

تعبئة وتغليف الأغذية ومستحضرات الألبان

دكتورة/ ليلى السباعي

دكتور/ نبيل مهنا



الناشر: مكتبة
جلال عزى وشركاه

zera3h.com

الناشر

منشأة المعارف ، جلال حذى وشركاه

٤٤ شارع سعد زغلول - محطة الرمل - ت/ف : ٤٨٣٣٣٠٣ - ٤٨٥٣٠٥٥ الأسكندرية

٣٢ شارع دكتور مصطفى مشرفة - سوثير - ت : ٤٨٤٣٦٦٢ - ٤٨٥٤٣٣٨ الأسكندرية

الإدارة : ٢٤ شارع ابراهيم سيد احمد - محرم بك - ت/ف : ٣٩٢٢١٦٤ الأسكندرية

حقوق التأليف:

جميع حقوق التأليف والطبع محفوظة ، ولايجوز إعادة طبع وإستخدام كل أو أى جزء من هذا الكتاب الا وفقا للأصول العلمية والقانونية المتعارف عليها .

الإيداع بدار الكتب و الوثائق القومية :

الدكتور/نبيل مهنى و ليلى السباعى

اساسيات تعبئة وتغليف منتجات الالبان

رقم الايداع : ٢٠٠٠/٥٠٢٥

الترقيم الدولى : 977-03-0717-3

التجهيزات الفنية :

جمع كمبيوتر : مركز الدلتا للجمع التصويرى

تصميم الغلاف : سلطان كمبيوتر ت : ٥٤٤٥٦١٤

طباعة : شركة الجلال للطباعة

zera3h.com

محتويات الكتاب

الصفحات	رقم الفصل والمحتوى
٩	هذا الكتاب
١١	الفصل الأول: التعبئة والتغليف منظومة متكاملة
٤٥	الفصل الثانى: مواد التعبئة والتغليف الرئيسية
١٢٩	الفصل الثالث: عبوة الغذاء .. الخصائص .. الأشكال
١٧٧	الفصل الرابع: ماكينات التعبئة والتغليف
٢٣٧	الفصل الخامس: الألبان السائلة والمركزة والمجففة
٢٩٣	الفصل السادس: الجبن ومنتجات الألبان الأخرى
٣٢٩	الفصل السابع: اللحوم الحمراء
٣٦٣	الفصل الثامن: الدواجن والبيض
٣٨٩	الفصل التاسع: الأسماك والمحار
٤٢١	الفصل العاشر: الفاكهة والخضروات
٤٦١	الفصل الحادى عشر: الزيوت والدهون
٤٧٩	الفصل الثانى عشر: مكسبات النكهة والمثبلات الغذائية
٥٠٩	الفصل الثالث عشر: المشروبات
٥٣٥	الفصل الرابع عشر: الأغذية الخفيفة
٥٥٣	الفصل الخامس عشر: السكر والشيكولاته والحلويات
٥٨٥	الفصل السادس عشر: الحبوب ومنتجاتها
٦٣٧	مراجع مختارة
٦٣٧	- أولاً: المراجع العربية
٦٣٩	- ثانياً: المراجع الأجنبية

المقدمة

هذا الكتاب

رحلة عبر الزمان والمكان .. تغوص بنا الى أعماق التاريخ حيث الانسان الأول وتطوف بنا من مهد الحضارات القديمة الى بلاد المدنية الحديثة .. وهى رحلة متعددة المراحل والفصول .. فهى منظومة متكاملة .. فالتعبئة والتغليف حقاً منظومة متكاملة لها أبعادها الاقتصادية والبيئية والاجتماعية .. وهى سيكولوجية وفن تتعامل مع ذوق المستهلك وتفى باحتياجاته ومتطلباته . ان للمنظومة مواردها الأساسية من زجاج وورق ومعدن وبلاستيك .. وهى متعددة الاشكال والصور والألوان .. وتنوعها يضافى عليها سعة التطور من عبوات الانسان الأول التى تمثلت فى جذوع الأشجار وأوراق النباتات الى البوليمرات المخلفة معملياً والمتعلقة فى البلاستيكات متعددة الاستخدامات والخواص .. وكل ذلك واكبة مهارات يدوية بسيطة فى البدء .. وماكينات تطورت خطوة خطوة للعبوات واللفائف المختلفة .. وانتهت الى الماكينة متعددة الأغراض التى يتم فيها تشكيل وتعبئة وقفل العبوة فى تتابع متناغم .. وأصبحت عبوة الغذاء تتنوع وفقاً للغذاء ذاته .. فهى مناسبة للالبان السائلة والمركزة والمجففة .. وأيضاً للحبب ومنتجات الالبان الأخرى مثل اليوجورت والقشدة والزبد والسمن .. وهى مناسبة أيضاً للحوم الحمراء .. والدواجن والبيض . ان قصة بائع الشموع الذى كان يصطاد أسماكهِ .. والذى وجد بالصدفة أن الورق المحتوى على بقايا الشموع أفضل فى نقل وحفظ ما يصطاد عن الورق العادى .. ومن هنا كانت فكرته فى تشييد المصنع الأول لانتاج الورق المعامل بالشموع .. وجعلنا نخصص فصلاً كاملاً من كتابنا هذا للأسماك والمحار وكائنات البحر .. ثم انتقلنا من أعماق البحر الى سطح الأرض حيث الفاكهة والخضروات .. وطفنا خلال الرحلة بكيفية تجهيز واعداد وحفظ الفاكهة والخضروات الطازجة .. ثم عبوات حفظ الفاكهة والخضروات بعد المعاملات التكنولوجية المختلفة . ان الحاجة للزيوت والدهون فى عملية الطبخ جعل لها أهمية خاصة فى تطوير العبوة الحاوية لها .. والحافظة أيضاً لمنع الاكسدة والتغير فى الطعم والرائحة .. ومع تعدد

رغبات البشر وعاداتهم الغذائية كان هناك أيضاً الاهتمام بعبوات مكسبات النكهة والمعلبات الغذائية.. فلكل شعب مذاقه الخاص وطعمه المميز.. والجدير بالذكر أن الإنسان منذ خلقه لم يستغن أبداً بجانب الغذاء عن مشروبه فالماء هو إكسير الحياة.. ومع التقدم والتطور كانت هناك عبوات حفظ المياه المعدنية والمشروبات المنعشة المكرينة والغير مكرينة والعصائر والمركزات وغيرها.. وكل ذلك التنوع صاحبه تنوعاً آخر في شكل وحجم وخواص العبوة.. وبين وجبات الإنسان الرئيسية لم يكن هناك مفرأ من الأغذية الخفيفة.. والتي لاقت انتشاراً كبيراً على مستوى العالم كله.. وكانت هذه الوجبات الخفيفة في البدء للصغار.. ثم غزت أيضاً شهية الكبار... وأصبحت هذه الأغذية متنوعة الأشكال ومتعددة الأحجام.. وأصبحت العبوة هي الحافظة والبائعة لها.. ان عبوة ولفافة الشيكولاتة والحلوى جعلتها تحتل مكاناً بارزاً على أرفف محلات السوبر ماركت.. وجعلت أيدى الصغار والكبار تمتد إليها.. ان اليد التي امتدت للحلوى والشيكولاتة لم تنسى الغذاء الأساسي الأول وهو منتجات الحبوب.. ان انسان العصر الحديث لم يكتف أبداً بلقيمات يقمن صلبه.. بل تعددت رغباته.. وكثرت طلباته.. فتعددت أيضاً منتجات الخبز وتنوعت.. وأصبحت لها مكانها المميز.. فهناك الخبز متعدد الأحجام والأشكال والخواص.. وهناك عجائن الفطائر والبسكويتات والكعك وغيرها من المنتجات.. ومع هذا التعدد كان هناك تعدداً مماثلاً في العبوة المناسبة.. حقاً ان العبوة الجيدة هي التي تحوى وتحمى وتبيع.

أخيراً.. إن كان هذا الكتاب رحلة عبر الزمان والمكان.. فهو محاولة جادة ومتواضعة لمد القارئ العربي كباحث في معهد العلم وكمهندس في مصنع الإنتاج بالمعلومة المفيدة والمتكاملة عن عبوة الغذاء.. وكلنا أمل ورجاء أن نكون قد وفقنا في ذلك

وما توفيقي إلا بالله،

المؤلفان

٤ / ١ / ٤٠٠٠ م

الفصل الأول

التعبئة والتغليف منظومة متكاملة

محتويات الفصل الاول

<u>المحتوى</u>	<u>رقم الصفحة</u>
نبذة تاريخية	١٣
أنظمة تعبئة وتغليف الأغذية والمشروبات	١٧
التعبئة والتغليف والبعد الاقتصادي	٢٢
التعبئة والتغليف ومشاكل تلوث البيئة	٢٥
اعاده تدوير الزجاج	٣١
اعاده تدوير البلاستيك	٣٤
استرجاع العبوات الورقية	٣٧
الحرق من أجل اعاده استخدام الطاقة	٣٨
التحلل البيولوجي للعبوات الفارغة	٣٩
الاتجاهات الحديثة للتخلص من العبوات الفارغة	٣٩
التأثير الصحي الضار لبعض مواد التعبئة والتغليف	٤١

التعبئة والتغليف منظومة متكاملة

نبذة تاريخية

التعبئة والتغليف من الصناعات العريقة ذات التاريخ الطويل حيث عرفت منذ بدايه البشرية وتوسعت على مدى السنين والأجيال ونمت فى حلقات متتالية دائمه ومستمره . ومنذ الزمن القديم ارتبطت عمليه تعبئة وتغليف المواد الغذائية بتطور الانسان وارتقاء حضارته .. ففى العصور القديمه لجأ الانسان إلى استخدام وسائل التعبئة والتغليف الطبيعىة مثل فجوات جذوع الأشجار المقطوعه وتجاويف الصخور والكهوف وقطع لحاء الأشجار .. وتعلم الانسان كيفية تطوير هذه المواد واستخدام جلود الحيوانات وقرونها وعظامها كمواد تعبئة وتغليف .. وامتدت يده إلى فروع الأشجار الرقيقه ليجهز منها الأقفاص والأسبته .. ولقد سجلت الحضاره المصريه القديمه التى تعتبر أولى الحضارات وتشمل أعظم نهضه كبرى عرفها التاريخ نماذج للتعبئة وأساليب للتغليف عديده ومتقدمة .. وتشهد على ذلك أروقة المعابد الفرعونيه التى تحتوى على الكثير الدال على تطور هذه الصناعة والفن الكبير الذى وصل اليه المصرى القديم . ويشهد «هيروديت» فى مذكراته عن زيارة مصر عام ٥٣٠ ق.م أن المصريين استخدموا الأوعية الفخاريه فى تخزين المياه والخمور بأنواعها المختلفه .. ولقد عرف الزجاج فى العصر السمرائى Sumerian time وعرفت الزجاجات الكبيره والصغيره منذ عام ١٥٠٠ ق.م .. أما الأوعية المعدنيه فيعتبر نيولسكمان Neolithicman أول من استخدمها فى تعبئة وتناول الخمور .. ولقد استخدم الرومان عام ٧٩ بعد الميلاد الفخار والسيراميك والزجاج فى صنع الأوانى بل كان لهم سبق فى فصل الزجاج عن الذهب والفضه .. ويعتبر الألبان أول من صنعوا البراميل الخشبيه من الأخشاب الطبيعىه واستخدموها فى تعبئة الخمور .. ويصفه عامه قسم علماء التعبئة والتغليف تطور مواد التعبئة والتغليف زمنيا إلى مرحلتين :

- المرحلة الأولى حتى عام ١٢٠٠ بعد الميلاد
- المرحلة الثانية بعد عام ١٢٠٠ بعد الميلاد وحتى الآن.
- وفي المرحلة الأولى يمكن تلخيص مواد التعبئة والتغليف السائدة كالاتى :
- ١ - الجلود وكان تستخدم فى صناعة الحقائب والشنط .. ومواد التغليف الجلديه .
 - ٢ - القماش وكانت تستخدم فى صناعة الحقائب ومواد التغليف الخاصه .
 - ٣ - الخشب وكان يستخدم فى صناعة البراميل الخشبيه والصناديق والخزانات .
 - ٤ - الأعشاب والأفرع الخشبيه وكانت تستخدم فى صناعة الأسبه والأقفاص .
 - ٥ - الأحجار وكانت تستخدم فى صناعة الأوانى الصغيره .
 - ٦ - الطمى وكان يستخدم فى صناعة القوارير والأباريق والأقداح وما شابه ذلك .
 - ٧ - المعادن وكانت تستخدم فى صناعة الكاسات والاقداح وما شابه ذلك .
 - ٨ - الزجاج وكان يستخدم فى صناعة البرطمانات والزجاجات والكاسات وغيرها .
- أما فى العصور الحديثه فيمكن القول أن صناعة التعبئة والتغليف قد عاصرت تاريخ الصناعه بصفه عامه منذ نشأتها وتابعت مراحل تطورها وتقدمها المختلفه حيث شهدت الفترات الثلاث الرئيسيه لها وهى :
- ١ - الثورة الصناعيه الأولى : من أواخر القرن الثامن عشر حتى منتصف القرن التاسع عشر (أى من عام ١٧٥٠ إلى عام ١٨٥٠ م) حيث تم إكتشاف الآلات الميكانيكيه للمرة الأولى .
 - ٢ - الثورة الصناعيه الثانية : من أواخر القرن التاسع عشر إلى أوائل القرن العشرين (أى من عام ١٨٥٠ إلى عام ١٩٠٠ م) حيث تم تطوير التركيبات الميكانيكيه إلى أخرى أكثر تطوراً ويمكن تشغيلها بمصادر الطاقة المتاحة فى ذلك الوقت .

٣ - الثورة الصناعية الحديثة : ما بين مطلع القرن العشرين ومنتصفه (أى من عام ١٩٠٠ إلى ١٩٥٠) وهى المعروفة بالثورة التكنولوجية حيث تم إكتشاف المعدات الحديثة ذات السرعات العالية وذاتية الحركة .. ومع التقدم والتطور التكنولوجى أمكن التوصل إلى تكنولوجيا المعلومات وثورة الاليكترونيات .

هذا ولقد واكبت صناعة التعبئة والتغليف كل هذه المراحل فحتى عام ١٨٠٠م كانت صناعة العبوات تعتبر حرفة أو فن .. وتمخضت الثورة الصناعية عن نهضة كبيرة فى ابتكار العبوات وإنتاجها ثم تطورت إلى معظم النماذج النمطية المتداولة اليوم .. كذلك أسفرت هذه الثورة عن تقدم عظيم فى استحداث العبوات والذى نشأ عنه تطور لمعظم أنماطها وخاماتها ويشمل ذلك العلب المعدنية المرنة والكرتون المطوى وصناديق الشحن .. ومع الثورة الصناعية الحديثة تم استخدام ورق الكرافت والسلوفان ورقائق الألومنيوم وذلك من خلال الفترة من ١٩٠٠ إلى ١٩٣٠م لتنشأ مرحلة جديدة من التعبئة المرنة .. وقد بلغت الثورة الصناعية ذروتها فى هذا المجال عام ١٩٤٠م عندما استحدثت مواد البولى ايثيلين والبولى استر والورق الممدد ورقائق الصلب ومجموعه ضخمة من مواد التيطين ورقائق التكميه .. وهذا بالطبع أدى إلى نشأ علم التعبئة والتغليف الحديث .. وهو علم معترف به .. وله معاهد علميه متخصصة فى مختلف دول العالم المتقدم وبعض دول العالم النامى .. ومن هذا المنطلق يمكن أن نؤكد على أصاله صناعات التعبئة والتغليف ومسايرتها للتقدم التكنولوجى الحادث وذلك من اتساع معدل انتشارها ومن مده طويلة فى الدول الأوروبية والأمريكية التى تمتلك الآن كافة حقوق المعرفة والخبرة والتكنولوجيا الحديثة وتشارك ويجدارة فى ابتكاراتها واختراعاتها .. ولقد توسعت هذه الصناعة أيضا فى باقى دول العالم سواء الدول الأقل نموا (تحت الناميه) أو التى فى طريقها للنمو وغيرها من دول العالم الثالث .. والجدير بالذكر أن صناعة التعبئة والتغليف أصبحت ذات شخصية صناعية وتكنولوجيه معروفه ومحدده وذات مكانة فنيه واقتصادية مرموقة ومؤكده وذات

سياسات واستراتيجيات صناعية وتكنولوجية مبرمجة ومخططة .. مما مكنها من أن تندرج ضمن الصناعات الحديثة ذات التاريخ العريق .. وإذا كان العلم ينظم ويوضح البيانات والمعلومات من خلال العلاقات النظرية فإن التكنولوجيا كما يقول هول وجونسون عام ١٩٧٠ (Hall and Johnson) هي الترجمة الحقيقية التي تنقل العلاقات العلمية والتجريبية إلى التطبيق العلمى .. أو أن التكنولوجيا كما يراها روبوك وكالكينز عام ١٩٨٠ (Robock and Calikins) أنها مصدر المعرفة والخبرة والأسلوب الأمثل للتحكم فى عناصر الانتاج بغرض زيادته والمحافظة على السلع والخدمات لتوفير الطلب الاجتماعى وتحقيق الاقتصاد .. وفى كل الأحوال كان التحرك العالمى للتكنولوجيا ونقلها بين البلدان المختلفة يلعب دورا هاما فى تنمية الدول خاصة التى تخطو بدرجات مختلفه نحو التقدم والنمو ولهذا تسعى دول العالم المختلفة إلى اكتساب أسواق جديدة لمنتجاتها .. أما لاشباع حاجة الأسواق المحلية .. أو للتصدير وفتح أسواق خارجيه لهذه المنتجات .. وهذا بالطبع يتم فى ظل المنافسة الشديدة بين الشركات المنتجة والدول المختلفة .. والعبوة الجيدة هى المظهر الأول الذى يراه المستهلك أو المستورد لهذه المنتجات .. ولهذا يفترض فيها أن تكون على درجة عالية من المظهر اللائق والشكل الهندسى الجيد .. وأن تكون مصنعة من مواد مناسبة لا يحدث لها التلف السريع بتأثير العوامل الجوية أو بتأثير تفاعلها مع السلعة الداخليه .. وعلى هذا الأساس هناك اشتراطات عامة يجب توافرها فى العبوة الجيدة وجمعها مقولة أن العبوة الجيدة هى التى تحوى وتحمى وتبيع .. بمعنى أنها تحوى داخلها السلعة سواء كانت منتجات خام أو منتجات وسيطة أو منتجات نهائية وأنها تحمى أى توفر الحماية والأمان للسلع المعبأه حتى تصل فى حاله سليمة فى المراحل التالية من التصنيع أو الاستهلاك إذا كانت سلعة نهائية وأنها تباع بمعنى أن يكون لهذه العبوة القابلية والجاذبية من حيث سهولة التداول (النقل والمناولة والتخزين) والقبول لدى المستهلك من حيث توفر البيانات الداله على العبوة والعلامة التجارية وغيرها .

أنظمة تعبئة وتغليف الأغذية والمشروبات

Food and Beverage Packaging Systems

إن عمليات تصنيع وتعبئة وتغليف الغذاء عمليات متكاملة ومتداخلة بدرجة كبيرة ويلزمها العديد من المستلزمات الضرورية والتي تساهم في الصورة النهائية للمنتج الغذائي .. ومن هذه المستلزمات أو الدواخل Inputs المادة الغذائية الخام، الإضافات للمادة الغذائية، العمال، النقود، الماكينات المستخدمة .. وكل ذلك يتفاعل معا ويساهم في الناتج Output وهو المنتج الغذائي الذي يكون جاهزا للتعبئة في العبوة الأولية Primary package ويعقب ذلك اجراء بعض العمليات التصنيعية على المادة الغذائية المعبأة مثل التعقيم .. أو أن المادة الغذائية تمر مباشرة إلى التعبئة الثانية والثالثة Secondary or tertiary packaging لكي توزع مباشرة على المستهلك .. وفي مرحلة التعبئة الأولية يتم التزاوج ما بين المادة الغذائية والعبوة .. وهذا التزاوج ممكن أن يتم يدويا Manually أو نصف آليا Semiautomatically أو آليا بالكامل Automatically أو بواسطة عمليات الكمبيوتر Computer integrated processing and packaging ، هذا التزاوج يستمر مع مراحل التوزيع المختلفة حتى يتم انفصال (أو طلاق) المنتج الغذائي عن العبوة بواسطة المستهلك الذي يفتح العبوة ويستهلك المادة الغذائية. ومن أمثلة ذلك خطوات انتاج طعام افطار من الحبوب Breakfast cereal حيث يتم ذلك كما يلي :

أولا تنقل الحبوب الخام والمكونات الأخرى إلى حيث يتم تحويلها إلى المنتج المجفف المطلوب وفي هذه المرحلة يكون هناك عدة بدائل للتعبئة بالتتابع التالي:

١ - تنساب الحبوب المجففة إلى مرحلة التكييس Bagging station حيث تعبأ في أكياس أو شنت بلاستيك .. وهذه تعتبر العبوة الأولى أو الأولية.

٢ - تنتقل شنته الحبوب هذه إلى مرحلة أخرى حيث ترص في عبوة كرتون مبطنة بالبلاستيك وهذه تعتبر العبوة الثانية.

٣- تنقل العبوة الكرتون إلى صناديق الشحن والتوزيع وهى صناديق مصنعة من الكرتون وتمثل هذه الصناديق العبوة الثالثة .

٤- تحمل صناديق الشحن والتوزيع إلى منصه نقله وتؤمن مباشرة عن طريق تطويق الصندوق بشرائط من البلاستيك أو تلف بأفلام بلاستيك أو عن طريق اللزق بالبلاستيك الساخن المنصهر فى صورته نقاط متماسكه .. وهذه المعاملة تعتبر عمليه تعبئه وتغليف رابعه Quaternary package .. ويلاحظ مما سبق الدور الحيوى والهام للبلاستيك فى المراحل الاربع المذكوره .

التعبئة والتغليف سيكولوجيه وفسن

نعرف التعبئة بأنها تجهيز الغذاء على سبيل المثال للتسويق النهائى عن طريق وضعه فى عبوات أو أوانى خاصه ومناسبه ويكون بينها وبين الغذاء اتصالا مباشرا .. أما التغليف فمفهومه العام هو تجميع لأكثر من عبوه فى وعاء أكبر .. وعلى هذا فالغلاف فى هذه الحاله لا يلامس الغذاء تلامسا مباشرا .. ويكون الغرض من التغليف فى هذه الحاله هو اعداد الغذاء للشحن أو تسويق الجملة .. ولكن مع التطور الحادث أصبح للتغليف مفهوما إضافيا .. إذ قد يلامس الغلاف الغذاء .. ويصبح وسيله هامه من وسائل بيعه وتسويقه .. وتعتبر التعبئة وسيله من وسائل المحافظه على الغذاء من كل ما يتعرض له من عوامل تؤثر على طبيعته وتركيبه محدثه بذلك تغيرات غير مرغوب فيها حيث يجب أن توفر العبوة الحماية اللازمه لهذا الغذاء من التلوث الميكروبى أو الملوثات المختلفه أو الاصابة بالحشرات أو التعرض للضوء فى بعض الأغذيه التى يؤدى تعرضها للضوء إلى تغير فى تركيبها وطبيعتها . وكذلك فإنها توفر للغذاء وسائل الحماية الكافيه من نقص أو زياده فى المحتوى الرطوبى للغذاء .. وكذلك الفقد فى الرائحة أو إكتساب روائح غير مرغوبه من الخارج قد تؤثر فى جوده المنتج الغذائى .. وقد سادت فى الفترات الماضيه الفتره التى أطلق عليها سوق البائعين حيث كانت السلع المتداوله محدوده وزاد الطلب على العرض ولم تظهر هذه المنافسه .. وكان طلب المستهلك

لا يحمل فى طياته بصفه عامه النقد الموجه إلى السلع أو التردد والحذر فى الاقبال على السلع المعروضه واقتنائها لذلك فى هذه الفترات لم يهتم المنتج كثيرا بموضوع التغليف .. وكحقيقه واقعه كانت أغلب السلع تباع سائبه وسيطر على عقلية المنتجين فكره استغلال المستهلك بدلا من الاعتماد على خدمته وإشباع حاجاته ومطالبه .. وبالنسبه للعبوه أو الغلاف فقد اختار المنتج الأنواع التى لا تكلف كثيرا والتى لا يطلب من العبوه أو الغلاف سوى حمايه السلعه أثناء تداولها حتى تصل إلى أيدى المستهلك مع تحقيقها لهدف عدم تأثيرها على سرعة العمليات الصناعيه والتى تساعد على انتقال السلعه خلال منافذ التوزيع .. أيضا لم يهتم المنتج بتصميم الغلاف بهدف جذب أنظار واهتمام المستهلكين فيزيد الاهتمام بالسلعه كما يشجع التجار على عرض السلعه بصورة جوده فى واجهه المحال .. وهذا كله يعنى أن العقلية الانماجية هل التى كانت تسيطر على عقول المصنعين أكثر من العقلية البيعيه أو التسويقيه .. ولقد قابل ذلك أيضا عدم اهتمام المستهلكين كثيرا بنوع العبوه أو شكل ونوع الغلاف الذى تعرض فيه السلعه .. ولقد أدى عدم الاهتمام بهذه الأشياء إلى أن الغلاف الرديء أصبح قيذا على بيع السلعه .. وأصبح سببا فى عدم توفير الحماية الكافية لها .. هذا ولقد أدى ارتفاع مستوى المعيشه وظهور الاسواق الشامله Super Markets وأسواق أخدم نفسك Self services إلى أن أصبح المظهر الخارجى للعبوات من العوامل الهامه التى لها أثر كبير فى مدى أقبال المستهلكين على شراء السلعه .. وهذا بدوره أدى إلى الاهتمام الشديد بتطوير وسائل التعبئة والتغليف .. وأصبحت خطوه التعبئة والتغليف خطوه هامه مكمله لعمليات التجارة . وأصبح العبوه والغلاف الحلقة التى تربط برامج الاعلان الموجه إلى المستهلك مع عرض السلعه فى مناطق البيع .. وحتى إذا لم يعلن عن السلعه .. نجد أن العبوه أو الغلاف ذاته غالبا ما يكون العامل المحدد الذى يدفع المستهلك للشراء .. وعندما يجد المستهلك أن السلعه قد أشبعت رغبانه فإنه يسعى بكل تأكيد إليها ويقوم بتكرار عمليه الشراء .. ويقال دائما أن العبوه الناجحه هى التى تباع

نفسها فى أقل من نصف ثانيه عند النظر إليها .. وهذه مسأله هامه بالنسبه للتعبنه والتغليف .. فدراسه سيكولوجيه المستهلك من الأهميه بمكان .. فعثلا العبوات للتصدير تختلف باختلاف المستهلك فإن العبوات التى ترضى مثلا منطقته الخليج العربى هى التى تتميز بالألوان البراقه الواضحه .. بينما هذه الألوان نفسها لا تجد سوقا فى دول غرب أوروبا .. والتى تتطلب الألوان الهادئه .. وأيضا يجب دراسه البيانات التى تكتب على العبوة واللغه التى تكتب بها هذه البيانات ، فقد يكون عدم وضوحها أو عدم كتابتها بلغه الدول المستورده أثر كبير فى عدم رواج السلعه وإذا كانت العبوة يجب أن تؤثر على المستهلك وتجذبه فى فتره زمنيه وجيزه فإن العوامل التاليه يجب أن تؤخذ فى الاعتبار :

الشكل المميز، علامه التجارية، علامه المصنع وظهورها بوضوح، ظهور اسم المحتويات والتركيب بوضوح، مناسبه ووضوح اللون، وضوح البيانات من ناحيه الكميه والجوده وكذلك طريقه الاستعمال والحفظ إذا لزم ذلك .

ويمكن أن نعطى فى هذا المجال بعض الأمثله المرتبطه بسيكولوجيه المستهلك :

١ - راحه المستهلك : مثال ذلك ربط ست وحدات بحزام من البلاستيك أو تغليفها بواسطه فيلم من البلاستيك لتصبح مجموعه واحده تسهل عمليه التداول .

٢ - وضع مجموعه من الزجاجات فى علب من الكرتون تسهل عمليه النقل والتداول والمحافظة على العبوة .

٣ - فى بعض الحالات يرغب المستهلك فى رؤيه الانتاج الداخلى خلال نافذه شفافه .. من البلاستيك مثلا كجزء من العبوة الكرتون .. وفى هذه الحاله يكون المستهلك على درايه بشكل المحتويات بالرؤيه المباشره من خلال هذه النافذه .. ويكون هذا مشجعا له على الشراء .

٤ - سهوله فتح العبوه .. ومدى امكانيه الاستفادة من العبوة الفارغه فيما بعد .

٥ - سهوله التداول بالنسبه لاعاده العبوة للبائع إذا كانت من النوع المرتجع .

٦ - أدخل نظام العبوات التي تستهلك مره واحده ولا تعاد .. مثل تعبئة المياه الغازيه فى العلب الالومنيوم وتعبئة اللبن فى عبوات الكرتون أو البولى ايثلين .

إن الوصول إلى لغة اتصاليه عاليه بين المنتج والمستهلك من خلال دراسه المصمم لسيكولوجيه المستهلك وكيفيه الدوافع الشرائيه لديه من الأهميه بمكان فتصميم العبوة أو الغلاف يعتبر جهدا منظما لخطه هدفها وضع تصميم لعبوة سلعه معينه تؤدى بدورها العديد من الوظائف التى يضعها المصمم فى اعتباره والتي منها سهوله التعرف على المنتج والوصول به لأعلى درجات الجذب للمستهلك وبالتالي زياده نسبه المبيعات .. ولقد وصل الأمر إلى اجراء العديد من التجارب للتحقق من مدى التأثير النفسى للون على المستهلك .. ومثالا على ذلك استخدم الألوان الدافئه مثل الأصفر والأحمر لتلوين العبوات فقد أعطيت انطباعاً للمستهلك أن العبوات تحتوى على كميات أكبر من المنتج بعكس العلب الملونه بالألوان الباردة وكان للون أيضا تأثيرا على حاسه الشم والرؤيه والتذوق والحراره وقد سجلت بعض الدراسات انطباع المستهلك فى هذا المجال كما يلى :

التذوق : حلو - برتقالى مصفر حتى الأحمر

مر - أزرق - بنى - بنفسجى - زيتونى

مالح - رمادى مخضر أو أزرق فاتح

حامض - الأصفر إلى الأصفر المخضر

الرؤيه : صلب - البلى القاتم أو الألوان القاتمة عموما

سائل - أخضر أو الأزرق المخضر

مسحوق - بنى أو الأصفر

الشم : معطر - بنفسجى أو لون العطر

توابل - الأخضر

حار المذاق - البرتقالى

الحراره : مرتبطة بالألوان الباردة والساخنة

ويتضح من ذلك مدى ارتباط نوع المنتج باللون وانعكاسه النفسى على المستهلك مما يفيد بشكل كبير مصمم العبوة أو الغلاف فى إختيار اللون المناسب للسلعة سواء كانت سلعة غذائية مثل إختيار الأخضر المزرق والأبيض للفواكه مثلا حيث أن اللون يشكل شخصيه المنتج والتعبير بشكل حسى عال عن محتوى العبوة . أن دراسته سلوك المستهلك ودوافع الشراء لديه من خلال نظريات علم الاتصال من الأهميه بمكان حيث تساعد مصمم العبوة على الاختيار الأمثل لخامات تنفيذ العبوة .. والاختيار الأمثل لعوامل إخراج شكل العبوة وتصميمها .. مما ينعكس بالتالى على مدى رواج السلعه .

التعبئة والتغليف والبعد الاقتصادى

التعبئة والتغليف للمواد الغذائية تمثل تجهيز الغذاء للتسويق النهائى أو الشحن .. وهذا يتضمن عمليات تصنيعيه كبيره وخامات وأيدى عامله وأجهزه ورأسمال وبحوث وإدارات متخصصه كامله .. وهذا بالتأكيد يمثل اضافه إلى تكاليف الإنتاج الفعلية للماده الغذائيه المستهلكه وبالتالى فهى تمثل عبئا كبيرا على مستهلك هذه الماده كلما كانت أثمان خامات التعبئة وتكاليفها مرتفعه الثمن .. وقبل أن نتطرق إلى تداخل وتأثير عمليه التعبئة والتغليف فى تكاليف الناتج النهائى يجب أن نوضح أن الاقتصاد المصرى وهو مقبل على أول القرن القادم الواحد والعشرين يتطور بديناميكيه ترتبط بمرحله تستهدف التنمية والاستقرار .. وتأتى تنميه الصادرات لتحل مكانا بارزا تبذل فيه الدوله جهودا كبيره فى الوقت الراهن لزياده الصادرات كما وكيفا، الزراعيه منها والصناعيه .. وتعمل على تذليل المعوقات التى تواجه تنميه الصادرات والعمل على زياده القدره التنافسيه فى الأسواق العالميه ولقد أجمعت الدراسات المحليه والدوليه على ضروره تحديث وتجديد صناعه التصدير من خلال تطوير التعبئة والتغليف والارتفاع بمستوى جودتها فى الأسواق المحليه وأسواق التصدير على السواء حيث أن القصور فى معرفه التكنولوجيا الحديثه فى مجال التعبئة والتغليف يعتبر من المعوقات فى

سبيل تطوير وتنمية الصادرات .. على الرغم من أن العديد من الدراسات قد أوضحت مدى تأثير العمليات المختلفة للتعبئة والتغليف في تكلفه الناتج النهائى كما يلي :

١ - ساعات العمل : تمثل التعبه والتغليف عدداً كبيراً من ساعات العمل تضاف تكاليفه إلى تكاليف الانتاج وبالتالي ترتفع ثمن الماده الغذائيه .. فعلى سبيل المثال فإن ساعات العماله المباشرة للتعبه فى مصانع الأغذيه السائله كاللبن والمشروبات الغازيه تبلغ من ١٥ إلى ٣٠٪ من جملة ساعات الانتاج الفعلية فى المصنع .. أما فى المصانع التى تقوم بتعبه وتغليف الأغذيه الصلبه (منتجات المخازير، الدقيق .. الخ) فإن ما يخص التعبه فى هذه الحاله يمثل نسبته أكبر من ساعات العمل .. وفى بعض المصانع التى فيها المنتج الخارجى فى صورته عبوات كبيره ومطلوب تعبئته فى عبوات أصغر للمستهلك فإن الوقت المخصص لهذه العمليه هو كل الوقت أى ١٠٠٪ من الوقت الكلى للانتاج .. وهذه مجرد أمثله لبيان تأثير وقت التعبه وتكاليفه فى التكلفة الكلية للانتاج .

٢ - تكاليف العبوة بالنسبه لمحتواها: تعتبر تكاليف العبوة بالنسبه لتكاليف محتواها من الغذاء من الأهميه بمكان .. فكما زادت تكاليف العبوة يزداد بالتالى سعر البيع النهائى للمنتج وهذا يمثل عبئاً إضافياً على المستهلك .. ومع ارتفاع سعر العبوات ارتفاعاً متزايداً مع مرور الوقت يجب أن يؤخذ فى الاعتبار مدى ما تحمله تكاليف العبوة على سعر المنتج النهائى .. وربما تكون تعبته اللبن السائله فى عبوات الكرتون خير مثال لذلك فلا يعقل أبداً أن يصل سعر العبوة الورقيه سعه لتر جنيهاً مصرياً .. فى حين يتم تعبئتها باللبن البقرى الذى لا يزيد سعره بأى حال من الاحوال عن الجنيه .. وكان يتم فى الستينيات والسبعينيات من القرن العشرين التعبه فى عبوات زجاجيه خاصه .. ولكن للأسف تبدلت الأحوال وأصبحت تكلفه العبوة الورقيه تمثل عبئاً كبيراً وصل بسعر لتر اللبن البقرى طويل العمر (المعقم تجارياً) إلى ما يقرب من الجنيهات الثلاث .. ولا يجب الا نحمل

العبوة تكلفة كبيرة على سعر المادة الغذائية إلا في حالة الضرورة القصوى والتي فيها يجب أن تصل المادة الغذائية إلى المستهلك في عبوة معينة لا يمكن الاستغناء عنها .. ويكون في هذه الحالة ما يدفع في ثمن العبوة شيئا اضطراريا إلا أنه في أحيان أخرى فإن المستهلك نفسه يرغب بشده في عبوات معينة .. وهو يعلم جيدا أن العبوة الفارغة يزيد ثمنها أو يقارب ثمن المادة الغذائية التي بداخلها .. وهذا بالطبع يتوقف على مستوى المعيشة .. وأماكن بيع وتسويق هذه السلعة .. ومن الأمثلة الأخرى على ذلك سعر عبوات البارفانات الجيدة ومستحضرات التجميل وغيرها .

٣ - تكاليف ماكينات التعبئة: غالبا ما يكون سعر ماكينات التعبئة مرتفعا جدا .. كما أن تكاليف تشغيلها وصيانتها تضيف تكلفه إضافيه على السلعة المعبأه .. وهذا بالطبع يضاف إلى اقتصاديات الانتاج .

٤ - تكاليف أخرى : هناك تكاليف أخرى يجب أن تؤخذ في الاعتبار فهناك تكاليف الكسر أو الفاقد أو التالف إذا كانت العبوات من النوع الذي يتعرض لمثل هذه الأشياء .. أيضا تكاليف العلامه التجاريه والملصقات .. أيضا ثمن الأغطيه الخاصه ببعض العبوات .. وتكاليف غسيل الزجاجات إذا كانت هذه العبوات من النوع المرتجع الذي يعاد استعماله أكثر من مره .. ويشمل ضمن ذلك تكاليف المنظفات المستخدمه والبخار والماء الساخن وأجهزه الغسيل ذاتها .. وغير ذلك . وكل هذه النواحي لم تكن تذكر إلا في وجود التعبئة في الأصل .. وهذا يوضح الدور الهام الذي تلعبه عمليه التعبئة والتغليف في تكاليف المنتج الغذائي والنهائي .. وإذا أضفنا إلى ذلك الارتفاع المضطرد للغذاء في الظروف الحاليه .. بجانب إرتفاع ثمن خامات التعبئة بدرجة كبيره أيضا علاوه على أنها خطوه لا غنى عنها يتضح مدى تداخل هذه العوامل في تحديد سعر المنتج النهائي . كما أن ذلك يلفت الانتباه بشده إلى أهميه أن تكون مواد التعبئة والتغليف منتجه من خامات محليه .. متوفره .. وهذا بالتأكيد يقلل ما تحمله العبوة أو الغلاف على سعر المنتج النهائي .

التعبئة والتغليف ومشاكل تلوث البيئة

أصبحت مشكلة التلوث البيئي واحده من أهم مشكلات العصر لانعكاساتها المؤثرة على مستقبل الانسان وصحته . ونوعيه الحياه على الأرض فهي واحده من أهم مشكلات القرن الواحد والعشرون لما تهدد به البشرية في المستقبل بمخاطر وأضرار جسيمة وما سوف تحدثه من متغيرات في مجال الحياه على الأرض وما يترتب عليه من انعكاسات على الأنشطة الاقتصادية والاجتماعيه المختلفه ونظرا لوجود علاقته وثيقه بين استخدام بعض أنواع العبوات وما تحدثه من أثار مدمره على البيئه فيجب أن يكون اختيار العبوات المناسبه لكل منتج على أسس وقواعد جديده تصنع في اعتبارها بالدرجه الاولى الأثر البيئي لاستخدام هذه العبوه طوال مراحل المنظومه المختلفه من انتاج واستخدام وتداول وأخيرا وسائل التخلص منها وأثر كل مرحله من هذه المراحل على البيئه فقد أصبح محور التلوث والأثر البيئي نقطه هامه في اختيار العبوة المثلى خاصه مع زياده الاستهلاك المتوقع عالميا في عام ٢٠٠٠ والذي سوف يصل وفقا لأرقام المعهد الفرنسي للتعبئه والتغليف إلى ١٢٠ مليون طن ورق كرتون، ٤٠ مليون طن زجاج، ٥٠ مليون طن بلاستيك، ٢٠ مليون طن معادن (صفيح وألومنيوم)، ٢٢ مليون طن خشب .. ورغم التشابه الكبير في الأنماط الاستهلاكيه داخل مجموعه الدول المتقدمه صناعيا إلا أنه يوجد تفاوت واضح في استخدام واستهلاك العبوات فيما بينها حيث تتقدم الولايات المتحده الأمريكيه هذه المجموعه بفارق كبير فهي أكبر مستهلك لمواد التعبئه والتغليف وهي تسبق اليابان والدول الأوروبيه (جداول ١ - ١، ١ - ٢) .. وفي البلاد المتقدمه ومع تعاظم دور شركات التوزيع التي ازداد حجم نشاطها مع اتجاه واضح للتركز أصبح هناك تغييرا واضحا في مهمه هذه الشركات من مجرد موزع لسلعه معبأه إلى جهاز يحدد نوع العبوات التي تلائمه ويضع هو مواصفاتها ويشترط طريقه تداولها ويلزم المنتج بهذا الاختيار كما يحدد كيفيه التخلص من العبوه بعد استخدامها ويتعمق ويدرس هذا الخيار في المنظومه بأكملها من وقت تصنيع العبوه

الجدول رقم (١ - ١) : إجمالي استهلاك مواد التعبئة والتغليف في كل من الولايات المتحدة واليابان وأوروبا عام ١٩٨٥ (الاستهلاك بالالف طن)*

أوروبا	اليابان	الولايات المتحدة	
١٤١٧٠	٩٩٦٠	٢٤٥٠٠	ورق وكرتون
١٢٦٠٠	٢١٦٠	١٤٠٠٠	زجاج
٥٢٠٠	٢٣٧٤	٥٢٠٠	بلاستيك
٤٠٠٠	١٦٤٦	٥٠٠٠	خشب
٣٧٧٥	١٨٠٢	٤٨٠٠	معادن
٣٩٧٤٥	١٧٩٤٢	٥٣٥٠٠	الإجمالي

* مأخوذ عن المرجع : جمال الدين غالى (١٩٩١)

الجدول رقم (١ - ٢) : استهلاك مختلف المواد المستخدمة في صناعه التعبئة والتغليف في دول السوق الأوروبية المشتركة (كجم / فرد / سنة)*

الدولة	الصلفيح	الالومنيوم	الزجاج	الورق	الكرتون المضلع	الكرتون	البلاستيك
ألمانيا	١٠	١,٧	٤٧	١٠	٣٤	٨	٢٠
فرنسا	١١	١,٠	٥٠	١٠	٣٠	٧	١٥
انجلترا	١٤	,٨	٣٦	٨	٢٦	٩	١٤
إيطاليا	٩	١,٢	٣٢	٥	٢٣	٧	١٠
هولندا	٢٣	,٥	٤٦	١٥	٢٧	١٢	١٦
الدنمارك	٢٠	٢,٠	٢٤	٢٥	-	١٦	١٨
إسبانيا	٨	,٦	٢٧	٥	٢٧	٦	٩
البرتغال	-	-	٢٦	-	١٥	٦	٧

* مأخوذ عن المرجع : جمال الدين غالى (١٩٩١)

إلى كيفية التخلص منها دون تجاهل لكافة عناصر التكلفة .. ومن هنا تحولت شركات التوزيع من مجرد موزع للسلع يراعى بيع العبوة إلى عنصر ضاغط على صانع العبوة يحدد مواصفاتها وما يسمح بتداوله .. بل يحدد مستقبل العبوة ذاتها.. وعلى سبيل المثال نرى في سويسرا مجموعة توزيع كبيره تسمى مجموعه ميغروس Migros التى يشترك فى ملكيه أسهمها نصف الشعب السويسرى تتبع نظام الميزان الايكولوجى فى تقييم العبوات ومقارنه مختلف البدائل لاختيار العبوة المناسبه واضعه فى محل الاعتبار الأول مشاكل التكلفة ومشاكل الحفاظ على البيئة وبلغ تأثير هذه المجموعه فى سويسرا إلى حد منع تداول بعض العبوات على نطاق الدولة السويسريه كلها .. أو استخدام عبوات كانت قد ألغيت تماما من السوق مثل كيس اللبن المصنع من البلاستيك أو الحد التدريجى لاستخدام بعض الخامات مثل PVC أو PVDC .. وتسير سياسه مجموعه ميغروس على الأسس التاليه :

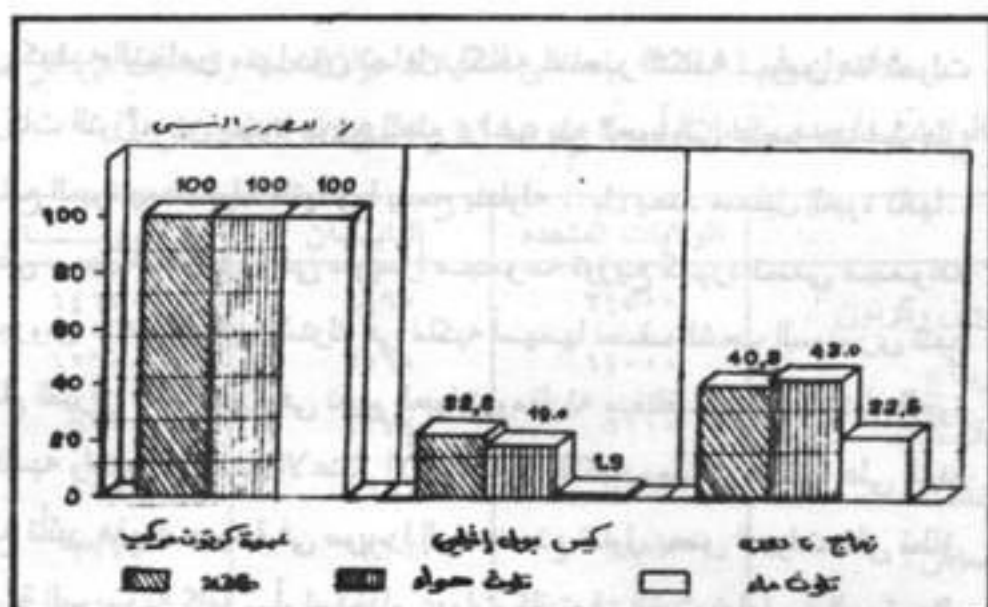
- المرحله الأولى : الوفه Save

- المرحله الثانيه : الاحلال Substitution

- المرحله الثالثه : تخفيض المواد الضاره Reduction of harmful substances

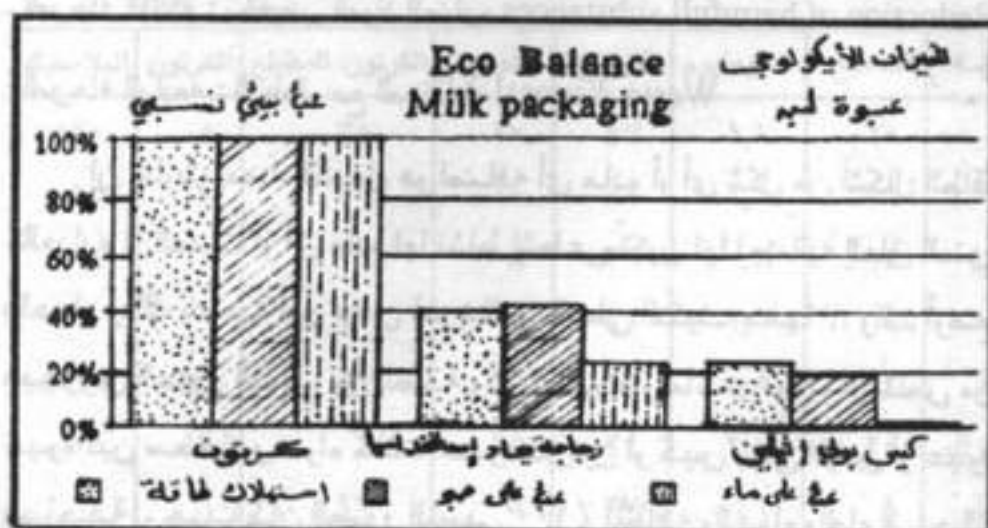
- المرحله الرابعه : التعامل مع المخلفات Waste disposal

إن التلوث بمعناه الشامل هو اضافته أى ماده أو أى شكل من أشكال الطاقه كالحراره أو الصوت أو أى ماده لها نشاط إشعاعى تكون لها احتماليه إلحاق الضرر بالحياه وذلك بدرجه أسرع من قدرة البيئه على التكيف معها .. ولقد أوضح ميغروس الضرر النسبى من الطاقه وتلوث الهواء والماء من جراء التخلص من عبوه لبن سعه لتر سواء كانت عبوه كرتون أو كيس بولى اثيلين أو عبوه زجاجيه .. حيث كان الضرر النسبى ١٠٠% للطاقه والهواء والماء فى حالة التخلص من عبوه الكرتون وكان الضرر النسبى ٢٢,٨ ، ١٩ ، ١,٩% لكل من الطاقه، الهواء، الماء على التوالى فى حاله العبوه البولى اثيلين وارتفعت هذه القيم



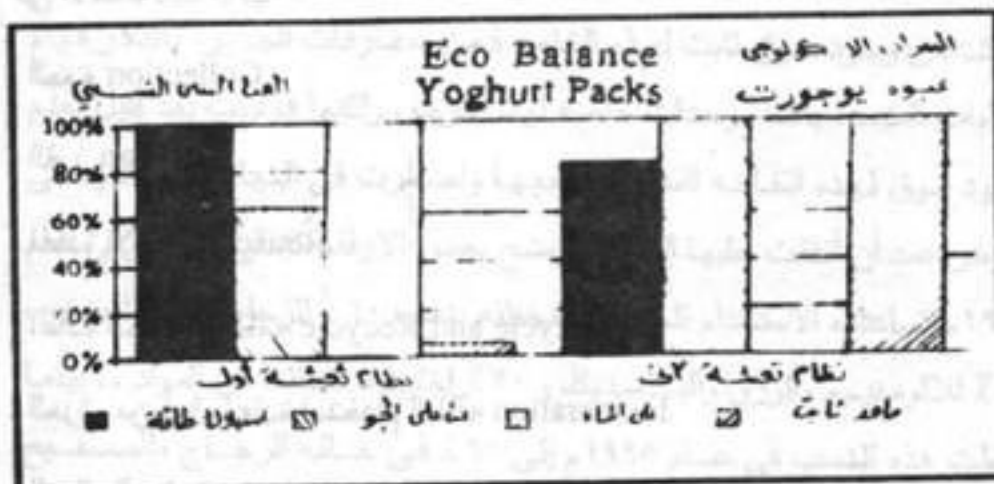
الشكل رقم (١ - ١)

نموذج للميزان الأيكولوجي لعبوة لبن سعة لتر مصنعة من الكرتون أو البولي إيثيلين أو الزجاج.



الشكل رقم (٢ - ١)

الميزان الأيكولوجي لعبوة اللبن المصنعة من الكرتون، الزجاج، البولي إيثيلين



الشكل رقم (٣.١)

تأثير استخدام نظام معين في تعبئة اليوجورت على الميزان الايكولوجي

إلى ٤٠,٥، ٤٣، ٢٢,٥٪ عند استخدام العبوات الزجاجية بمعدل ٢٠ دوره استخدام (شكل رقم ١-١) .. كما أن ميغروس Migros بتعاونه مع المعهد الفيدرالي للتكنولوجيا بزيورخ أجرى تقييماً لعبوات اللبن المختلفة على أساس الميزان الايكولوجي Eco Balance أخذاً في الاعتبار استهلاك الطاقة والعبء البيئي النسبي على الهواء والماء (شكل رقم ٢-١) .. وطبق ذلك أيضاً على أنظمة اليوجورت المختلفة (شكل رقم ٣-١) .. ولم يكتفى Migros بهذا المستوى المتقدم لتقييم العبوات بل طور من نموذج الميزان الايكولوجي معطياً ما يسمى بنقاط الايكو Eco-points طبقاً لنظام متطور أطلق عليه New Eco Balance وفي الحقيقة فإن مشاكل ما بعد استخدام العبوة وكيفية التخلص من العبوات الفارغة تمثل مشكله عويصه .. والحلول المقترحة في هذا المجال رغم كثرتها لها ايجابياتها وسلبياتها وأحياناً تكلفتها العاليه التي تضاف بشكل أو بآخر إلى تكلفه العبوة .. وهذا الجانب سوف يؤثر مستقبلاً تأثيراً كبيراً على منظومه التعبئه والتغليف وهو ما يؤثر الآن بشكل سلبي جداً على هذه المنظومه في الدول المتقدمة صناعياً ويمكن تصور مشاكل العبوات بعد أن ينتهي استخدامها من المستهلك

في الاحتمالات الآتية :

الجمع Collection

الفرز Selection

اعادة الاستخدام Reuse

اعادة استخدام الخامه Douncycle and Recycle

الحرق من أجل اعادة استخدام الطاقة Incineration

التحلل البيولوجي Bio - degradation

التخزين في أماكن مخصصه Solid waste disposal

أن الحلول المذكوره وإن كانت تبدو منطقية ومقبوله .. إلا أنه يجب ذكر الجهد الهائل والتكلفة المرتفعة اللازمه لمثل هذه الحلول خاصه مع الكميات الهائله من مخلفات المنازل والتي أوضحت بعض الاحصائيات في عام ١٩٨٩م في اليابان أنها وصلت إلى ٤٨,٥ مليون طن أى ما يعادل ٣٩٤ كيلو جرام لكل فرد وإذا استمرت كميه القمامه في الازدياد بمعدل ٣٪ سنويا فستصل هذه الكميه إلى ٧٢ مليون طن عام ٢٠٠٠ ولقد بلغت حجم مخلفات المنازل فى المانيا عام ١٩٨٥م نحو ١٤ مليون طن بمعدل ٢٣٠ كيلو جرام للفرد منها ١٢٪ مخلفات ورق ومطبوعات، ٩,١٪ مخلفات زجاج، ٥,٤٪ مخلفات بلاستيك ٤٪ مخلفات كرتون، ٣,٢٪ مخلفات معدنيه وفي محاوله تقييم الحلول السابقه نجد أن عمليات الجمع والفرز مهمه فى المراحل الاولى قبل النقل إلى أماكن التجميع ولكنها على عكس ما يتصوره البعض هى عمليات ليست بسيطه ومكلفه إذا ما أريد أن تتم بصورة سليمة .. أما اعاده استخدام العبوه فهى ليست دائما سهله بل فى بعض الاحيان تكون مكلفه وتسبب عمليات تنظيفها تلوثا للبيئة واستهلاكا للطاقة .. وتكلفه عاليه من زاويه النقل. ان اعاده استخدام خامه العبوه Recycling ممكنه فى أغلب

الحالات .. ولكنها لا بد أن تدرس بعنايه مع التأكد أولا من سلامه اقتصادياتها ثم التأكد من وجود سوق ثابت لهذه الخامه فمن المفارقات الجديره بالذكر قيام الولايات المتحده بانشاء وحدات خاصه لهذا الغرض ولكنها فوجئت بعد قليل بعدم وجود سوق لهذه الخامه المعاد تصنيعها واضطرت فى النهايه إلى دفنها فى الأرض بعد أن أنفقت عليها الكثير وتوضح بعض الارقام أنه فى المانيا وفى عام ١٩٩٣ م تم اعاده الاستخدام للخامات المختلفه بنسب ٦٠٪ للزجاج، ٤٠٪ للصفائح، ٣٠٪ للالومنيوم والورق والبلاستيك و ٢٠٪ لخليط مختلف من المواد .. بينما وصلت هذه النسب فى عام ١٩٩٥ م إلى ٩٠٪ فى حاله الزجاج والصفائح والالومنيوم وإلى ٨٠٪ فى حاله الورق والبلاستيك وسوف نوضح هنا بعض الامثله لاعاده تدوير بعض المواد.

اعاده تدوير الزجاج Bottle Recycling

كانت نتيجه لزيادة استخدام الزجاجات ذات المرحله الواحده للمنتجات الغذائيه السائله وما ترتب على ذلك من زياده المخلفات الزجاجيه وضروره التخلص منها ومع ارتفاع أسعار الطاقه والمواد الأوليه فقد اتجهت صناعه الزجاج إلى الاستفاده من هذا الكم الكبير من الزجاج المستخدم حيث يحقق اعاده استخدام الزجاج الكسر فى صناعه الزجاج المزايه الأتيه :

- ١ - خفض التكلفة نتيجه استخدام الخامات الأوليه مره أخرى .
 - ٢ - زيادة معدلات السحب على أفران صهر الزجاج ورفع كفاءه تشغيلها .
 - ٣ - خفض استهلاك الطاقه حيث أن كيلو الزجاج يحتاج إلى ٤٤٨ كيلو/ سعر علما بأن كيلو الخلطه يحتاج إلى ٥٦٠ كيلو / سعر .
 - ٤ - التخلص من الزجاج الكسر والتخلص من المخلفات الصلبه
- ورغم المزايا التى يمكن تحقيقها من اعاده استخدام الزجاج إلا أنه يلزم التغلب على العديد من الصعوبات فى هذا المجال وهى :

- ١ - صعوبة تجميع الزجاج الكسر في صورته يصلح معها استخدامه مثل فصل كل لون على حده وعدم وجود شوائب تؤثر على استخدامه خاصة المواد المعدنية.
- ٢ - وجود اختلاف في التركيب الكيميائي للزجاج الكسر عن التركيب الكيميائي للزجاج المستخدم لنفس القرن.

وفيما يلي بعض الانجازات الهامة في مجال تدوير Recycling الزجاج:

١ - يتم انتاج حوالي ٢,٢ مليون طن زجاج سنويا في اليابان .. ويتم تجميع حوالي ١,٢ مليون طن من الزجاجات الفارغة والتي تصل إلى أكثر من ٥٠٪ من إجمالي الانتاج السنوي حيث يتم هذا التجميع من خلال ٤٠٠ مدينة ومن خلال برنامج متكامل لتجميع هذه الكميات حيث يتم التجميع باشتراك ربات البيوت ووضع كل لون من الالوان على حده في داخل صناديق التجميع المخصصة لذلك .. ثم يتم تجميعها وتكسيورها وتخليصها من الشوائب الموجودة بها وتوزيعها على الشركات المنتجة للزجاج طبقا لاحتياجاتها واعاده استخدامها باضافتها بنسبه محدده الى الخلطة الاصلية.

٢ - بلغت قيمة الانتاج في المانيا الغربية لعام ١٩٨٩ م ١١,٣ مليار مارك ألماني في مجال الزجاج وبلغت نسبه العبوات الزجاجيه من هذا الرقم ٢٠,٤٪ ورغم اتباع المانيا لأسلوب Bottle Recycling فقد استمرت التجارب لزيادة الاستفادة من الزجاج الكسر الذي يحتوى على الالوان الثلاثة (الأخضر - الأبيض - العسلي) والمتواجد بكميات كبيره وقد نجحت تجريبه فصل الالوان المختلطة في الكسر تمهيدا لاعاده التدوير ولقد بلغت نسبه الزجاج الشفاف في العبوات الزجاجيه حوالي ٤٤٪ بينما يبلغ الأخضر ٣٤٪ والعسلي ٢٢٪ وفي بعض المناطق الألمانية يجمع الكسر منفصلا في ثلاثة ألوان .. أو يقسم إلى مجموعتين ملونه (الأخضر والعسلي) وشفاف ويجب ألا تزيد نسبه الزجاج الملون في كسر الزجاج الشفاف عن ٥٪ أما في الزجاج العسلي وحتى يمكن تحقيق ثبات اللون فإن نسبه الكسر

الاخضر يجب أن لا تزيد عن ٢ - ٣٪ من اجمالي الكسر المستخدم .. والجدير بالذكر أن هناك ماكينات خاصة تحدد فصل كل لون على حده ميكانيكيا .. وقد قام بتصميم هذه الماكينات وتطويرها هيئة البحوث التكنولوجية لصناعة الزجاج والاساس العلمى فيها هو امكانيه فصل الزجاج مختلف الألوان عن طريق مروره أمام مصدر ضوئى يشتمل على حساس ضوئى يتأثر بلون الزجاج ويعطى نبضه خاصه تعطى بدورها اشاره إلى ماكينه الطرد حيث يتم الفصل الى الالوان المذكورة.

٣ - يقدر حجم الانتاج المحلى من الزجاج على المستوى القومى ١٨٠ ألف طن سنويا من الزجاج المسطح والمنقوش والادوات المنزليه والعبوات بكافه أنواعها .. وتقدر قيمة التكلفة الكلية للخامات اللازمه لانتاج هذه الكميه من الزجاج ١٨٠,٠٠٠ × ٢٠٠ جنيه = ٣٦ مليون جنيه سنويا ويتحول أكثر من ٦٥٪ من هذه الكميه المنتجه سنويا إلى مخلفات يجب التخلص منها وتقدر بحوالى ١١٧ ألف طن سنويا.

هذا والوفر الاقتصادى الذى يمكن تحقيقه من اعاده استخدام الزجاج يتوقف على الكميه المعاد استخدامها ويقدر بالفرق بين تكلفه الخامات اللازمه لتصنيع طن واحد من الزجاج وتكلفه تجميع الزجاج الكسر أى ٢٠٠ - ١٠٠ × ١١٧ ألف طن = ١١,٧ مليون جنيه وذلك فى حالة تجميع كل الكميه واعاده استخدامها مره أخرى .. وعلى افتراض أنه يتم تجميع ٥٠٪ فقط فإنه يمكن تحقيق وفراً قدره ٦ مليون جنيه سنويا .. وهناك تجربه شركة النصر لصناعة الزجاج والبلاور (مصانع مسطرد) فى هذا المجال حيث تقوم بشراء أطنان الزجاج الكسر من شركات المياه الغازيه حيث يتم تنقيتها وفصل الأغطيه المعدنيه بمرور الزجاج على سيور الخلطه المزوده بوحدات مغناطيسيه .. ويتم عمل المعالجات الكيماويه اللازمه للخلطه بسبب وجود اختلاف فى نسب التحليل الكيماوى ويتم أيضا معالجه آثار بعض الشوائب الموجوده فى الزجاج الكسر حتى لا تؤثر على لون الزجاج وذلك باضافه بعض المواد المبيضه بنسب مناسبه.

إعادة تدوير البلاستيك Plastic Recycling

قبل مناقشة هذا الموضوع بشئ من التفصيل قد يتبادر إلى الذهن التساؤل
الآتى : ليست هذه المواد البلاستيكية من سلاله البتروكيمياويات وهى ملوثة للجو
ومفسده للبيئة .. فعماذا لو تم استبعاد البلاستيك من صناعه العبوات Packaging
without plastics وبالتالي تختفى مخلفاتها من نهر المخلفات ومن عمليات
التجميع والاسترجاع؟

تقول الدراسات المستفيضة التى قامت بها جمعية بحوث سوق التعبئة فى
المانيا حول نتائج استبعاد البلاستيك (Society of Research into Packaging
Market).

- زياده مخلفات التغليف إلى أكثر من أربعة أضعاف الوزن.
 - ارتفاع مخلفات التغليف إلى أكثر من ٢,٥ ضعف الحجم.
 - ارتفاع تكلفه الطاقه المستخدمه فى تصنيع العبوات إلى أكثر من ضعفين.
 - ارتفاع تكلفه العبوه إلى ضعفين.
 - كما أن استخدام البلاستيك يؤدى إلى وفر استخدام مصادر الطاقه وخاصة الوقود.
- وقد جاء فى تقرير للاتحاد الأوروبى لصناع البلاستيك أن حموله سياره
نقل من مياه معبأه فى عبوات زجاجيه تتكون من ٥٧% مياه و ٤٣% زجاج بينما
يرتفع مكون المياه فى حالات عبوات البلاستيك إلى ٩٣% وينخفض مكون العبوه
إلى ٧% ويؤدى ذلك إلى وفر ٤٠% من الوقود وما يعادل ذلك من انخفاض فى
عوادم الوقود الملوثة للجو .. وفى دراسه مقارنه قامت بها مؤسسة فرانكلين
بالولايات المتحده عام ١٩٨٩ حول تأثير استخدام عبوات المشروبات الغازيه
المصنعه من كل من الالومنيوم والزجاج والبلاستيك على البيئه حقق الخيار
البلاستيكى المميزات التاليه :

- كفاءة عالية للطاقة

- عمليات التصنيع أقل تلويثا للجو

- أقل نسبة مخلفات ناتجة عن عمليات الاسترجاع

وفي دراسة أخرى صدرت في الولايات المتحدة عام ١٩٩١م عن مؤسسه فرانكلين للمقارنة بين تأثير عمليات تصنيع واستخدام كل من أكياس السوبر ماركت البولي اثيلين والورق الغير مبيض تبين الآتى :

- تصنيع اكياس البلاستيك يؤدي إلى استهلاك طاقة أقل بنسبه ٣٠٪.

- تصنيع اكياس البلاستيك وتوزيعها يقلل من تلوث البيئة بنسبه ٧٧٪.

- المخلفات المتصاعده في الجو الناتجة من استخدام اكياس البلاستيك تقل بمقدار ٦٨٪.

- تلوث المياه بسبب استخدام اكياس البولي اثيلين تقل عما تسببه الاكياس الورقية بنسبه ٩٣٪.

ومما تقدم يتضح أنه لا غنى بل أنه من المفيد استخدام المواد البلاستيكية في التعبئة وقد يكون من المفيد أيضا عرض تجربه الولايات المتحدة في تجميع مخلفات العبوات البلاستيكية واعاده استخدامها (حليم ناشد ١٩٩١) فقد برزت في الولايات المتحدة شركة ويلمان Wellman Inc. الرائدة في ذلك المجال وكذلك شركة كوانتم Quantum حيث أن هناك برامج محددة في هذه المجال تقوم بتحديد :

١ - مصادر المخلفات

٢ - تعظيم كفاءه تجميع مخلفات العبوات

٣ - برامج متطوره لتجميع المخلفات مع التركيز على المكون البلاستيكي حيث أنه يمثل ما لا يقل عن ١٨٪ من الحجم الاجمالي للمخلفات في الولايات المتحدة وهو أيضا يمثل حوالي ٨٪ من الوزن .

٤ - برامج متطورة لفرز المخلفات تعتمد على عمليات الفرز اتوماتيكيا .. ومن أمثلتها عمليات الفرز الاوتوماتيكي لفرز عبوات المشروبات الغازية المصنوعة من البولي استر وعبوات اللبن والمياه المصنوعة من البولي اثيلين عالي الكثافة حيث انهما يمثلان النسبة الغالبة في مخلفات العبوات البلاستيكية .

٥ - برامج متطورة بعد الفرز حيث تمر العبوات على مراحل نظافة وتنقية دقيقة تؤهلها لعملية استرجاع ذات كفاءة عالية وبذلك يتسع نطاق الاسترجاع وكفاءته ليشمل جميع أنواع العبوات البلاستيكية ويؤدي إلى الحصول على خامات بلاستيكية بديله أو مساعده للخامات الأولية ويتكلفه منخفضه وذات قيمه مضافه عاليه تستخدم في انتاج المزيد من العبوات الجديده .

هذا وقد يكون من المفيد تصنيف عمليات استرجاع البلاستيك إلى :-

١ - الاسترجاع من الدرجة الاولى Primary Recycling ويتم لخامات البلاستيك النظيفة التي لم تستعمل لتصنيع منتجات بلاستيك ومن أمثله ذلك اعاده استخدام مخلفات بلاستيك في نفس مكان انتاجها .

٢ - الاسترجاع من الدرجة الثانيه Secondary Recycling وذلك لمنتجات سبق استخدامها في انتاج بلاستيكات .

٣ - الاسترجاع من الدرجة الثالثه Tertiary Recycling لانتاج مركبات كيميائية باستخدام طرق كيميائية أو فيزيائية .

٤ - الاسترجاع من الدرجة الرابعه Quaternary Recycling لاسترجاع الطاقة .

ويعتبر استرجاع البلاستيك من الدرجة الثانيه من التكنولوجيا الحديثه .. ويقصد بالاسترجاع بصفه عامه أنه مجموعه من العمليات المتتاليه التي تجرى على البلاستيك بغرض انتاج مواد ثانويه Secondary Materials لتصنيع منتجات مختلفه .. والجدير بالذكر أن استرجاع خامات البلاستيك لتصنيع خامات ثانويه لا تحل بمفردها مشاكل تلوث البيئه الناتجه عن البلاستيك المستغنى عنه

ليس فقط بسبب تعاضم كميته ولكن أيضا بسبب اختلاف أنواع البوليمرات التي يصعب فصلها عن بعضها أو تشغيلها مجتمعة مع بعضها البعض والتي في الحالة الأخيرة إذا صنع منها منتجات فإنها تكون ضعيفة في خواصها الميكانيكية ويكون لها استخدامات محدودة .. وفي حالات عديدة فإن استخدامات البوليمرات بطرق أخرى أو حرقها بالطريقة الصحيحة لانتاج طاقه تصبح أفضل الطرق لحل مشاكل تلوث البيئة .. هذا ويجب أن يكون واضحا أن العبوات بأنواعها المختلفة وأن كانت تشكل مصدرا من مصادر تلوث البيئة فإن التعبئة والتغليف تقلل الفاقد في تداول المواد الغذائية .. وبالتالي يقل حجم النالف من هذه المواد والتي بدورها تقلل من كميته القمامه في هذا المجال .. فكلما زادت نسبة التعبئة في المواد الغذائية انخفضت نسبة الفاقد في هذه المواد وهناك مقوله في هذا الصدد As Packaging goes up, food waste goes down .

استرجاع العبوات الورقيه Carton Recycling

مع ظهور الورق المغطى بالبولى ايثيلين Poethylene Coated فى أول الستينيات من القرن العشرين (حوالى ١٩٦٠) .. انتشرت العبوات الورقيه بصورة مذهله واستخدمت فى مجال تعبئه الأغذية السائله والألبان حتى أنه فى الولايات المتحده يعبأ $\frac{2}{3}$ كميته اللبن فى عبوات من هذا النوع .. وتمثل العبوات الورقيه ٨٥% من العبوات الموجوده فى المانيا وفى السويد ٧٥% وينسبه أقل فى انجلترا واستراليا .. وفى منتصف الستينيات أيضا استبدلت الزجاجات فى تعبئه اللبن بعبوات الكرتون المعروفه بالنترباك Tetra Pak وانتشرت بشده فى السوق اليابانى نظرا لرخص ثمنها فى ذلك الوقت ولما أثير من تلوث البيئه الناتج عن غسل الزجاجات .. حتى أن العبوات الورقيه فى مجال تعبئه الألبان وصلت إلى ٨٥% من اجمالى العبوات .. وفى محاوله للتخلص من العبوات الورقيه الفارغه تقوم المصانع اليابانيه بنزع طبقه البولى ايثيلين وخط العبوه بورق آخر مستعمل ويصنع من هذا الخليط ورق التواليت أما البولى ايثيلين نفسه فانه يحول الى غاز ويعاد

استخدامه كوقود والطاقة المستخدمة لاعاده استخدام Recycle هذه العبوات والتي تشمل الغسيل والتخزين والنقل تمثل ٦٠ ٪ من الطاقة الضائعة بترميمها كما يستخدم ٢٠٠ كيلو جرام من البترول لتصنيع طن واحد ورق عن طريق اعاده الاستخدام وثلاثها يستهلك لتصنيع نفس الكمية من الورق الجديد .. ومثل العبوات الزجاجية فإن العبوات الورقية يجب أن تغسل أولا لتسبب نفس القدر من التلوث البيئي .. ولكن حرقها يتصاعد عنه ثاني أكسيد الكربون ورماد .. ولذلك فإن موضوع التخلص من العبوات الورقية مثار جدل كبير فى مختلف دول العالم .. على أية حال فإن ٥٠ ٪ تقريبا من المواد الخام المستعملة فى صناعة الورق فى اليابان ورق معاد تصنيعه ومن طن واحد من الورق المعاد تصنيعه يمكن انتاج ٨٥٠ كيلو جرام تقريبا من العجينة الورقية .

الحرق من أجل اعاده استخدام الطاقة Incineration

الحرق وسيلة من وسائل التخلص من العبوات الفارغة ولكنه يحتاج لمعايير خاصة حتى لا يتسبب الحرق فى تلوث البيئة يضاف إلى ذلك ضرورة وجود وسيلة مضمونة للتخلص من الرماد الذى يحتوى عادة على مواد سامة كثيرة فهو كما قال أحد العلماء الأمريكيون «تبادل قمامة برماد خطر» Trade Trash with Ash، وأحيانا فهو لا يخرج عن تأجيل المشكلة دون حلها حلا جذريا حيث يحول المشكلة من دفن القمامة إلى دفن الرماد الذى يحوى مواد سامة يمكن أن تتسرب الى التربة والمياه الجوفية .. على أية حال فإن موافد الترميد تكون قوية وتصمم بحيث لا تزيد درجة الحرارة عند الفوهة عن ٩٥٠ م حتى لا تتصاعد غازات ضاره بالصحة .. وعندما تقترب درجة الحرارة من ذلك المستوى يتم دفع الهواء البارد إلى داخل الفرن .. وحتى السبعينيات كانت كمية الحرارة الناتجة لكل كيلو جرام من المخلفات ١٢٠٠ إلى ١٤٠٠ كيلو كالورى إلا أن المخلفات الورقية رفعت الرقم إلى ٢٠٠٠ - ٢٢٠٠ كيلو كالورى هذا ويتم الاستفادة من رماد حرق الورق كمادة أساسية فى بناء أجزاء الطرق كما يستفاد من الحرارة المتولدة فى توليد

الكهرباء واستعمالات أخرى مثل امداد الاماكن العامه والوحدات السكنيه بالماء الساخن.

التحلل البيولوجى للعبوات الفارغه Bio - degradation

وهو خاص بالورق وبعض أنواع البلاستيك وقد يكون التحلل البيولوجى بعد دفن المخلفات أحد الوسائل للتخلص من العبوات الفارغه .. ولكن هذا التحلل مشكوك جدا فى نتائجه حيث أنه يحتاج إلى تربه خاصة حتى يتم التحلل على أكمل وجه .. والجدير بالذكر أن أحد المتخصصين فى هذا المجال فى الولايات المتحدة وجد صحفاً تم دفنها فى أثناء ولايه فرانكلين روزفلت وبقيت لمدته تزيد عن خمسة وأربعون عاما ويمكن قراءتها بوضوح ولم يحدث لها أى تغيير .. وحتى الآن يمكننا قراءة الكثير من أوراق البردى التى دفنها الفراعنة فى الرمال أما فيما يختص بخامات البلاستيك القابلة للتحلل البيولوجى رغم كثره ما قيل فى هذا الخصوص فلا زال تكتنفه علامات استفهام كثيره .. على أية حال فالمواد القابلة للتحلل البيولوجى سوف تمكث فى التربه لفترات طويله.

بعض الاتجاهات الحديثة فى التخلص من العبوات الفارغة

هناك العديد من الاتجاهات الحديثة التى تهتم بتصنيع مواد تعبئة وتغليف يسهل التخلص منها كعبوات مستعمله بعد أداء الغرض منها دون حدوث تلوث للبيئة ودون الحاجه الى اضافته تكلفه جديده فى التخلص من هذه العبوات كما سبق توضيحه ومن هذه الاتجاهات :

- ١ - العبوات التى تتحلل إلى تراب بعد استخدامها وذلك بتعرضها لأشعة الشمس حيث تقوم الأشعة فوق البنفسجيه بعملية التحلل .. فهناك بعض المواد البلاستيكيه المنتجه لهذا الغرض تتحلل بضوء الشمس كما يمكن اضافته بعض المواد القابلة للتحلل بالضوء Degrading Photo Add. لانتاج عبوات تتحلل ضوئيا .

٢ - اضافته نسبة من نشا الذرة Corn Starch إلى بعض أنواع البلاستيك أدى إلى استنباط نوع من العبوات تتحلل بفعل الكائنات الدقيقة في الجو . Bio-Degradable Plastics

٣ - هناك العبوات القابلة للذوبان في الماء والتي تصنع من خامات أكسيد البولي اثيل (Polyethyle oxide) والبولي فذيل الكحول Polyphenyl alcohol وتستعمل هذه العبوات على هيئة اكياس صغيرة لتعبئة بعض المواد الخاصة مثل مساحيق الصابون .

على أية حال فمشكلة التخلص من العبوات الفارغة والمخلفات بصفة عامة مازالت قائمة في الدول الصناعية الكبرى ولكل منها اتجاهه الخاص في معالجه هذه المشاكل فاليابان تركز على تطوير أساليب حرق المخلفات وتوفير الأمان لهذه العملية وتسير فرنسا في اتجاه مغاير لالمانيا بالنسبة لمعالجه هذا الموضوع حيث قررت أنها لن تسمح عام ٢٠٠٠ بتواجد أكثر من ٢٥٪ من مخلفات البلاستيك في الاراضى المخصصة لجمع القمامة Landfill وأن الـ ٧٥٪ المتبقية لابد من اعاده استخدام الخامة Recycling أو حرقها ومن المعروف أن فرنسا تخزن حاليا في هذه الأراضى ما يقرب من ٧ مليون طن سنويا مواد تعبئة وتغليف منها ١,٥ مليون طن عبوات بلاستيك .. وفي الولايات المتحدة حملة شديده من أجل عدم استخدام أية أكياس في السوبر ماركت فعلى كل ربه منزل تريد التسوق أن تجهز معها كيس شبكى تحتفظ به في منزلها لتضع ما تشتريه داخله .. ولقد بدأت هذه الاتجاهات أولا بطلب احلال الورق محل أكياس البلاستيك في هذا الاستخدام ثم لما أتضح من زاوية التلوث ومن زاوية القمامة والمخلفات أن الفارق ليس كبيرا تغير الفكر وأصبحت المطالبة بالغاء تماما استخدام الاكياس (To reduce ash reduce trash) والمشكلة في أمريكا أن ٤٠٪ من الأماكن المخصصة لجمع القمامة وصلت تقريبا لدرجة التشبع عام ١٩٩٥ وأن أعلى قمة على ساحل المحيط الاطلنطى من فلوريدا إلى مين Maine هي جبل من القمامة متوقع أن يرتفع عام

٢٠٠٠ إلى مائتي قدم أى أعلى من تمثال الحرية . من كل ما سبق يتضح أن أخطر ما هو مثار الآن بالنسبة لمنظومة التعبئة والتغليف هو الصحة والتلوث والحفاظ على البيئة ولابد من زياده حساسيه المستهلكين بالنسبه لقضايا البيئة فمثلا أوضحت بعض الدراسات عند عمل مقارنة بين ما هو سائد بين الناس من زاويه مدى تلوث البيئة بالعبوات وما بين الحقيقه العلميه أن رأى الناس أن زياده التلوث من العبوات يكون بالترتيب القاسى الزجاج ثم الورق والكرتون ثم الالومنيوم ثم البلاستيك طبقه واحده ثم الصفيح ثم البلاستيك أكثر من طبقه مع أن رأى الخبراء من واقع الدراسات العلميه يقول أن زياده التلوث يكون بالترتيب الأتى بلاستيك طبقه واحده، بلاستيك عده طبقات، صفيح ثم زجاج ثم الالومنيوم ثم الورق والكرتون . الجدير بالذكر أن حدود السوق بالنسبه لصانع العبوه لم تعد هى المستهلك فقط ولكن لابد من ضروره مراعاة الحدود القصوى لهذا السوق والذى يشمل مصير العبوه لحظه انتهاء وظيفتها إما تلاشيها نهائيا داخل القربه أو باعاده استخدامها أو بحرقها .. وقد يعجب المستهلك بالعبوه ويكون راضيا عنها تماما ولكن الأهم هو أن يرضى المجتمع عن هذه العبوه ومصيرها بعد انتهاء وظيفتها .

التأثير الصحى الضار لبعض المواد المستخدمه فى تعبئته وتغليف المواد الغذائية

يوجد الآن ما يقرب من ١٥٠٠٠ ماده كيميائيه تستخدم فى صناعه مواد التعبئة والتغليف .. يدخل بعضها لتحسين الجوده أو كعوامل مساعده فى التصنيع أو كمواد ملونه .. ولقد أكدت العديد من الدراسات والبحوث على التأثيرات السامه الناتجه عن سميّه بعض مواد التعبئة وقابليتها للانتشار من ماده التعبئة إلى المنتج المعبأ سواء كانت أغذيه أو أدويه وعقاقير طبيه ومثال لذلك نتائج بحوث المعهد الدولى للسرطان عن ماده diamino toluene - 2.4 من أنها تسبب السرطان فى الفئران والقطط .. ويمكن أن تنتج تلك الماده من مركب Toluene diisocyanate والذى هو من مكونات المواد الكيماويه اللاصقه .. كما اكتشفت فى عام ١٩٧٣ م

أن متبقيات مونومر كلوريد الفينيل Vinyl chloride monomer لعبوات PVC يمكن أن تنتقل إلى الأغذية وقد عرف الأثر السمي الحاد Toxicity من كلوريد الفينيل Vinyl Chloride منذ عام ١٩٣٠ أما الأثر السرطاني الناتج عن مونومر كلوريد الفينيل فقد تم اكتشافه عام ١٩٧٥ وتؤكد بواسطة Acrylonitrile عام ١٩٨٠ مما دعى إلى عدم استخدام عبوات PVC في المشروبات الكحولية وفي تعبئه وتغليف المواد الغذائية وأيضا عدم استخدام كلوريد الفينيل كمادة دافعة أو طاردة في الرشاشات المستخدمة للشعر .. أما بالنسبة للمعلبات فإن الرصاص المستخدم في لحام علب البان الأطفال لم يثبت حدوث حالات تسمم عن طريقه .. ولكن هناك بعض الاعتبارات أن محتوى الرصاص في معلبات الألبان يزيد من عدم قدرة تحمل أجسام الأطفال عند التعرض للاصابة بالتسمم بالرصاص .. وفي هذا الصدد يجب ذكر أيضا أن وجود بقايا مادة الديوكسين Dioxins بالنسبة لمخلفات عملية تبييض الورق Bleaching كان له تأثيرا سلبيا على صناعة الورق وعلى مواصفات علب اللبن التي تستخدم الكرتون في عمليات التعبئة .. حيث اضطرت شركات صناعة الورق إلى اتفاق ملايين الدولارات لمعالجة الآثار السلبية المترتبة على عمليات تبييض الورق .. ونفس الشيء انطبق على مصانع البتروكيماويات للحد من المواد السامة التي تلوث الجو والماء .. وهذا العبء المادي الكبير والذي هو في تزايد مستمر يضاف بالتأكيد إلى تكلفه العبوة . إن التخلص من مخلفات التعبئة والتغليف بالطرق المختلفة (انظر الجدول رقم ١ - ٣) له مشاكله وأضراره على الصحة والبيئة ويكفي القول أن حرق مواد التعبئة والتغليف ينتج عنه كيماويات وغازات ملوثة للبيئة نذكر منها :

١ - غازات غير عضوية مثل أكاسيد كبريتية - أكاسيد نيتروجينية والأمونيا وكذلك حبيبات غير عضوية للأكاسيد المعدنية مثل الألومنيوم والسيلكون واليوتاسيوم والكالسيوم والحديد والصوديوم والمغنسيوم .

الجدول رقم (١ - ٣) : تأثير تواجد مواد التعبئة والتغليف

على عمليات المعالجة والتخلص من المخلفات*

المادة	الاسترجاع	المقلب المكشوف	الردم الصحي	الكمر لانتاج سماد عضوي	الترميد و / أو استرجاع الطاقة
الورق	يسهل استرجاع الورق أليا أو يدويا من المخلفات .. ويلزم اجراء بعض المعالجات قبل عملية الاسترجاع.	ينتج عن الاحتراق الغير كامل تصاعد الأدخنة مما يسهم في رفع درجة التلوث.	تحدث عمليات تخمر لاهوائى للورق ويساهم في توليد الغاز الحيوى الذى يستخدم كمصدر للطاقة .. وقد تساهم بعض مكونات الورق والأحبار في زيادة الملوثات بالسوائل الناتجة.	يمكن أن يتعرض الورق لعمليات التخمر الهوائى (الكمر) مما يسهم في زياده كميته السماد الناتج عن المخلفات العضوية.	تقدر قيمته الحرارية للورق (بنسبه رطوبه ٢٥%) بحوالى ١٣ ميجا جول/ كجم وقد يساهم عدم اكتمال الحرق في زياده نسبه الجزيئات فى الغازات المتصاعده ويلزم لذلك معالجتها قبل اطلاقها للحد من التلوث البيئى.
البلاستيك	لا بد من فرز كل نوع على حده لاعاده الاستخدام كنسبه من المواد الخام الأصليه بعد التقطيع والفصل.	يتسبب احتراق البلاستيك فى تصاعد الغازات الملوثه للبيئه.	لا تحدث تقريبا عمليات تخمر لمعظم المواد البلاستيكيه انما تبقى دون تغيير.	لا تحدث عمليات تخمر هوائى للبلاستيك الأمر الذى يتطلب فصلها قبل التخمر.	تقدر قيمته الحرارية للبلاستيك بحوالى ٢٧ ميجا جول/ كجم ويلاحظ تسبب احتراق البلاستيك فى تصاعد غازات ملوثه تحتاج إلى معالجات خاصه.
الزجاج	يستخدم الزجاج المسترجع كبديل جزئى للمواد الخام فى عمليات تصنيع الزجاج.	بتسبب تركيز أشعه الشمس من خلال القطع الزجاجيه فى اشتعال الحرائق بالمخلفات المكشوفه مما يزيد التأثيرات البيئه السليه	لا تحدث تغيرات للزجاج عند الردم الصحى.	لا بد من فصل الزجاج قبل عمليات التخمر واستكمال الفصل بعد التخمر إذا ما تطلب الأمر ذلك.	يبقى الزجاج فى الرماد المتخلف من الترميد الذى يتم التخلص منه بالدفن أو يستخدم بدرجة محدوده فى عمليات الرصف كماده مالئه.
المعادن	تستخدم المعادن المسترجعه فى عمليات التصنيع بعد المعالجه.	لا تشعل المعادن ولكنها تشغل حيز كبير فى الموقع.	تؤدى بعض التفاعلات الكيميائيه مع المعادن إلى زياده نسبه المواد الملوثه فى السوائل الناتجه بالمقابل العموميه.	لا بد من فصل المعادن فى عمليات الكمر.	من المفصل أن يتم فصل المعادن مغناطيسيا قبل عملية الترميد.

* عن المرجع: شاديه راغب توفيق ومحمد مختار الحلوى (١٩٩١)

٢ - غازات عضويه مثل أكاسيد الكربون والهيدروكربون والالدهيدات وقد نشرت بحوث عديده عن السميّه الناتجه من تصاعد أبخره غاز الفوسجين وأبخره حمض الهيدروكلوريك نتيجة لحرق PVC.

ان الاهتمام بالاتجاه البحثى نحو التوصل الى التقنيه المثلى فى تصنيع مواد التعبئة والتغليف وطرق التخلص منها بصورة آمنه واجب قومى مهم .. فإذا كانت هذه الصورة بالنسبه للدول المتقدمه صناعيا .. فما هو السؤال الواجب طرحه بالنسبه للدول الناميه .. وأين هى من كل هذا ؟ .. أعتقد أن الاجابه ستكون مؤسفه الى حد بعيد !.

محتويات الفصل الثاني

رقم الصفحة	المحتوى
٤٨	مراد التعبئة والتغليف الرئيسية
٤٨	أولاً: الزجاج
٥٠	- الخواص العامة للزجاج
٥٤	- مواد الزجاج الأولية
٥٧	- الأوعية الزجاجية وتعبئة المواد الغذائية والألبان
٦١	- مزايا العبوات الزجاجية
٦٢	- عيوب استخدام الزجاج في تصنيع عبوات الأغذية
٦٣	- اعتبارات هامة عند تصنيع العبوة الزجاجية
٦٦	ثانياً: المعدن
٦٨	- تقسيم العبوات المعدنية
٦٨	١- العلب الصفائح
٦٩	- المعدن المستخدم في صناعة العلب الصفائح
٧١	- كيفية طلاء الواح الصلب بالقصدير
٧٢	- كيفية طلاء الواح الصلب بالورنيش
٧٤	- صناعة الواح الصفائح
٧٤	- صناعة علب الصفائح
٧٧	- أحجام العلب المستخدمة في صناعة التعليب
٧٩	- تخزين العلب الفارغة
٧٩	- ظاهرة تآكل العلب.. المشكلة والحل
٨٠	٢- العلب الألومنيوم
٨٤	٣- استخدامات الصلب الغير قابل للصدأ
٨٤	- العبوات المعدنية للأغذية والاعتبارات الصحية
٨٥	ثالثاً: الورق
٨٥	- أنواع الورق
٨٨	- الورق المحسن
٩٠	- عبوات الكرتون المطوى
٩١	- الصناديق الورقية من الكرتون المندمج والمموج
٩٥	- مزايا استخدام عبوات الكرتون المموج
٩٥	- عبوات ومواد التغليف الورقية والاعتبارات الصحية

رابعاً: البلاستيك

٩٦	..... ما هو البلاستيك؟
٩٦	..... تطور انتاج واستهلاك البلاستيك محليا وعالميا
١٠١	..... عبوات البلاستيك والبعد الاقتصادي
١٠٤	..... عبوات البلاستيك والمواد الغذائية
١٠٥	..... اختيار المادة الخام
١٠٦	..... البولي اثيلين
١٠٦	..... البولي بروبيلين
١١٠	..... البولي فنيل كلوريد
١١٣	..... البولي ستيرين
١١٤	..... الاكريليك
١١٥	..... بولي مرات النتريل
١١٥	..... أغشية السيلوفان
١١٥	..... النايلون (البولي أميدات)
١١٧	..... البولي استر
١١٧	..... هيدروكلوريد الكاوتشوك
١١٨	..... خلاط البولي فنيل
١١٩	..... البولي فنيل الكحول
١١٩	..... أغشية الأميلوز
١١٩	..... الأغشية ذات المجاميع الأيونية
١١٩	..... أغشية خلاط فنيل الاثيلين
١٢٠	..... أغشية Polypropylene copolymers
١٢١	..... أفلام TPX
١٢١	..... Halogenated polyethylene
١٢١	..... فيلم عديد الكربونات
١٢٢	..... أفلام فينوكسي
١٢٢	..... أفلام الاكريليك XT
١٢٢	..... الاكريلونتريل
١٢٣	..... أفلام البولي يوريثان
١٢٣	..... العبوات البلاستيك للغذاء والاعتبارات الصحية
١٢٣	.....

أولاً: الزجاج

لم يعرف تماماً زمن صنع الزجاج ومكانه عبر التاريخ.. ولكن يظن أنه وجد منذ ٥٠٠٠ سنة قبل الميلاد نتيجة تجمد السوائل البركانية، أو نتيجة اصطدام الصواعق بالرمال الأرضية الرطبة، ولم يميز من كل ذلك سوى البريق اللامع.. لكن الدلائل تشير اشارة مؤكدة الى أن قدماء المصريين حصلوا على الزجاج أول مرة منذ ١٦٠٠ سنة قبل الميلاد من حبث المعادن مع الرمل مما يعنى أن صناعة الزجاج كانت مرتبطة مع صناعة المعادن، وأن صناعة الزجاج بدأت في مصر القديمة فقد كان معبد الكرنك يمثل جامعة علمية متكاملة تضم ثمانية آلاف عالم في مختلف العلوم والفنون يمثلون العقل الواعى للدولة فى ذلك الوقت، ويمكن القول أنه فى المراحل اللاحقة تم تحضير الأدوات الزجاجية بطريقة النفخ لدى قدماء المصريين والفينيقيين والرومان، وفى القرون الوسطى تم تجهيز أشكال ملونة ومختلفة من الزجاج فى البندقية، وفى مطلع القرن الثامن والتاسع عشر تحسنت صناعة الزجاج بالتعديل الذى أحدث على أفران الصهر، وفى مطلع القرن العشرين صممت الآلات الأوتوماتيكية الكاملة لصناعة القوارير وطريقة فوكاوتل لإنتاج الألواح الزجاجية. كما ظهرت أنواع جديدة من الزجاج.. كما صنعت الألياف الزجاجية (الصوف الزجاجى)، وتشير الدراسات والمراجع المتاحة أنه فى عام ١٨٨٤م بدأت تعبئة اللبن السائل فى الأوانى الزجاجية المصنعة يدوياً.. بينما فى عام ١٨٨٩م تم تصنيع أول ماكينة لصناعة وتشكيل العبوات الزجاجية. وفى مصر بدأ محمد السيد ياسين صناعة الزجاج فى العصر الحديث وذلك بإنشاء

المصنع اليدوى الأول عام ١٩٣٢ م، وهذا الاختيار العبقري لنقل التكنولوجيا التى تستوعب الكثير من الأيدى العاملة ولا تحتاج لرأسمال كبير كان نقطة البداية الصحيحة لنقل تكنولوجيا الزجاج من الغرب الوارث الحقيقى لهذه الصناعة الهامة من الأجداد على مر العصور.

هذا وبصفة عامة يمكن القول أن لفظ «الزجاج» يطلق على المواد الشفافة التى تتشابه بنيتها مع بنية السوائل .. وتعادل صلابتها فى درجة الحرارة العادية الأجسام الصلبة .. فالزجاج مادة غير مبلورة صلبة فى درجة الحرارة العادية وتلين عند تسخينها عند درجات حرارة معينة عالية .. هذا ولا تخضع بنية الزجاج الكيميائية لقواعد الارتباط الكيميائى المعروفة .. بل يتألف الزجاج من مجموعة من الأكاسيد المعدنية التى يمكن تصنيفها فى ثلاث مجموعات رئيسية:

١- مجموعة الأكاسيد الحامضية SiO_2 ، B_2O_3 ، P_2O_5 وهذه تشمل وتؤلف هذه المجموعة الشبكة الزجاجية

٢- مجموعة الأكاسيد القلوية وتشمل Na_2O ، K_2O ، Li_2O وهذه المجموعة تساعد على تخفيض درجة انصهار الزجاج.

٣- مجموعة الأكاسيد القلوية الترابية وتشمل CaO ، MgO ، BaO وتساعد هذه المجموعة على التصلب المبكر للزجاج بالإضافة الى تحسين عامل المتانة . وبالإضافة الى الأكاسيد السابقة يضاف Al_2O_3 مثبتا ومؤلفا للشبكة ولتحسين صفات الزجاج الخارجية .

أما عن بنية الزجاج الفراغية فلم تتضح إلا مع استخدام أشعة رونتجن والتى أثبتت أن هذه البنية بشكل عام غير منتظمة وتشبه بنية السوائل، ولقد اتضح أن

الترتيب الزجاجي يشبه تقريبا ترتيب السيليكات المؤلف من أهرامات رباعية الأوجه (SiO_4) مرتبط كل منها بكباري من الأوكسجين حيث تقع ذرة السيليكون في الفراغ بين الزوايا الأربع التي تحتلها ذرة الأوكسجين مما يؤدي الى تشكيل جسم ذي ثلاثة أبعاد.. وإذا تكررت وحدة الجسم السابقة تكرارا منتظما شكلت السيليكات.. أما اذا لم ينتظم تكرارها شكلت الزجاج .

الخواص العامة للزجاج

١. الكثافة والتمدد الحراري:

ترتبط كثافة الزجاج بأنواعه وتتغير كثافته بتغير مكوناته، ويمكن حساب كثافة الزجاج من المواد الأولية المكونة له، وتتراوح بصفة عامة بين ٢,٢١-٣,٠ جرام.

هذا وعند تسخين الزجاج الصلب يتمدد قليلاً وتنقص كثافته ولا سيما عند الوصول الى درجة الليونة ويمكن حساب كثافة الزجاج بإحدى الطريقتين التاليتين:

الجدول رقم (١.٢)

كثافة أنواع مختلفة من الزجاج

نوعية الزجاج	الكثافة
زجاج الكوارتز	٢,٢١
زجاج الأدوات	٢,٣٤
زجاج مضغوط ومجوف	٢,٤٦
زجاج المرايا	٢,٤٩
زجاج رصاصي (نصف ثقيل)	٣,٠

(أ) بمعرفة التركيب الكيميائي (% بالوزن) والحجم النوعي لمكوناته تطبق

العلاقة:

$$\text{الكثافة} = \frac{\text{الوزن النوعي}}{\text{الحجم النوعي للزجاج}}$$

(ب) طريقة المقارنة .. وذلك عن طريق الاعتماد على قطعة زجاج قياسية أى

معروفة الكثافة . حيث يمكن بطريقة معملية بسيطة تقدير الكثافة لعينة

الزجاج مجهولة الكثافة .

هذا ويجب مراقبة كثافة الزجاج فى أثناء الإنتاج مراقبة دقيقة لأن أى تغير

فى الكثافة يعود سببه الى تغير فى التركيب الكيميائي للزجاج . مما يؤثر على

نوعية الزجاج المنتج .

أما التمدد الحرارى للزجاج فيرتبط بمكونات الزجاج الأساسية فالأكاسيد

القلوية ترفع من قيمة التمدد الحرارى بينما يخفضه أكاسيد B_2O_3 وأكسيد التيتانيوم .

٢. الحرارة النوعية والتوصيل الحرارى :

يحدد تركيب الزجاج الكيميائي حرارته النوعية وتختلف باختلاف أنواعه

حيث تتراوح الحرارة النوعية بين القيمتين ٠.٠٦ - ٠.٢٩ .. وتزداد الحرارة النوعية

بإزدياد درجة الحرارة .

هذا وانخفاض الحرارة النوعية للزجاج الرصاصى وللزجاج المسطح يعود

الى وجود الاكاسيد الثقيلة مثل PbO ، BaO . أما ارتفاع الحرارة النوعية فى

الكثير من أنواع الزجاج فيكون ذلك راجعا لاحتوائها على الاكاسيد القلوية .

الجدول رقم (٢.٢)

الحرارة النوعية لأنواع مختلفة من الزجاج عند درجات حرارة مختلفة

درجة الحرارة	الزجاج الأبيض	الزجاج الرصاصي	الزجاج الاقتصادي	الزجاج الأخضر	الزجاج المسطح
٢٠-١٠٠°م	٢٠٣	١٧٦	٢٠٢	٢١٢	١٩٨
٢٠-٥٠٠	٢٤٠	٢٠٧	٢٥١	٢٥٣	٢٥٣
٢٠-١٠٠٠	٢٧٣	٢٣٤	٢٨٠	٢٨٠	٢٧٣
٢٠-١٣٠٠	٢٨٣	٢٥٣	٢٩٤	٢٩١	٢٩٥

أما عن التوصيل الحراري فهو منخفض في الدرجات العادية من الحرارة ويختلف باختلاف التركيب الكيميائي وتتراوح في الدرجات العادية من الحرارة بين ٠.٧ - ١.٣ كيلو حراري/متر/ساعة/°م.

٣. الخواص الميكانيكية:

من أهم الخواص الميكانيكية للزجاج هي المتانة عند السحب والمتانة عند الضغط، وتقدر المتانة بوحدة كجم/مم^٢ وتتراوح متانة السحب برقم ١٤,٥ كجم/مم^٢. ولا تتأثر متانة السحب بالتركيب الكيميائي للزجاج الا قليلا.. بل تتأثر بالسطح الخارجي مثل وجود فقاعات وحصى وتجريح يؤدي الى انخفاض متانة السحب بدرجة ملحوظة. أما متانة الزجاج عن الضغط فتتراوح بين ٦٠، ١٢٠ كجم/مم^٢. وقد تصل الى ٢٣٠ كجم/مم^٢ في زجاج الكوارتز. وهذا يعني أن

التركيب الكيميائي يؤثر في المتانة عند الضغط وتزداد اذا دخل في تركيب الزجاج الكيميائي اكاسيد الكالسيوم والرصاص والمغنسيوم والالومنيوم.

٤- الخواص الضوئية والكهربائية:

يمتاز الزجاج بشدة نثره وبعثرته للضوء وهذا بسبب بنية الزجاج الفراغية ويمتاز الزجاج الصلب والجاف بعزله الجيد. أما عن التوصيل الكهربائي للزجاج فيعود الى وجود شوارد الصوديوم حيث تزداد هذه الخاصية بإزدياد نسبة اكاسيد الصوديوم.

٥- الخواص الكيميائية:

يقاوم الزجاج عامة المحاليل الكيميائية عدا بعض المصهورات القلوية التي تحل الزجاج بسهولة ويؤثر الماء في الزجاج بعد تماسه لفترة طويلة وتلاحظ هذه الظاهرة في الزجاج الذي يحتوى على نسبة كبيرة من اكسيدى الصوديوم والكالسيوم وبصورة عامة يمكن القول أن الخواص الكيميائية للزجاج وثباته الكيميائي يرتبطان بكمية اكسيد السيليكون الذى يزيد من الثبات الكيميائي بعكس القلويات التى تنقصه.

٦- خاصية الليونة:

يقصد بهذه الخاصية درجة الحرارة التى يبدأ عندها الشكل الخارجى للزجاج فى التحطم أو تغير الشكل، وتتراوح درجة ليونة الزجاج العادى من ٦٠٠-٩٠٠°م. وترتبط هذه الخاصية بالتركيب الكيميائي للزجاج فهناك مواد رافعة لليونة مثل SiO_2 , Al_2O_3 ، وهناك مواد خافضة لليونة مثل Na_2O , K_2O , Li_2O .

مواد الزجاج الأولية

تقسم المواد الأولية المستخدمة في صناعة الزجاج الى قسمين رئيسيين:

(أ) المواد الأساسية: وتضم مجموعة الاكاسيد: الاكاسيد الحامضية

وتتراوح نسبتها من ٤٤-٥٥ ٪ وتسمى بالاكاسيد المكونة (P_2O_5 , B_2O_3 , SiO_2)

والاكاسيد القلوية وتصل نسبتها الى ٢٣ ٪ وتسمى بالاكاسيد الصاهرة

(K_2O , Na_2O) . أما الاكاسيد القلوية الترابية فتتراوح نسبتها من ٣-٣٠ ٪ وتسمى

بالاكاسيد المثبتة (MgO , CaO , BaO) وترتبط صفات الزجاج العامة بنسبة

المواد الأساسية الأولية المكونة له.

(ب) المواد الثانوية أو المواد الإضافية: تضم هذه المجموعة المواد

التي تحسن نوعية الزجاج كالتلوين ومسرعات الإنصهار والشفافية، وأشهر هذه

المواد Al_2O_3 , ZrO_2 , TiO_2 , PbO .

وفيما يلي شرحا مختصرا لبعض هذه المواد:

١. اكسيد السيلكون SiO_2 :

يؤلف هذا الاكسيد المادة الأساسية في صناعة الزجاج العادي، ويشترط في

الرمل المستخدم أن يحتوى على نسبة عالية من اكسيد السيلكون (قد تنخفض في

بعض الأحيان الى ٨٠ ٪)، وألا يحوى إلا على نسبة قليلة من الشوائب ولا سيما

الملونة مثل مركبات الحديد والتي تشترط أنواع معينة من الزجاج وجودها،

ويصنف الرمل SiO_2 عادة في أربع درجات كما هو موضح بالجدول التالي،

وبشكل عام يؤدي وجود اكسيد السيلكون الى ارتفاع درجة الحرارة اللازمة لصهره

مواد الزجاج الأولية

تقسم المواد الأولية المستخدمة في صناعة الزجاج الى قسمين رئيسيين:

(أ) المواد الأساسية: وتضم مجموعة الاكاسيد: الاكاسيد الحامضية

وتتراوح نسبتها من ٤٤-٥٥ ٪ وتسمى بالاكاسيد المكونة (P_2O_5 , B_2O_3 , SiO_2) والاكاسيد القلوية وتصل نسبتها الى ٢٣ ٪ وتسمى بالاكاسيد الصاهرة (K_2O , Na_2O) . أما الاكاسيد القلوية الترابية فتتراوح نسبتها من ٣-٣٠ ٪ وتسمى بالاكاسيد المثبتة (MgO , CaO , BaO) وترتبط صفات الزجاج العامة بنسبة المواد الأساسية الأولية المكونة له .

(ب) المواد الثانوية أو المواد الإضافية: تضم هذه المجموعة المواد

التي تحسن نوعية الزجاج كالتلوين ومسرعات الإنصهار والشفافية، وأشهر هذه المواد Al_2O_3 , ZrO_2 , TiO_2 , PbO .

وفيما يلي شرحا مختصرا لبعض هذه المواد:

١- اكسيد السيلكون SiO_2 :

يؤلف هذا الاكسيد المادة الأساسية في صناعة الزجاج العادي، ويشترط في الرمل المستخدم أن يحتوى على نسبة عالية من اكسيد السيلكون (قد تنخفض في بعض الأحيان الى ٨٠ ٪)، وألا يحوى إلا على نسبة قليلة من الشوائب ولاسيما الملونة مثل مركبات الحديد والتي تشترط أنواع معينة من الزجاج وجودها، ويصنف الرمل SiO_2 عادة في أربع درجات كما هو موضح بالجدول التالي، وبشكل عام يؤدي وجود اكسيد السيلكون الى ارتفاع درجة الحرارة اللازمة لصهره

وزيادة لزوجته ومقاومته الكيميائية، وإذا نقص أكسيد السيلكون في الزجاج سبب حدوث التبلور وأصبح قابلاً للكسر (نقصان المقاومة الميكانيكية).

الجدول رقم (٣.٢)

مواصفات رمل الزجاج

الدرجة	نوعية الزجاج المصنع	SiO ₂ (%)	Al ₂ O ₃ (%)	Fe ₂ O ₃ (%)	CaO MgO (%)
الأولى	شفاف - أبيض - كريستال	٩٩,٨	,١	,٠٢	,١
الثانية	الأواني - القوارير	٩٨,٥	,٥	,٠٣٥	,٢
الثالثة	المسطح - نصف الأبيض	٩٨,٥	,٥	,٠٦	,٥
الرابعة	الملون	٩٨,-	,٥	,٣٠	,٥

٢. حمض البوريك والبوراكس:

يستخدم حمض البوريك H_3BO_3 أو البوراكس الصناعي $Na_2B_4O_7$ أو الطبيعي $(Na_2B_4O_7 \cdot 4H_2O)$ في صناعة الزجاج حيث تكسب هذه المواد الزجاج تحسناً في درجة الإنصهار ودرجة الصب والليونة والمقاومة الحرارية والتوتر السطحي والمقاومة الكيميائية.

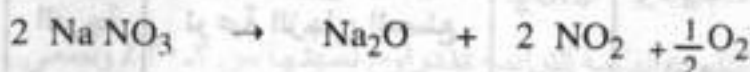
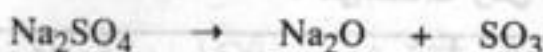
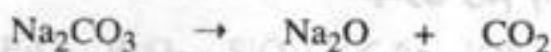
٣. حمض الفوسفوريك والفوسفات:

يستخدم حمض الفوسفوريك أو مركباته في صناعة الزجاج بكميات قليلة وذلك لصنع الأجهزة الزجاجية التي تسمح بمرور الأشعة فوق بنفسجية.

٤- كربونات الصوديوم وكبريتاته ونتراتة :

تستخدم هذه الأملاح لتأمين اكسيد الصوديوم فى صناعة الزجاج عندما

يتفكك وفقا للمعادلات الآتية :



ويمكن القول أن عيوب كبريتات الصوديوم هى تفاعلها مع مبردات أفران الصهر واعطاء اللون الأصفر. أما مزايا نترات الصوديوم فهى تسرع من عملية الصهر.. أما اكسيد الصوديوم فهو من أهم المواد الصاهرة الداخلة فى تركيب الزجاج حيث يخفض من درجة الإنصهار.

٥- كربونات البوتاسيوم ونتراتة :

تتفكك كربونات البوتاسيوم فى صناعة الزجاج لاعطاء اكسيد البوتاسيوم وهو من أهم الأكاسيد القلوية بعد اكسيد الصوديوم، ويحسن هذا الأكسيد من خواص الزجاج بصفة عامة.

٦- مركبات الليثيوم :

يحسن اكسيد الليثيوم من خواص صهر الزجاج ويقلل من درجة لزوجته.

٧- الكلس والدولوميت :

اكسيد الكالسيوم من أهم الأكاسيد القلوية الترابية لأنه يصلب الزجاج ويجعله قابلا للاستعمال. ويستخدم الدولوميت فى صناعة الزجاج لتحويله الى اكسيد الكالسيوم واكسيد الماغنسيوم ويحسن الأخير من خاصية تشكيل الزجاج.

٨. كربونات الباريوم:

هى المصدر الرئيسى لادخال اكسيد الباريوم فى صناعة الزجاج ،والذى يجمع فى صفاته اكسيد الكالسيوم واكسيد الرصاص حيث يسهل تصنيع الزجاج وصهره .

٩. اكسيد الالومنيوم:

يؤثر هذا الاكسيد فى نوعية الزجاج لأن نسبته تصل الى ٢ ٪ فى بعض الأحيان مما يكسب الزجاج زيادة فى اللزوجة والمقاومة الكيميائية والميكانيكية ويدخل بشكل خاص فى تركيب زجاج قوارير المياه المعدنية ،الغازية، مما يزيد من تحملها للضغط .

١٠. المواد الثانوية:

تضاف هذه المواد بغرض تحسين نوعية الزجاج أو لتحضير زجاج وفق مواصفات معينة ،ومن هذه المواد كلوريد الصوديوم ،اكسيد التيتانيوم ،مركبات الفلور ،مركبات الالونيوم ،مركبات الكروم (اللون الأخضر) ومركبات المنجنيز والنيكل (اللون البنفسجى) ،مركبات الكوبالت (اللون الأزرق) ، ومركبات الحديد (اللون الأحمر والبنى) .

الأوعية الزجاجية وتعبئة المواد الغذائية والألبان:

تعتبر الأوعية الزجاجية واحدة من أهم عبوات المواد الغذائية ويستعمل منها بلايين العبوات سنوياً على مستوى العالم كعبوات للألبان السائلة والمياه الغازية والزيوت والمشروبات الكحولية وغيرها .. وتمتاز العبوات الزجاجية بتنوع العبوات من ناحية الشكل والحجم، كما أنها تمتاز بالصلابة والقوة Rigid and strong ، كما أن الزجاج لا يتفاعل مع المادة الغذائية، ويعتبر خامل كيميائياً، كما أن الزجاج

حاجز ممتاز للمواد الصلبة والسوائل، وعلى ذلك فهو يوفر حماية ممتازة ضد الروائح والنكهة الغير مرغوبة والتلوث، كما أن الزجاج يمكن الحصول عليه بألوان مختلفة وبالتالي يسهل تمييز ما به من غذاء بجانب أن إمكانية تلون الزجاج يعطى حماية للأغذية التى من الممكن أن تتأثر بالضوء، ومن المميزات الهامة أيضاً للعبوات الزجاجية إمكانية إعادة استعمالها مرات عديدة بعد رجوعها للمصنع وأجراء عمليات النظافة عليها، كما أن رخص العبوات الزجاجية النسبى مقارنة ببعض العبوات الأخرى يعطى لهذه العبوات ميزة كبرى من وجهة النظر الاقتصادية، وقد يؤخذ على العبوات الزجاجية بعض العيوب والممكن توضيحها فيما يلى:

- ١- سهولة الكسر اذا تعرضت العبوة للأرتطام الشديد بجسم صلب أو تعرضت لضغط خارجى أو داخلى خلال مراحل التصنيع والغسيل والتعبئة.
- ٢- ثقل الوزن اذا ما قورنت بالعبوات الأخرى.
- ٣- تحتاج الى عناية خاصة فى ترتيبها وعرضها، وأثناء تداولها.
- ٤- العبوات الزجاجية يصعب التخلص منها بسهولة، ولهذا فهى تصمم بحيث تكون متعددة الاستخدام Multi use.

على أية حال.. فالتطورات الحديثة فى مجال العبوات الزجاجية أدت الى تحسين نسبة القوة/ الوزن Strength / Weight ratio، وهذا يؤدى بالتأكيد الى تقليل الكسر وتحسين التداول، كما أن الطرق الحديثة فى تزيين أسطح العبوات الزجاجية يجعل من الزجاج علاوة على شفافيته أكثر جاذبية من ناحية الشكل.

أن العبوات الزجاجية هذه عادة ما تصنع من خلطة خاصة تؤثر على خصائص العبوات الزجاجية من ناحية مدى تحملها للصدمات والكسر، وأيضاً مدى تحملها فروق حرارة المادة المعبأة من حرارة الوسط الخارجى فى حالة تعبئة مواد ساخنة، وأيضاً مدى تحملها للمعاملات الحرارية المختلفة من بسترة وتعقيم عند تعبئتها لمواد غذائية يجرى عليها هذه المعاملات وأيضاً تحملها للتبريد الفجائى الذى عادة ما يتبع مثل هذه المعاملات الحرارية، هذا ويمكن القول أن الكثير من هذه المواصفات يوفرها الزجاج ذو التركيب الكيماوى الآتى:

أكسيد سيلكون (SiO_2) ٧٢,٢ ٪، أكسيد المونيموم (Al_2O_3) ١,٨ ٪، أكسيد حديدوز (Fe_2O_3) ١,٥ ٪، أكسيد كالسيوم (CaO)، وهو من الأكاسيد المثبتة ٩,٥ ٪، أكسيد ماغنسيوم (MgO)، وهو أيضاً من الأكاسيد المثبتة ١,٥ ٪، أكسيد مانجنيز (MnO)، وهو أيضاً من الأكاسيد المثبتة ٥,٥ ٪، أكسيد الصوديوم (Na_2O)، وهو من الأكاسيد القلوية ١٣,٦ ٪، أكسيد بوتاسيوم (K_2O) وهو أيضاً من الأكاسيد القلوية ٤,٥ ٪، أما أكسيد الكبريت (SO_3) فيوجد بنسبة ٣ ٪، هذا ولقد أشارت العديد من المراجع أن زجاجات تعبئة اللبن تصنع من زجاج خاص يسمى الزجاج الجيرى Lime glass والذي يحتوى على ٧٤ ٪ أكسيد سيلكون، أما الباقي ويمثل ٢٦ ٪ فهو عبارة عن أكاسيد كالسيوم وماغنسيوم، أما أكسيد الصوديوم فإنه يضاف ليسهل عملية انصهار وتشكيل السيلكا.

الجدير بالذكر أن هناك العديد من المواصفات التى حددت الخواص الطبيعية لزجاج العبوات مثل الوزن النوعى، الحرارة النوعية، درجة التوصيل الحرارى، درجة التمدد الحرارى، مدى مقاومة الشد، درجة حرارة الانصهار، وهى كما يلى

Specific gravity	= 2.47 — 2.49 g/ml.
Specific heat	= 0.28 Calories /g/°C.
Thermal conductivity	= 2×10^{-3} cal. / cm ² / sec ⁻¹ .
Thermal expansion	= $8-9 \times 10^{-6}$ cms / cm / °C.
Tensile strength	= 5000 - 7000 Lbs / in ² .
Softening temperature	= about 500°C.

أن تصنيع العبوات الزجاجية يمر بمراحل متعددة تشمل تحضير المواد الأولية الخام ثم تشكيل الخلطة المطلوبة ثم اجراء عملية الصهر في أفران خاصة تسمى أفران الصهر حيث تتم هذه العملية على درجات حرارة عالية قد تصل الى ١٤٠٠-١٥٠٠°م، ويواكب ذلك تبخر الماء وتفكك المركبات (مثل الكربونات والنترات والكبريتات... الخ)، وانطلاق الغازات المقابلة، وحدوث العديد من التفاعلات، وفي النهاية ينقى المنصهر وتعديل درجة حرارته ليصبح مناسباً لعمليات التشكيل، وفي الكثير من الأحيان - وعند الاهتمام بالمظهر الميكانيكي للعبوة - هناك العديد من المعاملات التي تجرى على السطح الخارجى للعبوة بقصد تغطيته وحمايته من الخدوش، ومن هذه المعاملات المعاملة التي تعرف بمعاملة النهاية الساخنة Hot end coating وهي تتم على السطح الخارجى للعبوة أثناء مرورها على سير متحرك من الماكينة الى فرن التقيسة Annealing oven (وهي العملية الهامة في صناعة الزجاج) حيث يتم تغطية السطح المعرض باكاسيد التيتانيوم والقصدير والتي توفر حماية أقوى من الزجاج نفسه. أما النوع الثانى من التغطية فيعرف بمعاملة النهاية الباردة Cold end treatment، وهي تتم أثناء خروج العبوة من فرن التقيسة حيث يتم تغطية العبوة بمحاليل مخففة من الصابون المعقد Complex soap، أو بالمعاملة بمعلقات من مشتقات أحماض دهنية للدائن

مثل البولى اثيلين أو ستيرات البولى اثيلين، وهذه المواد تعطى حماية للزجاج ولا تغير من صفات التداول أو وضع ملصقات على العبوة. الجدير بالذكر أن عمليات التفسية Annealing للعبوات الزجاجية تجرى على العبوات المشكلة بتعريضها لدرجات حرارة عالية فى أفران أو أنفاق خاصة (حوالى ٥٠٠°م)، ثم تبرد الى درجة حرارة التداول، وذلك بقصد اكسابها المزيد من القوة والصلابة. ثم يلى ذلك عمليات الفحص Inspection حيث تعرض العبوة لسلسلة من الفحوص الظاهرية والميكانيكية والالكترونية، وهناك العديد من الأجهزة التى تستخدم فى ذلك نذكر منها على سبيل المثال جهاز تقدير تحمل العبوة للصدمة Simulated impact resistance، مقياس ضغط الغطاء Plug ganges، مقياس السمك Thickness ganges، مقياس الارتفاع Height ganges وأيضاً هناك اختبارات الجودة التى تشمل قياس رقم الصلابة (درجة التفسية) Temper number، واجراء اختبار مقاومة الصدمة الحرارية Thermal shock، واختبار قوة الضغط الداخلى Internal pressure strength، اختبار سمك الجدران Wall thickness، بجانب اختبار السعة Capacity، واختبار مواد التغطية Coatings، وغيرها من الاختبارات الهامة التى أقرتها الطرق القياسية للهيئة الأمريكية للإختبار والمواد (American Society for Testing and Materials, ASTM).

مزايا العبوات الزجاجية

- ١- الزجاج أقل تفاعلاً مع محتوى العبوة من أى نوع آخر من العبوات، وقد لا يتفاعل مع الغذاء بالمرة.
- ٢- العبوة الزجاجية يمكن تعقيمها فى درجة حرارة عالية لقوة تحملها.

٣- يمكن التحكم فى درجة نفاذية الضوء عن طريق تلوين الزجاج مما يوفر الحماية الكافية للغذاء اذا كان من النوع الذى يتأثر بالضوء.

٤- يتمتع الزجاج بمظهر جميل وجذاب ويمكن تجميله وتزيينه بالوسائل المختلفة.

٥- يمكن اعادة استخدام العبوة أكثر من مرة، وهذا يلزم الاهتمام بعمليات التجميع والفرز والغسيل والتعقيم قبل اعادة التعبئة.

٦- الزجاج الغير صالح للتعبئة مرة أخرى يمكن تدويره والاستفادة منه بخلطه مع الخامات المستخدمة فى تصنيع الزجاج.

٧- شفافية الزجاج من النقاط الهامة التى تؤخذ فى الاعتبار عندما يكون مطلوباً رؤية المحتوى الداخلى للعبوة.

عيوب استخدام الزجاج فى تصنيع عبوات الأغذية

هناك عدة تقسيمات عامة لعيوب الزجاج نذكر منها التشقق أو التصدع Checks، حدوث التجمعات Seams، تكون البثرات غير الزجاجية Nonglass inclusion، وتشمل الأوساخ والجزئيات الملتصقة والعلامات الزيتية وسوء التشكيل وغيرها من العيوب. وعلى حسب شدة العيب ونوعه يمكن أن تصنف العيوب بصفة عامة كالتالى:

- عيوب حرجة Critical وهى تلك التى تكون غير مناسبة للاستخدام مثل عيوب التشكيل وظهور الأشكال الغريبة.

- عيوب رئيسية Major مثل تلك العيوب التى تقلل استخدام العبوة وتحد من انتشارها.

- عيوب ثانوية Minor وتشمل العيوب التي لا تؤثر على استخدام العبوة ولكنها نقل من مظهرها أو تحد من رغبة المستهلك لها.

اعتبارات هامة عند تصميم العبوة الزجاجية

Design considerations

يجب أن يختار تصميم العبوة الزجاجية بعناية لتجنب المشاكل أثناء التعبئة والشحن، وهناك اتفاقاً عاماً بين منتجي الماكينات ومعظم المصنعين على تجنب الشكل الكروي للعبوة ذات القاع الصغير لصعوبة نقل العبوة على السيور المتحركة، كما أن المساحة الصغيرة للجسم تتعرض الى الاحتكاك الدائم. مثلاً في حالة البرطمانات يجب أن يكون الكتف Shoulder عالى أو مربع Squar، والنهاية الخاصة بالعبوة (Mouth) تكون محتوية على حلقات أو تشكلات أخرى لاحكام تثبيت الغطاء. وبصفة عامة يجب أن يكون التصميم بسيطاً كلما أمكن لتجنب مشاكل التصنيع من ناحية، ومن ناحية أخرى تجنب ارتفاع التكاليف، ومن الأمثلة في ضرورة أن يكون التصميم مناسباً لنوع المادة الغذائية، هو على الرغم من أن الخضروات والفاكهة تحتاج الى عنق برطمان متسع بقدر الإمكان، يجب ضرورة مراعاة ألا يكون اتساع النهاية أكبر من الكتف، ولكن يكون فقط الاتساع كافياً لاتمام المطلوب مع مراعاة ضرورة أن يكفل الحماية للغطاء، هذا ونهاية البرطمان يجب أن تتدرج فى اتجاه القاعدة لتجنب الجوانب الحادة

Sharp corners.

أن شكل العبوة يكون من العوامل الهامة التى تؤثر على قوتها، فالشكل البيضاوى أقوى الأشكال، يليه الأسطوانى، والشكل المستطيل أفقر الأشكال من الناحية الهندسية. حيث أن الأسطح المسطحة للمستطيل سوف تتأثر بسهولة للضغط

مقارنة بالأسطح المحدبة - خاصة اذا حدث الضغط قريباً من الوسط، ولذلك فإن المصمم يفضل وجود تحببات Beads أو تموجات Rigds لتأخذ صدمة الضغط، هذه التموجات يمكن أن تقوى أكثر بأن ترقط أو تنقط (التنقيش) بدلا من أن تكون مسطحة ملساء، وهذا قد يتم أيضاً على القاع ويؤدي ذلك لتقليل المساحة التي تتلامس مع السيور المتحركة أثناء عمليات النقل في مصنع الزجاج، وبالتالي نقل الصدمة الميكانيكية، ورغم أن هذه الاعتبارات تكون أساساً مع الشكل المربع إلا أنها يمكن أن تستخدم أيضاً مع الشكل المستدير والشكل البيضاوي وغيرها. أن ٥٠٪ من قوة التحمل يمكن أن تضاف لقوة الزجاجاة عند أخذ الملاحظات السابقة في الاعتبار، أيضاً من الضروري معرفة سبب كسر الزجاجاة هل هو الضغط الداخلي أم الضغط الخارجي، أن النوع الأول هو الأكثر شيوعاً حيث يتحرك الكسر من نقط الضغط في عدد من الموجات.. الى أماكن أخرى أقل نعومة. فالأسطح الخشنة أقل تعرضاً للضغط، وفي هذا المجال يجب أن يؤخذ في الاعتبار الفراغ العلوي Head space خاصة في السوائل المتقطرة، وفي العبوات التي تفرغ تحت ضغط. أيضاً يلاحظ أن الضغط الناتج عند حرارة معينة يتأثر بالتمدد الحرارى للزجاج Thermal expansion والتغير في الضغط البخارى للسائل نتيجة المعاملات الحرارية، ويجب في كل الأحوال أن يتم حساب الضغط المتوقع مع أخذ العوامل السابقة في الاعتبار، ولكن بصفة عامة وكقاعدة هامة يمكن القول أن الفراغ العلوي يجب أن يكون ٥.٣٪ فى حالة السوائل المتقطرة كالماء، ٨.٣٪ فى حالة السوائل المتقطرة المحتوية على كحول، ١٠٪ أو أكثر فى حالة السوائل العضوية المتطايرة، أما بالنسبة للمشروبات الغازية فيكون الفراغ العلوي من ٧.٤٪ وبالنسبة للأغذية المعبأة تحت تفريغ يكون من ١٢.٦٪.

العبوات الزجاجية للأغذية والاعتبارات الصحية

الغرض من تعبئة المواد الغذائية كما نص عليه في لجنة حماية الأغذية الأمريكية Food Protection Committee of the US National Academy of Science هو حماية المكونات خلال التخزين سواء كان قبل البيع أو في المنزل من التلوث بواسطة القاذورات أو المواد الغريبة أو الحشرات أو الكائنات الحية الدقيقة أو غيرها.. وأيضاً الحفاظ على الغذاء من فقد أو اكتساب الرطوبة أو الروائح أو الطعوم، وعادة فإن التحكم في تدهور المادة الغذائية يمكن تحقيقه بمنع الاتصال بالهواء أو الغازات الملونة أو الضوء، ولأن العبوة تتلامس مع الغذاء فإنها يجب ألا تصيف أى مواد تنتج عن العبوة نفسها وتنتقل الى الغذاء. هذه المواد التى تنقل من العبوة حددت قانوناً، والكثير من المعادن الثقيلة والجزئيات العضوية المستخدمة فى التغطية أو إحكام القفل تؤخذ دائماً فى الاعتبار، وزجاج العبوات الزجاجية خامل بدرجة عالية لدرجة عدم إثارة مخاطرة بواسطة العلماء فهو يتكون أساساً من أكاسيد ثابتة ولا يحتاج الى مثبتات أو مواد مضادة للأكسدة ولا يدخل فى تركيبه المعادن الثقيلة، وحيث أنه يتكون من تركيب واحد مستمر فلا يلزم له سبائك لحام، وعلى أية حال يجب أن تهتم البحوث بمواد التعبئة الجديدة التى تستخدم مع الزجاج مثل الزجاج المغلف بالبلاستيك وغيرها.

أن مراعاة النواحي الصحية عند استخدام العبوات الزجاجية من الأهمية بمكان فيجب:

- ١- أن تكون المادة التى سوف تعبأ ذات جودة عالية ونظيفة لاسيما اذا كانت العبوات الزجاجية ستستعمل فى حفظ أغذية لا تعامل بالحرارة.
- ٢- الاهتمام بعمليات غسيل الزجاجات فى حالة تعبئة المواد الغذائية التى لا تعامل

بالحرارة من الأهمية بمكان، وهذا أيضاً يؤخذ فى الاعتبار عند استخدام العبوة متعددة المرات.

٣- فى حالة المواد التى تعامل حواريا بحرارة أقل من ٢١٢° ف يجب ملاحظة عدم التلوث من الأجهزة المختلفة، ومن السدادات والأغطية المستعملة.

٤- اذا كانت التعبئة تتم على حرارة أعلى من ٢١٢° ف. يراعى ضرورة مراقبة هذه المعاملات الحرارية بدرجة كافية لأن التلف قد يحدث نتيجة الإهمال فى ذلك، وبصفة عامة أهم ما يراعى مع العبوات الزجاجية لضمان سلامة الغذاء المعبأ فيها هو التيقظ الدام فى عمليات الفحص والتفتيش، وضمان سلامة العبوات، والعناية التامة بتنظيفها وتطهيرها. خاصة اذا كانت هذه العبوات تستخدم فى تعبئة المواد الغذائية على البارد. كما يجب الاهتمام بالنواحي الصحية للعاملين القائمين على عملية التعبئة، بجانب الاهتمام الدائم بنظافة ماكينات التعبئة، فالغذاء الآمن يعنى عناية فائقة فى كل هذه الخطوات.

ثانياً: المعدن

تشكل العبوات المعدنية وضعاً مميزاً فى مجال تعبئة المواد الغذائية المختلفة، مثل العصائر والخضروات وبعض منتجات الألبان، وأيضاً المربيات والفواكه وخلافه، ولقد أوضحت بعض الاحصائيات على سبيل المثال أن الأسرة الأمريكية تستخدم ٣٥٠ عبوة معدنية سنوياً. كما أنه يوجد أكثر من ٦٠٠٠ من الأشكال والحجوم المختلفة التى يمكن الاختيار منها لتعبئة المادة الغذائية، ولقد قطعت العبوات المعدنية المصنوعة من الصفائح شوطاً بعيداً فى هذا المجال، بدأ بنجاح نيكولاس أبيرت عام ١٨٠٩ فى تطبيق نظام الأغذية المحفوظة واستحق بذلك جائزة كبرى قدرها ١٢٠٠٠٠ فرنك فرنسى من نابليون، ثم تبع ذلك تسجيل بيتر

دوراند عام ١٨١٠ فكرة استخدام الطلاء بالقصدير فى العبوات الغذائية، وتميزت العبوات الناتجة بالقوة والصلابة ومقاومة الصدأ وسهولة اللحام والرخص النسبى لثمنها، ولقد كان وليام اندروز أول من استخدم العبوات الصفيح فى الولايات المتحدة، وكان له «جيل بوردون» الفضل فى انتشار هذه العبوات، وكان التطور الحقيقى فى صناعة العبوات المعدنية مواكبا لاختراع إخوان نورثون طريقة اوتوماتيكية لصناعة ألواح الصفيح وإنتاج العلب بسرعة بلغت ٦٠٠٠ عبوة فى الساعة. ثم تبع ذلك تطبيق الطريقة الصحية فى اللحام الجانبى المزدوج عند النهايتين للعلب، ثم تطورت صناعة العلب حتى بلغت ١٣٥ صناعة مختلفة، ومنذ عام ١٨٧٥-١٨٨٥ بدأ الصلب يحل محل الحديد كمادة حاملة للقصدير، وفى عام ١٩٢٩ استخدم الصلب المسحوب على البارد، وفى عام ١٩٦٥ استخدم الصلب الخالى من القصدير Tin-free steel، وتم ذلك باستخدام طبقة رقيقة جدا من اكسيد الكروميوم Chromium وتسمى الألواح الناتجة Tin-free steel - chromium treated (TFS-CT). و سطح اكسيد الكروميوم سهل التغطية بالورنيشات المختلفة إلا أنه صعب لحامه جانبيا، ويستخدم حتى الآن لعمل نهايات العلب أى الأغشية والقيعان، كما يستخدم فى تصنيع العلب المسحوبة والمشكلة بالضغط. وهناك نوع آخر من العبوات المعدنية وهى عبوات الالومنيوم حيث ادخلت هذه العبوات لأول مرة فى مجال الصناعات الغذائية عام ١٩٥٩ حيث استخدمت تلك العبوات فى تعبئة البيرة، واقتصر استخدامها على الأغذية الغير مصنعة لأن عمليات اللحام للعبوة لا تتحمل عمليات التصنيع المطبقة، ومن الضرورى استخدام ورنيش معين مع الالومنيوم، وعلى أية حال فى بعض الأغذية مثل عصير البرتقال يكون الورنيش الداخلى غير مرغوب، إن علب الالومنيوم الغير

عميقة والمسحوبة محدودة الحجم يمكن استخدامها في تعبئة الأغذية المصنعة، وهناك العديد من المنتجات الغذائية يتم تعبئتها بنجاح في هذا النوع من العبوات مثل أسماك التونة والسردين، وأهم مميزات هذه العبوات إجمالاً رخص سعرها وخفة الوزن كما سنرى فيما بعد.

تقسيم العبوات المعدنية

يمكن تقسيم العبوات المعدنية المستخدمة في تعبئة العديد من المواد الغذائية ومنتجات الألبان إلى الأقسام الآتية:

- | | |
|-------------------------------------|-----------------|
| ١- العلب الصفائح | Tin plate cans |
| ٢- الأواني الألومنيوم | Aluminum cans |
| ٣- استخدامات الصلب الغير قابل للصدأ | Stainless steel |

(أ) العلب الصفائح :

الصفائح في الحقيقة رقائق من الصلب يتم تغطيتها بطبقة رقيقة من القصدير، فالأسم الشائع Tin can هو في الحقيقة تسمية خاطئة، على أية حال تعتبر العلب الصفائح في الوقت الحاضر بمثابة العمود الفقري في تعبئة معظم المواد الغذائية حيث تستخدم في تعبئة الخضار واللحوم والأسماك والعصائر والألبان ومنتجاتها بكميات هائلة، وقد يرجع ذلك للمزايا العديدة للعلب المصنوعة من الصفائح وهي:

- ١- صلابة الجدران مما يجعلها صالحة للمحافظة على السلعة الغذائية من التهشم الميكانيكي أثناء عمليات النقل والشحن والتداول.
- ٢- سهولة التصنيع والتشكيل بأحجام مختلفة، مع خفة الوزن وسهولة الفتح.
- ٣- خلوها من التأثيرات الضارة أو السامة على المادة الغذائية وتوفير الشروط الصحية.
- ٤- حسن المظهر ورخص ثمنها نسبياً.

المعدن المستخدم في صناعة الصلب الصفيح

يتكون هذا المعدن من حوالي ٩٨ ٪ من الصلب الجيد المعروف باسم صلب بسمر Bessemer steel، ويمتاز هذا الصلب بإنخفاض نسبة ما يحتويه من كربون، ويغلف هذا الصلب بطبقة من القصدير لا تمثل أكثر من ٢٥ ٪ من وزن العبوة، وتبلغ سمك طبقة الصلب بمفردها أى بدون قصدير حوالي ٠,١ من البوصة (٣١٥ مم) كما تبلغ سمك طبقة القصدير حوالي ٠,٠٠٢ - ٠,٠٠٨ من البوصة، هذا والجدير بالذكر أن القصدير ليس مقاوما تماما للتآكل (Corrosion). ولكن سرعة تفاعله مع الخامات الغذائية أقل بكثير من التفاعل الناشئ من الصلب نفسه، ومقاومة غطاء طبقة القصدير هذه للتآكل يعتمد أساساً على عدة عوامل مثل حموضة الغذاء، سمك طبقة القصدير، التركيب العنصري للصلب أى ما يحتوي من عناصر Se, Cr, Ni, Cu, P، وجود الاوكسجين، وجود طبقة عازلة بين الغذاء وقصدير العبوة مثل الورنيش مثلاً. على أية حال يشترط في القصدير المستخدم في هذه العبوات أن يكون نقياً خالياً من الشوائب الضارة بصحة المستهلك، ويجب ألا يحتوي على أكثر من ١ ٪ رصاص، ٠,٣ ٪ أكسيد زرنيخ، وفي هذا المجال نرى من الضروري بيان أنواع الصلب المختلفة والمستخدمه في مجال الصناعات الغذائية، وكذلك مقدار ما تحتويه من المعادن المختلفة.

هذا والجدير بالذكر أن السوائل التي تعبأ ساخنة والأغذية التي تتعرض لحرارة عالية وتحت تفريغ تحتاج الى صلب قوى، والصفات الميكانيكية للصلب مثل القوة والصلابة ودرجة اللدانه يمكن التحكم فيها بعمليات خاصة بمصنع الصلب. أى يمكن القول أن اختيار نوع معين من الصلب يتوقف على نوع الغذاء المراد تعبئته، وفي هذا المجال يتم تقسيم الأغذية وفقاً للجدول التالي:

الجدول رقم (٤-٢)

التركيب الكيميائي للشرائح المعدنية المستخدمة في صناعة العلب الصفيح

Beer end stock	Type MC	Type MR	Type MS	Type L	المعدن
من ٧ - ٢٥	من ٦ - ٢٥	من ٦ - ٢٥	من ٦ - ٢٥	من ٦ - ٢٥	المنجنيز
لا يزيد عن ١٥	لا يزيد عن ١٢	لا يزيد عن ١٢	لا يزيد عن ١٢	لا يزيد عن ١٢	كربون
من ١٥ - ١	من ١١ - ٠,٧	لا يزيد عن ٠,٢	لا يزيد عن ٠,١٥	لا يزيد عن ٠,١٥	فوسفور
لا يزيد عن ٠,٥	لا يزيد عن ٠,٥	لا يزيد عن ٠,٥	لا يزيد عن ٠,٥	لا يزيد عن ٠,٥	كبريت
لا يزيد عن ٠,١	لا يزيد عن ٠,١	لا يزيد عن ٠,١	لا يزيد عن ٠,١	لا يزيد عن ٠,١	سليكون
لا يزيد عن ٠,٢	لا يزيد عن ٠,٢	لا يزيد عن ٠,٢	من ٢ - ١	لا يزيد عن ٠,٦	نحاس
	ليس هناك حدودا معينة	لا يزيد عن ٠,٤	لا يزيد عن ٠,٤	لا يزيد عن ٠,٤	نيكل
	ليس هناك حدودا معينة	لا يزيد عن ٠,٦	لا يزيد عن ٠,٦	لا يزيد عن ٠,٦	كروم
	ليس هناك حدودا معينة	لا يزيد عن ٠,٥	لا يزيد عن ٠,٥	لا يزيد عن ٠,٥	موليبدنم
	ليس هناك حدودا معينة	لا يزيد عن ٠,٢	لا يزيد عن ٠,٢	لا يزيد عن ٠,٢	زنايخ

الجدول رقم (٥-٢)

تقسيم المواد الغذائية حسب تأثيرها في التآكل ونوع الصلب الذي تحتاجه

نوع الصلب	أمثلة	خصائص الغذاء	نوع الغذاء
Type L	عصير التفاح - ثوت	عالي في حموضته أو معتدل الحموضة بما في ذلك الفاكهة الداكنة اللون والمخللات	شديدة التآكل
Type MS	مخللات	الخضروات الحامضية	معتدلة التآكل
Type MR	الكربوب الحامضي	منتجات الفاكهة متوسطة الحموضة	متوسطة التآكل
Type MR or MC	مشمش - تين - جريب فروت	وهي المنتجات المنخفضة الحموضة عن النوع السابق	غير متآكلة
Type MR or MC	بسلة - ذرة - لحوم - أسماك عصائر مجففة - أغذية مجمدة - نقل	وهي تشمل معظم الأغذية الجافة أو الغير مصنعة	

من الجدول يتضح أن الصلب من نوع Type L مناسب للأغذية شديدة التآكل عالية درجة الحموضة. كما أن الصلب من النوع MR أو MC (أقل نقاوة من النوع L وأرخص سعرا) مناسب للأغذية ذات الدرجة المتوسطة من التآكل وللأغذية التي ليس لها تأثير تآكلي بالمرّة، وكذلك الأغذية المجففة والمجمدة. إما الصلب من نوع Beer end stock فهو نوع من الصلب خاص بتعبئة البيرة.

كيفية طلاء ألواح الصلب بالقصدير Tin Coating

يتم ذلك بطريقة من الطريقتين الآتيتين:

(أ) طريقة الغمر الساخن Hot dipping :

هذه الطريقة كانت تستخدم قبل الحرب العالميّة الثانيّة لطلاء ألواح الصلب بالقصدير حيث كانت تغمر ألواح الصلب في القصدير الم سهر فيما يسمى بطريقة الغمر الساخن ثم بعد ذلك تمرر الألواح في أحواض بها ريت بخيل لاكساب الألواح لمعه وبريق وكذلك لتكوين طبقة تقي من التفاعلات الخارجيّة ثم تمرر الألواح بين اسطوانات لضبط سمك طبقة القصدير وإزالة الزائد منه، وبعد ذلك تمرر الألواح في حمام Soda ash أو رده ثم تمرر الألواح بين اسطوانات فطنيّة لإزالة الرده ثم يتم تلميع الألواح بامرارها بين اسطوانات جلديّة خاصّة.

(ب) طريقة الترسيب الكهربائي Electrolytic plating :

وفيها يتم ترسيب الرصاص كهربائيّا على ألواح الصلب، وهذه الطريقة أدت الى تقليل سمك طبقة القصدير وجعلها أكثر تجانساً، وبتطبيق هذه الطريقة في التغطية بالقصدير أمكن تجهيز ما يسمى Differentially coated plates، ومثل هذه

الألواح تكون اقتصادية أكثر حيث يتم تغذية سميكة على الوجه الذى سيواجه الغذاء، أما الوجه الخارجى للعبوة فيغطى بطبقة خفيفة.

كيفية طلاء ألواح الصفيح بالورنيش Enaml coating

هناك عدة شروط يجب توافرها فى المواد الورنيشية منها:

- ١- أن تكون غير سامة وخالية من المعادن الثقيلة.
- ٢- أن توفر عدم تفاعل معدن العلبه مع المادة الغذائية.
- ٣- أن تكون فيلما متجانسا عند استخدامها مع العلب الصفيح.
- ٤- أن تتحمل المعاملات الحرارية التى قد تتعرض لها العلب الصفيح أثناء مراحل الحفظ هذه والورنيش المستخدم يتيح امكانية استخدام ألواح صلب مغطاه بطبقة رقيقة من القصدير أو صلب خالى من القصدير. هذا ويتم طلاء ألواح الصفيح بالمواد الورنيشية، إما برش الورنيش على شكل رذاذ رقيق على أسطح الألواح أو تمرر الألواح فى أحواض تحتوى على الورنيش، وفى هذه الحالة يتم الطلاء على جانبى لوح الصفيح مما يزيد من التكلفة، ثم يتبع عملية الطلاء أن تمرر الألواح فى أفران ساخنة على درجات حرارة تتراوح بين ٣٥٠-٤٠٠° ف لمدة نصف ساعة حتى تجف. هذا والجدول التالى يوضح أنواع مواد التغطية للعلب واستخداماتها فى الأغذية.

الجدول رقم (٦٠٢)

أنواع المنظفات للمطبخ

النوع	الإستخدام	مادة التنظيف
Oleoresinous	التوابات المطبوخة، الكريز، الفاكهة الأخرى التي تحتاج لحماية من الأملاح المعدنية	Fruit Enamel
Oleoresinous with suspended zinc oxide pigment	الذرة- البسلة، المنتجات الأخرى التي تحوى على مجاميع كبريتية، بعض الأغذية البحرية	C-Enamel
Polybutadienes	منتجات الموالح ومركزاتها	Citrus Enamel
Epoxies and two-coat systems	منتجات الأسماك ومعالجين للحوم	Sea Food Enamel
Modified epoxies with aluminum pigment and release agents	للحوم والمنتجات المختلفة	Meat Enamel
Epoxies	الببيض واللبن ومنتجات الألبان	Milk Enamel
Two-coat systems with various type base coats and vinyl or water borne acrylic top coats	عصائر الخضروات، عصائر الفاكهة الحمراء، الفاكهة شديدة التآكل، المشروبات الغازية وغير الغازية، البيرة	Beverage Can Enamel

صناعة ألواح الصفيح Tin plates manufacture

يمكن تلخيص صناعة ألواح الصفيح في الخطوات الآتية:

- ١- تسخن قضبان الصلب الى درجة عالية جدا بحيث يسهل تحويلها الى ألواح خلال عملية الدرفلة بمرورها بين بكرات اسطوانية بطريقة الضغط.
- ٢- توضع الألواح في محلول ساخن من حامض الكبريتيك المخفف لإزالة المواد الغريبة المتصقة والأوساخ وأكسيد الحديد تسهيلات لتصاق طبقة القصدير على الصلب.
- ٣- التسوية وفيها تسخن الألواح في غياب الهواء على درجة حرارة ١٥٠٠-١٨٠٠°ف والغرض من هذه العملية تقوية الألواح واكسابها مقاومة للكسر.
- ٤- تمرر الألواح ثانية بين الأسطوانات ثم تسخن مرة أخرى على درجة أقل، والغرض من هذه العملية هو تقليل كمية القصدير اللازمة للطلاء بالفرد المتجانس للألواح واختفاء النقر والخدوش على ألواح الصفيح.
- ٥- تعامل الألواح مرة ثانية بحامض الكبريتيك لمدة قصيرة ثم تخزن في الماء لفترة بسيطة حتى يتم طلائها بالقصدير.
- ٦- تغطي الألواح بطبقة القصدير وتعامل كما سبق بيانه.

صناعة علب الصفيح Can manufacture

هناك عدة معدات تستخدم في صناعة علب الصفيح وتختلف من معدات يدوية أو نصف أوتوماتيكية أو أوتوماتيكية، وتشمل خطوات الصناعة مايلي:

١. التقطيع Cutting body blanks :

تقطع ألواح الصفائح الى شرائح طولية بحيث يكون عرض الشريحة مساوياً لمحيط جسم العلبة المراد صنعها مضافاً إليها الجزء الخاص بثلى الدسرة ثم تقص هذه الشرائح عرضياً.

٢. عملية قطع الأطراف والثنى Notching :

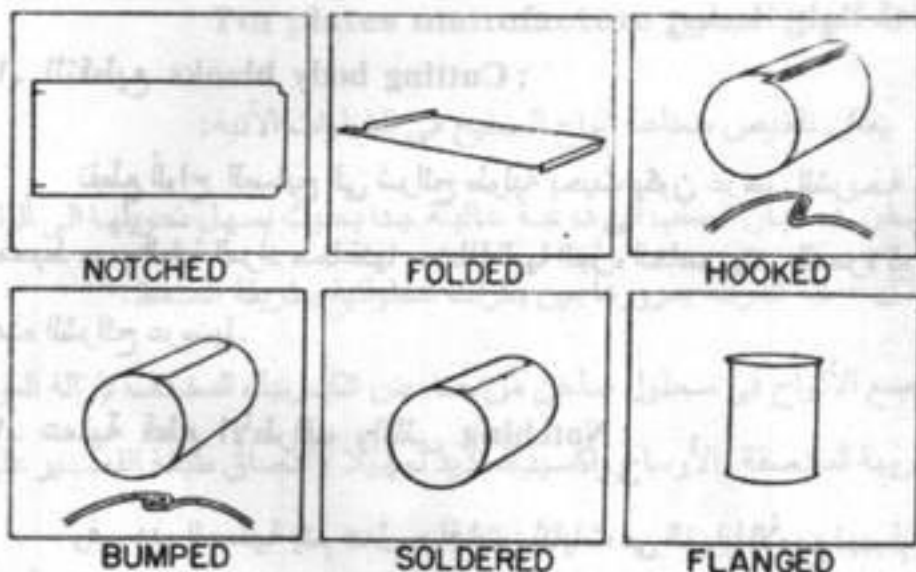
وفى هذه العملية يتم عمل حافات وثنايات فى الزوايا الأربع لجسم العلبة بطريقة تسمح بتكوين وصلات تحدث التحاماً محكماً لهيكل العلبة.

٣. تكوين جسم العلبة Body forming :

يتم تكوين هيكل العلبة فى ماكينات خاصة بالتشكيل، ثم تمرر الى ماكينة أخرى لثنى الحافتين الطويلتين بطريقة معينة، ويلى ذلك عملية إحكام الثنى ثم اللحام الآلى بسبكة اللحام المكونة من ١٠٪ على الأقل من القصدير والباقي من الرصاص لزيادة إحكام اللحام.

٤. اكتمال تكوين العلبة Flanging :

ويتم ذلك بإمرار الجسم الأسطوانى للعلبة الى آلة خاصة لثنى الحافتين العلوية والسفلية، ثم الى آلة أخرى لتثبيت القاع المستدير Ends بواسطة عملية القفل المزدوج، وتفحص العبوات تحت ضغط هواء فى جهاز خاص يرفض اوتوماتيكياً اللحامات الغير مكتملة. (انظر الشكل).



الشكل رقم (١.٢)
تتابع عمليات تصنيع العلبة المعدنية (الصفوح)



الشكل رقم (٢.٢)
معاملة غطاء العلبة بمادة مطاطية من الداخل

٥. صناعة غطاء وقاع العلبة Can ends

تقطع هذه النهايات فى ماكينات خاصة ويلاحظ وجود حلقات فى الغطاء والقاع يطلق عليها حلقات التمدد والغرض منها السماح لمحتويات العلبة بالتمدد أثناء التعقيم دون أن يحدث ضغط على موضع التطبيق المزدوج أى على اللحام الجانبى أو على موضع الدسرة، وبعد تكوين الأغشية تمرر الى آلة لثنى حوافى الغطاء، ثم آلة أخرى لتضع فى مكان الثنى طبقة من المطاط السائل لمنع تنفيس العلب أثناء التعقيم ثم يركب القاع أو الغطاء فى جسم العلبة عن طريق القفل المزدوج، هذا وللمطاط المستعمل مواصفات خاصة تناسب طبيعة الغذاء المعبأ (انظر الشكل).

أحجام العلب المستخدمة فى صناعة التعليب Can sizes

توجد أنواع وأحجام مختلفة من العلب الصفيح الأسطوانية تستعمل فى تعبئة المواد الغذائية وطريقة ذكر أبعاد العلبة هو الطريقة الأمريكية وفيها يعبر عن القطر والارتفاع بثلاثة أرقام فالرقم الأول يمثل بوحدة صحيحة، أما الرقم الثانى والثالث فهو عبارة عن الرقم مقسوما على ١٦ من البوصة، ومثالا لذلك فالعبوة التى أبعادها $3\frac{7}{16} \times \frac{1}{4}$ بوصة تكتب 307×408 ، والجدول التالى يوضح بعض أحجام العلب المستخدمة مع الغذاء.

الجدول رقم (٧.٢)

أحجام بعض العلب المستخدمة في تعبئة المواد الغذائية

اسم العبة	أبعاد العبية مم	الوزن التقريبي (جم)	حجم المحتوى السائل (مل)	بعض الأغذية الممكن تعبئتها
5 Z Baby food	٧٣٠×٥٤٠	١٣٤,٦	١٢٥,٧	أغذية الأطفال، مشروب شokolاته
6 Z	٨٨٩×٥٤٠	١٧٠,١	١٥٥,٣	معجون الطماطم، العصائر
6 $\frac{1}{2}$ Z	٩٨٤×٥٤٠	١٧٠,١	١٧٧,٤	المركزات المجمدة، العصائر
Evaporated milk	٦٣٥×٦٠٣	١٧٠,١	١٧٧,٤	اللبن المبخر
Beer	١٢٢٢×٦٨٣	-	٣٥٤,٩	البيرة والمشروبات المعاملة بـ ك أ٧
Evaporated milk	١٠٠٠×٧٤٦	-	٤٢٨,٨	اللبن المبخر
Chocolate Syrup	١٠٠٨×٧٦٢	٤٥٣,٥	٣٨٤,٤	شراب الشokolاته
No. 300	١١٢٧×٧٦٢	٤١١,٠	٣٩٩,٢	خضروات بعض الفاكهة،
				عصائر، لحوم، أسماك

تخزين العلب الفارغة Storage of empty cans

مع استخدام طبقات قصدير رقيقة في معظم العلب الصفيح فإن التخزين الجيد للعبوات الفارغة يجب أن يؤخذ في الاعتبار، فيجب أن تكون أماكن التخزين Storage facilities جافة ودافئة ومهواة بدرجة كافية، وإلا فإن الصدأ يشكل مشكلة للعبوات المخزنة. فالعلب الفارغة يجب أن تخزن في مساحة محمية (مغطاة) جافة بعيدة عن التيارات الهوائية وخطوط البخار وغيرها، ويجب أن تعبأ في كراتين جافة، أو نقالات تخزين مغطاة، ويجب أن تترك مسافات كافية بين النقالات للتهوية. هذا ويراعى ضرورة تجنب الزيادة المفاجئة في درجات الحرارة والرطوبة فالعبوات الباردة سوف تصدأ عندما تنتقل إلى حجرات دافئة.

ظاهرة تآكل العلب .. المشكلة والحل Corrosion

مشكلة تآكل العلب الصفيح بفعل أحماض المواد الغذائية تمثل واحدة من أهم مشاكل استخدام العبوات الصفيح في عمليات التعبئة، ونتيجة لهذه المشكلة فإن المواد الغذائية يحدث لها تغير في اللون نتيجة تآكل القصدير ووجوده مع المادة الغذائية، وكذلك نتيجة لإتحاد معدن العلبه (الحديد) مع أحماض المادة الغذائية، ولقد أوضحت العديد من الدراسات أن تآكل العبوة يكون عادة عملية تدريجية، فطبقة القصدير تختفي تدريجياً، ويتعرض الصلب الظاهر Exposed steel للتفاعلات العديدة، وتتكون كميات كافية من الهيدروجين لأحداث انتفاخ نهايات العلبة، وعادة فإن هذا الانتفاخ الهيدروجيني Hydrogen swell لا يحدث إلا بعد استهلاك كل القصدير المتاح، وعلى أية حال فإذا كان نوع العلب غير جيد أو ذو التركيب الكيميائي الخاطئ فإن عمر استخدام العبوة يقل Service life.

فالدراسات العديدة تشير الى أن التركيب الكيمائي للصلاب له الأهمية الأولى فى الحصول على عمر استخدام امثل للمنتج الذى يسبب التآكل .

ومعدن الفوسفور عامل محدد تماما، وقد تؤثر أيضا المعادن الآثار مثل النحاس والنيكل والكروميوم والسليكون . هذا ووجود غاز الاكسجين يساعد على الاسراع من التآكل، ومن هنا تتضح أهمية عملية التسخين الابتدائي، أو عملية القفل المزدوج تحت تفريغ أو فى وجود غاز خامل، كما اتضح أن التآكل يكون أسرع فى العلب المورنشة أكثر من العلب البيضاء الغير مورنشة حيث فى الحالة الأولى يكون التفاعل مركزاً فى مناطق معينة غير مغطاة بطريقة جيدة بعكس الحالة الثانية التى يكون التفاعل فيها موزعا على جميع أجزاء العلبه وبالتالي يكون التأثير بطيئا، والجدير بالذكر أنه كلما زادت درجة حموضة المادة الغذائية المعلبة زادت درجة وسرعة التآكل، وهناك نوع آخر من التآكل يسمى Rhubarb وفيه يكون التآكل راجعا الى وجود الاوكسالات ضمن تركيب المادة الغذائية .

أخيرا يمكن القول أن التصنيع الجيد للعبوة والطلاء الجيد سواء بالقصدير أو الورنيش يمنع أو يحد كثيراً من فرص حدوث التآكل فى العلب الصفيح .

٢ (أ) - العلب الالومنيوم Aluminum cans :

تزايد استخدام الالومنيوم كمادة معدنية صالحة لعمل العلب فى الولايات المتحدة الأمريكية بصفة خاصة حيث تستخدم هذه العبوات فى تعبئة السردين والتونة ومنتجات اللحوم والبودنج الجاهز للاستخدام، وتتميز العبوات الالومنيوم بما يلى:

١- خفيفة الوزن.

٢- مقاومة للتآكل.

٣- لا تتأثر بالمواد الغذائية المعبأة.

٤- سهولة تشكيل العبوات الى أشكال مختلفة بسبب انخفاض درجة صلابتها.

ولكن من أهم عيوب هذه العبوات:

١- ليس من السهولة قفل العبوة من الجانب عن طريق اللحام.

٢- نهايات هذه العبوات يصعب فتحها بواسطة وسائل فتح العلب الصفيح.

٣- الألومنيوم يزيل لون بعض المواد الغذائية بشدة.

٤- عمر استخدام العبوة يكون أقل عن العلب الصفيح عند التعبئة بالمنتجات

السائلة.

إن مقاومة عبوات الألومنيوم للتآكل راجع الى تكون طبقة اكسيد الومنيوم على اللوح، هذا الاكسيد ليس خاملا كيميائيا فحسب، ولكن بسرعة يعيد تكوين نفسه اذا تحطم، ولذلك طالما الاكسجين موجود فإنه يمكن إعادة طبقة الاكسيد ثانية، ولقد أوضحت نتائج فحص عبوات الألومنيوم في معامل شركات العلب الأمريكية American Can Co. Lab. أن عبوات الألومنيوم لمعظم الأغذية المصنعة سوف تحتاج ورنشة داخلية للحصول على عمر استخدام Shelf life أفضل.

إما عن العبوة من الخارج فإن مواد التغطية العضوية ضرورية لمنع التلون الغير مرغوب فيه خارج طبقة الألومنيوم في العبوات أثناء التصنيع.

(ب) عبوات الالومنيوم النصف صلبة Semi-rigid aluminum :

انتشر استخدام هذه العبوات حديثا وبصورة كبير، وتصنع هذه العبوات من رقائق الالومنيوم المسطحة، وتعتمد درجة صلابتها على سمكها ونوعها وسبكها مع معدن آخر أو معالجتها، وكذلك على تصميم العبوة، وتعتبر العبوة نصف صلبة اذا كانت رقيقة قابلة للتشكيل بشرط الا يتأثر شكلها أو حجمها بشكل الغذاء المعبأ بها، وتستخدم الأوعية الالومنيوم النصف صلبة بكثرة في تقديم واعداد الوجبات الجاهزة، ومن الممكن طبخ أو تجميد المواد الغذائية في هذه العبوات حيث أنها تتحمل مدى واسع من درجات الحرارة، ومن مميزات أنها تحمي الغذاء من الرطوبة والغازات والضوء، كما أنها متعددة الأشكال، ومنها ما هو منتج بشفه ناعمة يمكن أن يلحم عليها من السطح أغشية رقيقة شفافة تعمل كغطاء يظهر الغذاء، ومنها ما ينتج بألوان جذابة مناسبة للتقديم على المائدة، وتباع العديد من منتجات اللبن الدهنية كالزبد وأيضا يباع المرجرين الطرى في مثل هذه العبوات.

الجدول التالي يوضح أنواع رقائق الالومنيوم، ومدى ما يساهم فيها عنصر الالومنيوم في تركيبها الأساسي، وأيضا وجود بعض المعادن الأخرى الداخلة في التركيب.

الجدول رقم (٨.٢)

تركيب رقائق الالومنيوم المختلفة

Principal aluminum foil alloys (nonheat - treatable)

Alloy and temper (Aluminum Association Number)	Aluminum (%)	Principal other elements (%)
1100 - H 19	99.00	0.12 Cu.
1145 - H 19	99.45	
1235 - H 19	99.35	
1350 - H 19	99.05	
3003 - H 19	79.00	0.12 Cu. 1.2 Mn.
5052 - H 19	96.00	2.5 Mg. 0.25 Cr.
5056 - H 19	93.6	0.12 Mn.
5056 - H 19		5.0 Mg 0.12 Cr.
Heat-treatable		
2021 - T 4	91.8	4.4 Cu. 0.6 Mn. 1.5 Mg.

٣. استخدامات الصلب الغير قابل للصدأ Stainless steel :

الصلب الغير قابل للصدأ هو نوع من الصلب يحتوى على نسبة عالية من النيكل والكروم وكمية بسيطة من النحاس . هذا النوع من الصلب يقاوم ظاهرة التآكل بفعل الأحماض أو القلويات، ولا تصنع عادة عبوات صغيرة من هذا الصلب، ولكن له استخدامات كبيرة فى مصانع الأغذية والألبان فهو يستخدم فى نقل الخامات أو المواد الغذائية من مكان الى مكان آخر أثناء الخطوات التصنيعية المختلفة فى المصنع . كما أنه يستخدم فى تصنيع خطوط الأنابيب الناقلة فى المصانع، كما أنه يستخدم فى بعض الحالات فى تصنيع أقساط اللبن لنقل اللبن الخام من مزارع الإنتاج الى أماكن التصنيع، وإن كان أسعار مثل هذه المعدات مرتفعة مقارنة بالأنواع الأخرى، وإن كانت فى الحقيقة أطول عمرا، وأسهل كثيرا فى عمليات التنظيف والتداول .

العبوات المعدنية للأغذية والاعتبارات الصحية

١- العلب الصفائح يجب أن تكون مصنعة من مواد خام سليمة أجريت عليها عمليات الأعداد والتصنيع على الوجه الأكمل، وأن المادة الخام الأولية التى استخدمت فى عمل شرائح هيكل العلب يجب أن تكون من صلب بسمز والذى لا تزيد فيه الشوائب عن ٢٪ حتى لا ينجم عن ذلك تثقيب سريع للعلب وأن تكون مغطاة بالورنيش المناسب .

٢- عند اعداد العلب الصفائح لخط التعبئة يجب أن تكون العلب مقلوبة حتى نضمن عدم وجود أى شوائب بها كفضلات المعادن أو الزجاج أو غيرها . كما يراعى نظافة العلب عند تعبئتها، ويجب أن يكون المظهر الخارجى للعلبة نظيفا سليما خاليا من الخدوش ومن مواد الشحم أو الزيوت أو غيرها، وعادة ما يتم تنظيف

العبوة من الخارج، ويجب استخدام مواد التنظيف غير الآكلة وذلك بعد عملية التعقيم والعلب مازالت ساخنة.

٣- رقائق الألومنيوم تعتبر خالية تماماً من الثقوب عندما يكون سمكها ٠,٠٠٨ مم من البوصة أو أكثر، وهذه نقطة هامة بالنسبة للنواحي الصحية ومرتبطة بنفاذية الرقائق للرطوبة أو بخار الماء. وفي العادة تكون هذه الرقائق مغطاة بطبقة ورنيشية أو بطلاء معين، وهذه تعتبر طبقة واقية من أى تأثير ضار للمعدن أو ما به من آثار معادن سامة وثقوب، ولهذا فهي تعتبر صحية كمادة تغليف. هذا بجانب أن رقائق الألومنيوم قد تتعرض لحرارة عالية أثناء عملية التصنيع، وهذا يعطى التعقيم الكافى لها، ومما سبق نجد أنه فى الغالب ما تصل العبوات الى المصنع خالية من التلوث، وإذا لم تراعى النواحي الصحية فى كافة الخطوات التخزينية والتصنيعية يبدأ التلوث.

ثالثاً: الورق

يبقى الورق عاملاً رئيسياً فى التعبئة المرنة Flexible packaging والورق المستخدم فى صناعة التعبئة والتغليف يتميز بالصلابة والنعومة ويسعره المنخفض ويندرج تحت المجموعات الآتية:

١- Bond paper :

وهو نوع من الورق القوي الغير مغطى بأى طبقة أخرى (Uncoated sheets) ويصنع من الورق المبيض كماويا (Bleached chemical pulps)، وينتج بأوزان تتراوح ما بين ٩,٠٧ - ٣١,٧٥ كجم، وهو متوفر بصفات مختلفة، ودرجات مختلفة من التشطيب، ومنه المقاوم للرطوبة والتمزق، ومنه القابل للطبع عليه، والورق المجهز آلياً Machine-finished papers غالباً ما يكون غير ناعم بدرجة

كافية للطباعة الجيدة عليه، أما النوع Machine-glazed bond papers فهو ناعم ويسهل الطباعة عليه ويستخدم لتغليف اللبان Gum wraps .

٢ = Tissues paper :

وهو نوع من الورق أخف من النوع السابق في الوزن، وهو يصنع أيضاً من لب الورق الذي أجري له تبيض جزئى أو كلى Semi-and fully-bleaching، ويتراوح أوزانه من ٣,٦٢ - ٩,٠٧ كجم. وأحياناً يعامل هذا الورق معاملة خاصة بحيث يصبح مقاوماً للبلل Wet strength أو مقاوماً للفطريات Mold resistance، وقد يعامل معاملات خاصة ليصبح مقاوماً للبلل والفطريات.

٣ = Litho paper :

وهو ألواح من الورق مغطى من جانب واحد أو من الجانبين Coated sheets، ويتراوح أوزانه بين ١٣,١٥ - ٢٧,٢٢ كجم، وهذا الورق يصنع بحيث يكون ناعم السطح ويسهل الطباعة عليه، ويتصف بأن قوته أقل من ورق Bond إلا أنه تميزه بسهولة الطباعة عليه يجعله متميزاً لصناعة البطاقات Lables، هذا والورق المغطى من وجهيه Two-side coated يستخدم غالباً في النشرات والأعلانات، وذلك لسهولة الطباعة على جانبيه فرخ الورق.

٤ = ورق الكرافت Kraft paper :

ورق الكرافت نوع من الورق القوي نسبياً ويستخدم إما في صورة مبيضة أو غير مبيضة، ويتراوح أوزان هذا الورق ما بين ١١,٣٤ - ٣٦,٢٨ كجم، ويوجد في الولايات المتحدة الأمريكية نوعان من هذا الورق هما ورق الجنوب (Southern)، وورق الشمال (Northern). النوع الأول يصنع من الخشب اللين الذى يتوفر في الجزء الجنوبي من الولايات المتحدة، وهذا النوع يعتبر ورق قوى نسبياً، أما النوع

الثانى من الورق فيتم انتاجه فى الجزء الشمالى من الولايات المتحدة وهو يتصف بالقوة العالية، والمسامية الأقل. والجدير بالذكر أن كلمة كرافت Kraft تعنى فى اللغة الألمانية القوة (Strength)، ولقوة هذا النوع من الورق فإن استعمالاته واسعة ومتعددة ويفضل عن ورق Litho، Bonds من حيث القوة ورخص السعر، هذا وورق كرافت من نوع Northern يستعمل فى إعداد البطاقات المطبوعة لتمييزه بالنعومة وسهولة الكتابة والطباعة عليه.

٥- ورق الجلاسين Glassine paper :

وهو ورق معتدل يصنع من اللب المعامل كيماويا Supercalendered chemical pulp، ويتصف هذا النوع من الورق بمقاومته للهواء والشحوم والزيوت، وينتج بأوزان تتراوح بين ٦,٨ - ٢٠,٤ كجم. وكل أنواع الورق المصقول اللامع تكون أكثر قوة من أنواع الورق الأخرى، وبعض أنواع هذا الورق تكون مبيضة تبيضا كاملا وبعضها يكون ذو ألوان خاصة منها الأخضر والرمادى والأزرق والأحمر وغيرها. ويستعمل هذا النوع من الورق فى تغليف العديد من المواد الغذائية، ويستعمل أيضا لصناعة أنواع معينة من الأكياس المرنة، ولهذا يضاف له مواد بلاستيكية لزيادة الطراوة واللدانة مما يسهل عملية استخدام الماكينات فى التشكيل وخلافه.

٦- ورق البار شمنت Parchment paper :

هذا النوع من الورق يصنع من اللب المبيض كيماويا والذى تم غمره فى حوض به حامض كبريتيك، ويتميز هذا الورق بأنه مقاوم للشحوم بدرجة جيدة، كما أنه مقاوم للماء بدرجة عالية، ويتصف بخشونة مظهره وغير شفاف وغير لامع مثل ورق الجلاسين. هذا النوع من الورق يوجد بأوزان مختلفة تتراوح بين

١٢,٣-٦,٨ كجم، ومن أهم استخدامات هذا النوع من الورق هو استخدامه فى تغليف الزيت والمنتجات الزيتية، ويعتبر هذا الورق من أهم الأنواع التى تستعمل فى تعبئة وتغليف المنتجات الغذائية، ومن أهم العيوب المرنة لأنه يتصف بالقوة والصلابة مع انخفاض السعر.

والسابق ذكره ليس كل أنواع الورق ولكن أهمها فقط حيث يوجد أنواع أخرى عديدة نذكر منها:

Wrapping paper , Bast paper , Cap paper , Havana paper , Jave paper , Counter-rid paper , Wax paper.

الورق المحسن Enhanced paper

يعتبر الورق من أكثر مواد التعبئة والتغليف انتشارا، وكما هو معروف يعتمد الورق فى تصنيعه على المصادر الطبيعية لألياف السليولوز، وأسلوب التحويل النهائى الذى يحدد مجال الاستخدام، ونوعية الورق الذى يمكن الحصول عليه، وحيث أن التحويل من لب الى ورق يتم إما اوتوماتيكيا أو كيميائيا فالأكثر شيوعا فى مجال التعبئة والتغليف هو الورق المحول كيميائيا، وذلك لإمكانية التحكم فى التجانس وفى العمليات التحويلية المتتابعة بعد ذلك.

أن هناك الكثير من الخواص الهامة للورق مثل الشد Tensile، الانفجار Burst، التمزق Tear، الثنى Fold، الوزن Weight، السمك Thickness، الكثافة Density، المسامية Porosity. وكل هذه الخواص تتبع الخواص الفيزيائية للورق، ويتبعها أيضا بعض الخواص الضوئية مثل اللون Colour، درجة البياض Brightness، العتامة Opacity. هذا بجانب بعض الخواص الكيميائية الهامة مثل

خواص الفا سليولوز α -Cellulose ، درجة البلمره (اللزوجة) Viscosity ، الرقم النحاسى Cu-Number ، والمحتوى من الرطوبة Moisture content ، وربما تمثل المسامية Porosity أهمية خاصة للورق حيث تختلف المسامية فى الأوراق المنتجة وفقا للاستخدام ، فالأوراق ذات المسامية المنخفضة تفضل فى تعبئة المواد الغذائية لمنع مرور الغازات وخلافه . وتقاس عادة المسامية بدلالة مقاومة مساحة معينة من الورق لمرور الهواء تحت ظروف قياسية من الضغط والحرارة والرطوبة ، ويمكن تقليل المسامية بالتحكم فى عمليات ضرب عجائن السليولوزية أو بخلط عجائن سليولوزية ذات صفات ليغية مختلفة أثناء تصنيع الورق ، أو بإضافة مواد ماللة (حشو) . أيضا إضافة مواد تقلل التشرب للورق مثل القلافونية ، وبجانب مسامية الورق تعتبر صفة العتامة من الصفات الهامة فى تعبئة المواد الغذائية حيث أنهما يتحكمان فى كمية نفاذ الضوء . على أية حال أثناء تصنيع الورق يمكن تحسين صفاته وجعله مقاوما للفطريات والبكتريا والحشرات والدهون والماء والهواء والضوء ، وبالنسبة للورق المستخدم فى تعبئة المواد الغذائية فإن عدم نفاذية الورق للغازات والبخار والماء والروائح والضوء تزيد من مدة حفظ الأغذية ، كما أن الورق المانع لنفاذ الماء Water proof يجب أن يحتفظ بصفاته حتى عند ارتفاع الرطوبة النسبية ، والمواد التى تضاف أثناء تصنيع الورق مثل البارافين والشموع والراتنجات أو التى يغطى بها الورق بعد تصنيعه تحسن كثيرا من صفات الورق ، ومن أهم هذه المواد:

١. البارافين Paraffin والشموع الأخرى Waxes :

يضاف البارافين للورق وهو منصهر ، حيث درجة انصهاره من ٥٢ الى ٦٠°م ، ويستخدم البارافين النقى المكرر عند معاملة الورق الخاص بتعبئة المواد

الغذائية . وهناك العديد من الشموع الأخرى من مصادر نباتية أو حيوانية أو شموع مخلقة صناعيا Synthetic يمكن استخدامها في هذا المجال ، وكلها يتم استخدامها مع الورق . إما برشها على أفرخ الورق ، أو يغمر الورق في أحواض تحتوى عليها وهى فى حالة منصهره ، أن الشموع المختلفة عادة ما تضاف للورق بكميات بسيطة بقصد تقليل تشرب الورق .

٢. الراتنجات Resins :

هناك العديد من الراتنجات التى تضاف لعجينة الورق بقصد تحسين صفاته ، ومن هذه المواد Melanine ، Phenoplast ، Aminoplast ، ويمكن أن يغمر الورق مع هذه الراتنجات للإضافة .

٣. البتومين Bitumen :

وهو مخلوط من كربوايدرات البارافين والـ Mophthenic وله درجة انصهار حوالى ٨٠° م ويضاف للورق بعد انصهاره ، وعادة ما يضاف كصمغ بين طبقتين من الورق المستخدم ، ويجب استخدام هذه المادة باحتراس نظرا لرائحتها النفاذة .

عبوات الكرتون المطوى (القابل للثنى)

Folding paperboard cartons

تصنع العبوات الورقية الخاصة بالأغذية السائلة ، وأيضا الأغذية الصلبة من الكرتون النصف صلب Semi-rigid القابل للثنى والثنى Folding . وهو نوع من الكرتون يسهل تشكيله ، والورق المستعمل فى صناعة هذا الكرتون يختلف من حيث درجته وسمكه ، ويوجد منه أنواع تـتراوح من Cheap-Lined أو Unlined

chipboards الى ورق المانيلا Manila والكرافت Kraft ، والورق الصلب المبطن والمغطى بمواد معينة Laminated and clay coated solids ، والورق المبيض بالسلفيت Bleached sulfated board . ومن مميزات النوع الأخير من الكرتون قابليته الجيدة للطباعة ، وأحيانا تغطى أوراق الكرتون بالبلاستيك مثل البولي اثيلين ، وخلات فنيل الاثيلين والشمع أو مخاليط مختلفة من الراتنجات . هذا وهناك نوعان شائعان من عبوات الكرتون المطوى وهما :

١. النوع الأنبوبي Tube-type : وهو عبارة عن قطعة واحدة من الكرتون أنبوبية الشكل (تكون عادة مربعة Generally square) .

٢. النوع المسطح ويسمى Tray-type : وهو إما قطعة واحدة أو قطعتان بدون أو بغطاء ، ويتم تشكيل هذا المسطح في مصنع العبوات . هذا ومن مزايا استخدام الكرتون القابل للطي (الثنى) هو انخفاض سعره وسهولة تشكيله آليا ، ويسهل فيه تعبئة السوائل والمواد الغذائية الصلبة ، كما أنه يسهل فتح العبوة وإعادة قفلها مرة أخرى ، أيضا من المزايا الهامة لهذا النوع من العبوات سهولة الطباعة عليه .

الصناديق الورقية من الكرتون المندمج (الصلب) والموج

Solid and corrugated fiberboard containers

الصناديق الورقية (الكرتونية) لا تستخدم كعبوة مباشرة للمواد الغذائية ، ولكنها تستخدم على نطاق واسع كحاويات Containers لعبوات الأغذية المعبأة ، ويفيد هذا كثيرا في عمليات النقل والتداول والبيع بالجملة . والجدير بالذكر أن الكرتون المندمج الصلب يصنع عادة من ورق الكرافت ، وذلك بدمج أو ضغط مجموعة من ألواح أو أفرخ الورق معا ، ويتم ذلك باستعمال مواد لاصقة مثل

رائدات الدھيدات اليوريا Urea aldenydes وغيرها من المواد اللاصقة التي تحسن أيضا من خواص الحاويات من ناحية امتصاص الرطوبة وغيرها، هذا واختيار نوع ورق الكرافت وسمكه ووزنه وتركيبه وعدد الطبقات المستخدمة منه يتوقف على صفات القوة والمتانة ومقاومة التمزق والثني الخاصة بالكرتون المدمج المطلوب انتاجه.

أما النوع الثاني من الحاويات الكرتونية فتصنع من الكرتون المموج وهو ما يعرف على المستوى التجاري بالكرتون المضلع، ويقابل ذلك المصطلح Corrugated paperboard، ويصنع من نفس الخامات السابقة ولكن بسمك أقل. ويتم انتاج هذا الكرتون المموج بغرض استخدامه كطبقة وسطى بين طبقتي ورق أو أكثر لإنتاج الكرتون المضلع والذي يوجد منه عدة أنواع وهي:

١. الكرتون الفردي: وهو يتكون من طبقتين من الكرافت بينهما طبقة المموج Flute. يتكون هذا الكرتون من طبقتين من الكرافت بينهما طبقة المموج Flute. يتكون هذا الكرتون من طبقتين من الكرافت بينهما طبقة المموج Flute.

٢. الكرتون الزوجي: وهو يتكون من ٣ طبقات من الكرافت وبينهما ٢ طبقة من المموج.

٣. الكرتون الثلاثي: وهو يتكون من ٤ طبقات من الكرافت وبينهم ٣ طبقة من المموج. هذا ويوجد خمسة أنواع من الورق المموج وهي:

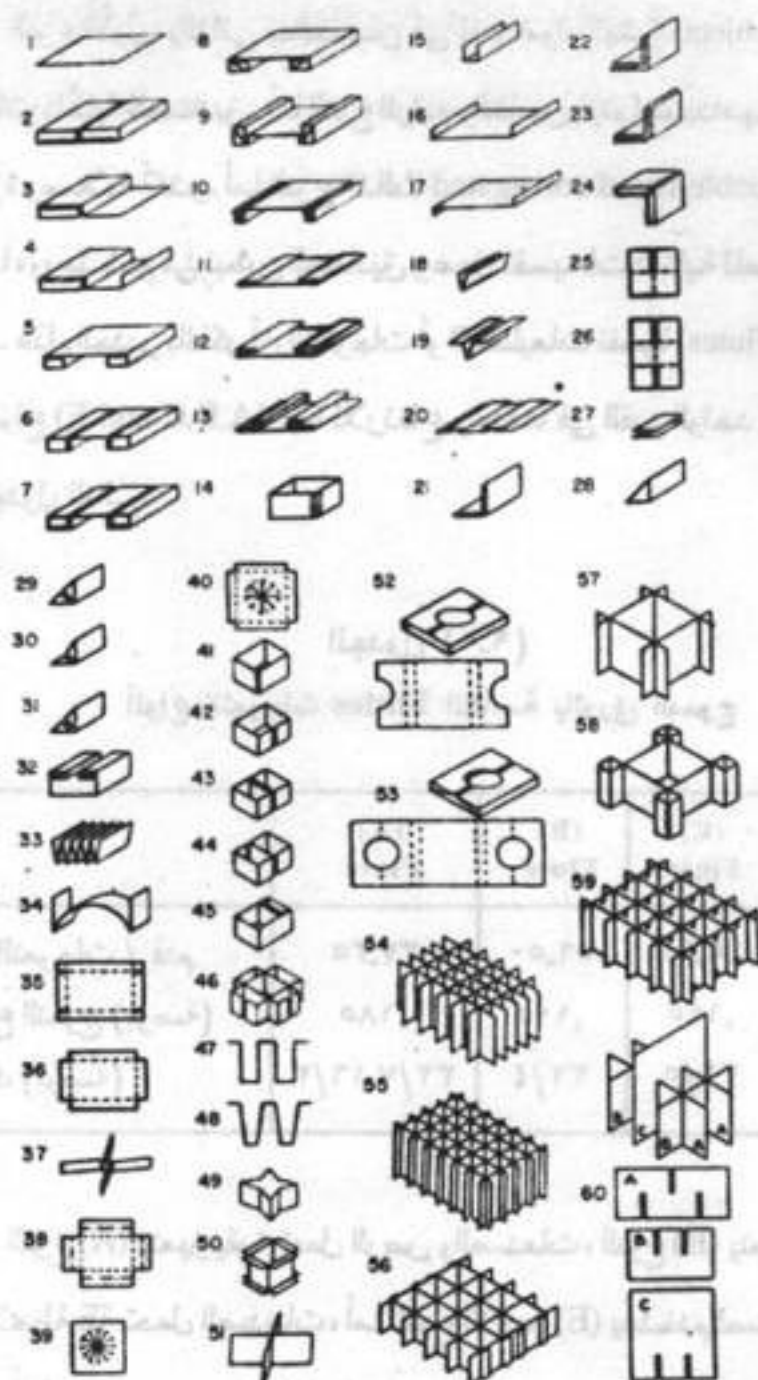
١. ورق غير خطي التموج Unlined
٢. ورق أحادي الوجه Single - faced
٣. ورق ثنائي الوجه Double - faced
٤. ورق ثنائي الطبقة Double - walled
٥. ورق ثلاثي الطبقة Triple - walled

النوع الأول والثاني يستخدمان في لف المواد الهشة Fragile objects ، أو كمخدرات داخلية للصناديق . أما النوع الرابع والخامس فيتم استخدامها عند الحاجة الى قوة وصلابة أكثر . أما النوع الثالث Double-faced corrugated هو الأكثر شيوعاً ، ويستخدم في تبطين الصناديق وعمل تقسيمات داخلية للصناديق -Partitions . هذا والجدير بالذكر أن التموجات أو التضليعات نفسها (Flutes) توجد منها عدة أنواع (A,B,C and E) تبعا للارتفاع وعددها في القدم الواحد كما هو واضح من الجدول التالي:

الجدول (٩.٢)
أنواع التموجات Flutes الخاصة بالورق المموج

(E) Flute	(C) Flute	(B) Flute	(A) Flute	
٩٦-٩٠	٤٥-٤١	٥٢-٥٠	٣٧-٣٥	عدد التموجات / قدم
,٠٨٥	,١٤٥	,١٠٥	,١٨٥	ارتفاع التموج (بوصة)
٦٤/٥	٣٢/٥	٣٢/٤	٣٢/٧-١٦/٣	السمك (بوصة)

النوع (A) يتميز بقوة تحمل الرص والصدمات، النوع (B) يتميز بالصلابة مع ملاحظة قلة تحمل الصدمات، أما النوع الأخير (E) يستخدم لصناعة الكرتون المضلع الفاخر (ويسمى ميكروفلوت) كالذي يستخدم في عبوات العطور، ومنتجات التجميل مرتفعة الثمن . هذا ويوجد نوع قليل الاستعمال وهو Jumbo Flute ويبلغ ارتفاع التضليع فيه حوالي ١٠ مم ويستعمل في الحالات التي تحتاج الى امتصاص كبير للصدمات.



الشكل رقم (٣.٢)

التقسيمات الداخلية لمصاديق الكرتون والتي تتم باستخدام الكرتون الموج ثنائي الوجه.

مزايا استخدام عبوات الكرتون المموج

أن هناك العديد من المزايا التي تحققها حاويات الكرتون المموج منها خفة الوزن، القوة والمتانة، رخيصة الثمن، كما أنه يسهل تنظيمها وترتيبها، ويسهل شحنها في حيز صغير لسهولة تطبيقها، ولكن من أهم عيوب هذه الحاويات أنها غير مقاومة للبلل Low wet strength، هذا العيب أمكن التغلب عليه نسبيا عن طريق استخدام مواد تغليف مقاومة للبلل، وهذا يوجد الآن ومتوفر بالأسواق حاويات من هذا النوع سهلة الفتح لأنها تقفل بشرائط خاصة سهلة الفتح Easy open-tear strips، أو ذات قفل ذاتي Self-locking، كما أن منها ما يغطي بطبقات بيضاء ناعمة يسهل الطباعة عليها، أيضا يوجد بالأسواق كرتون مموج خاص به طبقة سطحية من رقائق الألومنيوم أو أكثر Foil - laminated facings وأيضا كرتون مموج به مادة رغوية بلاستيكية مألوفة Plastic foam fillers بين طبقات الورق.

العبوات ومواد التغليف الورقية والأختبارات الصحية

الورق الناتج عن صناعة الورق عادة لا يكون مصدرا للميكروبات المرضية نظراً لعمليات التجفيف التي تجرى للورق أثناء الصناعة وتتم على حرارة عالية تصل إلى ٢٠٠°ف لمدة لا تقل عن ٨٠ ثانية، ولقد اتضح أن معظم الميكروبات التي قد توجد على الورق بعد تصنيعه كانت من النوع المقاوم للحرارة، أما عن مواد اللف والتغليف الورقية فلا تحتوي هذه المواد عند صناعتها سوى آثار لا تذكر من الزرنيخ والرصاص، والمعروف أن الحدود المسموح بها من الزرنيخ في مواد التغليف يجب ألا تتعدى ١,٤٣ جزء في المليون، كما أن الرصاص يجب ألا يزيد عن ٥٠ جزء في المليون، وعند استخدام الورق الذي به طباعة ومغلف بطبقة من الشمع فيجب ألا يزيد الزرنيخ عن ٥٠ جزء في المليون.

رابعاً: البلاستيك

انتشر البلاستيك بصورة كبيرة في السنوات الأخيرة كعبوات للمواد الغذائية وغيرها، وفي الحال يتبادر للذهن السؤال التالي:

ما هو البلاستيك؟ What are plastics?

البلاستيك عبارة عن تركيبه من سلسلة مخلقة Man made ومكونه من عدد كبير من الجزئيات البسيطة، ومن أحسن الأمثلة والأكثرها شيوعاً للبلاستيك هو مادة البولي اثيلين، والمعروف أن الاثيلين جزئ بسيط $(CH_2 = CH_2)$ ، وهو ناتج ثانوي من صناعة البترول كما أنه من الممكن انتاجه بواسطة تكسير أى مصدر هيدروكربوني مثل الفحم، وإذا استخدم ضغط عالى وحرارة عالية فإن الرابطة المزدوجة بين ذرتي الكربون في جزئ الاثيلين يمكن أن تتفتح ويصبح الجزئ نشطاً، وبواسطة التحكم المناسب وتحت ظروف معينة فإن الجزئيات النشطة يمكن أن ترتبط معا بسرعة كبيرة وتكون سلسلة طويلة من الجزئيات، حالة الاثيلين يكون الاثيلين هو الوحدة الأولية والتي تسمى المونومر Monomer والبولي اثيلين هو عديد الاثيلين أو البوليمر Polymer، وكما هو واضح من الجدول التالي فإن البولي اثيلين جزئ طويل جداً، وإذا حدث تكسير ١٠٠ مليون مرة فسوف يصبح الطول $\frac{3}{8}$ من البوصة، وجزئ البوليمر من البولي اثيلين المنخفض الكثافة يمكن أن يصل طوله الى ٥٠ قدماً، وهناك العديد من أجزاء البولي اثيلين ذات الاستخدام الخاص تعرف باسم Ultra high molecular weight molecule يمكن أن يصل طول سلاسلها الى ٥٠-٢٠٠ ميل، ويبدو أن هذه السلاسل لا توجد في صورة ممتدة ولكنها تكون ملتفة على بعضها، وهذا يسبب لزوجة البوليمر بدرجة أكبر من لزوجة المونومر المقابل حيث تصل لزوجته الى ١٠ - ١٠^{٢٥} مرة من لزوجة المونومر، هذا والجدير بالذكر أن البلاستيك ذو السلاسل الطويلة يسمى عادة البلاستيك الحرارى اللدن Thermoplastics، وبصفة

عامة فإن ثلثي البلاستيك في العالم يكون من هذا النوع، أما البلاستيك الصلب أو الجامد بالحرارة Thermosetting فهو يتميز بأن جزيئاته قصيرة ومجمعه Bulky ويكون عدد وحدات السلسلة في المتوسط من ١٠-٢٠ وحدة أحادية (مونومر). ويوضح الجدول التالي (جدول رقم ١٠-٢) بعض المواد البلاستيكية التي تتبع البلاستيك الحراري اللدن والبلاستيك الحراري الصلب.

الجدول رقم (١٠-٢)

الأوزان الجزيئية النسبية لبعض المواد البلاستيكية الطرية
(مرتفعة اللدانة) والصلدة حرارياً

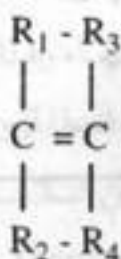
المادة	المسافة بين النهايتين (انجستروم)	درجة البلمرة	الطول
Phenolics	٤٠,١	٨	٨,٥ بوصة
Melamine	٣٥,١	٥	٧,٥ بوصة
Alky (unsaturated polyester)	٩٤,٤	١٩	٢٠ بوصة
Epoxy (bisphenol A) (e.g. Epon 82s, Dow 331)	١٥,٩	١	٣ ١/٣ بوصة
Epoxy (bisphenol A), medium MW*	١١٠,٨٩	٦,٥	٢ قدم
Epoxy (bisphenol A), high MW	٥٨٠,٦	٣٤	١٠ قدم
Polyethylene, low density	٢٥٤٠	١٠٠٠	٤٥ قدم
Polyethylene, ultra high MW	٩٠٧٠٠٠	٣٦٠٠٠	٣ ميل

MW* = الوزن الجزيئي

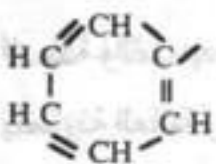
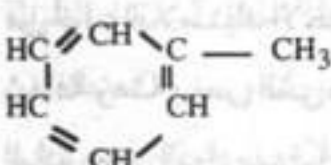
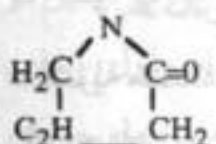
الجدير بالذكر أن هناك أكثر من ٢٠ عائلة من البلاستيك متوفرة تجارياً ويوجد أكثر من ٣٠٠٠٠ نوع من البلاستيك تم تكوينها وتسجيلها وربما يعود هذا العدد الكبير والتنوع الهائل إلى أنه من الممكن أن تدمج بعض السلاسل الفردية للبلاستيك مع سلسلة بلاستيك أخرى، وذلك للحصول على صفات تجمع ما بين الصفات المرغوبة في كلا النوعين، وهذا الاندماج يطلق عليه علمياً Copolymers، والمثال الجيد كيف تؤثر نسبة بلاستيك معين في بلاستيك آخر بحيث يؤدي إلى تغيير الصفات المميزة في النهاية للبلاستيك هو الـ Copolymer المكون من Butadiene - styrene فالبولي ستيرين عبارة عن بلاستيك شفاف وهش Clear and brittle ويستخدم عادة في صناعة العبوات المؤقتة الاستخدام أو بمعنى أصح التي تستخدم مرة واحدة Disposable، أما البولي بيوتادين فهو مطاط صناعي Synthetic rubber والـ Copolymer المكون من ٢٥٪ بولي ستيرين، ٧٥٪ بيوتادين يسمى SBR rubber وله استخدامات عديدة في صناعة السجاد ومساند الكراسي وغيرها. أما الـ Copolymer المكون من ٧٥٪ بولي ستيرين، ٢٥٪ بيوتادين يعطى ستيرين متماسك له استخدامات صناعية عديدة مثل صناعة الدواليب البلاستيك لحفظ المعدات وخلافه، وعند إضافة كمية صغيرة من مادة أكريلونتريل Acrylonitrile للستيرين المتماسك فإنه يعطى مادة تسمى ABS ولها استخدامات رئيسية في التليفونات ومواسير المياه وغيرها.

الجدول التالي (جدول رقم ١١-٢) يوضح الصيغ البنائية للعديد من المواد

البلاستيكية والتي تعتمد أساساً على مونومر الفينيل Vinyl - based monomer.



الجدول رقم (١١.٢)
الصيغ البنائية للمواد البلاستيكية المختلفة

R ₄	R ₃	R ₂	R ₁	الاسم
H	H	H	H	Ethylene
CH ₃	H	H	H	Propylene
CH ₂ · CH ₃	H	H	H	Butylene
	H	H	H	Styrene
	H	H	H	Methyl styrene
CL	H	H	H	Vinyl chloride
CL	CL	H	H	Vinyl dichloride
F	H	H	H	Vinyl fluoride
	H	H	H	Vinyl pyrrolidone
OOCH ₃	H	H	H	Vinyl acetate
OH	H	H	H	Vinyl alcohol
HC = CH ₂	H	H	H	Butadiene (a double vinyl)
N	H	H	H	Acrylonitrile
F	F	F	F	Tetrafluoroethylene (TFE Telfon)

أن من أكثر المواد البلاستيكية انتشارا البولي اثيلين، البولي برويلين، البولي ستيرين، البولي فنيل كلوريد. وهذه المواد كلها تعتمد على الرابطة المزدوجة للاثيلين. وتتميز بسهولة تصنيعها وتكيفها وطراوتها النسبية وصفاتها الميكانيكية الضعيفة، ولها صفات عزل جيدة ضد الكهرباء وأيضا ضد الرطوبة، وكلها تقريبا خاملة كيميائيا، ولذلك تستخدم فى الصناعات الكيماوية والطبية، ولا يمكن استخدامها فى أدوات غليان المياه ولكن ثباتها يكون عاليا على درجات الحرارة المنخفضة. كما أنه سهل لحاملها حراريا، ولهذا لها استخدامات كثيرة كأغشية فى التعبئة واللف Packaging wrap. أن مادة البولي برويلين سهلة التصنيع وتتميز بالمرونة العالية وهى أيضا خشنة جدا وتتميز بعدم تكسرها بالضغط، ولها مقاومة كيماوية عالية وتحمل مرتفع لتغير الجو المحيط، وتعتبر مادة أساسية لانتاج العديد من أنواع البلاستيك الأخرى اللدن بالحرارة، أما مادة البولي ستيرين فهى مادة شفافة وهشة بعض الشيء ويسهل تصنيعها وتتميز بالثبات العالى وتضاف لهذه المادة بعض المواد بهدف جعلها أكثر مقاومة وتحملا للضغوط وللأشعة فوق بنفسجية. وأيضا لتحمل المذيبات الهيدروكربونية، أما مادة البولي فنيل كلوريد فهى صلبة جدا فى حالتها الخام ولكن يمكن تطويعها صناعيا وأصبح لها مدى واسع من المرونة مما جعلها متعددة الاستخدام فى المجالات المختلفة.

أن الأساس العلمى لصناعة البلاستيك يعتمد على عمليات البلمرة لجزيئات عضوية مختلفة والناجى يكون لدن Plastics أو مرن سهل التشكيل فى بعض خطوات التصنيع. وإذا أمكن التسخين لدرجة الإنصهار ثم التبريد الى الحالة الصلبة وتكرار ذلك فالناجى يطلق عليه بلاستيك لدن حراريا Thermoplastic مثل البولي اثيلين والبولي ستيرين، أما اذا تم التسخين الى الحال اللدنة Plastic state مع حدوث بعض التفاعلات لدرجة أنه عندما يعاد التبريد تكون الكتلة النهائية ذات أبعاد ثلاثة Three dimensional nature فإن الناجى يكون بلاستيك صلد حراريا ويطلق عليه Thermosetting plastics، ومن أمثلة ذلك منتجات الفينول.

فورمالدهيد، اليوريا- فورمالدهيد، Polyurethanes، Epoxy، إن عملية البلمرة يمكن أن تحدث بطريقتين من طرق التفاعل وهما:

١- الإضافة Addition وفيها يتم تداخل وتفاعل الوحدات الأساسية بدون ناتج ثانوي.

٢- التكثيف Condensation والذي يحدث عندما يتم تفاعل بين الوحدات الأساسية مع انفصال جزيء كنواتج ثانوي مثل الماء أو ثاني أكسيد الكربون، ويمكن الرجوع الى المراجع المتخصصة في هذا المجال للمزيد من المعلومات الخاصة بتلك التفاعلات، ولكن يجب الإشارة الى أن الاختلافات في صفات التفاعل ما بين المبلمرات بالإضافة . والمبلمرات بالتكثيف هو طول البوليمر الناتج، وحيث أن معظم البلاستيك اللدن بالحرارة هي بوليمرات اضافة فنجد أنها تأخذ معظم قوتها إما من خلال البلمرة في تركيب منتظم متتابع، أو بواسطة تداخل السلاسل الطويلة جدا، ومع ذلك فإنه من المفضل الحصول على سلاسل بوليمر من بلاستيك لدن بالحرارة من آلاف الوحدات، من ناحية أخرى البلاستيك الصلب حراريا Thermosetting يأخذ قوته من الارتباط العرضي Cross-linking، وإذا ما تخيلنا جزيء اثيلين بطول اسم (على مقياس حوالى ١ : ١٠٠ مليون) فإن جزئيات بولى اثيلين منخفضة الكثافة سوف تكون بالترتيب ٣٠-٥٠ متر طول. أما جزئيات بولى اثيلين عالية الكثافة سوف تكون ١٠٠-٢٠٠ متر طول، والبولى اثيلين ذو الوزن الجزيء المرتفع Ultra high سوف يكون ١٠٠٠-٢٠٠٠ متر طول، وبنفس المقياس فإن الجزئيات الفينولية القابلة للتفاعل سوف تكون ٢٠ متر طول. ويمكن القول أنه نتيجة لذلك فإن العمليات في حالة تفاعلات التكثيف ستكون أكثر تعقيداً وأقل قابلية للتحلل من تلك الخاصة بتفاعلات الإضافة.

تطور انتاج واستهلاك البلاستيك محليا وعالميا

بدأت صناعة مواد البلاستيك بمصر كصناعة كيميائية تعتمد على مواد

ببتروكيماوية نهائية مستوردة من الخارج مثل مادة البولى اثيلين والبولى فنيل كلوريد حيث يتم تشكيلها للاستخدامات المختلفة بعد خلطها مع اضافات مناسبة حسب طبيعة المنتج البتروكيماوى ونوعية الاستخدام، ثم تطورت الصناعة الى استيراد مواد بتروكيماوية وسيطة وانتاج البتروكيماويات النهائية محليا وذلك فى حالات محدودة مثل انتاج راتنجات الفينول فورمالدهيد، اليوريا فورمالدهيد، الميلامين وغيرها، وحديثا تم انتاج البولى فنيل كلوريد بالاعتماد على اثيلين مستورد، ويعطى الجدول التالى بصفة عامة فكرة عن تقديرات الاستهلاك لمواد البلاستيك المختلفة .

الجدول رقم (١٢-٢)

تقديرات تطور استهلاك البلاستيك (ألف طن) بجمهورية مصر *

النوعية	١٩٧٨	١٩٨٠	١٩٨٣	١٩٨٥	١٩٩٠
بولى اثيلين منخفض الكثافة	٢٤	٣٠	٤٠	٧٥	١١٠
بولى اثيلين عالى الكثافة	-	-	-	٦٧	١٣٠
بولى بروبيلين	١٤	٢٠	٢٥	٥٠	٩١
بولى فنيل كلوريد	٤٠	٤٨	٥٠	٨٠	١٠٠

* دراسة تسويقية لمشروع البتروكيماويات وشركة البتروكيماويات المصرية، مأخوذ عن د. حامد عامر (١٩٩١)

علما أن البيانات الفعلية للاستهلاك فى عام ١٩٩٠ هى كالآتى: بولى اثيلين منخفض الكثافة ٨٠,٠٠٠ طن، بولى اثيلين مرتفع الكثافة ٥٠,٠٠٠ طن، بولى ٧٥ بروبيلين ٥٠,٠٠٠ طن، بولى فنيل كلوريد ١٠٠,٠٠٠ طن (د. حامد عامر ١٩٩١)، وباعتبار عام ١٩٩٠ هو عام الأساس ومع استخدام معدلات النمو القومى المتفق عليها بالنسبة للمنطقة العربية فى دراسات المعهد الدولى لتحليل المنظومات التطبيقية يمكن أن نصل الى صورة الاستهلاك حتى عام ٢٠١٠ كما يوضحها الجدول التالى:

الجدول رقم (١٣.٢)

صورة الاستهلاك لمواد البلاستيك (بالألف طن) في جمهورية مصر *

النوعية	١٩٩٠	٢٠٠٠	٢٠١٠
بولي اثيلين منخفض الكثافة	٨٠	١٣٠	١٨٣
بولي اثيلين عالى الكثافة	٥٠	٨١	١١٤
بولي بروبيلين	٥٠	٨١	١١٤
بولي فينيل كلوريد	١٠٠	١٦٣	٢٣٠

* عن المرجع د. حامد عامر (١٩٩١).

أما بالنسبة للمنطقة العربية فلقد تطور الاستهلاك تطورا كبيرا خلال النصف الثانى من السبعينيات وفترة الثمانيات، والجدول التالى يعطى فكرة عن تطور الاستهلاك الفعلى خلال السنوات ٧٥، ٨٠، ٨٥ والاستهلاك التقديرى فى الفترات التالية وحتى عام ٢٠٠٠.

الجدول رقم (١٤.٢)

تطور استهلاك البلاستيك بالمنطقة العربية (بالألف طن) *

النوعية	١٩٧٥	١٩٨٠	١٩٨٥	١٩٩٠	١٩٩٥	٢٠٠٠
بولي اثيلين منخفض الكثافة	٢٢٠	٣٧٠	٥٥٠	٧٥٠	١٢٧٤	١٧٤١
بولي اثيلين عالى الكثافة	٧٠	١٠٠	١١٠	٢٠٧	٢٣٠	٤٨٧
بولي بروبيلين	٤٠	٦٠	١٧٥	٢٢٠	٣٥٣	٥٢١
بولي فينيل كلوريد	٢٣٠	٣٥٠	٥٠٥	٦١٠	١٠٨٤	١٥١٦
بولي سيزين	٨٠	٩٥	١٥٠	١٨٠	٤٨٢	٧١٦

* المصدر: UNIDO / IS - 427 . 19/12/1983 (د. حامد عامر ١٩٩١).

أما بالنسبة للوضع العالمي في هذا المجال فخلال الفترة من العشرينيات حتى نهاية الخمسينيات فقد تم تطوير آلاف من المنتجات البتروكيمياوية للاستخدام كبداية للمنتجات الطبيعية، وتم اكتشاف العديد من المواد الجديدة وتطويرها وتسويقها بحيث أصبحت المنتجات البتروكيمياوية بنهاية الخمسينيات قادرة على سد أى عجز في الطلب على المنتجات الطبيعية مما أدى الى منع التذبذبات الكبيرة في الأسعار. ويوضح الجدول التالي تطور الاستهلاك العالمي من مواد البلاستيك.

الجدول رقم (١٥.٢)

تطور الاستهلاك العالمي من مواد البلاستيك (بالآلاف طن) *

النوعية	١٩٥٥	١٩٦٠	١٩٦٥	١٩٧٠	١٩٧٥	١٩٨٠ تقديري
جملة الاستهلاك العالمي	٣٣٠٠٠	١٩٠٠	١٤٥٠٠	٣٠٠٠٠	٤٢٠٠٠	٧٠٠٠٠
بولي إثيلين منخفض الكثافة	٢٢٥	٨٠٠	٢٣٠٠	٥٤٥٠	٧٧٠٠	١٢٠٠٠
بولي إثيلين عالي الكثافة	-	١٧٠	٧٠٠	١٨٥٠	٢٦٠٠	٥٥٠٠
بولي بروبيلين	-	٢٠	٣٠٠	١٣٠٠	٢٢٠٠	٥٥٠٠
إجمالي البولي أوليفينات	٢٢٥	٩٩٠	٣٣٠٠	٨٦٠٠	١٢٥٠٠	٢٣٠٠٠
% للبولي أوليفينات الى إجمالي الاستهلاك	٧	١٤	٢٣	٢٨.٧	٣٠	٣٣

* عن المرجع: د. حامد عامر (١٩٩١).

عبوات البلاستيك والبعد الإقتصادي

كما سبق أن رأينا فإن اعتماد الصناعة المحلية في مجال البلاستيك على الاستيراد لمواد أساسية يجعل من السهل القول أنه ليس بالضرورة أن تكون العبوات البلاستيكية أرخص من غيرها من العبوات، ففي سوق المنافسة الحرة حيث تتوفر كل أنواع العبوات من الصناع المحليين بدون اضافة تكاليف الشحن فإن عبوات البلاستيك قد تتكلف أكثر من تلك المصنعة من مواد أخرى محلية ولكنها قد تكون ذات مميزات أكثر بالنسبة لبعض أنواع الأغذية، وحيث أن التقييم الموضوعي

يشمل على كل العوامل مثل خفة الوزن وسهولة التعبئة وغيرها من العوامل التي قد تؤدي لتفضيل عبوة ما عن غيرها، ولكن في أسواق المنافسة المختلفة الظروف مثل انخفاض التصنيع، ويلزم في هذه الحالة استيراد أنواع من العبوات من أماكن أخرى فإن العبوات البلاستيك في هذه الحالة قد تكون أقل تكلفة وأرخص سعراً حيث يمكن تصنيعها تحت أي ظروف وفي أي مكان وتحتاج إلى وقت قليل للتجهيز والإعداد وبصفة عامة يمكن القول أن التكلفة المبدئية لإنتاج عبوة بلاستيك أقل كثيراً من تلك اللازمة لإنتاج عبوات زجاجية أو علب صفيح، كما أن تصنيع العبوات البلاستيكية يكون عملياً أو ملائماً من الناحية الاقتصادية تحت ظروف تصنيع كميات قليلة وفي أوقات مناسبة وملائمة لوقت حصاد بعض المنتجات الزراعية، وعلى ذلك يمكن القول أن السبب الرئيسي في الزيادة المضطردة في نمو صناعة البلاستيك ليس هو رخص ثمن الريزين ولكن هو سهولة تحويله من صورة الريزين إلى شكل المنتج النهائي فمثلاً يمكن تحويل البلاستيك إلى منتجات مفيدة بتكاليف لا تتعدى ٢-٣ مرة قدر ثمن الريزين الأساسي على عكس العمليات المستخدمة في المواد الخام المتواجدة طبيعياً مثل الصلب أو الزجاج التي تحتاج إلى طاقة عالية أو عمالة مكلفة كما في حالة الخشب، أما في حالة البلاستيك فإن عمليات التصنيع يمكن أن تجرى أوتوماتيكياً بقدر قليل من المراقبة.

عبوات البلاستيك والمواد الغذائية

أن الاختيار الجيد للعبوة البلاستيكية للمواد الغذائية من الأهمية بمكان ويجب أن يكون هناك تيقظ ووعي تام لصناع المواد الغذائية للتأكد من الاختيار الجيد للعبوة. أن البلاستيك الصلب يقدم الكثير من المزايا مثل سهولة التصنيع وسهولة التخلص من العبوة وإمكانية تحسين المظهر العام باستمرار ومواكبة التطور في الذوق وملائمة الأسواق المختلفة، ومن أهم مزايا إدخال البلاستيك في مجال الصناعات الغذائية والصناعات الأخرى بصفة عامة هو ابتداع أغشيه جديدة

تتصف بعدم نفاذية الاكسجين، وعدم التأثر بالرطوبة والضوء مع الاحتفاظ بصفات القوة وامكانية قفلها حراريا، وبالتأكيد سوف يكون البعد الاقتصادي هو العامل المحدد والرئيسي في اتخاذ قرار اختيار عبوة ما.

اختيار المواد الخام Selection of raw material

أن اختيار مادة البلاستيك الخام يتوقف على العديد من العوامل، ومن أهمها الثبات الحرارى المطلوب، مدى الخموله كيميائيا ومدى الحاجة الى عدم النفاذية للضوء والروائح المختلفة، وبصفة عامة يمكن القول أن العبوات البلاستيكية للأغذية عادة ما تصنع من البلاستيك القابل للتطرية حراريا Thermoplastic والذي يشمل البولي اثيلين متعدد الكثافة (PE)، البولي بروبيلين (PP)، البولي فنييل كلوريد (PVC)، البولي ستيرين (PS)، البولي كربونيت (PC)، اكريلونتريل بيوتادين ستيرين (ABS)، استيرين اكريلونتريل (SAN)، وغيرها.

إن البولي اثيلين هو المادة الأقل سعرا، والبولي اثيلين ذو الكثافة العالية (HDPE) أكثر تحملا وهو مناسب لصناعة الزجاجات عالية الصلابة، أما البولي اثيلين منخفض الكثافة (LDPE) فيعطى عبوات أكثر ليونة، وفيما يلي توضيحا أكثر لبعض خواص هذه المواد.

البولي اثيلين (PE) Polyethylene :

وهو من الأغشية الشائعة الاستعمال وهو عبارة عن بولمر اثيلين ويصنع بطريقتين: الأولى منها لانتاج البولي اثيلين مرتفع الكثافة (منخفض الضغط) وينتج عند درجة حرارة حوالى ٦٠-١٦٠°م تحت ضغط ٤٠ جوى فى وجود عامل مساعد عبارة عن معدن قلوى، أما الثانى وهو البولي اثيلين منخفض الكثافة (مرتفع الضغط) فيحضر بتعريض الاثيلين على درجة حرارة ١٥٠-٢٠٠°م تحت ضغط حوالى ١٢٠٠ ضغط جوى، وفى وجود آثار من غاز الاوكسجين حيث يتم الحصول على أغشية منخفضة الكثافة وتمتاز الأغشية منخفضة الكثافة بأنها

منخفضة التكاليف ولها مقاومة شد معتدلة كما أنها متوسطة الشفافية ومانع جيد لمرور الرطوبة والأكسجين، على أية حال فمع التقدم الحادث في مجال صناعة البلاستيك أصبح هناك العديد من أفلام البولي اثيلين نذكر منها:

- ١- بولي اثيلين منخفض الكثافة ويرمز لها بالرمز LDPE
- ٢- بولي اثيلين متوسط الكثافة ويرمز لها بالرمز MDPE
- ٣- بولي اثيلين عالي الكثافة ويرمز لها بالرمز HDPE
- ٤- بولي اثيلين متصالب التركيب ويرمز لها بالرمز CLHDPE
- ٥- بولي اثيلين خطي ويرمز لها بالرمز LLDPE
- ٦- بولي اثيلين منخفض الكثافة جدا ويرمز لها بالرمز VLDPE
- ٧- بولي اثيلين ذو وزن جزئي عالي وعالي الكثافة ويرمز لها بالرمز HMWHDPE
- ٨- بولي اثيلين ذو وزن جزئي عالي جدا وعالي الكثافة ويرمز لها بالرمز UHMWHDPE

هذا والبولي اثيلين منخفض الكثافة منخفض في تبلوره مقارنة بالعالي الكثافة، وهو أيضا أعلى في تفرعه، وبالتالي تكون العبوة الناتجة أكثر ليونة، ويزيادة الكثافة يزداد درجة التبلور ويكون الريزين خطيا Linear والعبوة الناتجة تكون أكثر صلابة والإتجاه في انتاج الزجاجات البلاستيكية نحو استخدام العبوات الأقوى وباستبدال البولي اثيلين عالي الكثافة لجزء من المنخفض الكثافة يمكن الحصول على جدران أقل سمكا، هذا ويمكن استخدام عبوات البولي اثيلين في حالة زمن الاستهلاك السريع حيث يمكن استخدامها في تعبئة المياه النقية، الخل، عصائر الفاكهة المركزة واللبن المعقم واللبن الطازج، وفي هذه الحالة ينصح بتصنيع العبوات في مصانع الألبان لضمان مواصفات الصحة العامة، ويعتبر البولي اثيلين المنخفض والعالي الكثافة غير مناسب في التعبئة العالية الحرارة، كما في صلصة الصويا والتي تتطلب عبوات لا تتأثر عندما تتم التعبئة والقفل على

حرارة ١٩٠°ف، والجدير بالذكر أن فيلم البولي اثيلين منخفض الكثافة يعتبر فيلما خاملا كيماويا، وهذا يقوده بالطبع الى الاستخدام في مجال تغليف الغذاء، ويستخدم كم كبير من الأطنان لصناعة الاكياس التي تستخدمها مباشرة ربة المنزل لتخزين الأطعمة في المبردات، وكذلك في لف وتعبئة الوجبات السريعة وفي منافذ البيع والتجزئة، وكذلك في مجال البقالة، وقد أدت متانة البولي اثيلين منخفض الكثافة في درجات الحرارة المنخفضة الى استخدامه في تغليف الغذاء المجمد، وهذا النوع من التغليف أرخص من الكرتون ويفضل من ربة المنزل لأنه أسهل في الاستخدام، وأيضا يستخدم في تغليف الفواكه والخضروات. كما يستخدم البولي اثيلين منخفض الكثافة في تغليف المحاصيل ومنتجات البستنة الطازجة حيث أن متانة الفيلم مطلوبة في تغليف المنتجات الثقيلة مثل البطاطس، وكذلك يستخدم للخضروات الخضراء مثل الخس والكرنب وذلك لخصائص حجز الماء والرطوبة ولتكلفته المنخفضة، هذا وتغليف المنتجات الطازجة يحتاج الى الاهتمام والعناية حيث أن المنتج بعد عملية الحصاد يستمر في التنفس، ولذا فإن العبوة يجب أن تسمح بدخول الاوكسجين وخروج ثاني اوكسيد الكربون، وبالرغم من أن البولي اثيلين منخفض الكثافة لا يعتبر حاجزاً جيداً للغازات فإن نفاذيته ليست كبيرة بدرجة كافية تسمح بانتقال الاوكسجين وثاني اوكسيد الكربون، لذا فإنه يتم عمل بعض الثقوب الصغيرة في الفيلم، هذه الثقوب تكون كافية لمنع تراكم غاز ثاني اوكسيد الكربون على الفيلم بالإضافة الى منع تكثف الرطوبة على الفيلم من الداخل مما يؤدي الى وضوح المحتويات المعبأة مع التخلص من البيئة المشبعة ببخار الماء والتي تعتبر وسطا خصبا لنمو البكتريا والفطريات مما يؤدي الى تعفن وفساد المواد المعبأة.

أما البولي اثيلين عالي الكثافة فالفيلم البالغ الرقة منه يستخدم في لف اللحوم، الأسماك، فطائر اللحم، وكذلك يستخدم في مجال البقالة لتحل محل اكياس الورق التقليدية، هذا ويتميز فيلم البولي اثيلين عالي الكثافة بخصائص حجز جيدة خاصة للرطوبة والشحوم ويتميز أيضا بالمتانة وخفة الوزن ونقطة تليين الفيلم أعلى

من درجة غليان الماء مما يسمح بتعقيمه بالبخار، وهذا لا يتوفر لفيلم البولي اثيلين منخفض الكثافة. هذا والجدول التالي (جدول رقم ١٦.٢) يوضح الخصائص العامة للبولى اثيلين الخطى LLDPE، البولى اثيلين منخفض الكثافة LDPE، البولى اثيلين مرتفع الكثافة، كما يبين الجدول رقم (١٧.٢) معدل استهلاك فيلم البولى اثيلين فى الولايات المتحدة الأمريكية.

الجدول رقم (١٦.٢)

مواصفات HDPE ، LDPE ، LLDPE

الخصائص	LLDPE	LDPE	HDPE
التغيش	متوسطة (المنفوخ) منخفضة جدا (المصبوب)	منخفض	عالى
قوة الشد	متوسطة	منخفضة	عالية
الاستطالة	عالية جدا	متوسطة	عالية
مقاومة التمزق	منخفض - عالى	متوسطة	منخفضة
مقاومة التثقب	عالية جدا	منخفضة	متوسطة
مقاومة التصادم			
درجة الحرارة العادية	عالية	عالية	عالية
درجة الحرارة المنخفضة	عالية	عالية	عالية

الجدول رقم (١٧-٢)

استهلاك فيلم البولي اثيلين فى الولايات المتحدة الأمريكية

(مليون لبره)*

النوعية	١٩٨٥	١٩٩٠	١٩٩٥	معدل النمو
LLDPE	١٩٢٠	٢٧٩٩	٤٠٥٣	%٧,٨
LDPE	٢٦٢٠	٣٠٢٩	٣٤٦٣	%٢,٨
HDPE	٣٣١	٤٢١	٥٣١	%٤,٨

* المصدر: محمد عطية الفرحاني (١٩٩٤).

البولى بروبيلين (PP) : Polypropylene

هو من الأغشية الناتجة من اجراء عملية بلورة لمادة البروبيلين، ويمتاز بأنه أكثر صلابة وقوة ولمعان من البولى اثيلين، ويمتاز بعدة خصائص منها مقاومته الجيدة لنفاذ الرطوبة وبخار الماء وهو أيضا مقاوم للشحوم ودرجات الحرارة العالية، ولكن من عيوبه عدم مقاومته لدرجات الحرارة المنخفضة والغازات، وهناك العديد من أفلام البولى بروبيلين منها الفيلم المصبوب بواسطة البثق، الفيلم الموجه، الفيلم عالى الشفافية، الفيلم المصطف، الفيلم الممعدن، هذا ومن أهم المشاكل التى واجهت فيلم البولى بروبيلين الموجه والذى يتميز بالشفافية العالية والنقاء مقارنة بالفيلم غير الموجه هى مشكلة لحامه حراريا، حيث يؤدى ذلك الى انكماش الفيلم مرة أخرى الى أبعاده الأصلية، وقد أمكن التغلب على هذه المشكلة بواحدة من الطرق الآتية:

١- باستخدام قضيب للحام الحرارى يحتوى على عدد كبير من النقاط البارزة وهذه الطريقة تعرف بنظام النقاط المتعددة، حيث تتلامس مساحة اللحام الحرارى مع هذه النقاط فقط مما يؤدى الى تجنب الأنكماش، غير أن عيوب هذه الطريقة أن مساحة اللحام الحرارى لا تعتمد ولا تمنع تماما مرور الغازات والرطوبة.

٢- تغطية فيلم البولى بروبيلين ببوليمر آخر له نقطة انصهار أكثر انخفاضا منه واستخدام هذه التغطية كوسط للحام الحرارى، وهذا الحل يؤدى الى عدم تعرض فيلم البولى بروبيلين للحرارة بالدرجة التى تؤدى الى انكماشه. ومن مميزات هذا الحل أنه يمكن اختيار التغطية بحيث تساهم فى خصائص الحجز للفيلم، وعادة ما يستخدم لهذا الغرض البولىمير المشترك فينالدين كلوريد / فيل كلوريد PVDC المعروف بالسران. هذا والافلام ذات الطبقة الثلاثية والتى تكون عبارة عن اكريلك - بولى بروبيلين - بولى فينالدين كلوريد تزيد من درجة حجز الغاز والنكهة معا.

إن استخدامات البولى بروبيلين فى تصنيع العبوات التى تعقم يجب أن تمر خلال اختبارات عملية كعبوات اللبن المعقم مع الحفظ بعيدا عن الضوء فلقد أوضحت الدراسات العديدة أن تأثير البولى بروبيلين بالحرارة الأعلى من ٢١٢°ف يكون أقل مقارنة بالـ Phenoxy أو Modified acrylic وعلى ذلك فإن البولى بروبيلين له استخدامات أكثر فى هذا المجال من المواد الأخرى، وقد اتخذ البولى بروبيلين لسنوات عديدة مكانة كعبوة جيدة لها الشفافية والقوة واللمعان والمقاومة الممتازة للحرارة والنفاذية، ولقد أمكن التغلب على مشكلة تكسره بالتجميد أو عند درجات الحرارة المنخفضة باستخدام خلطة البولى بروبيلين

مع المطاط Rubber alloyed polypropylene ، ولكن عند استخدام هذه الخلطة مع المواد الغذائية سببت اصفراراً للمادة الغذائية كما أن عند التعرض للضغط أدى إلى أبيضاض مكان الضغط وتلى ذلك ظهور Modified polypropylene copolymers ، وهذا أعطى معيزات عديدة عن استخدام المطاط وتلافى عيوبه ، على أية حال فالحديث في هذا المجال يشمل وجود فيلم البولي بروبيلين المغطى بفيلم PVDC أو بفيلم الاكريليك ، وتستخدم افلام البولي بروبيلين الموجه المغطاة والمبثوقة بالمشاركة Coextruded films في تغليف البسكويت ، حيث يستلزم تغليفه توفر خصائص حجز الاوكسجين وبخار الماء بدرجة كبيرة ، وكذلك يستخدم في تغليف رقائق البطاطس المقلية والوجبات الخفيفة التي تتشابه مع تغليف البسكويت حيث حساسيتها للاوكسجين وبخار الماء والرطوبة ، كما تستخدم هذه الافلام في تغليف الحلويات ومنتجات المخازن ، أما فيلم البولي بروبيلين المصنف فله عدد من الخصائص الهامة مثل العتامة والتي تتطلبها المنتجات التي تتأثر بالضوء ، ويستخدم في لف الحلوى والبسكويت والشيكولاته كما يستخدم الفيلم المعدن لنفس الأغراض . هذا والجدول التالي يوضح خصائص فيلم البروبيلين الموجه والمنتج بواسطة البثق المشترك والتغطية سواء بالبولى فينيلدين كلوريد أو بالاكريليك .

الجدول رقم (١٨٢)

خصائص فيلم OPP المنتج بالبلق المشترك والتغطية

الخاصية	الفيلم الميثوق بالمشاركة	الفيلم المغطى بـ PVDC	الفيلم المغطى بالاكريليك
التغيش	٣٪	٣٪	٣٪
مدى اللحام الحرارى	٨٨-١٥٠°م	١٢٠-١٥٠°م	١١٠-١٥٠°م
نفاذية الاوكسجين*	١٦٠	٣-١	١٥٠
انتقال بخار الماء**	٣	٣	٣

* نفاذية الاوكسجين معبراً عنها بالمسم^٢ / ١٠٠ بوصة مربعة / يوم / على المشغل الجوى العادى.

** انتقال بخار الماء معبراً عنه بالجرام / ١٠٠ بوصة مربعة / يوم.

البولى فينيل كلوريد PVC والبولى فينيلدين كلوريد PVDC :

يحضر البولى فينيل كلوريد عن طريق بلورة فنيل كلوريد فى وجود عامل مساعد مناسب وبواسطة بعض العوامل مثل Plasticizers يمكن الحصول على هذه الافلام المرنة ، أما البولى فينيلدين كلوريد فينتج بواسطة عملية Copolymer على حوالى ١٣-٢٠٪ من فينيل كلوريد ويمتاز هذا الفيلم بالمقاومة الميكانيكية الممتازة وبالمعدل المنخفض جداً لنفاذية بخار الماء أو الغازات .

أن هناك العديد من الاستخدامات لفيلم PVC حيث يمكن أن يصنع منه عبوات مناسبة لتعبئة الزيوت والماء والمشروبات الغير كحولية الخالية أو المحتوية على كميات بسيطة من ثانى اوكسيد الكربون وأيضا تعبئة الخل والنبيد وصلصة الصويا وعصائر الفاكهة المركزة والتي تستخدم فى فترة بسيطة من الانتاج ولا تستخدم هذه العبوات للمنتجات الحساسة للاوكسجين مثل كاتشاب الطماطم Tomato ketchup ، كما تصنع من PVC الصوانى الغير عميقة والأطباق الأكثر عمقا والتي تفضل فى تعبئة الفطائر والمنتجات النصف سائلة التى تستهلك فى

وقت قصير نسبيا مثل الزيت والجبن الكوناج واليوجورت وعجائن الأسماك وجبلي السمك وغيرها من المنتجات الغذائية ذات القوام المعائل . كما أن فيلم البولي فنييل كلوريد اللدن الرقيق واسع الاستخدام في السوير ماركت في التغليف المنكمش Shrink أو المشدود Stretch wrapping للأطباق المحتوية على قطع اللحم الطازج . حيث يتوافر في هذا الفيلم عدد من الخصائص الملائمة لذلك مثل النفاذية العالية والكافية للاوكسجين ليسمح بتشكيل الاوكسيميو جلوبيين Oxy myoglobin والذي يعطى لون التورد الارجواني المطلوب Purple bloom للحم الأحمر الطازج ، وأيضا يتوافر في هذا الفيلم المثانة وتحمل الحرارة المنخفضة والقابلية للانكماش والشفافية الجيدة واللمعان العالي . وأيضا تستخدم هذه الافلام في التغليف المنكمش لأطباق المنتجات الطازجة مثل الطماطم والتفاح ومعدل انتقال الرطوبة العالي للبولى فينييل كلوريد مفيد نسبيا وذلك لأنه يمنع التكثيف داخل العبوة على جدار الفيلم .

أما فيلم البولى فينيلاين كلوريد فيستخدم كفيلم منكمش لتغليف الدواجن وقطع اللحم الكبيرة ، وأيضا في تغليف الجبن المجهز للبيع بقصد منحها عمر تخزيني أطول ، ويعتبر هذا الفيلم من أفضل الخامات الحاضرة للغاز ، لهذا فهو يستخدم كطبقة تغطية لزيادة هذه الخاصية للافلام الأخرى التى يضاف لها سواء عن طريق التغطية أو البثق المباشر ، كما أنه يستخدم فى تغطية الزجاجات البلاستيكية المصنعة خاصة من البولى اثيلين تيريفثاللات والبولى فنييل كلوريد لزيادة حجز الغاز ولذلك لجعلهما مناسبين لتعبئة السوائل الحساسة للاوكسجين مثل البيرة .

البولى ستيرين (PS) Polystyrene :

قليل ما يستخدم هذا الغشاء أو ال Copolymers له فى تعبئة الأغذية وذلك بسبب نفاذيته العالية لبخار الماء ومن الصعب أن نجد أنواعا منه خالية من الرائحة . ويمكن القول أن العبوات الزجاجية المصنعة منه تستخدم فى تعبئة

المنتجات التي لا تخزن طويلاً Rapid - turn over مثل المشروبات وعصائر الفاكهة المركزة، كما يستخدم البولي ستيرين في عمل فناجين قهوة بواسطة طريقة الحقن Injection molding process، كما أنه يستخدم في عمل اكواب وعبوات البوجورت وبعض الحلويات وجلى السمك وغيرها، ولأن البولي ستيرين يتحمل درجات الحرارة المنخفضة فإنه يستعمل على نطاق كبير في الولايات المتحدة الأمريكية لتعبئة الأيس كريم.

الأكريليك Acrylics :

لها صفات نفاذية جيدة، ولكنها قليلة المرونة وخشنة وهي أحد المواد التي تستخدم كبديل للـ PVC في أسواق كثيرة وهي أيضاً مقاومة للزيوت ولكنها شديدة النفاذية للماء.

بوليمرات النتريل Nitrile polymers :

وأساسها الأكريلونتريل Acrylonitrile ولها صفة فريدة وهي أنها تعتبر حاجزاً جيداً للغازات ومقاوماً جيداً للكيمائيات وقوية ومذيبة في نفس الوقت، ويمكن التخلص منها بسهولة بالحرق وهي مناسبة للمواد الغذائية التي يصعب تعبئتها باستخدام البوليمرات الأخرى مثل المشروبات المكرنة Carbonated beverages أو الأغذية الزيتية الحساسة للأكسجين والأغذية التي يتم تعبئتها وهي ساخنة حيث أن هذه البوليمرات تقاوم درجات الحرارة العالية.

أغشية السيلوفان (السيلولوز المجدد) Regenerated cellulose :

السيلوفان من الأغشية الصناعية المرنة، وهناك العديد والعديد من أفلام السيلوفان، وتستخدم الأفلام غير المانعة للرطوبة لحماية الأغذية من الأتربة والشحوم، ولكن مع زيادة الكمية يمكن التعرض للعديد من المشاكل، وتتطلب شرائح اللحم على سبيل المثال فيلماً ذو نفاذية للرطوبة وذلك لتجنب التكثيف والتعرض لعملية تليين الفطيرة. كما تفضل الأفلام المنفذة للرطوبة في تغليف

الكبيك الذى يحتوى على رطوبة عالية والقليل من الفواكه والسكر، هذا وهناك عدة أنواع من السيلوفان منها السيلوفان العادى Cellophane plain، ويوجد أنواع شفافة وأخرى ملونة، ويتميز بتحملة درجات حرارة حتى ٣٠٠°ف ولا يتأثر بضوء الشمس المباشر وغير منفذ للشحوم والزيوت كما أن مقاومته للرطوبة متوسطة، أما السيلوفان المغطى بالنيتروسليولوز Cellophane plain NC coated فله صفات معتدلة من حيث نفاذية الرطوبة ومقاومة الحرارة كما يتصف بالنعومة والمرونة، أما السيلوفان المغطى بالساران فهو من أجود الأنواع، ومن صفاته مقاومته الجيدة لنفاذية بخار الماء والاكسجين وهو مفيد جدا فى تعبئة وتغليف المنتجات الزيتية والدهنية، والجدول التالى يوضح بعض خصائص السيلوفان السابق ذكره .

الجدول رقم (١٩-٢)

بعض خصائص أغشية السيلوفان

النوع	معدل انتقال بخار الماء*	معدل انتقال الاوكسجين**	
		٥٠٪ رطوبة نسبية	٩٥٪ رطوبة نسبية
العادى (الغير مغطى) لا يلحم	١٧٠٠	٧٥-٤٥	١٢٠٠-٨٠٠
مغطى بالنيتروسليولوز	٨	٤٥-٣٠	٤٠٠-١٥٠
يلحم حراريا	٦	٤٥-٣٠	٤٠٠-١٥٠
لا يلحم حراريا	٧	٨	٨
مغطى بـ PVDC ويلحم حراريا			

* معدل انتقال بخار الماء جرام / م^٢ يوميا فى ٥٣٨ م، ٩٠٪ رطوبة نسبية .

** معدل انتقال الاوكسجين فى سم^٣ / م^٢ / يوم على الضغط الجوى العادى .

النايلون (البولى أميدات) Polyamides :

من الأنواع الشائعة من النايلون النايلون رقم ٦ وهو من الأنواع السهلة التداول والمقاومة للخدش، والنايلون ١١ والنايلون ١٢ وهى أقل فى مقاومتها للاوكسجين والماء إلا أنها ضعيفة القفل الحرارى، أما النايلون ٦٦ فله قوة صهر عالية ويصنّب أيضا قفله حراريا، هذا وبصفة عامة يستخدم فيلم النايلون فى التعبئة عن طريق التفريغ الهوائى Vacuum packing للمنتجات الغذائية خاصة شرائح الجبن وذلك راجع الى نفاذيته المنخفضة للغازات، وهناك العديد من المنتجات الغذائية يتم تغليفها بالنايلون مثل اللحوم الطازجة والمطهية والأطعمة المجمدة.

البولى استر (PET) Polyesters :

يعتبر هذا الفيلم من خامات البلاستيك سريعة النمو فى مجالات التعبئة والتغليف فهو يستخدم كفيلم وأيضا يستخدم فى انتاج الاطباق والزجاجات والبرطمانات، وقد دخل مجال التغليف فى أواخر السبعينيات كنتيجة مباشرة لاستخدام شركة الكوكاكولا العالمية له . ويعتبر فيلم البولى استر خاملا كيميائيا ولا توجد أى قيود على استخدامه فى مجال الغذاء وهو يتميز بدرجة صفاء ووضوح عالية بالإضافة الى أن الفيلم الموجه فى محاورين Bioriented polyester يتميز بخصائص ميكانيكية وحرارية وكيميائية فريدة حيث أنه مقاوم للتمزق وثابت فى درجات الحرارة المختلفة والرطوبة وله خصائص حجز جيدة للرطوبة والاكسجين، وهذا الفيلم يمكن انتاجه فى أشكال متعددة صالحة للعديد من الاستعمالات الخاصة فيمكن انتاجه بسطح خشن أو بخصائص انزلاق عالية، كذلك يمكن أن يكون مطفى أو قابل للحام بالحرارة وقابل للتشكيل بالحرارة Thermoformable وقابل للانكماش Shrinkable وفيلم البولى استر عادة ما يستخدم فى سمك رقيق حوالى ١٢ ميكرون ويبطن مع خامات أخرى ذات سمك

أكبر مثل البولى برويلين أو البولى اثيلين للإستخدام بأشكال مختلفة فى التغليف الغذائى، كما يتم تجميعه أيضا مع رقائق الألومنيوم والبولى اثيلين على الكثافة أو البولى برويلين لانتاج خامة تتحمل الاجهادات الفيزيائية والحرارية وتستخدم بكثرة فى اليابان فيما يسمى Retort Pouch وهى عبارة عن عبوة مرنة للغذاء الذى يتم طهيه بعد البيع.

وتستخدم النوعيات المنكمشة من فيلم البولى استر فى التغليف تحت تفريغ Vacuum wrapping لمنتجات اللحوم المعطية عندما تكون خاصية النفاذية المنخفضة للغازات خاصية أساسية فى الفيلم المستخدم خاصة انخفاض نفاذية الاوكسجين، أيضا تستخدم أكياس البولى استر فى التخزين المجمد للدواجن.

وتتخذ الأفلام المركبة القابلة للتشكيل بالحرارة Thermoformable laminates والتي تتكون من ١٢ ميكرون بولى استر مع ٥٠ ميكرون بولى اثيلين منخفض الكثافة بالقابلية الجيدة للحام بالحرارة وخصائص حجز جيدة وقابلية أفضل للطباعة، أما الأفلام المركبة المخلطة Laminates المكونة من البولى استر مع البولى اثيلين أو البولى فينالدين كلوريد تستخدم لتعبئة اللبن تحت تفريغ، وفى المملكة المتحدة نجد أن التكلفة العالية لفيلم البولى استر تحد من استخدامه فى التغليف وذلك بالرغم من قوته العالية والتي تسمح بإستخدامه بسمك أقل من ٦ ميكرون، هذا ويستخدم فيلم البولى استر الموجه كطبقة من الأفلام المبطنة وذلك لعمل توازى بين التكلفة والوظيفة.

هيدروكلوريد الكاوتشوك Rubber hydrochloride:

يسمى أيضا Plio film وهو ينتج طبيعيا بإضافة حامض الايدروكلوريك الى المطاط، والفيلم قابل للمط وغير سام ويستعمل فى تغليف اللحوم والألبان والقهوة والتوابل، ومن أهم مميزات هذا الفيلم أنه مقاوم للرطوبة وبخار الماء وللزيوت والشحوم كما أنه منفذ لكل من ثانى اكسيد الكربون والاكسجين والنيتروجين.

خلات البولى فنيل أو البولى فنيل استات Polyvinyl acetate :

يتم انتاج هذا النوع بعملية Plock polymerization لخلات الفينيل مع البترول أو مع بيروكسيد الاستيل Acetyl peroxide أو بواسطة عملية Emulison polymerization مع كبريتات البوتاسيوم أو فوق اكسيد الأيدروجين، ويستعمل أساساً كغطاء لبعض الورق ويستعمل أيضا كغلاف مباشر للحوم والجبن.

البولى فنيل الكحول Polyvinyl alcohols :

وهو يصنع بالتحليل المائى لاسنات البولى فنيل، والفيلم يذوب فى الماء ولا يذوب فى العديد من المذيبات العضوية ويستعمل كغطاء مع الورق المستعمل فى تعبئة الزيوت والدهون حيث أنه يقاوم نفاذية هذه المواد.

أغشية الأميلوز Amylose film :

وهو من الأغشية الواسعة الانتشار فى الولايات المتحدة الأمريكية حيث يستخدم فى تعبئة أنواع متعددة من الأغذية حيث تعبأ بها المنتجات المصنعة من نشا الذرة، ومن المميزات الفريدة لهذا الغشاء أنه يؤكل، وهو فيلم يتميز بالطراوة ويقابليته للشد وللذوبان فى الماء، والغشاء حاجز فقير للماء ومنفذ للغازات وكذلك الزيوت والشحوم، ويستعمل هذا الغشاء فى صورة أغلفة داخلية للأغذية المجمدة حيث يذوب هذا الغشاء خلال عملية انصهار المواد المجمدة، هذا الغشاء يستعمل أيضا فى تعبئة الشورية الجافة ومعظم الأغذية التى تحضر بالإذابة فى الماء.

الأغشية ذات المجاميع الأيونية Ionomers :

وهى عائلة جديدة تتبع البلاستيك الطرى حراريا وأساس هذه الأغشية البولى اثيلين منخفض الكثافة حيث أن وجود المجاميع الأيونية تعمل على زيادة قوة تماسك الغشاء وتجعله مقاوماً جيداً للزيوت والدهون والمذيبات ومن أمثلة هذه

الأغشية Surlyn A، وعلى درجة الحرارة العادية يكون هذا الغشاء أخشن من البولى اثيلين وأكثر حساسية لامتناس الماء وقدرته العالية على الإنصهار تجعله مناسباً تماماً للتغطية بواسطة البثق Extrusion coating والتشكيل بالتفريغ Vacuum forming، وحيث أن هذا الغشاء مقاوم للشحوم فيمكن استخدامه فى تعبئة المنتجات الدهنية كما يستخدم كمبطن داخلى للعبوة الورقية المستخدمة فى تعبئة زيت الزيتون.

أغشية خلاص فنيل الاثيلين (EVA) Ethylene vinyl acetate :

ينتج هذا الغشاء من البلمرة المشتركة Copolymerization للبولى اثيلين المنخفض الكثافة وخلاص الفنيل والغشاء المتكون أكثر مرونة من البولى اثيلين وأكثر نفاذية لبخار الماء والغازات كما أنه أكثر شفافية، والغشاء مقاوم لدرجة الحرارة المنخفضة وغير ثابت على درجات الحرارة العالية وله مدى حرارى واسع عند اللحام حرارياً، هذا ومن العيوب الخاصة بهذا الغشاء قابليته للتكتل نتيجة للاحتكاك السطحى العالى High surface friction ولوجود مجاميع قطبية جانبية على الغشاء، ويمكن التغلب على ذلك بإضافة مواد مانعة للتكتل، ويستخدم هذا الغشاء فى التطبيقات التى تحتاج مقاومة للاحتكاك مثل تغطية الشنط وكمواد لصناعة الأكياس ذات التطبيق الصناعى، كما تستخدم مثل هذه الأغشية فى التغليف بالانكماش، وأيضاً فى التغليف بالأغلفة المشدودة حيث أن قابلية الغلاف الهائلة للشد تتيح امكانية استخدامه كغلاف مشدود جيد الصفات بديلاً عن احتياجات التغليف بالانكماش الذى يحتاج الى ماكينات خاصة مزودة بأنفاق حرارية خاصة، كما أن هذا الفيلم يتيح ويوفر فرصة جيدة للتغليف بغلاف أقل سمكا عن البولى اثيلين. هذا واستخدام هذا الغشاء يوفر المعاملات التى تسبق عادة عملية الطباعة بقصد تأكيد التصاق الحبر، ومن الممكن أيضاً إنتاج هذا الغشاء عن طريق التشكيل بالنفخ أو الحقن أو البثق.

Polypropylene copolymers :

البولى بروبيلين له مقاومة عالية للماء والغازة ولكنه يتأثر كثيرا بدرجات الحرارة المنخفضة، ولعلاج ذلك فإن مونمر الاثيلين يتم ادخاله فى تركيب البولى بروبيلين، والغشاء المشترك الناتج يتم استخدامه فى التغليف بالانكماش، هذا وهناك أغشية مشتركة أخرى يتم انتاجها من البولى بروبيلين مثل انتاج غشاء منه مع ١- بنتين (1-pentene)، ١- بيوتين (1-butene)، أو ١- هكسين (1-hexene)، هذا وللأغشية الناتجة ثباتا عاليا على درجات الحرارة المنخفضة مقارنة ببولىمير البولى بروبيلين.

الـTPX :

هذه الأفلام قريبة جدا من البولى اثيلين وتعتمد على بلمرة مركب 4-methylpentene-1 والفيلم الناتج يكون شفافا وله أقل كثافة نوعية بين مشتقات البلاستيك (٨٣). وله خواص كهربائية، ودرجة انصهار بلوراته ٢٤٥,٥°م، ولهذا فهو يستخدم فى تعبئة المنتجات الساخنة جدا، وكذلك فى تعبئة الأغذية المطبوخة. هذا الريزن يمكن أن يشكل بالنفخ أو الحقن أو البثق، والعيب الرئيسى للـ TPX هو نفاذيته العالية لبخار الماء والغازات.

Halogenated polyethylene :

يتم انتاج هذا الفيلم بإدخال الكلورين فى البولى اثيلين، وهذا يجعل له قابلية للتطبع بدون اية معاملات أولية، والفيلم الناتج له نفس مرونة البولى اثيلين، وهو غير سام وله استخدامات واسعة كالبولى اثيلين ولكن يجب أن يؤخذ ثمنه المرتفع فى الاعتبار.

فيلم عديد الكربونات Polycarbonated film :

لهذا الغشاء قابلية عالية للحام الحرارى وذو شفافية عالية، ورغم أن هذا الغشاء متوفر منذ سنوات عديدة إلا أن ارتفاع ثمنه قلل كثيراً من استخدامه، ومن خواص هذا الغشاء مقاومته للأحماض الضعيفة والقلويات ولكنه يهاجم بالهيدروكربونات العطرية والمكلورة Aromatic & chlorinated hydrocarbons، كما أن نفاذيته للغازات وبخار الماء منخفضة، ويستخدم هذا الغشاء فى صناعة العبوات الصلبة والنصف صلبة وخاصة زجاجات اللبن البلاستيكية، وتستخدم الزجاجات المصنعة من هذا الغشاء رقيق السمك فى تعبئة زيت السلاطة فى اليابان وأيضاً فى تعبئة ما يسمى Soda siphon وهو ماء معامل بثانى اكسيد الكربون.

أفلام فينوكسي Phenoxy films :

هذه الأفلام تنتمى الى راتنجات الايبوكسى (Epoxy resins)، ولهذا فهي صلبة جداً وتقاوم الحرارة العالية، والزجاجات والأفلام والعبوات المصنعة من فينوكسى تقاوم بشدة الزيوت والشحوم ونفاذيتها للغازات والرطوبة منخفضة، ولكن يؤخذ عليها عدم تحملها للضغط فى وجود نسبة كحول تزيد عن ٤٠ ٪، وتستخدم هذه الأفلام فى انتاج العديد من زجاجات مواد التجميل مثل الشامبو، وعلى الرغم من ارتفاع ثمن هذه الأفلام إلا أن لها العديد من الاستخدامات الخاصة.

أفلام الاكريليك XT Acrylic films :

لهذه الأفلام شفافية عالية وهى تقاوم الشحوم والزيوت ونفاذية الغازات والروائح، ولها صلابة تعادل أربع مرات صلابة الاثيلين ذو الكثافة العالية، ولهذه الأفلام مقاومة ضعيفة للهيدروكربونات العطرية والمكلورة والمنتجات التى تحتوى على كحول لا يمكن تعبئتها فى أفلام XT. هذا وتستخدم هذه الأفلام فى صناعات

الزجاجات الصلبة لتعبئة الأغذية ومنتجات التجميل، وللشفافية العالية لهذه الأفلام فإنه يمكن الطبع المباشر عليها.

الأكريلونتريل Acrylonitriles :

وهي بوليموات مشتركة من الأكريلونتريل، أكريلات الميثيل (أوستيرين) مع البيوتادين، ومن أمثلتها Vistron's (Barex)، وأيضا Monsanto's (Lopac)، والأول يستخدم في مجالات الصيدلة.

أفلام البولي يوريثان Polyurethane films :

من أهم خواص هذه الأفلام متانتها، وقوتها رغم طراوتها الواضحة، والأفلام مقاومة للكشط وللزيوت والشحوم، ولذلك فهي تستخدم في إنتاج عبوات لزيوت السيارات، ويستخدم هذا الفيلم أيضا في التعبئة المرنة للحوم، وهذا الفيلم يتميز أيضا بمقاومته للمذيبات والهيدروكربونات العطرية والجازولين.

هذا والجداول التالية توضح الخواص الكيميائية والنفاذية والخواص الميكانيكية للعديد من الأفلام السابق ذكرها وغيرها من الأفلام البلاستيكية ثم أشهر الأفلام المستخدمة في مجال الصناعات الغذائية.

العبوات البلاستيكية للغذاء، والاعتبارات الصحية

١- أغلفة البولي إثيلين من أنسب الأغلفة صحيا للمواد الغذائية للعديد من الاعتبارات، كما أن معظم أغلفة البولي فنييل صحية باستثناء بولي فنيلاين كلوريد حيث أن من عيوبه أن له رائحة مادة التصنيع. ولقد أوضحت العديد من الدراسات أن معظم هذه الأغشية غير منفذة للبكتيريا ويعزى التلوث بالميكروبات إلى سوء تصنيع الأغلفة خاصة المركبة لعدم اللحام الجيد، أو لوجود ثغوب أو غير ذلك.

٢. أغلفة السيلولوز ومشتقاته مثل السلوفان وأساتات السيلولوز وغيرها غالبا ما تكون خالية من التلوث البكتيري عند تصنيعها فهي تصنع من لب الخشب الذي يعامل معاملات خاصة مثل الكبرته والمعاملة بالصودا، وهذه كلها وسائل تعقيم كما أن نهاية التصنيع تشمل المعاملة بالورنيش أو مواد طلائية يجرى تجفيفها بالمعاملة على درجات حرارة عالية وكلها وسائل تعقيم مختلفة.

٣. أغلفة Plio film عبارة عن سوانل مطاطة معاملة بحامض الايدروكلوريك، وهذه المعاملة كفيلة بتعقيم الغلاف بصورة جيدة، إلا أن من عيوب هذه الأغلفة عدم خلوها التام من الرائحة بخلاف اغلفة السيلوفان.

٤. التطور الكبير في علوم البلاستيك ساهم في انتاج العديد من الأفلام الخاملة والتي لا تتفاعل مع مكونات نكهة الغذاء، ولا تسبب أى نكهات غريبة له، ويجب ملاحظة أن بعض مواد البلاستيك الرخيصة والشائعة الاستخدام مثل الاولييفينات العديدة Polyolefins تؤثر فقط في بعض الطعوم الهامة للقليل من الأغذية عن طريق اذابتها في البلاستيك ومثالا لذلك الحساسية العالية لعصير البرتقال لفقد بعض مواد النكهة الحيوية والتي تذوب في البلاستيك، ولهذا نجح صناع البلاستيك في تخليق ريزن مثل EVOH لا يمكنه اذابة هذه المنكهات من عصير البرتقال ويمكن استخدام هذا الريزن كطبقة داخلية لفصل مادة العبوة عن العصير.

Permeability and Chemical Properties of Packaging Film

Film Material	Gas Transmission ¹			Water Vapor ¹ Transmission	Water Adsorption ²	Acids	Alkalies	Resistance to		Water
	Oxygen	Nitrogen	Carbon Dioxide					Greases and Oils	Organic Solvents	
Cellophane Plan NC coated PE coated PVDC coated	7.8-12.4	7.8-24.8	6.2-9.3	106-198 22-42 18.6	44.7-114.8 45-115 -	Poor Poor Good	Poor Poor Good	Good Good Fair	Good Cg attacked Good	Fair Fair Good
Cellulose acetate	1813-2325	465-620	13,330-15,500	2480	3-85	Poor	Poor	Good	Poor	Good
Polyamide- Nylon 6 Nylon 11	40.3 577	14 53	155-186 2370	248-341 -	9.5 0.27	Poor Poor	Poor Poor	Good Good	Good Good	Poor-Good Good
Polycarbonate	4650	775	16,660	170	0.35	Good	Good	Good	Poor-Good	Good
Polyester	46.5-62	11-15.5	232-387	15.5-20.2	< 0.8	Good	Good	Good	Good	Good
Polyethylene Low Dens. Med. Dens. Hi Dens.	7750 3875-8290 2667	2790 1317-4880 651	41,850 15,500-38,750 8990	21.7 10.8 4.6	< 0.01 < 0.01 Nil	Good Good Good	Good Good Good	Poor Good Good	Good-(60°C) Good Good-(80°C)	Good Good Good
Polyethylene-vinylacetate	13,020	6200	93,000	31-46	< 0.01	Fair	Fair	Poor	Fair	Good
Polypropylene (cast) (coated-oriented)	2325-3720 8-78	620-744 8-31	7750-12,400 8-78	10.8 < 3.8	< 0.005 < 0.005	Good Good	Good Good	Good Good	Good Cg attacked	Good Good
Polystyrene (oriented)	3875-5425	-	13-950	108-155	0.04-0.10	Good	Good	Poor- Good	Poor-Good	Good
Polyvinyl chloride-acetate (plasticized)	310-2325	155-930	1085-12,400	77.5-124	Neg	Good	Good	Good	Poor-Good	Good
Polyvinylidene chloride-vinyl chloride	12.4	2-23	59-682	3.1-9.3	-	Good	Good	Fair- Good	Poor-Good	Good

Courtesy of Modern Plastics Encyclopedia, 1978-79, Vol. 55, No. 10A, McGraw-Hill, New York.
1 cm² / in² / 25.4 micron thickness / 24 hr / atm at 25°C.
2 g / in² / 25.4 micron thickness / 24 hr at 37.8°C and 90% RH.
3 % by weight absorption of water in 24 hr immersion test (25.4 micron film).

الجدول رقم (٢١.٢)
الخواص الميكانيكية لأفلام التعبئة والتغليف

Mechanical Properties of Packaging Films

Film Material	Tensile strength ² (100 p.s.i.)	Elongation ² (%)	Tearing strength ² (g mil)	Bursting strength 1 mil thick (p.s.i.)	Folding endurance / 1 mil thick (no of folds x 10 ³)	Heat sealing range ² (°C)
Cellophane - plain	104-186 ³	14-36 ³	275-426 ³	-	-	-
NC coated	70-150	10-50	2-10	55-65 ¹	Over 15 ¹	93.3-148.8
Saran coated	70-130	25-50	2-15	-	-	107.2-176.6
Polyethylene coated	50 and over ⁴	15-25 ¹	16-50 ¹	40-50 ¹	Good	110-148.8 ¹
Cellulose acetate	54-139 ¹	25-45 ¹	2-25 ¹	50-85 ¹	0.25-0.4 ¹	176.6-232.2
Polyethylene	13.5-25	200-800 ³	150-350	48 ¹	Very gigh ¹	121.1-176.6
Low density	20-35	150-650 ³	50-300	-	-	115.5-176.6
Medium density	24-61	150-650 ³	15-300	-	-	135-176.6
High density	170-237	70-130	10-27 ¹	45-50 ¹	20 ¹	135-204.4
Polyester (Mylar Scotchpak, Videne)	45-100	400-600	32-1750 ³	Very high ¹	-	162.7-204.4
Polyporpylene	80-120	20-30	20-30	23-60 ¹	-	121.1-162.7
Polystyrene (oriented)	35-50	200-800 ³	60-1600	Stretches ²	10-1000 ³	121.1-176.6
Rubber hydrochloride (Pliofilm)	60-120 ³	50-100 ³	15-20 ³	-	Over 500 ³	135-148.8
Vinylidene	80-200	40-80	10-100 ¹	20-40 ¹	-	137.7-148.8
Cryovac	30-110	5-250	30-1400 ¹	25-40 ¹	250 ¹	93.3-176.6
Saran	138-170 ⁴	200 ⁴	50 ⁴	No burst ⁴	-	204.4-232.2 ⁴
Vinyl chloride						
Nylon 64						

1 Source: Data by permission Modern Plastics Encyclopedia Issue for 1962.

2 Source: Data by permission Modern Plastics, 1961 all values unless otherwise noted.

3 Source: Stone and Reinhart (1954).

4 Source: Miller (1959).

5 Source: By permission Modern Packaging Encyclopedia Issue 1960, copy right 1959 Packaging Catalog Corp., New York.

كمية الغازات المنقولة إلى خلال ٢٤ ساعة على درجة حرارة الغرفة
Amount of different gases transferred in 24 hr by different films at
room temperature (cm³/m²/25.4 micron thickness /24 hr/atm 25°C)

Film Material	Temp.-R.H. Variations	Nitrogen	Oxygen	Carbon Dioxide	Air	Ethylene	Ethylene Oxide	Sulfur Dioxide
Cellophane (MSAT) ^{1,2}	-	496	666	1,720	542	-	-	-
Cellophane (MSAT) ³	2% RH 100% RH	- -	98 3184	574 5,375	- -	- -	- -	- -
Polyvinylidene I (Cryovac)	-	48	172	420	79	-	-	-
Cellulose acetate (P903) ³	25°C 0°C	- -	5464 12,540	29,636 12,540	- -	8513 -	302,250 86,650	286,900 121,646
Cellulose acetate (P912) ³	25°C 0°C	- -	14,446 6,526	14,446 6,526	- -	1747 -	70,680 -	84,400 -
Polyester ⁴ 12.7 micron	2% RH 100% RH	- -	382 1,341	382 1,341	- -	- -	- -	- -
Polyethylene 50.8 micron	2% RH 100% RH	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -

1 Values by Cryovac C₁ Food Processing 17 (8) (1956).

2 With moist gas at high relative humidity.

3 Values by Celanese Corp. on two type of film differing in flexibility and toughness (converted from investigator's values expressed in cc per m² per 24 hr per c. mercury pressure).

4 Values by Nagel and Williams (1957) converted from investigator's values expressed in grams per m² per hr.

رقم الصفحة	المحتوى	الصفحة
١٢٧	الخصائص العامة للمادة	١٢٧

١٢٨	الخصائص العامة للمادة	١٢٨
١٢٩	الخصائص العامة للمادة	١٢٩
١٣٠	الخصائص العامة للمادة	١٣٠

الفصل الثالث

١٣١	الخصائص العامة للمادة	١٣١
١٣٢	الخصائص العامة للمادة	١٣٢

عبوة الغذاء

١٣٣	الخصائص العامة للمادة	١٣٣
١٣٤	الخصائص العامة للمادة	١٣٤

المواصفات .. الخصائص .. الأشكال

١٣٥	الخصائص العامة للمادة	١٣٥
١٣٦	الخصائص العامة للمادة	١٣٦
١٣٧	الخصائص العامة للمادة	١٣٧
١٣٨	الخصائص العامة للمادة	١٣٨
١٣٩	الخصائص العامة للمادة	١٣٩
١٤٠	الخصائص العامة للمادة	١٤٠
١٤١	الخصائص العامة للمادة	١٤١
١٤٢	الخصائص العامة للمادة	١٤٢
١٤٣	الخصائص العامة للمادة	١٤٣
١٤٤	الخصائص العامة للمادة	١٤٤
١٤٥	الخصائص العامة للمادة	١٤٥
١٤٦	الخصائص العامة للمادة	١٤٦
١٤٧	الخصائص العامة للمادة	١٤٧
١٤٨	الخصائص العامة للمادة	١٤٨
١٤٩	الخصائص العامة للمادة	١٤٩
١٥٠	الخصائص العامة للمادة	١٥٠

محتويات الفصل الثالث

<u>المحتوى</u>	<u>رقم الصفحة</u>
تعريف عبوة المادة الغذائية	١٣٢
الشروط الواجب توافرها فى عبوة الغذاء	١٣٣
تصميم العبوة	١٣٧
أشكال العبوات	١٤١
أولاً: الاشكال والصور التقليدية للعبوات	١٤١
١- الصناديق المعدنية	١٤١
٢- العلب المعدنية	١٤٢
٣- الزجاجات والبرطمانات	١٤٣
٤- الانابيب المعدنية	١٤٤
٥- الصوانى والطاسات والعبوات الأخرى	١٤٥
٦- الصناديق الخشبية والكرتونية	١٤٥
٧- اللقائف والبطاقات	١٤٦
٨- الشنط	١٤٧
ثانياً: الاشكال والصور الحديثة للعبوات	
١- أشكال العبوات الصلبة	١٤٨
أ- أشكال العبوات الزجاجية	١٤٨
ب- تطور أغشية العبوات الزجاجية	١٥٣
ج- أشكال العبوات المعدنية	١٥٦

رقم الصفحة

المحتوى

جـ - العبوات المركبة ١٥٧

د عبوات الايروسول ١٥٨

هـ - عبوات البلاستيك الصلبة ١٦٣

و- عبوات الالياف الصلبة ١٦٤

ز - الصناديق الخشبية والاقفاص ١٦٥

ش - اوعية الشحن الاسطوانية ١٦٦

ص - حاويات الشحن النصف صلبة ١٦٧

٢- اشكال العبوات النصف صلبة ١٦٨

أ - العبوات الالومنيوم ١٦٨

ب - صناديق الكرتون القائمة (الغير مطوية) ١٦٨

جـ صناديق الكرتون المطوية ١٦٩

د - العبوات المشككة من اللب ١٧٠

٣- اشكال العبوات المرنة ١٧٠

أ - اللفائف أو مواد اللف ١٧٠

ب - الشنت أو المظاريف سابقة الاعداد ١٧٢

جـ - الاكياس التى تشكل وتعبأ ونقل ١٧٣

د - الانابيب القابلة للطفى أو الضغط ١٧٥

أوضحنا فى الفصل السابق مواد التعبئة والتغليف الرئيسية .. وفى هذا الفصل سنلقى الضوء على العبوة المشكّلة ذاتها.

تعريف عبوة المادة الغذائية

العبوة عبارة عن تكوين مصمم لاحتواء المادة الغذائية بهدف حمايتها من التلوث أو الفقد أو التلف أو التدهور وذلك لزيادة فرصة التوزيع والبيع .. فالعبوة الجيدة هى التى تحوى وتحمى وتبيع أى أنها تحوى الغذاء بوزن وشكل معين وتسهل طريقة استخدامه فهناك عبوات المستهلك التى توفر الغذاء فى شكل وحجم مناسب يسهل طريقة استخدامه وكذلك العبوة تكون فى صورة يسهل معها إعادة الاستخدام والقفل مع توفير الوقت والجهد .. كما أن العبوة تحمى الغذاء وتحافظ على طبيعته وتركيبه ضد العوامل الخارجية والداخلية فالعبوة الجيدة هى التى تحقق حماية الغذاء ضد الكثير من عوامل الفساد فهناك الكثير من الأغذية حساسة للضوء أو الأكسدة أو الرطوبة أو نمو الكائنات الدقيقة فالضوء والأكسجين يساعدان على حدوث تزنخ فى الأغذية الدهنية والرطوبة تؤدى الى تغير قوام الغذاء بينما تؤدى الهزات الميكانيكية والاحتكاك الى تكسير وتغيير شكل بعض الأغذية الهشة واللينة .. والعبوة الجيدة أيضاً تبيع المنتج بمعنى أنها يجب أن تقدم الغذاء فى صورة مقبولة وسهلة الاستخدام والمعروف أن جودة التصميم والشكل وطريقة الطباعة والمظهر تعلن عن السلعة والمحتوى .. وقد تقدم معلومات غذائية تشجع المستهلك على شراء الغذاء .. كما أن التصميم وشكل العبوة يحقق سهولة وسلاسة الانتاج والنقل والتوزيع .. هذا وبجانب النقاط الثلاث المذكورة فبصفة عامة يكن القول أن العبوة تحقق احتياجات الموزع والبائع والمستهلك وتعطى الثقة بالالتزام بالتشريعات الغذائية والصحية .. كما أنها تبرز العادة المعبأة وتعلن عنها.

الشروط الواجب توافرها في عبوة الغذاء.

ان هناك العديد من الشروط والمتطلبات والمواصفات الواجب توافرها في عبوة المادة الغذائية بصفة عامة حتى تحقق الهدف المنشود منها.. والعبوة المثالية يجب أن يتوفر فيها ما يلي:

١- يجب أن تصنع عبوة الغذاء الأولية أى التى تلامس الغذاء من مادة غير سامة Nontoxic حيث أن وجود ايه معادن سامة ضمن تركيب مادة العبوة يسبب تلوثاً للغذاء حيث أن فرص انتقال هذه السموم من مادة العبوة الى الغذاء تكون كبيرة.

٢- يجب الا تتفاعل مادة العبوة مع الغذاء المعبأ بأية صورة من الصور لأن هذا التفاعل يكون له العديد من التأثيرات الجانبية الضارة فهي اولا تلوث الغذاء وتغير من خواصه وثانياً فهي تقلل الهدف الوظيفي المطلوب من العبوة الا وهو الحماية.

٣- يجب أن توفر العبوة الحماية الكافية والمطلوبة للغذاء ويشمل ذلك العديد من صور الحماية مثل :

أ- الحماية ضد التلوث الميكروبي.. فهذا التلوث من شأنه احداث فساد الغذاء ويتم ذلك عن طريق نشاط الأحياء الدقيقة المسببة للفساد والتي عن طريقها يحدث تحلل بعض مكونات الغذاء مما يغير من خواصه الغذائية من ناحية.. ومن ناحية أخرى يعتبر فساداً للغذاء.. كما أن العديد من حالات الفساد ينتج معها السموم وهي بالطبع ضارة بصحة المستهلك.

ب- الحماية ضد نفاذية الضوء.. والمعروف أن شفافية العبوة هامة بالنسبة للمستهلك وذلك لرغبته في رؤية ما قد يشتريه من غذاء.. وفي كثير من الحالات يكون الغذاء حساساً للضوء.. وعلى هذا يجب معرفة فترة حياة المنتج الغذائى وسرعة التغير فى طبيعة وتركيب المنتج نتيجة التعرض

للضوء فى مدة عرضه وتخزينه مع الأخذ فى الاعتبار شدة الضوء .. وفى هذه الحالة يجب اختيار العبوة التى توفر الحماية الكافية ضد الضوء ومن أمثلة ذلك تعبئة اللبن السائل والبيرة وبعض المياه الغازية والعصائر فى الزجاجات الملونة .. أما فى حالة عدم تأثر الغذاء بالضوء فإن شفافية العبوة وإمكانية رؤية ما بداخلها تكون وسيلة هامة فى بيع وتسويق العبوة .

ج - الحماية ضد الأكسجين .. حيث يعتبر الأكسجين من أكثر العوامل المسببة لتدهور الغذاء .. هذا والمعروف أن من أكثر الاختبارات التى تجرى لتقدير قوة حفظ الغذاء هى تلك المصممة على أساس الأكسدة .. أن هذه التأثيرات تكون أكثر أهمية ووضوحاً فى حالة الأغذية المحتوية على دهن غير مشبع .. على الرغم من أن الأكسجين يسبب أيضاً تدهوراً للأغذية الخالية من الدهن أو التى تحتوى بنسبة بسيطة .. هذا وحدثت أكسدة يصاحبه عادة تغيرات غير مرغوبة فى اللون .. والجدير بالذكر أنه فى حالة اللحم الطازج يعتبر التغير فى اللون عند التعرض للأكسجين أمراً مرغوباً .

د - الحماية من التغير فى محتوى الرطوبة .. حيث أن فقد الرطوبة من المادة الغذائية يشكل فساداً من عدة أوجه .. ففقد رطوبة الزيت المخزن مثلاً يؤدى الى تقليل الوزن وهذا يعتبر غشاً تجارياً .. فالمفروض أن يكون وزن العبوة مطابقاً لما هو مكتوب على بطاقتها .. هذا بجانب أن فقد رطوبة الزيت يؤدى الى تركيز اللون وقوامه الزيت مما يعطى المستهلك انطباعاً بفسادها .. وهذا يكون غير حقيقى فى الكثير من الأحوال . أن التخزين الجيد للعبوة يساعد كثيراً فى أن تفى العبوة بوظيفتها فى منع فقد الرطوبة . الجدير بالذكر أيضاً ضرورة أن توفر العبوة الحماية الكافية بعدم سماحها بزيادة رطوبة المادة الغذائية فى الجو المحيط .. وهذه الحالة هامة جداً خاصة عند حفظ الأغذية المجففة أو الأغذية الهيجروسكوبية التى لها شراها خاصة لامتصاص الرطوبة من الهواء الخارجى .. ويؤدى هذا الى زيادة محتوى الغذاء من

الرطوبة وهذا بدوره يشجع نمو الأحياء الدقيقة مما يؤدي في النهاية الى فساد الغذاء.. كما أنه يزيد من وزن العبوة مما يدخل تحت نطاق الغش التجارى.

هـ - الحماية ضد نفاذ الغازات والروائح من وإلى الغذاء.. وهذا بدوره يسبب فساداً للأغذية فيجب أولاً الا تسمح العبوة بدخول أية غازات أو روائح غير مرغوبة الى المنتج الغذائى لان ذلك يغير من خواص الغذاء.. ويؤثر كثيراً فى مدى قابلية المستهلك للغذاء.. أيضاً يجب الا تؤدي العبوة الى فقد المنتج الغذائى لمركبات نكهته.. والتي تكون فى معظم الحالات مركبات طيارة يمكن أن تفقد عن طريق العبوة.

و- الحماية العامة والتي تضمن للغذاء نظافته وملائمته من الناحية الصحية.. وفى هذا الصدد يجب الإشارة الى الحماية الخاصة التى يجب أن توفرها العبوة ضد الحشرات الضارة والقوارض التى تتغذى على محتويات العبوة بل وعلى مادة العبوة نفسها.. بالطبع فقبل أن تحمى العبوة الغذاء من الحشرات والقوارض يجب أن يتم تخزين وتداول عبوات الغذاء فى أماكن نظيفة خالية من الحشرات والقوارض.. ويتم هذا باستعمال الأبخرة الغازية أو المواد الكيماوية السامة لقتل الحشرات والقوارض فى أماكن تخزين وبيع السلع الغذائية مع مراعاة ضرورة الا يؤثر ذلك على العبوات وما بداخلها من غذاء.

٤- يجب أن تقاوم العبوة تأثير الصدمات.. وهذا يعنى أن تكون العبوة مقاومة للكسر أو التشقق أو التهشم الذى يؤدي الى تلوث ما بداخل العبوة من غذاء.. وهذه الخصائص هامة جداً لحفظ الغذاء أثناء عمليات النقل والتداول والعبوة الجيدة هى التى تحافظ على الغذاء من التلف الميكانيكى فهناك العديد من الأغذية مثل الـيوجورت له قوامه المميز والذي يتأثر كثيراً بعمليات النقل

والتداول .. ولهذا يجب أن توفر العبوة الحماية الكافية له من التلف الميكانيكى حيث أن القوام الهش لليوجورت يعطى المستهلك انطبعا بفاسد اليوجورت على الرغم من كونه طازجا ومازال فى فترة الصلاحية .. وهذا بالطبع يغير الكثير من خواصه الريولوجية ويجعله لا يناسب عمليات البيع .

٥- يجب أن تكون العبوة سهلة الفتح .. فيجب الا يعانى المستهلك المشقة فى فتح العبوة لاستهلاك الغذاء .. وهناك الكثير من الامثلة على اهتمام المصمم بأعطية الزجاجات ووسائل وطرق الفتح السهل .. ومن أمثلة ذلك تزويد العلب المعدنية بوسائل فتح خاصة أعلى غطاء العبوة يتم عند سحبها فتح العبوة بسهولة .. ومن هذه العلب علب المياه الغازية .. ويجب ملاحظة أن معاناة المستهلك فى فتح العبوة تمس سيكولوجيته وقد تكون سببا فى نفور المستهلك الدائم وامتناعه عن شراء العبوة .

٦- يجب أن تكون العبوة سهلة عند سكب محتوياتها .. فلا يعقل أن تكون صعوبة ذلك سببا فى فقد العادة الغذائية خاصة السائلة منها .. وهناك العديد من الامثلة لذلك فقد تزود العبوات الكرتونية للالبان والعصائر بطيات خاصة عند سحبها تمثل مجرى جيد لسكب محتويات العبوة .. وأيضاً فالعبوات الورقية للكثير من المنتجات الصلبة والنصف صلبة تزود بمعلومات خاصة بطريقة فتح العبوة وقص الأطراف الزائدة تسهيلاً لعملية الفتح .

٧- يجب أن تكون العبوة مناسبة للغذاء من ناحية الحجم والشكل والوزن فالحجم يجب أن يناسب طبيعة الغذاء فالحجم المناسب له دوره الهام فى تكلفة العبوة من ناحية التصنيع وأيضاً النقل والتوزيع والتخزين .. أما عن شكل العبوة فهناك العديد من الاعتبارات فى ذلك .. فمراكز التسويق والبيع تفضل عادة العبوة التى يسهل رصها وعرضها .. بحيث توفر حيز العرض وهذا أيضاً ما تفضله ربه المنزل .. أما عن الوزن فالمؤكد أن وزن العبوة الفارغة هام جداً

لعمليات النقل والتداول وتسهيل بيع الغذاء وهناك علاقة خاصة بين وزن العبوة الفارغة ووزن الغذاء المعبأ.. فلا بد من التناسب التام للعبوة من ناحية الحجم والشكل والوزن مع نوع وطبيعة المادة الغذائية المعبأة.

٨. يجب أن تحمل العبوة رسالة الى المستهلك حيث يلزم كتابة كل البيانات على العبوة بما يدل على محتواها.. وان كان هناك شروطا خاصة بتنظيم تداول السلعة الغذائية يجب أن يوضح ذلك أيضاً على العبوة.. كما يجب أن تشمل البيانات الوزن وتاريخ الانتاج ومدة الصلاحية والشركة المنتجة.. وكل هذا يجب أن يكون واضحاً وبطريقة جذابة.

٩. يجب أن تفي العبوة بمتطلبات جمالية تتعلق بالاعلان عن المنتج المعبأ بصورة جذابة وأن يتناسب ذلك مع تكلفة وقيمة المنتج المعبأ وذلك لتحقيق مبدأ المنافسة مع المنتجات المعادلة ولجذب المستهلك.

١٠. يجب أن تراعى تكلفة العبوة بالنسبة لقيمة المادة المعبأة.. ويجب ألا تشكل العبوة عبئاً اقتصادياً على سعر المادة الغذائية.. ولهذا يفضل استخدام المواد الخام المحلية في انتاج العبوات المناسبة للأغذية اذا كانت أسعارها تنافسية.. وفي حالة الاستيراد الخارجي لابد وأن تراعى التكلفة النهائية للعبوة.. ومن امثلة ذلك التكلفة العالية للعبوات الورقية للالبان السائلة والعصائر وهذا لا يتناسب مع سعر المادة الغذائية المعبأة مما يشكل عبئاً اقتصادياً وارتفاعاً ملحوظاً في أسعار مثل هذه المنتجات.. هذا وان كانت مثل هذه العبوات مطلبا لفئة معينة من المستهلكين فهي بالتأكيد غير مناسبة للسواء الأعظم من طبقات الشعب.

تصميم العبوة

يعرف ديفيد مكاي ، في كتابه ، طبيعة التصميم ، بأنه عمل كل انسان فالتصميم هو التغيير والتطوير المستمر لافكارنا كي نواكب الاحتمالات الجديدة

للتطور، كما يعرف ، روبرت جيلام سكوت ، التصميم فى كتابه ، أسس التصميم ، بأن الكلمة ذاتها ، تصميم ، انما تعنى الزيادة فليس لكل فعل هدف فقط بل ينتهى هذا الفعل الى اضافة شىء جديد وأن عملية الابتكار هى التى تضيف هذه الزيادة وعلى هذا يمكن القول أن عملية التصميم تعنى العمل الخلاق الذى يحقق غرضه .. وفى مجال التعبئة والتغليف بصفة خاصة تعرف العبوة بالبائع الصامت فكل عبوة تضمن فى طبيعتها غرضاً لاشباع حاجة المستهلك وعليه يجب أن تباع السلعة قبل أن يصل المرء الى الغرض منها .. وعليه فان تعبئة وتغليف السلعة اهم حلقة فى سلسلة بيع أى منتج .. ويعتبر التصميم من أهم العناصر المؤثرة فى عمليات البيع .. فالتصميم ليس فقط نواحى جمالية ولكنه ضوابط ومعايير .. ولهذا يجب على المصمم دراسة جميع العناصر والأشكال المرتبطة بذلك .. ان التصميم فى مفهومه الشامل لا يرتبط دائماً بمنتج خاص أو مجموعة من المنتجات المطلوب بيعها للمستهلكين دائماً هو نشاط تصميمى من نوع خاص يهتم بتطوير الأنظمة المختلفة بصورة متكاملة فى المظهر الخارجى والنواحى الاستخدامية والعمليات الهندسية والطباعية وغير ذلك من الجوانب المرتبطة بالمنتج وعلاقته بالانسان والبيئة المحيطة . ان التصميم يمثل جسر يعبر المجهول ليصل ما بين الموارد المتاحة وبين احتياجات الجنس البشرى وهو عبارة عن عملية التحويل من حالة أصلية الى حالة نهائية .. والتصميم فى حد ذاته هو تجميع للمتطلبات العامة لاداء العبوة حيث تتحدد العلاقة بين جودة المنتج وكفاءة تسويقه تبعاً لنجاح تصميم العبوة المستخدمة أثناء الاداء او بصورة أخرى تبعاً لمدى وفاء العبوة بالمتطلبات الوظيفية والحالية المطلوبة فى كل مرحلة من مراحل انتقالها من المصنع ليد المستهلك وهى:

- ١- مرحلة تعبئة وتغليف المنتج داخل العبوة الملائمة وتتم فى المصنع .
- ٢- مرحلة نقل المنتج من مكان التعبئة الى مكان التخزين .
- ٣- مرحلة التنظيم المكانى (الرص) خلال فترة التخزين .

٤- مرحلة نقل المنتج أو شحنه من المصنع الى اماكن البيع بالجملة أو تصديره .

٥- مرحلة توزيع المنتج على تجار التجزئة .

٦- مرحلة عرض المنتج على المستهلك .

تلك المراحل تفرض على المصمم متطلبات عامة لاداء العبوة وتشمل:

اولاً: متطلبات تتعلق بالاسلوب والمواد المستخدمة في التعبئة .. حيث يجب أن تسمح مادة العبوة بتوفير أفضل ظروف صحية للمنتج المعبأ بداخلها خلال الفترة الزمنية الافتراضية لاستخدام العبوة وكذلك فإن أسلوب التعبئة اذا لم يكن مناسباً للمنتج فقد يؤدي الى التلف أو التشويه .

ثانياً: متطلبات تتعلق بتداول ونقل العبوات .. حيث يجب أن تصمم العبوة بحيث لا يتأثر المنتج بعمليات التناول باليد أو بالطرق الآلية خلال عمليات النقل فيجب أن توفر العبوة أقصى حماية ضد تشوه العبوة .

ثالثاً: متطلبات تتعلق برص أو تخزين العبوات .. حيث يجب أن يتيح تصميم العبوة امكانية رص العبوات في أقل حيز ممكن دون الاضرار بالعبوة أو المنتج كما يجب أن يوفر التصميم أقصى حماية ضد البكتيريا والحشرات وخلافه .

رابعاً: متطلبات تتعلق بأخطار الشحن والنقل والتوزيع .. حيث يجب أن تصمم العبوة بطريقة تجعلها أقصى مقاومة للعمليات الميكانيكية للنقل والشحن والتوزيع سواء تم ذلك يدوياً أو آلياً .

خامساً: متطلبات جمالية تتعلق بالاعلان عن المنتج المعبأ بصورة جذابة .. حيث يجب أن يتميز تصميم العبوة بقيمة جمالية تتناسب مع تكلفة وقيمة المنتج المعبأ لتحقيق مبدأ المنافسة مع المنتجات المماثلة .

سادساً: متطلبات ارشادية تتعلق بمحتوى العبوة .. حيث يجب أن يتيح التصميم المساحة الكافية لكتابة البيانات اللازمة وتعريف المستهلك تعريفاً سليماً بالمنتج .

وفى ضوء ما سبق ذكره نجد أن فكر المصمم يتأثر بضوابط أربعة أساسية للتصميم بهدف جعل العبوة أكثر نجاحا لخدمة أهداف المجتمع اقتصاديا وهي:

١- التأثير بالتقدم العلمى:

٢- التأثير بالتقدم التكنولوجى.

٣- التأثير بالأوضاع الاجتماعية.

٤- التأثير بالظروف الطبيعية.

ويمكن القول أن أهداف التصميم بشكل عام وتصميم العبوات بشكل خاص لا ينصب على الجانب المرنى فقط بل يتناول الجوانب الأخرى للتصميم والتي تشمل:

١- الجانب المرنى من حيث الرسوم والألوان والأشكال.

٢- الجانب المادى من حيث الخامات كالورق والزلجاج والبلاستيك والرقائق المختلفة للمعادن.. وخلافه.

٣- الجانب التقنى من حيث اساليب الطباعة أو الصناعة المتعلقة بالتشكيل النهائى للعبوة.

ان العلاقات المرئية قد ترتبط بالشكل فى حين أن العلاقات الانشائية والجوانب المادية والتقنية ترتبط بالوظيفة التى تؤديها العبوة ولهذا يمكن القول أن التصميم يتضمن ما يعرف بالتصميم البنائى للعبوة.. والتصميم الجرافيكى.

١- التصميم البنائى للعبوة Structural design

وهذا يتضمن الشكل الخارجى للعبوة ويشمل الثلاثة أبعاد والملبس واللون وهو يتكون أساسا من الشكل الهندسى كالمربع والمستطيل والمثلث والأشكال الأخرى الحرة والمبتكرة ويتوقف التصميم الجيد للشكل الخارجى للعبوة على معرفة الوظيفة التى سوف يؤديها وطبيعة المادة التى يتكون منها ولا بد أن يساعد

التصميم البنائي للعبوة المشتري على التعرف على نوع المنتج أو السلعة بنظرة خاطفة مع تأكيد شخصية الشركة المنتجة في التعرف على نوعية منتجاتها بسهولة.. وهناك محددات كثيرة على شكل العبوة تفرضها الاعتبارات الفنية المتعلقة بكيفية صنع العبوة وملئها وقفلها ووضع البطاقة عليها وملائمتها للمستهلك وكيفية استخدامها ولهذا كان من الضروري للمصمم دراسة علم الأرجونوميكس Ergonomics وهو العلاقة بين الإنسان والآلة.

٢- التصميم الجرافيكي للعبوة Graphic design

ويشمل هذا التصميم جميع العوامل والعناصر والأشكال التي يستخدمها المصمم لتحقيق هدف الشركة فلا بد من تجميع تلك العناصر في وحدة متكاملة من خلال اتباع التصميم المشترك وتحقيق شخصية الشركة وسلوكها واتصالاتها.. والتصميم المشترك هو مجموعة الاتصالات المرئية للشركة وهذا يشمل اسم الشركة وعلامة الشركة التجارية Brand name..... الخ.

إن التصميم الجيد للعبوة والغلاف في نهاية الامر.. هو الذي يحقق المقولة الهامة أن العبوة الجيدة هي التي تحوى وتحمى وتبيع.

اشكال العبوات Package Forms

أولاً: الأشكال والصور التقليدية للعبوات Traditional package forms

هناك العديد من الأشكال التقليدية للعبوات مثل البراميل Barrel، الصناديق الخشبية Wooden boxes، البرطمانات السيراميك Ceramic jars، الشنط الجلدية Leather bags اكياس القماش Cloth sacks.. وكل هذه الأشكال قديمة قدم الحضارة.. وهناك العديد من الأشكال والصور الأخرى التي لها أهمية كبيرة عند ذكر التطور التاريخي لشكل العبوة ومنها:

١- الصناديق المعدنية Metal boxes

بدأ ظهور الصناديق المعدنية منذ ظهور الصفيح عام ١٢٠٠.. وليس هناك

تواريخ ثابتة لتلك البدايات حتى حوالى عام ١٧٦٤ عندما بدأ رجال صناعة التوباكو بيع النشوق Snuff فى علب معدنية صغيرة Metal canisters وفى اوائل ثلاثينيات القرن التاسع عشر بدأ بيع الكبريت والحلوى فى علب معدنية .. وبعض هذه العلب كانت تزين بالكتابات والصور .. فى حين كان البعض الآخر يهتم بلصق بطاقات مطبوعة على العبوة .. وفى الفترة من ١٨٥٠ - ١٩٠٠ بدأ الصناع فى الطباعة على العلب المعدنية ذاتها وظهر أول صندوق معدنى مطبوع فى الولايات المتحدة الامريكية عام ١٨٦٦ .

٢- العلب المعدنية Metal cans

اول من صنع العلب المعدنية (الصفيح) اسطوانية الشكل هو Peter Durand عام ١٨١٠ .. وكانت توجد فوهة علوية قطرها $1\frac{1}{4}$ بوصة يتم تعبئة الغذاء منها .. ثم يتم قفل العبوة يدويا بقطعة معدنية صغيرة (Patch) ثم ظهرت ماكينات انتاج الصفيح عام ١٨٦٨ وبدأ استخدام الورنيش لمنع تآكل الصفيح .. وبدأ عمليات القفل تأخذ مجراها وتطورها وذلك باستخدام مركبات اللحام المختلفة حتى تم فى عام ١٨٨٨ استخدام طريقة The Max Ams double - seemed method فى قفل ولحام العبوة ثم تلى ذلك تطوراً آخر فى ماكينات تصنيع العلب المعدنية ووصل الامر فى عام ١٩٠٠ الى وجود ماكينات لها القدرة على انتاج ٢٥٠٠ علبة/ساعة .. وواكب ذلك تطوراً آخر وهو ظهور العلب المعدنية المقفولة Soldered cans وهذا لم يمنع وجود العلب ذات الفتحة العلوية والغطاء حتى عام ١٩٢٢ .. وفى عام ١٩٥٧ بد ظهور العبوات الالومنيوم واستخدمت لأول مرة فى تعبئة زيوت التشحيم وفى عام ١٩٦٣ استخدمت فى تعبئة البيرة .. اما علب الايروسول Aerozol فقد ظهرت لأول مرة عام ١٨٨٩ ولكنها سوقت بنجاح كعبوات Bug - bombs خلال الحرب العالمية الثانية والان تستعمل هذه العبوات للعديد من الأغذية ذات الطبيعة الخاصة .

٢- الزجاجات والبرطمانات Bottles and Jars

ظهرت الزجاجات والبرطمانات منذ زمن بعيد يمتد الى العصور القديمة Antiquity وكان الشكل الأول للبرطمانات هو الشكل الاسطوانى Cylindrical .. ومع التطور بدأ ظهور وسائل أخرى أسهل فى تصميم واعداد البرطمانات .. وفى عام ١٨٨٩ ظهرت أول ماكينة دائرية لانتاج الزجاجات .. وعقب ذلك بدأ التطور التدرجى فى خامات الزجاجات وواكب ذلك تقدما مماثلا فى أغطية الزجاجات فقد كانت الأغطية عبارة عن سدادات يحكم قفلها بالشمع وتلى ذلك سدادات من



الشكل رقم (١ - ٣)
قاروره (أمفورا) لحفظ اللبن المتخمر الكوميس
يؤرجع تاريخها الى القرن الرابع قبل الميلاد

الفلين وفى عام ١٨٧٥ ظهرت أغطية Screw cap .. وتلى ذلك فى عام ١٨٩٢ ظهور الغطاء التاجى Crown seal cap وكان فى بداية الأمر يصنع من الفلين فقط Plain cork ثم أصبح من الفلين المركب Composition ، هذا وفى الثلاثينيات من القرن العشرين كانت هناك تجارب لاستخدام خلاصة المطاط Rubber latex والبلاستيك كمادة مبطنة للفلين .. وفى عام ١٩٤١ تم استخدام البولى ايثيلين كمادة مبطنة وفى عام ١٩٥٧ استخدم تركيب من الفينيل سيلولوز Cellular vinyl composition فى هذا المجال وفى عام ١٩٦٠ استخدم الالومنيوم كواجهه للغطاء Aluminum facings اما الغطاء التاجى نفسه فلم يتغير .. وكان كل التطوير فى المواد المبطنة والمضافة اليه وفى الستينيات من القرن العشرين بدأ تطوير فوهه الزجاجات نفسها لكى يتم تغطيتها بالغطاء التاجى عن طريق دورانه حول الفوهه Twisted off .. والتطوير الأخير فى هذا المجال هو استخدام رقائق الالومنيوم كأغطية للزجاجات وهذا شائع بالنسبة للزجاجات التبيذ أما البرطمانات وهى ذات حلق متسع فانها تقفل بالشموع أو بغطاء ورقى معامل بالشموع Waxed cloth on paper أو بالرقائق المعدنية كما تستخدم الأغطية الحاكمة Tighter closures المصنعة من Rubber - gasket metal أو من Pry - off lids .. وفى الوقت الحاضر تغطى البرطمانات بأغطية تلحم حرارياً ويكون لها وظائف القفل وأيضاً الحماية ضد الرطوبة والغازات وغيرها.

٤- الأنابيب المعدنية Metel tubes

أول ظهور لتلك الأنابيب كان فى عام ١٨٤١ وكانت عبارة عن أنابيب معدنية قابلة للثنى والطي Collapsible tubes حيث صنعت من معدن طرى واستخدمت لتعبئة مواد التلوين الخاصة بالفنانين بديلاً للاكياس الحيوانية Animal bladders التى كانت تستخدم فى ذلك الوقت .. ثم تلى ذلك استخدام هذه الأنابيب فى تعبئة الصمغ ومعاجين الاسنان ثم استخدمت فى الأغراض الدوائية بكثرة .. وحتى الستينيات من القرن العشرين كان يندر استخدام هذه

الأنابيب مع الأغذية .. ثم تلى ذلك ظهور الأنابيب البلاستيكية القابلة للطي والتي استخدمت بكثرة مع الأغذية المختلفة .

٥- الصواني والطاسات والعبوات الأخرى

Trays, pans and other containers

ويتبع ذلك أيضاً العبوات الأخرى مثل الأطباق Dishes ، الاكواب Cups ، الحل Bowls ، الصواني Pans وغيرها .. هذه العبوات والاشكال ظهرت على فترات مختلفة من التاريخ حيث استخدمت في عمليات التقديم والاستخدام المنزلي المعتاد .. وهناك أيضاً الصواني المصنعة من لب الورق Pulpboard trays وهي تستخدم في تعبئة اللحوم واعدادها للبيع في السوبرماركت .. كما صنعت مثل هذه العبوات من رقائق الالومنيوم وظهرت لأول مرة في الاسواق عام ١٩٤٨ وتلى ذلك انتشارها في العديد من الاشكال والأحجام .

٦- الصناديق الخشبية والكرتونية

Boxes of wood and cardboard

في الزمن القديم .. كانت تصنع الصناديق الخشبية بواسطة الشخص الراغب في تملكها ثم تلى ذلك الصناع الحرفيون وفي الثلاثينيات من القرن السابع عشر كانت الصناديق الخشبية المصنعة من الخشب رقيق السمك تسوق على نطاق تجارى .. وحتى القرن التاسع عشر كانت الصناديق الخشبية والورقية تصنع يدوياً .. والجدير بالذكر أن أول صندوق خشبي مازال موجوداً حتى الآن تم صنعه عام ١٨٠١ .. والمعروف أن بداية صناعة الصناديق الخشبية على مستوى تجارى كان في إنجلترا عام ١٨١٧ .. هذا ويعتقد أن أقدم صندوق ورقي يرجع تاريخه الى ما قبل عام ١٨٢٥ .. أما في أمريكا فأول صناعة لمثل هذه الصناديق ظهر عام ١٩١٠ في ولاية فلادلفيا والجدير بالذكر أنه لصعوبة عمل الأركان في الصناديق الخشبية والورقية .. فان أشكال صناديق القرن التاسع عشر كانت كلها دائرية .. وفي حوالى عام ١٨٥٥ استخدمت الماكينات في تقطيع الواح الصناديق والتي كانت تستخدم عادة لحفظ المجوهرات ثم فيما بعد لتعبئة الأدوية والحلوى .

لقد بدأت فكرة الصناديق القابلة للطي Folding boxes فى الظهور عندما بدأت المحلات والمخازن تمد الزبائن بمثل هذه الصناديق .. وكان الهدف من ذلك توفير حيز التخزين .. ويعتقد أن أول تجهيز لمثل هذه الصناديق كان فى أمريكا فى عام ١٨٥٠ وبحلول عام ١٨٩٧ كان هناك أكثر من ٨٠٠ براءة اختراع لانتاج مثل هذه الصناديق القابلة للطي .. وفى اوائل القرن العشرين بدأ الاستخدام التجارى للصناديق الورقية المبطنة بالشمع والغير مطبوعة Waxed paper - lined unprinted حيث استخدمت فى تعبئة الحبوب .. وكانت البيانات والاسم التجارى وغيرها لا تطبع على الصندوق نفسه وانما على بطاقة تلتصق خارجيا على الصندوق.

٧- اللفائف والبطاقات Wrappers and labels

استخدمت اللفائف منذ قديم الزمن .. وكانت عبارة عن أوراق الشجر .. وفى زمن صناعة الورق يدويا كانت أفرغ الورق مرتفعة الثمن ومكلفة لدرجة انها كانت تلف لحمايتها من التلف وفى منتصف القرن السادس عشر بدأت طباعة مثل هذه اللفائف وزودت باسم الصانع وفى الستينيات من القرن السابع عشر كانت الادوية والتوباكو تباع فى لفائف ورقية ومقفولة Sealed paperwrappers وفى اوائل القرن الثامن عشر انتشر استخدام الأغلفة الورقية للعديد من المنتجات وبظهور الورق المصنع آليا وبظهور طباعة الليثوجراف بدأت ظهور البطاقات المطبوعة .. واستخدمت مع الزجاجات والبرطمانات والصناديق والعلب .. ثم أعقب ذلك مباشرة ظهور الأغذية المختلفة بأسماء تجارية .. وأصبح المستهلك يعلم من خلال البطاقة على العبوة محتواها من الغذاء وخلافه .. هذا ومع استخدام الورق كغلاف تم استخدام الرقائق المعدنية منذ عام ١٨٤٠ فى لف الشيكولاتة والكيك (ربما الويفر) وأيضاً استخدمت رقائق الصفيح Tin foil ، الورق المانع للدهون Greaseproof paper ، الورق المطبوع Printed paper فى عمليات اللف وفى تجهيز عبوات مشروبات الشيكولاتة وكان

ذلك فى منتصف القرن التاسع عشر.. هذا وفى خلال النصف الثانى من القرن المذكور استخدمت لفائف الورق للف العديد من المنتجات الغذائية مثل الزبد والمارجرين.

ان من الطرائف أن صانع شموع كان يهوى الصيد.. وكانت تقابله مشكلة نقل ما يصطاد الى المنزل حيث كان يستخدم ورق الجرائد فى ذلك.. وبالصدفة تمكن هذا الرجل من حل المشكلة عندما وجد أن ورق الجرائد المغطى بالشمع Candle wax لفافة جيدة لما يصطاد.. وفى عام ١٨٧٧ أنشأ هذا الرجل مصنعا لانتاج الورق المعامل بالشمع Wax paper وبحلول عام ١٨٩٤ أصبح الورق المعامل بشمع البارافين Paraffin waxed paper يستخدم فى تبطين عبوات الكرتون المعدة للبسكويت وفى عام ١٩٠٠ استخدم هذا الورق فى لف الحلوى.. وفى عام ١٩٠٢ استخدم فى لف الخبز.. وفى نفس العام أصبحت لفائف الورق المعامل بالشمع تباع على المستوى التجارى.. والجدير بالذكر أن الورق المعامل بالشمع استخدم على نطاق كبير بهدف منع فقد الرطوبة Moisture - barrier وذلك قبل ظهور السيلوفان ورقائق الألومنيوم فى عام ١٩١٢ ثم ظهور الورق المعامل بالشمع والمتحد مع رقائق الألومنيوم والذي أصبح أكثر كفاءة كحاجز للرطوبة.. وفى أواخر خمسينيات القرن العشرين ظهرت أفلام البلاستيك القابلة للحام الحرارى وأيضاً القابلة للانكماش مثل PVC، PVDC ورقائق البولى اثيلين والبولى بروبيلين.

الشنط Bags

أن صناعة الشنط الورقية تعود على الأقل الى فترة حرب الثلاثين عاما (١٦١٨ - ١٦٤٨) حيث أن أول شنطة ورقية تم تصنيعها فى انجلترا عام ١٨٤٤ فى مدينة بريستول.. وأول ماكينة أعدت لتصنيع الشنط الورقية كانت فى عام ١٨٥٢ بواسطة Francis Wolls وكانت ذلك فى الولايات المتحدة الأمريكية.. وعلى

الرغم من ذلك فانه حتى عام ١٩٠٢ كانت هذه الشنط تصنع يدويا في العديد من الاماكن.. وأصل ذلك يعود الى عام ١٨٧٠ حيث كانت الشنط والاكياس الورقية تصنع بالصمغ Glued - paper sack لتحل محل الاكياس المعدة من دقيق القطن Cotton flour sack .. هذا وبحلول عام ١٩٠٥ انتشرت ماكينات تصنيع الشنط الورقية المطبوعة.. وعند ظهور الافلام البلاستيكية عدلت هذه الماكينات لتناسب صناعة الحقائب والاكياس من هذه الافلام أيضاً.

ثانياً: الأشكال والصور الحديثة للعبوات Modern Package forms

صاحب تعدد مواد التعبئة والتغليف وظهور مواد جديدة في المجال.. وخاصة بعدما عرف بثوره البلاستيك Plastics Revolution الى تعدد أشكال وصور العبوات المستخدمة في مجال تعبئة الأغذية وفيما يلي وصفا لهذه الأشكال:

١- أشكال العبوات الصلبة Rigid package forms

أ - اشكال العبوات الزجاجية Glass containers

يمكن تصنيف أشكال العبوات الزجاجية الى الآتى:

١- الزجاجات Bottles

هى اكثر العبوات الزجاجية انتشارا.. ولها العديد من الاشكال.. ولكن تتفق جميعها فى أن لها عنق مستدير Round ويكون ضيقا عن جسم الزجاجه.. ويجب أن يسهل العنق من عملية انسكاب محتويات الزجاجه.. ويقلل من حجم الغطاء Closure المستعمل.. أما جسم الزجاجه فله أشكال مختلفة.. وتستعمل الزجاجات فى تعبئة المواد السائلة مثل الألبان والمياه الغازية والمشروبات الكحولية والعصائر وغيرها كما تستعمل الزجاجات فى تعبئة بعض المواد الصلبة صغيرة الحجم.

٢- البرطمانات Jars

البرطمان ما هو الى زجاجة ذات فوهه واسعة Very wide - mouthed bottle بحيث يقارب اتساع الفوهه من اتساع جسم البرطمان ولذلك فليس له عنق محدد.. وتستعمل عادة البرطمانات فى تعبئة المواد الصلبة والسائلة والنصف سائلة.

٣- الأكواب أو الأقداح Tumblers

هى مثل البرطمانات ولكنها مفتوحة من احدى نهاياتها بمعنى لا تحتاج لغطاء أحياناً.. وليس لها أيضاً عنق محدد وتستعمل عادة فى تناول المشروبات السائلة وكذلك فى تعبئة بعض المنتجات كالمربى والجيلى والمربلاد وبعض منتجات الألبان.

٤- الأباريق والقوارير Jugs

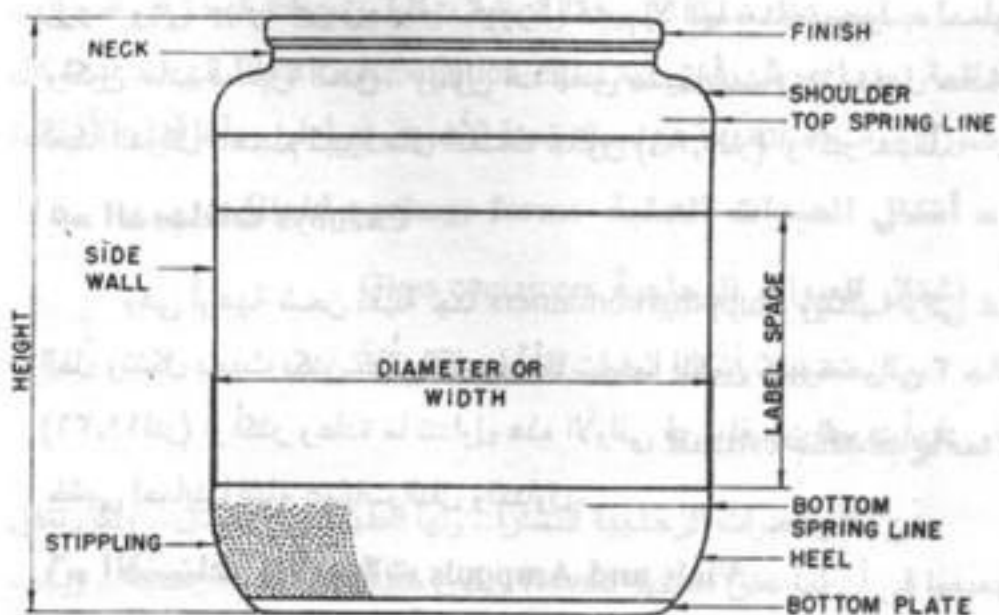
وهى عبارة عن زجاجات كبيرة الحجم إلا أنها تمتاز بوجود يد لحملها.. وتكون عادة قصيرة العنق.. ويكون هذا العنق ضيقاً أيضاً.. وتستعمل عادة فى تعبئة السوائل بأحجام كبيرة مثل النصف جالون (١,٨٩ لتر) أو أكبر حجماً.

٥- الدجاجات Carboys

وهى أوعية شحن ثقيلة جداً Shipping containers ويمثلها أوانى حفظ الخل وتشكل بحيث يكون عنقها قصيراً أما سعتها فتكون كبيرة حوالى ٣ جالون (١١,٣٦ لتر) أو أكثر وعادة ما تتداول هذه الأوانى فى سلة من الجريد أو فى وعاء خشبى لحمايتها اثناء عمليات النقل والتداول.

٦- القنينات والأمبولات Vials and Ampouls

وهى أوعية زجاجية صغيرة الحجم وتستعمل الأمبولات عادة كعبوات دولية لحفظ الأدوية اما القنينات فهي تستعمل لتعبئة الكميات الصغيرة من الأغذية السائلة والتي يخشى عليها من التطاير مثل التوابل Spices أو Food colorants. هذا وعند اختيار الوعاء الزجاجى لغذاء معين فتجدر العناية اللازمة باختيار أبعاد هذه العبوات Dimensions لأن السعة الملائمة فى هذه الحالة من الأهمية بمكان حيث يسهل تعبئة المادة الغذائية بالحجم والوزن المطلوبين.. كذلك لابد من اختيار الغطاء Closure المناسب للعبوات الزجاجية.. ويتم معرفة المنتج الغذائى المعبأ عن طريق وضع البطاقات Labels على العبوة أو الكتابة عليها.. أو على الغطاء.

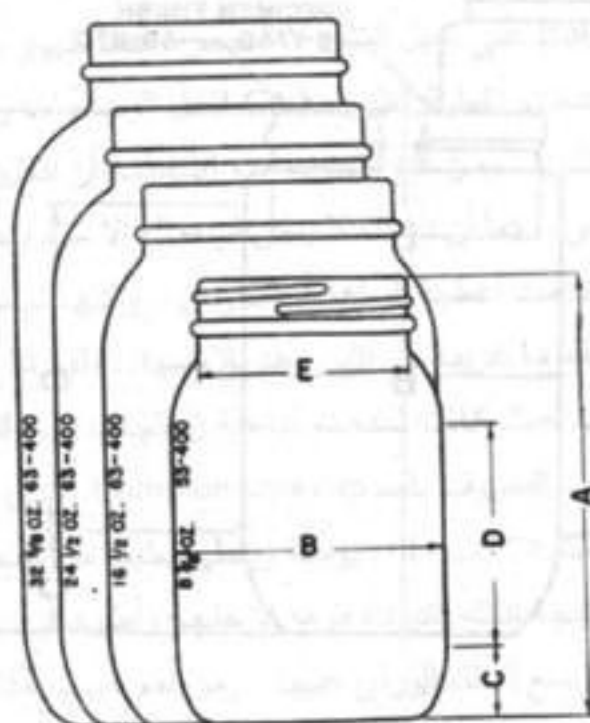


NOMENCLATURE FOR GLASS CONTAINERS FOR FOODS

الشكل رقم (٣ - ٢)

تسميه أبعاد العبوات الزجاجية ومن أعلى تكون النهاية Finish ، العنق Neck ، الكتف Shoulder ، خط التقوية العلوي Top Spring Line ، وخط التقوية السفلي Bottom S. L. ، المزخرة أو الكعب Bottom Plate ثم نقط أو نتوءات أو بطن التقوية Stippling ثم الحائط الجانبي Side wall ، يلاحظ قياس الارتفاع Height والقطر أو الاتساع Diameter or width .. كما يوضح الشكل مكان لصق البطاقة Label space .

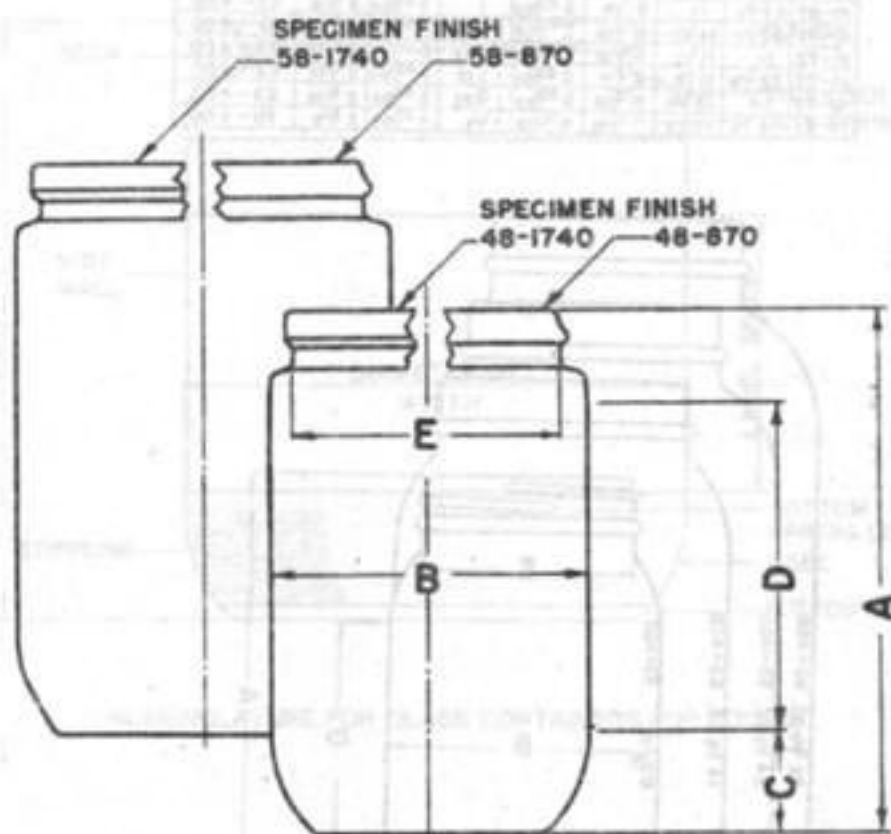
GCM I ITEM NO.	CR OF LOW FL. OZ.	WT MAX. OZ.	A	B MAX	C	D	E	SPECIMEN FINISH
10-14	4 1/4	3 3/4	3 3/4	2 1/8	3 3/4	1 3/4	1 3/4	40-400
10-20	6 1/4	4 1/4	3 3/4	2 3/8	5/8	2 1/8	1 3/8	53-400
10-24	7 3/4	4 1/2	4 1/8	2 3/8	2 1/8	2 3/8	2 3/8	58-400
10-26	8 3/4	4 3/4	4 3/8	2 1/2	1 1/8	2 3/8	1 1/8	53-400
10-27	8 3/4	4 3/4	4 3/8	2 3/8	1 1/8	2 3/8	2 3/8	58-400
10-28	8 3/4	5 1/2	4 11/32	2 1/2	5/8	2 3/8	2 3/8	58-400
10-30	9 1/2	5 1/2	4 3/4	2 3/4	4 1/8	2 3/8	2 3/8	58-400
10-36	11 1/2	6	4 21/32	2 3/4	4 3/8	2 3/8	2 3/8	58-400
10-40	12 1/2	6 1/4	4 21/32	2 3/4	4 3/8	2 3/8	2 3/8	58-400
10-48	15 1/2	7	5 1/8	3 1/32	1 1/8	2 1/8	2 3/8	63-400
10-50	16 1/2	7 1/2	5 7/32	3 1/8	2 1/32	2 3/8	2 3/8	63-400
10-51	16 1/2	7 1/2	5 7/32	3 1/8	2 1/32	2 3/8	2 3/8	63-400
10-52	17	7 1/2	5 11/32	3 1/8	2 1/32	2 3/8	2 3/8	63-400
10-53	18 1/4	8 1/4	5 3/8	3 1/8	2 1/32	2 3/8	2 3/8	63-400
10-60	22 3/4	9 1/2	5 7/8	3 3/8	1 1/8	3 1/8	2 3/8	63-400
10-62	24	10 1/8	5 7/8	3 3/8	1 1/8	3 1/8	2 3/8	63-400
10-63	24 1/2	10 1/2	5 8/8	3 3/8	1 1/8	3 1/8	2 3/8	63-400
10-67	27 1/2	11	6 1/4	3 3/8	1	3 1/8	2 3/8	63-400
10-71	30 1/4	11 1/2	6 5/8	3 3/8	1 1/32	3 1/8	2 3/8	63-400
10-72	31	11 1/2	6 5/8	3 3/8	1 1/32	3 1/8	2 3/8	63-400
10-75	32 3/8	11 1/2	6 3/4	3 3/8	1 1/8	3 1/8	2 3/8	63-400
10-77	34	12 3/4	6 11/8	3 3/8	1 1/8	3 1/8	2 3/8	63-400
10-81	48 3/4	18 1/2	7 1/8	4 1/32	1 1/4	4 1/8	2 3/8	70-400



الشكل رقم (٣-٣)

الأبعاد القياسية لبرطمانات مستديرة بسيطة ويلاحظ
اختلاف الأبعاد تبعاً لاختلاف أرقام GCM.

GCM ITEM NO.	CAP. O'FLOW FLOZS	WT. MAX. OZS.	A	B MAX.	C	D	E	SPECIMEN FINISH
29-16	5	3 $\frac{9}{16}$	3 $\frac{17}{32}$	2 $\frac{7}{64}$	$\frac{11}{16}$	2 $\frac{7}{32}$	1 $\frac{43}{64}$	48-1740 OR 48-870
29-25	8.2	5 $\frac{1}{8}$	3 $\frac{7}{8}$	2 $\frac{17}{32}$	$\frac{41}{64}$	2 $\frac{39}{64}$	2 $\frac{5}{32}$	58-1740 OR 58-870



STANDARD DIMENSIONS FOR BABY FOOD JARS

الشكل رقم (٣ - ١)
الأبعاد القياسية لبرطمانات أغذية الأطفال

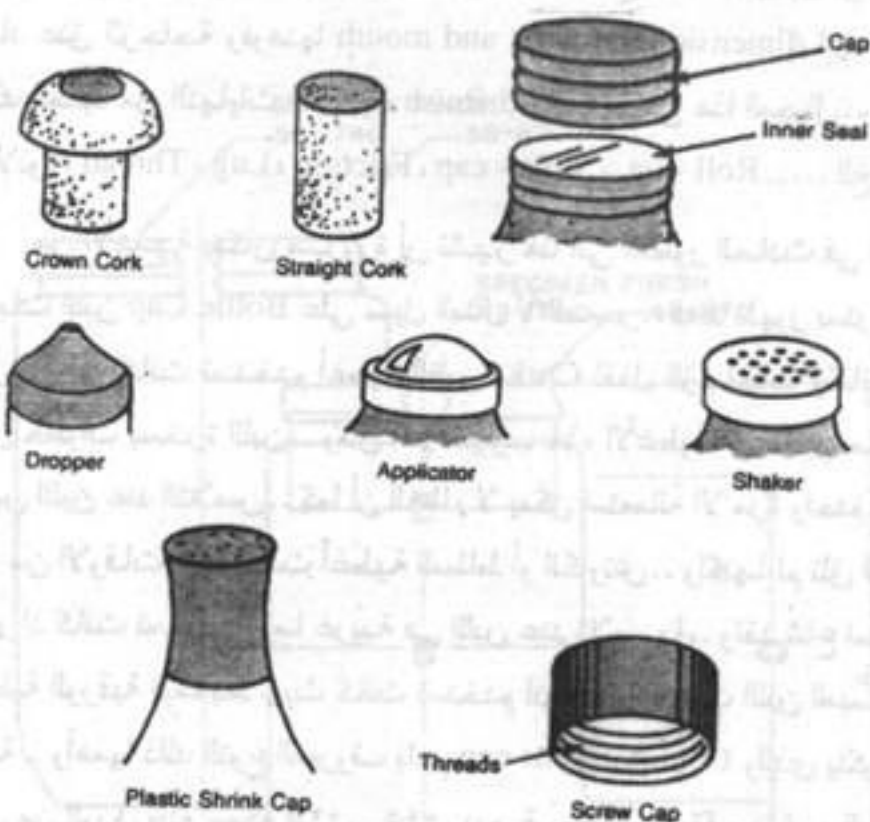
تطور أغطية العبوات الزجاجية

واكب تطور صناعة العبوات الزجاجية واستخدامها في مجال تعبئة المواد الغذائية.. تطورا مقابلا في أغطية هذه الزجاجات Closures.. ويجب عند اختيار العبوة الزجاجية أن تكون مناسبة للمادة الغذائية المراد تعبئتها.. ويجب الحرص في اختيار أبعاد ونهاية الزجاج Dimensions and Finish للزجاجة حتى يمكن تعبئتها وتفريغها بسهولة.. والجدير بالذكر أن مصطلح Finish يشير الى طبيعة وأبعاد عنق الزجاج وفوهتها Type and dimensions of neck and mouth وهناك العديد من النهايات القياسية Standard finish في هذا المجال.. ونذكر منها الانواع Roll - on ، Snap - cap ، Friction ، Lug ، Thread الخ.

من الأهمية بمكان ضرورة أن نشير هنا الى التطور الحادث في أغطية زجاجات اللبن Bottle Cap على سبيل المثال لا الحصر.. فعند ظهور بسترة اللبن في زجاجات كانت تستخدم أغطية الفلين Corks لقفل الزجاجات وكانت تمر بنفس خطوات بسترة اللبن.. ومن أهم عيوب هذه الأغطية أن الفلين مسامي يمتص اللبن عند التلامس.. كما أن الغطاء لا يمكن استعماله الا مرة واحدة.. وفي وقت من الاوقات استخدمت أغطية المطاط أو الكاوتش.. ولكنها لم تلق النجاح الكبير اذ كانت تسبب طعوما غريبة في اللبن عند تلامسها.. ولقد شاع استخدام الأغطية الورقية فيما بعد حيث كانت تستخدم لغطية زجاجات اللبن المبستر بعد التعبئة.. وأهمها ذلك النوع المعروف باسم Common sens cap والذي يتكون من قرص من الورق يبلغ سمكه ٠.٣٥ - ٠.٤٥ بوصة ويغطي بطبقة من شمع البارافين لحمايته من الرطوبة ونتيجة لذلك تغيرت فوهة الزجاج وأصبحت تحتوي على شفه خاصه حتى يمكن وضع لغطاء الورقي عليها.. ومن أهم عيوب هذا النوع من الأغطية احتمال تلوث اللبن بالحشرات اذا تركت الزجاجات في مكان مكشوف كما قد يتسرب جزء من اللبن خلال هذا الغطاء.. ولقد أمكن التغلب على هذه العيوب باستخدام غطاء آخر Hood فوق الغطاء السابق.. أيضاً يوجد نوع آخر من الأغطية يسمى Crown cap وهو مشابه لأغطية زجاجات المياه الغازية وتقفل به

الزجاجات بواسطة الضغط بماكينات خاصة.. وأخيراً ظهرت الأغشية المصنوعة من رقائق الألومنيوم التي يبلغ سمكها ٠.٠٦ بوصة وتسمى Aluminum foil cap .. ويمتاز هذا النوع بسهولة استعماله وحمايته للين من التلوث.

ان التطور الحادث في أغشية زجاجات اللبن ما هو الا مثالا واحداً للتطور الحادث في مواد قفل العبوات الزجاجية للأغذية بصفة عامة .. وفي هذا المجال ظهر أن الغطاء الزجاجي Stopper of glass يصعب استخدامه لزجاجات المواد



Examples of closures

الشكل رقم (٣ - ٥)

أمثلة متعددة للأغشية ويلاحظ فيها الغطاء الفلينى التاجى Crown cork ، الغطاء الفلينى المستقيم Straight cork ، الغطاء الرأسى Cap ذو الحاكم الداخلى Inner seal لمنع التسرب ، الغطاء المعد للتفريق Dropper ، الغطاء ذو الاستخدام المباشر Applicator ، الغطاء الهزاز المثقب Shaker ، الغطاء المصنع من البلاستيك المنكمش Plastic shrink وأخيراً الغطاء القلاووظ Screw cap . ويلاحظ سلون القلاووظ من الداخل Threads .

الغذائية .. كما أن الأغذية البلاستيكية لم تستخدم على مدى واسع في الأغذية المصنعة بالحرارة حيث يكون الغطاء الامثل متكونا من قشرة معدنية Metal shell بحاكم إغلاق من المطاط .. وكل هذه المواد يجب أن تكون مطابقة لمواصفات هيئة الأغذية والأدوية Food and Drug Adminstration .. هذا وتوجد أربع تركيبات اساسية للأغذية المعدنية ثلاث منها تستخدم للأغذية المعقمة بالحرارة .. والرابع والذي يعرف بالغطاء ذو الشريط المتصل Continuous tread closure يستخدم مع منتجات الأغذية المختلفة ولكن ليست المصنعة بالحرارة .. وتاريخيا فان الغطاء الرئيسى للأغذية المعقمة حراريا هو Side seal cap وتوجد حلقة كاوتشوك فى طرفى الغطاء .. تحكم القفل على الجدار الخارجى للنهاية Finish جانبا ويستقر الغطاء فى موضعه لاحكام القفل بتأثير مزدوج من الاحتكاك وفرق الضغط الراجع الى التفريغ الحادث فى العبوة .. هذا النوع من القفل مازال يستخدم على نطاق واسع فى المنتجات المعبأة فى عبوات صغيرة والتي تستعمل دفعة واحدة دون الحاجة الى اعادة القفل مرة ثانية .. اما الغطاء البريمى أو القلاووظ Lug cap فهو يشمل عدة قلاووظات (عادة أربعة) تدخل فى مكانها مع بروزات على هيئة حلقات غير مكتملة على نهاية العبوة الزجاجية .. كما تستخدم حلقة مطاط لاحكام القفل مقابلة للحافة العلوية للعبوة الزجاجية ويسمى Top seal .. بدلا من الحاكم المطاطى الجانبى فى النوع السابق .. هذا وتتم عملية القفل بالماكينات الخاصة بضغط كآف ويواكب ذلك سريان البخار الذى يعمل تفريغ فى الفراغ العلوى للعبوة .. ويمكن أن تفتح مثل هذه الأغذية بحركة رحوية دائرية بسيطة .. وفى أغذية الأطفال قد يكون الغطاء البريمى (القلاووظ) له كتف يعطى جمعا بين احكام القفل العلوى والجانبى .. أما الغطاء الذى صمم خصيصاً لأغذية الأطفال فهو الغطاء الذى يعمل بالضغط ثم اللف Push-on, turn-off (or twist - off) هذا الغطاء له زائدة جانبية مستقيمة ويدخله حلقة من الكاوتشوك Platicol حيث تسخن الأغذية لتطرية هذه الحلقة قبل القفل ثم يضغط الغطاء لأسفل على العبوة بالاضافة الى التفريغ الناتج عن

سريان البخار في الفراغ القمى للعبوة .. هذا ويوجد في الحلقة الكاوتشوك برورات حلقية لاحكام القفل ويقابلها برورات على نهاية العبوة لتسهيل اعادة الغلق بعد فتح العبوة لأول مرة.

ب - أشكال العبوات المعدنية Metal cans

سبق وأن أوضحنا في الفصل السابق أن العلب المعدنية تصنع اما من الصفائح أو الالومنيوم أو الصلب الذي لا يصدأ .. كما أوضحنا مزايا وعيوب هذه العبوات في مجال تعبئة الغذاء .. والحقيقة أن هناك العديد من أشكال العبوات المعدنية والتي تزيد عن ٦٠٠ شكل وحجم وتستخدم في تعبئة العديد من المنتجات الغذائية كمنتجات الالبان مثل اللبن المجفف والقشدة والسمن والعديد من المنتجات الغذائية مثل السلمون والسردين والتونة والصلصة واللحوم وغيرها .. فالنسبة لعبوات الصفائح هناك العلب المعدنية المصنعة من الصفائح القياسية Standard tinplate ومن الصفائح خفيف الوزن Light weight tinplates ومن الصفائح المزدوج Double - reduced tinplates ومن الصلب الخالي من القصدير Tin free steel وأيضاً من الالومنيوم أو الصلب المعامل بطبقة من الالومنيوم Vacuum - deposited aluminum on steel and aluminum وهناك أيضاً العديد من العبوات المعدنية السهلة الفتح Easy - open حيث تزود العبوة بوسائل خاصة تساعد على ذلك ومنها Pop - taps للمشروبات أو تتم الازالة السهلة للغطاء بالنسبة لمنتجات اللحوم والأغذية المجمدة .. وبالنسبة لأشكال العبوات الالومنيوم فمنها العبوات المسطحة الضحلة أى الغير عميقة Shallow - draw وهناك العبوات العميقة Deep - draw .. وقد تكون للعبوات شكلا رباعيا أو اسطوانيا وليس لها أبعاد محددة في القطر أو الارتفاع .. والجدير بالذكر أن معظم العبوات الالومنيوم لها استخدامات محدودة وتصلح عادة للأغذية الغير مصنعة .. وهذا بسبب عدم قدرة هذه العبوات على تحمل المعاملات التصنيعية بعد تعبئتها بالغذاء وعادة يلزم مادة تبطين مع العبوة الالومنيوم .. ولكن مع بعض الأغذية مثل العصائر لا يلزم ذلك .. والجدير بالذكر أن العبوات الالومنيوم المسطحة تكون ذات أحجام محدودة

وتصنع بأشكال دائرية أو أشكال غير منتظمة.. ويمكن أن تستخدم في تعبئة الأغذية المصنعة مثل التونة والسردين.. أما العبوات الألومنيوم العميقة فهي فقط تصنع في شكل اسطواني دائري وتستخدم في تعبئة بعض الأغذية المصنعة أو المعاملة مثل البيرة والمشروبات الغازية.. وكما سبق القول فإن العبوات المعدنية تتميز بالمتانة وإمكان تصنيعها بسرعة عالية.. كما أنها سهلة التعبئة.. وسهلة القفل.. ولكن من عيوبها قد تكون ثقيلة الوزن إلى حد ما.. كما يصعب إعادة قفلها بعد الفتح وأيضاً هناك مشاكل التخلص من العبوات الفارغة.

ج - العبوات المركبة Composite containers

يطلق هذا اللفظ على العبوة التي تتكون من مادتين أو أكثر.. وهي عادة تتكون من جسم مصنع من الكرتون ونهايات مصنعة من المعدن أو البلاستيك.. وهناك نوعان أساسيان من هذه العبوات

١. النوع Spiral-wound وهو اسطواني الشكل حيث يتم لثق لوحين أو أكثر من الورق حول اسطوانة عمودية Mandrel.

٢. النوع Convolute-wound composites ويصنع من اللفائف المفرودة Straight winding.

هذا ويصنع جسم مثل هذه العبوات من الورق Kraft أو Chipboard وتكون بطانة الورق Linings مصنعة من البارشميت النباتي، رقائق شمع، رقائق الألومنيوم، جلاسين أو الورق المغطى بالبولى إثيلين.. وهناك مواد أخرى تستخدم في التبططين وفقاً لطبيعة المادة الغذائية، أيضاً هناك العلب المركبة Composite cans وتلك العلب ثققل بأغطية من الأنواع الآتية:

Snap - on lid, Plug - on lid, Laever lid

هذا وفي حالة الاغطية من النوع المتصل Non detachable type تكون قبة مثقبة Perforated tops ويكون الغطاء مزدوج الطبقة String - opening بالإضافة إلى النهايات المركبة Double - Seamed ends.

د - عبوات الايروسول Aerosol containers

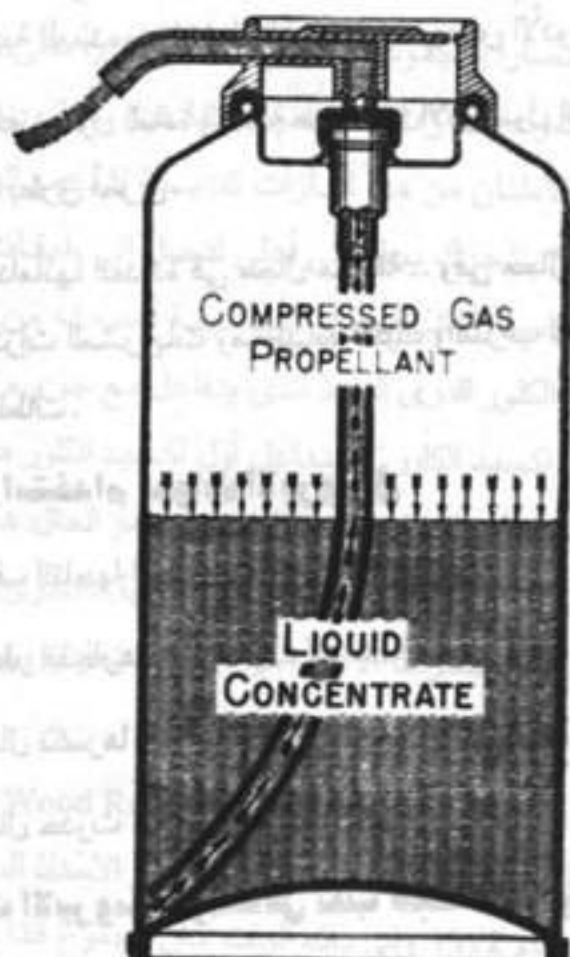
تعرف عبوات الايروسول بأنها عبوات الدفع بالغاز.. وتستخدم لتشر وتوزيع المنتج بواسطة غاز مضغوط Pressurized gas أو سائل يوضع فى نفس العبوة.. والمكونات الاساسية للعبوة.. هى العبوة ذاتها Container، الصمام Valve والغطاء الحاكم أو الحامى Protective cap.. ويجب أن تكون العبوة محكمة للغاز Gas - tight وتصنع من الصلب أو الالومنيوم أو الزجاج أو البلاستيك أو من مادة تجمع بين اثنين أو اكثر من هذه المواد.. واختيار المادة يجب أن يكون متعلقاً بجانب الامان من حيث القدرة على تحمل الضغط.. وأيضاً يكون الحجم متناسقاً مع شكل المنتج هذا وهناك عدة أنواع من هذه العبوات التى يمكن أن تنتشر المنتجات فى صورة رذاذ أو ضباب خفيف أو غبار أو رغوة ويعتمد ذلك على نوع الصمام المستخدم وترتيب نسب المنتج الى الغاز الدافع Product - propellant ratio وهناك:

١- عبوات ايروسول أحادية الوجه A Single phase aerosol وهى التى تحتوى على طبقة من المنتج السائل وطبقة مضغوطة من الغاز الدافع.

٢- عبوات ايروسول ثنائية الوجه A two phase aerosol وهى التى تحتوى على المنتج السائل مع طبقة سائلة من الغاز الدافع بالإضافة الى طبقة مضغوطة من الغاز الدافع.

٣- عبوات ايروسول ثلاثية الوجه A three phase aerosol وهى التى تحتوى على طبقة سائلة من المادة الدافعة وطبقة من المنتج وطبقة من بخار المادة الدافعة Propellant vapor، هذا وعبوات الايروسول ذات المكبس Piston aerosol تحتوى على حاجز من البلاستيك المرن ما بين المنتج والغاز الدافع وهناك عبوات الدفع المختلطة Co - dispensing وهى التى تنتشر وتوزع

منتجين من خلال نفس الفوهه، ان عبوة الايروسول بجميع اشكالها تلاقى رواجاً وقبولاً وانتشاراً كبيراً وسريعاً فى جميع الاسواق المحلية والعالمية ومازالت فى مقتول الجميع تباع فى الصيدليات والاسواق الكبيرة والمتاجر ومحلات بيع مستحضرات التجميل ومحلات البقالة وذلك بسبب التنوع الكبير للمواد التى يتم تعبئتها فى هذه العلب سواء كان ذلك مبيداً أو أغذية أو أدوية.. وخلافه.. وهذا بالطبع للمزايا العديدة لها.



الشكل رقم (٦ - ٣)

نموذج لعلب الايروسول Aerosol container المستخدمة للأغذية
وفيهما يلاحظ الغاز المضغوط الدافع Compressed gas propellant
والسائل المركز المعبأ Liquid concentrate.

مزايا استخدام عبوات الايروسول

- ١- سهولة استعمال مثل هذه العبوة بمجرد الضغط على زر أو صمام.
- ٢- عدم تلوث المادة الفعالة بأى شوائب خارجية.
- ٣- عدم تأثر المادة الفعالة بأكسجين ورطوبة الهواء مما قد يسبب فى بعض الحالات تلفها أو تحللها.
- ٤- التحكم فى مقدار الجرعة المندفعة من العبوة مما يسبب وفرا اقتصاديا ولا سيما بالنسبة للمستحضرات باهظة التكاليف وبعض الأدوية والعطور مثلا.
- ٥- سهولة وصول المادة الفعالة من عبوة الايروسول الى أماكن لا يمكن الوصول اليها بطرق أخرى.
- ٦- استخداماتها العديدة فى مجال مختلفة .. وفى مجال الأغذية فقد استخدمت مع مركبات المشروبات ومغليات الكيك والشراب المركز ومع مخاليط التوابل والسلطات.

عيوب استخدام عبوات الايروسول

- ١- تكاليف انتاجها المرتفع High cost
- ٢- مخاطر انفجارها Risk of explosion
- ٣- احتمال تكسرها Breakage
- ٤- احتمال حدوث تسرب منها Leakage

عبوات الايروسول ومشاكل ثقب طبقة الأوزون

Reduction of ozone layer

باختصار شديد فالأوزون عبارة عن غاز يتكون كل جزيء منه من ثلاث

ذرات اكسجين (٣أ) ويحيط بالكرة الأرضية على هيئة غلاف أو طبقة يحميها وسكانها من التأثير الضار والمباشر للأشعة فوق البنفسجية الناتجة من الشمس.. وعلى هذا فأى تغير طفيف فى تركيز هذا الغلاف يؤثر تأثيراً خطيراً على نمط الحياة فوق سطح الأرض وقد يحدث هذا التغيير عن طريق التلوث الكيميائى الناتج من النشاط الصناعى.. ان من أهم هذه الكيماويات والتي نحن بصددنا فى هذا المقام هى الكيماويات المستخدمة كغازات دافعة فى علب الايروسول.. فالمعروف ان مجموعة غاز Chlorofloromethane والشائع تسميتها Chloroflorocarbons أو اختصاراً بمجموعة CFC لها تأثيراً كبيراً على تكسير وتحلل الاوزون.. ان أفراد مجموعة الغازات هذه تتميز بأنها غير سامة ورخيصة الثمن.. وعلى هذا فملايين الأطنان من هذه الغازات كنتيجة لاستعمالها فى الصناعة وفى علب الايروسول تتحرك ببطء الى أعلى لتصل الى طبقات الجو العليا حيث تتحلل وتتفكك بواسطة الاشعة فوق البنفسجية المنبعثة من أشعة الشمس وينتج عن ذلك غاز الكلور الذرى النشط الذى يتفاعل مع جزيء أوزون لينتج جزيء اوكسجين وأول اكسيد الكلور.. ويتفاعل أول اكسيد الكلور مع ذرة اكسجين لينتج مزيداً من الاكسجين الجزئى وذرة كلور.. ويستمر الحال هكذا فى تفاعل ذرات الكلور مع جزيئات الأوزون مسبباً تدميرها وهلاكها.. فجزيء واحد من CFC يمكن بواسطته تدمير عشرات الالاف من جزيئات الاوزون أسرع ما يمكن تعريضه فى الطبيعة.

ان أول من نبه الى هذه الكارثة المحدقة بالأرض Fiher Wood Row Land الاستاذ الأمريكى بجامعة كاليفورنيا وذلك بالاشتراك مع الاستاذ المكسيكى Mairlo Molina وذلك فى عام ١٩٧٤ وفى ذلك الوقت كان مجموع انتاج العالم من عبوات الايروسول يقدر بستة بليون عبوة.. ولقد تأيدت كل الاجتهادات والنظريات التى ذكرها هذان العالمان ومن جاءوا بعدهم وذلك باكتشاف العلماء الأمريكين عام ١٩٨٥ بواسطة أحد أقمارهم الصناعية والمتخصصة فى دراسة

الأرصاد الجوية والمسمى 7 - NIMBUS ثقباً في طبقة الأوزون فوق القطب الجنوبي.. وإذا استمر الحال هكذا فإن الإشعاع فوق البنفسجي ولا سيما UV - B الذى سيصل الى سطح الأرض بتركيز اكبر سيصيب الجنس البشرى بحروق شمسية وعمى تلجى ودمار العين واصابتها بالمياه البيضاء وأيضاً الاصابة بسرطان الجلد والشيخوخة.. هذا بالإضافة الى تدمير جهاز المناعة فى الكائنات الحية والجنس البشرى ويكون التأثير واضحاً على نمو النباتات فتبطئ عملية التمثيل الضوئى وتعطل انبات الكثير من النباتات مع الاخلال فى ناتج الأشجار والمحاصيل.. ولخطورة وأهمية ما سبق فقد قيدت كثير من الدول الصناعية استعمال CFC فى الولايات المتحدة وكندا وبعض الدول الاسكندنافية تم تحريم استعمال CFC كدافع فى عبوات الايروسول منذ عام ١٩٧٨ ومازالوا يستعملونه فى الأغراض الصناعية الأخرى.. هذا ولقد تبنى برنامج الأمم المتحدة للبيئة عديد من المؤتمرات الخاصة بحماية طبقة الأوزون مثل مؤتمر فينيا عام ١٩٨٥ وجنيف عام ١٩٨٦ وپروتوكول مونتريال عام ١٩٨٧ ومؤتمرات لندن ونيروبي ولاهاى وروما عام ١٩٨٩ والذى أصدر اعلان لاهاى لحماية البيئة وطبقة الاوزون.

الجدير بالذكر انه مع افتراض أن علب الايروسول تستخدم الفلوروكربون.. فان هذه العلب ليست هى المسؤولة الوحيدة عن هذه المشاكل.. فهناك أجهزة التكييف وأجهزة التبريد وأيضاً منتجات القوم والمذيبات وغيرها.. وعلى ايه حال فهناك العديد من الاتجاهات فى بعض الدول تستخدم فى علب الايروسول البدائل التالية:

- ١- استخدام وسائل دافعة أقل كفاءة مثل المضخات Pump mechanism .
- ٢- استخدام غازات دافعة أخرى مثل البروبان، البيوتان، اكسيد نيتروز أو غاز ذو ضغط عالى كالتنروجين.. لكن مع الغاز الأخير هناك تناقصاً كبيراً فى قوة الدفع.

٣. استخدام الفلوروكربونات المستقيمة Straight fluoro carbons وهذه لا تنتج ذرات كلورين التي تبدأ التفاعل التسلسلي Chain reaction الذي يسبب الفعل الضار بطبقة الأوزون.

هـ - عبوات البلاستيك الصلبة Rigid plastic packages

هناك تنوعا كبيرا في عبوات البلاستيك الصلبة والتي يمكن أن تشكل من البلاستيك حراريا Thermoformed أو عن طريق الحقن Injection - molded أو عن طريق النفخ Blow - molded.

١. البلاستيك المشكل حراريا يجهز عن طريق معاملة رول البلاستيك حراريا ثم يشكل في قالب خاص لانتهاء عملية التشكيل.. ويتم ذلك اما عن طريق التشكيل بالضغط Pressure forming أو عن طريق التفريغ Vacuum forming أو بطرق أخرى ومن أمثلة أوعية هذا النوع العبوات الغير عميقة Tubs والتي عادة تستخدم في تعبئة المارجرين وأيضاً العبوات الورقية وحوامل البيض المشكلة من رغوة البولي ستيرين Polystyrene foam egg cartons.. ان النوع الاول من العبوات Tubs عادة ما تصنع من HDPE أو PVC أو البولي استر، بولي ستيرين، بولي بروبيلين أو ABS وهو Acrylonitrile butadiene styrene أو خلاطات السليولوز أو اكريلونتريل.. هذا واختيار نوع البلاستيك المستخدم في هذه الحالات يعتمد على الغذاء المطلوب تعبئته وظروف التخزين وعلى سبيل المثال البولي ستيرين يعيل الى التقصف والتكسر على درجات الحرارة المنخفضة، بينما العبوات المعدة من البولي اثيلين الخطي LPE لا يحدث فيها ذلك ولكنها تكون معتمة وغير شفافة.. هذا وكل العبوات البلاستيك المشكلة حرارياً تغطي بأغشية قابلة للحام الحرارى مجهزة من أفلام البلاستيك أو أفلام مركبة بها رقائق ألومنيوم.

٢- العبوات البلاستيك المشكلة عن طريق الحقن تستخدم في تعبئة الكميات الكبيرة ومن أمثلتها البرطمانات والزجاجات وأيضاً العبوات الغير عميقة Tubs .. ويصفة عامة فالعبوات المشكلة بالحقن تكون سميكة الجدران مقارنة بتلك المشكلة حرارياً والبلاستيك المستخدم يكون بولى ستيرين، بولى بروبيلين، اكريلونتريل.

٣- العبوات المشكلة بالنفخ تكون عادة عبوات ذات عنق ضيق مقارنة بجسم العبوة والبلاستيك المستخدم فى ذلك يكون من أنواع PVC، بولى بروبيلين، بولى كربونيت، خلاص سليلوز، بولى ستيرين، بولى اثيلين، بولى اسيتال Polyacetal، اكريلونتريل، بولى استر.. هذا وعادة ما تصنع زجاجات البلاستيك المشكلة بالنفخ من بولى اثيلين، PVC، بولى ستيرين وحديثاً من بولى استر ويبقى فى النهاية ان اختيار مادة التصنيع يعتمد على الغذاء، الناحية الاقتصادية ومدى سهولة التصنيع اما الصوانى الضحلة الغير عميقة Shallow Trays فهى تصنع عادة من بولى سلفون Polyslfone وهى مناسبة لبعض الأغذية المجمدة والتى سوف يعاد تخزينها فى الأفران العادية أو أفران الميكروويف، ان من مزايا استخدام عبوات البلاستيك هو انخفاض سعرها وسهولة تصنيعها ومن عيوبها هو ضعفها كحواجز.. وأيضاً عدم تحملها للحرارة العالية وفى بعض الحالات الحرارة المنخفضة.

٥- عبوات الالياف الصلبة (المندمجة) والموجبة

Solid and corrugated fiberboard containers

هذه العبوات عادة لا تستخدم كعبوات مباشرة للغذاء ولكن تستخدم على مدى واسع كأوعية شحن خارجية Outer shippers لعبوات الأغذية مثل اللعب المعدنية والزجاجات. وكلا العبوات المصنعة من الالياف الصلبة أو المموجة تصنع من ورق الكرافت كثيف الالياف Heavy fibrous ويستخدم الاسفلت Asphalt أو راتنجات لاصقة خاصة مثل يوريا فورمالدهيد.. وهذه المواد بجانب أنها مواد

لاصقة فهي تحسن من مقاومة العبوة لنفاذ الرطوبة .. هذا واختيار الوزن المناسب وتركيب الألياف وعدد الطبقات يعتمد على صفات القوة اللازمة مثل مقاومة التمزق والثقب والثنى والانفجار .. الجدير بالذكر أن الورق المموج Corrugated fiberboard يصنع من نفس المواد الخام السابق ذكرها ولكن يكون بسمك أقل من الورق الصلب المندمج حيث أنه يصنع من دمج الأوجه Facings والتي تصنع من أفرخ مسطحة Flat sheets والتموجات Corrugated or fluted sheets ويتم ذلك عن طريق الصمغ ومواد اللصق المختلفة وهناك كما سبق القول خمسة أنواع من الورق المموج وهي الغير مبطننة Unlined، احادية الوجه Single - faced، ثنائية الوجه Double - faced، ثنائية الحوائط Double - walled وثنائية الحوائط Triple - walled .. هذا والعبوات المموجة منها العبوات سهلة الفتح عن طريق شريط Easy open - tear strips أو ذات القفل الذاتي Self - Locking .

س - الصناديق الخشبية والأقفال Wooden boxes and crates

عندما تتوفر الواح الخشب Lumbers بأسعار رخيصة فإن هناك العديد من الحاويات والصناديق الخشبية تجهز كصناديق شحن Shipping containers .. مع ملاحظة أن توفر البدائل الرخيصة مثل الصناديق الورقية وغيرها قلل كثيراً من استعمال الصناديق الخشبية .. ومن المؤكد أن نوع الخشب يؤثر في وزن العبوة وقوتها وسهولة تصنيعها وتشكيلها فالخشب الطرى Soft wood سهل في تسميره (استخدام المسامير لتجميعه وتجهيزه) ولكنه يتصف بالضعف مقارنة بالخشب الصلب Hard wood هذا والخشب الأخضر Green Lumbers يكون عادة ثقيل الوزن وضعيف ويصعب معه استخدام المسامير لأنها تكون سهلة الخلع والتفكيك .. هذا وعادة ما تكون الصناديق مقواة الجوانب وذات اشكال مستطيلة .. أما الاقفال فهي تشبه الصناديق ولكنها أخف وزناً وذات تركيب مفتوح Open construction حيث تترك فراغات بين الألواح المكونة للقفس .. أو قد تكون الاقفال مقفولة بالكامل .. وفي كل الاحوال قد تستخدم طرق جامعة أخرى Joining methods

مثل ادوات الربط المعدنية Metal fasteners والصمغ المختلفة Glues والأسلاك Wires، هذا ومزايا الصناديق الخشبية والأقفاص تعتمد على التكلفة النسبية لهما والنسبة بين القوة والوزن.. وتتعاظم هذه المزايا عندما تكون الواح الخشب رخيصة أو عندما يكون من الممكن استخدام الصناديق عدة مرات.. هذا وفي مجال الأغذية ومع انتشار الصناديق الورقية قل وانخفض كثيراً استخدام الصناديق الخشبية في أغراض الشحن والنقل وخلافه.

ش - أوعية الشحن الاسطوانية

Cylindrical shipping containers

تتميز هذه الأوعية بقوة تحملها العالية.. ويمكن تحريكها من مكان الى الآخر عن طريق الدوران حول المحور.. ولو أن الخاصية الأخيرة أصبحت غير ذات أهمية نتيجة لاستخدام الآلات والأجهزة في عمليات التداول والنقل.. وهذه الأوعية تصنع من الورق أو الزجاج أو المعدن أو البلاستيك أو الخشب.. ولقد سبق مناقشة استخدامات الزجاج.. أما العبوات البلاستيك فهي عادة ما تكون عبوات مبطنة لعبوات أخرى مصنعة من الصلب أو الألومنيوم أو الورق أو الخشب.

ومن الأشكال المعروفة لهذه الأوعية البراميل Barrel وهي اسطوانية الشكل ولها طول اكبر من العرض كما أن لها نهايتين مسطحتين بأقطار متساوية اما الاسطوانة Drum فلها جوانب مستقيمة ونهايات اما مسطحة أو متباعدة Bumped ends وهناك أيضاً الشكل الدلو Pail فهو من الأوعية الاسطوانية التي لها يد من السلك السميك أو تصنع أيضاً بدون يد.. والدلو الصغير يسمى أيضاً صفيحة Can.. كما أن البرميل الصغير يسمى Keg اما البرميل الخشبي الكبير فيسمى Cask.

البراميل الخشبية تصنع من الواح خشبية Wooden staves والتي ترتبط معا بطوق معدني Hoops اما البراميل المعدنية فتصنع من الصلب أو الألومنيوم.. أما الاسطوانات Drums فتصنع من المعدن أو من الخشب الرقائقي Plywood أو

من الورق مع الخشب ونهايات الاسطوانة تصنع من المعدن أو الالياف الورقية في حين ان الاسطوانات أو العلب Cans الورقية فتصنع من ورق Wound وتقل بنهايات معدنية أو بلاستيكية أو ورقية. هذا وهناك الكثير من المواد التي تستخدم كحواجز مع هذه الأوعية ومنها بعض أنواع الورق والرقائق والبلاستيك ومن أمثلتها الجلاسين، البارشميت، رقائق الألومنيوم، البولي إثيلين، البلايوفيلم.. وهذه المواد تستخدم لمنع فساد الأغذية وأيضاً لتقوية جوانب وجسم الوعاء.. وهناك حواجز أخرى تزود بها مادة الوعاء ذاتها أثناء الاعداد ويكون ذلك في صورة طبقات مركبة ومنها طبقات الاسفلت، الرقائق، بولي إثيلين وكلها حواجز مانعة للرطوبة.

الاسطوانات المصنعة من الصلب عادة ما تستخدم مرة واحدة Single trip أو تكون من النوع المرتجع Returnable container.. وقد تكون أغشية هذه العبوات من النوع المثبت أعلى جسم الاسطوانة أو الغير مثبت Removable.. أما الاسطوانات المصنعة من الألومنيوم فتصمم على نفس نمط الاسطوانات الصلب.. والتي يكون لها بعض المزايا المعروفة للألومنيوم أما تلك المصنعة من الصلب الذي لا يصدأ فهي تفضل في الحالات التي تتطلب مقاومة عالية للتآكل Corrosion resistance أو مواصفات صحية عالية.. ومع الأوعية الأخيرة فإنه عادة ما تستخدم اسطوانة مشكلة من البولي إثيلين عن طريق النفخ - Blow molded polyethylene drum كعبوة أولية داخلية محاطة بأغلفة من الصلب لإضافة الحماية والصلابة لها.

ص - حاويات الشحن بالقطارات

Containerization of freight shipments

الهدف الاساسى من نقل العبوات داخل حاويات هو نقل البضائع من مصدر التصنيع الى نقط البيع فى صورة آمنة وبتكلفة اقتصادية منخفضة.. وفى هذه الاتجاه فان الشحن بالقطارات يحقق ذلك حيث أن الحاويات الفارغة تنقل الى المصنع مباشرة ليتم تعبئتها بالوحدات المطلوب نقلها.. وفى حالات أخرى تنقل

الوحدات ذاتها الى أماكن تواجد هذه الحاويات.. وفى كل الاحوال يتم تفريغ الحاوية عند نقاط التوزيع.. والمعروف أن هذه الحاويات عادة ما تصنع من الالومنيوم ومن مواد أخرى مناسبة لذلك.

٢- أشكال العبوات النصف صلبة Semirigid package froms

أ - العبوات الالومنيوم Aluminum containers

هناك العديد من العبوات التى تصنع من رقائق الالومنيوم والتى لها درجة صلابة مختلفة وهذا يعتمد على سمك رقائق الالومنيوم ونوع السبيكة وتصميم العبوة.. هذا والبعض من هذه العبوات يعتبر صلبا حيث يصعب تشويه شكله Deformed والبعض الآخر أرق من ذلك ويعتبر نصف صلب.. وتعرف هذه العبوات النصف صلبة بأنها تلك العبوات التى تحتفظ بشكلها ولا تتأثر بشكل محتواها.. وبصفة عامة تعتبر العبوات الالومنيوم مناسبة للكثير من الأغذية حيث أنها تتحمل مدى واسع من درجات الحرارة.. ويكن حفظ الغذاء مجمدا فى هذه العبوة ويمكن طهيه فيها.. ومثل هذه العبوات تحمى الغذاء من الرطوبة والغازات والضوء وتأخذ العبوات الالومنيوم عدة أشكال منها شكل الحجيـره الصغيرة Compartmented، الشكل مطوى النهايات - end Folded، الشكل البيضـاوى Ovals، شكل الصفائح الملونة Pie plates، الشكل المستطيل Rectangular، الشكل الدائرى Round والشكل المربع Square.

ب - صناديق الكرتون القائمة (الغير مطوية)

Setup paperboard boxes

هناك أربعة مكونات هامة لاعداد هذه الصناديق وهى الكرتون Paperboard، مادة اللزق Adhesive، دعائم الجوانب Corner stays، مادة الغطاء Covering.. أما عن الكرتون فيتم اختياره بوزن معين وينعومة معينة لـكى يفى بجسم الصندوق المطلوب.. ويتم التشكيل بتقطيع الكرتون الى أفرخ بالحجم

المطلوب وتشكل على هيئة صينييه يلصق بها دعائم الجوانب وهذا أيضاً يتم مع الغطاء.. وفي النهاية تغطى الأجانب والغطاء بمادة تغطية مناسبة ويتم ذلك عن طريق لصق مادة التغطية بمادة لاصقة مناسبة ويمكن أن يكون الغطاء ورق ملون أو رقائق مركبة أو ورق ليثو مغطى.. كما يمكن أن يصنع الغطاء من البلاستيك.. كما يمكن تجهيز هذه الصناديق بأى شكل مطلوب وبأغطية مختلفة.. ومن مزايا هذه الصناديق انها ملائمة وقوية وحامية جيدة لما تحتويه من عبوات.. كما أنها غير مكلفة فى الاعداد والتجهيز ومن عيوبها انها تعتبر اكثر تكلفة مقارنة بالصناديق الكرتون المطوية.

ج - صناديق الكرتون المطوية

Folding paperboard cartons

هذه الصناديق تصنع من الكرتون القابل للطى Banding - type وهذه الصناديق تجهز فى صورة طبقات مطوية ومغراه بالكامل أو جزئياً حيث تطوى وتباع فى هذه الصورة المطوية ولهذا فهي أسهل كثيراً فى عمليات الشحن والنقل من صناديق الكرتون الغير مطوية (القائمة) .. وهى أيضاً أقل تكلفة فى الشحن والتداول.. والورق المستعمل فى صناعة هذه الصناديق يختلف من حيث السمك والنوع فهناك المبطن ببطانة رخيصة وهناك الغير مبطن وهناك الصناديق المصنعة من ورق المانيلا ومن الكرافت وأيضاً من الورق الصلب المبطن فى صورة طبقات مركبة وأيضاً من الورق المبيض سطحياً والأخير يكون مناسباً جداً لعمليات الكتابة والطباعة.. كما يمكن أيضاً تغطية الورق بالبلاستيك مثل البولي اثيلين، اثيلين فويل اسيتات، الشمع أو خلطات الريزين المختلفة.. كما يمكن أن تضاف الرقائق المركبة للورق بقصد تزويدها بحماية أكثر وهناك نوعان شائعان من أشكال هذه الصناديق وهما الشكل الأنبوبى Tube type ويتكون من قطعة واحدة من الكرتون التى تشكل على هيئة أنبوبة والشكل المسطح Tray type وقد يكون قطعة واحدة أو قطعتين بدون أو بغطاء مناسب وهى تشحن على هذه الهيئة

المطوية وتجهز في الشكل النهائي القائم Set - up عن طريق اللصق ويتم ذلك في مصنع التعبئة.. أيضاً بعض هذه العبوات يتم لصقها بواسطة صناعات الصناديق أنفسهم ثم تطوى وهي على هذه الحالة.. وعند فتحها تصبح جاهزة كصندوق قائم وجاهز.. هذا وعادة ما تستعمل الصناديق المطوية للأغذية الصلبة.. وأيضاً السائلة ومن مزاياها انخفاض السعر وسهولة وسرعة التجهيز آلياً كما أنها سهلة القفل والفتح.. ويسهل الكتابة والطباعة عليها.

د - العبوات المشكلة من اللب Molded pulp containers

يتم تجهيز هذه العبوات عن طريق مزج أو خلط الخامات الليفيه مع الماء وتشكيلها بالضغط.. هذه العبوات تصنع عادة من لب الخشب أو مخلفات لب الورق حيث تقوم مثل هذه الصناعة جنباً الى جنب مع صناعة الورق.. ويمكن أن تشكل هذه العبوات بطرق الضغط أو الحقن أو التفريغ وهي عادة ما تكون حساسة للماء ولكنها رخيصة الثمن.. ومن أشهر هذه العبوات عبوات وصواني البيض.. ويمكن التغلب على حساسية هذه العبوات للماء عن طريق معاملتها بمواد تغطية على الأسطح الداخلية أو الخارجية.

٣- أشكال العبوات المرنة Flexible package forms

سبق وأن أوضحنا في الفصل السابق العديد من مواد التعبئة والتغليف المرنة مثل الورق بأنواعه المختلفة وأفلام البلاستيك المختلفة وأيضاً رقائق الألومنيوم وهنا سوف نذكر الصور المختلفة لهذه العبوات المرنة.

أ - اللغائف أو مواد اللف Wrappers

العبوات المرنة تتكون من مواد شكلها النهائي يتكون ويتحكم فيه المنتج الملفوف وهذا بالطبع عكس العبوات الصلبة التي تتطلب أن يأخذ المنتج شكل العبوة.. وأبسط عبوة مرنة هي اللغافة Wrapper التي قد تكون غير محكمة Loose أو محكمة Tight وقد تغفل بالاحكام الحرارى أو بمواد لاصقة.. وأبسط

أنواع اللفائف هي أفرخ الورق، رقائق المعدن وأغشية البلاستيك والتي معظمها يكون قابلاً للحام الحرارى.. أما الورق ورقائق المعدن فتحتاج الى مواد تغطية تقبل اللحام الحرارى.. هذا والأنواع الاولى من اللفائف كانت ثقيل بالغراء Glue.. أما الانواع الاولى التي كانت تلحم حراريا كان يستخدم معها الشمع ومع تطور تركيب الشموع أصبحت هناك اللفائف التي تعامل بالشمع والتي ثقيل فقط عن طريق الضغط.. اما استخدامات أفلام البلاستيك كمواد تغطية فقد أضافت للفاقة القابلية للحام الحرارى وأيضاً حسنت من متانة اللفاقة وحسنت خواصها الحامية.. ومن الافلام المستخدمة فى ذلك افلام الفيل، النيتروسيلولوز، ساران، البولى أولفين ويكن تقسيم اللفائف الى:

١. اللفائف التي تتلامس مباشرة مع الغذاء مثل الحلوى والخبز وهذه تسمى اللفافة الاساسية Intimate wrap.

٢. اللفائف أو الغلاف الذى لا يتلامس مع الغذاء بل يغلف ويجمع العبوات المجهزة فهذه اللفاقة تسمى اللفاقة الخارجية Overwrap، هذا واللفائف يكن أن تشتري اما فى صورة رول أو فى صورة مقطعة Precut sheets والأخيرة تستخدم مع التغليف اليدوى أو النصف آلى.

وهناك أشكالاً أخرى من اللفائف مثل البطاقات Labels والتي تلف فقط جزء من العبوة الصلبة وتستخدم أساساً للتعريف بمحتويات العبوة.. وهناك البطاقات التي تلتف بالكامل حول العبوة Completely wrapped - around labels وهي بجانب وظيفتها الأساسية تعمل كوسيلة حمايه أيضاً.. وهناك أيضاً نوع آخر من اللفائف وتسمى لفائف الحزم Bundling overwrap وعن طريقها يتم تجميع عدد من العبوات الصغيرة فى وحدة واحدة كبيرة ومن امثلتها اللفائف البلاستيكية المنكمشة Plastic film skrink wrap وهناك أيضاً لفافة البالتات Large ballet overwrap والتي يتم بها تجميع العبوات الصغيرة فى عبوة اكبر

على شكل بالنته .. هذا والجدير بالذكر أن هناك أكثر من ١٣ نوع من الثنى واللف والطى Twists and folds التى يمكن بها قفل اللغافات قبل اللحام .. وهناك العديد من ماكينات التغليف الخارجى Overwrapping machinery لكل نوع من اللف والثنى للمنتجات الخاصة .

ب . الشنت أو المظاريف سابقة الاعداد

Preformed bags envelopes

الشنته عبارة عن أنبوية بنهاية ملحومة واحدة وتصنع من مادة مرنة .. وبعد التعبئة بالمنتج قد تغفل باللحام أو الثنى أو بأشرطة لاصقة .. أما المظروف فهو عبارة عن شنته لكن مزودة بزائدة Flap يمكن أن تطوى على جسم المظروف بغرض القفل والشنته الورقية تعتبر من أحد الاشكال الاولى للعبوات حيث كانت تشكل اما مسطحة Flat أو مربعة Square أو على شكل حقيبة Satchel أو على شكل مفتوح Self opening .. فالشكل المسطح يتم عن طريق



Three types of labels

الشكل رقم (٣ - ٧)

أشكال من اللغائف على هيئة بطاقات ومنها البطاقة على هيئة نقطة مركزية Spot label أو على هيئة لفافة حول العبوة Wrap - around label أو تكون البطاقات على هيئة أكمام Sleeve lable يتم وضعها حول العبوة .

اللحام الطولى الخلفى بدون طيات للتوسيع والقاع يطوى ويلصق بالغراء أو باللحام.. أما الشكل المربع فله طيات جانبية يعطيه اتساعا أكبر أما الشكل Stachel bag فليس له طيات ولكن القاع يطوى على شكل سداسى Hexagonal ويلحم وعندما تعبأ هذه الحقيبة فانها تستطيع أن تقف حتما متماسكة دون دعامة اما الحقيبة ذاتية الفتح فلها طيات جانبية أو يمكن أن تلحم بخطوط متعرجة حولها حتى يكون اكثر احكاما للمنتجات الغير متناسقة فى الشكل.

ج - الأكياس التى تشكل وتعبأ وتقف

Pouches (Form - Fill - Seal)

للکيس نفس الشكل الخاص بالحقیبة ولكنه يشكل بصورة أبسط بكثير حيث يصنع من رول ثم تتم تعبئته وقفله فى نفس الماكينة.. وهناك أشكال وأحجام عديدة من الكيس ويمكن وصف الأنواع العامة للأكياس بأنها قد تكون رأسية أو أفقية ويعتمد ذلك على طريقة تشكيلها.. فالکيس الرأسى يتم تشكيله بسحب شريط أو اكثر لأسفل حول قالب تشكيل وتلحم مرة أو مرتين لعمل وتشكيل الأنبوبة ثم يتم اللحام العلوى والسفلى لقفل الكيس. هذا والجدير بالذكر أنه عندما يكون اللحام الجانبى واحدا ومركزا فى وسط الكيس يسمى الشكل الناتج شكل الوسادة Pillow type.. وعندما يكون اللحام جانبياً فى أحد الاطراف الجانبية بينما يتم طى الطرف الجانبى الآخر فيسمى الشكل شكلاً ثلاثى القفل Three - side seal pouch.. وعندما يتم لحام جانبى الكيس يصبح الكيس رباعيا Four - side seal pouch ويطلق عليه أيضاً Fin - sealed pouch وسوف نناقش ميكانيكية ذلك تفصيلا فيما بعد.. هذا وتتم تعبئة الكيس وهو فى الوضع الرأسى ثم يقفل بعد ذلك.. هذا والجدير بالذكر أن الأكياس الأفقية يتم تشكيلها بسحب شريط أو شريطين فى وضع أفقى.. ويتم تعبئتها قبل قفل الكيس من الناحية العلوية اما عندما يستخدم شريطا واحدا فى التشكيل فيتم ذلك بسحب الشريط وطيه فى وضع

رأسى وقد يلحم القاع أو لا يلحم ثم تلحم الجوانب ويتم التعبئة من القمة .. أيضاً هناك الأكياس هرمية الشكل Tetrahedral pouchs والتي يتم تشكيلها بتكوين أنبوية رأسية ويتم تشكيلها في الصورة المطلوبة باللحام العرضي على زوايا ٩٠° وهذه الأشكال الهرمية تستخدم أقل كمية من المادة لكي تعطى الكيس الشكل المطلوب .. والمعروف أن الأكياس هذه والمظاريف قد تباع كما هي والبعض الآخر يعطى حماية إضافية عن طريق تعبئة الأكياس في صناديق من الكرتون المطوى .. وهذا عادة ما يتم مع العبوات صغيرة الحجم .



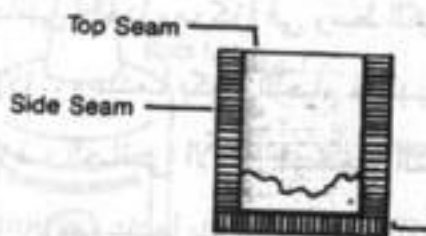
Pillow pouch



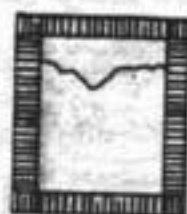
Tetrahedron-shaped pouch



Flat bottom bag



Three-side-seal pouch



Four-side-seal pouch

الشكل رقم (٣ - ٨)

يوضح عدد خمسة أكياس قياسية تستخدم لتعبئة الغذاء . ومنها الكيس على شكل وسادة Pillow pouch ، الكيس رباعي الأسطح Tetrahedron ، الشطة مستوية القاع Flat bottom ، الكيس ثلاثي الجوانب المغفولة Three - side seal ثم الكيس رباعي الجوانب المغفولة أو الملحومة Four - side - seal .

٢- الأنابيب القابلة للطي أو الضغط Collapsible tubes

تشكل هذه الأنابيب تجارياً وبالطريقة التقليدية من معدن طرى مثل القصدير، الرصاص، قصدير مع رصاص أو ألومنيوم.. وتكون أحد نهايات الأنبوبه عبارة عن فوهة Nozzle تقوم بتوزيع المادة المعبأة على هيئة شريط أو خيط من الضغط على جسم الأنبوبه وعادة ما تقفل هذه بواسطة غطاء بريعى.. وعادة ما تشكل مثل هذه الأنابيب بالبثق لكتلة المعدن ثم تقطع وتسحب الأطراف ويتم الطباعة على الأنبوبه من الخارج عن طريق الطباعة الاوفست وذلك بعد تغطية الأنبوبه بمواد تغطية خاصة عن طريق اسطوانات معينة Roller coating.. أما الأنبوبه من الداخل فقد تبطن عن طريق الغمر Dipping أو الرش Flushing قبل التغطية الخارجية وقد تكون المواد المبطنه شموع أو فليل أو ريزينات من الفينولات أو الايبوكس.. هذا ويتم تعبئة الأنبوبه من قاعها المفتوح ثم يطوى بعد ذلك ويقفل.. وبالطبع عند الاستخدام يزال الغطاء البريى من قمة الأنبوبه ويتم الحصول على المادة المعبأة من خلال الفوهة المعدة لذلك عن طريق الضغط على جسم الأنبوبه كما سبق القول.. وعادة ما تسوق مثل هذه الأنابيب فى صناديق من الكرتون.

ان الأنابيب البلاستيك المشكلة بالنفخ Blow - molded plastic tubes تستخدم مع بعض المنتجات مثل السوائل الغليظة القوام أو العجائن الخفيفة.. أيضاً تستخدم الانابيب المصنعة من طبقات مركبة مرنة Flexible laminates مثل تلك المصنعة من ورق / بول اثيلين / فويل / بولى اثيلين فى تعبئة معاجين الاسنان.. ومن مزايا هذه الأنابيب المصنعة من الطبقات المركبة امكانية تشكيلها وتعبئتها وقفلها فى ماكينة واحدة وقد يتم ذلك منزلياً عن طريق شراء الرول المطلوب ثم تشكيله وتعبئته وقفله فى ماكينة منزلية بسيطة.

الفصل الرابع

ماكينات التعبئة والتغليف

196

محتويات الفصل الرابع

<u>رقم الصفحة</u>	<u>المحتوى</u>
١٧٩	مقدمة
١٨٠	معدات تعبئة وتغليف الغذاء
١٨١	أولاً: ماكينات التعبئة والملء
١٨١	- تعبئة السوائل والمواد اللزجة
١٨٥	- تعبئة المواد الغذائية الجافة
١٨٩	الماكينات التي تشكل وتملأ وتقفل العبوة
١٩١	أ- الماكينات رأسية التصميم
١٩٢	ب- الماكينات أفقية التصميم
١٩٤	ج- ماكينات انتاج وتعبئة الكيس المقفول من جوانبه الثلاثة
١٩٥	د- ماكينات انتاج وتعبئة الكيس المقفول من جوانبه الأربعة
١٩٧	ماكينات التعبئة فى عبوات سابقة التجهيز
١٩٨	نماذج لماكينات التعبئة التي تشكل العبوة
١٩٨	نماذج لماكينات التعبئة فى عبوات سابقة التجهيز
٢٠٢	نماذج لماكينات انتاج العلب المعدنية
٢٠٤	نماذج لماكينات انتاج عبوات البلاستيك الصلبة
٢٠٤	- التشكيل بالحقن
٢٠٤	- التشكيل بالنفخ
٢٠٥	- التشكيل الحرارى بالضغط
٢٠٦	- طرق أخرى للتشكيل
٢٠٦	ثانياً: تجهيز أغشية العبوات وقفلها
٢١٢	ثالثاً: التغليف والتغليف الخارجى والحزم
٢٢٠	رابعاً: الطبع والتشجير ووضع البطاقات
٢٢٧	- اعداد وتجهيز البطاقات
٢٢٨	خامساً: صناديق التعبئة أو العبوات

ماكينات التعبئة والتغليف

Packaging Machinery

مقدمة

تعتبر التعبئة احدى الخطوات الهامة والرئيسية فى مجال الصناعات الغذائية والألبان وذلك لما تمثله العبوة من ضرورة للحفاظ على جودة المنتج .. وتوصيله للمستهلك فى صورة جيدة وآمنة .. وعلى الرغم من أن الأوعية الزجاجية Glass bottles سبق وأن استخدمت بواسطة قدماء المصريين منذ ٣٠٠٠ سنة قبل الميلاد .. كما أن القلين Corks استخدم فيما بعد حوالى ١٥٠٠ بعد الميلاد فان ماكينات تصنيع الزجاجات لم تظهر الا فى أوائل ١٨٧٠ ثم استمر التطور فى هذه الماكينات حتى ظهرت أول ماكينة اوتوماتيكية فى هذا المجال عام ١٩٠٣ .. أما علب الصفيح الخاصة بتعبئة الأغذية فلم تظهر الا فى أوائل ١٨٠٠ وحتى الآن فان الحاجة ماسة الى تطوير هذه المعدات لانتاج الزجاج والعلب المعدنية بمعدلات أسرع وأقل تكلفة حتى تواكب التطور الحادث فى ماكينات تشكيل الورق والكرتون .. وفى الحقيقة قد يكون السبب فى بطء التطور فى العبوات التقليدية من زجاج ومعدن الى التأثير الكبير للتطور السريع فى طرق تجهيز وتحضير أغلفة البلاستيك المختلفة وتطبيقاتها اللانهائية فى عمليات تعبئة وتغليف الغذاء ..

ان استخدام التغليف المرن آليا Automated flexible packaging انتشر بصورة كبيرة بعد اكتشاف وظهور الورق القابل للصق الحرارى Heat - sealable paper عام ١٩١٢ .. وقبل هذا التاريخ فان كل الشنط والاكياس المستخدمة فى التعبئة كانت تصنع ويتم قفلها بمواد لاصقة اما دائبة فى الماء أو فى بعض المذيبات .. ولقد ساعد ظهور مثل هذا الورق فى تطور معدات التعبئة والتغليف وظهور نظام التعبئة المعروف باسم تكنولوجيا التشكيل والتعبئة والقفل فى آن

واحد Form - Fill - Seal وهذا بدوره أدى الى التحول الهائل من عبوات الزجاج والمعدن الصلب الى عبوات أخرى أقل تكلفة وأخف وزناً مصنعة من الورق المعرن والبلاستيك.

ان ظهور السيلوفان حوالى عام ١٩٢٠ تطلب تحويراً فى ماكينات التعبئة والتغليف الورقية لى تناسب هذا المنتج الجديد فالسيلوفان مثل الورق صلب نسبياً Relatively stiff ولهذا يمكن دفعه خلال ماكينات التعبئة والتغليف كما هو الحال فى الورق تماماً.. وهذا سهل كثيراً فى عمليات تحوير وتطوير الماكينات المستخدمة لى تناسب السيلوفان كما أن ظهور افلام البلاستيك مثل البولى اثيلين والبولى بروبيلين، البولى فينيل كلوريد والى تعتبر أضعف وأطرى من الورق والسيلوفان تطلب أنظمة خاصة لسحب شريط الفيلم Web الى منطقة التغليف بدلاً من عملية الدفع التى كانت تتم مع الورق والسيلوفان مما أدى الى تطوير وتحوير الماكينات مرة أخرى لى تناسب وتواكب هذه المواصفات الجديدة.

معدات تعبئة وتغليف الغذاء، Equipments for food packaging

ان تجهيز الغذاء لا يتطلب فقط عمليات التعبئة والعلماء.. ولكن هناك العديد من العمليات السابقة والمصاحبة واللاحقة لعملية التعبئة.. وهناك العديد من الماكينات المتوفرة فى الاسواق لى تفى بهذه المراحل المختلفة.. ولكل منها وظائفه المختلفة ولكن يبقى السعر والتكلفة هو المحدد الأول فى اختيار ماكينة بذاتها وبجانب ذلك فهناك العديد من الاعتبارات التى تتداخل فى عملية شراء وتفضيل ماكينة ما عن غيرها ومن هذه الاعتبارات طبيعة الغذاء المراد تعبئته والطريقة المقترحة للتعبئة والقفل وطبيعة العبوة المستخدمة.. ومدى الرغبة فى اتمام عملية التعبئة فى ظروف يمكن التحكم فيها مثل التعبئة المعقمة Aseptic على سبيل المثال.. أيضاً من هذه الاعتبارات درجة الألية المطلوبة والوقت اللازم للتغيير من مطعم الى مطعم آخر فى حالة الأغذية التى تطعم بمواد أخرى مثل

اليوجورت المطعم بالفاكهة على سبيل المثال.. أيضاً امكانية تعدد استخدام الماكينة ومدى السهولة في اجراء هذا التعدد لتعبئة أنواع عديدة من الأغذية.. هذا بجانب مدى الدقة المطلوبة في عملية التعبئة ذاتها.. ويؤخذ في الاعتبار أيضاً تكلفة التشغيل والطاقة والعمالة اللازمة لذلك.. هذا بجانب الوظائف المساعدة للماكينة ومدى امكانية قيامها بكتابة التاريخ للالتصاق والصلاحية أو كتابة بيانات أخرى على العبوة وعلى هذا الأساس يمكن تقسيم الماكينات المستخدمة في هذا المجال الى اقسام عديدة نذكر منها الآن:

أولاً : ماكينات التعبئة والملاء Filling machines

ثانياً : ماكينات اعداد أغذية العبوات والقفل Closures

ثالثاً : ماكينات التغليف والتجهيز والحزم Wrapping and bundling

رابعاً : ماكينات الطبع والتشفير ولصق البطاقات Printing, coding and labeling

خامساً : ماكينات التعبئة في حاويات الشحن والتوزيع Case packaging

أولاً: ماكينات التعبئة والملاء

تقسم أنظمة تعبئة المواد الغذائية وفقاً لطبيعة المادة الغذائية ذاتها فهناك أنظمة تعبئة السوائل والمنتجات اللزجة Viscous وهناك أنظمة أخرى لتعبئة المواد الجافة Dry.

تعبئة السوائل والمواد اللزجة

يتم تعبئة معظم السوائل حجماً Volumetric filling عن طريق:

١- كباس الملاء ذو الصمام الترددي Piston filling with a reciprocating valve.

٢- كباس الملاء ذو الصمام الدوار Rotating valve

وهناك تقسيما آخر لوسائل التعبئة الحجمية للسوائل:

١- التعبئة الحجمية تحت ضغط أو صخ Diaphragm volumetric .

٢- التعبئة الحجمية بتحديد الوقت Timed flow volumetric filling .

وفى الطريقة الاولى يستخدم الهواء أو غاز حامل تحت ضغط لنقل المنتج المراد تعبئته من تلك الامداد الى العبوة خلال حجرة خاصة بتحديد الحجم .. ويستخدم هذا النظام عند الحاجة الى الدقة العالية فى عملية الملاء وبصفة خاصة عند تعبئة العبوات صغيرة الرقبة بمنتج غالى الثمن .. أما فى النوع الثانى يمكن استخدام أقراص تحديد الحجم الدوارة Rotating metering أو المضخات الدوارة Rotary pumps أو جهاز التعبئة البرمى Auger filler للتحكم فى حجم المنتج الذى بدوره يمر خلال أنبوية قياسية الحجم الى العبوة فى وقت محدد وبمعدل انسياب معين .

(أ) عند استخدام الاقراص الدوارة يتكون جزء التعبئة من لوح أو صفيحة سفلية دوارة Bottom rotating وصفيحتين مثبتت في كل منهما ثقب محدد الحجم . وعندما تتلاقى الثقوب يمر المنتج خلال أنبوية خاصة الى العبوة .. هذا وتتوقف عملية انسياب المنتج عندما لا تتلاقى الثقوب نتيجة الدوران الى الوضع المانع لانسياب المنتج .. والجدير بالذكر أنه يمكن التحكم فى كمية السائل المار عن طريق التحكم فى أقطار هذه الثقوب وفى معدل الدوران .. والمعروف أن هذا النظام مفيد جداً فى تعبئة أنواع عديدة من السوائل وأشباه السوائل Semi - liquids .

(ب) استخدام المضخات الدوارة يتيح تحكما عاليا فى حجم السائل المراد تعبئة بمدى $\pm 1\%$ فقط .. وفى هذه الطريقة يكن التحكم فى كمية السائل عن طريق التحكم فى سرعة ووقت تشغيل المضخة الدوارة .

(ج) استخدام وسيلة الملء البريمية تتيح امكانية تعبئة السوائل الأكثر لزوجة والتي تكون غير مناسبة للتعبئة بواسطة المضخات الدوارة .. وفي مثل هذه الأجهزة يتم استخدام بريمة دوارة Rotating auger بدلاً من المضخة ويمكن التحكم وتحديد حجم السائل المراد تعبئته عن طريق التحكم في وقت الدوران لكل تعبئة .. ويلاحظ في مثل هذه الأجهزة وجود مقلبات Agitators في مخروط التغذية والامداد لضمان بقاء السائل المراد تعبئته دائماً في صورة متجانسة تضمن الانسياب السهل له خلال البريمة (انظر الشكل المرفق) .

الجدير بالذكر أن هناك مفهوماً آخر في مجال التعبئة ويشمل ما يعرف بنظام مستوى الملء الثابت Constant level filling وهذا النظام يطبق في العبوات الشفافة حيث يمكن رؤية مستوى التعبئة بداخلها وهذا يشمل الزجاجات والبرطمانات وغيرها وعن طريق الرؤية البصرية يمكن الحكم عن وجود خلل أو نقص في مستوى التعبئة .. وبصفة عامة هناك عدة وسائل وطرق لأجهزة التعبئة بنظام المستوى الثابت وهي

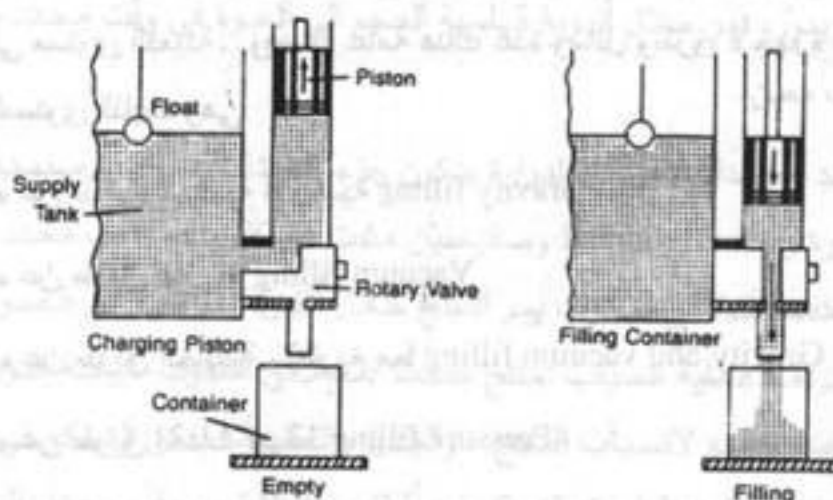
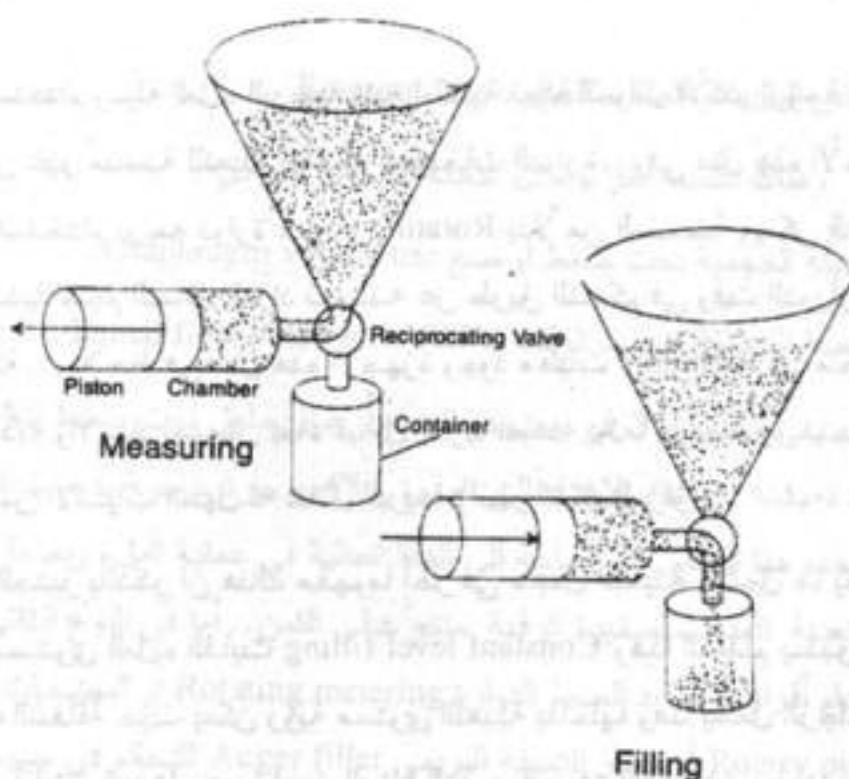
١- الملء عن طريق الجاذبية الأرضية Gravity filling

٢- الملء عن طريق التفريغ Vacuum filling

٣- الملء عن طريق الجاذبية والتفريغ معا Gravity and vacuum filling

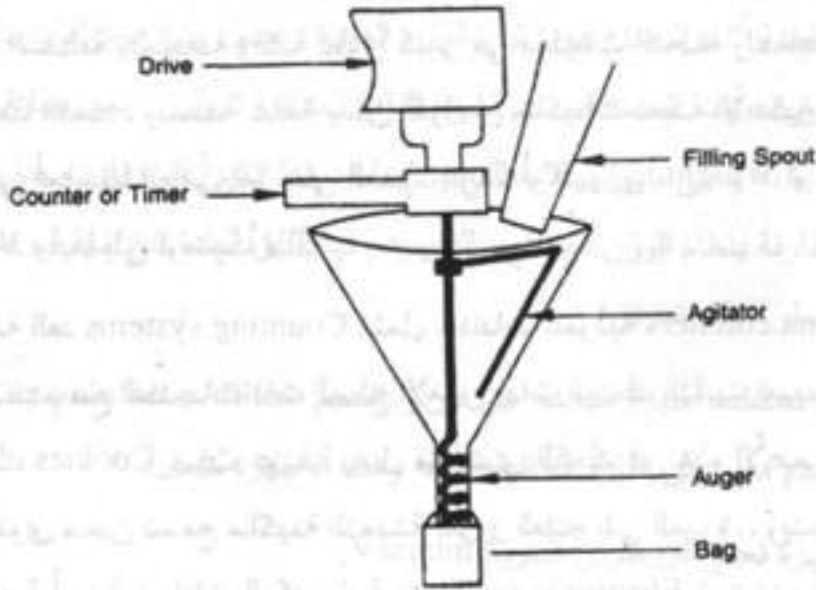
٤- الملء عن طريق أحداث ضغط Pressure filling

هذا ويحقق كل نوع من أنواع التعبئة السابق ذكرها أهدافاً معينة ويكون مناسباً لمنتج بذاته . ومن امثلة ذلك أن الملء عن طريق الجاذبية الأرضية يكون مناسباً لمعظم السوائل وللمواد ذات اللزوجة المنخفضة ، أما الملء عن طريق التفريغ فإنه لا يستخدم عادة مع العبوات المرنة والعبوات غير البلاستيكية والغير صلبة وذلك بسبب احتمال أن يسبب هذا التفريغ انبعاجاً للعبوة وتشويهها .. وفي هذه الحالة يفضل استخدام طريقة الجاذبية والتفريغ معا حيث أن التفريغ المستخدم



الشكل رقم (١ - ١)

الشكل العلوي يوضح كيفية تحديد الحجم ثم الملء بواسطة الكباس ذو الصمام الترددي Piston أما الشكل السفلي فيوضح عملية التعبئة باستخدام الكباس ذو الصمام الدوار Rotating valve .



الشكل رقم (٤ - ٢)
وحدة تعبئة عن طريق البريمه أو العلزون Auger filler .

يكون منخفضا (حوالى ٥ بوصة من الزئبق) ويساعد فى سحب الهواء من العبوة دون أن يسبب انبعاجها .. أما الملاء عن طريق الضغط ففيه تستخدم مضخات تنقل المنتج الى العبوة حيث يوجد صمام الملاء .. ومعه أنبوية خاصة للفائض أو الزيادة Overflow tube والتي عن طريقها يتم ارجاع الكميه الزائدة الى تنك التغذية.

تعبئة المواد الغذائية الجافة Filling dry products

تختلف المنتجات الغذائية الجافة فى درجة جفافها والعديد منها يتأثر بالظروف المحيطة فالمنتجات الجافة الدقيقة Fine powders تحتاج عادة أنظمة خاصة لحمايتها من الانفجار الذى قد ينشأ من الضغط الاستاتيكي Static induced explosions خلال عمليات التعبئة ، اما المنتجات التى تكون على شكل رقائق Flaky products مثل الحبوب وغيرها فلا بد وأن تؤخذ الحيلة أثناء التعبئة

حتى لا تتكسر هذه الرقائق. هذا التعدد الشديد في صور وخصائص المنتجات الغذائية المختلفة والمجففة واكبة تطورا كبيراً في ماكينات التعبئة والتغليف لكي تناسب هذا التعدد. وبصفة عامة يمكن القول أن ماكينات تعبئة الأغذية الجافة تعتمد في أساسها العلمي اما على العدد Count أو الوزن Weight أو الحجم Volume وفيما يلي توضيحاً لذلك:

(أ) أنظمة العد Counting systems تشمل عدادات عمودية Column counters تستخدم مع المنتجات ذات السطح الاملس وذات السمك الثابت نسبياً مثل الكحك Cookies حيث عندما يصل مستوى الكحك في هذه الأعمدة الى مستوى معين تسمح ماكينة التعبئة بمرور المنتج الى العبوة.. ويتبع هذه الأنظمة أيضاً عدادات اليكترونية Electronic counters تستخدم أجهزة حساسة تحسب عدد وحدات المنتج التي مرت الى العبوة وبالتالي تعطي اشارة الى الماكينة للاسعداد لدورة جديدة وعبوة جديدة عند انتهاء العدد المطلوب.. وهناك أيضاً العدادات القرصية Disc counters حيث توضع وحدات المنتج المراد تعبئته على عدد معين من ثقوب أو تجاويف القرص Holes والذي يتحرك بدوره الى نقطة معينة عندها تمر وحدات المنتج الى أنبوبة التوصيل Delivery chute والتي تكون مائلة أو منحدرية.. ومنها الى العبوة (انظر الشكل المرفق).

(ب) التعبئة عن طريق التحكم في الوزن Weight control قد تعتمد على الوزن الاجمالي أو الصافي للمنتج Gross or net. ان التعبئة عن طرق التحكم في الوزن الصافي يكون مفيداً في تعبئة الاكياس والشنط والعبوات الأخرى المرنة والتي تحتاج الى دعامة أثناء عمليات التعبئة.. وفي مثل هذه العمليات ينساب المنتج الى حجرة التعبئة والمزودة بأجهزة تحميل Loading apparatus وتدرج خاص Scale يعطي اشارة عندما يتم الوصول الى الوزن المطلوب حيث يتم التعبئة في العبوة المجهزة لذلك.. أما أجهزة الوزن الاجمالي فتفضل

مع المنتجات الغذائية الهشة مثل الوجبات الخفيفة Snacks والتي تحتاج لعناية خاصة أثناء التعبئة فعند ثبات وزن العبوة وعدم وجود اختلافات تذكر في وزن العبوات المختلفة.. تتم تعبئة المادة الغذائية ثم الوزن بعد عملية التعبئة وهذا ما يسمى بالوزن الاجمالي.. ويساعد هذا كثيراً في زيادة معدل الانتاج مقارنة بنظام الوزن الصافي والذي يتم فيه وزن المادة الغذائية قبل تعبئتها (انظر الشكل المرفق).

(جـ) تستخدم أجهزة التعبئة عن طريق الحجم Dry volumetric fillers لتعبئة حجم معين من المادة الغذائية الجافة وهذه الأجهزة تشمل:

١- أجهزة تعبئة عن طريق التفريغ Vacuum.

٢- أجهزة تعبئة بريمية الشكل Auger.

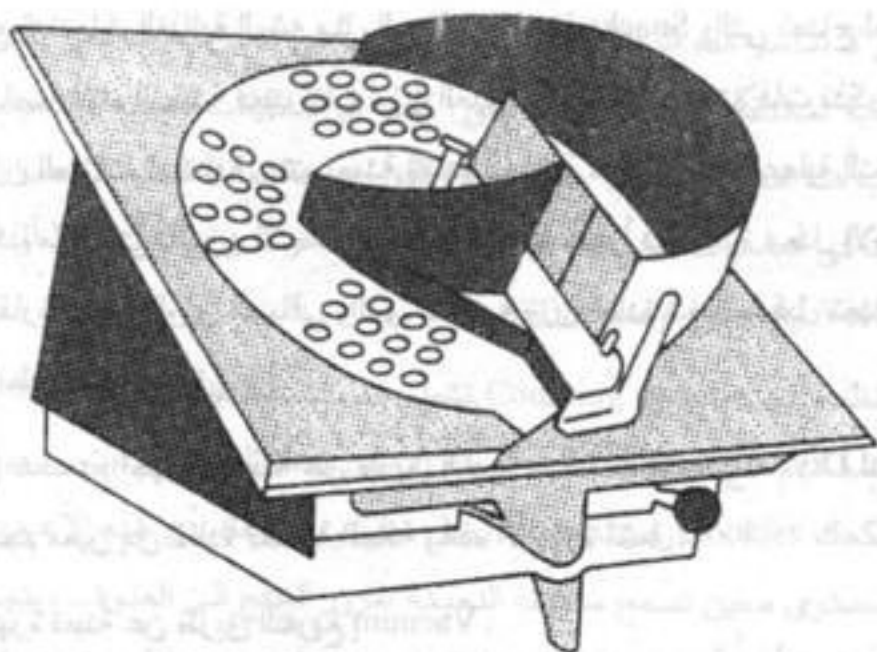
٣- أجهزة تعبئة كأسية الشكل Cup.

٤- أجهزة تعبئة التيار الثابت Constant stream.

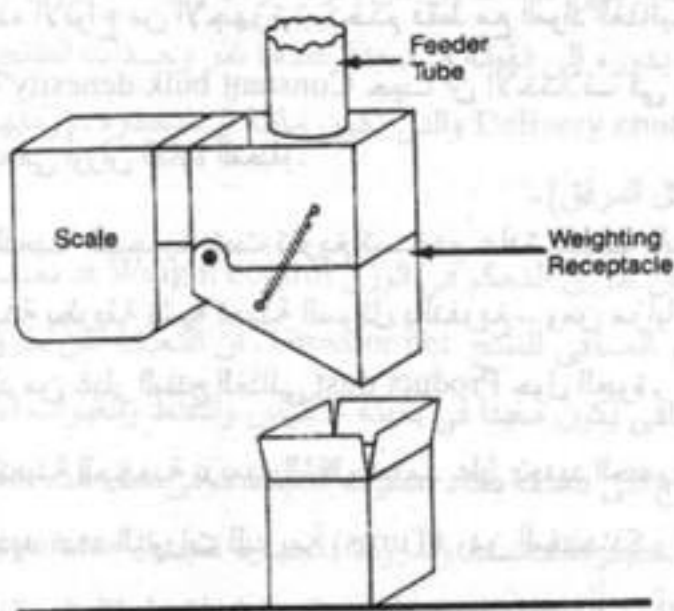
كل هذه الأنواع من الأجهزة تستخدم فقط مع المواد الغذائية الجافة ذات الكثافة الثابتة Constant bulk density حيث أن الاختلاف في الكثافة يؤدي الى اختلافات في أوزان المادة المعبأة.

(١) أجهزة التعبئة الحجمية تحت تفريغ تستخدم عادة عبوات ذات حجم ثابت ويتم التعبئة بطريقة تشبه تعبئة السوائل بالتفريغ.. ومن مزايا هذه الطريقة تقليل الفاقد من غبار المنتج الغذائي Product dust حول العبوة.

(٢) أجهزة التعبئة الحجمية بريمية الشكل تعتمد على تحديد الحجم المطلوب عن طريق تحديد عدد الدورات للبريمه (Turns) ومن المفيد ذكر أن مثل هذه الأجهزة تزود بوسائل اختبار لوزن العينة قبل وبعد تعبئتها لضمان الدقة التامة في الوزن (انظر الشكل المرفق).



الشكل رقم (٤ - ٣)
جهاز تعبئة بواسطة العداد قرصى الشكل Disc counter .



الشكل رقم (٤ - ٤)
جهاز تعبئة عن طريق تحديد الوزن الصافى Net weight filler .

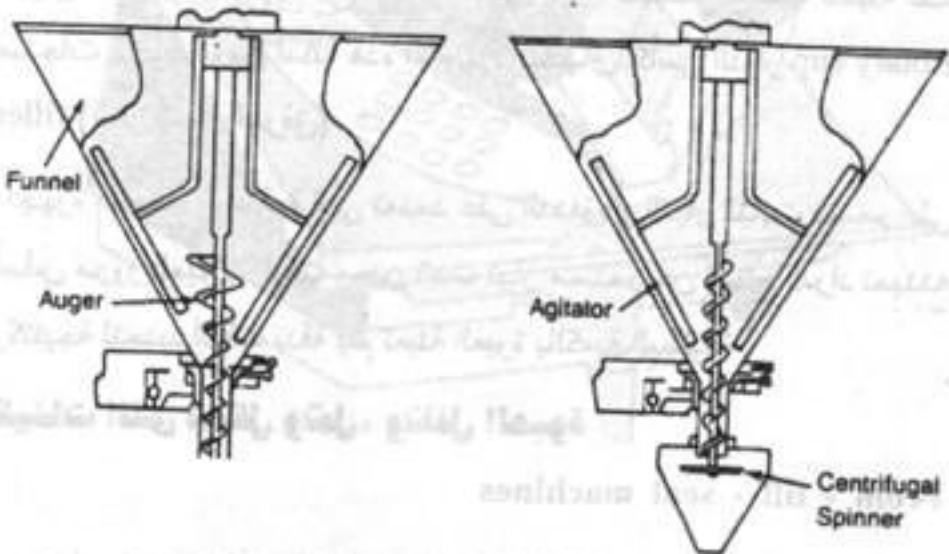
(٣) أجهزة التعبئة الحجمية الكأسية Cup filler تعتمد في تحديد الحجم المطلوب على كأس خاص معاير بالحجم اللازم .. ومثل هذه الأجهزة مزودة بعدة كؤوس كل منها مناسب لمنتج بذاته .. حيث يمكن استخدام الماكينة لتعبئة عدة منتجات مختلفة ومن أمثلة هذه الأجهزة الجهاز الكأسى الدوار Rotary cup filler (انظر الشكل المرفق) .

(٤) أجهزة التعبئة الحجمية التى تعتمد على التدفق أو التيار الثابت تصمم على أساس مرور العبوات لوقت معين تحت تيار مستمر من المنتج المراد تعبئته وكنتيجة لتحديد الوقت بدقة يتم تعبئة العبوة بالكمية المطلوبة .

الماكينات التى تشكل وتغزل ، وتغزل العبوة

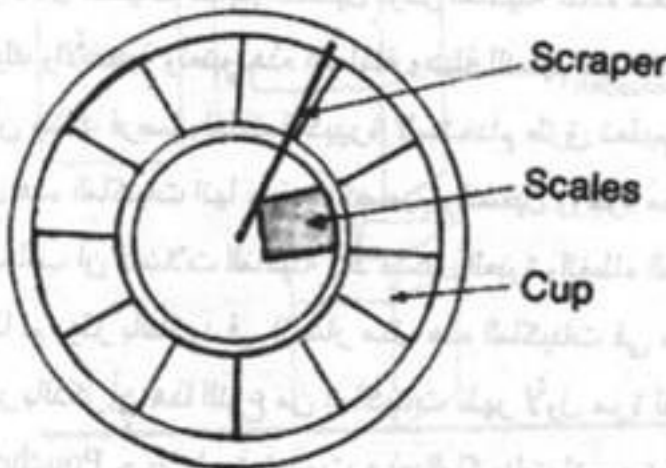
From - fill - seal machines

يتم امداد ماكينات هذا النوع بخامة التعبئة فى صورة رول حيث تقوم الماكينة بتشكيل العبوة وتعبئتها وقلها فى تتابع مباشر وتتميز مثل هذه الماكينات بأن تكلفة انتاج العبوة أقل وكذلك العمالة المطلوبة تكون قليلة .. ويمكن امداد هذه الماكينات برول مادة العبوة متعدد الطبقات وبذلك يمكن التغلب على مشاكل نفاذية الضوء والغازات .. كما أن الرولات هذه تحتاج الى حيز أقل للحفظ والتخزين .. وخلال عمليات تتابع التشكيل توفر الماكينة عادة معاملة حرارية لرقائق البلاستيك والأغطية وتعتبر هذه المعاملة وسيلة للتعقيم قبل عمليات التشكيل والتعبئة كما أن هناك فرصا وامكانية كبيرة لاستخدام طرق تعقيم بديلة .. وقد يؤخذ على مثل هذه الماكينات انها معقدة التصميم والتشغيل ووجود مصادر عديدة لأعطالها هذا بجانب أن فضلات الماكينة بعد تشكيل العبوة والغطاء المناسب يعتبر كبيرا .. كل هذا لم يؤثر بالتأكيد فى انتشار مثل هذه الماكينات فى مختلف دول العالم .. والجدير بالذكر أن هذا النوع من الماكينات ظهر لأول مرة لتعبئة المنتج فى اكياس Pouches حيث استخدمت هذه الماكينات لتعبئة الوجبات



الشكل رقم (٥.٤)

جهاز تعبئة يعتمد على الحجم ومن النوع يرمى الشكل Auger لتعبئة
المساحيق بطيئة التدفق Non - free flowing powders .



الشكل رقم (٦.٤)

جهاز تعبئة يعتمد على الأكواب وهو دائري الشكل Rotary cup filler .

الخفيفة، السوائل، العجائن والحبوب وكان لهذه الاكياس أحجاماً مختلفة ومتعددة ومنها الاكياس الصغيرة للتوابل والكبيرة للشبس وغيره من المنتجات.. وهناك تقسيمات عديدة لهذه الاكياس (انظر الفصل السابق) منها الكيس على شكل وسادة والكيس رباعى الأسطح والشنطة مستوية القاع والكيس المقفول من الجوانب الثلاثة والكيس المقفول من الجوانب الأربعة وغيرها والجدير بالذكر أن نظام التشكيل والملاء والقفل يستخدم أيضاً لعبوات البلاستيكية الصلبة والنصف صلبة المشكلة حرارياً والتي يتم فيها تشكيل العبوة من رول البلاستيك.. ثم تعبئتها ثم قفلها.. وقد تكون هذه الماكينات أفقية أو رأسية وفيها يتحرك فيلم البلاستيك اما أفقياً أو رأسياً ولكل منتج غذائى ماكينات خاصة به تستخدم مادة تعبئة خاصة وهناك العديد من التحويلات التى تتم لكى تناسب الماكينة تعبئة منتجات عديدة بمواد تعبئة مختلفة.

(أ) الماكينات رأسية التصميم

Vertical from - fill - seal machines

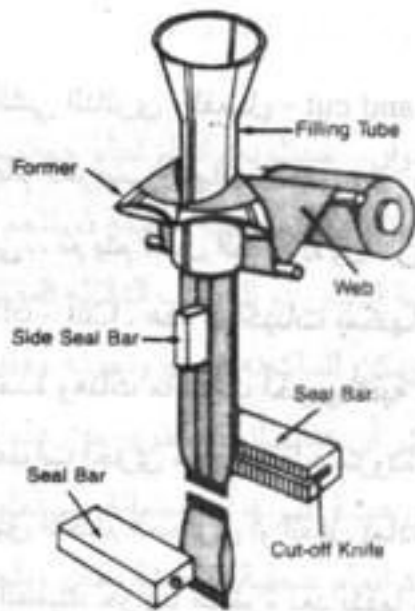
يستخدم هذا النوع فى الماكينات الاكياس المشكلة كالوسادة Billow والعلب المستوية القاع Flat - bottom لتعبئة العديد من المواد الغذائية والتي يمكن تعبئتها بسقوطها التلقائى من أعلى Drop filling مثل الوجبات الخفيفة (سناكس) والحبوب والأغذية المجمدة، الحلوى، الكراميل واللبن وغيرها من الأغذية.. وفى مثل هذه الماكينات الرأسية يسحب فيلم مادة العبوة من رول خاص بذلك الى جزء تشكيل العبوة Former والذي يشكل العبوة أولاً على هيئة أنبوبة يتم قفل جانبها بواسطة ماكينات القفل الجانبية Side sealer ثم يتم فى جزء آخر من الماكينة لحام وقفل قاع الأنبوبة المتكونة بواسطة أقطاب اللحام العرضية Cross seal bars وفى نفس الوقت يتم قفل قمة الكيس السابق الذى تم تعبئته.. ثم يتم فصل الكيس المعبأ المقفول عن طريق سكينه تقطيع Cut - off knife.. هذا وبمجرد أن يتم لحام قاع الأنبوبة تعبأ مباشرة بالمادة الغذائية عن طريق أنبوبة الملء Filling tube. الجدير بالذكر أن كفاءة هذه الماكينات تعتمد على كفاءة اللحام الحرارى

والذى يتم بسرعة بواسطة قضيب رفيع ساخن Hot - tack وعن طريق القفل الحرارى السفلى والجانبى يتم احتواء المنتج المراد تعبئته دون أن يؤثر ذلك على كفاءة اللحام الحرارى لجوانب وقاع الكيس ثم قمته .. ومن المؤكد أن كفاءة قفل الكيس تؤثر على قوة ضغط المنتج الغذائى المعبأ .. وهذه الماكينات يمكنها انتاج وتعبئة ١٢٠ كيس/ دقيقة ومن المعتاد استخدام اكياس مصنعة من افلام متعددة الطبقات احداها يكون له القابلية السريعة للحام الحرارى فى حين تكون الطبقات الأخرى حامية للغذاء بجانب تقويتها للفيلم المستخدم فى عملية تشكيل العبوة . ان الاكياس أو الشنط مستوية القاع Flat bottom تشكل بنفس الطريقة وباستخدام نفس الماكينة والتي تحور قليلا لكى تكون قادرة على ثنى وفرد وقفل قاع الكيس أو الشنطة كما أن هذه الماكينات لها القدرة على تشكيل العلب رباعية الاوجه Tetrahedral packs والتي عادة ما تستخدم فى تعبئة القشدة والعصائر .. وفى مثل هذه الحالة فان قمة العلبه تنقل بزوايا متماثلة مع زوايا قفل قاع العلبه .. هذا والشكل المرفق (شكل رقم ٤ - ٧) يوضح الماكينة الرأسية لتشكيل وملء وقفل العبوة .

(ب) الماكينات أفقية التصميم

Horizontal form - fill - seal machines

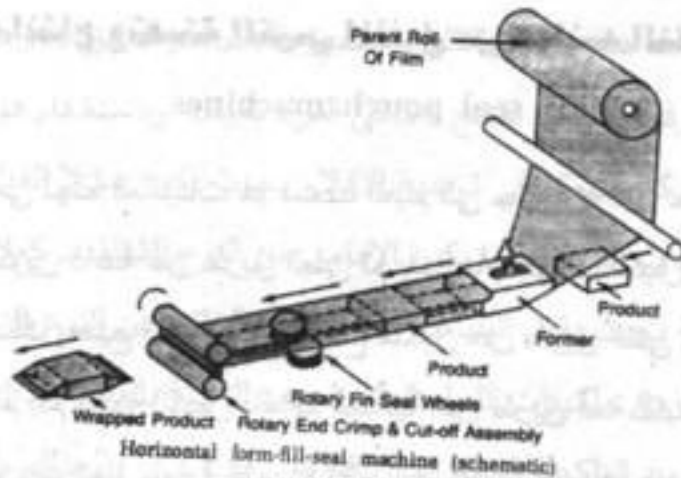
لهذه الماكينات نفس أساسيات عمل وتشغيل الماكينات الرأسية ولكنها تكون مناسبة لأنواع أخرى من المنتجات الغذائية والتي يمكن دفعها Can be pushed الى أنبوبة الملء ومنها الى الأنبوبة الاسطوانية المشكلة والتي ستكون العبوة فيما بعد .. وفى هذه الماكينات كالسابق ذكرها يتم تزويد الماكينة برول فيلم مادة العبوة والتي فيها يتم سحب الفيلم على جزء التشكيل Hollow former لكى يشكل الفيلم على هيئة أنبوية .. ويندفع الغذاء خلال جزء التشكيل الى الأنبوية المشكلة والتي تكون قد لحمت سفليا باللحام الحرارى ويتم ذلك بواسطة عجلات لحام دقيقة دوارة Rotary fin seal wheels (انظر الشكل المرفق ٤ - ٨) ثم تنتقل الأنبوية



Vertical form-fill-seal machine (schematic)

الشكل رقم (٧ - ٤)

الماكينة الرأسية لتشكيل وملء وقفل العبوة Form - fill - seal. ويلاحظ فيها أنبوبة الملء Filling tube ووسيلة التشكيل Former والقفل الحراري Seal bar.. وسكينة فصل العبوة - Cut off knife بعد شغام تشكيلها من رول مادة التعبئة Web ثم تعبئتها وقفلها حرارياً.



الشكل رقم (٨ - ٤)

الماكينة الأفقية لتشكيل وملء وقفل العبوة Form - fill seal. ويلاحظ فيها رول مادة التعبئة ومشكل العبوة Former ثم التعبئة بالمنتج Product ثم عجلات القفل الحراري Seal wheels ثم أسطوانات الطي والثني الدائرية والفصل Rotary end crimp and cut off ثم في النهاية الحصول على المنته المعبأ المغلف Wrapped product.

المشكلة والغذاء الى جزء الثنى الدائرى والفصل - Rotary end crimp and cut off حيث يتم القفل أو اللحام العرضى النهائى للكيس وفى نفس الوقت يتم اللحام العرضى الاول للكيس النالى .. ثم يتم فصل الكيس الاول عن الثانى بواسطة سكينه الفصل أو التقطيع Cut - off knife . هذه الماكينات يمكنها تشكيل وتعبئة وقفل ٤٠٠ كيس فى الدقيقة الواحدة وهناك ماكينات أخرى أفقية التصميم أيضاً يمكنها تشكيل صوانى Trays أو عبوات أخرى سميكة القاع مزودة بجزء خاص لتغطية العبوة بغطاء اما عن طريق اللحام الحرارى أو القفل بمادة لاصقة وفى بعض الحالات ينشكل قاع العبوة السميكة حرارياً مباشرة بعد بثقها ولكن المعتاد أن يشكل حرارياً قبل عملية تزويده الى ماكينة التشكيل والتعبئة والقفل .. هذا وتعتمد سرعة هذه الماكينات على الوقت اللازم لتشكيل الصوانى وهذا بدوره يتوقف على طبيعة فيلم البلاستيك الداخلى فى عملية التشكيل وأيضاً على الشكل المطلوب للعبوة .. وعندما يراد اسراع عملية التعبئة يتم استخدام الصوانى سابقة التجهيز Preformed trays والتي يتم تغذية الماكينة بها لتقوم بعملية التعبئة والتغطية والقفل فقط .

(جـ) ماكينات انتاج وتعبئة الكيس المقفول من جوانبه الثلاثة

Three - side - seal pouch machines

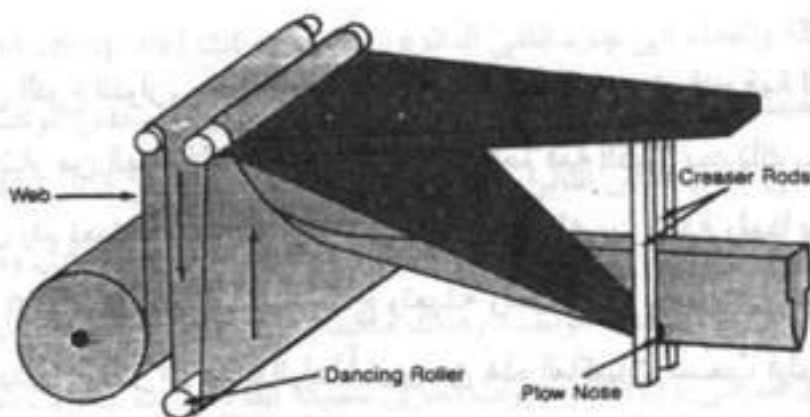
الأساس العلمى لهذه الماكينات هو سحب الفيلم الى جرافة Plow حيث يتم ثنى وطي الفيلم لتكوين قاعة عن طريق الطى ثم يتم لحام جوانب الكيس وفصله عن باقى الزول وبذلك يصبح الكيس منفرداً بقاع مكون عن طريق الثنى وجوانب عن طريق اللحام ثم يتم تعبئة الكيس بالمادة الغذائية عن طريق قمة الكيس الغير ملحومة والتي تلحم بعد اتمام عملية التعبئة (انظر الشكل المرفق رقم ٤ - ٩) وقد تكون هذه الماكينات مستمرة الحركة أو متقطعة الحركة .. وفى هذه الماكينات ما يسمى بالماكينات الدوارة المزدوجة Two rotary والتي فيها تكون وحدات القفل

والتعبئة من النوع الدوار .. حيث بعد اتمام لحام جوانب الكيس يتم فتح قمة الكيس عن طريق تيار من الهواء لاتمام عملية التعبئة ثم تلحم قمة الكيس بعد ذلك .. وفى كل الاحوال يتم تعبئة الكيس ذو الجوانب الثلاثة المقفولة من قمته ولهذا يسمى Top - loading .. ويمكن للماكينة انتاج وتعبئة وقفل ١٣٠٠ كيس فى الدقيقة الواحدة والجدير بالذكر أن هناك أنواعا أخرى من هذه الماكينات تسحب فيلم مادة العبوة ثم تجعله على هيئة أنبوب أو اسطوانة يتم قفلها من الجانب ثم يقفل قاع الاسطوانة أيضاً وعند اتمام عملية التعبئة يقفل ويلحم قمة الكيس وبذلك يكون الكيس ثلاثى اللحام .. ومن مزايا تلك الاكياس ثلاثية اللحام هو استيعابها لكمية اكبر من المادة المعبأة مقارنة بالاكياس رباعية القفل ذات نفس الحجم .

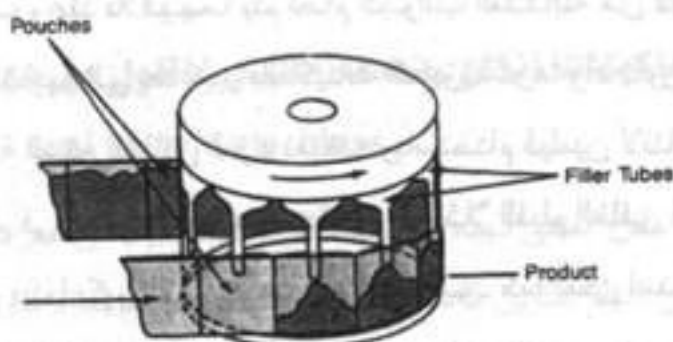
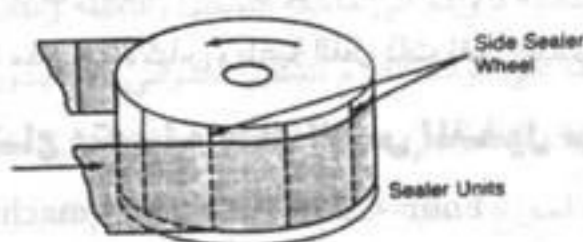
(د) ماكينات انتاج وتعبئة وقفل الكيس المقفول من جوانبه

الأربعة Four - side seal pouch machines

فى هذا النوع من الماكينات يستخدم لانتاج الكيس فيلمين يسحبان من عدد اثنين رول مختلف وعند تلاقيهما يتم لحام الجوانب المتقابلة من كل فيلم .. والماكينات هذه متشابهة الى حد كبير بالماكينات السابق ذكرها وقد تكون أفقية أو رأسية وفقا لطبيعة المنتج الغذائى المراد تعبئته وباستخدام فيلمين لانتاج الكيس الواحد يكن التحكم فى نوعية الافلام بحيث يكون مثلاً الفيلم الخلفى من النوع الغير شفاف المعتم بينما يكون الامامى من النوع الشفاف - كما يمكن استخدام فيلم للواجهة بحيث يقبل الطباعة ويكون الفيلم الخلفى من النوع الرخيص نسبياً .. هذا وعن طريق ماكينات اللحام الدائرية وبعد التعبئة بالمادة الغذائية تقفل قمة الكيس ويفصل من الماكينة (انظر الشكل المرفق رقم ٤ - ١٠) وهناك طريقة أخرى لاتمام ذلك وهى تعتمد على سحب الفيلم الواحد وقصه طولياً الى نصفين متماثلين ويتم معاملتهما كما سبق كأنهما ٢ فيلم مختلف .



Plow and creaser rods for three-side-seal pouches



Rotary controlled sealer and rotary filler for three-side-seal pouches

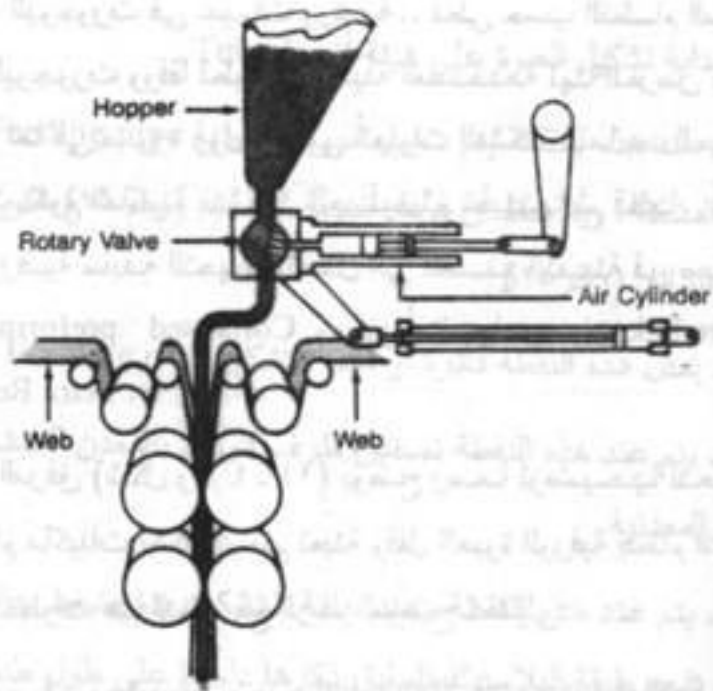
الشكل رقم (٩ - ٤)

علويا : قضبان سحب وثني شريط الفيلم Web لتشكيل الكيس ثلاثي الجوانب المعقولة ثم وحدة اللحام الحراري ثم سفليا وحدة القفل الحراري الدوارة وجهاز العلاء الدوار والخاص بالكيس ثلاثي الجوانب الملحومة .

ماكينات التعبئة في عبوات سابقة التجهيز

Machines for filling into preformed containers

سبق وأن تكلمنا عن الماكينات المتكاملة متعدد الأغراض والتي تقوم بتشكيل العبوة ثم تعبئتها ثم قفلها.. وهناك نوع آخر من الماكينات تقوم فقط بعملية التعبئة والقفل أى أنها تستخدم عبوات سابقة التجهيز Preformed containers والتي قد تكون من البلاستيك أو الورق أو غيرها.. ومن مميزات هذه الماكينات انها اكثر امانا وتشغيلها أسهل كثيراً من ماكينات النوع المتكامل السابق ذكره.. كما أنها أقل تكلفة لاجراء عمليات الصيانة والاصلاح اذا لزم الأمر بجانب انها تحتاج لطاقة تشغيل أقل وهى تعطى الفرصة لتعبئة أحجام وأشكال مختلفة من



Vertical machine for four-side-seal pouches

الشكل رقم (٤ - ١٠)

الماكينة الرأسية لتشكيل وتعبئة الكيس رباعى الجوانب الملحومة ويلاحظ سحب فيلمين مختلفين من رولات خاصة بهما ثم تشكيل ولحام الكيس مع التعبئة بالمادة الغذائية المطلوبة والموجودة فى ناقوس التغذية Hopper حيث يتم انتقال المادة الغذائية الى أنبوبة التغذية خلال صمام دوار Rotary valve.

العبوات ومن مزايا هذه الماكينات أيضاً أنها تعطى الفرصة لمعالجة مادة العبوة بحيث تصبح مثلاً غير منفذ للضوء أو الغازات وخلافه.. كما يمكن تطوير هذه الماكينات لكي تناسب التعبئة المعقمة Aseptic ولكن يؤخذ على هذا النوع من الماكينات أن تكلفة إنتاج العبوات مرتفعة ويحتاج مستخدم هذا النظام الى مساحة كبيرة لتخزين العبوات الفارغة.. وإلى عمالة أكثر.

نماذج لماكينات التعبئة التي تشكل العبوة وتلك التي تستخدم العبوات سابقة التجهيز

هناك العديد من الامثلة والنماذج الخاصة بالماكينات الخاصة بتعبئة الأغذية والتي إما ان تشكل العبوة قبل تعبئتها أو تستخدم العبوات الجاهزة ومن تلك النماذج تعبئة اليوجورت في عبوات ورقية.. فعلى حسب النظام المتبع في مصنع تعبئة اليوجورت ووفقاً لطبيعة الماكينة المستخدمة لهذا الغرض يصل الورق الى المصنع إما في صورة رول وتسمى العبوات المشكلة فيما بعد العبوات Tetra Brik حيث تقوم الماكينة بتشكيل العبوة ثم تعبئتها ثم قفلها.. أو أن تكون العبوات الورقية سابقة التجهيز وتصل الى مصنع التعبئة في صورة مطوية Collapsed preformed cartons ومن أمثلتها عبوات Pure Pak، Combibloc أو Tetra Rex.

هذا والشكل المرفق (شكل رقم ٤ - ١١) يوضح رسماً توضيحياً لتعبئة اليوجورت باستخدام ماكينات تشكل ثم يتم تعبئة وقفل العبوة الورقية بنظام Tetra Brik ويمكن تتبع خطوات هذا النظام مع الرسم الموضح كما يلي:

- ١- يوضع رول الورق في مستودع أو مخزن Magazine في مؤخرة الماكينة
- ٢- تزود الماكينة بخلية ضوئية Photocell تحدد قطر الرول.. وتعطى إشارة تدل على انتهاء رول الورق مما يلزم وضع رول جديد.
- ٣- يسحب رول الورق حول اسطوانة تسمى اسطوانة التكسير Breaker roller ومنها الى اسطوانة الثني أو الطي Creasing rollers.

٤- فى الجزء رقم ٤ من الماكينة يتم عمل الطيات والثنيات المطلوبة وذلك لتسهيل عملية التشكيل النهائية للعبوة.

٥- الجزء رقم ٥ يمثل اسطوانة أخرى لتكسير الورق.

٦- فى الجزء التالى اسطوانات خاصة يتم بواسطتها توصيل الورق الى جزء التقوية المعدنية Seam strengthener عن طريق اضافة رقائق معدنية الى الورق فيما بعد.

٧- فى جزء التقوية يتم ايضا معاملة الورق من احدى حوافه بشريط من البلاستيك ويتم الالتصاق عن طريق تسخين حافة الورق بالهواء الساخن.

٨- اسطوانة علوية لتكسير الورق.

٩- بداية تشكيل العبوة على هيئة أنبوبة Tube.

١٠- عند هذه النقطة يتم دخول أنبوبة التغذية Feeding pipe الى الأنبوبة الورقية المشكلة. ويلاحظ أن فوهة أنبوبة التغذية (رقم ١٦) تكون دائما أسفل مستوى السائل (رقم ١٥).

١١- تمثل هذه النقطة دائرة أو حلقة التشكيل Forming ring.

١٢- يتم عند هذه النقطة تسخين طرف الورق بالمعدن المستخدم فى عملية التقوية المعدنية.

١٣- يتم عند هذه النقطة وعند حلقة التشكيل يتم ضغط حافتى الورق معا حيث تلحم طبقة البلاستيك السابق ذكرها داخليا على طول طبقة التقوية المعدنية.

١٤- يتم عند هذه النقطة طبع العبوة الورقية بالتصميم المزود به الماكينة آليا.

١٥- توضيح مستوى السائل المراد تعبئته فى الأنبوبة المشكلة.

١٦- يلاحظ ضرورة أن تكون فوهة أنبوبة الملء أسفل مستوى السائل.

١٧- بعد ملء الأنبوية المشكلة .. تتحرك الأنبوية الى زوجين من المواسك jaws والتي تعمل بصورة آلية ومستمرة حيث يتم اللحام عرضيا لقمة العبوة ثم تفصل آليا عن باقى الأنبوية الورقية المشكلة.

١٨- تصل العبوة المفصولة الى الجزء الأخير Final folder حيث تطوى وتثنى أطراف قمة وقاع العبوة وتلحم Top and bottom flaps مكونة الشكل النهائي للعبوة الورقية.

١٩- فى هذا الجزء يتم تقوية العبوة المشكلة A spine strengthener اذا لزم ذلك .. وبعدها تترك العبوة الماكينة حيث التجميع.

اما الشكل المرفق (شكل رقم ٤ - ١١ أيضا) فيوضح خطوات تعبئة اليوجورت فى عبوات ورقية سابقة التجهيز ذو قمة مسنوية Tetra rex flat top .

١- ماكينة تعبئة اليوجورت من نوع Tetra Rex (type Rc6) flat top مصممة بحيث تشمل على خطين مستقلين للعبوات الورقية مختلفة الحجم ويمثل الرقم (١) مخزن العبوات الورقية المطوية وهناك مخزن آخر للعبوات ذات الحجم الثانى حيث يمكن للماكينة تشغيل الخطين فى وقت واحد.

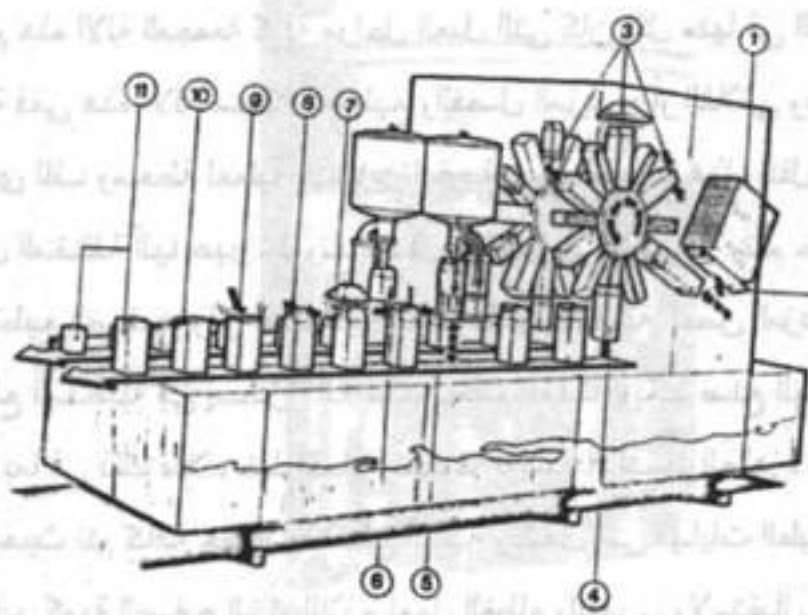
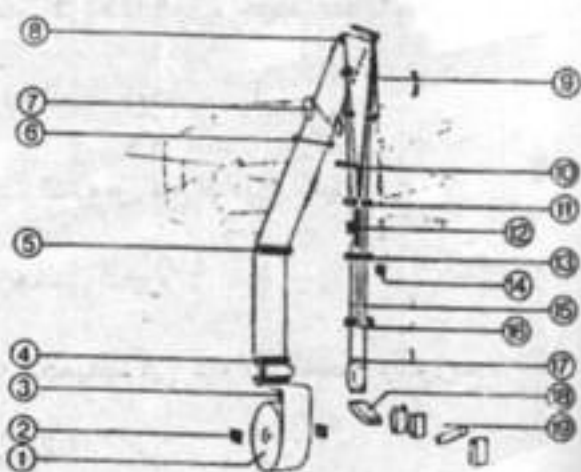
٢- يمثل هذا الرقم عمود أنبوى دوار Manderls مرتبط بعجلة دوارة والعمود الأنبوى منه المناسب لحجم لتر والآخر مناسب للحجم الآخر المطلوب.

٣- تفتح العبوة المطلوبة وهى على العمود الدوار وتقفل من أسفل .. بعد تعديل وضع نهايات العبوة .

٤- تسحب العبوة الى سير متحرك.

٥- فى هذا الجزء يتم تعبئة العبوة بطريقة Tetra Pak والمطبقة بواسطة فوهة خاصة للتعبئة Filling nozzle .

٦- فى هذا الجزء تشكل الأجزاء العلوية من العبوة عن طريق الطى .. وهذه الأجزاء سوف تلتصق أو تلحم على جانبي العبوة فيما بعد ..



الشكل رقم (١ - ١١)

ماكينات تعبئة اليوجورت التي تشكل وتملأ ونقل العبوة (الصورة العلوية) وماكينات تعبئة اليوجورت في عبوات سابقة التجهيز (الصورة السفلية).

٨. الأجزاء العلوية المطوية Top flaps تسخن في هذا الجزء تمهيداً لقلبها.

٩. في هذا الجزء يتم ضغط الاطراف العلوية للعبوة ويتم لحمها.

١٠. تثلى الأجزاء المضغوطة الى أسفل بحيث تتلامس مع جانبي العبوة.

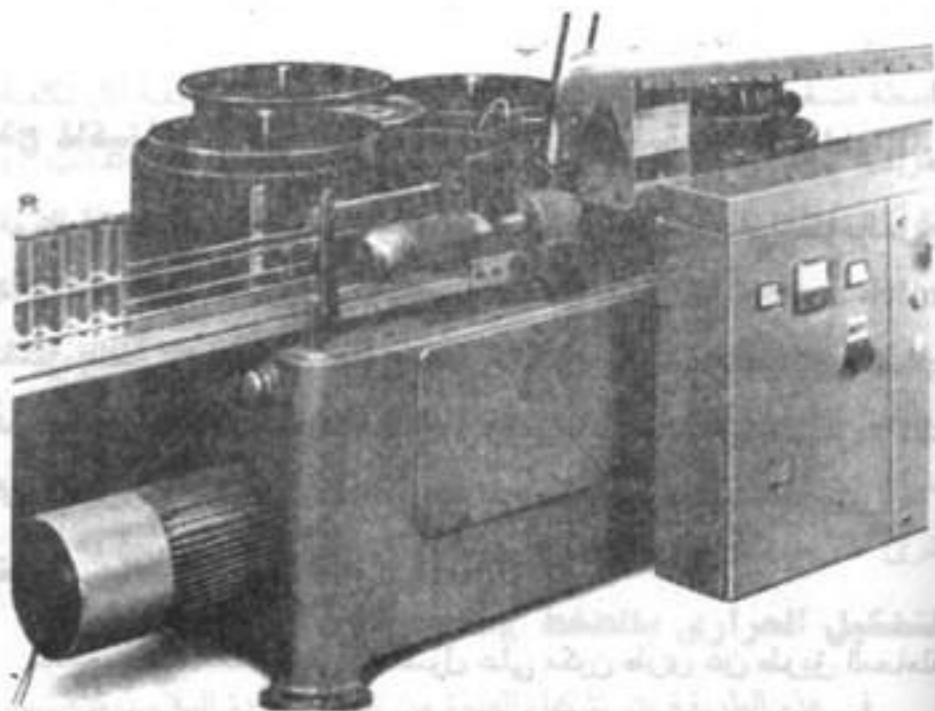
١١. اتمام اللحام لهذه الأجزاء Flaps على جانبي العبوة.

١٢. فصل العبوة عن ماكينة التعبئة تمهيداً لتجميعها في عبوات الشحن والتوزيع.

نماذج لماكينات انتاج العلب المعدنية

Cans - forming machines

يوضح الشكل التالي (شكل رقم ٤- ١٢) آلة متكاملة المانية الصنع (كانومات) صغيرة الحجم اذ يلزمها فقط ٣ متر مربع وتستطيع انتاج ١٢٠٠ علبة / دقيقة وتضم هذه الالة المجهزة كافة مراحل العمل التي كان لكل منها في الماضي آلة مستقلة ففي هذه الالة محطة للتقطيع والفصل المزدوج أو الثلاثي ومحطة للطي وأخرى لللف ومحطة لعملية التحزيز لتقوية جسم العلبة .. هذا وتنقل العلب الى المراحل المختلفة آليا عبر حلزونات النقل أو المسارات المنزلقة ويتم خطوات الانتاج بتقطيع الصفائح وفق التفصيل المطلوبة بواسطة آلة القص المزدوج ثم توضع القطع المفصلة في مخزن آلة لحام جسم العلبة وبعد صنع الهيكل الاسطوانية بما في ذلك طلاء خط اللحام وتجفيفه توضع الاجسام الجاهزة في آلة الكانومات حيث تتم كافة خطوات الانتاج التالية وتشمل طي نهايات العلبة نحو الداخل لتوفير كمية الصفائح الخام اللازم لعمل الغطاء والقعر .. ولاستقبال الغطاء والقعر واغلاقهما تطوى حواف الجسم الى الداخل بطريقة اللف مع التدوير .. كما تزود جدران العلب بتحزيزات بهدف تقويتها وتدعيمها ويتم ذلك ببكرتين متقابلتين متعاكستى الدوران .. هذا وتبلغ أقطار العلب التي تصنع بواسطة هذه الالة من ٥٢ الى ١٠٥ ميليمترا كما تتراوح ارتفاعاتها بين ٥٠ و ١٩٠ ميليمترا.



الشكل رقم (١٢-١)

علوية: الآلة المتكاملة لتصنيع العلب المعدنية من الصاج الأبيض وهي مزودة بمقص مزدوج لتقطيع الصاج بالقياسات المطلوبة وأيضاً بجزء خاص (الاسفل) يعمل على طي حواف العلبه الى الداخل للتقليل من مساحة القعر والغطاء مما يوفر كميات كبيرة من الصاج.

نماذج لماكينات انتاج عبوات البلاستيك الصلبة Rigid plastic

عبوات البلاستيك الصلب أو الجامد تصنع من المادة الخام اللدنة بالحرارة Thermoplastic اما بالطرق المباشرة مثل التشكيل بالحقن Injection molding أو التشكيل بالنفخ Blow molding أو بالطرق الغير مباشرة من المادة البلاستيكية ناقصة التجهيز Semi - finished مثل شرائح البلاستيك أو يتم ذلك بواسطة التشكيل الحرارى Thermo forming وفيما يلي وصفا مبسطا لهذه الطرق.

التشكيل بالحقن Injection molding

تتلخص هذه العملية فى الحصول على مكون طرى عن طريق المعاملة الحرارية للحبيبات المضغوطة من مواد PE, PP, PS او PVC حيث توضع هذه الحبيبات فى اسطوانة مسخنة خاصة تدور على بريمة.. ثم يحقن المكون الطرى تحت ضغط عال خلال فتحات ضيقة Narrow nozzles الى القالب المعد لعملية التشكيل.. وبعد أن تتم عملية التشكيل يتم التبريد.. ثم يفصل البلاستيك المشكل عن القالب والنااتج النهائى لا يحتاج لعملية تشطيب اكثر.. وهذه الطريقة تستخدم فى عمل الصوانى الصغيرة والفناجين وأغطيبتها وأيضاً الجرادل والأنابيب سعة ٥٠ لتر.. وعن طريق هذه العملية يمكن انتاج ملايين الوحدات المتشابهة وهذا يقلل من التكلفة المرتفعة لقالب التشكيل.. وهذه الطريقة مكلفة جداً فى حالة الرغبة فى انتاج عدد محدود من الوحدات.

التشكيل بالنفخ Blow molding

تتلخص هذه الطريقة فى تطرية الكريات البلاستيكية حرارياً كما سبق فى الطريقة الاولى ثم يحقن البلاستيك أيضاً فى القالب المعد لذلك حيث يترك البلاستيك جهاز الحقن Annular nozzle وهو فى حالة لزجة نسبياً Viscous state ويتم النفخ حتى ينفرد البلاستيك فى القالب ويأخذ الشكل المطلوب مثل زجاجات المياه الغازية أو الجراكن مختلفة الأغراض.. هذا وعملية النفخ تتم

بواسطة ضغط الهواء فى اتجاه قالب التشكيل .. وهذه الطريقة أقل تكلفة من الطريقة الاولى وبعد تصلب المادة البلاستيكية المشكلة يتم فتح القالب .. وهذه الطريقة مناسبة كما سبق القول لتشكيل الزجاجات البلاستيكية مختلفة السعة من ٥٠ لترأ وأيضاً التلكتات التى تصل سعتها الى ٤٠٠ لتر والجدير بالذكر أن جدران مثل هذه العبوات يجب أن تكون بسمك كاف تتحمل الضغوط خلال عمليات التعبئة والشحن والتفريغ .. وفى حالة الرغبة فى انتاج زجاجات رقيقة سمكة الجدران فيفضل أن يكون لهذه العبوات عبوات أخرى خارجية من مواد أخرى أكثر صلابة حتى تتحمل عمليات الشحن والنقل والتفريغ وخلافه .

التشكيل الحرارى بالضغط Thermoforming

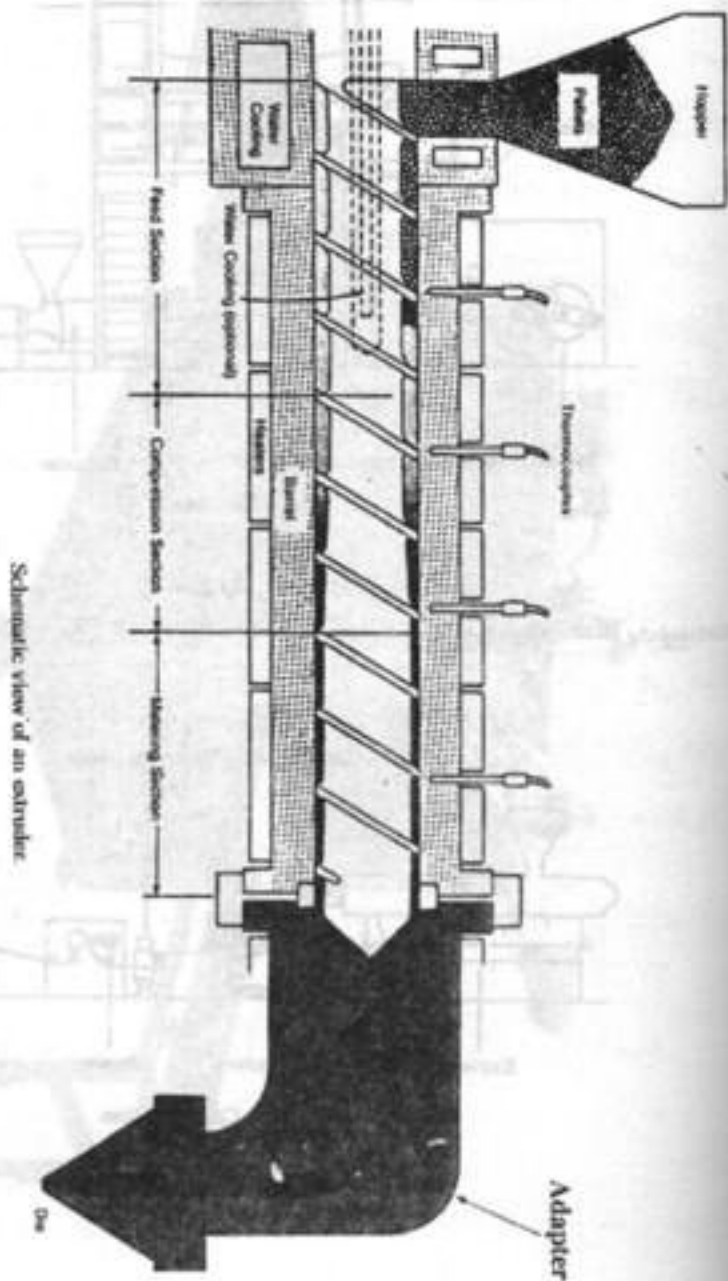
فى هذه الطريقة يتم تشكيل العبوة من شرائح المادة البلاستيكية .. أى يتم تجهيز الشرائح البلاستيكية اللدنة بالحرارة أولاً .. ثم يتم بعد ذلك التشكيل للعبوة المطلوبة حرارياً وللوصول الى ذلك يتم تقطيع طول الشريحة المطلوبة من لفة الشرائح ويتم تطريتها بالإشعاع الحرارى ثم تدفع لتتلامس مع فجوات ذات مطابع خاصة متتالية وبعد التصلب تؤخذ الشريحة بعد تمام أخذها تفاصيل مطبعة التشكيل Molden platen .. يستخدم ضغط الهواء لضمان رفع شريحة البلاستيك لتتلامس مع فجوات التشكيل .. كما يمكن أن يستخدم التفريغ من أسفل لهذا الغرض أيضاً .. وبعد تمام التشكيل للشريحة ككل والتى مرت على مجموعة متتالية من فجوات التشكيل .. يمكن أن تسحب الشريحة المشكلة وتفصل الى الوحدات الفردية .. هذا والمواد المناسبة للتشكيل بالحرارة هى شرائح البولى ستيرين، بولى بروبيلين، البولى اثيلين مرتفع الكثافة، البولى فنييل كلوريد الجامد كما أن المعدات اللازمة للتشكيل الحرارى أكثر بساطة وأقل تكلفة من تلك الخاصة بالتشكيل عن طريق الحقن او النفخ .. ولكن يعاب على هذه الطريقة أنها تتطلب منتج وسيط وهو شرائح البلاستيك الصلب كمادة أساسية قبل عملية التشكيل وهى أكثر تكلفة من حبيبات البلاستيك المضغوطة Pellets المستخدمة فى الطريقتين السابقتين .

طرق أخرى للتشكيل Other methods

من الطرق الأخرى طريقة اللحام الدائري الحرارى Thermoforming spin welding technique حيث تشكل أيضاً فى الزجاجات ثم تلحم دائرياً.. كما أن هناك نوعاً آخر وهو التشكيل بالدوران Rotational molding يستخدم فى الكميات القليلة من الوحدات الكبيرة حيث توضع بودرة البلاستيك فى القالب البارد ثم يسخن من الخارج اثناء دورانه فى اتجاهين متضادين حتى يغطي سطح القالب بطبقة متجانسة من البلاستيك فى أثناء انصهاره ثم يبرد القالب بعد ذلك وتزال القطعة المشكلة استعداداً لتشكيل قطعة أخرى.. ومن الطرق الأخرى أيضاً ما يعرف بطريقة رغوة البلاستيك Foamed plastic وهى عبارة عن ريزين معدد بتركيب خلوى يشبه الاسفنج.. ويصنع عادة بحقن غاز فى الريزين السائل ثم يترك أو يعمل له Curing للكتلة المعدة وهذه المادة تستخدم فى انتاج عبوات البيض واكواب الشرب وغيرها. هذا والأشكال التالية توضح بعض الأجهزة المستخدمة للطرق المختلفة للتشكيل.

ثانياً: تجهيز اغطية العبوات وقفلها Closures

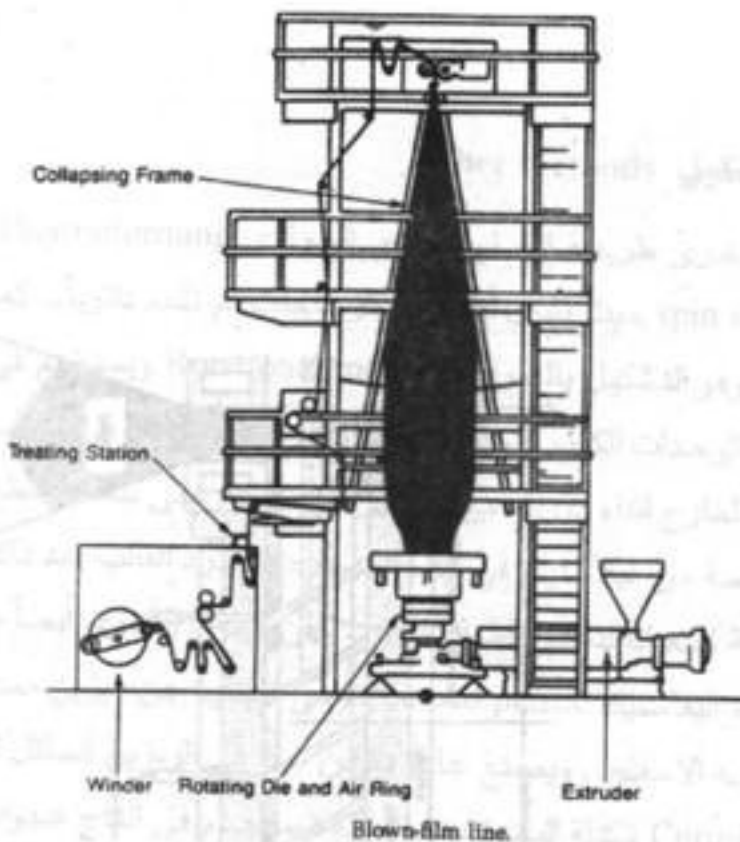
يكن تقسيم اغطية الزجاجات الى أربع مجاميع Plugs, Caps, Fitments, Seals. أن أشهر السدادات على الاطلاق Plugs هى سدادات الفلين Cork والتي حل محلها الان سدادات البولى اثيلين المشكلة فى قوالب خاصة.. وفى كل الأحوال فان الأغطية تحتاج لماكينات خاصة لكى تحكم وضعها على العبوة وتحكم قفلها حتى يتم فتحها بواسطة المستهلك ويتم ذلك اما بواسطة الضغط البسيط Chucks والذي يثبت الغطاء على العبوة ثم بالتدوير أو الدفع يتم احكام الغطاء.. هناك طرق أخرى لاتمام ذلك منها تثبيت الغطاء على العبوة بواسطة اسطوانات أو سيور خاصة وفى الحالتين تتحرك العبوات الى منطقة التغطية حيث يتم وضع الغطاء على العبوة ويتم ذلك باستخدام إما معدات خطية التصميم Straight line system أو معدات دائرية الشكل Rotary والأخيرة أسرع كثيراً من الاولى.



Schematic view of an extruder.

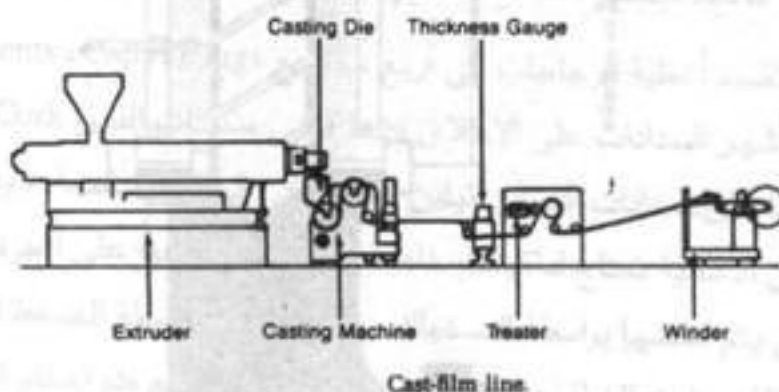
الشكل رقم (٤ - ١٣)

جهاز البثق وفيه مدخل الإمداد Hopper يكرات البلاستيك Pellets وذلك في جزء التغذية Feed section ثم جزء الضغط Compression section ثم قسم المصهر Melting section وبلا خط وجود المسخنات Heaters والأجزاء الحرارية 'Thermo couple' وكذلك جزء الهيأ أو المكيف والذي يحيط بقطعة البثق Die.



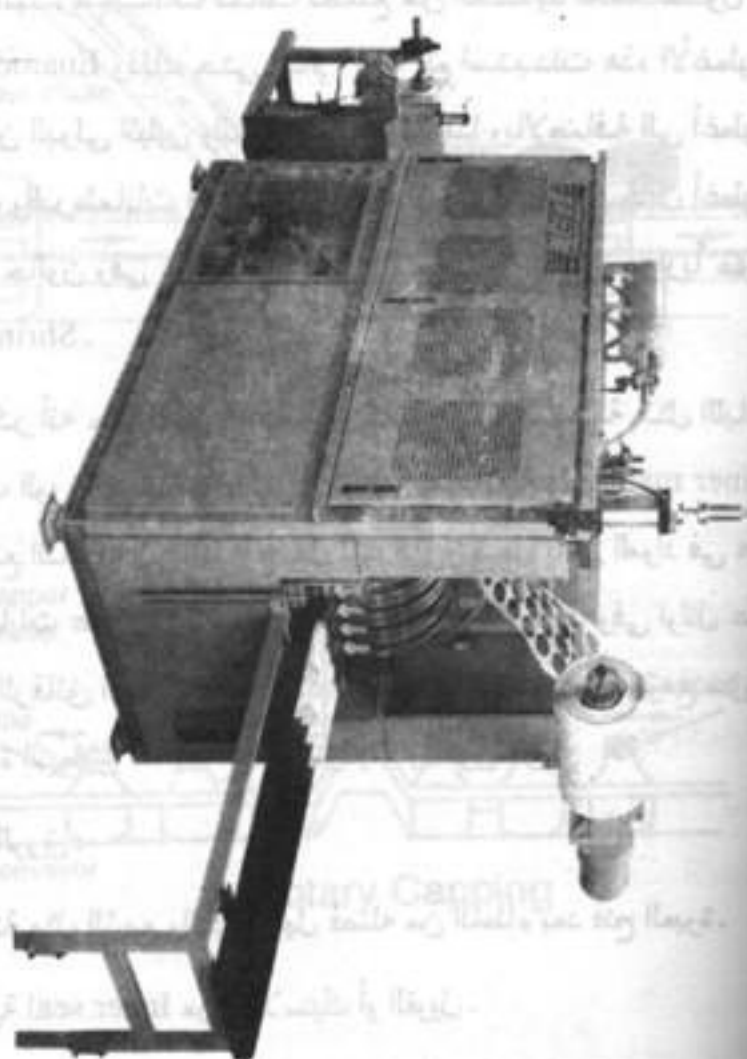
الشكل رقم (١٤ - ٤)

خط لإنتاج الأفلام المشكلة بالتفخ Blown - film line ويلاحظ فتحة البلق الدائرية Rotating die وحلقه الهواء Air ring .



الشكل رقم (١٥ - ٤)

خط لإنتاج الأفلام المشكلة بالصب Cast - film line ويلاحظ فتحة البلاستيك المنصهر Cast-ing die ووحدة تقدير وتعديد سمك الفيلم Thickness gauge .



الشكل رقم (١٠ - ١١)

نموذج لماكينة إيطالية الصنع تعتمد على التشكيل الحراري Thermoforming ويلاحظ أنمى الشمال رول البلاستيك السميك والذي يحرك آليا الى جسم الماكينة حيث تتم نظريته حراريا.. وعن طريق الهواء الساخن المضغوط Compressed air يدفع البلاستيك الطرى الى قوالب التشكيل.. وعن طريق الحركة الميكانيكية تسحب الاكواب المشكلة.. ويلاحظ العنق من رول البلاستيك أعلى اليمنى الماكينة وفيه تظهر الحقائق المفرغة والتي تمثل الجزء الذى استخدم فى تشكيل الكوب.

ان الأغشية المصنعة من الحديد كانت تستخدم مع الزجاجات والبرطمانات حتى عام ١٩٦٠ تقريباً ثم استبدلت هذه الأغشية بتلك المصنعة من الالومنيوم والتي تشكل بماكينات خاصة لتأخذ الشكل الاسطوانى لرقبة الزجاجاة بما فيه من حلزون .. وبالنسبة هذا لا يناسب عبوات البلاستيك لقلة صلابته عن الزجاج .. أو قد يكون الغطاء ذاته مشكلا على هيئة قلاووظ يناسب قلاووظ الزجاجاة .. أما معظم أغشية البرطمانات فكانت تصنع من الحديد المصقول أو المورنش Enameled steel وذلك حتى عام ١٩٨٠ ثم استبدلت هذه الأغشية بأخرى مصنعة من البولى اثيلين والبولى بروبيلين .. هذا وبالإضافة الى أغشية عبوات المشروبات والبرطمانات فان البلاستيك يستخدم أيضاً فى عمل أغشية عبوات اللبن سعه جالون وفى عمل أغلفة من البلاستيك المنكمش حرارياً حول الأغشية Shrink - wrap .

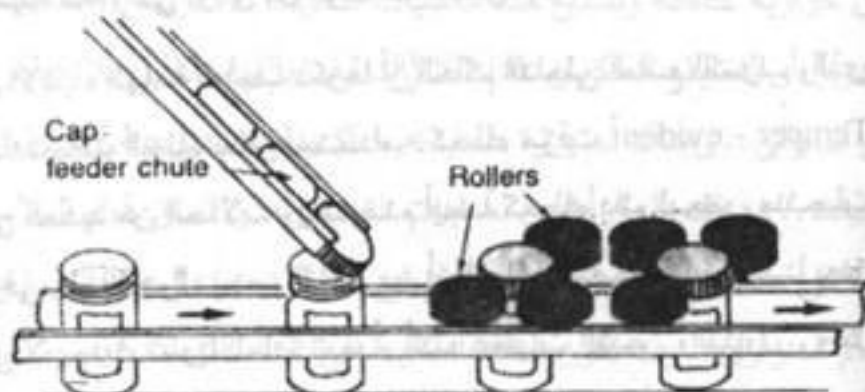
الجدير بالذكر أنه حتى القرن العشرين كانت المواد المختلفة مثل اللباد، المطاط، الفلين، لب الورق تستخدم كمادة مبطنه للأغشية Liner materials بهدف الاحكام ومنع التسرب ثم بالتدريج حل لب الورق محل باقى المواد فى هذا المجال وذلك مع بدايات عام ١٩٥٠ عندما ظهرت افلام البلاستيك وفى اوائل عام ١٩٦٠ ثم استخدام الرقائق المغطاة Coated foil فى هذا الخصوص .. ومع مرور الوقت أصبحت مادة التبطين Liner معقدة التركيب وتتكون من:

- البلاستيك أو لب الورق .

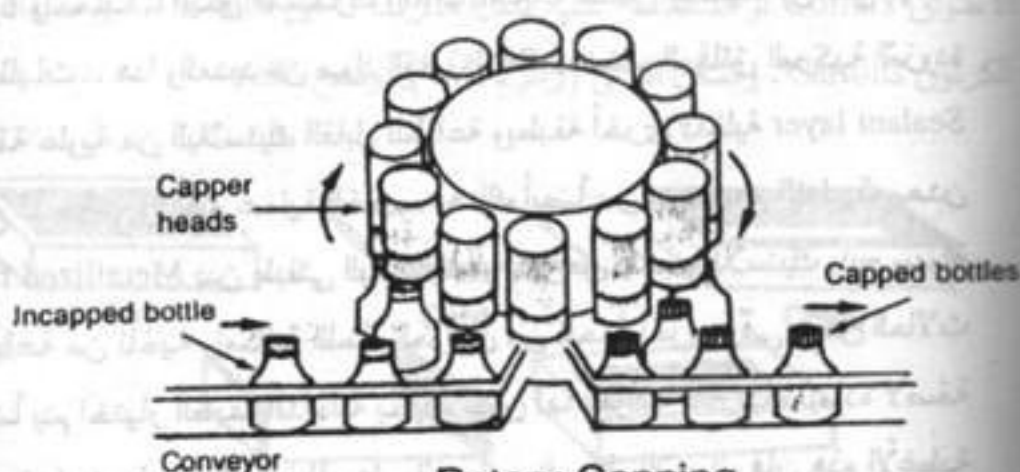
- مادة لاصقة مؤقتة مثل الشمع والذي يسهل فصله من الغطاء بعد فتح العبوة .

- مادة حاكمة داخلية Inner seal من البلاستيك أو الفويل .

- مادة تغطية مثبتة حرارياً على الحاكم الداخلى لاتمام عملية الاحكام حول حافة الزجاجاة .



In-line Capping



Rotary Capping

الشكل رقم (٤ - ١٧)

العلوي: جهاز تغطية العبوات من النوع الخطي In line capping ويلاحظ فيه الأنبوب المائل للامتداد بالغطاء Cape feeder chute واسطوانات احكام القفل Rollers أما الشكل السفلي يوضح جهاز تغطية العبوات الدائري Rotary capping وفيه مرور العبوات غير المغطاة الى الرووس الحاوية للأغطية .Capper heads

ان هناك بدائل عديدة من البلاستيك المستخدم فى هذا المجال فقد يكون PE ، PVC ، PVDC ، PET ، أو يكون PP اما الحاكم الداخلى فقد يكون اما فويل أو فويل مع البلاستيك او بلاستيك مع الورق وحديثا يستخدم البثق المشترك كبديل لانتاج الحاكم الداخلى للغطاء حيث يمكن انعام ذلك بالبثق المشترك للعديد من افلام البلاستيك معا والتي تؤدى كل الوظائف المطلوبة فى هذا المجال .

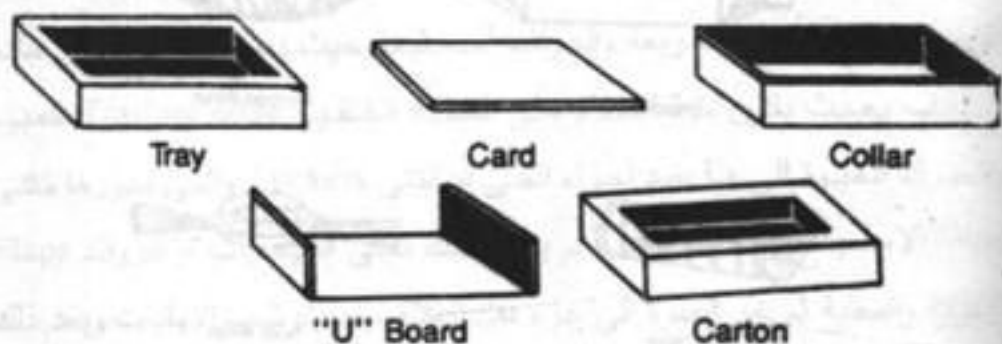
ومن الأشياء الهامة الواجب ذكرها أن الحاكم الداخلى المانع للتسرب والذي يستخدم عادة تحت الغطاء يمكن استخدامه كغطاء مؤقت Temper - evident closure فى العديد من الحالات ويستخدم أيضاً كغطاء دائم لبعض منتجات الألبان .. وفى كل الاحوال يجب التأكد من أن الحاكم يلتف ويلتحم جيداً بعنق العبوة حتى لا يحدث تسرباً للعادة المعبأ أثناء عمليات الشحن والتداول .. ولكل هذه الاعتبارات حدث تطوراً كبيراً للعديد من الطبقات المضغوطة المركبة - Lami nates وعمليات البثق المشترك Coextrusion حتى يمكنها أن تفي بهذه المتطلبات .. هذا والعديد من مواد القفل Seals تستخدم الرقائق المركبة المزودة بطبقة علوية من البلاستيك القابل للطباعة وطبقة أخرى داخلية Sealant layer لمنع التسرب واحكام عملية القفل .. وهناك أيضاً من يستخدم الفيلم المعدن Metallized film بين طبقتى البلاستيك أو أكثر من ذلك والبلاستيك يتيح سهولة الطباعة من ناحية وإمكانية اللحام الحرارى من ناحية أخرى وفى بعض الحالات أيضاً يتم اختيار الطبقة الداخلية بحيث يكون لها القابلية للارتباط بمادة لاصقة لكي تساعد على احكام الغطاء على العبوة .. وفى كل الاحوال فان هذه الأغشية عادة ما يزود بها العبوات فى خط التعبئة ذاته .

ثالثاً: التغليف والتغليف الخارجى والحزم

Wrapping, overwrapping and bundling

تستخدم التطبيقات الحديثة فى عملية التغليف والحزم العديد من الماكينات المجهزة لهذا الغرض والتي تستخدم بدورها العديد من افلام البلاستيك مثل

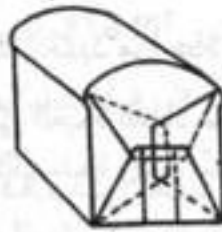
PET ، PVC، PE وخططات عديدة من هذه الافلام مع بلاستيك آخر أو مواد أخرى مثل الورق وغيره .. وهناك العديد من هذه الافلام يكون لها قابلية الشد Stretching حيث يمكن شدها على العبوة المراد تغليفها ثم تتم عملية اللحام بعد ذلك .. وهناك العديد أيضاً من الافلام التي تغلف العبوة ثم تنكمش بمرورها في أنفاق حرارية خاصة وتسمى هذه العمليات التغليف الاستريتش (التغليف بالغلاف المشدود) أو التغليف المنكمش Shrink (التغليف بالفيلم القابل للانكماش حرارياً) على التوالي .. وهناك أجهزة عديدة وماكينات متنوعة لأجراء مثل هذه العمليات .. وهناك طرق أخرى لعمليات التغليف منها لصق فيلم البلاستيك على العبوة في مناطق متعددة أو لحام الفيلم في مناطق متعددة على العبوة عن طريق اللحام الحراري .. وقد تكون هناك الحاجة الى دعائم لتدعيم وضع الوحدات التي سوف تغلف ومن هذه الدعائم اما الصواني Trays أو الألواح Cards أو الأطواق Collars او الدعامة على شكل حرف U أى U- Board أو صناديق الكرتون Cartons . والشكل التالي (رقم ٤ - ١٨) يوضح ذلك:



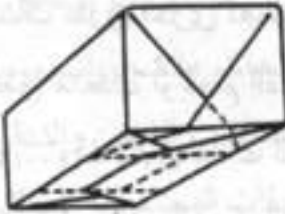
الشكل رقم (٤ - ١٨)

الأنظمة المختلفة للدعائم ومنها الصواني Trays ، الألواح Cards ، الأطواق Collars والدعامة على شكل حرف U ثم الكرتون Cartons .

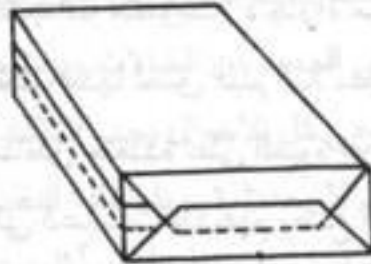
ان قفل ولف الغلاف على العبوة يتم بطرق عديدة والشكل التالي يوضح العديد من هذه الطرق وهناك ماكينات خاصة لكي تغلف العبوة بالطرق المذكورة ولكل طريقة ماكينة خاصة وهذه الماكينات تقسم الى الآتى:



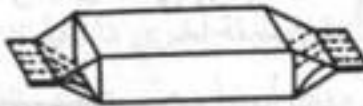
Progressive End-lock Fold



Die-fold



Cigarette-type Wrap



Pouch-style Wrap



Formed Wrap



Roll Wrap



Twist Wrap

Methods of closing wrappers on packages

الشكل رقم (١٩ - ٤)

طرق قفل الغلاف حول العبوة ومنه الطي المتعدد لنهايات الغلاف Progressive end - lock ، الطي الميت Die fold ، والطى على هيئة غلاف علبة السجائر Cigarette - type ، الغلاف على هيئة كيس Pouch - styl ، الغلاف بشكل خاص Formed wrap ، الغلاف اسطوانى الشكل Roll wrap وأخيراً الغلاف الملتوى أو الملفوف Twist wrap .

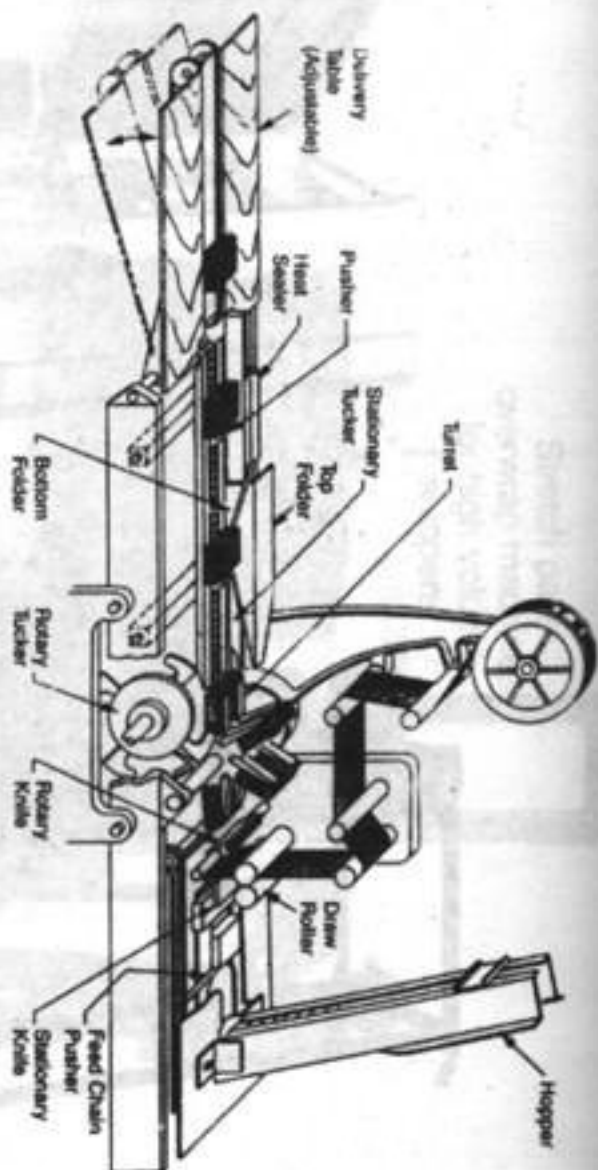
- ١- ماكينات لعمل النهاية المطوية End fold .
- ٢- ماكينات لعمل النهاية الميتة Die fold .
- ٣- ماكينات لعمل طيات كغلاف علبة السجائر Cigarette fold .
- ٤- ماكينات لعمل الغلاف الاسطوانى Roll wrapping .
- ٥- ماكينات لعمل الغلاف كالكيس Pouch - type .
- ٦- ماكينات لعمل اللفة ذو الشكل المحدد Formed - type .
- ٧- ماكينات لعمل الغلاف المنكمش Shrink .
- ٨- ماكينات لعمل الغلاف المشدود أو الممدد Stretch .
- ٩- ماكينات لعمل الغلاف الملفوف أو الملتوى Twist .

ان العديد من ماكينات التغليف هذه تستخدم فى مجال الصناعات الغذائية فعلى سبيل المثال ماكينة التغليف من نوع Cigarette fold machine تستخدم فى تغليف عبوات الأغذية بسرعة ٢٠ - ٤٠٠ وحدة / دقيقة وتكون مناسبة لتغليف الوحدات ذات الأركان المربعة والحواف المستقيمة حيث يتم دفع العبوة الى مادة التغليف بحيث يكون خط اللحام على الحافة الخلفية Trailing edge للعبوة وتتحرك العبوة الى ما بعد اجزاء الطى أو الثنى Tuckers والتي بدورها تثنى الحافة الامامية Leading edge ثم بعد ذلك تثنى النهايات أو الزوائد Flaps العلوية والسفلية ثم تمر العبوة الى جزء قفل الغلاف حيث تلحم النهايات وبعد ذلك يتم دوران العبوة المغلفة ٩٠° ويتم ثنى زوائد الحافة الخلفية ويتم طى الزوائد العلوية والسفلية وتلحم (انظر الشكل المرفق رقم ٤ - ٢٠) .. هذا والشكل التخطيطى المرفق يوضح تتابع العديد من العمليات الميكانيكية المعقدة والتي يمكن رفع سرعتها لتصل الى تغليف ٦٠٠ وحدة / دقيقة وعلى أية حال فان كل ماكينات ومعدات التغليف تحتوى على العديد من الأجهزة الكهربائية والميكانيكية التى تنفذ أفكاراً

معينة تجعل كل عملية تغليف مهما كانت صعبة ممكنة .. وهناك العديد من المراجع التي يمكن الرجوع اليها في هذا الخصوص .

ان التغليف باستخدام أغلفة البلاستيك القابلة للانكماش حراريا يتم بواسطة العديد من الماكينات فهناك الماكينات البسيطة التي تغلف الوحدات المعبأة أو تكمل عملية التعبئة عن طريق الغطاء المنكمش حراريا بمعنى أن هذه الماكينات تقوم بتغطية المواد المعبأة في الصواني أو الأطباق البلاستيك عن طريق فيلم بلاستيك قابل للانكماش .. وقد تكون هذه الماكينات مزودة بنفق به فرن الشرنك حيث توضع العبوات المراد تغليفها على سير متحرك ينقلها الى النفق حيث يتم عملية التغليف بنظام الغطاء المنكمش (انظر الشكل المرفق رقم ٤ - ٢١) .

ان وسائل التغليف المختلفة تستخدم في التعبئة المتعددة Multipacking وفي عمليات التربيط والتجهيز Bundling وفي التغليف الخارجي Overwrapping ويقصد بالتعبئة المتعددة هو تجميع اكثر من عبوة فردية في وحدة واحدة معدة للبيع بينما يقصد بالتغليف الخارجي هو تغليف العبوة المعبأة فعلا في صورتها النهائية .. وحاليا يستخدم التغليف كوسيلة هامة في عمليات الشحن .. فعندما يراد شحن العديد من العبوات فانه يفضل جمعها معا بحزام واحد أو تغليفها بالكامل بغلاف واحد ويعتبر ذلك بديلا لتجميع الوحدات في صناديق كرتون .. ومن التطبيقات المفيدة لعملية التغليف الخارجي هو تجميع اكثر من وحدة واحدة في بالة باستخدام غلاف بلاستيك قد يكون من النوع المشدود أو من نوع الافلام القابلة للانكماش .. هذا والجدير بالذكر أن استخدام افلام البلاستيك القابلة للشد في عملية التغليف الخطي قد تتم يدويا أو آليا .. ومن الافلام المستخدمة فيلم البولي ايثيلين الخطي منخفض الكثافة LLDPE .. ويستخدم هذا النوع من التغليف أو الحزم مع العبوات التي قد تكون منتظمة أو غير منتظمة الشكل كما يمكن استخدامه مع المواد الغذائية الهشة مثل البطاطس الشبس أو البيض وخلافه .



"The cigarette fold machine is used for packages with square corners and straight edges"

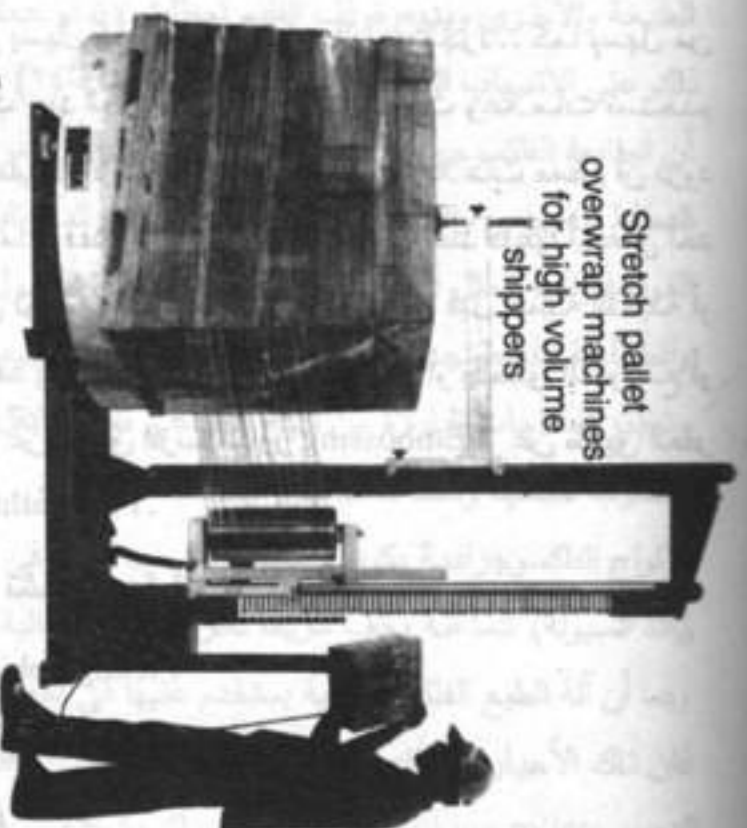
المكمل رقم (١ - ٢٠)

ماكينة تنظيف العبوات من نوع Cigarette fold machine وفيها يتم الأمداد للعبوات المراد تنظيفها من قادوس خاص Hopper حيث تمر العبوة على سير التغذية Freed chain وتدفع باتجاه معد لذلك Pusher الى مكان التنظيف في الماكينة حيث تقابل فيلم الغلاف والمصعوب بواسطة اسطوانة Draw roller، والذي تم تنظيمه الى حجم يناسب العبوة عن طريق سكينه دوارة Rotary knife وعند تلاقي العبوة والغلاف يتم طي الغلاف على العبوة علويًا وسفليًا بواسطة Folders وأجهزة الطي الثانية Stationary tucker والبروزة Rotary تم تدفع العبوة المغطاة الى وحدة التقل الحراري Heat sealer وبعد ذلك تغادر العبوة الماكينة عن طريق مائدة معدة لذلك Delivery table وهذا النوع من التنظيف يناسب العبوات ذو الأركان المربعة Square corners والحواف المستقيمة Straight edges.



الشكل رقم (٢١٠٤)

ماكينات تغليف بالانكماش Shrink machines تستخدم أغلفة البولي ايثيلين أو البولي بروبيلين أو غيرها في التغليف.. الماكينة العلوية صغيرة لتغليف عبوة بأبعاد $2 \times 3,8 \times 5$ سم والماكينة السفلية كبيرة بها فرن الشرنك الذي يعمل بسير ناقل كهربائي وبه منظم للحرارة ومروحة لتنظيم توزيع الهواء ويمكن التحكم في الطاقة الانعاجية للفرن عن طريق التحكم في سرعة السير الناقل ودرجة الحرارة المطلوبة.



الشكل رقم (١٩ - ٥)

ماكينة أوتوماتيكية أمريكية المصنع للتغليف الخارجي Overwrapping للعبوات وجعلها في مسورة بالته أو تجميعه واحدة معدة للشحن ولا حظ وجود وحدة للتحكم عن طريق مفاتيح خاصة نتحكم في حركة رص الوجات وفي ارتفاع البالته وفي حركة رول مادة التغليف من أعلى إلى أسفل مع التحكم آليا في سحب الفيلم من رول مادة التغليف لافلال الناقد من الفيلم وتقم هذه العملية بطريقة التغليف بالفيلم المشدود أو الاستريتش Stretch wrapping.

رابعة: الطبع والتشفير ووضع البطاقات

Printing, Coding and labeling

الطبع والتشفير ووضع البطاقات على العبوة كلها من العوامل المساعدة التي تكمل وظيفة التعبئة والتغليف.. والمعروف أن هناك ما يعرف بدليل المنتج العالمي Universal product code ويستخدم في السوبر ماركت وبواسطة منتجى الأغذية منذ عام ١٩٧٣.. ويطبق على أغلب المنتجات المعبأة والمغلقة.. هذا الدليل أو التشفير المتبع يسهل كثيراً من عمليات البيع والجرد.. كما يسهل من عملية التعامل والحساب عند الخزينة.. هذا وهناك شفرات وعلامات تستخدم كدلالات للتحكم فى عمليات الانتاج والتوزيع.. وهذه العلامات ممكن أن تزود بها العبوة فى أى مكان منها فقد تكون على قمة العبوة أو عند قاعها أو على أحد جوانبها.. هذا ويمكن أن توضع هذه العلامات على العبوة قبل عملية التعبئة أو خلال خط التعبئة وقد يتم ذلك اما بالطبع Printing أو بلصق الطوابع أو البطاقات Stamping أو عن طريق الرسم البارز Embossing أو عن طريق الحفر Notching أو التخريم Perforating.

ان عمليات الطباعة تشمل عدة أنواع منها:

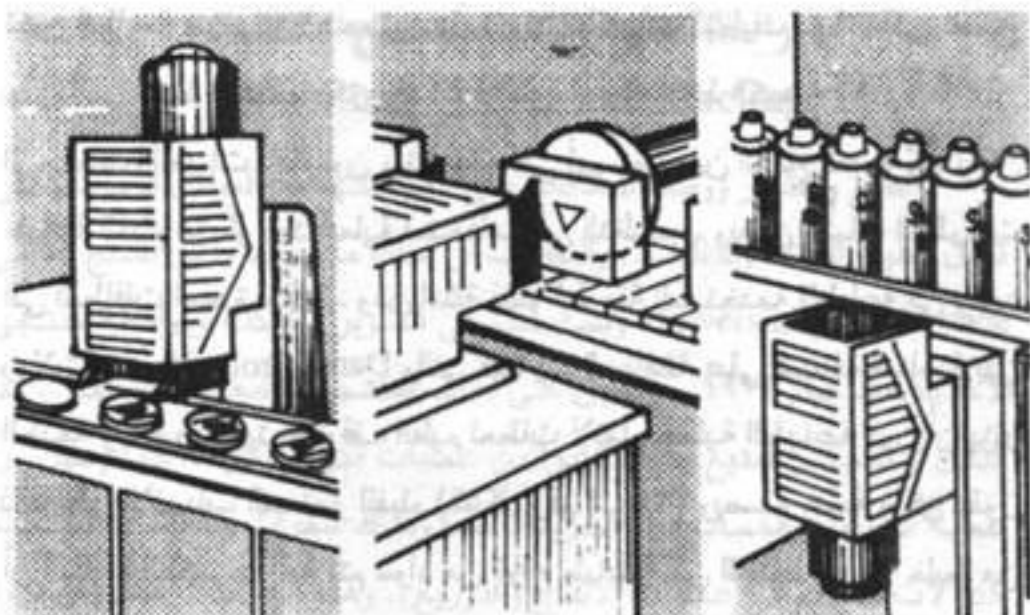
الطباعة الفلكسوجرافية Flexographic

الطباعة الجرافية Gravure

الطباعة الاوفست Offset

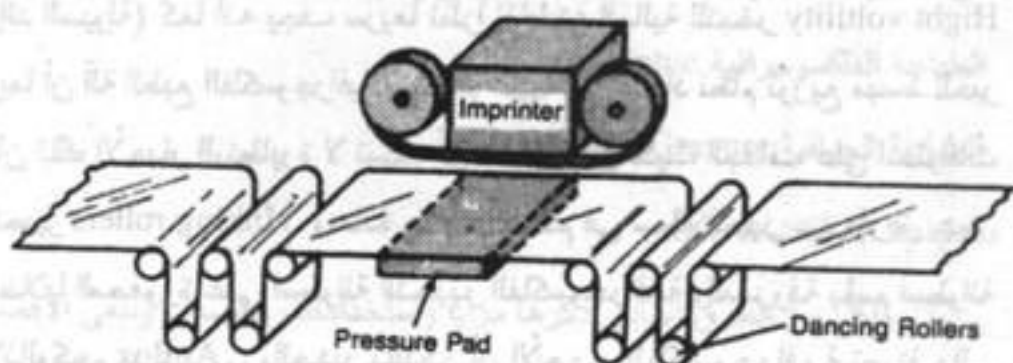
ولكل من الطرق السابق ذكرها مزايا واستخدامات خاصة.. وتبقى الأفضل لمنااسبة الطريقة لطباعة معينة وأيضاً التكلفة.. هذا ومعظم الطباعة الجرافيك خاصة المتعددة الألوان عادة ما تتم على البطاقات أو على الفيلم ذاته قبل أن تزود به ماكينات التعبئة والتغليف.. هذا وعمليات الطباعة الفلكسوجرافية تستخدم عدة أنواع من الأحبار وخاصة الأحبار سريعة الجفاف Fast - drying ink وعادة ما

تكون الطباعة صغيرة الحجم ويسهل تزويد ماكينات التغليف بها.. لكى تصبح جزءاً من الخط.. هذا ويمكن طباعة الارقام والخطوط الكودية وغيرها على الزجاجات، العبوات، الكرتون ويتم ذلك على أى سطح من أسطح العبوة كما يمكن طباعة الفيلم قبل أو بعد عملية استخدامه فى التغليف.. ويمكن إضافة المعلومات الى البطاقات المعدة لذلك.. ومن امثلة ذلك الطريقة المستخدمة للطباعة فى وجود رولات متحركة Dancer rolls والتي فيها يتم المحافظة على المسافة المناسبة بين الطبعة والأخرى ويتيح توقف الفيلم لحظات لاتمام عملية الطباعة دون أن يؤثر ذلك على الانسياب المستمر للفيلم (الشكل رقم ٤ - ٢٤) وبصفة عامة يمكن القول أن الطباعة الفلكسوجرافية تتم سواء من الواح طباعية من المطاط (عادة خليط من المطاط الطبيعى والكاوتشوك الصناعى، راتنج الببوتلين) أو من ألواح البلمرات الفوتوغرافية (مثل ألواح النايلون أو البولى فنيل الكحول أو البولى استر.. الخ) .. والطباعة الفلكسوجرافية هى فى الواقع طريقة للطبع البارز حيث يتم تجهيز وتعبير المساحات البارزة من اللوح الطباعى تمهيداً لنقل الحبر الى أسطح الدعامة المطلوب طبعها وذلك تحت تأثير الكابسة الطباعية.. هذا والحبر المستعمل مع الألواح الفلكسوجرافية يكون منخفضاً الى حد كبير فى درجة لزوجه (أى يكون زائد السيولة) كما أنه يجف سريعاً نظراً لقابليته العالية للتبخر Hight volatility وبما أن آلة الطبع الفلكسوجرافية يستخدم عليها فى المعتاد نظام توزيع مبسط للحبر فان تلك الأحبار المتطايرة لا تسبب أى مشاكل من حيث الجفاف على اسطوانات التخبير Inking rollers.. وعادة ما يتم التحكم فى سمك الحبر عن طريق عمق الخلايا المحفورة على اسطوانة التخبير الفلكسوجرافية والمعروفة باسم اسطوانة الانالوكس Anilox.. والجدير بالذكر أن الأحبار الفلكسوجرافية تصنف الى صنفين رئيسين هما أحبار ذات قاعدة من مذيب متطاير (أى ذائبة فى مذيب) Solvent - based وأحبار مائية القاعدة (أى ذائبة فى الماء) Water - based والمذيبات المتطايرة المستخدمة يجب أن تتنقى بعناية فائقة لتكوين أحبار



الشكل رقم (٤ - ٢٣)

يمكن اجراء عملية الطباعة بطرق مختلفة حيث يمكن أن تتم رأسياً على قمة العبوة (اليسار) أو جانبياً على أحد جوانب صندوق الكرتون أو من أسفل (اليمين) على قاع العبوة الخاصة بالسوائل.



الشكل رقم (٤ - ٢٤)

استخدام الرول المتحرك Dancer roll عن طريق الاسطوانات المتحركة Dancing rollers جعل من الممكن استخدام الطباعة الغير مستمرة (المنقطعة) Intermittent printer في خط الطباعة المستمر.

الفلكسوجراف وذلك لأن تلك الأحبار تتلاصق مع لوح طباعى لدن ومن ثم يجب
الا بسبب له اى انتفاش أو تمدد Swelling أو تآكل Corrosion .. وفى العادة فان
الكحولات تكون هى العادة المنتقاء لتكون مذيب الاحبار الفلكسوجرافية من النوع
ذو القاعدة المتطايرة ذلك مع اضافة سترات منخفضة Lower esters وكميات
صغيرة من الهيدروكربونات بهدف تحقيق اذابة جيدة للراتنج الداخلى فى تكوين
حامل الحبر وأيضاً لاسراع جفاف فيلم الحبر بعد الطبع ويكون ملائماً لسرعة
دوران آلة الطباعة. ان اختيار المذيب المتطاير كقاعدة للحبر هو أمر يتوقف على
عوامل كثيرة منها قدرة المذيب على الامتزاج للوصول الى أفضل توازن للزوج
الحبر، القدرة على التبخير، القدرة على بلل القاعدة المطلوب طباعتها وأيضاً
مراعاة شروط البيئة. ان الاحبار الفلكسوجرافية مائية القاعدة أخذت شهرتها تزداد
وذلك لعدم تسببها فى تلوث الهواء وبالطبع فان المذيب المستخدم فى تكوين
الاحبار الفلكسوجرافية مائية القاعدة لا يكون ماء بنسبة ١٠٠٪ ولكنه يحتوى فى
العادة على ٢٠٪ كحول لزيادة سرعة الجفاف ولمنع تكوين رغوى Foaming
ولزيادة تآلف الراتنج مع المكونات الأخرى للحبر.

الطباعة بطريقة الاوفست عادة ما تستخدم فى حالة الأسطح الغير مستوية
(اختلاف حتى $\frac{1}{8}$ بوصة) كما تستخدم للطباعة على الزجاج والمعدن حيث
يصعب التصاق الحبر المستخدم وفى الطباعة الاوفست ينقل معجون الحبر - Paste
type ink من مستودع خاص بالطباعة الى اسطوانة التحكم Metering roll والتي
تنظم مرور الحبر الى اسطوانة أخرى تعرف باسطوانة الأوفست والتي تنقل بدورها
الصورة المحبرة Inked image الى اسطوانة الطبع المطاطية الطرية Soft
rubber print والمتصلة مباشرة بسطح العبوة المراد الطباعة عليها حيث تتم
عملية الطبع .. وتساعد طراوة هذه الاسطوانة فى سهولة التفافها حول جسم العبوة
لانعام الطبع بصورة كاملة .. ولأن الحبر فى حالة الأوفست يكون أبطأ فى الجفاف
عن الحبر المستخدم فى الطباعة الفلكسوجرافية فانه يفضل استخدام الطريقة
الأخيرة كلما أمكن ذلك.

ان طرق الطباعة بالالوفست الليثوغرافية Offset lithography تتم من أسطح مستوية غير بارزة أو غائرة ولكنها تكون معالجة كيميائياً بحيث أن المساحات الطباعية تجذب الحبر في حين أن الآخر غير الطباعية ترفضه .. ومن ثم فإنه لانجاز تلك المعالجة الكيميائية فإن اللوح الليثوجرافي دائماً ما يربط قبل تحبيره على آلة الطبع .. وتخانه فيلم الحبر بتلك الطريقة الطباعية يترواح ما بين ١ - ٢ ميكرون وهذا يعنى أن طباعة الليثو - أوفست تعطى أرق تخانة حبرية دون باقى الطرق الطباعية التجارية والأحبار الليثوغرافية بشكل عام تكون ذات درجة لزوجة أعلى نسبياً وذلك يرجع الى أنظمة توزيع الحبر على آلات الطبع الليثوغرافية هذا وقد تكون الطباعة الليثوغرافية غير المباشرة:

(أ) ذاتية التغذية بالفرخ Sheet feed offset lithography

وتلك الطريقة تستعمل بكثرة لطباعة نوعيات من خامات التغليف مثل الورق، الورق المقوى Board، أفرخ المعدن، أفرخ البلاستيك .. هذا واستعمال اسطوانة الالوفست المطاطة Offset blanket يسمح بالانتاج الطباعى الممتاز حتى على الاسطح التى لا تكون مسطحة بالكامل .. ويمكن أن يجف الحبر المستعمل عن طريق عمليات الأكسدة .. وليس صحيحاً ما يشاع على أن تلك الأحبار تحتاج لعدة ساعات لجفافها على سطح الخامات المطبوعة ففي أقصى حالات الطباعة صعوبة كما فى حالة طباعة الواح المعدن يمكن تنشيط عملية التجفيف برفع درجة حرارة التجفيف الى حوالى ١٤٩م عن طريق امرار لوح المعدن مباشرة بعد طباعته الى فرن ساخن .. ومن التقنيات الحديثة فى هذا المجال استخدام الاشعة فوق البنفسجية .. وهذا بالطبع يوفر قدر مميز من الطاقة فى حالة طباعة المعادن التى تحتاج الى استهلاك طاقة افران عالية فى عملية التجفيف.

(ب) ذاتية التغذية من شريط Web offset lithography

فى الالوفست الشريطى تتبع نفس المبادئ الليثوغرافية المتبعة فى حالة الالوفست ذو التغذية من فرخ .. والمقصود بالطباعة الشريطية أن بكرة الخامة

المطلوب طباعتها تسحب داخل آلة الطبع بهدف الحصول على أطوال كبيرة مطبوعة.. وهنا يجب الاسراع فى جفاف الحبر لملاحقة السرعات الانتاجية لماكينه الطباعة الضخمة والشريط المطبوع اما يعاد لفه Rewound أو يقطع الى أفرخ أو يتم تشطيبه بطريقة ما بواسطة ماكينات توضع على خط واحد مع آلة الطبع الشريطية.. ومن اكثر وسائل التجفيف انتشاراً للشريط المطبوع هو استخدام الافران عالية الحرارة والتي تعتمد على دورات الهواء الساخن Circulated hot air والذي تتراوح حرارته ما بين ١٢١ الى ١٧٧م بقصد تحقيق الجفاف القوى للطبعة.. ويتضح من ذلك أن طباعة الدعامات البلاستيكية هو أمر غير ملائم على ماكينات الاوفست الشريطية نتيجة نظام التجفيف عالى الحرارة المستخدم والذي يتسبب فى تشوية تلك الدعامات البلاستيكية ويمكن التغلب على ذلك باستخدام الاشعة فوق البنفسجية فى عملية التجفيف.. وبصفة عامة فان طباعة الاوفست الشريطية فى مجال التغليف مقصورة على طباعة الورق والكرتون.

هناك أيضاً طريقة للطباعة تعرف بطريقة الليترسيت Lettereset أى طريقة الحروف المعدنية البارزة وهى طريقة معروفة منذ فترة بعيدة باسم الاوفست الجاف Dry offset حيث يتم الطبع غير المباشر من اللوح الطباعى البارز ولذلك فان الحبر المستعمل هنا يملك خواص اللزوجة العالية.. وهذه الطريقة الغير مباشرة للطبع من الأسطح البارزة تستعمل فى بعض مجالات طباعة التغليف مثل طباعة العلب المعدنية المكونة من قطعتين Two piece metal can وطباعة الأنابيب والعلب البلاستيكية سابقة التشكيل.. وقد يتم تجفيف الحبر اما بالحرارة أو بالأشعة فوق البنفسجية كما سبق القول.

وهناك أيضاً الطباعة بالليزر Laser printing وهى تتميز عن الطرق التقليدية بالسرعة الفائقة وبإمكانية الطباعة على مساحة صغيرة جداً.. وأيضاً فى حالة وفرة المعلومات المراد كتابتها على البطاقة محدودة الحجم.. والجدير بالذكر أن الطباعة بالليزر أصبحت بديلاً ممتازاً للعديد من الطرق التقليدية لعدة مزايا ليس هناك مجالاً مناسباً لذكرها باسهاب.



الشكل رقم (٢٥٠٤)

أجهزة الطباعة الحديثة والمزودة بشاشة كالمبيوتر يتم الكتابة عليها ثم يتم الطبع باستخدام أحبار خاصة والصورة العلوية مطبوعة للأحرف الصغيرة على الأغشية المعدنية أما الصورة السفلية فهي لطباعة للأحرف الكبيرة على صناديق الكرتون وتتميز هذه الأجهزة بالسرعة العالية وسهولة الاستخدام.

ان للبطاقات فوائد عديدة فهي تزود المشتري بالمعلومات الكافية عن المنتج ويتم ذلك بصورة جذابة ومقنعة.. وبهذا فان البطاقة تساهم كثيراً في روج السلعة.. وبالتالي فان ماكينات تجهيز ولصق البطاقات لها أهمية كبرى في هذا المجال Labeling machinery.. ومن أهم وظائف هذه الماكينات وضع البطاقة في مكانها الصحيح.. ومن الأمثلة.. اذا كانت الماكينة تضع البطاقة حول البرطمان فيجب الا يغطي جزءاً من البطاقة أثناء عملية اللصق على العبوة.. لانه لو تم ذلك سيتم حجب معلومة عن المستهلك مما يسبب ارتباكاً في فهم معلومة البطاقة.. فمثلاً لو تم حجب كلمة خالي من (Free) من البطاقة المكتوب عليها خالي من الكوليسترول (Cholesterol - free).. أصبحت البطاقة عديمة الفائدة بل مسببة غموضاً وسوء فهم.

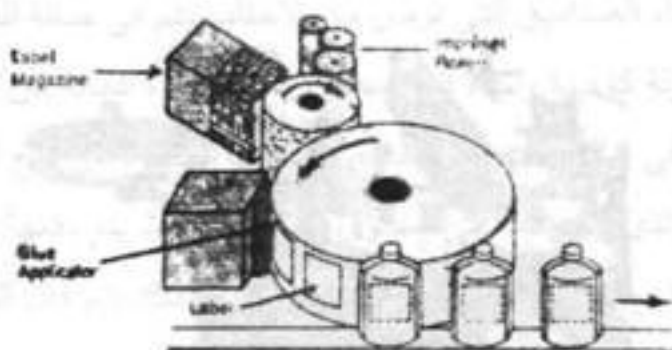
ان البطاقات بيئة التنظيم والتخطيط او التي تزال بسهولة أثناء عمليات الشحن والنقل والتوزيع امثلة أخرى للاخطاء الممكن أن تسببها ماكينات لصق البطاقات.. ولقد سبق القول في الفصل السابق ان هناك عدة صور من البطاقات وهي البطاقات المركزية أو على هيئة نقطة Spot والبطاقات التي تحيط تماماً بالعبوة Wrap - around والبطاقات على هيئة أكمام Sleeves. ان العبوات من النوع الاول والثاني تثبت على العبوة عن طريق الغراء القابل للذوبان في الماء Water - soluble glues أو المواد اللاصقة المنصهرة حرارياً Heat - melt adhesives أو المواد اللاصقة الحساسة للحرارة Heat - sensitive adhesives.. وهناك العديد من الأجهزة التي تزود العبوة بالبطاقة الخاصة بها.. ومن امثلة هذه الأجهزة الجهاز الذي يتكون من اسطوانة تفريغ صغيرة Small vacuum drum والتي تسحب البطاقات من مستودع خاص بها Label magazine الى اسطوانة الطبع قبل أن توصلها الى اسطوانة تفريغ كبيرة Large vacuum drum والتي بدورها تلتقط البطاقة.. وتمررها على جهاز الامداد واللاصق Glue applicator

حيث تزود بالمادة اللاصقة ثم تنقل البطاقة الى العبوة والتي يتزامن وجودها أمام الاسطوانة الكبيرة (انظر الشكل المرفق) .. أما البطاقات من نوع Sleeve فإنها نمط مثل حزمة مطاطيه .. وتوضع مباشرة فى مكانها على العبوة مثلها مثل البطاقة المنكمشة Shrink label .. وفى الحالة الأخيرة فان البطاقة تغطى العبوة وعن طريق المعاملة الحرارية يتم انكماش الفيلم على العبوة بطريقة تتيح الوضع الامثل للبطاقة.

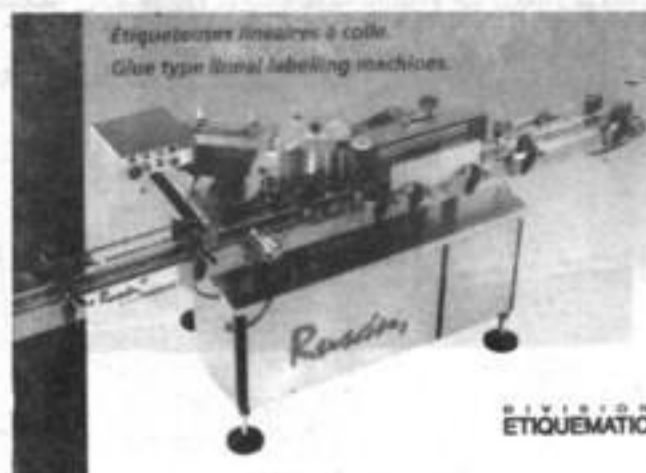
خامساً: صناديق التعبئة او العبوات Case packaging

يتم شحن معظم عبوات الأغذية عن طريق تعبئة هذه العبوات فى صناديق كرتون مصنع Corrugated .. على الرغم من وجود صناديق بلاستيك أيضاً من النوع المصنع والأخيرة توفر مقاومة أكبر ضد الماء ويمكن إعادة استخدامها عدة مرات Reuseable بعكس الصناديق الورقية .. والان العديد من المشروبات الغازية وزجاجات اللبن يتم نقلها وشحنها فى حاويات بلاستيك.

ان الصناديق الورقية من الكرتون المصنع متوافرة فى الأسواق بأحجام وأشكال ودرجات تحمل مختلفة وتستخدم عادة مع عبوات البلاستيك والتي تتصف بأن درجة تحملها أقل من العبوات الزجاجية أو المعدنية. ان الصناديق الورقية التى تعد خصيصاً لعمليات النقل والشحن تجهز فى ماكينات خاصة تعدها فى الوضع القائم Set - up اما عن طريق استخدام الدبوس المعدنى لقفل قاع الصندوق أو قد يتم ذلك عن طريق أشرطة اللصق الذاتى .. كما أن هناك ماكينات تقوم برص العبوات فى صورة طبقة أو أكثر .. ودفعها كوحدة واحدة الى الصندوق الورقى .. والذي يتم تزويده بهذه الوحدة اما من أعلى ويسمى فى هذه الحالة Top loading case - أو من الجنب ويسمى Side or end - loading وتقوم هذه الماكينات أيضاً بطى حواف الصندوق Flaps وقفله.

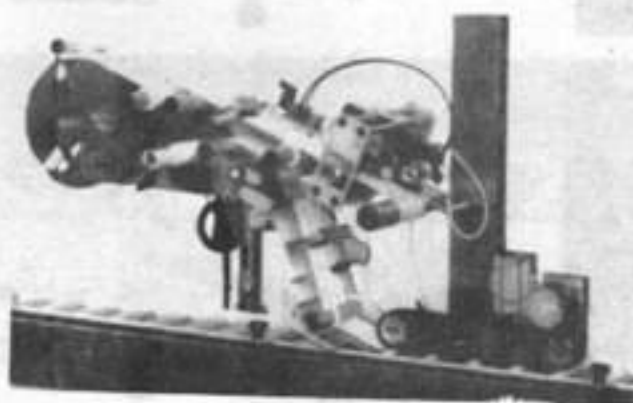


A vacuum drum is used to apply labels to bars



الشكل رقم (١ - ٢٦)

علوياً: اسطوانة التفريغ A vacuum drum التي تستخدم في لصق البطاقة على العبوة بعد تزويد البطاقة بالصمغ عن طريق اسطوانة الصمغ Glue applicator وفي الصورة الوسطى والسفلية ماكينات دائرية وخطية للصق البطاقات بنفس الطريقة.



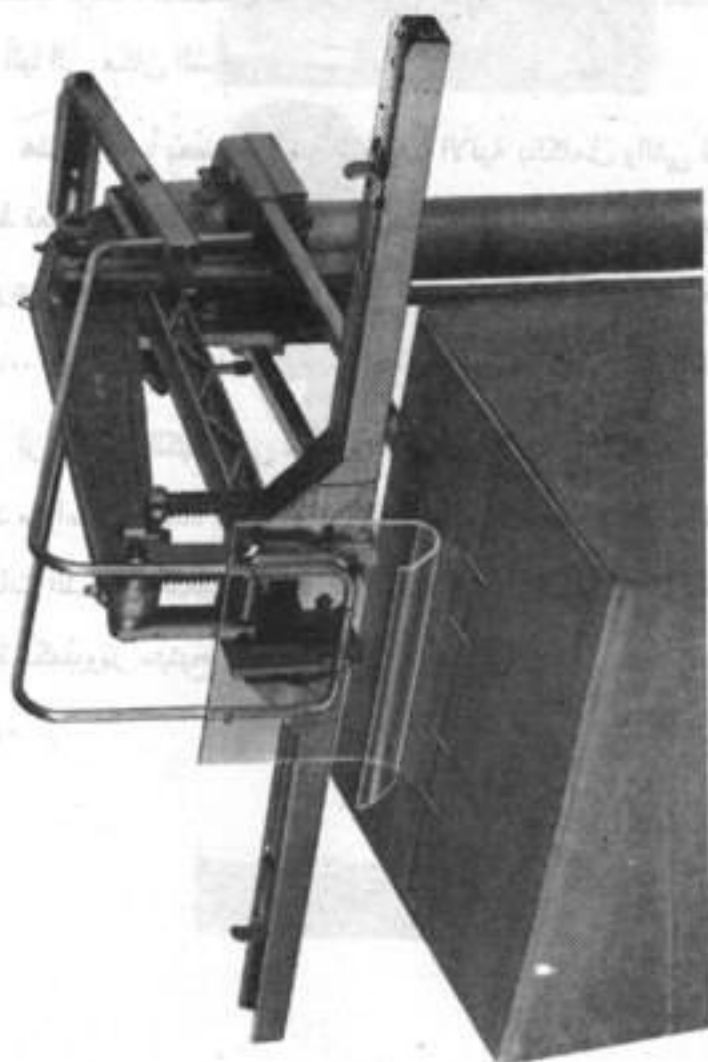
الشكل رقم (٤ - ٢٧)

ماكينات لصق البطاقات ذاتية الصمغ Self - adhesive labels والصورة العلوية لماكينة لصق البطاقة حول الزجاجية A wrap - round labeller والصورة الوسطى لماكينة لصق البطاقة رأسياً على العبوة Top - labelling والصورة السفلية لماكينة لصق البطاقات على العبوات الاسطوانية ذات الحجم الصغيرة والتي لا يمكن لصقها في وضع رأسى مثل الامبولات - Wrap . around labelling of "lying" cylindrical products

ان استخدام الصناديق التي ترص من الأجانب يتم فى حالة العبوات الممكن دفعها بسهولة كوحدة واحدة الى الصندوق .. وفى هذه الحالة فان العبوات ترص اوتوماتيكيا فى صفوف Tiers ثم تدفع الصفوف الجاهزة الى لوح التحميل Loading plate والذي يتم رفعه الى مستوى الصندوق حيث يتم دفعها داخله .. ثم يسحب لوحة التحميل لتكرار الدورة مرة أخرى وبعد ذلك يتم قفل الصندوق ونقله آليا الى مكان الشحن .

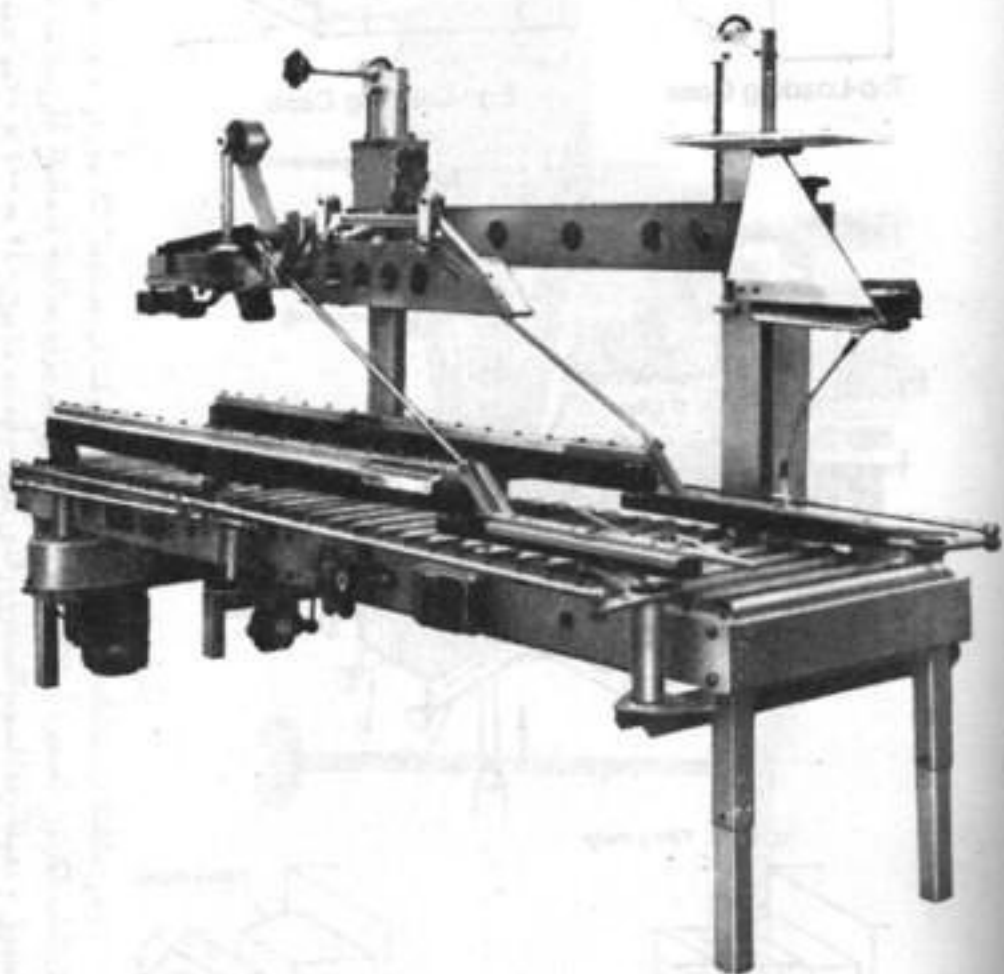
هناك أيضاً بعض أنظمة التغليف الآلية بالكامل والتي تستخدم خاصة مع خطوط تعبئة العصائر .. وفى مثل هذه الخطوط توضع صينية Tray على قمة مجموعة من عبوات العصير يبلغ عددها مثلاً ٢٤ عبوة .. ثم تقلب المجموعة وتقل .. وفى بعض خطوط التعبئة وقفل العبوات .. يتم نقل الصندوق الحامى لها .

ان التطور الكبير فى مجال التعبئة والتغليف مازال مستمراً فهناك دائماً الجديد سواء فى المادة الخام أو فى الطرق المستخدمة بجانب التصميمات الحديثة لماكينات التعبئة والتغليف والطباعة واعداد البطاقات .. وان ادخال التحكم بواسطة أجهزة الكمبيوتر سيتيح دائماً انطلاقات جديدة لانتاج وحفظ وتداول وتسويق الغذاء الآمن .



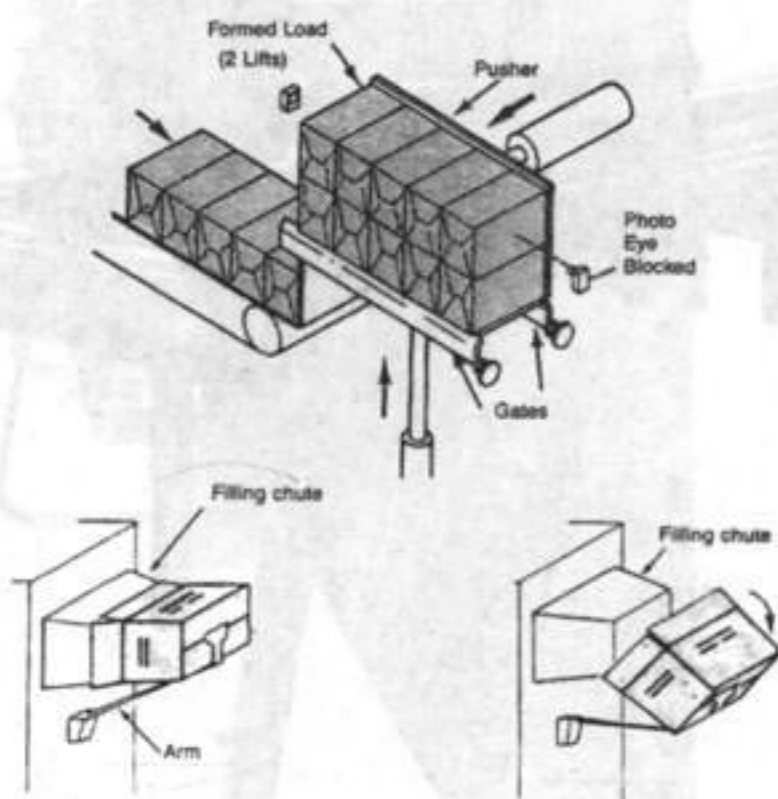
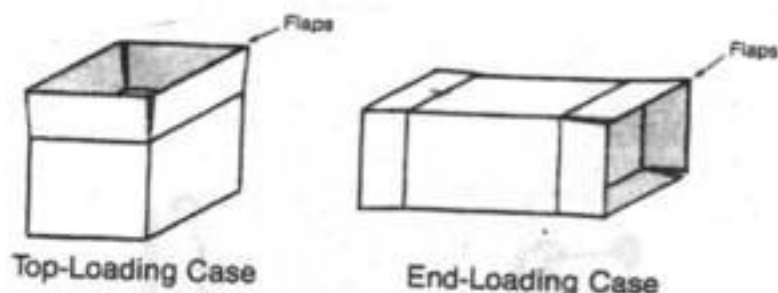
الشكل رقم (٢٨ - ٤)

ماكينة تغلق فاع الصناديق الكرتون عن طريق الدبوس المعدني Stapling machine ويوجد منها موديلات مختلفة تناسب الأحجام المختلفة من الصناديق وتزود الماكينة بسندان معكوس Reversible anvil يعمل على دفن نهايات الدبوس داخل طبقة الكرتون حتى لا يسبب أى نوع من التلف للمادة المعبأة خاصة إن كانت حساسة للتخدش أو التلف أو غير ذلك.. هذا والماكينة تعمل عن طريق بدال (دواسة خاصة) Pedal operated machine.



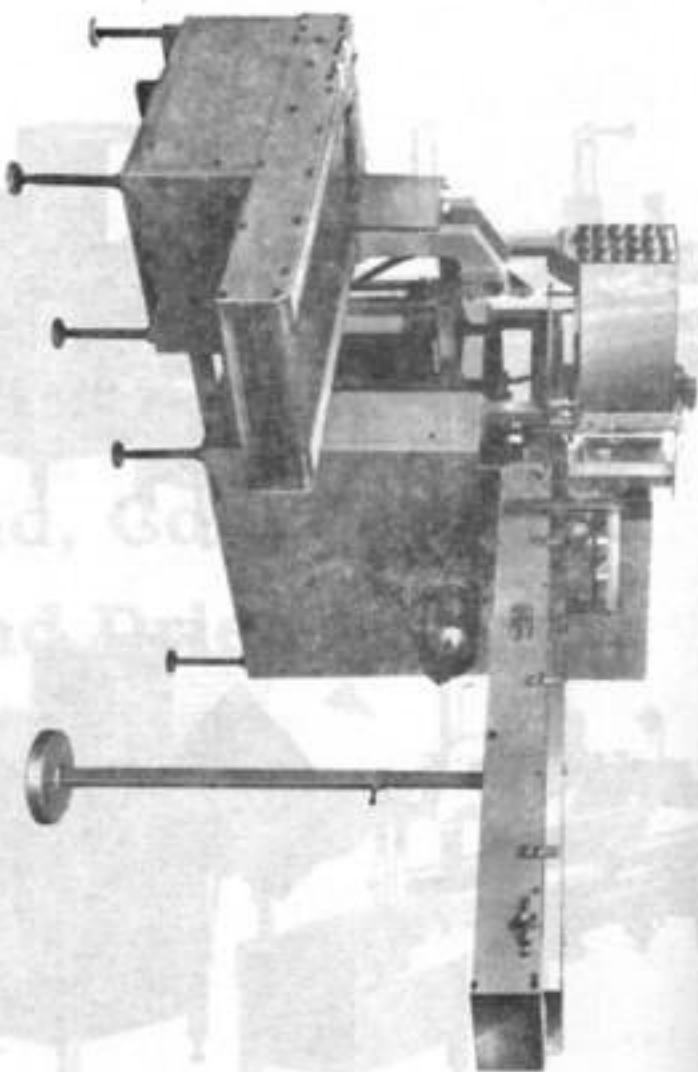
الشكل رقم (٤ - ٢٩)

ماكينة اوتوماتيكية إيطالية الصنع لقفل الصناديق الكرتون Sealing machine عن طريق شريط
ذائي اللصق Self - adhesive tape والماكينة مزودة بجزء لقفل أطراف الصندوق Flap clos-
ing device والماكينة مناسبة لخطوط تعبئة الصناديق المتجانسة الأحجام. والشكل الموضح هو
الموديل المناسب لصناديق بارتفاع ١٤٠ - ٤٥٠ مم وعرض ١٤٠ - ٤٠٠ مم وطول ١٥٠ - ٥٠٠ مم
وهناك موديلات أخرى لأحجام أخرى من الصناديق.



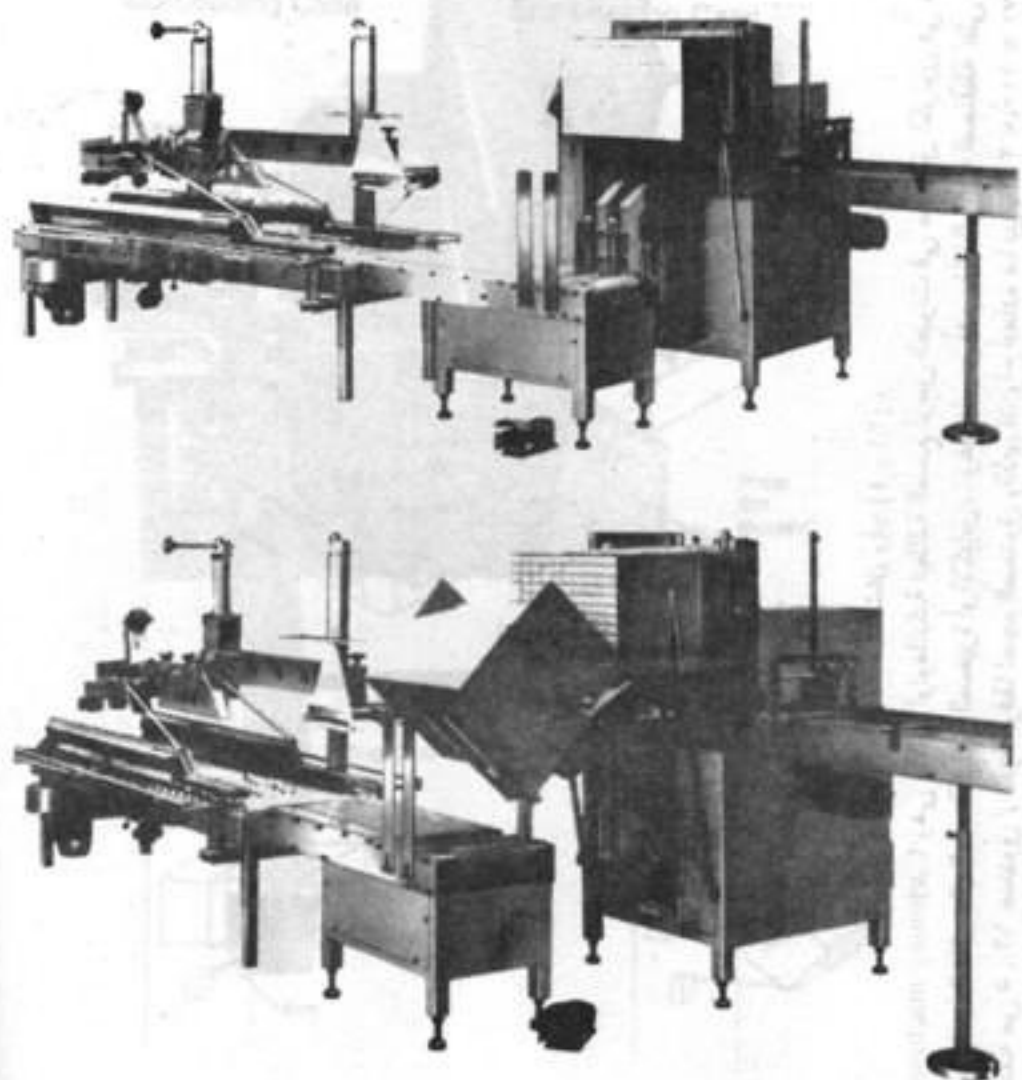
الشكل رقم (٤ - ٣٠)

علوياً: صندوق للرص من اعلى Top - loading وأخر يرص من الجنب End - loading والشكل السفلى خطوات اعداد ورص العبوات قبل وضعها من الجنب فى الصندوق.. ويلاحظ أن الحمل المعد عبارة عن طيقتين 2 Lifts ويتم التحكم فى عملية الرص عن طريق عين ضوئية Photo eye ويساعد زالق التعبئة Filling chute فى انمام الدفع داخل الصندوق على أتم وجه.



الشكل رقم (٤ - ٣١)

الميكانيكية الموضحة تسمى Carrying machine وهي ميكانيكية اوتوماتيكية ايطالية الصنع ترصد العيوب في صلبات الكروم في صورة طبقة واحدة أو طبقتين. وعبوات المنتجات تكون متجانسة الشكل مثل العلب الكروم الصغيرة أو الأكياس .. وغيرها ومن أهم مزايا الميكانيكية المحافظة على سلامة الصندوق الكروم من التآكل والتلف ويمكنها تعبئة من ٥ - ١٢ صندوق / دقيقة وفقا لحجم الصندوق والذي تتراوح أبعاده ما بين ٢٤٠ × ١٠٠ × ٧٠ سم عمق إلى ١٥٠ × ٧٣٠ × ٤٢٠ سم عمق.



الشكل رقم (١ - ٣٢)

وحدة متكاملة تجمع بين ماكينة قفل الصندوق الكرتون وتعبئته
Cartoning machine linked up with the sealing machine

رقم الصفحة	موضوع
٢٦٧	نوعية اللبن تحت ظروف مختلفة
٢٧٠	خصائصه على
٢٧١	أجهزة القرفة المعدة التجارية
٢٧٢	ناتج اللبن المركز
٢٧٣	١- اللبن المبخر
٢٧٤	٢- اللبن المكثف المبلى
٢٧٥	٣- ناتج اللبن المبلى
٢٧٦	٤- اللبن المبلى
٢٧٧	٥- اللبن المبلى
٢٧٨	٦- اللبن المبلى
٢٧٩	٧- اللبن المبلى
٢٨٠	٨- اللبن المبلى
٢٨١	٩- اللبن المبلى
٢٨٢	١٠- اللبن المبلى
٢٨٣	١١- اللبن المبلى
٢٨٤	١٢- اللبن المبلى
٢٨٥	١٣- اللبن المبلى
٢٨٦	١٤- اللبن المبلى
٢٨٧	١٥- اللبن المبلى
٢٨٨	١٦- اللبن المبلى
٢٨٩	١٧- اللبن المبلى
٢٩٠	١٨- اللبن المبلى
٢٩١	١٩- اللبن المبلى
٢٩٢	٢٠- اللبن المبلى
٢٩٣	٢١- اللبن المبلى
٢٩٤	٢٢- اللبن المبلى
٢٩٥	٢٣- اللبن المبلى
٢٩٦	٢٤- اللبن المبلى
٢٩٧	٢٥- اللبن المبلى
٢٩٨	٢٦- اللبن المبلى
٢٩٩	٢٧- اللبن المبلى
٣٠٠	٢٨- اللبن المبلى
٣٠١	٢٩- اللبن المبلى
٣٠٢	٣٠- اللبن المبلى
٣٠٣	٣١- اللبن المبلى
٣٠٤	٣٢- اللبن المبلى
٣٠٥	٣٣- اللبن المبلى
٣٠٦	٣٤- اللبن المبلى
٣٠٧	٣٥- اللبن المبلى
٣٠٨	٣٦- اللبن المبلى
٣٠٩	٣٧- اللبن المبلى
٣١٠	٣٨- اللبن المبلى
٣١١	٣٩- اللبن المبلى
٣١٢	٤٠- اللبن المبلى
٣١٣	٤١- اللبن المبلى
٣١٤	٤٢- اللبن المبلى
٣١٥	٤٣- اللبن المبلى
٣١٦	٤٤- اللبن المبلى
٣١٧	٤٥- اللبن المبلى
٣١٨	٤٦- اللبن المبلى
٣١٩	٤٧- اللبن المبلى
٣٢٠	٤٨- اللبن المبلى
٣٢١	٤٩- اللبن المبلى
٣٢٢	٥٠- اللبن المبلى
٣٢٣	٥١- اللبن المبلى
٣٢٤	٥٢- اللبن المبلى
٣٢٥	٥٣- اللبن المبلى
٣٢٦	٥٤- اللبن المبلى
٣٢٧	٥٥- اللبن المبلى
٣٢٨	٥٦- اللبن المبلى
٣٢٩	٥٧- اللبن المبلى
٣٣٠	٥٨- اللبن المبلى
٣٣١	٥٩- اللبن المبلى
٣٣٢	٦٠- اللبن المبلى
٣٣٣	٦١- اللبن المبلى
٣٣٤	٦٢- اللبن المبلى
٣٣٥	٦٣- اللبن المبلى
٣٣٦	٦٤- اللبن المبلى
٣٣٧	٦٥- اللبن المبلى
٣٣٨	٦٦- اللبن المبلى
٣٣٩	٦٧- اللبن المبلى
٣٤٠	٦٨- اللبن المبلى
٣٤١	٦٩- اللبن المبلى
٣٤٢	٧٠- اللبن المبلى
٣٤٣	٧١- اللبن المبلى
٣٤٤	٧٢- اللبن المبلى
٣٤٥	٧٣- اللبن المبلى
٣٤٦	٧٤- اللبن المبلى
٣٤٧	٧٥- اللبن المبلى
٣٤٨	٧٦- اللبن المبلى
٣٤٩	٧٧- اللبن المبلى
٣٥٠	٧٨- اللبن المبلى
٣٥١	٧٩- اللبن المبلى
٣٥٢	٨٠- اللبن المبلى
٣٥٣	٨١- اللبن المبلى
٣٥٤	٨٢- اللبن المبلى
٣٥٥	٨٣- اللبن المبلى
٣٥٦	٨٤- اللبن المبلى
٣٥٧	٨٥- اللبن المبلى
٣٥٨	٨٦- اللبن المبلى
٣٥٩	٨٧- اللبن المبلى
٣٦٠	٨٨- اللبن المبلى
٣٦١	٨٩- اللبن المبلى
٣٦٢	٩٠- اللبن المبلى
٣٦٣	٩١- اللبن المبلى
٣٦٤	٩٢- اللبن المبلى
٣٦٥	٩٣- اللبن المبلى
٣٦٦	٩٤- اللبن المبلى
٣٦٧	٩٥- اللبن المبلى
٣٦٨	٩٦- اللبن المبلى
٣٦٩	٩٧- اللبن المبلى
٣٧٠	٩٨- اللبن المبلى
٣٧١	٩٩- اللبن المبلى
٣٧٢	١٠٠- اللبن المبلى

محتويات الفصل الخامس

<u>المحتوى</u>	<u>رقم الصفحة</u>
أولاً: اللبن السائل	٢٤٠
- تركيب وخواص اللبن	٢٤٠
- مواد التعبئة الرئيسية لعبوات اللبن	٢٤٢
- أشكال عبوات اللبن	٢٤٦
١- عبوات الكرتون	٢٤٦
٢- عبوات البلاستيك الصلب	٢٤٨
٣- زجاجات البلاستيك متعددة مرات الاستعمال	٢٥٠
٤- اكياس البلاستيك المرنة	٢٥٠
٥- عبوات الكرتون المبطن بالبلاستيك	٢٥١
- تطور وانتشار عبوات الالبان المختلفة فى مناطق العالم	٢٥١
١- أمريكا الشمالية	٢٥٢
٢- كندا	٢٥٢
٣- أوروبا وأفريقيا	٢٥٥
- العوامل المؤثرة فى تصميم وتركيب عبوة اللبن السائل	٢٥٧
- العبوات البلاستيك	٢٥٧
- العبوات الكرتون ذات الجمالون	٢٦١
- التعبئة المعقمة	٢٦١
- طرق تعقيم العبوات	٢٦٤

٢٦٧	١. تعبلة اللبن تحت ظروف معقمة
٢٧٠	٢. أجهزة التعبئة المعقمة التجارية
٢٧٣	ثانياً: اللبن المركز
٢٧٥	١. اللبن المبخر
٢٧٧	٢. اللبن المكثف المحلي
٢٧٨	ثالثاً: اللبن المجفف
٢٨٢	١. تعبلة اللبن المجفف فى اكياس
٢٨٨	٢. تعبلة اللبن المجفف فى العلب المعدنية

الالبان السائلة والمركزة والمجففة

أولاً: اللبن السائل Liquid Milk

مقدمة :

يعتبر اللبن من المواد الغذائية الأساسية والذي يصنع منه العديد من المنتجات التي تعرف بالمنتجات اللبنية Dairy products .. وتعود قصة اللبن الى التاريخ القديم .. فما زال يوجد حتى الآن العديد من الشواهد والافريزات التي تحتوي نقوشا ترجع الى الالفية الثالثة قبل الميلاد والتي يظهر فيها الكهنة ايام الحضارة السومرية يقومون بعمليات الحلابة وتصنيع الزبد في معامل البان خاصة تقريبا للمعبودة Ninhursaga .. كما اكتشفت في اهرام سقارة أوعية اللبن التي استخدمها قدماء المصريين منذ ٢٥٠٠ سنة قبل الميلاد في عمليات حفظ وتصنيع اللبن مثل اللبن الرايب والجبن القريش الدسم وهو المصنع من اللبن الخض .. وفي الديانة الهندوسية القديمة ومنذ حوالي ١٤٠٠ سنة قبل الميلاد وصف أحد البراهمة "Rig - veda" مجتمعا ريفيا بسيطاً يقوم على الرعى وتربية الماشية .. وكان يعتبر اللبن غذاءً عالى القيمة. ان أرض الميعاد عند بنى اسرائيل هي الأرض التي تفيض باللبن وعسل النحل ..

ان اللبن فى القرآن الكريم مكانة خاصة ، وأن لكم فى الأنعام لعبرة نسيكم مما فى بطونه من بين فرث ودم لبنا خالصا سائغا للشاربين ، (آية ١٦ - سورة النحل) وهو الطعام المقدم لعباد الله المتقين فى الجنة ، مثل الجنة التى وعد المتقون فيها أنهار من ماء غير آسن وأنهار من لبن لم يتغير طعمه وانهار من خمر لذة للشاربين وأنهار من عسل مصفى ولهم فيها من كل الثمرات ومغفرة من ربهم، (آية ١٥ - سورة محمد) .

تركيب وخواص اللبن Milk composition and characteristics

قد يكون من المفيد أن نعطي صورة سريعة عن تركيب اللبن وبعض

خواصه التى قد تفيد دارس علوم التعبئة والتغليف.. فاللبن نظام طبيعى كيمائى معقد.. يتكون من الماء بنسبة كبيرة تصل فى لبن الأبقار الى ٨٧% وتقل الى ٨٣% فى لبن الجاموس والماء هو الوسط الذى ينتشر فيه على حالة ذائبة الاملاح واللاكتوز والبروتينات التى يطلق عليها بروتينات الشرش أو السيرم.. كما أنه الوسط الذى ينتشر فيه بروتينات أخرى غروية تسمى كازينات اللبن وهى مجموعة من البروتينات الغنية فى الفوسفور والتى ترسب عند رقم $\text{pH} = 4.6$.. كما أن اللبن هو الوسط الذى يوجد فيه دهن اللبن فى صورة مستحلب معلق.. كما أن اللبن يحتوى على العديد من الفيتامينات والانزيمات والعديد من المواد الأخرى. وتصل نسبة اللاكتوز فى اللبن البقرى الى ٤,٩% والكازين الى ٢,٥% وروتين السيرم الى ٠,٧% اما الدهن فيكون بمتوسط ٣,٥% ويختلف فى لبن الأبقار باختلاف السلالة فهو فى لبن أبقار الجيرسى ٥,٣% وفى لبن أبقار الجرنسى ٤,٩% ويقل الى ٤% فى لبن أبقار الايرشير وإلى ٣,٤% فى لبن أبقار الهولشتين.. أما عن الصورة التى توجد عليها مكونات اللبن الرئيسية مثل الكازين والدهن فلها أهمية خاصة فى تحديد الخواص العامة للبن.. فالكازين يوجد على هيئة معقد يتكون من كازينات الكالسيوم وفوسفات الكالسيوم ويطلق عليه معقد فوسفو كالسيوم كازينات.. اما الدهن فهو عبارة عن خليط من الجلسريدات الثلاثية ذات أحماض دهنية مشبعة وغير مشبعة كما يحتوى دهن اللبن على كميات صغيرة من الكولستيرول والفوسفوليبيدات من نوع الليستين والتى لها قدرة عالية على الاستحلاب.. هذا وتعتبر الجلسريدات ذات الأحماض الدهنية القصيرة مثل البيوتريك، الكابرويك، الكابريك، الكابريليك، اللوريك، الميرستيك هى المسؤولة عن الطعم المميز لدهن اللبن.. هذا وتدهور وفساد دهن اللبن بسبب الطعوم الغير مرغوبة Off - flavours.. حيث يحدث التزنخ بواسطة انزيمات الليباز التى تحلل الجلسريدات وتنطلق الأحماض الدهنية ذات النكهة القوية.. وقد يكون من المفيد ذكر أن بستره اللبن تثبط فعل انزيمات الليباز.. فى حين يحطم التعقيم هذه

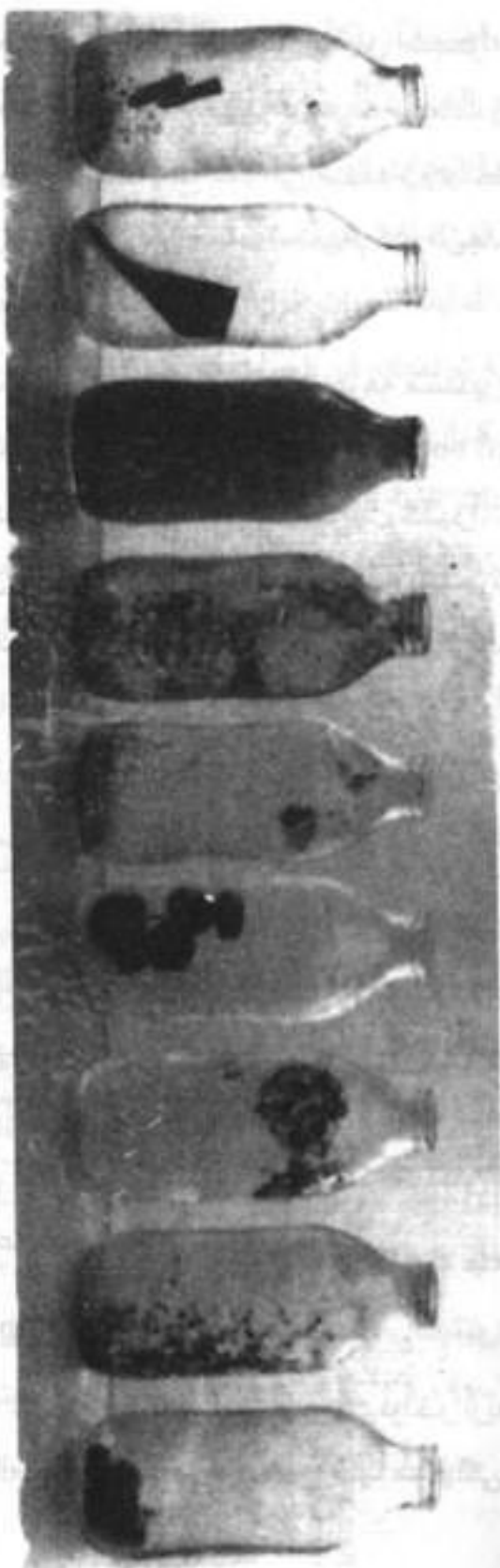
الانزيمات تماماً.. هذا والمعروف ان اكسدة دهن اللبن تسبب الطعم الشحمي Tallowy وقد يكون ذلك بسبب تكون الهيدروبيروكسيدات Hydroperoxides .. والتي يسرع من تكونها الحرارة والحامض والعوامل المساعدة المعدنية وخاصة النحاس.. أما النكهة المؤكدة للزبد Oxidized flavour يبدو أنها تنتج عن اكسدة الفوسفوليبيدات اما الطعم السمكى الغير مرغوب Fishy ينتج نتيجة تحلل الليسيثين وانتاج مركب تراهى مثل أمين Trimethylamine. هذا ويتأثر محتوى اللبن من الفيتامينات بالتعرض للضوء والحرارة والاكسجين.. ومن امثلة ذلك تدهور حامض الاسكوربيك (Vitamin C) بالحرارة والاكسجين اما الثيامين (B1) فهو يتكسر جزئياً بالحرارة اما فيتامينات B6, B2 فتتحطم بالضوء أما الفيتامينات الذائبة فى الدهن مثل A, D and E فلا تتأثر بالحرارة.

الجدير بالذكر أن اللبن بيئة مناسبة جداً لنمو العديد من أنواع البكتريا ولهذا فمن الضروري أن يتم الانتاج تحت ظروف صحية وكذلك النقل والتوزيع.. فقبل اصدار القوانين والتشريعات الملزمة فى هذا الخصوص كانت هناك العديد من الامراض تنقل عن طريق تناول اللبن مثل التيفود والسل.. ولهذا فمن الضروري لعبوة اللبن أن توفر له الحماية ضد التلوث بالاتربة أو القاذورات أو البكتريا وأيضاً الحماية من الضوء والاكسجين.

مواد التعبئة الرئيسية لعبوات اللبن Packaging materials

١. الزجاج Glass

حتى عام ١٩٥٠ كان كل اللبن تقريباً يعبأ فى عبوات زجاجية وكانت زجاجات اللبن Glass bottles توزع على منازل المستهلكين أو يتم شرائها من محلات السوبر ماركت بحجم كوارت (٩, لتر) .. ومع التوسع فى الشراء من محلات السوبر ماركت ونقص خدمة التوصيل للمنازل قلل كثيراً من الطلب على زجاجات اللبن.. حيث قلت المبيعات عن طريق خدمة التوصيل للمنازل الى اقل



الشكل رقم (١ - ٥)

نماذج مختلفة من الاستخدام المسمى لزجاجات اللبن والتي تشكل مشكلة كبرى في عمليات التغليف وإعادة الاستخدام أو الاستبعاد النهائي للزجاجة .. والتلوث من اليمين ليسار الشكل عبارة عن (١) قواقع وأصداف بحرية (٢) بقايا دهانات ووريات (٣) بقايا أنبوسة لاصقة (٤) عجالات لمية أطفال (٥) بقايا أسميت داخل وخارج الزجاجة (٦) بقايا زيت (٧) تلوث شديد بالقارزورات (٨) قطعة بلاستيك (٩) أعقاب سجاائر ورماد. عن مجلة Milk Industry البريطانية عدد مايو ١٩٨٥ وتقول المجلة يبدو أن زجاجات اللبن تستخدم في كل شيء إلا تعبئة اللبن حيث تفتد مصانع الألبان في بريطانيا أسبوعيا ما يزيد عن مليون زجاجة والمصورة المذكورة من المصحف الأسود لـ Associated Fresh Foods Dairy in Leeds وهو إعلان للزوار عن مشاكل مصانع الألبان مع زجاجات اللبن ودعوة لهم لمعاملة زجاجة اللبن باحترام في المستقبل.

من ٣٠٪ في عام ١٩٦٥ .. وتبع ذلك تناقصا في استخدام زجاجات اللبن من معدل ٥٠٪ الى ٤٠٪ فقط، وبصفة عامة فإن مستهلكى الألبان أصبحوا يفضلون العبوة الأخف وزنا من محلات السوبر ماركت .. بينما اقتصرت مبيعات زجاجات اللبن على التوصيل للمنازل .. وتلى ذلك تناقصا حادا في استخدام زجاجات اللبن بحلول عام ١٩٨٠ في الولايات المتحدة .. ولكن استمر استخدام هذه الزجاجات في العديد من الدول الأخرى .

ان زجاجات اللبن كانت عادة مستديرة الشكل ذات فوهة مستديرة واسعة ولها شفة سميكة ومع تحول جسم الزجاجاة الى الشكل المربع Squared body أصبح الحيز المطلوب فى ثلاجات المنازل لهذه الزجاجات أقل كثيراً .. وكانت الحجم القياسية لزجاجات اللبن هى سعة الكوارت، بينت، نصف بينت وتلى ذلك وجود عبوات ذات سعة نصف جالون (١,٩ لتر) وجالون (٣,٧٨ لتر) .. ان زجاجات اللبن يعاد استعمالها عدة مرات يصل عددها الى ٥٠ مرة .. والجدير بالذكر انه فى فنلنده يتم تعبئة اللبن فى زجاجات بنيه اللون لمنع التأثير الضار لضوء الشمس على اللبن اما المستهلك فى الولايات المتحدة فلا يفضل العبوات بنيه اللون .

أن أغشية زجاجات اللبن عادة ما تصنع من رقائق الألومنيوم PP, HDPE، ورق .. ومعظم الأغشية يتم استخدامها بواسطة ماكينات خاصة لقفل الزجاجات . ان أغشية رقائق الألومنيوم عادة ما تشكل من رول ذات عرض ٥ سم ووزن ٥,٤ - ٧,٧ كجم فالرقائق ذات سمك ٢ مل ووزن ٤٥ , كجم تكفى لتغطية ١٣٠٠ زجاجة .. هذا ويتم الطباعة على الغطاء قبل الاستخدام .

٢. الورق المقوى Paperboard

دخلت العبوات الورقية المبطنة بالشمع سوق اللبن فى أواخر أربعينيات القرن العشرين .. وجذبت هذه العبوات التى يسهل التخلص منها مستهلكى الألبان

بصورة واضحة .. ولكن كانت هناك بعض العيوب مثل تلوث اللبن بالشمع .. كما أن مظهر العبوة الخارجى لم يكن شفافا وكان معتما وغير جذاب .. وعلى الرغم من تجربة العبوات الورقية المغطاة بفيلم PVC فإن العبوات الورقية المغطاة بفيلم PE هى التى سادت فى الستينيات من القرن العشرين فقد ساهم ذلك فى حل معظم المشاكل السابقة للعبوات الورقية .. لدرجة أن $\frac{2}{3}$ اللبن المعبأ فى الولايات المتحدة الامريكية تم تعبئته فى العبوات المذكورة .. ومعظم العبوات لتجارة التجزئة كانت بأحجام كوارت (٩ لتر) ونصف جالون (١,٩ لتر) .. ان من عيوب العبوات الورقية ذات القمة الجمالون هى ميلها لتسرب اللبن .. ومع ظهور العبوات مختلفة الاشكال بدأ انتشارها فى العديد من الدول ومثلت هذه العبوات ٨٥% من عبوات اللبن فى السوق الالماني، ٧٥% فى السويد وكانت النسب اقل فى بريطانيا واستراليا.

٣. البلاستيك Plastic

ان صناعة زجاجات اللبن من البلاستيك قدم العديد من المزايا والتى من أهمها خفة الوزن مقارنة بالعبوات الورقية أو الزجاجية .. كما أن سهولة اعادة القفل وفر الكثير من الموصفات الصحية لذلك مقارنة بالعبوة الورقية التى تتمزق عند الفتح .. ولقد أمكن استخدام بعض الصبغات كوسيلة لحجب الضوء، أما عيوب زجاجات البلاستيك فكانت صعوبة الطباعة على الزجاج وصعوبة وضع البطاقات ووسائل التزيين المختلفة .. هذا وهناك العديد من المواد التى تستخدم فى تصنيع هذه الزجاجات منها البولى اثيلين، البولى ستيرين ثم تلى ذلك استخدام البولى كربونيت .. ولقد زادت كمية اللبن المباعة فى زجاجات بلاستيك من ٧,٥% فى عام ١٩٧٠ الى حوالى ٣٣% فى عام ١٩٧٩ .. ثم تطورت عبوات البلاستيك كثيراً فى بعض أسواق الدول الغربية بعد ذلك كما سنرى فيما بعد.

أشكال عبوات اللبن Package forms

١. العبوات الكرتون Milk cartons

حدث تناقصا ملحوظاً في استخدام العبوات الكرتون في تعبئة اللبن فلقد تناقصت من ٨٤٨٨٠٠ مليون طن في عام ١٩٦٨ الى ٨٢٣٨٠٠ مليون طن في عام ١٩٧٨ .. وحدث تغيراً كبيراً في معظم الاسواق العالمية كما سنرى فيما بعد .

ان من امثلة العبوات الكرتون عبوات كرتون Perga والتي صممت في ألمانيا بواسطة شركة Jagenberg .. هذا عبوة كرتون برجا تتكون من قطعتين - 2 Piece container وتصل الى مصنع تعبئة اللبن في صورة جاهزة .. حيث تستخدم بعض ماكينات التعبئة الخاصة هذه العبوات في تعبئة اللبن .. ويتم قفل العبوة في نفس الماكينة .. ويمكن لهذه الماكينة تعبئة وقفل ٢٤٠٠ عبوة كل ساعة .. والأحجام المتاحة من هذه العبوات $\frac{1}{3}$ ، $\frac{1}{4}$ ، ١ بينت (١٦ ، ٢٤ ، ٤٧ ، لتر) وينتشر استخدام عبوات برجا في استراليا . اما في الولايات المتحدة الامريكية فينتشر استخدام العبوات الورقية Pure - Pak حيث يتم مد مصانع تعبئة الالبان بالورق سابق التقطيع Precut blanks حيث يشكل ويتم تعبئته وقفله في نفس الماكينة ويكون القفل عن طريق القمة الجمالون للعبوة او بوسائل أخرى .. هذا وعادة ما تكون احجام العبوات الكرتون هذه بينت (٤٧ ، لتر) ، نصف بينت (٢٤ ، لتر) ، نصف جالون (١ ، ٩ لتر) اما محاولات تجهيز عبوة ورقية سعة جالون (٣ ، ٧٨ لتر) لم تلقى نجاحا يذكر وذلك بسبب ارتفاع التكلفة ولصعوبة تداول مثل هذا الحجم الكبير ولقد أمكن التغلب على ذلك عن طريق:

(أ) حزم ٢ عبوة نصف جالون معا .

(ب) تجميع ٤ عبوة سعة كوارت معا بغلاف بلاستيك منكمش .

هذا والجدير بالذكر أن العبوات الورقية قد تكون:

(أ) عبوات سابقة التجهيز Preformed حيث يتم تزويد مصنع التعبئة بعبوات ورقية كاملة التجهيز ومن امثلتها عبوات كرتون برجا " Perga " والورق

المستخدم فى تجهيز هذه العبوات قد يطن بالشع أو بالبولى اثيلين ويكون سمك الورق ٠.٢٣ سم للعبوة سعة $\frac{1}{3}$ ، $\frac{1}{4}$ بينت ويسمك ٠.٢٧٩ سم للعبوة سعة واحد بينت.

(ب) عبوات سابقة التقطيع Precut حيث يتم تزويد مصنع التعبئة بأفرخ الورق السابق تقطيعها لأحجام معينة وتكون هذه الأفرخ الورقية مبطنه من الداخل ومطبوعة من الخارج وفى ماكينة التعبئة يتم تشكيل العبوة وتعبئتها باللبن



الشكل رقم (٥.٢)

عبوات ورقية للبد البستر. لاحظ القمة المائلة Slant top (يمين الشكل) والقمة على هيئة جمالون Gable top أيضاً توجد القمة المستوية Flat top (غير موجودة بالشكل).

وقفلها أيضاً في نفس الماكينة .. ومن امثلة هذا النوع عبوات Pure-Pak ، Seal - Right ، Blocpak ، Tetra - Rex وقد تكون مستطيلة الشكل أو تكون بقمة على هيئة جمالون .

(ج) عبوات لاحقة التشكيل Postformed حيث يتم تزويد ماكينات التعبئة برول الورق .. حيث يتم في الماكينة الواحدة تشكيل وتعبئة وقفل العبوة (FFS) وقد يكون الورق المستخدم مبطناً برقائق الالومنيوم ، أو بالبولى اثيلين .. ومن امثله عبوات هذا النوع عبوات Zupack وهى مستطيلة الشكل وعبوات Tetra Pak - هرمية الشكل .. هذا وفى حالة ما اذا كانت التعبئة تتم تحت ظروف معقمة فى عبوات Tetra - Pak فان رقائق الالومنيوم تدخل فى عملية تبطين الورق المستخدم .

٢- عبوات البلاستيك الصلب Rigid plastics

ان الطلب المتزايد على شراء اللبن بأحجام نصف جالون وجالون أدى الى الاهتمام بالبلاستيك لصناعة مثل هذه العبوات كبيرة الحجم وقد ساعد على ذلك أن العبوات الزجاجية ذات السعة اكبر من كوارت تكون ثقيلة الوزن كما أن العبوة الورقية سعة جالون تكون معرضة لتسريب اللبن كما سبق القول .. هذا بجانب أن تعبئة اللبن فى عبوات بلاستيك ذات سعة منخفضة مثل كوارت واحد (٩ لتر) أو أقل يكون غير عملياً وذلك للتكلفة العالية لانتاج مثل هذا الحجم من العبوات البلاستيك مقارنة بالعبوات الورقية أو الزجاجية .. ويمكن القول أن العبوات البلاستيك بحجم جالون لبن هى السائدة والقادرة على منافسة الانواع الأخرى من العبوات لنفس الحجم .. وعادة ما تصنع هذه العبوات من HDPE وقد تصل النسبة الى ٨٥٪ . هذا ولقد واكب ادخال هذه العبوات الى السوق الأمريكى بعض الصعوبات منها عدم احكام قفل غطاء العبوة .. كما أن يد العبوة كانت صغيرة ووضيقة بدرجة يصعب معها الاستعمال .. وبالطبع امكن التغلب على ذلك باستخدام

التقنيات الحديثة في تحسين مقبض العبوة .. كما أن غطاء العبوة مر بعهده مراحل منها استخدام سداة ورقية بسيطة Simple paperboard plug .. ولكن كان من أهم عيوبها تسريب اللبن واستبدلت هذه السدادات بالأغطية المعدنية المشروشة Metal screwcap ولأن مثل هذه الأغطية كانت مكلفة فلقد استبدلت في معظم الولايات الأمريكية بأغطية من البلاستيك Plastic top مصنعة من بولى اثيلين مبطنة بغشاء حاكم Diaphragm لاحكام عملية القفل ومنع تسرب اللبن .. هذا ويمكن لصق بطاقات البيانات على العبوة .. ومن مزايا هذه العبوات البلاستيك امكانية الشراء من مصانع تشكيل هذه العبوات عن طريق النفخ وبالتالي ليس



الشكل رقم (٣ - ٥)

عبوات البلاستيك الصلبة للبن والمشكلة عن طريق النفخ Blown rigid plastic containers
والمزودة ببطاقات من نوع Slip - over polysleeve labels

هناك حاجة لمصنع الالبان لحجز مبالغ مالية للاستثمار فى هذا المجال .. وقد يعاب على ذلك هو الاعتماد الدائم لمصنع الالبان لمورد هذه العبوات .. وقد تلجأ بعض مصانع الالبان الكبيرة الى انتاج مثل هذه العبوات فى مصانعها على الرغم من التكلفة العالية لشراء المعدات وصيانتها لضمان الامداد المستمر من العبوات وفقاً للحاجة .. وأيضاً للاستفادة برخص سعر المادة الخام المستخدمة فى تصنيع العبوات .. ولقد أوضحت بعض الاحصائيات أن ١٣٠ مصنع البان فقط من مجموع ١١٣٠ يقوم بتصنيع عبوة اللبن البلاستيك سعة جالون وان كانت تكلفة العبوة الواحدة على سبيل المثال تصل الى ٦,٥ - ٨,٥ سنتاً فان تكلفة العبوة فى حالة شرائها جاهزة تصل الى ١٠,٥ - ١٢,٥ سنتاً وللمقارنة تحت نفس ظروف السوق فان العبوة الكرتون ذات نفس السعة يصل سعرها الى ٨,٢ - ٩ سنتاً.

٣- زجاجات البلاستيك متعددة مرات الاستعمال

Returnable plastic bottles

أدت الأسعار التنافسية الأقل للعبوات الورقية والزجاجية عن الزجاجات البلاستيك الى تطوير هذه الزجاجات لى تصبح صالحة للاستعمال عدة مرات .. وأصبح هناك اهتماماً كبيراً لتصنيع العبوات من البولى كربونيت .. وأصبحت العبوات سعة جالون والمصنعة من المادة المذكورة لها نصيب الاسد كعبوات يعاد استعمالها مرات عديدة مقارنة بزجاجات البلاستيك والزجاجات متعددة الرحلات .. ولقد ساهم إعادة استخدام العبوة البلاستيك أكثر من مره فى عدم الشكوى من ارتفاع تكلفة انتاجها.

٤- اكياس البلاستيك المرنة Flexible plastic pouches

كان لفرنسا سبق فى استخدام اكياس البلاستيك المرنة فى تعبئة اللبن .. حيث يوفر ذلك العديد من المزايا ومنها انخفاض التكلفة بجانب القوة والمتانة والاستخدام لمرة واحدة .. اما من عيوب الكيس المرن فهو حاجته الى دعمه

بجانب المظهر الغير مألوف . ان معظم اكياس اللبن تصنع من طبقتين - Two ply .. الداخلية عادة ما تصنع من البولى ايثيلين وتكون سوداء اللون اما الطبقة الخارجية Outerply فتكون بيضاء اللون .. هذا وعادة ما يتم تشكيل الكيس الداخلى من ٢ فيلم بولى ايثيلين عن طريق ماكينات البثق ويكون سمك البولى ايثيلين ٠.٠١ سم اما فى ماكينات التعبئة يتم تعقيم أنبوبة الكيس المتكون Tube عن طريق المعاملة بالأشعة فوق البنفسجية ثم يقطع الأنبوب المعقم الى الطول المطلوب للكيس .. ويعقب ذلك لحام قاع الكيس ثم تعبئته باللبن ثم قفله من قمته عن طريق اللحام الحرارى .. وهناك عدة أنظمة للتعبئة نذكر منها أنظمة Prepak ، Doypac ، Pintapac ، Rrepac Polyamide ، Polipack ، Pitcher - Pak .. هذا والجدير بالذكر أن الكيس المرن اكثر انتشارا فى هولنده ، فرنسا ، فنلنده وكندا .

٥- عبوات الكرتون المبطن بالبلاستيك

Paperboard - plastic liner

هذه العبوات من الاتجاهات الحديثة فى تعبئة الألبان وتسمى ايضاً " Bag - in - Box " والفكرة فى ذلك هو استخدام كيس من البولى ايثيلين داخل عبوة كرتون مصنعة من الورق المموج .. وكلا الكيس والعبوة يستخدم مرة واحدة فقط .. والحجم العادى لهذه العبوة هو الحجم الكبير سعة ٥ جالون (١٨.٩ لترا) .. هذا والكيس الداخلى قد يصنع من طبقة واحدة أو طبقتين معاً من البولى ايثيلين ذات سمك ٠.٠٥ سم .. ويتم تزويد العبوة بصمام بلاستيك لتسهيل الحصول على اللبن .. كما تسهل العبوة الورقية عمليات الطباعة والكتابة .. ومن امثلة هذه العبوات أنظمة Cubitainer ، Liqui - Box ، Polygal ، Pergall .

تطور وانتشار عبوات الالبان المختلفة فى مناطق العالم

قد يكون من المفيد تتبع تطور عبوات الالبان فى اماكن متفرقة من العالم .. فهناك بالفعل اختلافات كبيرة فى تعبئة وتغليف الالبان ومنتجاتها فى أمريكا الشمالية وكندا عن عبوات أوروبا وأفريقيا .. وفيما يلى توضيحاً مختصراً لذلك .

(١) أمريكا الشمالية North America

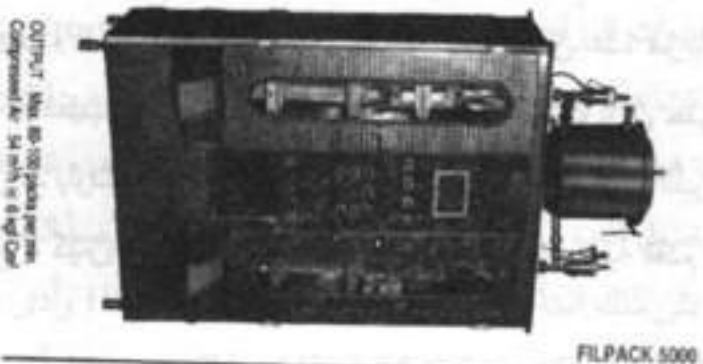
كانت زجاجات اللبن التقليدية هي المستخدمة لتوزيع اللبن من مصانع الانتاج الى المنازل ونظرا لمشاكل الزجاجات التي يعاد استعمالها عدة مرات كما سبق القول وثقل وزنها سادت في أمريكا وكندا منذ أربعينيات القرن العشرين العبوات الورقية ذات القمة الجفalon والتي تستخدم لمرة واحدة.. وفي البداية كانت هذه العبوات تصنع من الورق المعامل بالشمع ثم تبع ذلك في الستينيات (١٩٦٠) استبدال الشمع بفيلم LDPE ومع انتشار هذه العبوات لم تمت أيضاً فكرة توصيل العبوة الزجاجية الى المنازل بل نافست أيضاً العبوات الورقية في ذلك.. ثم تلى ذلك انتاج زجاجات البلاستيك من HDPE وأدى ذلك الى التغلب على مشاكل وزن الزجاجة التقليدية وقابليتها للكسر.. ونظراً لارتفاع تكلفة الزجاجات البلاستيك مقارنة بالزجاج والورق.. ظهرت فكرة إعادة الاستخدام عدة مرات رغم مشاكل سوء الاستخدام من ربه المنزل وظهور الطعوم الغريبة في العبوات وتلوث البلاستيك بالمواد السامة.. وهذا بالتأكيد ساهم في التطور الحادث بعد ذلك بعدة سنوات حيث حدث تطوراً كبيراً في بوليإيمرات البلاستيك وأيضاً في ماكينات التشكيل عن طريق النفخ وهذا جعل زجاجة HDPE منافساً شديداً لعبوة الكرتون.. ثم جعلها سائدة في مجال تعبئة الألبان في عبوات كبيرة الحجم سعة جالون مقارنة بالعبوات الورقية ذات نفس الحجم.. ولقد ساهم التطور الحادث في تكنولوجيا البلاستيك الى تحسين مقبض العبوة واحكام الغطاء.. وفي السوق الأمريكي تستخدم العبوة الورقية لتعبئة الالبان فقط بأحجام صغيرة لأنها أقل تكلفة ومفضلة من وجهه نظر البيئة.

(٢) كندا Canada

كان الوضع في كندا متشابها الى حد كبير للوضع في أمريكا الشمالية وذلك حتى عام ١٩٦٠ وأوائل ١٩٧٠ حيث حدث تطوراً كبيراً في اتجاه آخر الا وهو

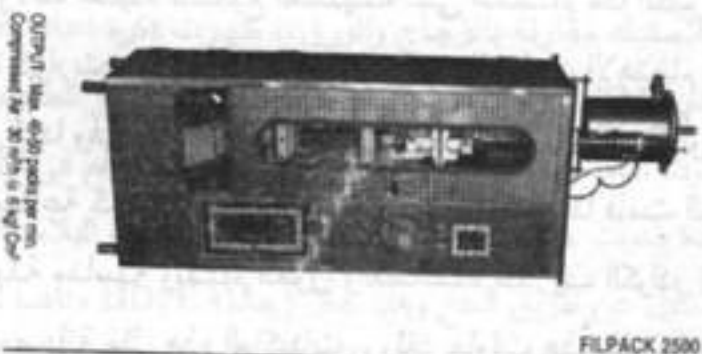
استخدام الكيس البلاستيك Plastic Pouch فى تعبئة الالبان السائلة .. حيث تزود ماكينة التعبئة برول البلاستيك لتقوم الماكينة بعمليات التشكيل والتعبئة والقفل الحرارى .. وهذا النظام هو نفسه المتبع فى تعبئة المنتجات الجافة مثل شبس البطاطس .. مع ملاحظة أنه فى حالة اللبن يصعب اللحام الحرارى القام والمحكم Hermetic seal نظراً لوجود فيلم من اللبن فى منطقة اللحام .. ولقد أمكن التغلب على ذلك باستخدام فيلم LLDPE لصناعة الكيس وهذا الفيلم حقق عدة مزايا منها متانة الكيس ومقاومة التثقيب والتمزق مع القابلية العالية للحام الحرارى حتى فى وجود فيلم اللبن الذى قد يلوث مكان اللحام .. هذا والحجم الشائع لكيس اللبن هو ١ لتر حيث يتم تجميع ٣ كيس من هذا الحجم فى وحدة واحدة خارجية تقدم حجم ٤ لتر دفعة واحدة .

ان هناك محاولات عديدة لتشجيع المستهلك على استخدام هذا الكيس منها منح المستهلك عبوة كوارت عند شراء عبوة جالون .. ولقد كان الاهتمام بكيس اللبن واضحاً فقط فى كندا وفى هذا المجال فان شركة Du Pont Canada أول من قدم فيلم LLDPE لصناعة كيس اللبن جيد الصفات .. وبجانب هذا قامت الشركة بتقديم ماكينات تعبئة مناسبة وتقديم العون والمساعدة لتدريب الكوادر الفنية القادرة على اصلاح وصيانة مثل هذه الماكينات .. ولقد حاولت هذه الشركة طويلاً ان تضع لها قدماً فى السوق الأمريكى وقدمت العديد من التسهيلات الاقتصادية والفنية ولكن تبقى مقاومة المستهلك الأمريكى لمثل هذه العبوات حائلاً دون انتشار فكرة كيس اللبن فى أمريكا .. وقد يساعد فى خفض مقاومة المستهلك الأمريكى لذلك هو الضغط البيئى Environmental pressure لتفضيل كيس اللبن عن زجاجات اللبن المصنعة من HDPE .. والجدير بالذكر انه فى أمريكا الشمالية نصف كمية اللبن تباع فى زجاجات مصنعة من HDPE $\frac{1}{3}$ الكمية تباع فى عبوات كرتون ذات قمة بجمالون .. ونصف الكمية المتبقية فقط تباع فى اكياس بلاستيك .



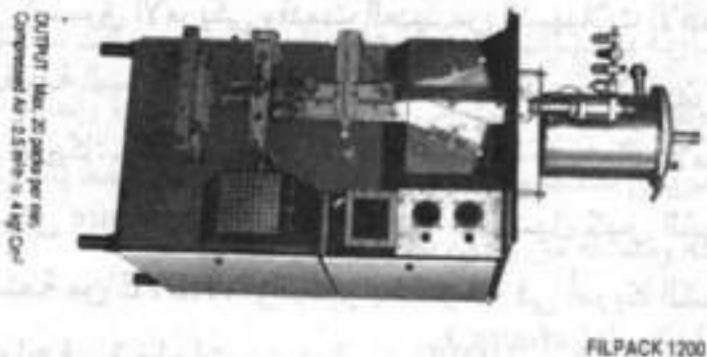
OUTPUT: Max. 80-100 packs per min.
Compressed Air: 54 m³/h @ 4 kgf/cm²

FILPACK 5000



OUTPUT: Max. 40-50 packs per min.
Compressed Air: 30 m³/h @ 4 kgf/cm²

FILPACK 2500



OUTPUT: Max. 20 packs per min.
Compressed Air: 15 m³/h @ 4 kgf/cm²

FILPACK 1200

الشكل رقم (٤-٥)

نماذج مختلفة لتعبئة اللبن السائل في الكياس بولي إيثيلين HDPE, LDPE بأحجام ١٠٠٠، ٥٠٠، ٢٠٠ مل ويمكن للجهاز الأوزن (بين الشكل) تعبئة ٢٠ كيس / ق إما الجهاز الثاني فيمكنه تعبئة ٤٠ - ٥٠ كيس / ق إما الجهاز الثالث (يسار الشكل) فهو معد لتعبئة ٨٠ - ١٠٠ كيس / ق.

(٣) أوروبا وأفريقيا Europe and Africa

ان تعبئة وتغليف الألبان ومنتجاتها في قارتي أوروبا وأفريقيا يختلف تماما عن السابق ذكره في أمريكا الشمالية.. ولقد بدأ استخدام النظام الموجود للتعبئة في أوروبا وأفريقيا منذ منتصف ستينيات القرن العشرين مع ظهور شركة Akerlund and Rausing السويدية الضخمة وتقديمها اكتشافها الجديد من عبوات كرتونية بنظام التشكيل والتعبئة والقفل (FFS) والأصل في ذلك هو التعامل مع رول الورق المغطى من جانبيه بطبقة بولى ايثيلين كمادة لها خاصية اللحام الحرارى حيث يتم امداد الماكينة برول الورق ثم يلى ذلك عملية التشكيل والتعبئة والقفل من قمة العبوة حتى في وجود فيلم اللبن في منطقة اللحام حيث يتم اللحام الحرارى في صورة خط مستعادم مع قاع العبوة وبهذا يتم انتاج عبوة رباعية الأوجه Tetrahedral carton والتي منها اشتق اسم Tetra Pak وهو اسم الشركة السويدية الجديدة التي تكونت لاستثمار هذا الاكتشاف الهائل وفي العشر سنوات التالية حدثت بعض التغيرات على هذه العبوة :

١- تم تغيير خط اللحام لقمة العبوة لكي يتم اللحام في خط متواز مع قاع العبوة وهذا أدى الى انتاج أنبوية متوازية مستطيلة الشكل Rectangular أطلق عليها Tetra - Brik.

٢- تم تغيير تركيب الورق مع افلام البلاستيك ليصبح PE / paperboard / PE أى بولى ايثيلين / بولى ايثيلين / ورق / بولى ايثيلين.. حيث يتم تجهيز طبقة بولى ايثيلين الداخلية مع الورق على حرارة أقل من الطبقة الخارجية وهذا يقل كثيرا من تحلل البولى ايثيلين والذي يتم على الحرارة العالية وبالتالي يمنع أو يقل تلوث اللبن بدوائج تحلل هذه المادة وفي نهاية السبعينيات من القرن العشرين أصبح التركيب السابق ذكره سائدا في أوروبا لتعبئة اللبن السائل المبرد.. ولم تحل هذه العبوات فقط محل العبوات الزجاجية التقليدية ولكنها تنافست بشدة مع كيس

اللبن والعبوات الكرتون ذات القمة الجمالون .. هذا والعبوات المستطيلة - Tetra Brik توجد فى حجمين هما نصف، واحد لتر وانتشرت بصورة كبيرة لدرجة أن مبيعاتها فى اواخر الثمانينيات وأوائل التسعينيات وصلت الى ٦ بليون عبوة كرتون/ عام .. هذا والجدير بالذكر أنه فى اواخر السبعينيات من القرن العشرين ظهرت عبوات اللبن المعبأة تحت ظروف معقمة فى دول أوروبا وأصبحت التعبئة اكثر دقة وتعقيداً مما كانت عليه فى عبوات Tetra Brik وكان ذلك بهدف حفظ اللبن على حرارة الغرفة لمدة تصل الى ٤ - ٦ شهور .. وبالطبع كان ذلك مناسباً للعديد من الدول التى ينقص فيها وسائل التبريد .. وأيضاً فى المناطق التى يصعب الوصول اليها لشراء اللبن ولقد ساعد ذلك كثيراً فى انتشار اللبن المعقم المعبأ تحت ظروف معقمة Aseptically packaged UHT milk وفى هذا النظام يتم بستره اللبن تحت درجات حرارة عالية .. ويتم مد ماكينات التعبئة باللبن المعقم تحت ظروف معقمة .. وفى ماكينات التعبئة يتم تعقيم رول الورق قبل عملية التشكيل مباشرة بالماكينات المتكاملة للتشكيل والتعبئة والقفل (FFS) .. هذا ولتحقيق فترة صلاحية أطول للبن المعقم والمعبأ بهذه الطريقة فان العبوة الورقية زودت أيضاً برقائق الالومنيوم لضمان المنع التام للاوكسجين وأصبح التركيب بولى اثيلين/ بولى اثيلين/ رقائق الالومنيوم/ بولى اثيلين/ ورق/ بولى اثيلين / PE) (Paperboard / PE / Foil / PE / PE) وفى التركيب الاساسى لخامة العبوة يكون سمك كل طبقة خارجية من طبقات البولى اثيلين وأيضاً طبقة الالومنيوم حوالى ١٥ ميكرون أما سمك طبقات البولى اثيلين الداخلية فيكون ٣٥، ٢٥ ميكرون على التوالى .. هذا ومع مرور الوقت وخفضاً للنفقات تم تقليل سمك طبقة الالومنيوم وسمك بعض طبقات PE .. وحيث أن هذا النظام يستلزم امكانية اجراء عملية اللحام الحرارى فى وجود فيلم اللبن فى منطقة اللحام كما هو الحادث تماماً مع كيس اللبن .. كان من الصعب تطبيق هذا النظام مع بعض المواد مثل أشباه السوائل كشورية الخضار .. ولهذا فلقد تم استبدال رول الورق بالعبوات الكرتون

سابقة التقطيع Precut carton blanks .. ومثل هذا النظام الأخير ليس مهما بالنسبة للبن ولكن مهما للمنتجات الأخرى الغير لبنية مثل العصائر .. وخلافه وهذا أصبح شائعاً في مصانع الألبان التي تقوم بتعبئة الألبان والعصائر.

ان أهم المشاكل التي واجهت العبوة الورقية خاصة في أوروبا هو التخلص من العبوة الفارغة بسبب وجود طبقة الألومنيوم وهي بالطبع غير قابلة للاحتراق Non - combustible والمعروف أن ٥٠% من الفضلات في أوروبا يتم التخلص منها عن طريق الحرق .. وأيضاً بسبب أن طبقات البلاستيك في العبوة الورقية لا يمكن التخلص منها عن طريق التحلل البيولوجي Biodegradable.

هذا ومع وجود وانتشار العبوة الكرتون المستطيلة الشكل في أوروبا ظهرت أيضاً العبوات البلاستيك المشكلة بالحقن من مادة البولي بروبيلين بسعة ٢٥٠ مل ومن أهم مزايا هذه العبوات سرعة تبريد اللبن المعبأ فيها بعد عملية التعقيم ولهذا معظم اللبن يكون أفضل كثيراً .. ولكن بسبب عدم وجود طبقة حاجزة للاكسجين فان مثل هذا اللبن المعقم يتصف بفترة صلاحية منخفضة تصل فقط الى ٩٠ يوماً.

العوامل المؤثرة في تصميم وتركيب عبوة اللبن السائل

Factors involved in packaging design and construction

- العبوات البلاستيك

ان المنتجات اللبنية السائلة التي يتم تعبئتها في عبوات بلاستيك تشمل اللبن كامل الدسم، اللبن منخفض الدسم، اللبن الخالي من الدسم وأيضاً اللبن المطعم واللبن الخض والقشدة وأيضاً المنتج المسمى Egnog وهو منتج يسمى أيضاً شراب البيض ويصنع من البيض المخفوق مع القشدة والسكر والخمر .. ومع كل هذه المنتجات فان العبوة يجب أن توفر:

١- عدم تسرب المادة المعبأة السائلة وذلك عن طريق الاحكام التام للحامات العبوة.

٢. حماية محتوى العبوة من التلوث بالبكتيريا والقاذورات وغيرها من المواد الغير مرغوبة.

٣. التأثير الجيد على المستهلك.

٤. التعريف الجيد بتركيب وطبيعة المادة المعبأة.

ان مدة صلاحية الالبان ومنتجاتها السائلة المبسترة تصل الى ١٤ يوما عند الحفظ بالتبريد هذا واطالة مدة حفظ اللبن على حرارة الغرفة لشهور عديدة يتطلب تعقيم اللبن وفي هذه الحالة فان اللبن يبستر أولاً ثم ترفع الحرارة لوقت بسيط يتراوح بين ثمانية الى ٣ ثوان ثم يعقب ذلك تبريداً فجائياً في غرفة مفرغة هوائياً Vacuum chamber .. هذا وعندما يعبأ هذا اللبن في عبوات غير حاجزة - Non barrier containers مثل الزجاجات البلاستيك المصنعة من HDPE فان فترة صلاحية اللبن تصل الى ٣٠ يوما فقط اما عن التعبئة تحت ظروف معقمة وفي عبوات حاجزة Barrier containers فان فترة الصلاحية تصل الى عدة شهور. المعروف أن المعاملة الحرارية العالية UHT تغير الى حد ما من طعم اللبن ولهذا فان المستهلك الامريكي يفضل اللبن المبستر رغم قصر فترة صلاحيته ورغم ضرورة حفظه في الثلاجة أما مستهلك الألبان في أوروبا وأفريقيا وآسيا فانه يفضل اللبن المعقم تجارياً.

ان الطعم المميز لمعظم منتجات الالبان والمحافظة عليه من قبل العبوة يرجع بصفة أساسية الى عدم تفاعل العبوة مع المادة المعبأة .. فلا بد أن تكون مادة العبوة خاملة وهذا ما توفره عبوة البولي اثيلين حيث توفر المزايا الآتية :

١. مانعة للماء Water proof .

٢. سهولة التشكيل الى العبوات المختلفة بطرق متعددة.

٣. تستعمل كأغلفة للعديد من مواد العبوات الأخرى كالورق مثلاً.

٤. تقبل بسهولة اللحام الحرارى.

٥. خاملة مع منتجات الألبان المختلفة .. ولهذا فلا توجد طعوما غريبة عند استخدامها فى تجهيز عبوات اللبن ومنتجاته .

٦. ثابتة مع الإضافات الغذائية الآمنة .

٧. متعددة الاستعمالات والخواص مثلا HDPE يمكن أن تكون صلبة Stiff ، LDPE يمكن أن تكون مرنة ، LLDPE يمكن أن تكون مرنة أو صلبة .

٨. رخيصة الثمن .

ان الزجاجات البلاستيك المشكلة بالنفخ Blow - moulded Jugs عادة ما تصنع من HDPE فهو يوفر الصلابة الكافية مع رقة جدران الزجاجاة وخفة وزنها .. كما انه يوفر قوة انصهار جيدة اثناء عمليات التشكيل وهذا يحقق الانتاج السريع والمتالى لمثل هذه العبوات دون أخطاء فى الصناعة أو دون عيوب فى أركان الزجاجاة مثل رقة الاركان بدرجة غير مرغوبة .. هذا وماكينات تشكيل مثل هذه الزجاجات تعمل على حرارة منخفضة بدرجة كافية لمنع هشاشه الزجاجاة Embrittlement او اكسابها الطعوم الغريبة .. هذا والجدير بالذكر أن بعض مصانع الألبان تشتري الزجاجات الجاهزة Ready - made والبعض الآخر وخاصة المصانع الكبيرة تفضل أن تصنع زجاجاتها بنفسها وذلك توفيراً لنفقات الشحن والتخزين بجانب توفير المكان المناسب لتخزين هذه الزجاجات .. وعادة ما تستخدم هذه الزجاجات بأحجام تتراوح من $\frac{1}{4}$ الى واحد جالون حيث أن الأحجام الأصغر من ذلك لا يمكنها منافسة العبوات الورقية ذى الجمالون فى السعر أو منافسة الكيس البلاستيك . هذا والعوامل البيئية تتداخل بشدة فى اختيار العبوة ففى بعض الولايات المتحدة الامريكية يقل استخدام زجاجات البلاستيك المصنعة من HDPE وحتى يتم تطوير نظم اعادة تدوير مثل هذه العبوات فان ذلك يفتح المجال للكيس البلاستيك الذى يلزمه مساحة بسيطة عند التخلص منه فى القمامة مقارنة بالزجاجات السابق ذكرها .

ان الكيس البلاستيك يتم تشكيله من رول البلاستيك والذي سمكه ٣ مل وعرضه ١٢ بوصة وذلك فى ماكينات التشكيل والتعبئة والقفل (FFS) حيث تتكون أنبوية من البلاستيك عن طريق اللحام الجانبى ثم يلحم قاع الأنبوية حراريا ويعدّها يضخ اللبن الى هذه الأنبوية ثم يقفل الكيس عن طريق اللحام الحرارى.. هذا والريزن المفضل لانتاج هذه الاكياس هو LLDPE بسبب مجموعة المزايا التى يوفرها هذا الريزن مثل قوة الانصهار العالية وهى الهامة جداً لتتابع عمليات القفل الحرارى المتبوعة بعملية التعبئة وأيضاً القابلية للحام الحرارى حتى مع وجود بقايا اللبن فى منطقة اللحام.. ومن المزايا أيضاً القوة العالية للريزن لمقاومة التمزق والثقيب وخلافه.. بجانب أن سمك ٣ مل للكيس يجعله أكثر ملائمة وتطبيقاً ويجعل سعره منافساً جيداً لعبوات الكرتون وزجاجات البلاستيك.. وعادة ما يتم تجميع ٢ أو أكثر من هذه الاكياس فى عبوة واحدة مجمعة للبيع ويكون ذلك باستخدام شطّ مصنعة من LDPE أو LLDPE، هذا وسعة الكيس تتراوح ما بين ٤ أوقية الى ٢ كوارت اما مادة الكيس ذاتها فتتراوح أوزانها من ٢,٥ - ٧ جرام وهذا الوزن المنخفض للكيس هو الذى يجعل هذا الكيس أقل تكلفة بين عبوات تعبئة اللبن السائل.

ان التطور الرئيسى الحادث الآن فى تعبئة الألبان السائلة يتجه نحو زيادة قوة الحفظ بالتبريد واطالتها الى ٣٠ يوماً بدلاً من ١٤ يوماً فقط وذلك بتطبيق نظم أفضل للبسترة.. هذا ونظام الكيس الحاجز Barrier pouch قد يفيد فى ذلك.. والمعروف أن هذا النظام يستخدم الآن مع التعبئة المعقمة للمنتجات السائلة التى تخزن دون تبريد وعلى حرارة الغرفة.. وهذا النظام تحت التطوير المستمر بجانب استخدام العبوات المستطيلة المعقمة للبن فى أمريكا.. وهناك اهتماماً خاصاً بالدراسات المتعلقة بتحسين طعم اللبن المخزن فى هذه العبوات على درجة حرارة الغرفة وأيضاً بمحاولات خفض التكلفة لمثل هذه العبوات بصفة عامة.

المبوات الكرتونية ذات الجبالون Gable top cartons

يتم انتاج هذه العبوات بواسطة بثق فيلم LDPE ذو سمك واحد مل على جانبى ورق الكرافت المبيض والمقوى.. فالورق يتيح الصلابة والتماسك للعبوة فى حين أن طبقة البولى اثيلين تحتوى السائل وتحمى الورق من الرطوبة الداخلية من المادة المعبأة ومن الرطوبة الخارجية من الجو المحيط كما أن الفيلم المذكور يوفر اللحام الحرارى والقفل الجيد للعبوة ويحمى المنتج الغذائى من التعرض للهواء والبكتيريا والمكونات الأخرى. هذا ويراعى فى فيلم الريزن المستخدم أن يكون له درجة انصهار كافية لكى يتم تغطية الورق بطبقة رقيقة متجانسة من البلاستيك وهذا لمنع تسرب السائل الى الورق.. كما يراعى ضرورة أن يكون فيلم الريزن من النوع القابل للحام حراريا على حرارة منخفضة وذلك لتجنب الحرارة الزائدة المرتفعة على اللبن.. ويجب أن يوفر اللحام الحرارى التوازن بين متانة اللحام ليفى بأغراض الشحن والنقل ولمنع التسرب وبين أن يكون اللحام سهل الفتح بواسطة المستهلك Easy open ability. ان سمك الورق المستخدم فى صناعة العبوات الورقية يكون ملائماً لاعطاء القوة والصلابة وعادة ما يمثل وزن طبقة البولى اثيلين ١٠٪ من وزن الورق.

التعبئة المعقمة Aseptic packaging

تعرف التعبئة المعقمة بأنها طرق التعبئة التى تضمن أقل قدر ممكن من إعادة التلوث للمنتج المعقم بالمعاملة الحرارية العالية وذلك الى الحد المطلوب تجاريا واقتصاديا لتداول المنتج.. هذا وتعتبر الطرق المختلفة للتعبئة المعقمة وسيلة لحفظ المنتجات الغذائية وهى أيضاً تقلل من التغيرات التى تحدث فى القيمة الغذائية وفى جودة المنتج والتى تصاحب عادة طرق التعقيم التقليدية. ان مثل هذه الطرق تختلف جوهريا عن طرق الحفظ بالتعقيم فى أن المعاملة الحرارية والتعبئة تتمان بصورة مستقلة عن بعضها البعض بينما فى الطرق التقليدية لا

يمكن الفصل بين المعاملة الحرارية والتعبئة .. والتعبئة المعقمة لا تضع حدودا على حجم ونوع العبوات ولا على نظام التعبئة اذا يتراوح حجم العبوة من أقل من ١٠ مليلتر كما في حالة قشدة القهوة المعقمة الى تنكات حفظ اللبن المعقم في المصانع بالإضافة الى امكانية استخدام تنكات معقمة لنقل وحفظ المنتجات المعاملة حراريا من أماكن التصنيع الى أماكن التعبئة .. يضاف الى ذلك امكانية استخدام أنواع متعددة ومتجددة من مواد التعبئة المختلفة .



الشكل رقم (٥ - ٥)

عبوات اللبن الكرتون وتسمى في الولايات المتحدة الأمريكية العبوة هرمية الشكل Tetrahedral (الى اليسار) بجوار العبوة مستطيلة الشكل Rectangular وهذه الاشكال يطلق عليها في أوروبا عبوات Tetra - Brick ، Tetra - Pak على التوالي .

ان الطرق التقليدية لتعقيم اللبن تتم بالتسخين لدرجات حرارة أعلى من ١١٠م لمدة ١٥ق أو حوالي ١٠٦م لمدة ٢٠ق.. اما الطرق الحديثة للتعقيم فان أشهرها التعقيم بطريقة مستمرة ويتعرض فيها اللبن الى درجات حرارة عالية لا تقل عن ١٣٠م وتصل الى ١٤٠ - ١٥٠م لمدة تتراوح ما بين ثانية الى خمس ثوان وذلك حسب نظام التعقيم المستعمل ويعرف هذا النوع من التعقيم تجاريا بالـ Ultra Heat Temperature (UHT) ويطرح اللبن المعقم تجاريا في الاسواق في عبوات مختلفة منها اكياس البولى ايثيلين أو عبوات الكرتون من نوع Tetra Pak أو PKL أو عبوات من البلاستيك ويمكن بتعقيم اللبن بهذه الطريقة أن يحفظ في الجو العادى دون فساد لمدة تصل الى عدة شهور.. هذا ويرجع اختراع أول جهاز لتعقيم اللبن بطريقة UHT الى عام ١٩٥٠ فى سويسرا وأنتج بمعرفة شركة Alpura - Ltd .. كما كان لشركة Tetra Pak السويدية الفضل فى انتاج اول ماكينة تعبئة معقمة Aseptic filling machine وذلك فى اوائل ١٩٦٠ وأصبح النظام معروفا بـ Tetra pak system وفى مثل هذا النظام يتم معاملة اللبن حراريا على حرارة ٧٣,٨ - ٨٥م ثم ترفع الحرارة بسرعة الى ١٤٠,٥ - ١٤٨,٨م.. ويبقى اللبن على هذه الحرارة لمدة ٢ - ٤ ثوانى ثم يبرد اللبن فجائيا.. ويتبع ذلك ضرورة تعبئة اللبن تحت ظروف معقمة بالكامل.. وفى هذه الحالة يمكن حفظ اللبن لمدة لا تقل عن ثلاثة شهور على حرارة الغرفة دون الحاجة الى ثلاجة حفظ واذا تم حفظ اللبن فى الثلاجة يبقى اللبن صالحا للاستهلاك لمدة تصل الى سنة كاملة.

ان عبوات اللبن الورقية والمعروفة بعبوات Tetra Pak استخدمت فى التعبئة المعقمة السابق ذكرها فى السويد. ومنذ ١٩٦٨ بدأ استخدام العبوات الورقية المستطيلة Brik - Pak ومثلت فى ذلك الحين ٥٠% من كمية اللبن المباع فى ألمانيا وإيطاليا وحوالى ٣٥% من كمية اللبن المباع فى سويسرا.

العبوات المستخدمة فى التعبئة المعقمة

ان هناك العديد من العبوات المستخدمة لذلك.. منها العبوات الزجاجية أو عبوات البلاستيك أو العبوات الورقية.. ويمكن القول انه بالنسبة للعبوات الزجاجية

كانت هناك العديد من الدراسات لعمل نماذج لاجهزة التعبئة المناسبة والتي تضمن سلامه التعبئة المعقمة فى زجاجات.. الا أن أى من هذه الاجهزة لم يطور الى الاستخدام على المستوى الصناعى وللتعبئة فى زجاجات مينة ضمان عدم تسرب الاكسجين الى اللبن من خلال العبوة كما يمكن حماية اللبن من الضوء باستخدام زجاج مناسب أما عن استخدام البلاستيك فى هذا المجال فعاده ما يستخدم البولى اثيلين والبولى بروبيلين والبولى ستيرين لانتاج عبوات التعبئة المعقمة للبن وتستخدم هذه اللدائن اما منفردة وعلى صورة طبقة واحدة أو على صورة طبقات متعددة (٢ أو أكثر) وفى كثير من الأحيان على هيئة طبقات مختلفة Laminated ومركبة مع الورق ورقائق الألومنيوم.. هذا ومن المتفق عليه الا يقل سمك طبقة البلاستيك عن ١٣ ملليمكرون لمنع اختراق الكائنات الدقيقة له.. وأوضحت الخبرة العملية أفضلية أن يكون السمك ٤٠ - ٥٠ ملليمكرون خاصة فى حالة استخدام اللدائن منفردة.. وفى حالة استخدام اللدائن متعددة الطبقات يمكن استخدام السمك الأقل، هذا ويمكن زيادة مقاومة PE . PP للاكسجين وللأشعة فوق البنفسجية وأيضاً المرئية بتشكيل هذه اللدائن على هيئة طبقات متعددة مع رقائق الألومنيوم وإضافة بعض الصبغات لأكسابها خاصية عدم نفاذية الضوء. ان عبوة اللبن المعقم متعددة الطبقات عادة ما تتكون من طبقة خارجية من البولى اثيلين (١٠ جم / م٢) ثم طبقة الورق ثم بولى اثيلين ثم رقيقة الألومنيوم ثم طبقة داخلية من البولى اثيلين (٤٦ جم / م٢).

طرق تعقيم العبوات

(١) التعقيم بالطرق الكيماوية ويتم ذلك باستخدام:

أ - اكسيد الاثيلين

هذا الغاز له تأثير قاتل على الجراثيم ويلزمه ٣ ساعات لضمان قتل الجراثيم كما يتطلب التخلص من بقايا الغاز عدة أيام وعلى ذلك يفضل استخدامه لتفليل الحمل الميكروبي فى مواد التعبئة قبل استخدامها بحيث يمكن تعقيمها فيما بعد فى أقل وقت ممكن وبأقل معاملة.

ب - فوق اكسيد الأيدروجين

لفوق اكسيد الأيدروجين تأثيراً ضعيفاً على الجراثيم على درجة الحرارة العادية وتأثيراً قوياً على درجات الحرارة المرتفعة مثل ٨٠م. .. ومما يعوق تطبيق ذلك هو تحلل فوق اكسيد الأيدروجين على الحرارة المرتفعة وقد أمكن التغلب على تلك الصعوبات بامرار مادة التعبئة في حمام من هذه المادة أو رش العبوة برزاز من محلول فوق اكسيد الأيدروجين على درجة الحرارة العادية ثم تبخيره بعد ذلك على درجة حرارة أعلى قليلاً من ١٠٠م حيث يتم تعقيم العبوة وتستخدم هذه الطريقة على نطاق واسع في التعبئة المعقمة للبن ومنتجاته.. وفوق اكسيد الأيدروجين بعض العيوب منها ضرورة اضافة بعض المواد ذات النشاط السطحي لضمان توزيعه الجيد على سطح العبوة.. وهذه المواد لا تتبخر مع فوق اكسيد الأيدروجين وبالتالي تبقى أثارها في اللبن.. أيضاً مهم جداً التأكد من كفاءة التبخير ويتم ذلك بتقدير المتبقى من فوق اكسيد الأيدروجين في اللبن.. كما يلاحظ ضرورة التخلص من أبخرة فوق اكسيد الأيدروجين ذاتها والا أصابت العاملين في مصنع التعبئة بأضرار صحية.

جـ مواد تعقيم أخرى

وهذه تشمل هيبوكلوريت الصوديوم وأحماض Peracetic وهذه المواد فعالة بدرجة عالية على حرارة الغرفة ولكن من أهم عيوبها عدم إمكانية تبخيرها على درجات الحرارة العالية وتظهر أثارها في اللبن اذا ما استخدمت في التعقيم.. وعلى ذلك لا تستخدم هذه المواد الا في تعقيم ماء الغسيل.. أيضاً من المواد الفعالة كمطهرات الكحولات ولا تعمل كمواد تعقيم الا على درجات الحرارة المرتفعة مثل الجليكول على ١٠٠م وهناك معقمات أخرى لا تناسب اللبن والتعبئة المعقمة له مثل الفورمالدهيد والجلوترالدهيد.

(٢) التعقيم بالطرق الطبيعية ويتم ذلك باستخدام :

أ - الحرارة الرطبة (البخار المشبع أو الماء الساخن) وهى من أبسط وأكثر طرق التعقيم أمنا فى التعبئة المعقمة ويقتصر استخدامها على أنابيب اللبن والصمامات.

ب - الحرارة الجافة وتستخدم لتعقيم الهواء فى منطقة التعبئة .. وتستخدم المعاملة الحرارية اما منفردة أو بالاضافة الى ترشيح الهواء قبل تسخينه .. هذا ويستخدم الهواء الساخن فى تعقيم أنابيب اللبن على ٣٣٠ - ٣٥٠ م لمدة ٣٠ ق.

ج - الأشعة فوق البنفسجية : يمكن استخدام هذه الأشعة فى التعقيم اذا ما وفيت عدة شروط بدقة منها:

- سقوط الأشعة عموديا على الأسطح المراد تعقيمها.
- جو جاف.

- أسطح ملساء خالية من الاتربة.
- قلة الحمل الميكروبي لتجنب تكون الظلال.
- عدم وجود أشعة مرئية تنشط الميكروبات مرة أخرى.
- أن يعطى مصدر الأشعة ذات طول موجة ٢٠٠ - ٢٨٠ ملليميكرون.
- وجود عازل لحماية جلد وأعين العاملين.

وهذه الاشتراطات من الصعب توفيرها فى كثير من الحالات وعلى ذلك لا ينصح باستخدامها منفردة ولكن تستخدم كطريقة اضافية مكملة.

د - التشعيع : يمكن استخدام الأشعة ذات الطاقة العالية (أشعة جاما) كمعقم مبدئى لمواد التعبئة قبل استخدامها فى مصانع الألبان.

هـ - الترشيح : هناك نوعان من المرشحات:

١- مرشحات تعتمد على أغشية ذات أقطار لا تسمح بمرور الميكروبات وهى لا

تصلح لترشيح الهواء نظرا لحدوث انخفاض كبير في ضغط الهواء على جانبي المرشح.

٢. مرشحات Depth filter والتي يتوقف مقدار ارتجاعها للميكروبات على مدى سمكها وتصنع من مواد مختلفة مثل الصوف الزجاجي أو الاسبستس وقد تصنع على صورة شبكة مجهزة من المعادن أو السيراميك.. ويمكن تعقيم هذه المرشحات بالهواء الساخن أو المعقمات الغازية وتتوقف كفاءة هذه المرشحات على مدى جفافها وسرعة الهواء فيها.

تعبئة اللبن تحت ظروف معقمة Aseptic milk packaging

توجد عدة نظم لتعبئة اللبن ومنتجاته تحت ظروف معقمة وهي :

١. نظام Aseptic Tetra Pak (ATP)

٢. نظام Aseptic Tetra Brik (ATB)

٣. نظام Aseptic Pure Pak

٤. نظام Dole Aseptic canning

وفيما يلي وصفا مختصرا لهذه الأنظمة

النظام الأول : مثله مثل ذلك النظام المستخدم في تعبئة اللبن المبستر مع اختلاف أن الظروف هنا كلها معقمة.. وفي هذا النظام يعرض ورق Tetra Pak المبطن بالبولى اثيلين الى وسائل تعقيم خاصة قد تكون طبيعية مثل التعرض للمعاملات الحرارية أو الأشعة فوق البنفسجية وقد تكون كيميائية وهي الأكثر نجاحا وفيها يعرض الورق لأكسيد الاثيلين أو الكلور أو فوق اكسيد الأيدروجين وتعتبر المعاملة بفوق اكسيد الأيدروجين معاملة كافية وتتم بامرار الورق فى صمام مزود بالمادة المذكورة على درجة حرارة الغرفة.. ثم ترفع الحرارة بعد ذلك ويتم التخلص من الزيادة من فوق اكسيد الايدروجين بامرار الورق بين زوج من

اسطوانات العصر.. وهى اسطوانات مسخنة تساعد فى عملية تبخير فوق اكسيد الايدروجين.. والجدير بالذكر أن شكل العبوات فى هذا النظام هرمى ومنشأ هذا النظام السويد.

النظام الثانى: وهو مصمم خصيصا لتعبئة الأغذية المعقمة وفى هذا النظام تتم كل خطوات التشكيل والتعبئة والقفل تحت ظروف معقمة.. والعبوات فى هذا النظام مستطيلة الشكل.. ويختلف هذا النظام أيضاً عن السابق فى أن المعاملة



الشكل رقم (٥ - ٦)

مجموعة مختارة من دول العالم المختلفة لعبوات اللبن المعبأ تحت ظروف معقمة من نوع
- Aseptically packed Brik - Paks

بفوق اكيد الايدروجين تتم على ٨٠م ثم يستخدم نظام السكاكين الهوائية للتخلص من الزيادة من فوق اكسيد الايدروجين بدلاً من اسطوانات العصر في النظام السابق والتي فيها يبقى غشاء رقيق من المحلول على سطح الورق والذي ربما يزال بالمعاملة الحرارية بعد ذلك .. والجدير بالذكر أن في نظام السكاكين الهوائية يعرض الورق المعامل بمادة فوق اكسيد الايدروجين لتتأثر من الهواء بزيل الزيادة من المادة الكيماوية مع تجفيف الورق في نفس الوقت .. ومن مزايا استخدام العبوات المستطيلة امكان تخزينها ورضها في حيز محدود بعكس العبوات هرمية الشكل التي تحتاج لمساحة كبيرة .. هذا ومنشأ هذا النظام أيضاً السويد .. ويتم في النظام الاول والثاني استخدام رول الورق والدائن الأخرى في صورة متعددة الطبقات لتشكيل العبوة ثم تعبئتها ثم قفلها في نفس الماكينة باتباع نظام FFS السابق ذكره .

النظام الثالث : وهذا النظام يختلف عن النظامين السابقين في انه يعتمد على التعقيم الكيماوي للعبوة سابقة التجهيز Preformed وخطوات هذا النظام تتم في ظروف أكثر وأدق تعقيماً حيث بعد معاملة العبوة بالكيماويات تجفف عبوات الكرتون بالهواء الساخن المترشح النقي .. كما أن غرفة التعبئة تكون معزولة تماماً عن باقي المصنع .. وذو مواصفات خاصة من ناحية نعومة ملمس الحوائط وجفاف الأرضيات مع تطبيق الشروط الصحية الصارمة لكل الأفراد والأجهزة المستخدمة .. كما أن كل ما يلزم عمليات التعبئة يكون خارج هذه الغرفة .. ويتم ادخال الكميات المطلوبة من العبوات أولاً بأول تحت ظروف التعقيم السابق ذكرها .. هذا وعبوات هذا النظام تكون مستطيلة الشكل وذات قمة مستوية ومنشأ هذا النظام الولايات المتحدة الأمريكية .

النظام الرابع : ونعني به تعليب اللبن وبعض منتجاته تحت ظروف معقمة وهذا النظام يستخدم بنجاح أيضاً في تعبئة المواد الغذائية الحساسة للحرارة مثل أغذية الأطفال والفواكه والصلصة .. وبالنسبة للألبان فإن اللبن يعقم بطريقة

UHT السابق ذكرها ويكون جاهزاً لعملية التعليب.. ويلاحظ قبل اجراء عملية التعبئة ضرورة تعقيم ماكينات القفل ببخار عالى الحرارة تحت الضغط الجوى العادى.. وتتم هذه العملية بأن تمرر العلب الفارغة على ناقله أو سير متحرك خلال نفق خاص حيث تعقم بالبخار المسخن والذي تصل حرارته الى ٥٥٠ درجة فهرنهايت لمدة ٤٠ - ٦٠ ثانية وبهذه المعاملة تصل حرارة العلب ذاتها الى ٤٢٥ درجة وهذه أقل قليلا من درجة انصهار صفيح العلب.. ويلاحظ أن أغطية العلب تعامل نفس المعاملة ولكن فى خط آخر مناسب لها.. كما يلاحظ قبل التعبئة ضرورة تبريد الأسطح الخارجية للعلب بواسطة تيار من الماء المعقم البارد الى درجة ٥٥ درجة فهرنهايت ثم تمرر العلب الباردة الى قسم التعبئة ودرجة الحرارة فى هذا القسم تكون أعلى من ذلك لتدفئة محتويات العلب الى ٧٠ درجة فهرنهايت ثم تتم عملية التعبئة بأن ينساب اللبن المعقم على حرارة ٥٥ درجة فهرنهايت من المبادلات الحرارية الخاصة بجهاز التعقيم حيث توجد العلب والتي تمر فى نفس الوقت تحت فوهه خاصة فى جهاز التعبئة.. ثم تمرر العلب حيث يتم تغطيتها بالأغطية المعدنية ثم تغسل من الخارج وتجفف وتخزن العلب عادة لمدة ٢٠ - ٣٠ يوما وذلك لكشف أى معائب قبل عملية التسويق.. هذا ويستخدم هذا النظام على نطاق تجارى لتعبئة اللبن الكامل، اللبن الفرز، ولبن الشيكولاته، القهوة بالقشدة، مخاليط الأيس كريم وغير ذلك.

أجهزة التعبئة المعقمة التجارية

تقسم هذه الاجهزة الى عدة نظم على النحو التالى

١. أجهزة تعتمد على عبوات سابقة التجهيز

أ- أجهزة تستخدم مواد تعبئة متعددة الطبقات مثل البولى اثيلين - ورق - الومنيوم .. وفى مثل هذه الحالة فان العبوة سابقة التجهيز يتم تعقيمها بعد قفل الجزء السفلى منها ويتم ذلك بدفع رزاز من فوق اكسيد الأيدروجين ثم تجفف

العبوة بتيار من الهواء الساخن كما يتم تعقيم منطقة التعبئة بهواء ساخن معقم ويكون شكل العبوة مستطيلاً بقمة مسطحة وبحجم من ١.٥ - ١ لتر.. وتعتبر الولايات المتحدة الأمريكية هي بلد المنشأ لهذا النظام.

ب - أجهزة تستخدم العبوات الورقية المشكلة من الورق المغطى بالبولى اثيلين فى صورة متعددة الطبقات وتعقم العبوة عن طريق دفع رزاز من يد ٢ أ٢ ثم تيار من الهواء الساخن للتبخير.. اما منطقة التعبئة فتعقم بالهواء الساخن على ٢٠٠ م وشكل العبوة أيضاً مستطيل ذو قمة مسطحة وبحجم ٢.٢ - ٢.٥ - ١ - ٢ لتر وبلد منشأ هذا النظام ألمانيا.

ج - أجهزة تستخدم اكواب بلاستيك وغطاء من الالومنيوم أو الالومنيوم والبولى اثيلين.. ويتم تعقيم هذه العبوة سابقة التجهيز وكذلك الغطاء بالأشعة فوق البنفسجية اما منطقة التعبئة فيتم تعقيمها أيضاً بالأشعة فوق البنفسجية.. ويختلف حجم اكواب البلاستيك هذه باختلاف طلبات السوق وحاجة المصنع وتتراوح عادة ما بين ١٠٠ - ٥٠٠ مل وبلد منشأ هذا النظام ألمانيا.

٢. أجهزة تعتمد على تشكيل العبوات من رول اللدائن متعددة الطبقات ومعلوم السمك

أ - أجهزة سويدية المنشأ حيث تشكل العبوة من لدائن متعددة الطبقات ويتم تعقيم الورق متعدد الطبقات بامرارته فى حمام من يد ٢ أ٢ ويتم التخلص منه بعد التعقيم بامرار الورق على اسطوانة ساخنه لتبخير يد ٢ أ٢.. اما منطقة التعبئة فتعقم بأبخرة يد ٢ أ٢ وقد تكون العبوة اما هرمية الشكل بحجم ثابت ما بين ١٥٠ - ١٠٠٠ مل أو قالب مستطيل الشكل بحجم ثابت ١٧٨ - ١٠٠٠ مل وتكون سرعة الماكينة فى حالة العبوات المستطيلة ٣٥٥٠ - ٧٥٠٠ عبوة ذات حجم اكبر من ٥٠٠ مل، ٤٥٥٠ - ٩٣٠٠ للعبوات ٢٥٠ مل فأقل.

ب - أجهزة فرنسية المنشأ وتشكل العبوة اما من بولى اثيلين حيث تمرر الرقائق فى حمام من يد ٢ أ٢ ثم أشعة فوق بنفسجية

للتعقيم مع تعقيم منطقة التعبئة بالهواء المرشح النقي وتأخذ العبوة شكل الكيس البلاستيك وتكون سرعة الماكينة من ٢٠٠٠ - ٣٥٠٠ عبوة / ساعة.

* بولى اثيلين - بولى اثيلين - ساران وتعقم الرفائق فى حمام من يد ٢ أ٢ ثم التجفيف بالهواء المعقم تحت ضغط وتعقم منطقة التعبئة بهواء مرشح نقي والعبوة عبارة عن كيس بلاستيك وسرعة ماكينة التشكيل والتعبئة ٤٠٠٠ كيس / ساعة.

ج - أجهزة ألمانية المنشأ تشكل الجزء السفلى من العبوة قبل القفل من بلاستيك سميك قابل للتشكيل الحرارى اما غطاء العبوة فيكون من الالومنيوم أو الالومنيوم ورقائق البولى اثيلين وقد يتم تعقيم العبوة اما عن طريق:

* رزاز من يد ٢ أ٢ مع التجفيف بتيار من الهواء الساخن والأشعة فوق البنفسجية اما منطقة التعبئة فتعقم بهواء مرشح نقي .. وللعبوة اشكالا متغيرة .

* حمام من يد ٢ أ٢ حيث تمرر اللفائف قبل تشكيل العبوة فى هذا الحمام ثم يتم تشكيل الجزء السفلى من العبوة وتعبئتها وقفلها فى منطقة التعبئة وهى عبارة عن نفق يمرر فيه هواء معقم مضغوط بقوة أعلى قليلا من الضغط الجوى وأيضاً للعبوة اشكالا مختلفة .

٣ - أجهزة تعتمد على تشكيل العبوة من حبيبات البلاستيك الخام

أ - أجهزة سويسرية المنشأ تعتمد على تشكيل العبوة من حبيبات البولى اثيلين حيث تشكل العبوة فى القوالب بواسطة الهواء الساخن المعقم وتتم التعبئة فى منطقة خاصة يتم تعقيمها بالهواء الساخن المعقم ثم تقفل العبوة حراريا لتكوين عنق الزجاجاة .. ويتم ذلك بمعدل ١٢٠٠ - ٦٠٠٠ عبوة / ساعة لعبوة ذات حجم ١ - ٢ لتر.

ب - أجهزة فرنسية المنشأ تشكل العبوة من حبيبات البولى اثيلين مع رقائق الالومنيوم المغطاة بالبولى اثيلين حيث يتم تشكيل العبوة بواسطة تيار من الهواء

الساخن وفي منطقة التعبئة يتم فتح العبوة الفارغة وملئها وإعادة قفلها في غرفة سبق تعقيمها بأحد الكحولات العالية ومحلول الهيبوكلوريت.. ويكون قفل العبوة بغطاء دائري من البولي اثيلين المشكل بالضغط الحرارى.. والشكل العام للعبوة يكون مستطيلا وسرعة مثل هذه الماكينات ٥٠٠٠ عبوة / ساعة للعبوة حجم ١ لتر.

جـ - أجهزة فرنسية المنشأ ويتم تشكيل العبوة من نفس المواد السابق ذكرها فى (ب) ونفس الطريقة المذكورة ولكن الاختلاف أن منطقة التعبئة يتم تعقيمها بالهواء المرشح النقى الخالى من الكائنات الدقيقة.. ويكون شكل غطاء العبوة مربعا ويتراوح حجم العبوة من ٢٥ - ٢ لتر وسرعة الماكينة من ١٠٠٠ - ١٤٠٠ عبوة / ساعة.

ثانياً: اللبن المركز Concentrated Milk

لقد عرف اللبن المركز منذ القدم حيث وصف ماركو بولو Marco Polo فى عام ١٢٠٠م طريقة لانتاج عجينة من اللبن مشابهة للبن المركز فى منغوليا ولقد انقضى بعد ذلك ستمائة عام دون ذكر أى شىء عن اللبن المركز فى المراجع العلمية.. ثم تطورت صناعة التركيز والتجفيف تطوراً كبيراً فى الفترة ما بين الحرب العالمية الاولى والحرب العالمية الثانية.

ان عملية تركيز اللبن تعنى التخلص من كمية كبيرة من الماء ويتم ذلك تقليدياً عن طريق التبخير حرارياً.. وهناك طرقاً أخرى حديثة تستخدم لتركيز اللبن كالتركيز بالأغشية شبه منفذة سواء عن طريق الترشيح الغشائى الفائق Ultrafiltration أو عن طريق الاسموزية العكسية Reverse Osmosis.

ان اللبن المبخر Evaporated milk هو اللبن المركز نتيجة التخلص من نسبة معينة من الماء اما اللبن المكثف Condensed milk فهو اللبن المركز بنفس الطريقة المذكورة ولكن يضاف له السكر بنسبة معينة بعد عملية التركيز.. وفى

كل الأحوال تتم عملية تبخير الماء عند درجة حرارة منخفضة حوالى ١٥,٥°م ولكن مع التفريغ.. وتصل الكمية المفقودة من الماء حوالى ٤٠ - ٥٠% وأهم ما يلاحظ فى مثل هذه الألبان انها تتعرض لعملية تسخين أولى Preheating ثم عملية تكثيف بعد ذلك وهذا يخلص اللبن من معظم ان لم يكن كل البكتيريا المتوقع وجودها فى اللبن الخام.. وبالتالي يمكن القول أن عملية التعبئة مهمة جداً للمحافظة على درجة نظافة اللبن المركز.

جدول رقم (١٠٥)

تقييم نكهة اللبن المعقم (١٣٧,٨م) المخزن على ٢٠م لمدة تسعة أسابيع فى عبوات مختلفة ومقارنة النتائج باللبن الميسر الطازج دائماً أى الغير مخزن. درجات التحكم من (٤٠) درجة والدراسة أجريت فى جامعة مرييلاند الأمريكية*

اللبن الميسر	اللبن المعقم المعبأ فى			وقت التخزين (أسبوع)
	عبوات زجاجية	كرتون مبطن بالفويل	كرتون	
٣٦,٨	٣٩,٣	٣٨,٢	٣٨,٨	صفر
٣٨,٨	٣٨,٦	٣٨,١	٣٨,٣	١
٣٨,٨	٣٧,٤	٣٧,٥	٣٧,٢	٣
٣٧,٩	٣٦,٥	٣٦,٤	٣٦,٨	٤
٣٧,٨	٣٦, -	٣٧,٥	٣٧,٨	٥
٣٨,٣	٣٧,٣	٣٧,٤	٣٦,٦	٧
٣٨,٢	٣٧,٤	٣٧,٥	٣٧,١	٨
٣٨,٦	٣٦, -	٣٦,٧	٣٦,٨	٩

Nahra and Westhoff (1980) أوضحوا عدم وجود فروقا معنوية إحصائية بين نكهات اللبن المعقم فى عبوات مختلفة على فترات التخزين المختلفة وأيضاً بينه وبين اللبن الميسر الطازج.

(١) اللبن المبخر Evaporated milk

ان اللبن المبخر (المكثف) مثله مثل اللبن المكثف المحلى ظهر تجاريا منذ أوائل القرن التاسع عشر فى عبوات معدنية Canned product .. وعادة ما يصنع اللبن المبخر وفقا للمواصفات القياسية البريطانية Uk standard أو وفقا للمواصفات القياسية الامريكية US standard كما هو موضح بالجدول التالى .

جدول رقم (٥ - ٢)

المواصفات القياسية البريطانية (أ) والأمريكية (ب) للبن المبخر

المكون (%)	(أ)	(ب)
الدهن	٩	٧,٩
الجوامد اللبنية اللاذهنية	٢٢	١٨
الجوامد الكلية	٣١	٢٥,٩
الدهن / المادة الجافة	٢٩	٣٠,٥

هذا والمواصفات القياسية البريطانية عادة ما تطبق فى أوروبا والشرق الأقصى فى حين أن المواصفات الامريكية يتبعها اللبن المبخر المسوق فى امريكا الشمالية وأجزاء من امريكا الجنوبية .. اما فى استراليا فيصنع هذا اللبن بنسبة دهن ٨ % ونسبة جوامد كلية ٢٨ % .

ان اللبن المبخر تتم تعبئته فى علب معدنية مطلية من الداخل Lacquered internal surface وذلك لمنع التفاعل الكيمائى بين الاملاح فى اللبن ومعدن العلبه .. وفى العادة يتم طلاء وورنشة العلب المعدنية بمواد Epoxy - phenolic lacquers وذلك لمنع التآكل .. والجدير بالذكر ضرورة عدم ملء العلب المعدنية بالكامل ويجب ترك فراغ علوى حوالى ١٠ مم لاتاحة الفرصة لمزج وخلط

محتويات العبوة خلال عملية التعقيم التالية حيث يجرى بعد قفل العبوة معاملتها بتيار من البخار يحيط بأسطحها الخارجية حيث عند تكثف هذا البخار يحدث تفريغ جزئي للعبوة. ان تعقيم اللبن المبخر في العلب يتم بطرق مختلفة تضمن القضاء التام على الميكروبات في زمن لا يقل عن ٣ ق وهذا مهما للتعقيم التجارى ولضمان القضاء على *Clostridium botulinum* .. وعلى المستوى الصناعى يتم ذلك بقيم F_0 تتراوح ما بين ١٠ - ١٢ ق .. وقد يتم التعقيم فى العلب اما باستخدام الطرق المستمرة أو الغير مستمرة فى التعقيم (الدفعات) Continuous or batch sterilizer وفى كل الأحوال مهم جداً تقليب اللبن المعبأ فى العلب المعدنية خلال عملية التعقيم حيث أن ذلك يساعد كثيراً فى وصول الحرارة الى كل اللبن المعبأ .. والجدير بالذكر أن قوة حفظ اللبن المبخر المعبأ بهذه الطريقة يصل الى عام كامل عند الحفظ على درجة حرارة الغرفة .. وتشير المشاهدات العملية الى أن فترة الصلاحية تكون اكثر من عام .. هذا ومن المؤكد أن ظهور بعض العيوب فى اللبن المبخر يكون عادة راجعا الى التخزين على درجات حرارة مرتفعة .. ومن أهم هذه العيوب هو ظهور البروتين الريشى Feadthered protein والبروتين المتجبن والمترسب Protein coagulation and precipitation .. وأحيانا انفصال الدهن Fat separation وقد تظهر أيضاً بعض العيوب الميكروبيولوجية فى العلب مثل انتفاخ العلب Swelling بسبب وجود البكتريا التابعة للجنس *Bacillus* والجنس *Clostridium*.

هذا ويجب ملاحظة ضرورة أن يكون معدن العبوة من النوع الذى يتحمل درجة حرارة التعقيم حيث تصل درجة حرارة التعقيم الى ١١٥ - ١١٨ م ويتم ذلك برفع الحرارة فى مدى ٢٥ ق مع استمرار التعقيم لمدة ١٥ ق .. وبعد انتهاء عملية التعقيم تخفض الحرارة تدريجياً حتى ٢٥ م خلال ٢٥ ق أخرى .. كما يجب ملاحظة أن العبوة المبردة يتم فحصها بوضعها على حرارة ٣٠ - ٣٧ م لمدة ١٠ - ٢٠ يوماً ثم توضع البطاقات الخاصة على العلب تمهيداً لتسويقها ويتم ذلك بتعبئتها فى صناديق من الكرتون سعة ٤٨ علبه .. وعادة ما يتم الحفظ فى المخزن على صفر - ١٢ م ورطوبة نسبية أقل من ٨٥٪ تمهيداً لعملية التسويق.

(٢) اللبن المكثف المحلى Sweetened condensed milk

المعروف علميا انه لا يمكن أن يكون تركيز اللبن الكامل كافيا لحفظ اللبن عن طريق خفض النشاط المائى له وزيادة الضغط الاسموزى للاكتوز.. كما أنه مع تركيز اللبن لنسبة جوامد كلية أعلى من ٤٠٪ تزداد بلورة اللاكتوز وتظهر مشاكل زيادة اللزوجة وظاهرة تكوين الجيل والأخيرة تظهر بوضوح اذا زادت الجوامد الكلية فى اللبن الفرز المركز عن ٤٠٪ وعن ٤٥٪ فى اللبن الكامل المركز.. هذا ولانتاج لبن مركز ذو قوة حفظ عالية وذو ضغط اسموزى مرتفع لمنع الفساد الميكروبي والتسمم الغذائى يضاف السكر الى اللبن لانتاج اللبن المكثف المحلى بحيث تكون نسبة السكر الى الماء ٦٢,٥٪ أى

$$\frac{\text{سكر}}{\text{سكر} + \text{ماء}} \times 100 \text{ لا تقل عن } 62,5\%$$

هذا واللبن الكامل المكثف المحلى يتم انتاجه فى مختلف دول العالم وفقا للمواصفات القياسية لدول الاتحاد الأوربي (أ) والتي تتوافق تماما مع المواصفات البريطانية او وفقا للمواصفات القياسية الأمريكية (ب) والتي يوضحها الجدول التالى:

جدول رقم (٣.٥)

المواصفات القياسية الأوربية (أ) والأمريكية (ب) للبن المكثف المحلى

المكون (%)	(أ)	(ب)
الجوامد اللبنية اللاذهنية	٢٢	١٩,٥
الدهن	٩	٨,٥
الجوامد اللبنية الكلية	٣١	٢٨
السكر	٤٣,٥	٤٥,٥
الجوامد الكلية	٧٤,٥	٧٣,٥

المواصفات القياسية (أ) تطبق أيضاً في استراليا ونيوزلاند ودول الشرق الأقصى مع ملاحظة أن انتاج هذا اللبن في بريطانيا للأغراض الصناعية الأخرى أى ليس للاستهلاك والبيع بالتجزئة حيث يتم خفض نسبة الدهن الى ٨٪ اما المواصفات القياسية (ب) فهي أيضاً تختلف من ولاية أمريكية الى ولاية أخرى حيث تختلف نسبة الدهن ما بين ٧,٧ - ٨,٥٪ والجوامد اللبنية الكلية ما بين ٢٥,٩ - ٢٨٪.. أيضاً يصنع اللبن المكثف المحلى منخفض الدهن Semi- skimmed بحيث يحتوى على ٤٪ دهن واللبن المكثف المحلى خالى الدهن Skimmed والذي يقل فيه الدهن عن ١٪ وعادة يكون الدهن أقل من ٠,٠٠٤٪.

هذا وعادة ما يعبأ اللبن المكثف المحلى للتوزيع القطاعى فى علب معدنية ولا يلزم معاملة المنتج حرارياً قبل أو بعد عملية التعليب بغرض زيادة قوة الحفظ.. وعلى الرغم من ذلك فقد تعقم العلب بعد التعبئة بغرض ضمان الخلو من جراثيم الفطريات والخمائر (Flame sterilization).. ويجب ملاحظة أخذ الحيلة أثناء تعليب هذا المنتج لضمان عدم تكثيف الماء على أسطح المنتج ولعدم زيادة النشاط المائى والذي يؤدى الى نمو الفطريات والخمائر والمعروف أن التخمر الغازى Gas- sy fermentation الناتج عن نشاط الخمائر هو العيب الميكروبي الشائع حدوثه فى اللبن المكثف المحلى هذا وقد تستخدم الصفائح الكبيرة او البراميل الخشبية المبطنه بشمع البارافين لتعبئة اللبن المكثف المحلى للأغراض الصناعية حيث أن هذا المنتج يستخدم على نطاق كبير فى العديد من الصناعات الغذائية الأخرى.

ثالثاً: اللبن المجفف Milk Powder

تعتبر عمليات التجفيف من أقدم العمليات المستخدمة لحفظ المواد الغذائية.. كما يعود التجفيف بالرشاد Spray drying الى عام ١٨٠٠م تقريباً ومع ذلك لم يتمكن من تجفيف اللبن فعلاً بهذه الطريقة الا فى عام ١٨٥٠م فى انجلترا وبدأ الانتاج التجارى عام ١٨٨٣م حيث ظهرت فكرة تكثيف اللبن وتجفيفه تحت تفريغ

هوائى .. وقد سجل العالم ستوف فى عام ١٩٠١ م أول براءة اختراع لترذيذ اللبن بالصنبور الى غرفة يعرض فيها للهواء الساخن الا أن التقدم الحقيقى بدأ فعلا فى عام ١٩١٣ م عندما تمكن الأمريكى جري Grey مع الدانماركى جنسن Jensen من اختراع مجفف الرذاذ ذو الصنبور أو الفوهة أو الموزع Atomizer وتمكن الألمانى كروس من تقديم أول مرذاذ دورانى Rotary atomizer فى عام ١٩١٢ وفى عام ١٩٣٣ تمكن المهندس الدانماركى نيروب Nyrop من تسجيل براءة اختراع ترذيذ اللبن .

ان اهتمامنا بهذا السرد التاريخى انما يعود لأهمية ذلك فى تحديد جودة اللبن المجفف الناتج .. وهذا بجانب التعبئة والتغليف يساهم بدرجة كبيرة فى حفظ المنتج النهائى .

ان نشرات معهد اللبن المجفف بشيكاغو (ADMI, 1971) أوضحت أن اللبن المجفف الكامل Dry whole milk هو المنتج المجفف المتحصل عليه بإزالة الماء من اللبن والمحتوى على ٢٦ ٪ دهن كحد أدنى و ٤٠ ٪ رطوبة كحد أقصى .. فى حين أن اللبن الفرز المجفف Nonfat dry milk هو المنتج المجفف الناتج من ازالة الدهن والماء من اللبن والذي يحتوى على اللاكتوز، بروتينات اللبن، معادن اللبن بكميات تتناسب مع ما يحتويه اللبن الفرز الطازج الذى صنع منه الناتج المجفف مع تحديد أن المحتوى من الرطوبة يجب الا يزيد عن ٥ ٪ والا يزيد الدهن عن ١ - ١,٥ ٪، كما تنص النشرة رقم ٩١٦ لعام ١٩٧١ م على ضرورة تعبئة المنتج اللبنى المجفف فى عبوات متينة بدرجة كافية Substantial containers لكى توفر الحماية المناسبة من التلوث ومن امتصاص الرطوبة وغيرها أثناء التخزين والنقل والتداول .

ان اللبن المجفف بصفة عامة شديد القابلية لامتصاص الرطوبة من الجو وعلى ذلك يجب أن تكون العبوة مانعة تماما لأى اتصال خارجى بالجو ..

فامتصاص الرطوبة يؤدي الى تكتل اللبن وبالتالي يصبح صعب الذوبان عند الاسترجاع. من ناحية أخرى فإن اللبن المجفف الكامل تظهر به في فترة تخزينه عيوب اكسدة الدهن ولذلك فإنه يعامل معاملة خاصة عند التعبئة تعتمد على ازالة الهواء من العبوة ازالة تامة واحلال محلها غاز خامل مثل النتروجين وهذه العملية تعرف بـ Gas packing وهي تستخدم على نطاق تجارى.. هذا والجدير بالذكر أن معظم التغيرات الغير مرغوبة التي قد تحدث في اللبن المجفف لا ترجع أساسا الى فعل ميكروبات معينة ولكنها عادة تكون نتيجة تفاعلات كيميائية معينة تسبب تغيرات غير مرغوبة سواء في الطعم أو الرائحة أو اللون وغيرها.. ومعظم هذه التفاعلات كما سبق القول ترجع الى الدهن وخاصة تحت ظروف التخزين الغير مناسبة حيث يحدث اكسدة الدهن نتيجة وجود الهواء وتفاعلات أخرى ولهذا فإن صفات حفظ اللبن الخالي من الدهن المجفف أفضل بكثير من تلك الخاصة باللبن الكامل المجفف.. وليس معنى هذا عدم حدوث تغيرات غير مرغوبة اثناء حفظ اللبن الفرز المجفف راجعه الى تغيرات وتفاعلات كيميائية في باقى مكونات اللبن فلقد أوضحت الدراسات العديدة فى هذا المجال أن اللبن الفرز المجفف والمحتوى على نسبة رطوبة مختلفة سواء خزن فى وجود أو عدم وجود الهواء (أى فى وجود غاز خامل) يتأثر مع مرور وقت التخزين بعاملين هامين هما محتواه من الرطوبة ودرجة حرارة التخزين وكلما زادا تزيد التغيرات الغير مرغوبة مثل النكهات الشاذة Off - flavours وقوامه اللون Darkening colour وخفض رقم الأس الهيدروجينى (pH) واقلال الذائبية Solubility وفقد النتروجين الأمينى الحر Free - amino nitrogen وفقد الليسين ويلاحظ أن التعبئة فى وجود النتروجين لا تمنع هذه التغيرات فى اللبن الخالى من الدهن المجفف ذات نسبة الرطوبة المرتفعة اما الالبان المجففة ذات ذات نسبة رطوبة ٢,٨ - ٤,٧ ٪ فإن معدل هذه التفاعلات يكون بسيطا جداً أو معدوماً تماماً حتى لو خزنت هذه الألبان على حرارة ٣٧م.. هذا ولقد اتضح أن الفساد فى مثل هذه الالبان الخالية من الدهن

المجففة والمزودة الرطوبة يرجع أساسا الى تفاعل كيميائى يشمل المجاميع الأمينية الحرة لبروتينات اللبن خاصة مجموع الأمين الحرة فى الحمض الأمينى ليسين مع مجاميع الالدهيد لسكر اللاكتوز لتكوين مركب السكر والبروتين وهذا التفاعل يحدث على مرحلتين .. الاولى منهما يحدث فيه اتحاد المجاميع دون حدوث تغير اللون Discolouration أو نقص الذائبية اما المرحلة الثانية فهى تتبع الاولى تحت الظروف المناسبة لحدوثها وتسبب الفساد ولهذا فان ظروف التعبئة والتخزين مهمة جداً فالتعبئة بصورة محكمة تمنع امتصاص الرطوبة من الجو.

اما التغيرات الغير مرغوبة التى تحدث فى اللبن المجفف كامل الدسم فتكون راجعه الى وجود الأحماض الدهنية الغير مشبعة - Unsaturated fatty acids وعلى الرغم من أن كمية هذه الأحماض فى اللبن قليلة .. لكن نواتج الأكسدة ولو بكميات قليلة تسبب الطعم الشحوى Talloy taste .. هذا ووجود الهواء خارج أو داخل حبيبات اللبن المجفف المصنع بطريقة الرذاذ تؤدي بالقطع الى حدوث أكسدة الدهن وتكوين بيروكسيدات Peroxides عند الأحماض الدهنية ذات الروابط المزدوجة لذلك يلاحظ أن اللبن المجفف بطريقة الرذاذ أكثر عرضه للأكسدة من اللبن المجفف بالاسطوانات وعلى ذلك فان الخطوة الاولى فى زيادة قوة حفظ اللبن الكامل هو منع أكسدة الدهن عن طريق إزالة الهواء بالتفريغ واستبداله بغاز خامل مثل النيتروجين .. ويتطبيق ذلك على اللبن الكامل المجفف بطريقة الرذاذ وجد انه على الرغم من أن المحتوى من الأكسجين داخل العبوة يمكن تقليله الى ١ ٪ أو أقل وذلك بتكرار التفريغ مع استخدام النيتروجين ثلاث مرات 3 cycles of vacuum nitrogen filling فان المحتوى من الأكسجين زاد لحوالى ٥ ٪ خلال فترة تخزين ٧ - ١٠ يوما من التعبئة وهذا نتيجة وجود الأكسجين داخل حبيبات اللبن المجفف ذاتها وقد أمكن التخلص من الهواء الموجود داخل حبيبات اللبن المجفف بوضع البودرة فى حجرة محكمة ومفرغة تماما من الهواء لمدة تصل الى ساعتين .. وهذا يؤدي لحدوث تفريغ وخروج

الهواء من داخل الحبيبات.. وبعد ذلك تعبأ البودرة تحت غاز خامل مثل النتروجين وهناك بعض التحويلات لطريقة التعبئة في وجود غاز خامل حيث تعرض عبوات اللبن الكامل المجفف لدورة واحدة من التفريغ ثم التخزين في جو مكون من ٩٥% نتروجين، ٥% هيدروجين كما زودت العلب بكرات صغيرة محتوية على البالاديوم Palladium والذي يشجع اختزال اى اكسجين متبقى في العلب وكذلك اختزال اى اكسجين ينتج من داخل حبيبات اللبن البودرة ذاتها وهذه الطريقة قللت المحتوى من الاكسجين لاقل ما يمكن (حوالى ١%) كما انها حفظت نسبة الاكسجين المنخفضة طوال وقت التخزين عند هذا الحد.. وهذا بالطبع أطال فترة اللبن الجفف كثيرا ومنع عيب التشحيم Tallowiness كما أوضحنا بعض الدراسات أفضلية حفظ اللبن المجفف الكامل في جو نتروجين (٩٢%) وأيدروجين (٨%).

تعبئة اللبن المجفف Packaging of milk powder

- تختلف طرق تعبئة اللبن المجفف من بلد لآخر ومع ذلك فان الاتجاه السائد في الوقت الحاضر يعتمد على استخدام ثلاثة مقاييس مختلفة للتعبئة:
- ١- التعبئة في عبوات كبيرة للأغراض الصناعية.
 - ٢- التعبئة في عبوات صغيرة للأغراض العامة والبيع بالتجزئة (اكياس / كرتون).
 - ٣- التعبئة في عبوات معدنية.

(أولاً) : تعبئة اللبن المجفف في اكياس

الاكياس الورقية المستخدمة في تعبئة اللبن المجفف تصنع عادة من الورق المبطن بطبقة من البولي ايثيلين.. ويوجد داخل هذا الكيس المبطن كيس آخر من البولي ايثيلين الذى يحتوى على مسحوق اللبن.. وهذا الكيس الداخلى عادة ما يقفل حراريا ثم يقفل الكيس الورقى المبطن بالبلاستيك أيضاً حراريا ثم يخاط

باتقان.. ويجب الا تغادر الاكياس جهاز التعبئة الا محكمة القفل.. هذا وتتراوح سعة الاكياس بين ٢٠ - ٥٠ كجم الا أن السوق الأوروبية المشتركة اعتمدت اكياسا سعتها ٢٥ كجم تتكون من خمس طبقات أو أكثر كل منها بسمك ١٣، ٢٥، ٢٥ جم مع وجود كيس داخلي من البولي اثيلين من نوع ٨٠ إم واى (80 My) يوضع داخله المسحوق.. هذا وبحيث تكون الطبقة الخارجية والثالية للعبوة تتكون من الورق السميك (ورق الكرافت) والطبقة الثالثة تكون من الكرافت المبطن بالبلاستيك والطبقة الرابعة والخامسة تكون من ورق الكرافت أيضاً ويبلغ عرض الكيس ٥٤٠ مم ويتفاوت طول الكيس تبعاً لكثافة المسحوق النوعية.. ان الاكياس الورقية ذات السعة الكبيرة للأغراض الصناعية غالباً ما تستخدم فى تعبئة اللبن الفرز (الخالى من الدهن) المجفف وأيضاً فهناك عبوات التجزئة صغيرة الحجم والتي تصنع من الورق المقوى أو البلاستيك أو من الاثنين معاً. هذا وقد حلت طرق التعبئة الآلية فى اكياس محل الطرق اليدوية البسيطة (الطرق التقليدية) حيث كان يعبأ الكيس يدوياً من المجفف مباشرة وفى كل الأحوال يجب أن يتوافر فى الكيس ما يلى:

- ١- أن يتحمل الكيس التداول ويكون متيناً بدرجة كافية.
- ٢- أن يكون مقاوماً للتآكل.
- ٣- أن يكون محكم القفل.. وحامياً لمحتوى العبوة من التأثيرات الخارجية.
- ٤- أن تكون العبوة ذات الحجم الصغير للاستهلاك المنزلى ذات فوه ضيقة يمكن إعادة قفلها.
- ٥- يكتب على العبوة اسم المنتج ونوعه.
- ٦- تذكر على العبوة نسبة الدهن خاصة ونسب مكونات اللبن المجفف الأخرى ويفضل توضيح محتويات العبوة من الفيتامينات وغيرها بالوحدات الدولية.
- ٧- يبين على العبوة التعليمات الخاصة بكيفية استرجاع اللبن المجفف من حيث النسب المثلى للاسترجاع ليعود اللبن الى ما كان عليه قبل عملية التجفيف ويجب ذكر أيضاً الظروف المثلى لعملية الاسترجاع.

٨- يجب توضيح اسم وعنوان المنتج أو المستورد وتاريخ الإنتاج وفنرة الصلاحية.

٩- يجب توضيح الظروف المثلى لتخزين العبوة.

مراحل التعبئة في الكياس

١- اعداد الكياس للتعبئة Bag presenting

يشتمل جهاز تعبئة الكياس على آلة لاضمار الكياس الفارغة حيث تؤخذ الكياس فرادى من مخزن الكياس ثم تفتح وتوضع فى وضع قائم لتكون جاهزة للتعبئة.

٢- جهاز تعبئة الكياس آليا Automatic bag filler

تتم عملية التعبئة على مرحلتين لضبط وزن المسحوق الموجود فى الكيس ويستبعد وزن العبوة الفارغة أليا عند البدء بالتعبئة.. ويجب الاهتمام بشكل خاص بخفض كمية الهواء داخل الكيس الى أدنى حد ممكن.. هذا وفى المرحلة الاولى من التعبئة تعبأ الكمية التقريبية من المسحوق (حوالى ٩٨ ٪ من وزن محتوى الكيس) ويتم ذلك بأن يصعد الكيس الى المغذى اللولبى الذى يقوم بإفراغها الى قاع الكيس مباشرة.. وأثناء تفريغ المسحوق يهبط الكيس بالتدرج لتقليل الهواء داخل الكيس وغبار المسحوق المتكون الى أدنى حد ممكن فى حين تضاف الكمية المتبقية من المسحوق بدقة والتي تبلغ نسبتها ٢ ٪ من كمية المسحوق فى المرحلة الثانية.. وفى هذه المرحلة يصعد الكيس الى الميزان الالكترونى بعد تمام تعبئة الدفعة الاولى للتحكم باضافة الكمية الباقية من المسحوق حيث يقوم بتسجيل وزن المسحوق الصافى واجراء الاضافة والتصحيح اللازمين تبعاً للوزن المطلوب.. وفى كل الأحوال يجب أن تستوفى أجهزة التعبئة الشروط الصحية حيث يجب أن تكون جميع الأسطح الملامسة للمسحوق من المعدن غير القابل للصدأ.

٣. تفريغ الهواء Deaerating

هناك عدة أسباب لتفريغ الهواء داخل الأكياس هي:

- أ. الحد من تخزين مسحوق اللبن أثناء التخزين كما سبق القول.
- ب. تسهيل تكوين الأكياس إذ أن وجود الجيوب الهوائية بداخلها يعيق عملية التكوين.

هذا ويتم نزع الهواء من المسحوق عن طريق خوابير أو مجسات مسامية Porous probes تغرز في الكيس أثناء التعبئة حيث يزال الهواء من داخل الكيس باستعمال مضخة تفريغ أثناء سحب هذه الخوابير بالتدرج من الكيس ل أعلى دون سحب الكيس معها.

٤. شد الكيس وثنيه Bag stretching and folding

تشد قمة الكيس في اتجاهها الطولى لأعلى لتهيئتها لعملية القفل الحرارى.. ويتم الشد بشد طرف الكيس ثم ثنيه بحيث لا يترك أى حيز أو فراغ داخل الكيس لضمان طرد الهواء بقدر المستطاع.. وتولى هذه العملية اهتماما خاصا والا فان عملية تفريغ الهواء تفشل.. وبعد تمام ثنى طرف الكيس يقفل حراريا.. ونظراً لأن هذه العملية مستمرة فانه يلزم استعمال الهواء البارد أو تمرير حافة الأكياس العلوية بين قضبان مبردة لتبريد مناطق القفل الحرارى.. ويمكن الاستغناء عن عملية التبريد هذه اذا وضعت الأكياس فوق سير ناقل يتحرك ببطء لاعطائها فرصة لتبرد بفعل الهواء الجوى.

٥. الدرز (الخيطة) والقفل الحرارى Stitching and sealing

يجب أن تصمم أجهزة الدرز والقفل الحرارى بطريقة ملائمة بحيث يمكنها قفل الأكياس الورقية المتعددة الطبقات تحت ظروف الانتاج المستمر.. ويتم ذلك فى الغالب عن طريق خياطة الكيس أولا ثم قفله حراريا ولصق الشريط اللاصق

فوق حافة الكيس لاحكام عملية القفل ويمكن أن تتم عملية القفل بعدة طرق اكثرها شيوعا الخياطة بين منطقتي اللحام الحرارى وذلك لاحكام قفل الكيس اذ أنه اذا فتح الكيس لأى سبب فانه يستحيل قفله مرة ثانية.. ويجب أن تشمل عملية الدرز (الخياطة) على الخطوات التالية:

- أ- تنظيف طرف الكيس اللازم لحامه.
- ب- قص الزائد لقمة الكيس بشكل مواز لخط الخياطة.
- ج- ثنى طرف الكيس ووضع الشريط اللاصق فوق قمة الكيس.
- د- خياطة حافة الكيس.
- هـ- القفل الحرارى

٦. تكويم الاكياس أو رصها Palletizing

يطرح الكيس على جانبه بعد تمام قفله باحكام ويمرر بين بساطين لضغطه ثم يوضع اما يدويا أو آليا على السير الناقل.

٧. كتابة البيانات أو لصقها

توضع آلة كتابة البيانات فى أى مكان من خط الانتاج بعد التعبئة وتتم كتابة البيانات والتي تشمل على اسم المنتج وتركيبه ونوعه وتاريخ الانتاج وتاريخ انتهاء الصلاحية ورقم الدفعة والبلد المصنع والعلامة التجارية وخلاف ذلك.

٨. التخزين

نظراً لأن مسحوق اللبن منتج حساس للتغيرات فى الظروف المحيطة وخاصة درجة الحرارة والرطوبة لذا يجب التحكم فى رطوبة الهواء النسبية ودرجة حرارة الجو المحيط وفى حالة مسحوق اللبن الكامل الدسم فانه اما أن تضاف له مضادات الاكسدة المسموح بها أو أن تتم التعبئة فى عبوات معدنية فى وجود الغاز الخامل ويجب فى كل الأحوال أن يخزن المسحوق فى مخزن درجة حرارته معتدلة وأن يكون بعيداً قدر المستطاع عن الرطوبة.



الشكل رقم (٧٠٥)

جهاز تعبئة اللبن المجفف وهو من أجهزة التعبئة بالبريمه Auger filler ويمكنه تعبئة اللبن المجفف في اكياس بأحجام قصوى 200×300 مم وبأحجام دنيا 80×120 مم وبمعدل ٦٠ كيس/ ق وهناك سعه أخرى للجهاز تمكنه من تعبئة اكياس بأحجام قصوى 320×400 مم وبأحجام دنيا 160×200 مم وبطاقة ٤٠ كيس / ق.

(ثانياً) : تعبئة اللبن المجفف فى العلب المعدنية

عند اختيار ماكينة تعبئة اللبن المجفف يجب تحديد نوع اللبن المجفف المراد تعبئته من حيث محتواه من الدهن وما اذا كان سريع الذوبان Instant او بطيء الذوبان وكذلك يجب تحديد سعة الماكينة المستخدمة فى التعبئة وحجم العبوة المستخدمة.. هذا وعادة ما يخزن مسحوق اللبن قبل التعبئة فى صناديق معدنية سعتها حوالى مترا مكعبا واحداً أو فى صهاريج خاصة ومنها ينقل المسحوق الى قمع آلة التعبئة اما يدويا أو آليا باستخدام الناقل القلاووظى ثم يعبأ المسحوق فى العلب المعدنية.. وعادة ما يتم نقل العلب المعدنية الفارغة الى آلة التعبئة عن طريق سير متحرك.. وذلك بعد تنظيفها بالتفريغ من أى بقايا أو ذرات الغبار.. وهناك عدة أنواع من آلات التعبئة.

١- التعبئة بالبريمه (الأوَجِر) Auger filler

٢- التعبئة بالتفريغ Vacuum filling

٣- التعبئة الحجمية Volumetric filling

آلات التعبئة بالتفريغ تناسب اللبن المجفف سريع الذوبان فى حين تعطى آلة التعبئة بالبريمه تماثلاً أو تجانساً فى أوزان المسحوق المعبأ فى العلب لكنها تخفض جودة اللبن السريع الذوبان.. اما آلات التعبئة الحجمية فتتناسب الكميات الكبيرة الحجم الا أنها أقل دقة من باقى الماكينات.. وغالباً ما تزود ماكينات التعبئة بوحدات لضبط وزن المسحوق المعبأ فى العلب وتصحيحه لضمان تعبئة الكمية المحددة من المسحوق بالضبط..

بعد اكتمال التعبئة والتفريغ وحقن الغاز الخامل توضع الأغشية مباشرة على العلب التى تنقل بسرعة الى آلة القفل.. ويجب أن تكون الفترة اللازمة لانجاز هذه العمليات قصيرة جداً بقدر المستطاع لتحاشى أى اختلاط للهواء الجوى بالغاز الخامل.. ويفضل الا تزيد الفترة عن ٩٠ ثانية. هذا واذا استخدمت العلب

الكرونية فإنه يفضل أن تبطن من الداخل بطبقة البولى اثيلين أو رقائق الالومنيوم.. والجدير بالذكر أن الغاز الخامل المستخدم فى الحقن يحتوى على غازى النتروجين وثنائى اكسيد الكربون بنسبة ٦٠ ، ٤٠ ٪ على التوالى وبما أن ثنائى اكسيد الكربون يضعف التفريغ فانه يمكن عن طريقة التحكم بدرجة التفريغ داخل العلب بتغيير نسبته تبعاً للحاجة والغرض فمثلاً تصوق علب المسحوق المحتويه على ضغط منخفض الى بلدان ضغطها الجوى منخفض نظراً لارتفاعها عن سطح البحر وذلك لتلاشى إثارة لمسحوق اللبن أثناء فتح العلبه نتيجة لاختلاف الضغط بين العلب والضغط الجوى.. أيضاً يجب اجراء عملية التعبئة والحقن بالغاز والقفل فى مكان مغلق أو منعزل بعيداً عن الجو العادى لضمان عدم اختلاط الهواء الجوى بالمنتج أثناء القفل.

كتابة أو لصق البيانات

توضع آلة الكتابة أو لصق البيانات فى مكان مناسب من خط الانتاج ويجب أن تشتمل البيانات على المعلومات الهامة عن المنتج من حيث الاسم والنوع والتركيب وتاريخ الانتاج وتاريخ انتهاء الصلاحية ورقم الدفعة واسم المصنع والبلد المصنع والى آخر هذه البيانات الهامة

الشروط الواجب توافرها فى العبوات المعدنية المستخدمة

فى تعبئة اللبن المجفف

١- غير منفذة للرطوبة على الإطلاق

٢- غير منفذة للضوء أو الغازات على الإطلاق

٣- سهولة التداول

٤- مقاومة للتآكل

٥- رخيصة الثمن



Packed in export
cartons holding:

24 tins of 400 grams
12 tins of 900 grams
6 tins of 1800 grams
3 tins of 2500 grams

36 sachets of 250 grams
24 sachets of 400 grams
12 sachets of 900 grams
6 sachets of 1800 grams
3 sachets of 2500 grams



Product of:
Imeko Holland B.V., P.O. Box 393,
3770 AJ Barneveld, Holland, Tel.:
03420-17941, Telex: 47580 imdut nl

الشكل رقم (٨.٥)

نماذج مختلفة من عبوات اللبن المجفف كامل الدسم ويوضح الشكل العبوات المعدنية Tins مختلفة الأوزان ٤٠٠، ٩٠٠، ١٨٠٠، ٢٥٠٠ جرام والأكياس الورقية المبطنه Sachets بأوزان ٢٥٠، ٤٠٠، ٩٠٠، ١٨٠٠، ٢٥٠٠ جرام وللتصدير تبعاً للوحدات متساوية الوزن في كرتون حيث تحتوي الكرتونة الواحدة مثلاً ٢٤ صفيحة سعة ٤٠٠ جم أو ١٢ صفيحة سعة ٩٠٠ جرام أو ٦ صفائح سعة ١٨٠٠ أو ٢٥٠٠ جرام أيضاً تجمع الأكياس في علب كرتونية للتصدير بحيث تحتوي الكرتونة ٣٦ كيس وزن ٢٥٠ جم أو ٢٤ كيس وزن ٤٠٠ جرام أو ١٢ كيس وزن ٩٠٠ جرام أو ٦ أكياس سعة ١٨٠٠ أو ٢٥٠٠ جم.. ويمكن أن تصنع هذه الأكياس بالأحجام السابقة من Al - plastic laminate مع تزويدها بوسيلة بلاستيكية لفعل الكيس بعد فتحه.

٦. سهولة التعبئة والقفل والتفريغ

٧. سهولة الفتح والقفل.

طرق خفض كمية الاكسجين داخل العلب

١. التفريغ:

تؤدي التعبئة تحت ضغط منخفض (٢٨ بوصة) الى خفض نسبة الاكسجين داخل العلب الى اقل من ٢٪ وهذه نسبة كافية للحفاظ على جودة اللبن المجفف الكامل لمدة ٦ أشهر اذا تم الحفظ تحت ظروف معتدلة.

٢. التفريغ مع حقن الغاز الخامل:

ان التعبئة تحت ضغط منخفض (٢٩ بوصة) ثم الحقن بالغاز الخامل لاسترجاع الضغط المنخفض الى مستوى الضغط الجوي العادى تحسن من جودة مسحوق اللبن الكامل الدسم ويجب حقن الغاز فى غضون أسبوع من تاريخ انتاج المسحوق.

٣. التخلص من الاكسجين عن طريق التفاعل:

عندما يحتوى الغاز الخامل المستخدم فى حقن العلب لاسترجاع مستوى التفريغ داخل العلب الى مستوى الضغط الجوي العادى على غاز الهيدروجين فانه سيتفاعل بالتأكيد مع الاكسجين المتبقى فى وجود عامل مساعد ليعطى ماء



٧٦٢
عدد الكتب من ١٨٠٠ إلى ٢٠٠٠

الفصل السادس

عن العالم الإسلامي

الفصل السادس

الجبن ومنتجات الألبان الأخرى

منهم من لا يرى ذلك اليوم الكبر والسيعة جماعة الذين في كل زمان

101

Cheese and Other

نقل الهموم إلى السلطان محمد بن الموحيد
 رغبنا إليها تاجه: كمال

Dairy Products

Cheese and Other Dairy Products

محتويات الفصل السادس

<u>رقم الصفحة</u>	<u>المحتوى</u>
٢٩٥	أولاً: الجبن
٢٩٧	- تعبئة وتغليف الجبن الطرية
٢٩٧	أ - الجبن الطازجة
٣٠٤	ب - الجبن الطرى المسوى
٣١٠	- تعبئة وتغليف الجبن الجاف
٣١٦	- تعبئة وتغليف الجبن المطبوخ
٣١٩	ثانياً: منتجات لبنية أخرى
٣٢٠	- المتطلبات الاساسية لعبوة هذه المنتجات
٣٢٣	- اغلفة وعبوات أخرى
٣٢٣	١- اليوجورت والالبان المتخمرة الاخرى
٣٢٦	٢- القشدة
٣٢٦	٣- الزبد
٣٢٧	٤- السمن
٣٢٧	٥- المثلوجات اللبنية

الجبن ومنتجات الألبان الأخرى

أولاً: الجبن Cheese

تشير المراجع العلمية الى أن انتاج الجبن يعود الى الزمن القديم فهناك العديد من الشواهد على أن انتاج الجبن على مستوى الأسرة والفرد بدأ منذ حوالي ١٠٠٠٠ عاماً وانتشر ذلك بصفة خاصة في دول حوض البحر المتوسط الشرقية منذ أكثر من ٨٠٠٠ سنة قبل الميلاد وانتقل منها الى دول الغرب (Scott, 1986; Fox 1993). هذا وحتى نهاية القرن الثامن عشر كان ما يزيد عن حاجة الأسرة من الألبان يحول عادة الى زبد أو جبن ومع تطور المدن ونموها أصبحت هناك مزارع الألبان ذات الحجم الكبير وأصبحت صناعة الجبن أكثر تركيزاً وتقدماً.. وكان منتج الجبن الاوائل يستخدمون الورق المعامل بالشمع أو الصناديق الخشبية لنقل الجبن الى المناطق الحضرية القريبة.. ويلاحظ أن قوة حفظ المنتج كان محدوداً جداً بسبب نظام التوزيع المتبع وبسبب مادة الغلاف أو العبوة المستخدمة.. ومع التقدم الهائل في تكنولوجيا صناعة وتعبئة وتغليف الجبن أشارت المراجع (IDF, 1995) الى أن الانتاج بالالف طن عام ١٩٩٤ وصل الى أرقام ١٤٦٢ في فرنسا، ١٣٩٩ في ألمانيا، ٣٠٥٣ في الولايات المتحدة الأمريكية، ٢٨١,٥ في كندا، ٢٨٧,٧ في الدانمارك، ٦٣٠ في إيطاليا، ٦٥٨ في هولنده، ٣٢٤ في المملكة المتحدة، ٢٧١ في أسبانيا، ٢٣٣,٦ في استراليا، ١٩٢,٥ في نيوزلنده كما أن انتاج العالم من الجبن وصل في نفس العام الى ١٤٦٥٣ ألف طن ممثلاً للعديد من أصناف الجبن التي زادت عن الألف.. والتي يمكن تقسيمها وفقاً لمحتواها من الرطوبة الى:

- (١) جبن جاف Hard حيث تتراوح الرطوبة ما بين ٢٠ - ٤٢٪ ومن أمثلتها الجبن Edam, Gouda (هولنده)، Cantal، Beaufort (فرنسا)، Cheddar، Leicester، Derby، Gloucester، Cheshire (المملكة المتحدة)، Fontina،

Emmental ، (إيطاليا) ، Mozzarella ، Scamorza ، Provolone ، Parmesan (سويسرا) .

(٢) جبن نصف جاف Semi-hard حيث تتراوح الرطوبة ما بين ٤٥-٥٥٪ ومن أمثلتها الجبن Roquefort ، Munster ، Providence ، St Paulin (فرنسا) ، Trappist ، Lancashire (المملكة المتحدة) ، Gorgonzola (إيطاليا) ، (هولنده) .

(٣) جبن طرية Soft حيث تزيد الرطوبة عن ٥٥٪ ومن أمثلتها الجبن Cottage (أمريكا) ، Bel Paese ، Pizza Mozzarella (إيطاليا) ، Prie ، Petit Suisse ، Chaource ، Neufchatel ، Camembert ، Marolles (فرنسا) ، York ، Cottage ، Lactic ، Colwich (المملكة المتحدة) ، Quarg (ألمانيا) ، Domiati (مصر) ، Feta (اليونان والدانمارك) .

كل هذه الجبن تسمى الجبن الطبيعية Natural تميزاً لها عن الجبن المطبوع Processed والتي تصنع من الجبن الطبيعي ويمكن إضافة مواد أخرى وبعض المواد الحافظة مع اجراء عملية طبخ على حرارة مرتفعة .

هذا والجدير بالذكر أن تعريف الجبن يختلف من دولة الى أخرى ففي ألمانيا تعرف الجبن بأنها المنتجات التي تكون طازجة Fresh أو على درجة تسوية معينة Ripened والتي تصنع بتخثير اللبن أما في فرنسا فتعرف الجبن الطازجة بأنها الجبن التي تفقد شرشها ببطء والتي تكون فقط قد تعرضت لتخميرات حامض اللاكتيك والتي تصنع من لبن أو قشدة مناسبة للاستهلاك الأدمى (IDF, 1987) والمعروف انه في فرنسا توجد منتجات تقع في مجموعة ما بين مجموعة الجبن الطازج الغير مسوى Unripe fresh cheese والجبن المسواه Ripened cheese ولهذا فان Pernodet (1984) وصف هذه المجموعة (Dual category cheese) بأن هذه الجبن مرحلة انتقالية ما بين المنتج الطازج والتي تنتهي اليها هذه الجبن

من وجهه نظر التكنولوجيا وأيضاً من ناحية التركيب الكيموفيزيائي وبين الجبن الطريه Soft ذات السطح المعامل بالفطريات أو ذات القشرة المسماء Smeared rind.

تعبئة وتغليف الجبن الطرية Soft cheese packaging

(أ) الجبن الطازجة Fresh cheese

الجبن الطازجة الرئيسية تشمل الجبن كوارك Quark وما يشابهها من جبن فيما لا يقل عن ١٢ دولة وجبن القشدة وجبن القشدة الكثيفة Cream and double cream cheese والتي تنتشر فيما لا يقل عن عشر دول وجبن الكوخ Cottage والتي تنتشر فيما لا يقل عن ١٥ دولة والجبن Petit suisse وما يشابهها والتي تنتشر فيما لا يقل عن ٦ دول.. وهناك العديد من الجبن الطازجة في الدول المختلفة ولكن لا يمكن أن تضمها مجموعة من مجموعات الجبن الطازجة المذكورة اما الجبن الطازجة المطبوخة Processed fresh cheese فهي تصنع بنفس طريقة تصنيع جبن القشدة ولكن مع تطبيق بسترة الخثرة وقد تضاف المواد الحافظة المسموح بها وتتم عملية التعبئة والجبن ساخنة.

المواصفات العامة لعبوة الجبن الطازج

General packaging requirements

- ١- حماية المنتج من الضوء والاكسجين ومن فقد أبخرة الماء والنكهات المختلفة.. حيث أن التعرض للضوء والاكسجين يؤكسد دهن الجبن.. وفقد بخار الماء يسبب فقداً لوزن الجبن في حين أن امتصاص بخار الماء من الجو المحيط ليس بذات أهمية بسبب ارتفاع نسبة رطوبة الجبن الطازج.
- ٢- حماية الجبن من التلوث العضوى والغير عضوى وهذا يشمل الحماية من التلوث بالبكتريا المرضية وتوابعها من نواتج الميثابوليزم وأيضاً من الاتربة والملوثات الأخرى.

٣- أن تكون العبوة ذات شكل ثابت ومحدد وتفى بعملية التعبئة الآلية .. واستهلاك المنتج من العبوة.

٤- أن توفر العبوة الحماية الميكانيكية الكافية للمنتج المعبأ.

٥- أن تكون العبوة محكمة القفل وفي نفس الوقت سهلة الفتح .. وتكون قابلة لإعادة القفل مرة أخرى Reclosability خاصة في حالة العبوات كبيرة الحجم.

* ان الحماية من الضوء يوفرها الألومنيوم حيث أن العبوات العميقة من الألومنيوم أو أغشية الألومنيوم لعبوات البلاستيك تكون غير منفذة للضوء وأيضاً يوفر ذلك الأفلام البلاستيكية المعدنة Metallized التي تستخدم مع الجبن الطازجة المعبأة أو المغلفة بالتفريغ ومن هذه الأفلام السلوفان أو البولي بروبيلين الموجه (OPP) أو البولي إثيلين تير فتالات (PET أو PETP) .. هذا ومعظم أفلام البلاستيك الشفافة تكون غير منفذة للضوء كما أن LDPE أكثر نفاذية للضوء من PP والمعاملة بالصبغات مثل TiO_2 تقلل من نفاذية الضوء بشدة .. كما يمكن معاملة الفيلم بالكربون الأسود Cabon black أو الصبغات بنية اللون Brown pigments لتحقيق نفس الغرض وحيث أن غلاف أو عبوة الجبن ذات اللون الأسود تكون غير مقبولة بالنسبة للمستهلك فانه عادة يتم استخدام الصبغات المانعة للضوء في صورة طبقات داخلية للأفلام متعددة الطبقات .. وبالنسبة للجبن الطازج ذات العمر الأطول (المبستر) يستخدم فيلم PVC المغطى من الخارج ببودرة الألومنيوم .. أيضاً يستخدم لتعبئة وتغليف الجبن الطازج الورق مثل البارشمينت الأصلي (Genuine Parchment (GP أو الورق المانع للدهن Grease Proof Paper (GPP أو ورق الكرافت المغطى بالبارافين أو بأفلام PVDC أو PE. هذا والجدير بالذكر أن معاملة ورق GP بصيغة TiO_2 يقلل نفاذيته للضوء من ٤٠ - ٥٠ ٪ للورق (٦٠ جرام / م^٢) الى حوالي ١٥ - ٢٠ ٪ فقط.

* ان الحماية من الاكسجين للجبن الطازج خاصة ذات فترة الصلاحية الطويلة والتي تصل الى ٣ - ٤ أسابيع للجبن Quark، Petit suisse، والى ٦ أسابيع

فى الجبن Cottage المصنع فى نيوزلنده من الاهمية بمكان .. ويتحقق ذلك باستخدام الالومنيوم اما فى صورة رقائق أو شرائح أو باستخدام البلاستيك المعدن أو بواسطة التأثير المشترك لافلام البلاستيك المعاملة بطبقات مقاومة للاكسجين مثل PVDC، EVAL، (اثيلين فليل الكحول)، PVAL (بولى فليل الكحول). هذا ويجب أن يؤخذ فى الاعتبار انه عند اختيار مادة تغليف أحادية أو مركبة فان المعلومات عن نفاذية الغازات عادة ما تدل على مادة الغلاف المسطحة أو الغير مطوية Unfolded والمقدرة على حرارة ٢٣م .. وعلى هذا فعندما تشكل العبوة فان النفاذية تتغير بصورة معنوية وهذا يعتمد على سمك العبوة ومدى مساميته مادة اللحم وبعض العوامل الأخرى ولهذا فان النفاذية الفعلية للعبوة Actual gas premeability المشكلة الفارغة أو المعبأة يمكن أن تقدر بدقة للعبوة ذاتها (طريقة Oxtran).

* ان الحماية من امتصاص الرطوبة لا يشكل أهمية للجبن الطازج .. لكن المهم هو الحماية من فقد الرطوبة خاصة مع الجبن الطازج ذات فترة الصلاحية الطويلة .. ومع العبوات التى تشكل حراريا من رول بلاستيك بسمك معين عادة ما يصل سمكها الى ١٠ ٪ من السمك الاصلى للرول وهذا يتوقف على مدى انسياب البلاستيك المنصهر حراريا خلال عملية التشكيل وأيضاً نوع قاعدة العبوة وهل هى حادة الحواف أو مستديرة فالسمك الاساسى يبقى فقط فى حواف العبوة بينما الجدران تكون أقل سمكا .. هذا ومدى تخانة الجدران يؤثر على مدى سهولة تثقيبها ومدى نفاذيتها لبخار الماء .

* ان الحماية من التلوث لابد وأن يؤخذ فى الاعتبار فقد تكون مادة العبوة نفسها بالاضافة الى التسرب من الغطاء أو جسم العبوة مصدراً من مصادر التلوث .. فالورق الذى يستخدم كلفائف يمكن أن يتأثر كمادة خام أو خلال انتاجه بالبكتريا الملوثة أو بالفطريات اما البلاستيك فانه يعتبر عمليا خاليا من البكتريا نظراً لانه يصنع على حرارة مرتفعة .. كما أن التلوث لا يتم خلال تجهيز

البلاستيك الى فيلم أو الى عبوات، هذا وكلما كان الجو المحيط بالبلاستيك جافا وكلما زادت الشحنة الالكتروستاتيكية كلما كان البلاستيك اكثر جاذبية للاتربة Dust ولهذا فان الصوانى الضحلة سابقة التجهيز من البلاستيك Tubs يجب أن تغلف بدورها فى اكراس PE ثم فى صناديق كرتون .. وهناك بعض المواد التى تضاف للبلاستيك لجعله مضادا للكهربية الاستاتيكية Antistatic .

* ان الحماية ضد التأثيرات الميكانيكية مطلوب جداً للحفاظ على الجبن الطازج أثناء عمليات النقل والتوزيع فأى خلل فى شكل العبوة Deformation يؤدى الى العديد من المشاكل. ان الثبات الميكانيكى للعبوة يعتمد على تصميم العبوة وعلى نوع وقوة مادة العبوة ذاتها .. كما أن النسبة بين القطاع العرضى للعبوة وعمقها لا يمكن تغييره بطريقة عشوائية عند تشكيل العبوة فى ماكينات التشكيل الحرارى. أيضاً يجب أن يكون شكل العبوة ثابتا عند تعبئة الجبن المطبوخ الطازج لأن ذلك يتم على حرارة اعلى من ٨٠م .. والـ PVC يوفر هذه الخاصية خاصة اذا كان متحدا مع ABS (بيوتدين استيرين اكريلونتريل) وأيضاً يوفر هذه الخواص PP أو PTEP .. هذا وفى العديد من الحالات تحفظ الجبن الطازج تحت ظروف مبردة أو مجمدة وذلك لزيادة قوة الحفظ وهذا يلزمه ثبات مادة العبوة تحت هذه الظروف .. مثلا البولى ستيرين القياسى هش عند صفرم أما البولييمرات المشتركة مثل SAN (ستيرين اكريلونتريل)، SB (ستيرين بيوتادين) تعتبر اكثر ثباتا تحت هذه الظروف وهذا أيضاً صحيحا للبولييمرات المشتركة من نوع PE، PP. أيضاً فان للـ PVC ثباتا عاليا على حرارة ٢٠م وأقل .

مواد التعبئة والتغليف والعبوة المجهزة

Packaging materials and finished packs

(أ) الورق :

استخدام ورق البارشميت الأسمى GP أو الورق الغير منفذ للدهون GPP فى عملية تغليف الجبن الطازج ومازال يستخدم حتى الآن فى لف الجبن Petit

suisse، ورق البار شملت الأصلى يعامل بحامض الكبريتيك ثم يجوز معادلة للحامض أما الورق GPP فانه يجهز بالمعاملة بمعاملات خاصة لللب الورق مع إضافة بعض المواد مثل كاريا ميد، فورمالدهيد، ريزين الميلا مين وذلك لجعل الورق غير منفذ للشحوم.. أما الورق المصقول مثل الجلاسين فهو يتميز بالقوة والمتانة الراجعة للكثافة العالية ويمكن ترتيب الورق وفقا لمقاومته للماء ترتيبا تنازليا كالآتى GP ثم GPP ثم الجلاسين. ان الورق ذو الوزن ما بين ٤٠ - ٦٠ جرام/م^٢ هو الذى يستخدم عادة لتغليف الجبن الطرى. ان الورق الكرافت يمكن أن يقاوم الماء عن طريق تكسيته بخليط البارافين والشمع أو PVDC.

ب - البلاستيك :

١- السلوفان (MS, DMS) من الأغشية المانعة للماء والقابلة للحام ويستخدم السلوفان المغطى بـ PVDC على وجه واحد أو الوجهين فى تغليف ولف الجبن الطازج اسطوانى الشكل.

٢- يستخدم MDPE و LDPE فى تشكيل وصناعة اكياس وشنط تستخدم لتغليف الجبن الطازج. وفى فرنسا تصنع هذه الاكياس من PE بحيث تحتوى على شقوق طولية Slit فى الجوانب بهدف التخلص من الشرش الناتج وتستخدم كعبوات للجبن الطازج السابق تشكيلها فى قوالب خاصة مع استخدام عبوة خارجية من البولي أميد PE, PA لجعل هذه العبوات محكمة القفل ومجهزة فى صورة صالحة للبيع.

٣- يستخدم فيلم البروبيلين PP فى تصنيع عبوات بلاستيكية مشكلة بالحقن أو بالتشكيل الحرارى وذلك بسبب خواصه المانعة لنفاذية الدهن ولتحمله للحرارة العالية التى تصل الى ١٣٠م° ولكن يلاحظ أن التشكيل الحرارى للعبوات كبيرة الحجم من PP مازالت مشكلة بسبب قابلية الفيلم المذكور للانكماش بعد عملية التشكيل الحرارى.

٤- يستخدم PVC بصفة أساسية لإنتاج العبوات المشكّلة حرارياً بواسطة ماكينات FFS وهو مناسب جداً للمنتجات الغنية بالدهن ويمكن تحسين خاصية مقاومة وتسريب الدهون باتحاد PVC مع أنواع أخرى من البلاستيك مثل PVC/ PE ، PVC/ PS ، PVC/ EVAL/ PE ، PVC/ PVDC/ PE .

٥- يستخدم بولى ستيرين (PS) كمادة قياسية لتشكيل العبوات حرارياً فى ماكينات FFS ويمكن تحسين صفاته باتحاده مع البيوتادين حيث تتحسن الصفات الكيميائية والميكانيكية .. ولتحسين صفات نفاذية الغلاف لبخار الماء تجهز أفلام مشتركة من PS مع غيرها من الأفلام لإنتاج : Standard PS / PVC ، Standard PS / PVDC impact resistant PS Coloured pigmented PS / Transparent PS or white PS المتكون من كغلاف جذاب مع توفير الحماية ضد الضوء للجبن الكوارك المطعمة بالفواكه ويستخدم PS فى فرنسا فى تعبئة الجبن الطازج وتزود قاعدة العبوات بقاعدة من PVC لتصفية الشرش وعادة لا تستخدم عبوة خارجية مع هذه العبوة .

ج - الألومنيوم :

يستخدم الألومنيوم كمادة تغليف مفردة بسبك ٦,٣ - ٢٠ ميكرومتر أو فى صورة شرائح رقيقة بسبك ٢١ - ٣٥٠ ميكرومتر لتصنيع العبوات وفى الحالتين أما يتم ورنشة الألومنيوم أو تبطينه بأفلام PE أو PP لحمايته من التآكل . هذا وتوجد ماكينات خاصة لتشكيل الفيلم المركب من الومنيوم مع مواد أخرى الى عبوات خاصة حيث تعبأ وتغقل ومن هذه الأفلام المركبة :

الومنيوم فويل/ مادة لاصقة/ ورق نسيجي Tissue / مادة لاصقة/ الومنيوم أو بولى استر/ الومنيوم فويل/ بولى اثيلين .

د - أغطية العبوات Container Closures

قد تكون الأغطية من النوع الذى يلحم على العبوة Seal - on lids وهو

خاص بماكينات FFS وتجهز من شرائط رقيقة من الألومنيوم أو من اتحاد الرقائق مع PETP أو PA أو OPA (البولي أميد الموجه) أو من الورق و OPA .. وقد يصنع هذه النوع من الأغذية من السلوفان المعدن أو PETP المعدن مع أغذية قابلة للحام الحرارى أو من PVC المصقول أو المورنش Lacquered .. أما النوع الثانى من الأغذية فهى الأغذية التى تغفل بالضغط Press - on - caps وهى عادة تصنع من PVC القابل للتشكيل حراريا. هذا وعبوات الجبن الطازج ذات مدة الحفظ الطويلة غالبا ما تغفل بغطاء من الألومنيوم على العبوة من النوع الاول ثم غطاء آخر شفاف من النوع الثانى لحماية الغطاء الاول من التفتيش .. ولاتاحة فرصة اعادة قفل العبوة بعد فتحها.

هـ - حجم العبوة Pack volume

١- التعبئة للتجزئة أو القطاعى Retail packaging للجبن كوارك تكون بأحجام ١٠٠، ١٢٥، ١٨٠، ٢٠٠، ٢٥٠، ٤٥٠، ٥٠٠، ١٠٠٠ جم والحجم الاكثر انتشاراً ٢٥٠، ٥٠٠ جم أما جبن القشدة فالحجم المنتشر فى أوروبا ٥٠، ٨٠، ١٠٠، ٢٠٠ جم وفى أمريكا ١١٣ - ٢٢٧ جم (٤ - ٨ أونصة) أما الجبن Petit suisse الفرنسية فعبواتها تشكل حراريا لتحتوى على وحدات أصغر مثل ٦ × ٣٠ = ١٨٠ جم، ١٢ × ٣٦٠ = ٦٠ × ٦ جم، ٣٦٠ جم. أما الجبن الكوخ فالأحجام المنتشرة فى أوروبا ٥٠، ٨٠، ١٠٠، ٢٠٠ جم وفى أمريكا ١١٣ - ٢٢٧ جم (٤ - ٨ أونصة)

٢- التعبئة للحجم الكبير Bulk packaging : العبوة البلاستيك سعة واحد كيلو جرام مازالت تصنع عن طريق التشكيل الحرارى أما الأحجام الاكبر فتصنع عن طريق التشكيل بالحقن ومنها حجم ٢ كجم (انجلترا)، ٢,٥ كجم (السويد)، حتى ٥ كجم (فنلندة)، من ٥ - ١٠ كجم (هولندة)، حتى ١٥ كجم (تشيكوسلوفاكيا)، حتى ٢٢,٥ كجم وهى اسطوانية الشكل (الولايات المتحدة الامريكية) اما العبوات الكبيرة المصنعة من افلام البلاستيك فى صورة شنت واكياس فهى تصنع بأحجام مختلفة لدول العالم المختلفة وتتراوح على سبيل المثال من أحجام ٢ إلى ٢٠ كجم فى النمسا لبلوكات جبن القشدة.

٣. العبوات الخارجية Outer packaging وهى عبارة عن صناديق من الكرتون أو الكرتون المموج المضلع .. وبصورة أقل انتشاراً توجد العبوات فى صورة صناديق مصنعة من PE أو من الصفيح.

(ب) الجبن الطرى المسوى Ripened soft cheese

الجبن الطرى يمكن أن يستهلك فى مراحل مبكرة من التسوية ويسمى الجبن الأخضر Green او بعد تمام تسويته حيث تحدث فيه عمليات متعددة تتعلق بتحلل البروتين بوسائل طبيعية وميكروبية وانزيمية ولهذا فان الميكروبات مثل البكتريا والخمائر والفطريات لابد وأن يتوفر لها فى الجبن الظروف المعيشية الجيدة لكى تحيا وتعمل ولهذا فان عبوات وغلاف الجبن لابد وأن يوفر للجبن استمرارية التسوية والانضاج ولهذا تشمل مواصفات العبوة والغلاف ما يلى:

١- يجب أن تكون ملائمة ومعتمدة خاصة تلك التى تتلامس مع الجبن.

٢- يجب أن تسمح مادة التغليف للعبوة الخارجية بتبادل الغاز مع الهواء.

٣- يجب أن تسمح مادة التغليف والعبوة الخارجية أيضاً بنفاذية الرطوبة الى حد معين.

٤- لابد وأن تقاوم مادة التغليف الفطريات السطحية للجبن وأيضاً طبقة التسوية الميكروبية السطحية للجبن التى تسوى بها Smear cheese.

٥- لابد وأن تكون مادة التغليف وأيضاً العبوة الخارجية من النوع الموصل الجيد للحرارة لتجنب أى زيادة حرارية على الجبن المغلف.

٦- أن تكون مادة التغليف مناسبة للاستخدام الآلى.

٧- يجب أن تكون العبوة الخارجية ثابتة للضغوط المختلفة لحماية الجبن المغلف بدرجة جيدة بين وحدات الجبن الطرى المعبأ.

متطلبات خاصة لتعبئة وتغليف الجبن الطرى

Special packaging requirements

معظم الجبن الطرى تخزن تحت ظروف تشجع نمو الميكروبات على سطح الجبن أى تتم التسوية سطحياً كما هو الحال فى الجبن المسوى سطحياً بالفطر مثل الكاممبير وبراي أو بالبكتريا مثل الجبن اللمبرجر والبريك حيث تنتشر الانزيمات الناتجة من الميكروبات الى داخل الجبن وتحدث التغيرات المصاحبة للتسوية والتي تتقدم من السطح الى المركز.. ولهذا فان الفطر أو البكتريا وغيرهما يلزمهم مادة تغليف مناسبة.

أ - تأثير الضوء: الجبن الطرى يلزمه حماية محدودة من الضوء.. فعندما تصل الجبن الى درجة مناسبة من التسوية وتكون مناسبة للتغليف فان تأثير الضوء مثلاً على الجبن المسوى بالفطر سطحياً يكون محدوداً وقليل الأهمية.. فعلى الرغم من أن الضوء يقلل نمو الـ *Conidia* فانه لا يعوق تكاثر ونمو الطبقات السميكة من الميسليوم *Mycelium* والتي تتكون من مراحل التسوية المتقدمة.. هذا ولم يلاحظ حدوث اكسدة للدهن فى الجبن الطرية بواسطة الضوء وذلك بسبب الحماية بواسطة ميسليوم الفطر أو طبقات البكتريا أو القشرة التى تتكون مع تسوية الجبن الطرى.

ب - تأثير الاكسجين: ان الاحتياج للاكسجين وتحديد ك أ_٢ يرتبط بشدة مع العدد الكلى للبكتريا الموجود بالجبن وبظروف التسوية فمثلاً تحديد كمية ك أ_٢ المستهلكة بواسطة الجبن الكاممبير يزيد أولاً بسبب زيادة أعداد البكتريا بعد التعبئة وبعد قلب الجبن للمرة الأولى ثم يتناقص حتى درجة التسوية المناسبة للتغليف والتعبئة ثم يثبت العدد والاحتياج فى المرحلة اللاحقة لذلك.. وهذا مهما جداً لاختيار الغلاف المناسب.. أما الجبن المعرقة بالفطر فاعتمادها أقل على نفاذية الغازات لمادة التعبئة والتغليف حيث أن المعرقة الفطريات تنمو فى وجود معدلات

منخفضة من الأكسجين كما أن وجود ك أ ٢ يشجع النمو ولمثل هذه الجبن فإن مواد التغليف الغير منفذة مثل PP أو العبوات المشكّلة من PVC الصلب أو PS تكون مناسبة.

ج . أهمية الرطوبة: المعروف أن نمو الكائنات الحية الدقيقة في أو على سطح الجبن الطرى يعتمد على كمية الماء أو الرطوبة الموجودة في الجبن وأسفل مادة الغلاف .. أيضا فارتفاع الرطوبة النسبية للهواء تحت مادة الغلاف يؤدي الى تحول ميسليم الفطريات الى اللون الأصفر والى تحللها ذاتيا .. كما يغير طبيعة الفلورا السطحية للجبن.

التفاعل بين مادة العبوة والغلاف والجبن الطرى

على الرغم من عدم احتياج الجبن الطرى لحماية خاصة من الضوء فإن الغشاء الشفاف للجبن المسوى سطحيا بالفطر لم يلاقى نجاحا كبيرا في الأسواق وذلك بسبب وجود هيفات الفطر ملتصقة مع مادة الغلاف بصورة وشكل غير جذاب للمستهلك .. ولهذا فهذه الجبن تلف بالبلاستيك الأبيض من فيلم متعدد الطبقات أو في غلاف من رقائق الألومنيوم أما الجبن المسوى بطبقة سطحية حمراء Red smeared cheese مثل الجبن الفرنسي Münster فهو يشذ عن الوضع السابق لأنه يغلف في لفافه شفافة أو برتقالية اللون من السلوفان الشفاف (أو OPP) والورق المانع للدهن GPP وغالبا لا توجد عبوة خارجية (صندوق) لمثل هذه الجبن، ان نفاذية الغازات من مادة الغلاف تؤثر في نمو الفطر والبكتريا بالجبن وبالتالي تعوق عملية النضوية .. هذا ولمعظم افلام البلاستيك فإن النسبة بين نفاذية أ ٢، ك أ ٢ تكون ١ : ٤ - ١ : ٥ وإذا كانت النفاذية مرتفعة كما هو حادث مع السلوفان السادة Plain فإنه يمكن تقليل النفاذية عن طريق المعاملة بورنيش خاص .. ونفس الكلام والمعالجة يقال عن بخار الماء مع ملاحظة أن كل الجبن الطرى المسوى بالفطر تطلق بخار ماء أسفل مادة الغلاف خلال فترة



الشكل رقم (٦ - ١)

الصورة العليا (يمين) توضح العبوات المعدنية والورقية للجبن فيتا (لاحظ النافذة الشفافة للعبوة الورقية) ، الصورة العليا (شمال) توضح عبوات مختلفة للجبن تشدر في صورة بلوكات أو شرائح أو مبشور أما الصورة السفلية (يمين) فهي لعبوات مختلفة الأشكال والأحجام للجبن موزاريلا أما الصورة السفلية (شمال) فهي لأشكال وأحجام مختلفة للجبن الأزرق الدانماركي.

التسوية والغلاف المانع للرطوبة يغير من طبيعة الفلورا الخاصة بالجبن المسوى بالفطر الى البكتيريا من نوع Hydrotrophic ولهذا البكتيريا خاصية التحلل البروتيني المرتفع .. ومع تحلل البروتين الى مواد طيارة يفقد الجبن وزنه كما لو كان الجبن مغلفا بغلاف منفذ للرطوبة.

مواد التغليف والعبوة النهائية

Packaging materials and finished packs

أ. مواد التغليف النباتية Vegetables ومواد أخرى خاصة

حتى يومنا هذا وفي بعض الحالات الخاصة جداً تستخدم الاوراق النباتية واليااف النباتات (Bark) في تغليف بعض الجبن يدويا. فمثلا أوراق الأخشاب كستنائية اللون Chestnut Leaves تستخدم كغلاف للجبن الفرنسى بانون Banon وبجانب التأثير الوظيفي للغلاف فان الفلورا الخاصة بالجبن تتأثر بالفلورا الخاصة بالغلاف. ايضاً تستخدم الأوعية الفخارية وأواني السيراميك في تعبئة الجبن الطرى مثل الروكفور القابل للفرد Spreadable اما الغلاف الخارجى فيكون من أغلفة PE أو أغلفة PVC المنكمش.

ب. الورق: البارشمينت والورق المغطى

Paper: Parchment and coated paper

يعتبر ورق البارشمينت الاصلى GP أو الورق المانع للدهن GPP هو الورق المناسب فقط للتلامس المباشر مع الجبن الطرى. ويمكن القول اذا كانت نفاذية الورق لبخار الماء عالية واستخدم هذا الورق مع الجبن الطرى المسوى بالفطر فان الورق غالباً ما يغطى من جانب واحد (مثل ورق الكرافت) أو يدمج الورق مع مواد تغليف أخرى فقد يغطى ورق الكرافت بالبارافين وفي السنوات الاخيرة فان الورق المغطى بفيلم PE استخدم لتغليف الجبن الطرى على الرغم من انخفاض نفاذيته الواضحة لبخار الماء وفي مثل هذه الحالات فان الغشاء عادة ما يتقرب . Perforation

جـ - افلام البلاستيك Plastic films

يستخدم السيلوفان كمادة تغليف للجبن الطرى فقط فى حالة معاملته بنترات سليكوز (CN) أو PVDC حيث انه من الافلام الشفافة كما يمكن صبغه بـ TiO_2 فالمعروف أن السيلوفان الغير معامـل يتشرب الرطوبة من الجو وكلما زادت رطوبة الجو تزداد نفاذيته لأبخرة الماء اما السيلوفان المطلى المعامل فهو ليس حساسا لرطوبة الجو أو لرطوبة المنتج الغذائى ولهذا لابد وأن يتقـب بمعدل معين لضمان المستوى المطلوب من نفاذية الغازات ويخار الماء . هذا وأحيانا يستخدم فيلم PP ونادراً فيلم PVC أو PVDC فى تغليف الجبن الطرى المعرقة بالفطر أو المسوى بطبقة بكثيرة سطحية Smeared cheese اما الافلام الصلبة من PVC، PS فتستخدم كأفلام قابلة للتشكيل الحرارى اما أفلام البولى أميد (خاصة OPA) والبولى استر (PETP) أو PE فتستخدم فى تغليف أجزاء الجبن.

د - المعادن Metals

كانت تستخدم رقائق الصفيح Tin foil لتغليف الجبن المعرقة بالفطر ولنواحي اقتصادية وتكنولوجية استبدلت برقائق الالومنيوم .. أما شرائح الالومنيوم فتستخدم فى شكل علب أو لفائف ويجب أن تبطن من الداخل بريزن Epoxide لمنع التآكل أيضاً فان رقائق الالومنيوم تعامل نفس المعاملة كما أنها تبطن برقائق البلاستيك لجعلها مناسبة للحام الحرارى .

هـ - الأغلفة المركبة Combinations

ومنها اتحاد الورق مع رقائق الالومنيوم ويستخدم هذا الغلاف المركب فى تغليف قطع الجبن الكاممبير والجبن براى Brie والجبن المعرقة بالفطر كما تستخدم لتغليف أقراص الجبن الطرى ذات الفطريات السطحية . كما يستخدم للجبن الطرى ذات الأحجام الكبيرة وذو الأسطح الفطرية غلافا يتكون من اندماج ثلاث طبقات هى رقائق الالومنيوم المعاملة بالشمع أو الورنيش مع الورق Tissue

paper والذي يثقب ويركب على الطبقة الثالثة وهي عبارة عن ورق الكرافت المعامل بالبارافين من وجهه الداخلي. أيضاً من الأغلفة المركبة السيلوفان مع الورق وهو مفيد جداً للجبن الكاممبير وأيضاً الاغلفة المركبة من اتحاد أفلام البلاستيك مع plastic combination. حديثاً ثم الاستغناء عن غلاف السيلوفان والورق واستبداله بمواد تغليف تتكون من ٢ أو ٣ طبقة من OPP .. أما أفلام PS، PVC فيسبب عدم نفاذيتها العالية للغازات خلال فترة التخزين الطويلة فأنها تشكل حرارياً الى عبوات المطلوبة. وكلاهما يمكن أن يشكل باليثق مع فيلم PE لكي نقل نفاذية بخار الماء بصورة اكبر. الأفلام الاحادية المذكورة وأيضاً الأفلام المختلطة تشكل الى عبوات مختلفة وتغطي بأغطية مناسبة من PA / PE or OPP / PE و PETP / PE أيضاً تستخدم الأفلام المركبة في تشكيل عبوات عميقة خاصة ومرنة تستخدم لتعقيم الجبن الكاممبير ومن هذه الأفلام خلطات OPP / PVDC / PP or PETP / PVDC / PP or OPA / PP / PVDC.

و. العبوة أو الغلاف الخارجي Outer packaging

أحياناً يسوق الجبن الطرى المغلف في صناديق مصنعة من الصفائح اما الصناديق الخشبية فهي مازالت تستخدم في فرنسا حتى الآن .. اما الان وفي العديد من الدول تستخدم الصناديق الورقية أو تلك المصنعة من خليط الورق والبلاستيك (PVC, PS) .. ويلاحظ أن الورق يكون من النوع المموج لضمان التخلص من الغازات وأبخرة الماء.

تعبئة وتغليف الجبن الجاف Hard cheese packaging

هناك نوعان من تغليف الجبن الجاف:

(١) تغليف الجبن للتخزين والتسوية Wrapping for storage and ripening

(٢) تغليف الجبن للاستهلاك Wrapping for consumer

تغليف الجبن للتخزين والتسوية

يتم تغليف الجبن بعد انتهاء عملية الكبس مباشرة أو على فترات من تهوية

الأقراص لضمان جفاف القشرة ويكون ذلك بهدف وقاية الجبن من الخدوش والشقوق وتقليل فقد الرطوبة وحماية الجبن من الإصابة بالميكروبات أو الحشرات وغيرها.. ويتم ذلك بعملية اللف بضماده Bandaging وهي عبارة عن لف الجبن بقماش الجبن أو قماش كالكو (Calico) بعد لف الجبن بقماش قطنى (Muslin) معاملة بالدهون Greased وقد تعاد الجبن الى المكبس مرة أخرى لضغط القماش ليصبح جزءا من قشرة الجبن اما عملية Dressing فتشمل معاملة اضافية للجبن بالزيت أو الدهن أو الشمع. مثلا الجبن ايدام وجودا تشتهر بعملية التشميع.. حيث تغسل الجبن بماء ساخن ثم تصبغ بأحد صبغات الانيلين وتغمز فى شمع أحمر أما أقراص الجبن الايطالية فكانت تدهن بزيت الكتان بعد صبغ بعض أصنافها بلون أسود أو تدخينها.. وفى كندا ونيوزلندة انتشر استخدام الشمع بعد تجفيف الخثرة.

هذا وقديما كانت تشكل معظم الجبن الجافة فى صورة أقراص مستديرة لكن منذ فترة ظهرت البلوكات المستطيلة كما فى الجبن تشدر والايمنتال وغيرها وذلك بسبب أن البلوكات أسهل حماية من الفطريات والحشرات عن الأقراص المستديرة.. وأيضاً بسبب ازدهار تجهيز الجبن فى محلات التجزئة للقطاعى حيث تقطع بلوكات الجبن ذات الأحجام ٤,٥ - ٩ أو ١٨ كجم آلياً الى قطع صغيرة.. دون فاقد يذكر مقارنة بأقراص الجبن المستديرة.

ان الحماية من الفطريات وحشرات الجبن تمثل ضرورة كبرى ويتم ذلك بالمعاملة بحامض السوربيك أو ملاحه مع أو بدون تشميع الجبن أو المعاملة بريزينات مخلقه مختلفة. هذا والشمع المستخدم يتوفر بدرجات مختلفة من الانصهار تتراوح ما بين ٤٩ - ٨٢م وعادة لمنع تشقق شمع البارافين أثناء حفظ وتخزين الجبن فانه عادة ما يشمع الجبن أولاً بشمع البارافين ثم بالشمع البلورى المشتق من البترول Petroleum micro - crystallin.

ان تطور تخليق الريزينات المختلفة ساعد فى نجاح تطبيقها لتغليف الجبن فى صورة طبقة رقيقة مناسبة لفترة التسوية الطويلة.. وفى معظم الأحيان يضاف لهذه البوليمرات مواد مضادة للفطريات أو ترش على قشرة الجبن قبل التغليف

جدول رقم (٦ - ١)
مواد تغليف الجبن الطبيعية المختلفة المسماة بطرق مختلفة وذات الأحجام والأشكال المتباينة

ميكروبات التسوية السطحية	مادة التغليف	الشكل والحجم التقليدي	الرقمية (%)	بلد المنشأ	الجبن
-	شمع أو بلاستيك أو أكياس فويل	عجلات ٨.٥ كجم	٤٥	هولند	Gouda
-	شمع أو بلاستيك	كرات مشعة ٥.٢ كجم	٤٥	هولند	Edam
B. Linens, خميرة	شمع	بلوكات مستطيلة ٦ كجم	٤٦ أو ٥٤, ٥٧	دانمارك	Danbo
B. Linens, خميرة	أكياس فويل	عجلات صغيرة ٥.٣ كجم	٤٧ أو ٥٠, ٥٤	دانمارك	Havarti
B. Linens	أكياس فويل	مخروط ٥.٣ كجم	٤٥	ألمانيا	Tilsiter
B. Linens	أكياس فويل	مخروط ١.٥ كجم	-	ألمانيا	Butterkäse
B. Linens	أكياس فويل	مخروط ٦.١ كجم	-	ألمانيا	Wilsternmarch
B. Linens, خميرة	بشمع أو بدون شمع	أسطوانة ٢.١ كجم	٦٦	فرنسا	St Paulin
أنواع Penicillium	-	أسطوانة ٤.٥ - ٣.٥ كجم	٤٣	فرنسا	Cantal
أنواع Penicillium	-	أسطوانة ٢.١ - ١.٣ كجم	٦٥	فرنسا	Tomme
خميرة Geotrichum, B. Linens	-	أسطوانة ٧.٤ كجم	٤٧	فرنسا	Raclette
B. Linens	-	مستطيل ٢.٥ كجم	٤٣	أمريكا	Brick
B. Linens	-	-	-	أمريكا	Munster
-	بلاستيك وشمع	مخروط ٤.٥ كجم	٤٥	النرويج	Norvegin
-	شمع	١٥ - ١٢ كجم	٤٦ - ٣٩	السويد	Herrgardsost
-	شمع	عجلات ١٤ - ١٢ كجم	٤١	السويد	Greveost
-	شمع	أسطوانة ١٥ - ١٢ كجم	٤٣ - ٤٠	السويد	Priestost
-	شمع	أسطوانة ٢ كجم	٤٣ - ٣٩	السويد	Hushallost



**Five superb
English cheeses
for your
Dairy Crest
collection**

الشكل رقم (٢٠٦)

مجموعة من الجبن الانجليزية مغلفة بالشمع مختلف الألوان منه الأحمر والأخضر والشفاف
وهي معبأة للجبن

A traditional natural Cheddar

A mild natural white Cheddar

Piquant sage Derby

Creamy smooth textured Double Gloucester

Fresh tasting Stilton

ولقد أدرك صناع الجبن منذ فترة طويلة أن انتاج النكهات المميزة للجبن يتطلب ضرورة تسوية الجبن دون تعرض دهن الجبن للاكسجين .. ولهذا فان عملية تسوية بلوكات الجبن (٤٠ رطلا) كانت تتم فى شنت أو اكياس منكمشة ومفرغة مصنعة من EVA / PVDC / EVA وكانت طبقة PVDC سميكة بدرجة كافية لخفض نفاذية الاكسجين الى أقل من ١ سم^٣ / ١٠٠ بوصة مربعة / ضغط جوى عادى / ٢٤ ساعة وقد يؤخذ على ذلك أن الفيلم المنكمش يشوه حواف الجبن مما يعتبر فقداً فى الوزن وقد يستخدم مع الجبن الاكثر طراوه شنت تغليف غير منكمشة من Nylon / EVOH / EVA . ان الجبن فى صورة بلوكات كبيرة (٦٤٠ رطلا) تطوق بوضع الجبن فى تحاليق خشبية Wooden frame مبطنة بطبقة Plywood ولمنع تلامس الجبن مع هذه الطبقة يتم تكسيه الجبن باكمام من البلاستيك مصنعة من EVA - LLDPE / EVOH / LLDPE أو Nylon / EVA coextrusion .. هذا وبعض منتجى الجبن بهذا الوزن المرتفع يستعملون بدائل أقل تكلفة عن العبوات الخشبية فبعد أن تبرد بلوكات الجبن تزال من القوالب المعدنية المصنعة من الصلب الذى لا يصدأ ثم يوضع فى شنت أو اكياس من Nylon / PVDC / Ionomer محكمة القفل جداً حول الجبن وعند شحن هذه البلوكات توضع فى حاويات من الورق المموج المحكمة حول بلوك الجبن .

المواصفات العامة لفلاف الجبن الجاف General requirements

- ١- أن يكون لها نفاذية منخفضة للاكسجين ولثانى اكسيد الكربون ولبخار الماء .
- ٢- أن تكون ثابتة تحت ظروف التبريد أو فى الجو الدافىء .
- ٣- أن تكون ثابتة للدهون ولحامض اللاكتيك .
- ٤- أن تكون مقاومة للضوء وبصفة خاصة الأشعة فوق البنفسجية .
- ٥- أن تكون سهلة الاستخدام وقوية ومتينة ومرنة .
- ٦- لها قابلية للحام ولمواد اللصق المختلفة .

٧. ان كانت من نوع الافلام المركبة.. يجب أن تبقى هذه الافلام فى نفس الصورة المركبة.

٨ لها قابلية منخفضة للانكماش أو منكمشة اذا كان ذلك مطلوباً فى بعض الأحيان.

٩. تقبل بسهولة مواد الطباعة والكتابة والزخرفة.

١٠. لا تغير من طعم الجبن ولا تسبب لها طعوما اضافية.

١١ أن تكون مناسبة للتعبئة والتغليف الآلى.

١٢. الا تكون مكلفة اقتصاديا بجانب مطابقتها للشروط الصحية المختلفة.

ان تغليف بلوكات الجبن تحت تفريغ أصبح ضرورة لا غنى عنها وذلك لضمان اللحم النام بين الغلاف وقشرة الجبن. المصانع الصغيرة تستخدم Pukka film (DRG flexible packaging) - لبلوكات الجبن ذات الاوزان الكبيرة (١٨ كجم مثلا) وفى هذه الحالة يستخدم الضغط على حرارة مرتفعة لاحكام لحام الغلاف على الجبن. أما فى مصانع الجبن الاكبر يستخدم Cryovac film كفيلم قابل للانكماش.. وقد يكون ذلك فى صورة أفرخ الفيلم أو فى صورة اكياس أو شط.

تغليف قطع وشرائح الجبن للبيع بالتجزئة

بلوكات الجبن تقطع الى شرائح أو قطع مناسبة للبيع بالتجزئة تغلف بطريقة تضمن الاتى:

١. المنع الجيد للاكسجين (أقل من ١ سم^٣ / ١٠٠ بوصة مربعة/ ضغط جوى / ٢٤ ساعة) وذلك لمنع الفطريات ولضمان عدم زناخة دهن الجبن.

٢. إحكام القفل النام للأسباب السابق ذكرها.

٣. عدم فقد الرطوبة ويتم ذلك باستخدام أفلام يقل بخار الماء خلالها عن ٠,٥ جم/ ١٠٠ بوصة مربعة/ ٢٤ ساعة.

٤. المقاومة الكاملة للثني والتشقق مع القابلية للكتابة والطباعة.

وهذا ممكن تحقيقه عن طريق:

١. شريط النايلون المطبوع عكسيا والمغلف بـ PVDC.

٢. شريط OPP بسمك واحد مل والمغطى بـ ٢ مل من ١٨ % EVA.

٣. التركيب التجارى المعروف بـ Curpolene والذي يتكون من PP / PE / PP / PVDC / EVA.

٤. الصوانى الضحلة المصنعة من Nylon / EVA with PVDC or EVOH
وهى تستخدم لتعبئة وتغليف الجبن الاكثر حساسية للاكسجين.

ان قطع الجبن عادة ما تعبأ وتغلف باستخدام ماكينات FFS المتكاملة ويتم ذلك بالتعبئة فى شط مشكلة من PVDC - Coated PET مع وجود EVA أو Ionomer كطبقة ضرورية للحام الحرارى أو يتم ذلك باستخدام OPP / PVDC coated cellophane / EVA or Ionomer. الجدير بالذكر أن هناك العديد من الجبن الطبيعى وخاصة الجبن Swiss تنتج غاز ك أ ٢ وهى مغلفة ومعرضة للبيع .. وحيث أن الغلاف يكون مانعا جيدا لنفاذيه الغازات فيصعب خروج غاز ك أ ٢ منه مما يؤدى الى انتفاخ الغلاف .. ولهذا لجأ مصنعو هذه الأغلفة الى انتاج افلام ذات نفاذية عالية للغاز المذكور مثل فيلم Biaxially oriented nylon (BON) بسمك واحد مل والذي يسمح بنفاذية ك أ ٢ مع ابقاء الاكسجين بكمية كافية وقد يكون السمك الاقل من ذلك اكثر فائدة.

تعبئة وتغليف الجبن المطبوخ

Processed cheese packaging

غلاف وعبوة الجبن المطبوخ عادة ما يكون بسيطا لانها غير حساسة فى تداولها مثل الجبن الطبيعى كما أن سعرها عادة يكون أقل. وعادة ماتباع هذه

الجبن فى صورة بلوكات ذات وزن ٢ - ٥ رطل أو شرائح مغلفة، أو فى عبوات ضحلة Tubs. ان مثل هذه الجبن عادة ما يضاف لها مواد حافظة وهى لا تحتوى على ميكروبات يمكنها أن تنقل الاكسجين الموجود داخل العبوة الى الصفر.. وهذا بالطبع يقلل الحاجة الى ضرورة أن تكون الافلام مانعة لنفاذية الاكسجين.. وأيضاً حازمة للضوء.

(أ) يتم تعبئة بلوكات الجبن المطبوخ فى صناديق ورقية مبطنة بفيلم عبارة عن سيلوفان مغطى بالـ PVDC.. وقد يبطن هذا الفيلم أيضاً بالشمع المطاط بسمك ٢ مل. يبطن الصندوق الورقى بالفيلم المذكور ثم تصب عليه الجبن المطبوخ وهى ساخنة.. ثم يضاف الغطاء وعند قلب الصندوق ينصهر الشمع بواسطة الجبن الساخن مسبباً احكام قفل الصندوق.

(ب) تتم تعبئة وتغليف شرائح الجبن Slice packaging اما بالتعبئة الساخنة Hot pack حيث تصب الجبن الساخنة المنصهرة مباشرة فى فيلم التغليف PET المبطن من الخارج بـ PVDC - Wax لاحكام القفل الحرارى أو يستخدم الفيلم التكون بالبثق من PP / PE وهو الأقل سعراً والاكثر استعمالاً وهناك اتجاهات عالمية بعدم تلامس الجبن وهو ساخن مع الغلاف ولهذا تصب الجبن على اسطوانات مبردة اولاً ثم تغلف بعد ذلك. وفى كل الأحوال بعد تغليف شرائح الجبن تجمع معاً وتغلف بغلاف خارجى وقد يتكون من واحدة من الخلطات الآتية:

١- PVDC - coated PET مع استخدام EVA لاحكام القفل خاصة عند التغليف فى وجود غازات خاصة. وهذا النظام منتشر فى أوروبا حيث تمنع القوانين وتشريعات الغذاء هناك استخدام مواد حافظة مانعة للفطريات بعكس النظام الأمريكى الذى يسمح بالمعاملة بالغاز Gas - flushing والقفل المحكم للعبوة.

٢- طبقتان من السلوفان المغطى بـ PVDC كطبقة واحدة تدخل فى اندماج مع OPP المغطى بـ PVDC وقد يستخدم النايلون المغطى بدلاً من OPP وفى كل الاحوال يسمح باستخدام حامض السوربيك ولهذا لا يتم استخدام المعاملة بالغازات الخاملة ولا القفل المحكم.



الشكل رقم (٦ - ٣)

معجون الجبن الغلى بالدهن Processed cream cheese spread معبأ في الصورة العليا في برطمانات زجاجية وفي أغلفة مجمعة في عبوة ورقية وفي الصورة السفلية التعبئة في عبوات غير عميقة Tubs.

(ج) التعبئة في الأحواض الضحلة Tub packaging حيث تعبأ الجبن المطبوخ مرتفعة الرطوبة وسهلة الانسياب في أحواض صغيرة غير عميقة Tubs صلبة حيث تتيح حماية الجبن وسهولة الحصول عليها من الوعاء وعادة ما تغطي هذه الاوانى بفيلم منكمش من الفيل. ويتم ذلك بسبب سهولة انسياب هذه الجبن وعدم ملائمة العبوة أو الغلاف المرن معها.

ولقد قدمت شركة كرافت العالمية برطمانات زجاجية سعة ١٦ أوقية تتحمل التعقيم في أفران الميكروويف وهي مناسبة لتعبئة الجبن المطبوخ المسمى تجارياً Cheez whiz وأيضاً اكواب مصنعة من البلاستيك سعة ٤ أوقية وتتحمل أيضاً التعقيم في أفران الميكروويف وهي مشكلة من فيلم سمك ١٥ مل مركب من PP / Tie layer / EVOH / Tie layer / PP اما غطاء الكوب فيصنع من رقائق الالومنيوم المغطى بفيلم يقبل اللحام الحرارى. وفي اوائل عام ١٩٨٩ بدأت شركة Frito - lay طرح عبوة سعة ٣ أوقية وهي سابقة التجهيز ومناسبة للتعبئة تحت الظروف المعقمة Aseptic ولأول مرة لم تعترض FDA على تطبيق نظام التعبئة المعقمة للأغذية منخفضة الحموضة في عبوات سابقة التجهيز والتي لا يتم تشكيلها وتعقيمها في ماكينة التعبئة ذاتها وبذلك امكن لأكواب البلاستيك من نوع Frito - lay أن تحل محل العلب المعدنية التقليدية وهذه الاكواب تشكل حرارياً من فيلم مركب بالبثق المشترك من PP / Regrind / Tie layer / PP أما أغطية هذه الاكواب فانها تصنع وتشكل من PET / Foil / Coextruded polyolefin sealant layer وتزود هذه الأغطية بشفة لتسهيل عملية فتح العبوة. هذا والكوب والغطاء يجرى تعقيمه بواسطة فوق اكسيد الأيدروجين ثم يجفف بالهواء قبل عملية التعبئة.

ثانياً: منتجات لبنيه أخرى Other Dairy Products

هذه المجموعة من المنتجات تشمل اليجورت، الزيد، المارجرين، الايس

كريم بالحجم العائلى وأيضاً فى صورة قضبان أو فوالب Pars أو فى صورة Sticks، القشدة الحامضية Sour .. هذا ومن وجهه نظر التعبئة والتغليف تم ضم هذه المنتجات فى مجموعة واحدة لأنها عادة ما تسوق فى صورة مبردة أو مجمدة فى عبوات صلبة من النوع الغير مكلف والغير حاجز - Low - cost, non barrier والتي عادة ما تصنع من البلاستيك فيما عدا عبوات الايس كريم.

المتطلبات الاساسية لعبوة هذه المنتجات General requirements

- ١- من المهم جداً أن تكون تكلفة العبوة منخفضة السعر.
- ٢- يجب أن توفر العبوة للمستهلك سهولة الحصول على المنتج المعبأ بالملعقة أو بالسكين .. وهذا يلزمه أن تكون فوهة العبوة كبيرة.
- ٣- يجب أن تزود العبوة بمعلومات ارشادية عن المادة المعبأة.
- ٤- يجب أن تصنع العبوة من مادة تقاوم تأثير الدهون والزيوت .. وأن تكون حاجزاً جيداً للرطوبة .. وذلك لمنع فقد رطوبة المنتج . وفى هذا الصدد يمكن القول أن حجز الاكسجين ليس مهماً بسبب أن هذه المنتجات تباع أما مبردة أو مجمدة .
- ٥- يجب أن توفر العبوة حاجزاً جيداً للأشعة فوق البنفسجية وذلك لتجنب الزناخة التى قد تحدث فى المنتجات الغنية بالدهن .
- ٦- يجب أن توفر العبوة الحماية الكافية ضد امتصاص الروائح الغير مرغوبة لأن نكهات وطعوم هذه المنتجات تكون حساسة جداً لمثل هذه التغيرات .

الشكل الهندسى والتركيب البنائى للعبوة

Package geometry and construction

(١) أشهر عبوات هذه المجموعة هى العبوات الغير عميقة والنّى يطلق عليها Tub وأحجام هذه العبوات تختلف وفقاً لطبيعة المنتج المراد تعبئته .

جدول رقم (٦ - ٢)

حجم العبوة المصنعة Tuh للمنتجات المختلفة

المنتج	حجم العبوة
المارجرين	٢،١ رطل أو ٢ عبوة وزن ٨ أوقية مجمعة معا بغلاف ورقي.
القشدة الحامضية.	١،٥،١،٥ رطل.
الزبد	٢ عبوة وزن ٨ أوقية مجمعة معا بغلاف ورقي.
الايس كريم	١ كوارت، ٢ كوارت، ٥ كوارت وللعبوة مقبض خاص.
اليوجورت المبرد	حجم ٨،٦ أوقية، ٢،١ رطل كما توجد أحجام أصغر (١٢٥ جرام - ٥ أوقية) مجمعة معا بالورق أو البلاستيك.
اليوجورت المجمد	٨ أوقية، ١ كوارت، ٢ كوارت.

هذه العبوات اما تشكل حراريا أو عن طريق الحقن ويتم ذلك باستخدام بلاستيك من نوع HDPE أو PS بسبك ٢٠ - ٣٠ مل وتتميز هذه المواد بالمتانة ورخص السعر كما أنها خاملة وفيما عدا استخدام PET كبوليمر شفاف فان مثل هذه العبوات تعامل بصبغات خاصة لتحقيق:

- ١- حماية المنتج من الضوء.
- ٢- التغلب على شفافية العبوة والذي قد يكون غير متجانسا.
- ٣- تحسين الطباعة.. حيث أنه تكون أحسن لو تمت على سطح مصبوغ مقارنة بالسطح الغير معاملة.

اما أغشية هذه العبوات فتصنع عن طريق الحقن أو التشكيل الحرارى من بلاستيك LLDPE يصنع من PS مع المطاط بهدف تحسين قوته وجعله أقوى مقاومة للضغط.. وتكون هذه الأغشية من النوع الذى يقفل على العبوة بالضغط Snapped - on وليس من النوع الملحوم على العبوة. وعادة فى مثل هذه النوع

من الأغشية يجرى قفل الغطاء فقط بواسطة فيلم PVC القابل للانكماش حرارياً.. وقد يتم تغليف العبوة كلها بفيلم PP المنكمش.. وكل هذا الاتجاهات هامة جداً لكن التكلفة الاقتصادية لماكينات التغليف المنكمش تحد وتقل كثيراً من تطبيقها.

بصفة عامة فإن العبوات الغير عميقة تستخدم في تعبئة المنتجات السابق ذكرها والتي تحفظ بالتبريد أو التجميد دون الحاجة الى وجود أغشية حاجزة ومانعة للاكسجين ولهذا فهي عادة ما تصنع وأغشيتها بحيث تكون متعددة الطبقات حيث تصنع تجارياً من HIPS والذي يحتوى على ١ - ٢٪ طبقة من PS مضافة الى HIPS وذلك لأكساب العبوة المظهر المصقول اللامع Glossy.

(٢) الصناديق الورقية Paperboard boxes

الصناديق المستخدمة لتعبئة هذه العبوات عادة ما تكون مغطاة بطبقة من PE أو الشمع أو الورنيش وذلك لجعلها مانعة للرطوبة.. وعادة ما تكون العبوات الورقية الخارجية لعبوات الايس كريم مغلقة بغلاف خارجي من PP المنكمش حرارياً.. وقد يحد من ذلك التكلفة الاقتصادية واحتياج ماكينة التغليف المنكمش ما لا يقل عن ٣٠ قدماً مساحة في مصنع الأيس كريم.

(٣) الصواب Sticks

يتم تغليف صواب أو قوالب الزبد والمارجرين وأيضاً الايس كريم بغلاف خارجي لكل وحدة عبارة عن ورق مغطى بالـ PE أو ورق مشمع أو رقائق الألومنيوم أو بفيلم PET المعدن. ان الغلاف الأخير وما قبله مكلف اقتصادياً ولهذا عادة ما يستخدم الغلاف الاول والثاني فبجانب التكلفة المنخفضة منها يوفران حماية كافية من الضوء ومن فقد الرطوبة.

(٤) الزجاجات البلاستيك القابلة للضغط Squeeze bottle

تستخدم عادة في تعبئة المارجرين وتصنع بالنفخ من HDPE المصبوغ

وفى اواخر ستينيات القرن العشرين صنعت هذه الزجاجات من LDPE .
الزجاجات المصنعة من HDPE أقوى وأصلب من تلك المصنعة من LDPE .. لكن
سعرها أعلى .

أغلفة وعبوات أخرى

(١) اليوجورت والألبان المتخمرة الأخرى

Yoghurt and related types

هناك عدة اشكال أخرى لعبوات اليوجورت وقد تكون هذه العبوات صلبة
مثل العبوات الزجاجية والتي ينتشر استخدامها فى بعض الدول مثل فرنسا وبلاد
أوروبا الشرقية وبعض بلاد الشرق الاوسط .. وقد يحد من استخدام هذه العبوات
ارتفاع تكلفة انتاجها وتكون مناسبة اكثر لليوجورت السائل Liquid yoghurt
(مشروب اليوجورت) .. يستخدم الغطاء المعدنى من نوع Pull - ring type
لتغطية هذه العبوات .. كما تستخدم رفائق الالومنيوم كأغطية ثقفل حراريا وهناك
أيضاً الأواني الفخارية Earthenware vessels وتستخدم فى تعبئة الزبادى فى
مصر والداهى فى الهند .. ومن العبوات الصلبة أيضاً العلب المعدنية وتستخدم فى
تعبئة اليوجورت المجفف . ولقد سبق الكلام عن العبوات النصف صلبة (Tubs)
وتوجد أيضاً العبوات المرنة فى صورة اكياس بلاستيك أو عبوات ورقية فاكياس
البلاستيك تصنع من افلام مركبة من PE / AL - Foil / PE أو PE / Paper
AL- Foil / PE اما العبوات الورقية فاما تصنع من الورق البسيط أو من طبقات
متعددة PE / Carton / AL - Foil / PE والعبوات المرنة تستخدم عادة لتعبئة
اليوجورت المجفف ولقد قل اسخدام العبوات الورقية فى تعبئة اليوجورت بعد
انتشار العبوات البلاستيك . وبصفة عامة يمكن القول أن عبوة اليوجورت يجب أن
تكون مقاومة للحموضة Acid - resistant .. ومحافطة على نكهة وطعم
اليوجورت ومناسبة للمواد المطعمة التى قد تضاف مثل الفاكهة وغيرها . أيضاً
هناك الالبان المتخمرة السائلة مثل الكيفير وهو يحتوى على كحول (٠,٢ - ١٪)
والكوميس وهو الذى يصنع فى روسيا من لبن أنثى الخيل ويحتوى على ١٪ على



الشكل رقم (٦ - ٤)

الصورة العلوية تمثل عبوات يوجورت مشكلة من البلاستيك على هيئة عبوات غير عميقة Tubs متسعة الفوهة ومغطاة برقائق الألومنيوم المطبوعة أما الصورة السفلية فهي لعبوات ورقية من نوع Elopak معبأة بمشروب اليوجورت.

الأقل كحول.. ولهذا فان العبوة المستخدمة (عادة من الزجاج) يجب أن تحافظ على الكحولات والغازات الناتجة فتكون محكمة القفل ولا تتأثر بطبيعة هذه الغازات (ك أ ٢) والكحولات.

(٢) القشدة Cream

بجانب العبوات الضحلة من البلاستيك السابق ذكرها قد تعبأ القشدة في عبوات ورقية مصنعة من الورق المغطى بالبولى اثيلين وتكون عادة بأحجام صغيرة واحد بيٲٲ (٤٧، لتر) أو اصغر.. ولقد سبق القول أن القشدة المخفوقة تعبأ في علب الایروسول المعدنية وكذلك في العبوات الضحلة. اما القشدة المصنعة من فول الصويا والزيت النباتية فتعبأ في عبوات كرتون مشمعة. هذا والقشدة المعقمة تعبأ بطريقة Pure - Pak مع احكام قفل العبوة لضمان فترة صلاحية طويلة لا تقل عن شهر.

(٣) الزبد Butter

يعتبر ورق البارشمٲٲ الذباتى من أشهر مواد تغليف الزبد والنوع الطرى المعقم يفضل لانه يناسب ماكينات التغليف ويجب أن يكون الورق خاليا من الثقوب الميكروسكوبية والا يقل محتواه من الرطوبة عن ٩ ٪ لأن الورق الجاف يكون هشاً عند الاستخدام.. ولقد ادخلت رقائى الالومنيوم فى تغليف الزبد حيث تضغط رقائى الالومنيوم مع الورق فتصبح الرقائق اكثر مناسبة لماكينات التغليف والشائع فى أوروبا استخدام الرقائق مع ورق البارشمٲٲ وأيضاً مع الورق المانع للشحوم GPP ومع الورق السيلولوزى Tissue.. وهناك عبوات أخرى تستخدم مع الزبد وهى العبوات الالومنيوم ذات الأسطح الناعمة الداخلية.. والجدير بالذكر أن تغليف وتعبئة الزبد بأحجام صغيرة مهما جداً لرحلات الطيران والبواخر والمعسكرات والمطاعم السياحية الكبرى.

(٤) السمن Ghee

تصنع السمن فى الهند وباكستان ومصر.. وهى من المنتجات الدهنية الخاصة حيث تعبأ منزليا فى أوانى زجاجية أو فخارية أو معدنية وعلى المستوى التجارى تستخدم العلب الصفيح Tinplates بأحجام مختلفة فى التعبئة. وفى الدول الأوروبية ذات الانتاج الوفير من الالبان.. يحول الزائد الى زبد وسمن معروف علميا بدهن الزبد Butter oil ويعبأ فى علب معدنية فى وجود غاز خامل مثل النتروجين أو خليط من النتروجين مع غازات خاملة أخرى.. وعادة لا تسوق السمن أو دهن الزبد مبردة.. ولكن تحت ظروف الجو العادى ولهذا فهى تشذ عن مجموعات المنتجات السابق ذكرها والتي تسوق مبردة أو مجمدة.

(٥) المثلوجات اللبنية Ice - cream

معظم الايس كريم المجهز للبيع بحجم كبير تتم تعبئته فى عبوات مستطيلة مصنعة من الكرتون المبيض بالسلفيد ومبطنة بالشمع أو PE مع الشمع للحماية من الاكسجين والرطوبة وعلى الرغم من أن هذه العبوات اقتصادية.. فانه بمجرد فتحها يصعب احكام قفلها مرة أخرى وتوجد فى أحجام نصف جالون (١,٩ لتر)، جالون (٣,٧٨ لتر) وعادة ما تصنع العبوات الورقية مزودة برقائى الومنيوم ضمانا لمنع الجيد للضوء والحرارة وفى هذه الحالة يفضل حفظ هذه العبوات على حرارة أقل انخفاضاً. اما الايس كريم المجهز بحجم أصغر.. فعند استخدام العبوات الورقية تكون هذه العبوات اسطوانية الشكل وبحجم بينت واحد (٤٧, لتر) أو نصف بينت وتتميز هذه العبوات بسهولة إعادة قفلها لأن أغطيتها منفصلة وجيدة الاحكام على القعة الدائرية للاسطوانة وقد يكون للعبوة نافذة من PE لرؤية المنتج المعبأ. وقد سبق القول ان العبوات البلاستيك Tubs تستخدم فى تعبئة الايس كريم ويكون ذلك لكميات جالون ونصف جالون.

ان الشربت Sherbet واليوجورت المجمد يعبأ عادة فى عبوات غير عميقة من HDPE وذلك بسبب انخفاض نقطة انصهارها عن الايس كريم ولعدم ملائمة العبوات الورقية لهما.



PACKING SIZES:	24 x 500gm	Round cans
	24 x 1lb	Round cans
	12 x 1kg	Round cans
	12 x 2lb	Round cans
	6 x 2kg	Round cans
	2 x 17.25kg	Square cans
	1 x 19.25kg	Drums

الشكل رقم (٦ - ٦)

نماذج مختلفة الشكل والحجم للعلب المعدنية الخاصة بتعبئة السمن (Ghee) وقد تكون العلب مستديرة الشكل Round cans ومزودة بغطاء من البلاستيك الصلبي لإعادة القفل بعد فتح العلة والشكل المستدير يناسب العبوات ذات الأوزان ٥٠٠ جرام، رطل، كيلو جرام، ٢ رطل، ٢ كيلو جرام وهناك أيضاً العلب مربعة الشكل Square cans وهي خاصة بالكميات الأكبر مثل ١٧.٢٥ كجم أما البراميل المعدنية Drums فهي مناسبة لكميات حوالي ٢٠ كجم سمن.. وفي كل الأحوال تجمع العبوات موحدة الحجم في عبوات كرتون معدة للتصدير قد تحتوي الكرتونة الواحدة على ٢٤ وحدة معدنية ذات وزن ٥٠٠ جم مثلاً أو ١٢ وحدة ذات وزن كيلو جرام أو ٦ وحدات ذات وزن ٢ كيلو جرام وهكذا.. وعادة ما تزود الكرتونة بالبيانات الخاصة بتاريخ الإنتاج ونهاية الصلاحية.

والله اعلم بالحق

تصفحنا في
تاريخ العلوم من ذلك العهد القديم الذي شهدته هذه الحضارة

تاريخ الإنسان كيف بدأ من حوالي ٧٥٠٠ عام، تعلم أيضا في التاريخ القديم
٢٦٦
وقد بدأ في وقت لم يكن فيه كانت هذه العلوم منسوبة بعد ذلك المصنف
٢٦٦
وكان التاريخ يشهد في العصور القديمة وفي العصور الحديثة
٢٦٦
التاريخ علم الفهم، وكانت هناك أساليب مختلفة في فهم التاريخ
٢٦٦
لا يحتاج الإنسان للمعاصرين في التاريخ، ولكن في العصور القديمة
والتي قبلت في استخدام التاريخ، في العصور القديمة في التاريخ
والعلماء في العصور الحديثة

الفصل السابع

٢٦٦
تاريخ هذه بدأ استخدام التاريخ في العصور القديمة في التاريخ

Red Meats

٢٦٦
تاريخ هذه بدأ استخدام التاريخ في العصور القديمة في التاريخ

٢٦٦
تاريخ هذه بدأ استخدام التاريخ في العصور القديمة في التاريخ
٢٦٦
تاريخ هذه بدأ استخدام التاريخ في العصور القديمة في التاريخ
٢٦٦
تاريخ هذه بدأ استخدام التاريخ في العصور القديمة في التاريخ

٢٦٦
تاريخ هذه بدأ استخدام التاريخ في العصور القديمة في التاريخ
٢٦٦
تاريخ هذه بدأ استخدام التاريخ في العصور القديمة في التاريخ
٢٦٦
تاريخ هذه بدأ استخدام التاريخ في العصور القديمة في التاريخ
٢٦٦
تاريخ هذه بدأ استخدام التاريخ في العصور القديمة في التاريخ
٢٦٦
تاريخ هذه بدأ استخدام التاريخ في العصور القديمة في التاريخ

محتويات الفصل السابع

<u>المحتوى</u>	<u>رقم الصفحة</u>
أولاً: اللحم الطازج	٣٣٢
- الصفات المميزة	٣٣٢
- أساسيات التعبئة	٣٣٥
- أنواع العبوات والمواد المستخدمة فى التعبئة	٣٣٥
- التعبئة تحت تفريغ	٣٤٠
ثانياً: السجق الطازج	٣٤٢
١- اللحوم المجمدة	٣٤٤
٢- اللحوم المجففة	٣٤٥
٣- اللحوم المعالجة	٣٤٦
أ - معالجة اللحم	٣٤٦
ب - اللحم المعالج والبسطرمة	٣٤٦
ج - الفرانكفورتر	٣٤٨
د - الصفات المميزة	٣٤٩
هـ - أساسيات التعبئة	٣٥١
ثالثاً: اللحوم المطبوخة	٣٥٨
رابعاً: الدهون الصلبة	٣٦٠
١ - شحم الخنزير	٣٦٠
٢ - شحوم أخرى صلبة	٣٦١

اللحوم الحمراء Red Meats

تعتبر اللحوم من أوائل المواد الغذائية التي أستخدمت كغذاء للإنسان. وعندما تعلم الإنسان كيف يشعل النار من حوالى ٧٥٠٠ عام، تعلم أيضا كيف يشوى اللحم.

وقديما وحتى وقت قريب كانت تستهلك اللحوم مباشرة بعد ذبح الحيوان وكان البائع يشتري الحيوانات الحية ويحتفظ بها بجوار محله حتى يقوم بعملية الذبح عند البيع. وكانت هناك مشاكل لابقاء حيوانات حية فى خلال فصل الشتاء لاحتياج الانسان للمحاصيل الزراعية لغذائه. ولذلك تم اتباع طرق الحفظ كالتعليق والتجفيف واستخدام التوابل، ومن هنا ظهرت منتجات اللحوم المختلفة مثل السجق والسلامى وغيرها.

هذا ولقد بدأ استخدام التعبئة والتغليف للحوم مع ابتداء استخدام الأمونيا فى أجهزة التبريد فى أواخر عام ١٨٠٠ بدلا من استخدام الثلج، وبذلك أصبحت تعبئة اللحم طوال العام.

ولم تتقدم عمليات تعبئة وتغليف اللحوم إلا بعد ظهور الأسواق المركزية Super markets فى الفترة من ١٩٣٠-١٩٤٠ حيث أدخلت قطيعات اللحوم المغلفة الموزونة، والمكتوب عليها السعر لتقليل تكاليف العمال، ولقد ساعد على نجاح ذلك وجود السيلوفان الذى يتيح للمشتري رؤية اللحم المعروض للبيع.

وفى السنوات التى تلت ذلك ابتدأت الأسواق تتطلب عبوات تعطى عمر صلاحية للمنتج أطول لتقليل الفقد نتيجة عملية الفساد، وقد استلزم ذلك زيادة الإهتمام بتطوير التعبئة ومواد التغليف للحوم، وأدخلت عبوات مختلفة تعتمد على الإحتياجات البيولوجية للمنتج سواء كان اللحم الطازج أو المحفوظ بعد المعالجة Curing أو المصنع Processed، وبالنسبة للحوم المصنعة فإن طرق التصنيع المختلفة لها احتياجات للعبوات الخاصة بها.

أولاً: اللحم الطازج Fresh meats

الصفات المميزة Characteristics

يعتبر اللحم الطازج من المواد النشطة بيولوجيا والسريعة الفساد وحتى مع استخدام التغليف الذى يقلل من فقد الرطوبة والتبريد الذى يقلل من مهاجمة الأحياء الدقيقة فإن فترة الصلاحية لا تزيد عن ٢-٣ أيام والتغير فى اللون هو السبب الأول لنقص المبيعات فى اللحوم.

١- اللون Colour

الصبغات الموجودة فى اللحم الطازج هي بروتينات مركبة وهي الهيموجلوبين Hemoglobin، الميوجلوبين Myoglobin والتي تكون مع الأكسجين المستنشق بواسطة الحيوان مركبات معقدة. والهيموجلوبين ينقل الأكسجين فى الدم، والميوجلوبين يخزن الأكسجين فى الخلايا، واللون البنفسجى المحمر Purple-red للحم الطازج يرجع الى تركيز الميوجلوبين. وعندما يتفاعل مع الأكسجين يتكون الأوكسى ميوجلوبين Oxymyoglobin وينتج لون أحمر زاهى وتحول الميوجلوبين الى أوكسى ميوجلوبين تفاعل عكسى. وعندما يتعرض السطح الأحمر الزاهى الى الهواء لعدة أيام، تحدث تفاعلات زيادة وتتكون صفات بنية اللون تسمى ميتميوجلوبين Metmyoglobin، وهذه الصبغة ثابتة جدا والتفاعل غير عكسى ماعدا فى حالة وجود الانزيمات المختزلة التى تحول هذه الصبغة الى الميوجلوبين.

وكلا التفاعلات يحدثان بمعدل يعتمد على الضغط الجزئى للأكسجين، وعلى أى حال فإن معدل تأكسد الميوجلوبين الى ميتميوجلوبين يبلغ مدها على ضغط أكسجين جزئى مقداره ٠.٠١٣-٠.٠١٨، ضغط جوى، ويقل المعدل عندما يزداد الضغط أو يصل المعدل الى قيمة ثابتة أعلى من ٠.٠٤. فإذا غلفت قطعة من اللحم الطازج فى غشاء منفذ للأكسجين بدرجة عالية فإنه تتكون

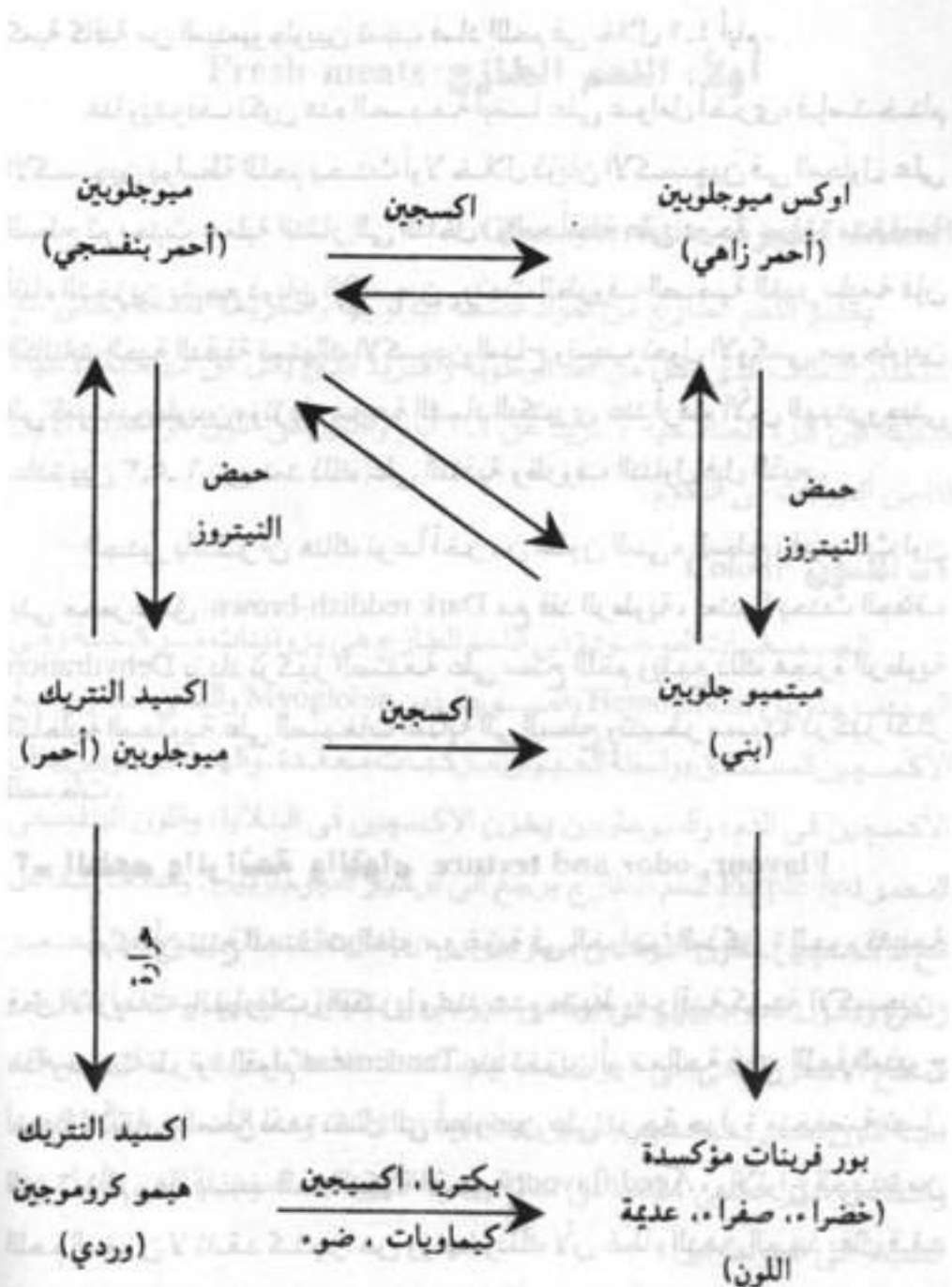
كمية كافية من الميتيموجلوبين تسبب فساد اللحم فى خلال ٢-٤ أيام .

هذا ويتوقف تكون هذه الصبغة أيضا على عوامل أخرى، فإستخدام الاكسجين بواسطة اللحم يحدث أولا خلال ذوبان الاكسجين فى المحلول على السطح ثم يحدث عملية انتشار الى الداخل . والمحافظة على درجة حرارة منخفضة أثناء التخزين يشجع ذوبان الاكسجين . وتحت الظروف الصحية الغير سليمة فإن الكائنات الحية الدقيقة تستهلك الاكسجين المتاح وتسبب تحول الاوكسى ميوجلوبين الى الميتيموجلوبين، وتزداد سرعة الفساد البكتيرى عند أرقام الأس الهيدروجينى عادة بين ٣.٥ - ٦ . ويعتمد ذلك على التغذية وظروف التداول قبل الذبح .

الجدير بالذكر أن هناك نوعاً آخر من التلون السىء للسطح، فيحدث لون بنى محمر غامق Dark reddish-brown مع فقد الرطوبة، فعندما يحدث الجفاف Dehydration يزداد تركيز الصبغة على سطح اللحم ويتبع ذلك هجرة الرطوبة الداخلية المحتوية على الصبغات المذابة الى السطح وتتبخّر مسببة تركيز أكثر للصبغات .

٢- الطعم والرائحة والقوام Flavour, odor and texture

يمكن أن تنتج الصفات الغير مرغوبة فى الخواص المذكورة للحوم نتيجة فعل الانزيمات والفطريات والبكتريا وعند عدم ضبط ومراقبة كمية الاكسجين . هذا وتحدث طراوة القوام Tenderness عند تخزين أو معالجة قطع اللحم المذبوح حديثا للأبقار والضأن لمدة تصل الى أسبوعين على درجة حرارة منخفضة تصل الى ١.٦°م وهذا يسبب اللحم النكهة القديمة Aged flavour، والأنواع الجيدة من اللحم المخزن لا تفقد كثيرا من وزنها وذلك لأن غطاء الدهن الجيد يقلل فقد الرطوبة وتلوث السطح، ويمكن عمل عملية التخزين Ageing على درجات حرارة أعلى نصل اليها بطرق خاصة مثل الأشعة فوق البنفسجية أو عوامل مضادة للبكتيريا Bacteriostatic agents التى تستخدم لمنع الفساد السطحى الناتج عن الفطريات والبكتريا .



الشكل رقم (٧ - ١)

تغيرات اللون في اللحم الطازج والمعالج بالأملاح

أساسيات التعبئة Packaging principles

لا تسبب العبوة منع التلوث بالأحياء الدقيقة للحم الطازج حيث أن تداول اللحم قبل عملية التعبئة القطاعى هو العامل المسبب والمؤثر على هذا التلوث. ويمكن منع تكوين الروائح والطعم الناتج عن التلوث بالأحياء الدقيقة عن طريق التحكم فى درجة الحرارة. واللحم الطازج يجب الا تزيد درجة حرارة تخزينه عن 10°م وتكون حرارة التخزين قريبة من صفر°م كلما أمكن ذلك فيما عدا أثناء التعتيق Ageing.

والدور الأساسى للعبوة هو منع فقد الرطوبة وعدم إمتصاص الروائح أو الطعوم الغير مرغوبة والتحكم فى إنتقال الاكسجين. ويجب أن تكون الرطوبة النسبية 85-90% لمنع الجفاف. ما لم تكن مادة العبوة حاجزا جيدا، فإن الهواء الخارجى يجب أن يحفظ عند هذا المستوى. والمادة التى تعتبر حاجزا جيدا سوف تمنع امتصاص الروائح والنكهات من المصادر الخارجية. والتحكم فى نفاذية الاكسجين يحتاج الى موازنة ما بين ظهور اللون المثالى ومنع تفاعلات الهدم بالأكسدة حيث أن الاكسجين يزيد من إظهار اللون الأحمر للحم ولكن فى نفس الوقت يسرع من أكسدة الدهن. كذلك فإن العبوة يجب أن تكون مقاومة للتمزق والتقطيع والكرمشة بالتداول العادى، كما يجب أن يكون لها المظهر الجيد الذى يجذب المشتري.

أنواع العبوات والمواد المستخدمة فى التعبئة

Package types and materials used

فى معظم الأسواق المركزية Super markets فإن اللحم الطازج يتم تعبئته فى صوانى صلبة ثم تغلف بواسطة أغشية شفافة، وحاليا تستخدم الأغشية المنكمشة بالحرارة بدلا من الأغشية العادية حيث أنها تكون أكثر إحكاما للعبوة.

(أ) الصواني Trays

حتى أواخر عام ١٩٦٠ كانت تصنع معظم الصواني المستخدمة في تعبئة اللحم الطازج من الورق المقوى، اللب المشكل، فهي إقتصادية وصلبة بما فيه الكفاية. أما عيوبها فهي أنها تفقد صلابتها بامتصاص كمية زائدة من الرطوبة، كما أنها تلتصق باللحم عند التجميد ومظهرها غير جذاب بدرجة كافية.

الصواني المصنوعة من رغوة البولي ستيرين تعطى الخلفية البيضضاء للحم الأحمر مما يزيد من مظهر الجودة أو الأحساس به، كذلك فإن استخدام قطعة من ورق ماص Blotters تحت اللحم تعمل على امتصاص العصير الذي لا يمتص بواسطة الصواني. وحاليا فإنه تصنع عبوات للحوم بحيث تجعلها ظاهرة من جميع النواحي باستخدام البولي ستيرين الشفاف، ويطلق عليها Peak-A-Boo وهي شفافة ومنفذة تماما للضوء، وتستخدم في أسواق نيويورك الصواني المصنوعة من البلاستيك الشفاف حيث تعطى رؤية أحسن ولكنها مكلفة كما أن استخدام الأغشية الخارجية التي تلحم عليها من كل النواحي كتغليف خارجي يقلل الرؤية ودرجة الشفافية.

(ب) الأغشية الشفافة Transparent films

يعتبر السيلوفان من أول الأغشية الشفافة التي استخدمت في تغليف اللحم الطازج ولكي يحتفظ اللحم باللون الأحمر للحم الطازج فإن الغشاء المستخدم يجب أن يكون له درجة نفاذية للأكسجين مساوية ٥٠٠٠ مل أ / متر مربع / ٢٤ ساعة / ضغط جوى على ٢٣,٨°م على ١٠٠٪ رطوبة نسبية داخل العبوة، ٥٢٪ رطوبة خارج العبوة. والسيلوفان المستخدم كان يغطى من ناحية واحدة بالنيتروسليلولوز حتى يسمح بنفاذ الأكسجين ولا يسمح بنفاذ بخار الماء. والجزء الغير مغطى هو الملامس للحم مباشرة. والرطوبة الموجودة باللحم تعمل على تشبييع هذا الجزء أو السطح الغير مغطى بالنيتروسليلولوز وبالتالي تزداد نفاذيته

للاكسجين بينما السطح المغطى بالنيتروسيوليولوز الذى يكون للخارج يمنع فقد الرطوبة الى الجو الخارجى. ومازال السيلوفان المغطى من وجه واحد بالنيتروسيوليولوز واسع الاستخدام فى تعبئة اللحوم الطازجة. والغطاء المغطى من الوجهين لا يمكن استخدامه وذلك لنفاذيته الضئيلة للاكسجين التى تشجع تكوين الميتاميوجلوبين. وهنالك درجات أعلى من السيلوفان المغطى من سطح واحد بواسطة البولى اثيلين تستخدم مع قطعيات اللحوم الكبيرة والغير منتظمة الشكل وهو مقاوم للتمزق ومنفذ كما أنه غلاف محكم تماماً.

هذا ولقد تم ادخال الأغشية المصنعة من البلاستيك لأول مرة بالأسواق عام ١٩٣٤ واستخدمت بصورة كبيرة كبداية للسيلوفان، وأول غشاء غير سليولوزى بلاستيكي استخدم للحوم كان هيدروكلوريد المطاط وهو أكثر مقاومة من السيلوفان ويمكن شده بإحكام حول العبوة. ويجزى التغليف بالسيلوفان بواسطة أفرخ Sheets بينما معظم الأغشية البلاستيكية تستخدم لفائف Rolls ثقيل باللحام الحرارى.

يمكن استخدام البولى اثيلين المنخفض الكثافة (LDPE) فى تعبئة اللحم الطازج، والغشاء ذو السمك الأقل من 0.00254 cm يكون ذو نفاذية كافية للاكسجين ويكون حاجزاً جيداً ومناسباً لبخار الماء، والمشكلة الوحيدة التى تواجه استخدام هذه الأغشية هو تكثف الرطوبة على السطح الداخلى للبولى اثيلين ويمكن التغلب على ذلك بطلائها بالمواد التى تمنع تكثف الرطوبة. وعلى أى حال فإن البولى اثيلين لا يستخدم على مدى واسع وذلك لأنه قليل المرونة وقليل التحمل فى السمك القليل، كما أنه ليس على درجة عالية من الشفافية والنفاذية، ولكن بعمل تعديل للبولى اثيلين بواسطة الفينيل استيات فإنه يمكن الحصول على غشاء ذو درجة عالية من الوضوح والشفافية مع درجة مناسبة من نفاذية الاكسجين.



Meat packed in an Octobin - the polyethylene being used as secondary hygiene protection

الشكل رقم (٢ - ٢)

صندوق ورقي معامل بالشمع Waxed bin ذو شكل سداسي الأضلاع والزاويا Hexagonal shape وله سعة تخزينية ٢٥ قدما مكعبا ويسع ١٨٠٠ رطل من اللحم ويستخدم في نقل قطع اللحم الكبيرة وأيضا تخزينها تحت ظروف صحية جيدة. والجدير بالذكر أن تشميع الصندوق يضيف له متانة وقوة بنسبة ٥٠ ٪ من المتانة الأصلية كما أن الشمع يوفر ظروفا صحية أفضل.

ومن أكثر الأغشية المستخدمة على مدى واسع في تعبئة اللحم الطازج هي أغشية البلاستيك الشفافة المصنوعة من PVC وهي تشكل الآن حوالى ٩٥ ٪ من الاستخدامات ويمكن أن تستخدم بسمك قليل جدا حوالى 0.00778 cm لتعطي عبوة ناعمة، والغشاء Highly plasticized وذلك ليعطي نفاذية للاكسجين كما أن من مميزاته اللعان الممتاز والشفافية. ويمكن عمل بديل ناجح لغشاء الـ PVC بواسطة غشاء (EVA) Polyethylene vinyl acetate، ولكن تبقى مشكلة في القفل ووضوح الرؤية خلاله. ومن المتوقع أن يكون الإنتشار لغشاء EVA في المستقبل.

(ج) الأغشية المنكمشة Shrink films

عادة تغلف القطع الكبيرة من اللحم والغير منتظمة الشكل بواسطة الأغشية المنكمشة ومن مميزاتها أنها تظهر شكل اللحم وتحقق سهولة التداول، وإحكام الإحاطة حول اللحم مما يحتاج الى غشاء قليل وهي حاليا تكون حوالى ١٠ ٪ من الأغلفة المستخدمة في تغليف اللحم الطازج، ولقد إزداد الإتجاه الى إستخدام أغشية البولي فينيل كلوريد المنكمشة بالحرارة وخاصة في حالة استخدام آلات التغليف الأوتوماتيكية حيث أن أغلفة السيلوفان أغلى بحوالى ٢٥ ٪. ومن الأغشية المنكمشة الأخرى المستخدمة البولي بروبيلين وغشاء كريوفاك Cryovac film.

تشكيل العبوة وملئها Package forming and filling

معظم العبوات فى الأسواق المركزية (السوبر ماركت) تغلف يدويا فى عبوة مكونة من صينية وغشاء Film tray combination، فالصينية توضع فى منتصف الغشاء بحيث تكون نهاياتها فى وضع مناسب لنهايات الغشاء ثم تطوى الحواف العكسية للغشاء على قاع الصينية ويلحم الغشاء. وعملية التغليف بسيطة ويمكن أن يكون معدلها ١٠-١٥ عبوة/دقيقة. وعادة الغشاء يكون غير مطبوع وذلك للاختلافات الكبيرة فى أحجام قطع اللحم. ويعمل اللحام بالحرارة أو بواسطة

ملصقات حساسة بالضغط، وفي العمليات الكبيرة الحجم فإن الماكينات النصف أوتوماتيكية أو الأوتوماتيكية تصبح ضرورية.

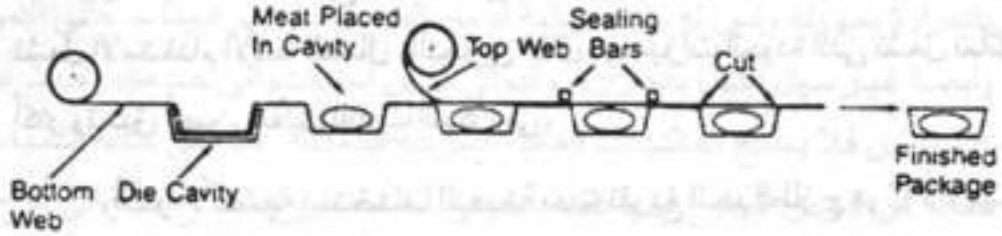
هنالك عدد من النظم المستخدمة في الماكينات النصف أوتوماتيكية تشمل سحب الغشاء حول الصينية يدويا ثم تمرر العبوة في الماكينة للوزن ووضع الملصق والتمن بسرعة ٢٠ عبوة/ دقيقة. والماكينات الأوتوماتيكية تماما تشمل آلية تغذية ببيكرات الأغشية، والصينية المملوءة تنزل على سير متحرك آليا للوزن والعمليات الأخرى تكون أوتوماتيكية تماما بسرعات ٣٥ عبوة/ دقيقة.

وإذا كانت قطعيات اللحم كبيرة وغير متجانسة الشكل وتحتاج تغليف بغشاء منكش، فإن العبوة قد لا تحتوى على صينية، ويستخدم أنفاق من الهواء الساخن أو الغمر في الماء الساخن لإحكام الغلاف على قطعة اللحم الكبيرة.

التعبئة تحت تفريغ للهواء الحمراء الطازجة

Vacuum packaging of fresh meat

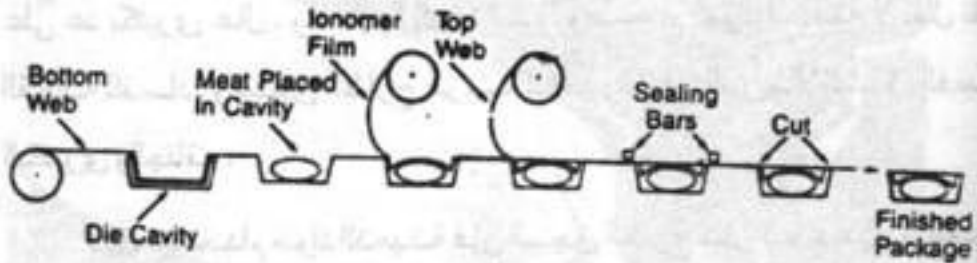
طريقة تعبئة اللحم الأحمر الطازج تحت تفريغ من الصعوبة ادخالها على مستوى القطاعى لأن اللون الأحمر القرمزى للحم من الناحية الجمالية غير جذاب. وحيث أن التعبئة بالتفريغ تمد بحاجز للاكسجين والرطوبة فهي مناسبة لوقت تخزين حتى ٣ أسابيع. وأثناء هذه الفترة فإن الأنزيمات في اللحم تكمل عملية التطرية المسماة بالتعتيق Ageing. ومعظم قطعيات لحم البقر الآن يتم تعبئتها بالتفريغ وتوضع في صناديق للتعتيق ويتم التخزين والتداول في بالينات تستخدم بالفنادق والمطاعم وتباع كعبوات عائلية على مستوى القطاعى. ويمكن أن تفتح العبوة المعبأة تحت تفريغ في السوبر ماركت ويعاد تقطيعها وتعبئتها مرة أخرى.



Thermoform-fill-seal packaging.

الشكل رقم (٧ - ٣)

تعبئة اللحم في عبوات بلاستيكية مشكلة حرارياً فالغشاء السفلي Bottom web يتم تطريقته حرارياً ويسحب إلى التجويف المسخن Heated cavity ثم توضع قطعة اللحم على الغشاء داخل التجويف ثم تمرر الصواني المجوفة حيث تقفل حرارياً بالغشاء العلوي Top web بواسطة أقطاب اللحام الحراري Sealing bars ، ثم يتم فصل الوعاء المجهز عن خط التعبئة . الغشاء السفلي والغشاء العلوي عبارة عن نايلون/ بوليستر حاجز/ طبقة حاكمية/ أيونومير، وعادة ما يكون البوليستر الحاجز PVDC أو EVOH.



Double chambered thermoform-fill-seal package (schematic).

الشكل رقم (٧ - ٤)

التغليف المزدوج لقطعة اللحم المعبأة في وجود غاز خامل حيث توضع قطعة اللحم في الصينية المصنوعة من PVC المصبوغة والمشكلة حرارياً من الغشاء السفلي Bottom web بنظام التجويف Cavity ، ويلاحظ تكون الصينية بسبك مناسب يساعدها على القيام بوظائفها المختلفة ، ثم يتم سحب فيلم الايونومر بالتفريغ ليشكل غلافاً حاكماً حول وفوق قطعة اللحم ، ويتم ذلك في وجود غاز خامل مثل النيتروجين أو ك أ هـ وقدراً مناسباً من الأكسجين لمساعد على أن يكون لون اللحم زاهياً ويعقب ذلك القفل بالغشاء العلوي Top web وهو طبقة حاجزة تتكون من PVDC-coated PET أو Nylon/PVDC/EVA ويتم القفل حرارياً بواسطة أقطاب اللحام Sealing bars ثم تفصل العبوة عن جهاز التعبئة والتغليف ، وبهذه الطريقة تتم اطالة مدة الحفظ للحم إلى ٣-٤ أسابيع.

والتعبئة تحت تفريغ قد تمتد الى التعبئة المركزية والمميزات الإقتصادية تشمل الاستخدام الأكفأ للعمال والتخزين الأقل، ومميزات الجودة التى تشمل تماثل أكثر وتعتيق أحسن وتقليل للتلوث الميكروبي .

وأكثر الأغشية إستخداما للتعبئة تحت تفريغ للحم الطازج هو PVC فهو يتميز بنفاذية قليلة للاكسجين وصفات الانكماش فالقطيعيات الكبيرة قد تخزن لأكثر من ٢١ يوما بأقل فقد للرطوبة، ومواد التعبئة الأخرى المفيدة تشمل البولى استر، البولى أميد، صفائح مركبة من طبقات بولى استر وبولى اثيلين أو صفائح من النايلون .

ثانيا : السجق الطازج

Fresh sausages

يصنع السجق الطازج من اللحم المطحون والمتبل والمخلوط مع بعض مواد الریط من الغلال، التوابل، المواد الحافظة وحتى قد يضاف النبيذ .

واحتياجات التعبئة مماثلة للحم الطازج . على أى حال فإنه يحتوى بالمقارنة على عد بكتيرى عال . وله قابلية كبيرة للفساد واستخدام المواد الحافظة لا تقل تلك القابلية للفساد . والسجق الطازج عرضة للتغيرات فى اللون بالأكسدة والفساد البكتيرى والجفاف .

قبل استخدام مواد التعبئة فإن السجق الطازج كان يباع غير مغلف أو مربوط مع بعضه فى أزواج . وأول غشاء شفاف أستخدم لتغليف السجق الطازج هو السيلوفان المغطى الذى يلحم بالحرارة، وقد صمم الغشاء للإحتفاظ برطوبة متوازنة مناسبة، والحفظ من فقد الرطوبة ضرورى، على أى حال فإن الغلاف المانع للرطوبة حقيقة سوف يحتفظ بشدة بالرطوبة النسبية ما بين العبوة وبين المنتج وهذا سوف يشجع نمو الفطريات وانتاج المواد اللزجة بشدة .

والأغشية الشفافة الأخرى التى تستخدم فى التعبئة المبدئية للسجق الطازج

تشمل البولي ستيرين، البولي إثيلين، سليولوز أسيتات، والبولي ستيرين لا يلحم بالحرارة بسهولة وليس له نفاذية عالية لبخار الماء، والسليولوز أسيتات غالي الثمن وأيضاً غير سهل القفل بالحرارة. والبولي إثيلين أستخدم الى حد ما، وحيث أنه غشاء لين فلا يصلح للماكينات العالية السرعة للتعبئة. هذا وفي حالة الكميات القليلة من السجق الطازج فأنها تلف باليد في غشاء مطبوع مقطع مسبقاً الى أفرخ. وللتعبئة الأوتوماتيكية تستخدم نوعان فقد يستخدم لف مباشر على السجق المرتب والنهايات تطوى وتلحم بالحرارة حول العبوة، أو يعمل لف بغشاء على ورق مقوى أو بولي ستيرين صلب أو صينية من البولي إثيلين والسرعات قد تصل الى أعلى من ٧٥ في الدقيقة.



الشكل رقم (٥٠٧)

تعبئة لدنة مريضة الأطراف Chub pack تستخدم لمنتج من اللحم المفروم.

والسجق الطازج غالباً يباع فى المغلفات الطبيعية Natural casings والمغلفات التى أساسها السليولوز وخلطات الألبينات Alginate تستخدم بدرجة أقل. هذا وفى الأصناف بدون الجلد Skinless فإن السجق يرتبط بمغلف طبيعى واللحم يعمل له تجمع بالحرارة Coagulation ثم يزال الغلاف قبل التعبئة. والمغلفات للسجق عادة تحفظ فى الملح.

حفظ اللحوم الحمراء،

Preservation of red meats

١- اللحوم المجمدة Frozen meats

على الرغم أن القطيعيات المجمدة من اللحم الأحمر قد ظلت لا تلاقى قبولا من المستهلك الى وقت قريب، فإن اللحم يجمد فى المنزل. وميزة المنتج المجمد هو أنه كل نوع يمكن أن يحضر ويجمد تحت ظروف مثالية لحفظ القوام والتركيب والنكهة الطازجة. ولأن اللحم المجمد يكون عرضه للجفاف وفقدان قوام السطح، فإنه يحتاج حماية عالية من فقد الرطوبة والتذبذب فى الحرارة. وأيضاً مطلوب حمايته ضد الاكسجين والضوء. وبالنسبة للمنتجات التى بها نسبة من الدهن وتكون عرضة للترنج فإن التجميد بالنيتروجين هو الطريقة المفضلة. هذا والغشاء المغلف للحم المجمد يجب أن يلائم ويتكيف مع التمدد والتقلص الذى قد يحدث أثناء التجميد والتفكيك من التجميد Thawing. وفى نهايات عام ١٩٧٠ بدأ ظهور اللحم الأحمر المجمد فى كابينات الأغذية المجمدة. وتباع الآن اقراص الهامبورجر من اللحم الأحمر والمجمدة والمغلقة فى غشاء البولى ايثيلين، وصفات الحماية للغشاء تقلل تبادل الاكسجين ما بين داخل وخارج العبوة مما يجعل حروق التجميد Freeze burn أقل حدوثاً.

٢- اللحوم المشعة Irradiated meats

الحفظ بالأشعاع للحم الأحمر الطازج مازال فى أطواره الأولى، والمشكلة فى الروائح الغير مرغوبة والنكهات الغير مرغوبة التى تظهر فى اللحوم المحفوظة بالأشعاع. هذه المشاكل يمكن أن تقل كثيرا بنشعير المنتج على درجة حرارة 80°C م لأن مثل تلك الحرارة المنخفضة تثبط التفاعلات الكيماوية المسئولة. الجدير بالذكر أنه من الأفضل استخدام عبوات معدنية أو صفائح مرنة لحماية المنتج من إعادة التلوث.

٣- اللحوم المجففة Dehydrated meats

كميات كبيرة من اللحوم تحفظ بنجاح بواسطة التجفيف Dehydration وهذه الطريقة تناسب جدا استهلاك القوات المسلحة لوزن المنتج الخفيف ولأنها لا تحتاج تخزين مبرد. فجميع اللحوم المجففة تحتاج حماية من الرطوبة، ومن الأكسجين والتلف الميكانيكى.

وقد بدأ التجفيف بالهواء الساخن Hot-air drying على اللحم المفروم المطبوخ ودهن الخنزير، وهذه الطريقة غير مناسبة للحم الغير مطبوخ أو الشرائح المطبوخة. من عيوب هذه العملية أنها بطيئة، وتسبب التصلب السطحى Surface hardening، أما التجفيف عن طريق التجفيد Freeze drying فهى طريقة أكثر قبولا. فجميع أنواع اللحم يمكن أن تجفد. وثبات اللحم المجفد يعتمد بشدة على طريقة التعبئة. والكثير من المصانع تستخدم اللحوم المجففة فى انتاج خلائط شوربات، وفى كثير من الأطعمة واللحوم يتم تعبئتها فى عبوات من الصفيح أو صفائح من الرقائق Foil laminates التى تلحم بالحرارة وتحتوى على طبقة أو أكثر من رقائق الألومنيوم. ومن أمثلة طبقات الرقائق المستخدمة بولى استر، بولى إيثيلين، فويل، بولى إيثيلين وكذلك سيلوفان، بولى إيثيلين، فويل، بولى إيثيلين. وحيث أن المنتجات المجففة تكون هشة فإن استخدام طبقة وسيطة من البولى

اثيلين تعطى للكيس أو الحقيبة المستخدمة في التعبئة مقاومة أحسن للكسر. وأيضا كثير من المنتجات المجففة يفضل تعبئتها في وجود الغاز أكثر من التعبئة تحت تفريغ، حيث أن التفريغ يؤدي الى تكسر المنتج الهش. واللون الأحمر للحم البقرى المجفد والمعبأ في وجود غاز ثاني اكسيد الكربون يكون أكثر ثباتا مما لو استخدم غاز النيتروجين.

٤- اللحوم المعالجة Cured meat

(أ) معالجة اللحم بالأملاح Meat curing

استخدم معالجة اللحم لمنع الفساد وتقليل الإحتياج للتبريد، والطريقة الأولى للمعالجة كانت عبارة عن المعاملة بالملح والملح الصخري Salt peter حيث كانت القطعيات من اللحم تغمر في المحلول الملحي، والنتيجة ناتج لونه قرمزي جذاب، واللحم المعالج قد يطحن أو يفرم أو يتكون من قطعيات معينة.

هذا ويتم المعالجة حاليا باستخدام الملح، السكر، ونيترات الصوديوم، ونيتريت الصوديوم والملح يستخدم عموما كمشجع للنكهة، وثانيا كمادة حافظة، والمعالجة المتوسطة Mild cures تشمل على تركيز ملح منخفض ويضاف السكر ليضيف نكهة وكل من نيترات ونيتريت الصوديوم عوامل مثبتة للون. المنتج المراد معالجته قد يغمر في محلول المعالجة أو قد تضاف مواد المعالجة ذاتها في حالة جافة.

(ب) اللحم المعالج والبسطرمة Corned beef and pastrami

معالجة لحم البقر عملية أبسط مما هو مستخدم في البسطرمة والقطعية المعتادة هي لحم الصدر Beef brisket، وحيث أن الصدر يستدق الطرف ناحية الظهر فإن الشرائح تصبح أضيق وأكثر تعرقا بالدهن والنسيج الضام واللحم يمكن أن يعالج (Corned) cured بواسطة طريقتين مختلفتين، فالمعالجة الجافة تجرى بواسطة الملح، السكر وأحيانا التوابل والملح الصخري (نترات البوناسيوم والصوديوم) ودائما في وجود مواد حافظة مثل نيتريت الصوديوم ونيترات

الصوديوم الذى يدهن به جانبى اللحم ثم يوضع فى شقوق اللحم . وبالنسبة للمعالجة الرطبة فإن نفس خليط المعالجة الجافة يذاب فى الماء لينتج محلول ملحي ينقع فيه اللحم وطريقة المعالجة الجافة تأخذ وقتاً أطول ومفضلة وذلك لأن اللحم يحدث له معالجة فى عصيره فقط ولا يمتص أى ماء، والنتيجة يكون أكثر تماسكا وأكثر نكهة . ووقت المعالجة يتراوح ما بين ١-٣ أسابيع معتمدا على سمك اللحم ودرجة المعالجة المرغوبة، هذا وقبل تجهيز اللحم للعمليات المختلفة والاستهلاك ينقع اللحم المعالج أو يغسل لإزالة الزيادة من الملح، ثم يغلى قبل التقديم ومن ضمن المكونات المرغوبة فى المحلول الملحي هى توابل التخليل Pickling spices التى تعطى لحم البقر المعالج نكهة حريفة لطبخة مميزة .

أما عند تصنيع البسطرمة هنالك أنواع وتعقيدات أكثر، فالأختلاف الأول هو قطعة اللحم المستخدمة، وحيث أن كل من البسطرمة واللحم المعالج هى منتجات معتادة للجزارين اليهود، فإن كل القطعيات المستخدمة تكون من الأرباع الأمامية Forequarters من الثيران الصغيرة، ولا تستخدم قطعيات الأرباع الخلفية Hindquarter، وقد بدأ ذلك كإحتياج ديني . وأصبح بعد ذلك عادة وأغلب القطعيات المستخدمة عادة للبسطرمة هى الحمراء قليلة الدهن المتماشكة من الكتف Wide firm shoulder المسماة Deckle والقطعية الأصغر والأكثر عصيرية ودهنية من الصدر المسماة باسم اللوح Plate or navel والقطعيات الأخرى المستخدمة هى الأجزاء الحمراء الأخرى المحيطة بالعظم الكتفى Chuck، هذا ومعالجة اللحم للبسطرمة يكون تماما مثل اللحم المعالج ولكنها تجفف وتذلك بواسطة خليط ثقيل من الفلفل الأسود والتوابل الأخرى والثوم الطازج المجروش، وقد تترك لتمتص هذه النكهات لعدة ساعات يوميا، ثم تدخن على نشارة خشب جاف أو على حبل من الماء تنتج البخار، ووقت التدخين يختلف من ٢-١٢ ساعة ويعتمد ذلك على الحرارة، حجم القطع المستخدمة من اللحم، والتأثير الذى يرغبه المنتج . فالوقت الطويل فى الطريقة البطيئة ينتج عنه نكهة أغنى وأكثر حدة ولكن

يسبب إنكماشاً أكبر وهو إعتبار مهم بالنسبة للمنتجين . بعد التدخين والتبريد تطبخ البسطرمة بواسطة البخار الذى يحفظ اللحم ساخناً حتى يجرى تقطيعه، ويجب أن تؤكل اللحم المعالج والبسطرمة ساخنة مباشرة بعد تقطيعها الى شرائح وذلك لأن النكهة والقوام يتدهوران بسرعة ببرودة اللحم.

الطرق التى وصفت هى الطرق القديمة التى ينصح بها والتى تؤثر على النتيجة النهائية بدرجات متغيرة . وتوجد بعض التعديلات المستخدمة فى طريقة المعالجة نفسها فبدلاً من الطريقة الجافة أو الباردة وهى تأخذ وقتاً طويلاً، تستخدم طريقة حقن المحلول الملحي فى اللحم (Injection curing) . وطريقة الحقن قد تأخذ من عدة ساعات الى ٢ يوم ولكن اللحم الناتج يكون أكثر خشونة والمنتج النهائى المعالج لا يكون بنفس نكهة الطرق القديمة.

والتدخين الأسرع للبسطرمة هو أحد التعديلات التى تنتج لحماً أكثر تماسكاً وأقل تعتيقاً. وإذا أجريت هذه العملية بواسطة تفريش اللحم (Bruching) بواسطة نكهة تدخين سائله بدلاً من نشارة الخشب فإن البسطرمة تأخذ طعم دوائى أو طعم لاذع.

(ج) الفرانكفورتر Frankfurters

يصنع الفرانكفورتر من عدد كبير من المكونات وتتكون الخلطة عادة من ٤٠-٦٠٪ من لحم العجل والخنزير ومادة لحم مائلة مثل اللسان (حوالى ٢٠٪) ومكونات ليست لحوم مثل الغلال، جوامد لبنية، والمواد الصلبة لشراب الذرة، وتقل قطع اللحم فى الحجم باستخدام الفرغ ودهك الخليط يكون مطلوباً. فى هذه العملية فإن اللحم البقرى يخلط جيداً مع اللحم، التوابل، السكر وأملاح معالجة علاوة على الماء والتلج. يضاف لحم الخنزير والخليط كله يفرغ الى قوام ناعم. وتستخدم عادة طاحونة خاصة لاستحلب الخليط. وبلى ذلك استخدام تفريغ لإزالة الفقاعات الكبيرة من الهواء، وهذا يجرى إما بوضع المستحلب فى حجرة التفريغ أو استخدام خلاط تفريغ مع هزاز.

يتم تعبئة السجق بعد ذلك فى الأغلفة Casings بواسطة ماكينة ضغط هيدروليكي أو ضغط بالهواء الناتج من مكبس، هذه الماكينة تبتثق المستحلب من قمع الحشو على ضغط محدد. ويجرى الربط باليد أو بالماكينة، وإذا أضيف حامض الاسكوربيك فإن المعاملة الحرارية تستكمل مباشرة بعد الحشو، وفى غياب حامض الاسكوربيك فإن السجق يترك لفترة من الوقت.

يستخدم عادة ثلاث مراحل للتسخين والتدخين، الأولى يتم فيها معالجة السجق بحرارة (٣٢,٢ - ١٠٢°م) ثم يدخن وترفع الحرارة الى (٧٣,٨°م) وهذا يسمح للبروتين بالدنترة مما يعطى ناتج متماسك. وفى النهاية يطبخ المنتج بدش من الماء الساخن (٧٦,٦ - ٨٢,٢°م). يبرد المنتج بعد ذلك بدش من الماء البارد، ووقت التصنيع الكلى قد يستمر ما بين ٦٥ دقيقة الى ٢ ساعة.

وقد تستخدم أغلفة سليولوزية طرية يحشى فيها اللحم، وهذه تصنف لونا للمنتج أو تضاف صبغة الى حمام الماء الساخن. وللفرانكفورنر المصنع فى أغلفة سليولوزية يجرى التقشير باليد أو غالبا ما يجرى بالماكينات.

ومن الشائع استخدام التعبئة تحت تفريغ للمنتج النهائى ويستخدم فى ذلك أغشية من البلاستيك من طبقتين على ماكينات تشكيل وتعبئة الأغشية التى تستخدم غلاف مشكل بالحرارة للقاع يكون من نايلون - بولى اثيلين مع غلاف مكون من نايلون مع Ionomer، إما أن يكون بولى استر، بولى اثيلين أو نايلون بولى اثيلين ويضبط التفريغ حتى ٥٨,٤ سم قبل لحام الغشاء العلوى فى مكانه.

وهناك عبوات خاصة بالمؤسسات عبارة عن وحدات تتكون من صناديق من الورق المقوى مع طبقات تفصل بواسطة ورق مشمع أو فواصل من البارشمينت.

الصفات المميزة Characteristics

على عكس اللحوم الطازجة التى لها عمر صلاحية ٣-٢ أيام فقط فإن اللحوم المعالجة سوف تبقى لعدة أسابيع ويعتمد ذلك على مستوى المعالجة فالفرانكفورنر وال Bacon والسجق المدخن سوف يبقى حوالى ٢ أسبوع، ولحوم اللانشون قد تستمر ٤ أسابيع. والإتجاه العام هو أن المطلوب عمر صلاحية أطول، وعلى ذلك فإن اعطاء اهتمام لاستخدام تعبئة فى وجود غاز أو تحت تفريغ

وعبوات أكثر كفاءة يساعد كثيرا في تحقيق ذلك .

١- اللون Color

اللون الوردي الجذاب للحم المعالجة يرجع الى الصبغة المسماة نيتروزو ميوجلوبين (Nitroso-myoglobin). هذه الصبغة تتكون بواسطة التفاعل بين الميوجلوبين والنيتريت. ورغم أن النيتروزو ميوجلوبين ثابت أكثر من الاكسي ميوجلوبين فإنه يتكسر بسهولة الى الميتميوجلوبين . وثبات صبغة النيتروزو يعتمد على ضغط الاكسجين في الجو الذي تتعرض له الصبغة والتفاعل ايضا عرضه الى الزيادة في المعدل بزيادة درجة الحرارة . ورفع رقم الـ pH يثبط القابلية للنيتروزو ميوجلوبين لأنه يتأكسد .

وجميع الأشعة الخضراء والزرقاء للضوء المرئي علاوة على الأشعة فوق البنفسجية تساعد تكسير النيتروزو ميوجلوبين بواسطة الاكسجين الى ميتميوجلوبين ونيترات . هذا واستخدام المرشحات الملونة في كبائن السوبر ماركت غير جذاب وليس له تأثيراً كبيراً ، وقد ثبت أن شحوب اللون Fading كان أقل في المنتجات المحتوية على نيتريت حر ومجاميع سلفاهيدريل . ولكن اذا نقص في المنتج أحد هذه المكونات فإن شحوب اللون لم يكن ملحوظا . ومعظم اللحوم تحتوي على مجاميع سلفاهيدريل ، والفمر في محلول ٢٪ نيتريت هي طريقة فعالة في تقليل شحوب اللون أو تأخيرها في الضوء . وحتى اذا شحبت لونها فإن اللحوم المعالجة تسترجع بعضا من لونها الأصلي عند تعرضها للظلام ، وعلى ذلك فمن التطبيقات المهمة أن تخفض أضواء السوبر ماركت عند عدم الاحتياج اليها وذلك لتسمح باستمرار اللون .

ظهور اللون البنى على سطح اللحوم المعالجة عادة يكون راجعا الى الجفاف ، والزيادة من النيتريت يمكن أن تسبب بعض الألوان الغير مرغوبة ، أما اذا لم تكن النيتريت كافية فإن اللحوم سوف يكون لها لون ضعيف يشحب سريعا الى الرمادى ، والخطوط المخضرة قد تكون بسبب زيادة النيتريت (حروق النيتريت) أو الى فعل البكتريا مثل بكتريا *Lactobacillus viridescens* .

هذا وبعض الدهون بها نسب عالية من البيروكسيدات ، على الأخص دهن

الخلزير، هذه الدهون يمكن أن تتزنح حتى تحت ظروف التخزين المبرد والنتيجة ليست فقط نكهة أو رائحة سيئة ولكن أيضا شحوب في اللون على السطح.

٢- الفساد البكتيري Bacterial spoilage

ظهور سطح لزج يكون راجعاً مباشرة الى تلوث شديد بالبكتيريا أو الخمائر. وهذا يمكن منعه بالتخزين على درجة حرارة منخفضة. بعض البكتيريا تنتج ثاني أكسيد الكربون وبعضها ينتج نكهات أو روائح حامضية وحيث أن الفطريات غالباً هوائية فإن التعبئة تحت تفريغ وسيلة نافعة في التحكم في تلك الفطريات. والمعلومات في المراجع عن تأثير التعبئة تحت تفريغ على اطالة عمر الصلاحية متضاربة. فمعظم البحوث تشير أن التعبئة تحت تفريغ تطيل عمر الصلاحية للحوم المعالجة. وعلى أى حال فإنه بالدراسة على شرائح اللحم المعالج في سوق السويد وجد أن لا فرق في العد البكتيري الكلى ما بين المنتجات المعبأة تحت تفريغ والمعبأة بدون تفريغ بعد التخزين.

والعبرة تحت تفريغ تساعد على وجود ظروف لا هوائية وعلى ذلك فهي تشجع نمو الجراثيم اللاهوائية والاختيارية، واحتمال تواجد *Cl. botulinum* كان موضوعاً لكثير من البحوث ولكنها قليلاً ما تنمو في اللحوم المعالجة على درجات حرارة التبريد العادية. وأيضاً فإن تركيز الأملاح في اللحم يؤدي الى تثبيط نموها. ومنتجات اللحوم المعالجة تحتوي قليل من البكتيريا اللاهوائية المكونة للجراثيم، وحتى اذا هاجمت المنتج أثناء النقطيع والتعبئة، فإنها سوف لا تنمو للتنافس مع بكتيريا حمض اللاكتيك التي تنتج أثناء التخزين العادي.

(هـ) أساسيات التعبئة Packaging principles

كما في اللحوم الطازجة، فإن تعبئة اللحوم المعالجة غير متوقع أن تعمل كحاجز تماماً للتلوث البكتيري، على أى حال فإن بعض الحماية تكون متواجدة في أى حاجر. والقاعدة الرئيسية أنه يجب تقليل شحوب اللون بمنع دخول الاكسجين وفقد الرطوبة. ويتوقع تقليل الفساد بواسطة التبريد أو التجميد. وعلى ذلك فإن العبوة يجب أن تكون قابلة لتحمل هذه الظروف علاوة على مظهرها الجذاب.

اشكال العبوات Package types

بعض القطيعيات الخاصة من اللحوم المعالجة تباع فى نفس الحالة كما فى قطعيات اللحوم الطازجة وتعبأ تبعاً لذلك. فمثلاً رقائق لحم الخنزير المدخن Pork chops يتم تعبئتها فى صوانى مغلقة بالغشاء كما فى الشرائح الطازجة الغير مدخنة والتعبئة فى Chub packs والتي هى عبارة عن أنابيب محشوة بالمنتج الطرى وملوية الطرف Twisted ومربوطة أو ممسوكة من كل نهاية تستخدم لبعض اللحوم المفرومة والسجق.

وقد يعبأ السجق المدخن فى عبوات مفرغة من الهواء فى مظاريف من الأغشية Film envelopes مع أو بدون صينية أو مع شريحة مقواة منزقة داخل الغشاء مصنعة من الكرتون Cardboard inserts وشرائح اللحوم Sliced meats تعبأ أحياناً فى أكياس من الغشاء تعبئة رخوة تحت تفريغ Loosely packed ولكن غالباً ترص وتعبأ تحت تفريغ. وبعض أغشية البلاستيك يمكن أن تسحب فى تجويفات Cavities تعمل كعبوات ملساء أكثر إتقاناً للشرائح المتراسة أو بأشكال أخرى.

مواد التعبئة Package materials

قد تكون المغطيات الخارجية غشاء عادى Plain film أو صفائح مركبة من الرقائق Foil laminations ويمكن انتقاء غشاء التغليف من تنوع كبير من الأغشية مثل السيلوفان العادى أو المغطى أو بولى اثيلين أو بولى بروبيلين أو البولى فينيل كلوريد أو PVDC أو مركبات مختلفة منها. والتغليف الخارجى غالباً يكون بغشاء مكون من الورق ورقائق الالومنيوم. واختيار الغلاف المناسب يعتمد على العوامل الاقتصادية وعمر الصلاحية ومدى توفر الميكنة المناسبة. هذا والتغليف الخارجى عادة لا يوفر عمر صلاحية طويل المدى مع اللحوم المدخنة والأغلفة المناسبة الإحكام يحصل عليها باستخدام PVC، PVDC، وأيضاً هذه الأغلفة متوفرة فى

شكل بكرات ملفوفة لسهولة التخزين والتداول في المخازن . ويستخدم السيلوفان في صورة أفرخ وقد يكون أكثر صعوبة في الاستخدام وصفائح الرقائق المركبة Foil laminates مفيدة في الحماية من الضوء حيث أضواء السوبر ماركت لا تطفئ في الليل، وأيضا توفر جاذبية للمستهلك . وعبوات الـ Chub packs يمكن أن تصنع من البولي اثيلين وحده وأحيانا قد تصنع من غشائين أحدهما سيلوفان والآخر بولي اثيلين . والأغشية المنكمشة تستخدم في تغليف الصواني والقطيعات الكبيرة من اللحوم المعالجة وتلك اللحوم التي تعبأ في شط أو أكياس قد يدفع بها غاز النيتروجين أو يعمل بها تفريغ . واستخدام التفريغ أو التعبئة في وجود غاز خامل ضروري لفترة صلاحية أطول، وتحت هذه الظروف فإن الغشاء يستحسن أن يكون حاجزاً جيداً ويتكون من أغشية مركبة مثل السيلوفان - PVDC - بولي اثيلين أو بولي استر - PVDC - بولي اثيلين . والتعبئة بالسحب في تجويفات Drawn cavities packaging تستخدم عادة أغشية مركبة مثل بولي اثيلين - PVDC - وبولي استر أو بولي اثيلين - PVDC - بولي أميد .

والبولي أميد أنعم ويعطى سحب أحسن فيكون مناسباً وقادراً على تعبئة وحدات الأحجام الكبيرة مثل ١ رطل (٤٥ رجم) .

تشكيل العبوة ، وملئها وتغلها

Package making, filling and closing

عندما صنعت ماكينات عمل الأكياس Pouch- making machinery فضل القائمون على عمليات التعبئة استخدام الأكياس سابقة التشكيل Preformed والمصنعة من سيلوفان - PVDC - بولي اثيلين ، سيلوفان - فويل - بولي اثيلين ، واستخدموا عموماً الماكينات التي تغذى يدوياً .



الشكل رقم (٦ - ٧)

تغليف بالغشاء المتكمش المحكم Shrink-film tight wrap حيث قطعة من لحم البقر المعالج مغلقة في غشاء من PVDC-PVC Copolymer ، هذا وبعد قفل العبوة بجزى غمرها في الماء الساخن لينكمش الغشاء ويصير محكما .



الشكل رقم (٧ - ٧)

معجون لحم معالج Cured meats spreads معبأ في علب الألومنيوم سهلة الفتح



الشكل رقم (٧ - ٨)

عبوة مشكلة من غشاء مركب لتعبئة وتغليف اللانشون. الغلاف المشكل The formed web خليط من أيونومر ونابليون بينما الغلاف المسطح The flat web خليط من أيونومر ونابليون أيضا بينما الآخر المسطح خليط من أيونومر وبولي استر.

وفي الوقت الحالي فإن معظم معبىء الأغذية على المستوى الكبير مازالوا يستخدمون الأكياس السابقة التشكيل للمنتجات في حالة التعبئة محدودة الطاقة. ومعظم صغار المعبين يعتمدون بالكامل على ماكينات تشكيل الأكياس مسبقاً لمعظم انتاجهم.. لكن الإتجاه تبدل الى ماكينات تشكل وتملء وتغفل العبوة المسحوبة في تجاوب من بكرات تغذى الماكينات على سرعات كبيرة وهذا يؤدي الى استهلاك أقل لمواد التعبئة. والأساس الرئيسى لوحدات الأكياس هو استخدام معادلة ضغط الهواء بواسطة حجرة يعادل منها الضغط حتى لا يحدث أى تجعد أو تشويه عندما يعبأ المنتج تحت تفريغ وميكانيكية الشد تمنع التجمعات التى قد تحدث فى قمة الكيس أثناء التفريغ.

وتتوفر الموديلات التى تزود يدويا Hand-loaded وهى ذات حجرة منفردة أو حجرات متعددة وماكينات الأكياس أيضا يمكن أن تعمل تفريغ أو تدفع غاز فى العبوات. ولبعض شرائح اللحوم مثل شرائح لحم البقر الرفيعة Chipped beef، فإن استخدام دفع الغاز فقط هو الممكن وذلك لأن التعبئة تحت تفريغ تسبب التصاق الشرائح مع بعضها.

يمكن إستخدام النيتروجين أو ثانى اكسيد الكربون لايجاد وسط خال من الاكسجين، ومادة التعبئة هى نفسها كما فى التعبئة تحت تفريغ، هذا ويمتص اللحم بعض الغاز مسبباً التفريغ الجزئى فى العبوة. واستخدام التعبئة تحت تفريغ فى صناعة اللحوم قليل لكفاءته المنخفضة ولنقص معدات التعبئة المصممة خصيصا لذلك.

معظم ماكينات التفريغ تفرغ العبوة الى ضغط ٠.٣، ضغط جوى بإستخدام طلمبة ذات مكبس دوار (Rotary piston pump)، والطلمبة يجب أن تكون مرتبطة بالماكينة. ومن المهم أن ينتج أكبر درجة من التفريغ الممكن، وإذا كان المطلوب شحن غاز لجعل العبوة خالية من الاكسجين، فإنه يمكن اجراء ذلك

بثلاث طرق، إما بالتفريغ للعبوة ثم شحن غاز، أو بسريران النيتروجين خلال انبوبة ليحل محل هواء العبوة والطريقة الثالثة هو عمل العملية كاملة للماء والقفل في جو من غاز النيتروجين.

أن الأساس في العبوات المجوفة المسحوبة Drawn cavity package هو استخدام فيلمين من الأغشية .. حيث يستخدم الغشاء الأول في عمل العبوة عن طريق التشكيل الحرارى للغلاف ليأخذ شكل التجويف المطلوب Thermoforming بينما يستخدم الفيلم الثانى لتغليف العبوة المشكلة بعد تعبئتها حيث يتم احكام قفل العبوة، وهناك خطوط انتاج لذلك ولها سرعات مختلفة ومن معدلاتها ٤٠ عبوة لكل تجويف فى الدقيقة الواحدة، وهناك أحجاماً بسعات خاصة للفرانكفورتر وهى ١٢ أوقية (٣٤٠ جم) و ١٦ أوقية (٤٥٣,٦ جرام)، أما الباكون فعبواته ذات سعة ٨ أوقية (٢٢٦,٨ جم) و ١٦ أوقية (٤٥٣,٦ جم)، ولشرائح اللانشون ٦ أوقية (١٧٠ جم) و ٨ أوقية (٢٢٦,٨ جم) وأيضاً ١٢ أوقية (٣٤٦ جم)، وهناك اتجاهات أخرى لعمل عبوات أعمق لتناسب الأحجام الأكبر من المنتجات.

هذا وتستخدم أغشية PVDC القابلة للانكماش فى تعبئة لحم الخنزير المطبوخ. ويجب أن تفرغ العبوة قبل اجراء عملية الانكماش، ويتم انكماش الغلاف المطلوب إما بالغمر فى الماء الساخن أو باستخدام أنفاق الهواء الساخن. أن عملية التغليف المنكمش تستخدم لقطع اللحم الكبيرة المعالجة مثل لحم البقر المعالج والأنواع المختلفة لخلطات السجق. هذا ومن الممكن استخدام اللف بالأغشية القابلة للشد Stretch wrap أيضاً مع قطع اللحم الكبيرة.

هذا والاتجاهات الأخيرة فى تعبئة اللحم المعالج هى الوحدات التى يعاد قفلها. فالمستهلك يهتم عادة بالمتبقى فى العبوات Leftovers، وفى بدايات عام ١٩٧٠ بدأ غشاء الأكريلونيتريل (AN) Acrylonitrile فى الدخول فى سوق اللحم المعالج، والآن حوالى ٥٠٪ من اللحوم المعالجة تباع فى عبوات نصف صلبة من PVC) AN من مواد العبوات النصف صلبة المنتشرة).

والعبوات التي يعاد قفلها Resealable منتشرة الآن للحم
اللانثون. وتباع الآن في بعض المناطق عبوة من ريزن الاكريلونيتريل
(Borex 210) تتكون من غطاء من الاكريلونيتريل AN يقفل بالحرارة على
شريحة من قاعدة من AN وعندما يقشر الغطاء فإن دائرة من اللصق على
القاعدة يمكن أن يغلق بها عندما يوضع عليها الغطاء وأيضا توجد عبوات مجهزة
بواسطة سير رقيق من AN يعمل به غلق خلال رحلة المنتج من مصنع التعبئة الى
مطبخ المستهلك، وعندما يفتح المستهلك العبوة فإنه يرمى الغلاف الخارجى. ويتم
إعادة الغلق بواسطة ضغط الغطاء الشفاف من AN على القاعدة.

والسبب في انتشار استخدام AN أنه حاجز جيد وأسعاره متنافسة ويبقى
متناسكا ويحتفظ بشكله والعامل الرئيسى الممكن أن يقلل من نجاح الـ AN في
زجاجات السوق هو تحريم استخدامه بواسطة هيئة FDA في زجاجات المشروبات
Soft drinks.

هناك اتجاه آخر وهو التعبئة في الساران Saran-pack وفيه غشاء
البلاستيك يثق في خط التعبئة والعبوة النهائية تتكون من PVC - PVDC - اللحم -
PVC - PVDC.

وهناك عوامل تقلل قبول نظام الساران (Saran-pack) وهى تكلفته العالية
مقارنة بالماكينات العادية التى تستخدم البكرات كما أنه فقط يوجد حجم واحد من
العبوات ممكن استخدامه وهذا يحتاج عمليات كبيرة الحجم.

ثالثاً: اللحوم المطبوخة Cooked meat

اللحوم المطبوخة تقدم للأستهلاك بدون أى تسخين وعلى الرغم أنها يمكن
تسخينها اذا رغب فى ذلك. وكثير من هذه المنتجات تعالج أيضا لتنتج النكهة
المرغوبة. وعلب الصفيح أو الألومنيوم تستخدم غالبا كعبوات. وما لم يعالج المنتج
فإن العبوة يجب تداولها مبردة. وحاليا فإن الصفيح Tinplate هى المادة القياسية

والألومنيوم أيضا لكن بدرجة أقل. وعبوات الألومنيوم خفيفة الوزن ومقاومة للتآكل ومتاحة في اشكال متعددة وسهلة الفتح. وكلا النوعان من العلب يحتاج الى غطاء داخلي Coating لمنع تأثير الأملاح على المعدن وتأثيرات أخرى. والغطاء المستخدم يسمى الورنيش Enamel، وإذا قطعت اللحوم المطبوخة الغير معاملة حرارياً فإنه يكون لها فترة صلاحية قصيرة باستخدام تغليف خارجي أو أكياس السيلوفان أو PVDC تحت ظروف مبردة. وفطائر اللحم تحتاج غشاء يتنفس يسمح للرطوبة أن تهرب لأن المكونات الموجودة Ingredients تعيل للتدهور في الجو المرطب. ورطوبة نسبية أقل من ٧٥٪ تسمح بتهوية كافية. والسيلوفان والبولى ايثيلين الذى يسمح بالتهوية قد يستخدمان كمغلفات خارجية.

عبوات اللحم القابلة للتعقيم Retortable meat package

من الإنجازات المنتشرة فى الأغذية المطبوخة هو تطور العبوات المرنة لمنتجات اللحوم المعقمة Rtortable فإذا كان للمنتج الغذائى pH أقل من ٤,٥ فإن بكتريا الفساد الخطيرة مثل *Cl. botulinum* سوف تتكاثر والتسمم الغذائى من أكل الأغذية الحامضية الغير معقمة تماماً قد يحدث بكثرة. ونمو الخمائر الضارة والفطريات يمكن أن يمنع بواسطة بستر المنتج على درجات حرارة حتى ١٠٠°م ومن ناحية أخرى فإن الأغذية ذات pH أعلى من ٤,٥ يجب أن تعقم على درجات حرارة عالية (١١٥,٥ - ١٣٢,٢°م) للتأكد من تحطيم البكتريا الخطرة. ومادة التعبئة المناسبة يجب أن تكون قادرة على تحمل ظروف التعقيم للغذاء المحتوية عليه ويجب أيضا أن تعمل كحاجز جيد ضد الأكسجين وتوفير الحماية تجاه إعادة التلوث بالكائنات الحية الدقيقة.

ومعظم اللحوم المعلبة لها تاريخ صلاحية محدد، على أى حال فإن عامان يعتبر هو المعتاد. وللحصول على عمر الصلاحية هذا أو أطول فإنه يجب استخدام أغلفة مركبة فى عمل العبوة وأحسن المواد كفاءة تتكون من غشاء - فويل - غشاء

والطبقة الخارجية من غشاء البلاستيك تمد بقوة فيزيائية . ورقائق الألومنيوم تشكل صفات حاجز ممتازة وصفات لحام بالحرارة . والبولى استر أو -Oriented poly ethylene قد يكونا طبقة خارجية ممتازة ومادة اللحام تكون Polypropylene أو HDPE أو بعض أغشية الميلمرات والأغشية المركبة Laminates المصنوعة تماماً من البلاستيك قد تستخدم فى اللحوم المعقمة بالحرارة ولكن عمر مثل هذه العبوة محدد بنفاذية مادة التعبئة . ويباع لحم الخنزير المطبوخ Cooked ham فى غشاء نايلون رقم ١١ (Rilsan) بعد تخزينه لمدة تبلغ ٣ أسابيع .

واللانشون المصنوع من لحم الخنزير Pork luncheon وأصابع لحم الخنزير Ham fingers ، ولحم الخنزير المشرح الى رقائق Chopped pork تباع جميعها فى أوروبا فى أكياس قابلة للتعقيم . أما اللحوم فتعبأ تحت تفريغ فى أكياس من صفائح مكونة من غشاء - فويل - بولى أولفين حيث تعقم وتوضع فى عبوات من كرتون مطبوع ، ومنتجات اللحم المعبأة تعقم فى معقمات نقطعه Batch retorts باستخدام بخار الماء . ولا تحتاج الى أى تبريد ولها عمر صلاحية جيد .

رابعاً: الدهون الصلبة Solid fats

١- شحم الخنزير Lard

أكثر من ٢ مليون كجم من شحم الخنزير ينتج سنوياً فى الولايات المتحدة . ويصهر الشحم بالتسخين حتى ينصهر النسيج الدهنى وينفصل الدهن النقى من الأنسجة . وأحسن الشحوم تأتى من دهن الكلية ودهن الفراغ البطنى Caul . ويستخدم تراب التبييض والكربون المنشط أو غيره من عوامل التنقية لتبييض المنتج ثم يرشح . وقد يباع الشحم من النوع الناعم "Plasticized" بواسطة التبريد المبدئى على ٤٣,٣° م . ثم التبريد السريع أو قد يباع محبب "Graing" وذلك بالسماح له بالتبريد ببطء ، وقد تضاف الشرائح الرقيقة من الشحم Lard flakes بنسب تبلغ ١٠-٣ % وذلك لرفع درجة الانصهار (Lard flakes هى عبارة عن شحم مهدرج)

وبإضافة مضادات الأكسدة يمكن أن يخزن الشحم ذو درجة الإنصهار العالية بدون تبريد في الأجواء المعتدلة .

وأحسن مضاد أكسدة هو (Butylated hydroxy anisole (BHA ،
(Butylated hydroxy toluene (BHT .

وأكثر المثبتات استخداماً للشحم هي BHA مع بروبيل جالات
Propyl gallate وحامض الستريك .

والشحم المكرر والمثبت يحتاج فقط الى حماية من الاتساخ والفساد . والعبوة
المناسبة أساساً عبارة عن لفات ورقية أو كرتون مشمع .. هذا ومعاملة الشحم
بالتنرجين يساعد كثيراً في إطالة وتحسين مدة الحفظ .

٢- شحوم أخرى Other solid fats

هناك العديد من الشحوم البقرية يمكن الحصول عليها بواسطة صهر النسيج
الدهني لقطع العجول أو الأغنام، وبعض هذه الشحوم مفيد ويستخدم في المنتجات
الغذائية .. هذا والقليل من هذه الشحوم يباع بنظام التجزئة والقطاعي .. هذا وهناك
تعبئة الكميات الكبيرة Bulk packaging في صفائح كبيرة الحجم Large tins أو
في اسطوانات كبيرة مبطن بالكرتون أو في العبوات الأخرى التقليدية .. وكل هذه
العبوات لا بد وأن تكون مقاومة للشحوم .. وفي المملكة المتحدة يتم تعبئة الشحوم
النقية في عبوات ورقية مطبوعة Printed paperboard tubs .

محتويات الفصل الثامن

<u>رقم الصفحة</u>	<u>المحتوى</u>
٣٦٥	أولاً: الدواجن
٣٦٥	- الصفات المميزة للحم الدواجن
٣٦٦	- معاملات قبل التعبئة للدواجن الكاملة
٣٦٦	١- الدواجن المبردة
٣٦٨	أ- الطيور الكاملة
٣٧٠	ب- الطيور المجزأة
٣٧٢	٢- الدواجن المجمدة
٣٧٢	أ- الأجزاء المقطعة
٣٧٢	ب- الطيور الكاملة
٣٧٤	- الرومي المجمد
٣٧٤	٣- منتجات الدواجن المعالجة والمدخنة
٣٧٦	٤- منتجات الطيور المطهية
٣٧٨	٥- منتجات الدواجن المجففة
٣٧٩	٦- منتجات الدواجن الثانوية
٣٨٠	ثانياً: البيض
٣٨٠	- خصائص البيض
٣٨١	- طرق التعبئة ومواد التعبئة المستخدمة
٣٨١	١- البيض بالقشرة
٣٨٥	٢- البيض المجمد المكسور
٣٨٦	٣- البيض المجفف
٣٨٧	٤- منتجات البيض المطبوخ

الدواجن والبيض

أولاً: الدواجن Poultry

مما لا شك فيه أنه قد حدثت زيادة كبيرة في إستهلاك الدواجن في العالم وخاصة في الولايات المتحدة وأوروبا. ويتمتع الإنتاج العالمي بثبات في الولايات المتحدة التي تعتبر أكبر المنتجين يليها روسيا ثم كندا وبريطانيا. وأصبحت تربية الدواجن صناعة كبيرة. وقد ساهم تطور مواد العلف وتطور طرق التهجين في استنباط أصناف تكتسب اللحم في أقل فترة ممكنة مع أكبر إستفادة ممكنة من التغذية. كما استنبطت تهجينات خاصة لأغراض خاصة كاستنباط دجاج صغير للمشي Rock Cornish ينتج من تهجين ما بين صنف Cornish مع صنف White plymoth rock والأصناف المناسبة لإنتاج البيض ليست بالضرورة تكون ذات لحم جيد والعكس صحيح. وبالنسبة للأصناف الخاصة باللحم أمكن الوصول الى وزن ١,٦ كجم في ٣٧ يوماً عام ١٩٦٢ بالمقارنة بحوالى ٧٨ يوماً في عام ١٩٥٠.

الصفات المميزة للحوم الدواجن Characteristics of poultry meat

يعتبر لحم الدواجن من اللحوم الغنية في البروتين، وفي نفس الوقت يعطى سعرات حرارية قليلة، كما أنه سهل المضغ والهضم، وهو غذاء جيد للصغار والكبار ولمن يرغبون في عدم زيادة الوزن.

معظم دهن الدجاج يقع في منطقة تحت الجلد وتتواجد كمية صغيرة ما بين نسيج العضلات. ويحتوى صدر الدجاج المطهى على ١,٣٪ دهن بينما تحتوى قطعة من لحم البقر على ١٣ - ٣٠٪ دهن. ودهن الدجاج عالى في الأحماض الدهنية الغير مشبعة، رغم أنه ليس عالياً جداً كبعض الدهون النباتية. كما أنه في الحالة الطازجة لا طعم له وخالى من الرائحة. ويحدث التزنخ سريعاً لوجود الأحماض الدهنية الغير مشبعة، ويزداد التزنخ بوجود الاكسجين والحرارة والأشعة فوق البنفسجية.

ودهن الرومى أقل ثباتاً من دهن الدجاج . وحتى الدجاج المجمد يتعرض لإمتصاص الروائح ويمكن أن ينتج روائح غير مرغوبة ناتجة عن الهدم البكتيرى اذا تزنخ الدهن . ويختلف وقت الصلاحية من أيام قليلة قد تمتد الى ٧ أيام للدرجات العالية فى الجودة Top grade ويعتمد ذلك على طريقة التصنيع والدجاج المجمد أقل تعرضاً للتغيرات السابقة ولكنه أكثر تعرضاً للجفاف أو حروق التجميد Freezer burn ، فجفاف النسيج الجلدى أو اللحم أسفله بسبب تغير اللون Discoloration والخشونة Toughness وفقد النكهة Loss of flavor .

معاملات قبل التعبئة بالنسبة للدواجن الكاملة

Prepackage processing of whole poultry

توزن الطيور حية ثم تقيد وتدوخ (بضربة أو صقعة كهربية خفيفة أو نحوها) ثم تذبح وتترك لنزف الدم ثم يزال الريش وتغسل . وبعد إزالة الغدد الدهنية والسيقان تزال الأحشاء وتفحص ويقطع الرأس وتزال الكبد والقلب وحوصلة الطائر Giblets وتنظف وتلف فى ورق بارشمنت أو غشاء من البولى إيثيلين ويعاد وضعها فى مكانها . تدرج الذبائح بالنسبة لوزنها ثم تبرد عادة فى مخلوط من الماء والثلج . وتنص القوانين الخاصة بفحص اللحوم بوزارة الزراعة الأمريكية USDA على أنه يتم التبريد حتى تصل درجة الحرارة الداخلية للجسم الى ٤،٤°م أو أقل . وبعد التبريد إما أن تترك الطيور كاملة أو تقطع وتبرد أو تجمد . وكل نوع من هذه المنتجات تختلف طرق تداولها وكذلك لها نظام تغليف مختلف .

الدواجن المبردة Refrigerated poultry

نقل الطيور لأسواق البيع القطاعى (بالتجزئة)

أ - النقل الرطب Wet shipment

تعبأ الطيور فى حاويات مغطاة بالثلج المجروش وتشن . وتشتمل هذه الحاويات على عدة أنواع:

- ١- صناديق خشبية مدعمة بواسطة الاسلاك.
- ٢- صناديق مقواة مغلفة بواسطة الشمع
- ٣- صناديق من الورق المقوى مبطنه من الداخل بالبولى إيثيلين .
- ٤- حاويات من المعدن أو اقفاص من السلك يمكن إعادة استخدامها إذا لم يحدث لها تلوث.

ومن اكثر الأنواع استخداما النوع الأول حيث أنه شائع الاستخدام وسهل التداول ولكنه صعب الفتح والتفريغ والنظافة . أما صناديق الورق المقوى تزيل السائل المنفصل Drip وهى أسهل فى التفريغ ولكنها أصغر وأصعب فى التداول ولكنها على أى حال تقلل الفقد بالتبخير. وتعتبر الحاويات المعدنية أقل فى التكلفة لأنه يمكن إستخدامها لفترة طويلة جداً. وتشكل الصناديق المقواة Corrugated box board حوالى ٢٠٪ من شاحنات الدواجن بينما تشكل الحاويات المقواة Corrugated containers المستخدمة حوالى ٣٠٪ من النقل الجاف للطيور الطازجة والمجمدة أو المبردة تبريداً مبدئياً.

ب - الشحن الجاف Dry shipment

إذا تمت عملية التبريد المبدئى بصورة مرضية فإن الدواجن تحتفظ بنسبة رطوبة جيدة، ويمكن شحنها جافة فى عربات مبردة ولا يضاف أى ثلج إلى الحاويات. وفى النقل الطويل يضاف الثلج الجاف وهناك إختلاف فى الاداء بالنسبة للشحن الرطب والشحن الجاف، فالبعض يشعر بأن الشحن الجاف يسبب زيادة فى فقد الرطوبة كما أنه من الصعب التحكم فى درجة الحرارة المناسبة. وهناك طريقة متبعة لثلافى ذلك، وذلك بوضع غطاء من مادة سيليلولوزية مغطاة بالبولى إيثيلين. فالرطوبة المنفصلة من الطيور تمتص بواسطة المادة السيليلولوزية وحيث أنه غطاء البولى إيثيلين يمنع فقدھا، فإنھا تبقى موجودة لتساعد على حدوث التوازن الرطوبى.

هذه الطريقة تقلل من الوزن المحمول وتوفر مكان الثلج الذى يزيد التكاليف، وبالتالي فإن ذلك يتيح نقل حوالى ٣٨ ٪ زيادة من الطيور فى الحاوية الواحدة.

تداول وتعبئة الدواجن فى المخازن

In - store handling and packaging

(أ) الطيور الكامل Whole birds

الطيور الصغيرة الكاملة يمكن أن توضع فى صوانى وتلف من الخارج بغلاف مثلما يحدث فى الأجزاء المقطعة، اذ يمكن انه توضع فى اكياس من LDPE وتقل بأن تلف الأطراف وتثبت بمشبك Clipped shut والعيوب الرئيسية انها تجمع الدم والسائل المنفصل وهذا السائل يمكن انه يخرج من العبوة نفسها، ويمكن وضع قطعة ماصة من القماش أو النشاف فى صوانى الطيور لإمتصاص هذا السائل. ويوضع الملصق Label على السطح الخارجى للعبوة بواسطة الضغط حيث تكون الملصقات ذات مادة لاصقة حساسة، أو يوضع الملصق الخالى من مادة اللصق على الطائر قبل عملية اللف. والإتجاه الحديث هو استخدام ملصقات عبارة عن أغشية شفافة مطبوعة من البولى ستيرين وتستخدم تحت الغشاء الشفاف المستخدم فى اللف الخارجى. وإستخدام أغشية ناعمة جداً ومطاطة مثل اغشية PVC يمكن ان تكون بديلة لعبوة الغشاء المنكمش والطائر الكامل يلف باحكام فى الغشاء وذلك بلف الطائر ولف النهايات ولحم الغشاء فى موضعه. وتوضع قطعة ماصة على ظهر الطائر لامتصاص أى سائل منفصل وذلك قبل اللفه الأولى ثم يحكم اللف من الجوانب ويلحم الى القاع وهذا يعطى عبوة محكمة القفل وجذابة، ولزيادة كفاءة التداول يمكن استخدام شريحة من الغشاء عرضها حوالى ١٠ سم تلف حول الطائر مستعرضا وتلحم فى مكانها وهذه تعطى عبوة أكثر إحكاماً. والأغشية الطرية المطاطة قد تسبب ضغط الدم على سطح الغشاء. والعبوة الغير مناسبة والغير مفحوصة قد تستلزم اعادة اللف مما يزيد التكاليف.



الشكل رقم (٨.١)

الصورة العليا توضح تغليف الدجاج في غشاء ناعم مطاط من PVC اما الصورة السفلى فتوضح استخدام شريحة اضافية من PVC للتغليف باحكام على وسط الطائر.

(ب) الطيور المجزأة Cut - up birds

يباع جزء كبير من الدجاج مجزأ حتى يمكن استخدامها مباشرة في الشى أو التحمير. وهذه عادة تقطع قبل التغليف إلى حوالى ١٠ قطع أو أكثر وتوضع فى صوانى وتلف بالغشاء وكما فى اللحوم الحمراء فإن الصوانى المستخدمة عادة تكون من الورق المقوى أو اللب والآن تصنع من رغوة البولى ستيرين المشكلة فى القوالب أو من البولى ستيرين الشفاف. ومن مميزات الصوانى المصنوعة من اللب أنها رخيصة الثمن ومن السهل لفها بواسطة أغشية التغليف كما أنها معتصة للرطوبة، أما الصوانى المصنوعة من الرغوة فإنها تعطى مظهر جذاب ونظيف، كما أنها تطيل فترة الحفظ. أما الصوانى البلاستيك فهى تحفظ اللون والجودة لمدة تزيد عن ٤٨ ساعة ويرجع ذلك الى امتصاصها القليل للرطوبة، كذلك فإن الصوانى البلاستيك تعطى المظهر الجذاب وتوفر شروط صحية أحسن، كما إنها اذا استخدمت فى التجميد فإن المنتج لا يلتق بالصينية.

وعلى الرغم أن الأغشية المنكشئة تعطى مظهراً أكثر جاذبية للمنتج إلا أنها ليست مهمة فى تغليف الدواجن المجزأة، كما أنها مثل الأغشية المرنة الناعمة يمكن أن تسبب خروج كمية كبيرة من السائل المنفصل من الطائر.

أول المواد المستخدمة كان السيلوفان بأنواعه، هيدروكلوريد الكاوتشوك والبولى اثيلين الذى لا يضرب Non fogging polyethylene وادخال البولى استر و PVDC أعطى حواجز أحسن ومقاومة أحسن للتمزق ولكن إرتفاع ثمنها حدد إستخدامها. وتستخدم الآن أغشية البولى فينيل كلوريد المطاطة Strech polyvinyl chloride PVC، البولى بروبيلين. وبالإضافة إلى التعبئة المعتادة فى صوانى فإن أجزاء أخرى من الدواجن مثل الكبد والقلوب والرقبة تباع عادة فى عبوات كرتونية مبطنة أو فى أحواض من البولى ستيرين المشكل بالحرارة منزلق عليها أغشية شفافة.

التعبئة المركزية للدواجن الكاملة والمجزأة

Centrally prepackaged whole and cut - up poultry

الإنتاجات الحديثة في هذا المجال هو اجراء عملية التعبئة والتغليف في نفس مكان تربية وانتاج الدواجن. وهي عملية متتابعة ابتداء من تغذية الطيور حتى ذبحها وتبريدها وتقطيعها وتعبئتها وتنقل مباشرة إلى اسواق القطاع في عربات مبردة. ولقد أمكن عن طريق استخدام هذه الطريقة انتاج ٦٠,٠٠٠ دجاجة شى في الساعة.

ويجرى تبريد الطيور الكاملة في ماء درجة حرارته ٠°م ثم تصفى من الماء الزائد في مبرد على ١,١°م، ثم وضعها في حقائب من البولي اثيلين مع وضع شريحة ماصة حول العنق وتبرد أكثر إلى -٢,٢°م في مجمدات على درجة -٤٠°م ثم توزن بعد ذلك ويوضع المصق الخاص بالسعر وتعبأ في صناديق يعاد استخدامها بأبعاد ١٠١,٦ × ١٢١,٩ سم وتحفظ على درجة حرارة -٢,٢°م أثناء الشحن والتخزين. وتستخدم في النقل عربات خاصة مبردة بواسطة الليتروجين. والطيور المجزأة تجهز في صوانى من رغوة البولى ستيرين البيضاء تحتوى على قطعة ماصة للرطوبة وتغطى بغطاء من البولى اثيلين من الجانب الملاصق للحم وتعبأ في حقائب من البولى اثيلين المطاط وتنقل بالحرارة عند القاع وهذه العبوات أيضاً تحفظ بالفريزر على -٢,٢°م

وهناك عدة مزايا لهذا النظام

- ١- يتجمد الماء والعصير بدون حدوث تجمد في اللحم نفسه وهذا يمنع خروج السائل المنفصل ويسمح بسهولة التداول.
- ٢- تكون نسبة الرطوبة في اللحم قليلة (ويفقد كمية قليلة خلال التخزين) والدجاج المبرد بواسطة الثلج يحتوى على ١٢٪ رطوبة والدواجن المجمدة تحتوى ٨٪ أما الطيور بالطريقة السابقة Chill pack فإنها تحتوى على ٦-٧٪ وتنقل كثيراً حدوث انفصال للسوائل.

٣. نظراً لسهولة عمل مراقبة على النواحي الصحية وضبط درجة الحرارة فإن المنتج يضمن فترة تخزين لا تقل عن ٥ أيام.

٤. على الرغم من التكاليف العالية لطريقة Chill pack للدواجن فإن هذا النظام يوفر المال بحساب التكلفة الكلية وذلك للحصول على لحم أكثر ورطوبة أقل ولا يحتاج إلى إعادة اللف كما أن الفاقد أقل.

الدواجن المجمدة Frozen poultry

أ. الأجزاء المقطعة Cut - up parts

في حالة الامداد المستمر، تجمد الأجزاء المقطعة بواسطة بائع التجزئة وتباع في الحالة المجمدة، ولكن هذا ليس عملياً على أى حال لأن بائع التجزئة عادة لا يكون مجهزاً بالاجهزة للتجميد السريع الضروري لحفظ الجودة. وعادة يتم تقطيع الأجزاء للدجاج والرومي وبعض قطع البط ويعمل عملية تعبئة مبدئية في المراكز الرئيسية للتصنيع، وتجمد وت شحن مجمدة إلى الأسواق. وتعانى القطع من الدجاج من تغير اللون للعظام بينما الجودة الكلية لا تتغير.

وكما في القطع الطازجة تعبأ القطع في صواني وتلف. والأغشية المنكشئة تعطى عبوة أكثر جاذبية ويجب ان تكون الصواني مقاومة للكسر لمنع فقد الرطوبة وحدوث حروق التجميد.

ومن الأغشية المنكشئة المفيدة البولي إثيلين المشع Irradiated polyethylene، البولي برويلين Oriented polypropylene، PVC، PVDC، والبولى استرات المغطاة بواسطة PVDC وهناك بعض العمل على نوع معدل من البولى إثيلين وهو Polyethylene vinyl acetate (EVA).

ب. الطيور الكاملة Whole birds

بغض النظر عن نوع الطيور سواء كان دجاج أو بط أو أوز أو رومي فإن طريقة التداول هي نفسها المستخدمة في الدجاج الكامل بالنسبة للمبردات المبدئية

بعد ذلك تعبأ الطيور ويجرى التجميد عادة في انفاق تجميد بهواء متحرك على ٢٨,٨ م بسرعة ٣٩٦,٢ - ٤٥٧,٤ م / دقيقة أو يجرى التجميد بالغمر في محلول ملحي فوق مبرد Supercooled لمدة قصيرة متبوعاً بالتخزين في مجمدات غير متحركة الهواء. والمحلول الملحي المستخدم قد يكون محلول كلوريد كالسيوم أو قد تستخدم سوائل أخرى فوق مبردة مثل الجليكولات Glycols وهناك طريقة ثالثة وهي الغمر في النيتروجين السائل أو أكسيد نيتروز أو ثاني أكسيد الكربون والتجميد بالغازات السائلة يستغرق حوالي $\frac{1}{4}$ - ٢ - ٥ دقائق للعبوة المحتوية على أجزاء مقطعة في صوانى من الألومنيوم في حين ان المعرضة لمحلول ملحي تستغرق ٨٠ دقيقة ويجرى عادة تعبئة الطيور الكبيرة الكاملة المجمدة بواسطة أغشية خاصة من Copolymer of PVC - PVDC لها قدرة عالية على مقاومة التمزق ولها القابلية للانكماش بالحرارة بغمره في الماء الساخن. والطيور الأصغر أو الطيور التى لن يجرى تخزينها لمدة طويلة يمكن أن يستخدم معها الانواع الأرخص الأقل مقاومة للتمزق من أغشية البولى إيثيلين المنكمش وتستخدم الأكياس السابقة الأعداد والمطبوعة، فيوضع الطائر على عمود دوران وتسحب الكيس على الطائر وتجمع حول عمود الدوران، ثم يعمل تفريغ لسحب الهواء خلال عمود الدوران ويقلل عنق الكيس بواسطة مشبك وأثناء الانكماش بالحرارة للغشاء يلحم عنق الكيس مع بعضه لحاماً أكثر إحكاماً. وكما فى حالة الأجزاء المقطعة المجمدة فإن أغشية منكمشة أخرى تستخدم للطيور الكاملة المجمدة وتشمل البولى استر المنكمش ويستخدم اللف حول الطائر للطيور الكاملة باستخدام أغشية الاثيلين فينيل استيات وبعد ذلك يدخل الطائر المعبأ إلى خط التجميد وعلى حسب حجم الطائر فإنه يوضع طائر أو أكثر في صناديق مقواة للشحن للأسواق. وحسب طريقة التجميد المستخدمة يمكن وضع الطيور فى الصناديق قبل اجراء عملية التجميد وذلك فى حالة استخدام الهواء أما فى حالة استخدام المحاليل أو الغازات السائلة فإن الطيور تعبأ بعد إجراء عملية التجميد.

الرومى المجمد Frozen turkey

يجرى تجهيز الرومى بعد الذبح بنفس الطرق المتبعة فى الطيور الأخرى والطيور المغسولة تبرد بسرعة الى ١,٦ م بمجروش الثلج ثم تصفى من الماء وتدرج للحجم ودرجة الجودة.

والرومى المجمد كاملاً عادة يباع فى اكياس بلاستيك منكش ومفرغ الهواء والغشاء المنكش الشائع الاستخدام " L " Cryovac، وكذلك البولى استر (Mylar) والساران Saran المنكش. يعبأ الطائر فى الكيس ويجرى التفريغ وتقلل الاكياس باحكام بلف العنق واحكام الغلق بماسك معدنى ثم يغمر الكيس المحكم القفل فى ماء ساخن (٩٠,٥ م) حتى ينكش الغشاء. والنتيجة النهائية هو لفة محكمة على الجلد بدون اى جيوب هوائية. وايضاً لا توجد اى فراغات حيث يمكن ان يهاجر خلالها بخار الماء الى سطح العبوة مسبباً حروق التجميد على الجلد.

تعبأ أجزاء الرومى فى صوانى ملفوفة بالأغشية ثم توضع الطيور فى عبوات كرتونية ذات شبابيك ثم توضع فى المجمدات حيث درجات حرارة - ٢٤,٤ م إلى - ٥٥,٥ م مع تحريك الهواء بمروحة أو بدون تحريك الهواء. وكلما تجمد الطائر أسرع بحيث يتم التجميد خلال ٢ - ٦ ساعة كلما كانت الجودة أعلى وقد يجرى التجميد بغمر الطائر المغلف بالغشاء فى سائل التبريد مثل المحلول الملحي والجليسرول أو غيره من الكحولات ثم تعبئته فى عبوات الشحن.

ويعبأ أيضاً الرومى فى اكياس لا يلزم التخلص منها قبل الطهى وهى مصنعة من Unplasticized polyester and polyamide وهذه تسمح بالحصول على إحمراء احسن وتقلل الفقد فى الوزن وتقلل وقت الطهى وتحسن النكهة.

منتجات الدواجن المعالجة والمدخنة

Cured or smoked poultry products

لحم الدجاج المدخن Smoked له طعم مميز وسعر عالى ويجب ان يكون



شکل رقم (۸-۲)

عبوة رومی مجمد کامل مغلف فی غلاف منكمش بالحرارة.

اللحم المعالج اخف فى الملح والتوابل للوصول الى نكهة خفيفة ويجب ان ترافق الرطوبة أثناء التدخين حتى لا يحدث جفاف وانكماش زائد للمنتج. ويتحول اللحم الفاتح اللون الى قرمزي فاتح واللحم الغامق يتحول الى اللون البلى الفاتح. وكما فى حالة اللحوم الأخرى فإن تخان الخشب القوى يكون مفضلاً ونوع الخشب يضيف نكهة مميزة. ويجب ان تكون الطيور المستخدمة ذات جودة عالية صغيرة السن للوصول الى لحم طرى. وسجق الدجاج المصنوع من اللحم المفروم مع الأعضاء الداخلية GIBLETS يمكن ان يدخن أيضاً والآن ينتشر استخدام سجق الدجاج والرومى المدخن المسمى Hot dogs.

والمعالجة Curing تجرى بمحاليل تتكون من الملح والسكر ونيترات الصوديوم والتوابل حيث تنقع الطيور فى محلول التخليل على درجة ١,٦ - ٤,٤ م لمدة ١ ¼ يوم/ رطل (٤٥, كجم)، ثم تنقع فى الماء البارد لمدة ساعة لإزالة الزيادة من الملح. يجرى التدخين لمدة ٥ - ١٢ ساعة على درجات حرارة ٤٣,٣ - ٥٤ م. والتدخين على درجات الحرارة الاعلى (٧٦,٦ - ٨٥ م) حتى تصل درجة الحرارة داخل الطائر الى ٧١,١ م ينتج منتجات جاهزة للأكل. والطيور المدخنة يجب أن تحفظ مبردة أو مجمدة. الطيور الكاملة تلف فى أغشية مطبوعة لحفظها من الجفاف وتستخدم فى ذلك أغشية البولى اثيلين، بولى بروبيلين، بولى فينيل كلوريد، بولى فينيلدين كلوريد ويمكن أن تستخدم رقائق الالومنيوم المطبوع أيضاً كلف خارجى.

منتجات الطيور المطهية Cook poultry products

الدجاج المعالج Cured أو الغير معالج والرومى أيضاً يمكن أن يطهى ثم يصلح الى عديد من المنتجات مثل السجق والفرانكفورتر واللاتشون والقطائر والصلصات السمكية وغيرها من المنتجات. والعجائن من الطيور أو المنتجات التى تشبه السجق يمكن أن تعبأ فى أغشية مصنوعة من أغشية السيلوفان أو البولى

بروبلين أو PVDC والتعليب في العلب الصفيح أو في البرطمانات الزجاجية يجرى بالطرق المعتادة. والآن فإن المنتجات المجمدة أصبحت أكثر استخداماً من المعلبة. والمنتج المعلب عادة يخلى من العظام وتضاف زيادة من الجيلاتين، وهذا يجعلها مناسبة للطهي للأطباق وليس للشى الكامل.

المنتجات المجمدة تعبأ في اكياس ملحومة من أغشية البولي استر المغطى بالبولى اثيلين وكرتونات من الورق المقوى المطبوع للحماية ويمكن استخدام الكيس فى إعادة تسخين المنتج فى الماء المغلى.

يستخدم أيضاً عبوات من رقائق الألومنيوم ذات الغطاء فى تعبئة المنتجات المطهية المجمدة. ولانشون لحم الدجاج يعبأ مثل اللانشون المصنوع من اللحم الأحمر.



الشكل رقم (٨ - ٣)

عبوات من الورق ورقائق الألومنيوم تستخدم لتجميد السريعة من الدواجن Take-out.

ومن المنتجات الشائعة المتزايدة الاستخدام هو الشواء الخالى من العظم المصنوع من الطيور المطهوه جزئياً والمزالة اللحم ويشكل اللحم على هيئة رغيف وعادة يعبأ اللحم فى الجلد ويعبأ الشواء فى عبوات من رقائق الالومنيوم ذات الغطاء وبعضها يجرى طهيه مبدئياً ويحتاج فقط الى التفكيك من التجميد لاستخدامه ويجرى الطهى فى شباك من البولى أميد ويحتاج الى عدة ساعات من الغمر فى ماء على ٦١,١ م ليحدث طبخ كاف وينفس الطريقة يباع الرومى المشوى والقطع المجزأة بنفس الطريقة فى كرتونات من الورق والاغشية المنكمشة وعبوات رقائق الالومنيوم قد تستبدل بواسطة عبوات مركبة مكونة من رقائق الالومنيوم مع الورق المقوى.

لحم الدجاج المجزأة المطهو والمجمد يباع فى اكياس من البولى اثيلين فى علب من الكرتون المعالج بالشمع.

منتجات الدواجن المجففة Dried poultry products

هناك طرقاً عديدة لإزالة الماء من لحم الدجاج تشمل على التجفيد Freeze drying، التجفيف بالاسطوانات Drum drying والتجفيد بالرذاذ Spray drying، التجفيف بالأفران Oven drying أو التسخين فى الزيت Heating in oil وكل من هذه الطرق لها مميزاتها وتنتج منتج يختلف عن الآخر.

فالتجفيد يحتفظ بالنكهة والشكل الأساسى ويقلل النمو البكتيرى والتغيرات الأنزيمية الى أقل درجة ممكنة، ويحدث تزنخ بسيط أو قد لا يحدث وذلك لأن العملية تستخدم التفريغ. وقد تخزن المنتجات بدون تبريد وتحتوى على أقل من ١ % رطوبة. والمنتجات مسامية وقابلة للكسر لأنها هشة. ويجب أن يكون الأكسجين أقل من ٢ % والرطوبة أقل من ٣ % وهذا ينطبق على العلب الصفائح المقفولة بالحرارة أو الأكياس سواء كانت معبأة تحت تفريغ أو فى وجود غاز خامل ومواد الأكياس المناسبة لتعبئة المنتجات المجففة هى الأغشية المكونة من Cellophane - polyethylene - foil - polyethylene وعلى كل حال فإن

دهون الدجاج تمتص أو تستخلص الروائح الغير مرغوبة من البولى اثيلين وهذا يرشح مواد مختلفة للاستخدام فى التبطين الداخلى منها Ionomer film ، بولى فينيلدين كلوريد، البولى أميد، البولى فينيل كلوريد والسوق الرئيسى للدجاج المجفد هو استخدامات القوات المسلحة والمعسكرات والرحلات ومكونات للأطباق السابقة الاعداد مثل الشوربات ويشمل التجفيف بالرذاذ أخذ لحم الدجاج المطهون والمفروم ناعما ونشرة على هيئة رذاذ فى جو فوق مسخن والمنتج الناتج يكون مناسباً لخلائط الشوربات أو أى مستحضرات أخرى يصلح فيها هذا المنتج الناعم . ولحم الدجاج بأحجام مختلفة يمكن أن يوضع فى صوانى ويسخن فى أفران ليجمف، وعادة يستخدم التفريغ لتقليل حدوث تحطيم بالاكسجين، وكذلك لتقليل الحرارة المستخدمة. ولنفس الغرض تستخدم الاسطوانات المسخنة فى التجفيف.

منتجات الدواجن الثانوية Poultry by - products

يستخدم دهن الدجاج كمكون فى تحضير أطباق دواجن أخرى، ويجب أن تؤخذ العناية ألا يستخدم دهن الأمعاء. والتسخين لازالة الرطوبة يجرى على درجة حرارة أقل من ١٠٤،٤ م وذلك لتجنب حدوث تغيرات غير مرغوبة فى اللون وبداية للتزنخ وأحسن النتائج يمكن الحصول عليها باجراء عملية طرد مركزى لإزالة الرطوبة ويمكن أن تضاف المواد المضادة للاكسدة مثل BHA، BHT بمستويات تبلغ ٠،٠٢ ٪ بالوزن للوصول الى الثبات.

ويستحسن أن يجرى تبريد أو تجميد وذلك لتجنب التدهور وحيث ان معظم الدهن يستخدم تجارياً فإنه يستخدم أنواع عديدة من العبوات الكبيرة Bulk packaging. وهناك عديد من عبوات المستهلكين لدهن الدجاج صممت باستخدام البرطمانات ذات الغطاء البريى وتباع فى المدن الكبيرة الى اليهود الذين يستخدمونه فى الطهى وجلد الدجاج المبشور ناعماً له قيمة غذائية عالية. ورائحة وطعم ممتازين ويضاف تجارياً الى العديد من الوجبات المحضرة وهناك بعض العمل لاستخدام جلد الدجاج المحمر تحميراً غزيراً كغذاء خفيف ولكن لم يباع على مستوى تجارى بعد وأرجل البط المجمدة تعتبر طعام شهى مترف فى الشرق الاقصى ويستورد من وسط الغرب لهذا الغرض.

ثانياً: البيض Eggs

مثل لحم الطيور، فإن البيض يختلف فى صفاته وطعمه حسب الأنواع المختلفة. فبيض البط والأوز له طعم قوى عن بيض الدجاج بينما بيض الرومى لا يختلف كثيراً فى الطعم عن بيض الدجاج ويتميز البيض بقيمته الغذائية المرتفعة وطعمه، ويمكن أن يستهلك طازجاً أو بعد طهيهِ فى كثير من الصور. كذلك يدخل البيض فى العديد من المنتجات مثل منتجات المخابز والحلوى وصناعة المثلوجات اللبنية. ولذلك ازدادت كمية البيض المستهلكة مما أدى الى ضرورة التقدم فى عمليات تعبئة وتغليف البيض.

خصائص البيض Characteristics

أعطت الطبيعة البيض عبوة طبيعية وهى القشرة الخارجية Shell وكذلك المبطن الداخلى هو الغشاء Membrane وعلى الرغم من صلابته النسبية، فإن البيض يعتبر من المواد الهشة ويجب أن يحمى من الكسر. بالإضافة الى ذلك فإن البيض يعتبر مادة حية ويجب أن يأخذ الفرصة للتنفس أو يموت ويقلل التنفس باستخدام التبريد أو بواسطة معاملة القشرة (عادة بواسطة الغمر فى الزيت) والا تدهورت نكهة وقوام البيض بسرعة. كما يتعرض البيض أيضاً للتدهور بفعل العمر Ageing أو مهاجمة الكائنات الحية الدقيقة والفطريات. فالنلوث بالبكتريا من خلال الثقوب الميكروسكوبية فى القشرة يمكن أن يقلل بغسيل البيض وقد تضاف بعض المواد المضادة للبكتريا لمياه الغسيل، وعملية التجفيف بعد الغسيل ضرورية جداً لمنع نمو الفطريات واحسن الظروف لتخزين البيض بقشرته (الكامل) هى ٨٥ - ٩٢ ٪ رطوبة نسبية ودرجة حرارة ١,٦ الى ٥ ٠م وتحت هذه الظروف فإن البيض الغير مكسور يمكن أن يخزن ٤ - ٥ شهور بتغييرات بسيطة، وبعد ١١ شهراً يمكن ان تظهر اختلافات ملحوظة ولكن يبقى من الممكن فصل الصفار عن البياض وهو من العوامل المهمة فى استخدامات البيض.

ويتعرض البيض لفقد الرطوبة كما أنه حساس لامتنصاص الروائح الغريبة. ويلاحظ نقص الجودة من خلال نقص الوزن (حوالي ٥% في ٩ أشهر) وبياض أخف وسريع الجريان مع نقص في بريق الصفار ويصبح مسطحاً نتيجة امتصاص الرطوبة من البياض.

والبيض المخزن طويلاً يظهر طعم القش وربما كان ذلك نتيجة لفعل الانزيمات.

والبيض المكسور يباع مجمداً أو مجففاً وهو حساس بدرجة كبيرة للتلوث بالبكتيريا.

طرق التعبئة ومواد التعبئة المستخدمة

Packaging procedures and materials

١. البيض بالقشرة Shell eggs

يباع البيض فى الأسواق عادة فى مسطحات مشكلة من الورق أو اللب وهذه ترص فى كرتونات من الورق المقوى أو سلال أو صناديق خشبية للشحن، وعلى الرغم أن معظم البيض الكامل يباع للمستهلك معبأ فى صناديق بالدسته فإنه أحياناً يباع حر ويختار المستهلك ما يريده، ويمكن أن يباع البيض مدرجاً أو بدون عملية التدرج، والأصناف المدرجة تكون أغلى فى السعر. والتدرج للجودة يمكن أن يجرى فى مراكز التعبئة الرئيسية أو من الحقول. ويشمل التدرج إختبار الشمعة، والوزن وكسر بعض البيض عشوائياً. وأعلى درجات البيض جودة هى التى تحتوى على بياض سميك ذو لمعان وصفار ذو مظهر جيد وغير مسطح وخال من العيوب مثل بقع الدم وكذلك المواد الغريبة، وعادة لا يباع البيض المخصب لاستخدامه لاستهلاك القطاعى.

بعد اجراء عملية التدرج يعبأ البيض بالدسته فى عبوات خاصة ثم فى عبوات كبيرة تنقل الى الأسواق.

والعبوة المعتادة لتعبئة دسقة من البيض هي عبارة عن صندوق من الكرتون المطوى الذى يحتوى على حواجز وهذه استبدلت بواسطة ورق الكرتون الاكثر صلابة مع حواجز معشقة وكذلك الصناديق المصنعة من اللب وصناديق اللب يمكن أن تشكل بحيث يحتوى على ٣ صفوف من البيض كل منها ٤ بيضات أو صفين كل منها ٦ بيضات ويمكن أن تستخدم العديد من انواع الأغذية لمثل هذه الصناديق وعبوات الورق أو اللب كانت ذات مظهر غير جذاب لأنها لا تكون بيضاء كما أن عملية زخرفتها والرسم عليها غير جذابة وغالبا ما يوجد بيض مكسور أو مشرّخ والكسر فى كرتونة يلوث ما بجواره من كرتونات ويزداد الفقد، وإعادة التعبئة يمثل أيضاً تكلفة مضافة.

وعلى مدى السنوات العديدة السابقة أخذت الخطوات لعمل تعديلات لتحسين تصميم عبوات البيض الكرتونية بحيث يكون اكثر بياضا واحتمالا ويمكن الرسم والطباعة عليها بسهولة وكما تصمم الكرتونات لتعطى حماية اكثر للبيض خاصة اثناء رص العبوات على بعضها واضيفت ألوان اكثر جاذبية وطبع واستخدم الالوان للتمييز والتعرف على درجات الجودة والاحجام المختلفة.

الاتجاهات الحديثة Recent trends

الصناديق المطواة Folding box

الاتجاه الحديث بالنسبة لكرتونات البيض المصنوعة من الورق المقوى المطوى هي تصميمات تسمح للمشتري أن يرى البيض كعمل فتحة علوية مغلفة خارجيا بغشاء منكش من PE أو PVC أو PVDC.

اللب المشكل Molded pulp

تحارب عبوات الكرتون المصنوعة من اللب المشكل للبقاء بجوار التشكيلات المصبوبة من البلاستيك الصلبة. وميزته الرئيسية هي السعر الرخيص، واهم عيوبه انه غير جذاب وقليل الاحتمال ويمكن زيادة درجة تحمله باضافة بعض المواد المائلة أما فقدان الجاذبية للونه المعتم وخشونته فيمكن التغلب عليها بتغليفه أو

وضع الملصقات الجذابة عليه . وأحد الخطوات هي الجمع ما بين اللب المشكل كصواني مع ورق مطبوع يستخدم كغطاء أو استبدال الغطاء بغشاء منكمش كلفة خارجية من البولي برويلين أو بولي فينيل كلوريد وورق مطبوع كملصق للغطاء والمصنوع من الورق المقوى وهذا يعطى صلابة وقوة وإمكانية الرؤية والتزيين . والبعض يضع صينية الورق فى شئطة سابقة الاعداد من البولى اثيلين المنكمش المطبوع للوصول الى نفس الأغراض العامة . ويمكن الوصول الى قوة اكبر بواسطة غطاء شفاف مصنوع من Oriented polystyrene مشكل بالحرارة والغطاء مشكل بحيث يفصل ويحمى كل بيضة ويمكن تثبيتها بواسطة قفله بإحكام بماسكات الى صينية اللب المشكل .

عبوات الرغوة البلاستيكية المصبوبة

Molded plastic foam egg cartons

الرغوة البلاستيكية المصنوع منها عبوات البيض الكامل تتكون من رغوة البولى ستيرين وهى من التطورات الحديثة فى تعبئة البيض وتصنع على هيئة



الشكل رقم (٨ - ١)

الاتجاه الحديث فى تعبئة البيض تركّز على الرؤية من خلال غشاء PVC المنكمش والمغلف للبيضة . وهنا تتكون العبوة من الورق المقوى المطوى والمقسم والمطبوع من الخارج .



الشكل رقم (٨ - ٥)

الصورة العليا توضح عبوة مشكلة بالحرارة لتعبئة البيض والصورة السفلى توضح عبوة من البولي ستيرين للحماية من الروائح والرطوبة كما أنها تقاوم نمو الفطريات.

صوانى أو كزونات البيض ويستخدم طرازين من المواد المستخدمة فلاشكال المشكلة نعمل بملء حبيبات رغوة البولى ستيرين فى قالب مناسب ثم التسخين بالحرارة أو البخار وذلك لتتمدد الحبيبات الى كتلة ملتحة واحدة والشكل الناتج له قوة احتمال وتعمل كوسادة ممتازة وخفيفة الوزن وله درجة عالية من صفات العزل أما الطراز الثانى فهو مشكل بالحرارة من شرائح رقيقة من رغوة البولى ستيرين المتعدد وهذا النوع له مظهر ناعم كالحرير كما لو كان جلد شفاف جداً وهذا يعطى مظهراً جذاباً جداً كما أنه من السهل الرسم عليه ويمكن إنتاجه بأنواع مختلفة.

توجد حالياً عبوات مصنعة من PVC مصممة بحيث يمكن تفريدها من الهواء وإحلال غاز النيتروجين محله ثم يحكم قفلها بواسطة الضغط ويعبأ فى هذا النوع الدرجة الاولى Grade AA ويمكن ان يظل البيض فيها طازجاً لمدة ٣ أسابيع.

٢. البيض المجمد المكسور - out eggs Frozen broken

على الرغم من أن الغالبية من البيض المنتج فى الولايات المتحدة يستهلك على الصورة الكاملة ، فإن حوالى ٦ - ١٠ ٪ يمكن إستخدامه بعد الكسر والتصنيع حسب المنتج النهائى الذى سيستخدم فيه . حيث يمكن أنه يجمد البيض كاملاً أو يخلط ثم يجمد أو يجمد الصفار منفصلاً والبياض منفصلاً . وعادة البيض الذى سيجمد تجرى معاملته حتى يمكن تلافى ظاهرة التجمع Coagulation أو المطاطية Rubberiness ، ولذلك يضاف اليه عادة ١٠ ٪ من وزنه ملح أو سكر أو ٥ ٪ من وزنه جلسرين . يستعمل الملح اذا كان الناتج النهائى سوف يستعمل فى أنواع السلطات أو مكونات مملحة ، بينما يستخدم السكر والجلسرين فى المنتجات الحلوة ومنتجات الخبيز . أحياناً تجرى بسترة البيض قبل التجميد سواء كان كاملاً أو صفار . ويعبأ البيض الذى سيجمد فى عبوات كبيرة (٣٠ رطل) ويجرى التجميد على - ١٧,٧ م وهذا قد يأخذ حوالى ٤٤ ساعة واستخدام درجة حرارة - ٢٨,٨ م

يمكن أن يقلل هذا الوقت. ويمكن أن تصنع العبوات الكبيرة من عدد من المواد كالعلب الصفائح الكبيرة والاسطوانات الصغيرة أو العبوات الورقية أو العبوات الحديثة كالبالات المشكلة من البلاستيك كما أنه أيضاً تستخدم عبوات البولي إثيلين المرنة كحقائب موضوعة في شاحنات مقواة.

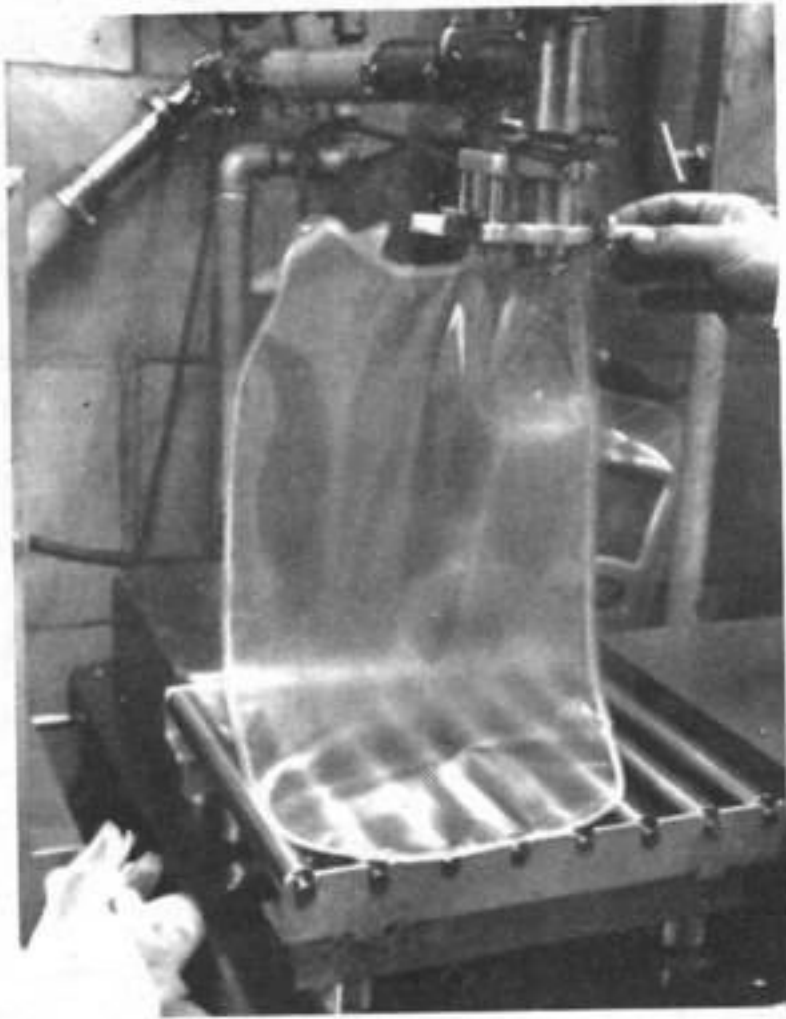
٣. البيض المجفف Dried broken - out eggs

البيض المجفف أيضاً يمكن أن يصنع من البيض كاملاً أو منفصلاً كل من الصفار عن البياض، وتجرى عملية التجفيف بواسطة اسطوانات مسخنة بالبخار أو بواسطة الرذاذ في وجود أو عدم وجود التفريغ وصفات البيض الكامل تكون مشابهة تماماً للصفار حيث أن كلاهما سريع الفساد على درجة حرارة الغرفة إذا لم يزال الجلوكوز الذى يكون موجوداً طبيعياً فى البيض (حوالى ١,١ ٪ من المواد الصلبة) بواسطة التخمر أو الأكسدة الانزيمية التى تحولها الى حامض جلوكونيك والاكسجين يسبب انتاج النكهات الغير مرغوبة وهذا سوف يختلف على ما اذا أضيف سكر السكروز أم لا (٢٠ - ٣٠ ٪ مواد صلبة قبل التجفيف). وإضافة السكر (سكروز) أيضاً تمنع فقد قوة الارتفاع بادخال الهواء للبيض المجفف أو الصفار وهذه القوة هى التى تجعل الكعك الاسفنجى يصبح اسفنجياً كما أن بياض البيض المجفف أيضاً يكون معرضاً إلى الدكالة الناتجة عن الجلوكوز. وعلى ذلك فهو يعامل بنفس الطريقة. والبياض المجفف يمكن أن يفقد قدرته على الخفق أو قدرته على تكوين رغاوى إذا بقيت كميات قليلة من الجلوكوز أو صفار البيض.

وتجرى تعبئة بياض البيض المجفف مع الحماية من إمتصاص الرطوبة، بينما البيض الكامل يجب أن يحفظ من الأكسجين علاوة على ذلك. وفى الحالة الأخيرة فإنه تفضل التعبئة مع إستعمال التفريغ أو غاز خامل، وحيث أن قليلاً من البيض المجفف تباع بالقطاع فإنه فى هذه الحالة يكون الإهتمام بالتعبئة فى عبوات كبيرة.

٤. منتجات البيض المطبوخ Cooked egg products

فى معظم منتجات البيض المطبوخة لا نتعرف على البيض فمثلاً البيض المستخدم فى الكعكة الاسفنجية غير متعرف عليه، وهناك بعض أطباق البيض المطبوخ التى يبقى فيها البيض واضحاً فمثلاً، الأومليت، وبعض أطباق البيض لها طبيعة أنها تحضر ويمكن حفظها بالتجميد أو يعبأ فى رقائق أو عبوات من الرقائق، وهى سهلة التفكيك ويعاد تقديمها كوجبات كافية.



الشكل رقم (٨ - ٦)

عبوة للبيض السائل مصنعة من البولي اثيلين وتوسع لوزن ١٠ رطل وهذا يساوى ١٠٠ بيضة متوسطة الحجم.

محتويات الفصل التاسع

<u>رقم الصفحة</u>	<u>المحتوى</u>
٣٩١	أولاً: الأسماك
٣٩١	- السمك الطازج
٣٩٢	- احتياجات التعبئة
٣٩٦	- الأسماك المصنعة
٣٩٦	١ - الأسماك المجمدة
٣٩٧	- احتياجات التعبئة
٣٩٩	٢ - السمك المعلب
٤٠٠	- التونا المعلبة
٤٠١	٣ - الأسماك المدخنة والمملحة
٤٠٢	- السالمون المدخن
٤٠٢	- التعبئة
٤٠٦	٤ - السردين
٤٠٧	٥ - مسحوق السمك
٤٠٩	ثانياً: المحار والقشريات
٤٠٩	١ - الروبيان (الجمبرى)
٤١٢	٢ - المحاريات مروحية الشكل
٤١٢	٣ - السرطانات (الكابوريا)
٤١٣	٤ - المحار (الجندوفلى)
٤١٤	٥ - اللوبستر
٤١٥	٦ - الرخويات المنحسرة على الشاطئ
٤١٦	٧ - منتجات بحرية أخرى
٤١٦	أ - بيض السمك
٤١٧	ب - لحم الحوت
٤١٨	ثالثاً: أغذية الأسماك الجاهزة (سابقة التحضير)

الأسماك والمحار

أولاً: الأسماك Fish

على الرغم من المبيعات المتزايدة من الأغذية البحرية في الولايات المتحدة فإن تعبئة الأسماك تعتبر واحدة من أكثر الأجزاء إهمالا بالنسبة لتكنولوجيا التعبئة . ومعظم التقدم في تعبئة الأسماك ظهر في أوروبا حيث استمر تزايد صيد الأسماك ، وأصبحت الأسماك من أكثر المكونات أهمية في الوجبة .

وعلى الرغم من التزايد في الأسواق والسوبر ماركت في الولايات المتحدة الأمريكية والمبيعات على مستوى كبير للمستهلك فإن الأمريكي حسب إحصاء ١٩٧٧ يستهلك فقط ٥,٨ كجم مقارنة باستهلاك ٢٩,٤٨ كجم لليابان ، ٢٠,٤ كجم في السويد .

هنالك أكثر من ٧٥٠ صنف Species من السمك شائع للاستهلاك الأدمى . وإذا جمعت مع الأصناف الغير معروفة نسبيا فإن العدد سوف يكون أعلى من ٢٠٠٠ صنف . ويضاف إلى التعقيدات أن صناعة الأسماك تستخدم أسماء متعددة لنفس السمك والمثال على ذلك أن Globe Fish ، Blow Fish ، Swell Fish كلها أسماء لنفس السمك ولتغطيه الموضوع فإنه يجب تقسيمه إلى جزئين رئيسيين هما السمك الطازج Fresh Fish والسمك المصنوع Processed Fish وكل قسم يحتاج مواد تعبئة وطرق تداول خاصة .

السمك الطازج Fresh fish

يعتبر السمك من أكثر المواد الغذائية قيمة . ومعدل الفساد به يتضاعف لكل زيادة ٥,٥ م في الحرارة . وعلى ذلك يجب أن يبرد أو يجمد بعد الصيد مباشرة ويحفظ مبرداً حتى يؤكل . وأى تأخير عن التبريد أو التجميد المباشر يؤدي إلى فقدان للنكهة والقوام . وإذا كان السمك ذو جودة فقيرة في البداية فإن الفقد في الجودة سيكون أكثر وضوحاً . وأحسن عبوة لا يمكنها رفع الجودة للمنتج بل يجب أن يكون السمك ذو جودة عالية قبل التعبئة .

احتياجات التعبئة Package requirements

إن النقص السريع في محلات بيع الأغذية البحرية القطاعى ارتبط بالتغير في عادات المستهلك الشرائية. فمحلات السوبر ماركت تقوم الآن بعرض الأغذية البحرية الطازجة علاوة على أنها تقدم السمك المعبأ والرطب "Wet" Fish والوصول لعمر صلاحية Shelf - Life معقول بواسطة التعبئة أصبح من مستلزمات النجاح في العملية التسويقية. ويجب أن تعطى عناية فائقة لفترينات العرض علاوة على التداول السريع المعنى به للمنتج .

والعبوة المناسبة للسمك الطازج يجب أن تتوفر فيها الآتى :

١ - تقليل أكسدة الدهن

٢ - تقليل الجفاف

٣ - تعمل على تقليل الفساد البكتيرى والكيمائى

٤ - تعمل على إزالة السائل المنفصل

٥ - تمنع نفاذ الرائحة

أكسدة الدهن Fat oxidation

طبيعة الأحماض الدهنية العالية فى عدم التشبع لزيت ودهن السمك تجعلها ذات قابلية عالية للتزيخ. ويحدث فساد آخر بفعل الأنزيمات والبكتريا وفساد كيمائى. وعلى درجة حرارة الغرفة تزداد سرعة تزنخ الدهون فى وجود الأكسجين. واستخدام عبوة تعمل كحاجز جيد للاكسجين والتخزين البارد يقلل تقليلاً ملحوظاً هذا التأثير .

الجفاف Dehydration

حيث أن السمك الطازج يكون رطباً ، فالزيادة فى فقد الرطوبة تؤدي إلى تغيرات فى القوام والنكهة واللون وظروف التخزين الفقيرة أو العبوات الغير مناسبة سوف تسمح بالجفاف .

الفساد البكتيري والكيمائي Bacterial and chemical spoilage

الأنزيمات والبكتيريا المتواجدة في السمك تسبب الفساد السريع فبالإنزيمات البروتيز Proteases في القناة الهضمية للسمك بعد موت السمك تثقب الجدر المعويه وتهاجم أنسجة اللحم المحيطة وهذا هو السبب في أنه يجب أن تزال أحشائها وتغسل جيداً أو تجمد في الحال . والرائحة السمكية المميزة لمركب ثالث مثيل الأمين Trimethyl amine لا توجد في الأسماك الطازجة بل تتكون بفعل الأنزيمات والأنزيمات الثانوية الناتجة عن نمو البكتيريا . ولحم الأسماك السليمة Healthy fish غالباً يكون خالياً من البكتيريا ولكن المواد اللزجة في القناة الهضمية تحتوى على الكثير من البكتيريا وبعد الموت تبدأ هذه البكتيريا في الحال في النمو وتفسد السمك مع إنتاج نكهات وروائح غير مرغوبة وتغييرات ملحوظة في القوام

وكما في حالة الأنزيمات فإن التنظيف في الحال هو أحسن طريقة لمنع الفساد . والتبريد وحده ليس كافياً لمنع الفساد حيث أن معظم البكتيريا الموجودة في السمك (أجناس Pseudomonas ، Achromobacter ، Flavobacteria وغيرها) من النوع المحب للبرودة . والتجميد سوف يؤخر الفساد مع إفتراض ان الحرارة ستكون منخفضة انخفاضاً كافياً لمنع نمو بكتيري أكثر .

السائل المنفصل Drip

عندما تعبأ قطعة من السمك ، فإن بعض العصير قد يفقد ويبقى في العبوة والنتيجة شكل غير جذاب يتصف بعدم النظافة . ويمكن وضع قطعة ماصة في العبوة لنتشرب المحلول الناتج . وهناك طريقة أخرى وهى غمر السمك في محلول بولى فوسفات Polyphosphate لمدة كافية ليحدث إنتفاخ للطبقة الخارجية السطحية للخلايا . وتمزق الجدر الخلوية يساعد في منع هروب السوائل الداخلية .

تصبح الروائح الناتجة من السمك المخزن في عبوات منفذه ومخزنه على ١,٦ م أقوى في خلال عدة ساعات. وفي نفس الوقت تفقد كمية كبيرة من مواد النكهة المتطايرة. والسمك من السهل أن يمتص الروائح الغريبة ولذلك فالعبوة الجيدة هي التي توفر حاجز جيد لفقد أو إمتصاص الروائح.

عبوات الشحن بكميات كبيرة Bulk shipment

قديمًا كان السمك المغطى بالثلج يشحن في صناديق خشبية بالسكك الحديدية وفي الوقت الحديث فإن إنخفاض خدمات السكك الحديدية وزيادة احتياجات المستهلكين أدت إلى إكتشاف وحدات للشحن أخف وأكثر إقتصادية. ولشحن السمك الطازج إلى الأسواق بسرعات أكبر فإن النقل بالطائرات يكون مطلوباً، وهنا فإن الأوزان الخفيفة والحاويات التي توفر حمايه تكون ضرورية. ويعتبر الشحن بالطائرات ضرورة في نقل وتوزيع الأغذية البحرية.

ولقد شاركت الكرتونات السقواة من النوع الذي يقوى بالرطوبة Rigid-when-wet سوق الصناديق الخشبية فهي يتواجد منها أصناف عديدة ولها قوة عزل أحسن، ويمكن أن يطبع عليها كما أنها أرخص وأخف جداً عن الوزن من الصناديق الخشبية. ومعظم الكرتون المستخدم من النوع المغطى بالشمع والمانع للتسرب. ولحمايه أكثر فإنه يستخدم عازل داخلي وشرائح رغوة البولي ستيرين لها كفاءة في إضافة عزل أحسن. والاختيار ما بين الكرتون المغطى بالشمع العازل وغيرها من المواد العازلة يعتمد على الفصل من السنة الذي يحدث فيه الشحن ففي الأجواء الباردة فإن إضافة شرائح رغوة البولي ستيرين تكون غير ضرورية.

هنالك أنواع أخرى من الكرتونات المستخدمة في شحن الأغذية البحرية وتشمل حاويات مصنوعة من البولي ستيرين المتمد Expanded polystyrene. وهي خفيفة الوزن جدا وتعطى عازل ممتاز وأحد التصميمات الفرنسية تتكون من حاوية لها غطاء منزلق وهو يوفر غطاء آمن ويعطى إمكانية للرص فوق بعضه.

عبوات القطاعى Retail Packaging

أكثر العبوات انتشارا للسماك الطازج المبرد تتكون من صينييه غير عميقه وغشاء شفاف كغلاف حولها . وعندما يكون المنتج كبيرا فى الحجم أو غير منظم الشكل فإنه يمكن استخدام غشاء لللف مباشرة وعادة تغلف الصوانى بغشاء PVC . ويمكن أن تصنع الصينيه من اللب المشكل أو من رغوة البولى ستيرين أو من البولى ستيرين الرائق وفى الأخيرين نحتاج إلى استخدام منشفة ماصة . ويمكن التعرف على المنتج بوضوح ملصق أو غلاف مطبوع وللوصول إلى صلابه أحسن فى حالة استخدام اللف بغشاء مباشرة فإنه يتم لثق شريحة من الورق المغطى بالشمع أو البلاستيك .

أحيانا يستخدم التعبئة مع التفريغ وذلك لإطالة فترة الصلاحية وفى هذه الحالة نحتاج إلى أغشية لها صفات حواجز عالية مثل السيلوفان المغطى بالـ PVDC . أو البولى اثيلين أو البولى بروبيلين أو البولى استر .



الشكل رقم (١٠٩)

عبوة للأسماك الطازجة تناسب السبع بالتجزئة وهى عبارة عن صوانى مغلقة خارجيا بالغشاء ، أكياس الأغشية تستخدم للتعليب لشرايح السمك الطازج

الأسمك المصنعة Processed fish

١ - الأسمك المجمدة Frozen

يبيع الآن الأسمك المجمدة فى أقسام الأغذية المجمدة فى السوبر ماركت وأحد المشاكل فى الأسمك المجمدة هى السائل المنفصل Drip وهو السائل الذى يهرب من السمك خلال التفكيك من الحالة المجمدة Thawing وأهمية هذا السائل ترجع إلى أنه يمثل فقداً فى عصير السمك الطبيعى ويقل السائل المنفصل عندما يتفكك السمك المجمد إذا كان السمك طازجاً. وفى الإختبارات لمقارنة تأثير سرعة التفكيك على جودة السمك فإنه وجد أن التفكيك السريع جداً أو البطئ جداً يعطى منتج فقير. والتفكيك المتوسط البطء أو المتوسط فى السرعة هو الذى ينصح به للجودة العالية للأسمك المجمدة .

والعوامل المؤثرة على جودة السمك المجمد هى :

- ١ - فقد الرطوبة
- ٢ - الأكسدة
- ٣ - التزيخ
- ٤ - التغير فى النكهة والرائحة
- ٥ - فقد مواد النكهة المتطايرة
- ٦ - النشاط الأنزيمى
- ٧ - فقد الفيتامينات

الترجيح ومضادات الأكسدة Glazes and antioxidants

لسنوات عديدة كان يستخدم الترجيخ بالثلج Ice glaze على الأسمك المجمدة. ويشمل هذا غمر السمك المجمد فى الماء البارد وسحبها فى الهواء فى حجرة مبردة فالغشاء الملتصق من الماء يتجمد كالزجاج. وفى الواقع فإن الترجيخ لم يكن كافياً حيث أن الطبقة المزججة كانت سهلة الكسر وتتشقق فى أو تنتشر بسهولة علاوة على أنها لا تستمر طويلاً فهى تتسامى فى الأجواء الجافة. كما أن الترجيخ أيضاً يزيد وزن السمك فتزداد تكاليف النقل. وعندما يفكك السمك المزجج فإن كمية السائل المنفصل تزداد وتمتص أنسجه السمك بعضاً من هذه الرطوبة

وهذا يجعل قلى شرائح السمك Fillet أكثر صعوبة لأن الزيادة من الماء تسبب تناثر دهن القلى Spattering .

وقد أثبت التزجيج باستخدام حامض الاسكوربيك Ascorbic acid أو الإيثيل جالات Ethyl gallate فائدة أكثر عن التزجيج بالماء ولكن لم تجد هذه المزججات الكيماوية قبولاً من الناحية التجارية. وفي الوقت الحالى فإن معظم المهتمين بالسمك لا يستخدمون التزجيج على الشرائح لأنهم يعتقدون أن ذلك ليس ضرورياً .

احتياجات التعبئة للسمك المجمد Packaging requirements

العبوات المناسبة للأسماك المجمدة شئ ضرورى. فالعبوة ذات الكفاءة تساعد على تجنب التأثيرات الضارة للاكسجين والجفاف بمنع دخول الهواء .

والعبوة الأكثر انتشاراً هي البولى ايثيلين ، الكرتون المغطى بالشمع مع استخدام أو عدم استخدام ورق مشمع وهناك إتجاه نحو استخدام الكرتون المطبوع للأسماك والأغذية البحرية المجمدة .

والكرتون المغطى بالشمع كان من أوائل العبوات المستخدمة والصعوبات كانت تشقق طبقة الشمع وحدوث الجفاف للمنتج عند خطوط الخدش فى العبوة. ووصول الورق المغطى بالبولى ايثيلين يقدم مزونه جيدة وحماية أحسن من الرطوبة ورغم أن هذا كان مقدماً على الكرتون المغطى بالشمع، لكن بقيت مشاكل الثقيل بالحرارة والتصاق الأحبار وانفصال الطبقات عند التعرض لعصير السمك. وفى الوقت الحالى فإن معظم الكرتون يغطى بواسطة خلائط منصهرة من Petro-leum wax-resin وإذا استخدمت هذه الخلائط المنصهرة بداخل الكرتون فإنه يبقى لمعان على سطح المنتج وهذا يعطى مظهراً جذاباً. والخلائط المنصهرة سهلة الثقيل بالحرارة وقد يضاف للكرتونه شرائح لاصقة تستخدم فى فتح العبوة .



الشكل رقم (٢ - ٩)

علوياً عبارة عن أوعية من البلاستيك الصلب المشكل من الفينيل وتستخدم في تعبئة أصابع السمك المغلفة والمجمدة وهي مغطاة بغشاء مرن منحوم على حواف العبوة .. أما الصورة السفلى فهي لعبوات ورقية سهلة الفتح لتعبئة شرائح السمك المجمدة.

السك المجمد يمكن أيضا وضعه فى صوان مغلفة والقطع الفردية من شرائح السك تغلف بالسلوفان أو غشاء مع استخدام أو عدم استخدام دعامة من الكرتون. التعبئة تحت تفريغ لا تستخدم عادة وذلك لأنها تزيد التكاليف للعملية وللتداول، وفى بعض الأحيان، فإن السك المجمد يعبأ تحت تفريغ على درجات حرارة منخفضة ويجمد. وأحسن مواد التعبئة هى التى تعطى حاجزا ضد الأكسجين ومن أحسن المواد المرغوبة تلك التى تتكون من طبقات مثل المكون من ثلاث طبقات سيلوفان - رقائق ألومنيوم - بولى إثيلين أو المكون من ثلاث طبقات بولى استر - PVDC - بولى إثيلين . وحيث أن التعبئة تحت تفريغ لا تزيل الأكسجين تماما من السك فإن أكسدة الدهن تحدث ولكن بمعدل أقل كثيرا .

وهناك منتج سك مجمد هو سك السالمون المدخن (Lox) يعبأ فى العلب الصفائح أو فى عبوات ألومنيوم سهلة الفتح وكل طبقة من طبقات شرائح السك تفصل عن بعضها بواسطة ورق البارشمنت .

٢ = السك المعلب Canned fish

السالمون Salmon والتونا Tuna والسردين Sardines هى الأسماك الرئيسية التى يتم تعليبها وتعلب التونا فى الزيت أو الماء ، والسالمون عادة يعلب فى الزيت أما السردين فإنه إما أن يدخن قبل التعبئة أو يوضع فى محلول ملحي مع صلصة الطماطم .

وتعتمد الجودة النهائية للسك المعلب على ظروف السك الطازج والطريقة المتبعة أثناء التعليب والتغيرات التى قد تحدث خلال التخزين بعد التعليب . والسك الذى سيطلب يجب أن يكون طازجا بقدر الإمكان . وفى تصنيع التونا يلزم تبريدها تبريدا كافيا قبل التصنيع والسك الطازج لا يعطى بالضرورة جودة عالية، وإذا تم صيد سك السالمون فى نهاية الموسم فإن الأسماك تكون طرية وبها نسبة قليلة جدا من الزيت



الشكل رقم (٣٠٩)

سمك مجمد ومعلب في العلب المعدنية ويلاحظ سمك السالمون المدخن والمجمد والمعبأ في عبوات صفيح وهو متاح أيضا في كل من علب الصفيح والألومنيوم . والأخير يتميز بغطاء له أداة للشد لفتح العبوة بسهولة .

التونا المعلبة Canned tuna

بعد صيد السمك فإنه تجرى إزالة الأحشاء والدماء ثم تغسل بالبرذاذ ويجب أن تؤخذ العناية الكافية لتبريدها تبريداً كافياً .

وفي المصنع فإن الأسماك تعلق قبل الطبخ لتتصفى ، وتشمل عملية الطبخ وضع التونا في حلال توضع بدورها في حوامل قابلة للحمل توضع الحوامل بالحلل

فى حجرة البخار وتعرض إلى ١٠٠ - ١٠٢ م لمدة ٢,٥ - ٤ ساعة. والأوقات الأطول تستخدم للأسماك الأكبر وهذا يسمح لكل الزيوت الطبيعية أن تتصفى وتسمح بطبخ اللحم ويعد أن تترك لمدة يوم، يزال الجلد والعظام والرأس ويفصل اللحم الغامق من اللحم الأبيض .

يوضح اللحم الأبيض على صوانى ويقطع إلى الأحجام المناسبة للعلب ثم ترسل الصوانى إلى مناخذ الملاء للتعبئة. يضاف زيت الزيتون، والملح، وزيت فول الصويا أو الماء قبل أو بعد التعبئة. وقد زاد الأقبال فى الوقت الحالى على التونا المعلبة فى الماء لتقليل السعرات المستهلكة .

تعمل عملية الخلطة Exhausting للتونا فى العلب لمدة ١٠ - ١٢ دقيقة ثم تلحم وتعرض العبوات إلى حمام قلى خفيف قبل عملية التعقيم Processing حتى لا تكون بها تأثير تزييت أثناء التداول. وبعد التعقيم تبرد العلب وتوضع المصصات حيث تجمع فى الشاحنات .

وتستخدم عادة العلب المصنوعة من الصفائح المورنش وعادة الورنيش Enamel هو الورنيش من النوع Sea food enamel وهو عبارة عن مادة فينولية. والعبوات الألومنيوم جيدة بالنسبة لتعليب التونا لأنها تحتفظ بالطعم الطازج والرائحة واللون .

٣ - الأسماك المدخنة والمملحة والمخللة

Smoked, salted and marinated fish

التدخين Smoking أو التدخين والمعالجة Smoke-Curing هى طريقة من طرق الحفظ بتأثير مزدوج ما بين التجفيف وتراكم كيماويات تنتج طبيعيا من التكسير الحرارى للخشب . وغالبا ما يصاحب التملح عملية التدخين أو قد تستخدم كطريقة منفصلة للحفظ والاسماك المخللة Marinated fish تعامل بالخل والملح

وغالباً تضاف نوابل وأعشاب. ومعظم الأصناف المملحة تباع في علب معدنية وبرطمانات زجاجية. ومن الأمثلة على ذلك أسماك الـ Herring ومادة التعبئة المناسبة يجب أن تمنع فقد الرطوبة أو إكتسابها وتكون غير منفذة لمكونات النكهة المتطايرة .

السالمون المدخن Smoked salmon

أسماك السالمون من الأسماك الشائع تدخينها والأنواع الرئيسية المستخدمة في التدخين هي Pacific ، Atlantic والأخير يوجد منه خمسة أصناف في سواحل الغرب والسادس في آسيا، بمجرد أن تدخن الأسماك في حجرات التدخين باستخدام الأخشاب يجرى تعليقها أو توضع على حوامل والتعليق يعطى لحما أكثر تماسكا .

وبمجرد التدخين والتبريد يفضل أن تترك الأسماك بعض الأيام للراحة تكون بعدها مستعدة للشحن. ويجرى الشحن في معظم الأحيان بالتعبئة تحت تفريغ وأحيانا مع التجميد. والتعبئة تحت تفريغ تستخدم لمنع الفساد البكتيري الذي يجعل اللحم أكثر نعومة وطراوة .

والتجميد يفقد الأسماك كثيرا من الطعم والنكهة، والقوام يعتمد على مدى العناية بالتداول، والتأثير يكون أقل إذا فككت ببطء في الثلاجة بعد أن تؤخذ من عبواتها المفرغة ، وبهذه الطريقة تذوب بلورات الثلج ببطء وتتبخر الرطوبة بدلا من دخولها إلى الأسماك .

التعبئة Packaging

تستخدم التعبئة تحت تفريغ في أكياس من البلاستيك الشفاف لأسماك السالمون المدخنة والمقطعة إلى شرائح .

وقد استخدمت الأكياس المصنوعة من ثلاث شرائح تتكون من رقائق الألومنيوم - بولى استر - البولى بروبيلين مع استخدام التفريغ ثم اللحام. تستخدم

معاملة حرارية حتى يبقى السمك ثابتاً لفترة الصلاحية ولا يلزم تبريد حتى تفتح العبوة .

ويمكن أن تستخدم التعلية تحت تفريغ أيضاً للأسماك المعالجة Cured fish وهي مهمة للحصول على ظروف تخزينية مناسبة أثناء التبريد أو التجميد .

معظم الأسماك المعالجة مثل ، Kippers ، Smoked white fish ، Smoked haddock تكون جافة وأكثر ثباتاً من الأسماك الطازجة ويمكن أن تحفظ لعدة أيام بدون تغليف وللتخزين أثناء البيع فإنها تعبأ في صناديق خشبية .

الأسماك المدخنة يمكن أن تجمد وتخزن تخزيناً بارداً ، وقد يظهر التزنخ في الحالة المجمدة في الأسماك الدهنية المدخنة . وهناك عدداً من القوانين الحكومية في كندا والولايات المتحدة المتعلقة بعملية التدخين ، وفي كندا تمنع مبيعات الأسماك المدخنة ما لم تكن مجمدة .



الشكل رقم (٩ - ١)

العبوة في الصورة العليا تسمى "Boil-in-bag" وهي عبارة عن صفائح من البوليستر والبولي إيثيلين وفيها يتم تسخين الغذاء وهو عبارة عن سمك شرائح مدخنة وفي الصورة الأخرى أكياس من الغشاء المرن للسمك المدخن حيث سمك السالمون المدخن معبأ في سيلوفان.

يجفف السمك فى هواء دافئ (٣٧.٧ م) لمدة قد تزيد عن ٩٠ دقيقة لإزالة الرطوبة الزائدة وتخشين أكثر للجلد .

المعاملة الحرارية Processing

• القلى فى الزيت Oil frying

يوضح السمك فى سلال وتغمر فى زيت قطن ساخن (١١٠ م) أو زيت سردين لعدة دقائق تعتمد على الحجم . وتكون عملية القلى كاملة إذا أمكن إزالة العمود الفقري بسهولة ولا يظهر به أى احمرار . وبعد المعاملة بالبخار Steaming أو الغسيل بالماء الساخن لإزالة الزيادة من الزيت ، تبرد الأسماك وتجفف بالهواء استعداداً للتعبئة .

• السلق فى المحلول الملحي Brine frying

يغمر السمك فى محلول ملحي مشبع مسخن (١٠٤.٤ - ١٠٨.٣ م) لمدة ١٠-٦ دقائق . ينشل السمك ويغسل بالرش بمحلول ملح . يبرد ويجفف . وهذه الطريقة قليلة الاستخدام .

• الطبخ المبدئى Precooking

توضع الأسماك فى العلب الصفيح وتعرض للبخار ، والبخار الفوق مسخن أو للتسخين الغازى أو الأثنين معاً وذلك لدفع السائل والزيت للخروج ويصفى .

التعبئة Packaging

تعبأ الأسماك فى العلب تبعا للأحجام والأوزان المرغوبه وتضاف الصلصات والزيوت المرغوبه ، وهذه قد تكون من صلصة طماطم ، صلصة المستردة ، زيت الزيتون ، زيت بذرة القطن أو زيت فول الصويا . وعادة تضاف الزيوت ساخنة (١٠٤.٤ م) ، ولكن صلصة الطماطم يجب أن تضاف على ٦٥.٥ م وصلصة المستردة باردة .

هنالك تطورات حديثة تستخدم في التعبئة للأسماك المعالجة تشمل استخدام رقائق مزدوجة من polyethylene - polyamide وكذلك من Polyester-polyethylene والـ Kippers في صلصة الزيت أو السالمون المدخن يمكن أن تعبأ في أكياس قابلة للغليان وتفرغ من الهواء وتجمد . والتعبئة تحت تفريغ تمنع الكيس من أن يطفو على السطح أثناء التسخين . ويستخدم غشاء بولى إيثيلين ذو الكثافة العالية أو يستخدم غشاء مزدوج من Polyester - polyethylene .

٤ = السردين Sardines

تعليب السردين صناعة قائمة بذاتها ، ابتدأت في فرنسا عام ١٨٣٤م وانتشرت إلى بلاد أخرى تشمل أسبانيا والبرتغال والسويد وابتدأت في كاليفورنيا عام ١٨٧٥م . ويعرف السردين أنه سمك الـ Herring الصغير وربما أخذ اسمه من جزيرة سردينيا . وفي الولايات المتحدة الأمريكية فإن السردين الشرقى يعلب في علب مسطحة مستطيلة $\frac{1}{4}$ ، $\frac{1}{3}$ ، ١ رطل . أما السردين الغربى الأكبر فيعلب في علب بيضاوية ومستديرة $\frac{1}{4}$ ، ١ رطل .

ويجب أن تؤخذ العناية أثناء نقل السردين وتداوله بكميات كبيرة حيث أن السمك المقطع أو الجلد المجروح ليس مقبولا في التعليب .

التجهيز قبل المعاملة الحرارية Preprocessing

يسلخ السمك وتزال الرأس وينظف ويقطع الذيل وبعض الأصناف الصغيرة جدا تترك بالرأس والذيل . وجميع هذه البقايا والأسماك المرفوضة تصنع إلى مجروش الأسماك Fish meal .

يشطف السمك بالماء ومحلول ملحي لإزالة المواد اللزجة والدم والماء وتخشين الجلد وتبيض اللحم وتمليح السمك . والأسماك الأكبر تحتاج إلى تركيز أعلى من المحلول الملحي ووقت أطول في الغمر .

التعبئة تحت تفريغ Vacuum packaging

هنالك نوع آخر من التعبئة لا يستخدم فيه طبخ مبدئى أو قلى ولكن بدلا من ذلك تضاف الصلصة أو الزيت وتغفل العلب فى وجود التفريغ فى حجرة التفريغ ويكون متوسط التفريغ فى العبة ٧.٦ - ١ سم ، والنتيجة ناتج أرخص ولكن المنتج يكون أكثر رطوبة .

٥ - مسحوق السمك Fish meal

مسحوق السمك منتج تزداد أهميته ، وهو يصنع بإزالة المواد السائلة من السمك وطحن المتبقى . والإستخدامات الحالية له هى تغذية الدواجن والماشية . والقوانين المنظمة فى بعض الولايات الأمريكية تعتمد على إستخدام كمصدر للبروتين فى وجبات الإنسان . وتحت هذه الظروف فإن المنتج يعقم ويطحن إلى بودرة تعرف بأسم دقيق السمك Fish flour .

ومسحوق السمك الكامل مادة دهنية ماصة للماء ويجب أن تحفظ من الأكسجين والرطوبة . وتعبأ فى عبوات مانعة للهواء مثل الأكياس الورقية متعددة الجدران Multiwall paper sacks مبطنة من الداخل بواسطة البولى إثيلين . وقد تضاف مواد مضادة للأكسدة مثل BHT ، Ethoxyquin ويعمل المبطن كحاجز للرطوبة ويؤخر الأكسدة كما يقلل إمكانية حدوث تسخين ذاتى . ومشكلة التسخين الذاتى مشكلة هامة وغالباً تحتاج إلى استخدام عبوات مبطنة بالمعدن ومحكمة لاتنفذ الهواء . وقد وجد أن صفائح من رقائق الألومنيوم تكون مفيدة عند استخدامها كمبطنات فى حالة التعبئة بكميات كبيرة .

والتسخين الزائد Over heating لمسحوق السمك لا يحدث عندما يكون المحتوى الرطوبى له أقل من ٦ ٪ ولكن عندما ترتفع الرطوبة إلى أعلى من ١٢ ٪ فإن الفعل البكتيرى يحدث وهذا ينتج عنه ظهور التسخين الزائد . وعند تعبئة مسحوق السمك فإن الشغل يجب أن تبرد ويتم تداولها بعنايه قبل الشحن .



الشكل رقم (٥ - ٩)

الصورة العليا توضح سلطة سمك الزنجة معبأة في عبوات ألومنيوم مزودة بغشاء سهل الفتح. أما الصورة الأخرى فهي لفاتحات شهية من الأسماك معبأة في عدد من العبوات المختلفة.

ثانياً : المحار والقشريات Shellfish

تمثل المحار والقشريات Shellfish الأسماك من ناحية اللحم وكيفية تصنيعه وتعبئته واستهلاكه . ويوجد مجموعتان من المحار والقشريات مجموعة الرخويات Mollusks وتشمل المحار Oysters ، رخويات ذات قشرة صلبة Clams ، محاريات مروحية الشكل Scallops ، بلح البحر Mussels ، وإذن البحر Abalone ، ومجموعة القشريات Crustaceans ، وتشمل الروبيان (الجمبرى) Shrimps ، واللويستر Lobsters ، جراد البحر Crayfish وكثير من أصناف السرطانات Crabs .

معظم الرخويات تؤخذ حية وتحفظ حتى قبل إستخدامها مباشرة ما عدا المحاريات المروحية الشكل Scallops التي تقشر وتجمد بنجاح .
وقليل من المحار Oysters يباع مجمداً ولكن ليس دائماً أما القشريات فيمكن أن تباع حية أو مجمدة وكلا الطريقتين تستخدمان ويعتمد ذلك على بعد السوق عن ميناء الصيد .

١ - الروبيان (الجمبرى) Shrimp

عندما يتم صيد الروبيان فإن جزءاً منه يباع حياً ، ومعظم الصيد الذي سيُشحن إلى السوق تجرى إزالة رأسه ويُنزلج في البحر . والجودة العالية يحصل عليها عندما يتم التجميد في البحر . عندما يقشر الروبيان ويُدْرَج ، عادةً يوضع في كرتون مشمع ويجمد . بعض هذه الكرتونات يكون لها تبطين داخلي لتساعد على حماية المنتج من الأكسدة وفقد الرطوبة .

قد تكون الكرتونات مثقبة من القاع وبعد تجميد الروبيان تغمر الكرتونات في ماء بارد لعمل تزييج Glazing للروبيان . أو تفتح الكرتونات ويخرج الروبيان بالرش بالماء . والتزييج يمثل مشكلة في زيادة الوزن وزيادة تكاليف النقل . وإذا استخدمت عبوات سهلة الملء ، وغير قابلة للتثقب ولها قدرة على عدم فقد بخار

الماء، فإن الفقد نتيجة الجفاف سوف يقل ويمكن الإستغناء عن عمل أى عمليات تزييج وقد أثبتت التجارب أن الروبيان الغير مزيج يمكن تعبأ بنجاح لمدة ١٢ شهراً على درجة حرارة -١٧.٧°م فى كرتون مشمع مع تغليف خارجى مناسب .

وطريقة تجميد الروبيان السريع كل واحدة على حدة Individual quick frozen shrimp (IQF shrimp) أدت إلى زيادة البيع على مستوى القطاعى. ويعبأ فى أكياس بولى إيثيلين بأحجام مختلفة. ومن العبوات التى ظهرت عبوات مسطحة من البولى إيثيلين المشكل بالحرارة مغطاة بغطاء ملحوم بالحرارة. واستخدام مادة الغطاء تتيح الفرصة للطبع وتعريف المنتج .

تعليب الروبيان Canning of shrimp

الروبيان الكبيرة الحجم لا تباع فقط طازجة أو مجمدة ولكن تباع أيضا معلبة. فيدرج الروبيان بالحجم وتزال الرأس والقشرة ويترك الجزء اللحمى من الجسم والذيل. وبعد الغسيل يوضح فى سلال سلكية ثم يقلى فى محلول ملهى لمدة ٤ دقائق. وهذا يغير اللحم إلى اللون الأبيض المتماصك والسطح إلى اللون الوردى الفاتح. وبعد التبريد يجهز للتعبئة .

والعبوات الرطبة تعبأ مباشرة ويضاف ١٪ محلول ملهى وبعد التعبئة والخلخلة والقفل فإن العبوات يجرى تعقيمها. والتعقيم يتراوح من ١٢ - ٣٠ دقيقة فى العبوات الرطبة معتمدا على حجم العبوة ودرجة الحرارة المبدئية ودرجة التعقيم (١١٥.٥ - ١٢١.١°م). أما العبوات الجافة فيسمح الروبيان بتصفية الماء والتعبئة الجافة تأخذ ٥٠ - ٨٠ دقيقة .

وينصح باستخدام العلب المورنشة من النوع C-enamel cans وهناك أنواع محتوية على Zinc oxide الذى يمنع تفاعل الكبريت فى الغذاء ويمنع الاسوداد .



الشكل رقم (٩٠٩)

عبوة للجمبرى المجمد Frozen shrimp حيث تتم التعبئة آلياً في عبوة مكونة من ثلاث طبقات عبارة عن HDPE ، MDPE مع طبقة ثالثة تقبل اللحم الحرارى Sealing layer والطبقات المذكورة مناسبة للتعبئة الآلية وهي حاجز جيد للرطوبة بدرجة تفوق السيلوفان أو بولى بروبيلين كما أنها توفر القوة والمتانة للعبوة بجانب أنها أقل تكلفة .

٢ = المحاريات المروحية الشكل Scallops

تقشر هذه المحاريات فى البحر ويغسل اللحم ويعبأ فى الثلج ، وعادة يمر فترة ٧ - ٨ أيام قبل تفريغها وتصنيعها بسرعة . وإذا حدث جفاف زائد فإن فترة الصلاحية تقل وتقل أيضا النكهة . وتستخدم عبوات مانعة للرطوبة .

ومعظم العبوات الشائع استخدامها تشمل كرتون مغطى بالبولى اثيلين المنصهر بالحرارة فى أحجام القطاعى علاوة على الأحجام الأكبر ٥ رطل (٢,٢٦٨ كجم) وعلى الرغم من الاستخدام المتزايد للعبوات ، فإن معظم هذه المحاريات مازالت تباع طازجة ومثلجة وتوزن فى عبوات بواسطة بائع القطاعى .

٣ = السرطانات (الكابوريا) Crabs

للطبيعة الموسمية لانتاج السرطان ، فإن المنتج الطازج لا يظهر فى السوق بطريقة منتظمة خلال السنة . وأثناء الشهور التى يتم فيها صيد السرطانات بكمية كبيرة يجب أن تستخدم بعض الطرق للحفظ ، وحيث أن صفات الطزاجه للسرطانات تفقد بالتحمير فإن هذه الطريقة للحفظ تستخدم لفترات تخزينية قصيرة . وعلى أى حال فإن لحم السرطانات الزرقاء لاتستعيد جودتها الأصلية إذا خزنت مجمدة لأى فترة من الوقت ، فهى تفقد قوامها ويصبح أكثر خشونة ويفقد بعضا من النكهة واللون .

ولحم السرطانات المغلف فى السيلوفان MSAT cellophane والمخزن على - ١٧,٧ °م يبقى حسن الطعم لمدة ٩ أشهر قبل أن يصبح خشنا . وأرجل السرطانات المطبوخة المجمدة والمزججة والمعبأة فى كرتونات من الألياف ومخزنة على - ١٧,٧ °م تحتفظ أيضا بجودتها لصفات الأكل لمدة ٩ أشهر . ولحم السرطانات المعبأ فى علب صفيح محكمة القفل والمخزن على - ١٧,٧ °م يبقى صالحا للأكل لمدة ١٢ شهراً . وتغطية اللحم بواسطة محلول ملحي ١ - ٣ ٪ يؤخر حدوث خشونة اللحم ، ولكن لا يزيد عمر التخزين أكثر من ١٢ شهراً لحدوث النكهات الغير مرغوبة بعد ذلك .

تعليب السرطانات Canning of crabs

حفظ لحم السرطانات الزرقاء (ولحم اللوبستر Lobster meat) واجه صعوبات في البداية، حيث كانت تستخدم علب صفيح غير مورنش يتفاعل مع كبريتيد الهيدروجين المنفصل من السمك وينتج لونا اسود غير مرغوب، وقد ساعدت المبطنات بالبارشمنت للتغلب على المشكلة. وظهور العلب المورنشة تغلب على المشكلة تماما. والغمر في الحامض قبل التعبئة أيضا كان مفيدا. ويجب أن يتم التصنيع بسرعة فالسرطانات الحية تُعرض للبخار لمدة ٢٠ - ٢٥ دقيقة ويخرج اللحم ويغسل في محلول ملحي خفيف وتستخدم عبوات مورنشة بواسطة ورنيش-C enamel ، واليابانيون يستخدمون علب بورنيش مزدوج وأحيانا يضاف مبطن داخلي من البارشمنت . والغمر في محلول ١٪ حامض ستريك والتعبئة في محلول ملحي محمض يعطى أحسن نتائج في منع تغير لون اللحم. وبعد الملء تجرى عملية الخلطة للعبوات لمدة ١٠ - ١٥ دقيقة قبل القفل واللحام. وتتراوح المعاملة الحرارية ما بين ٢٠ - ٩٥ دقيقة حسب حجم العبوة ودرجة حرارة المعاملة الحرارية (١١٠ - ١٢١ م). والعبوات القياسية المستخدمة $\frac{1}{4}$ ٥ أوقية (١٤٨.٤ جم)، $\frac{3}{4}$ ٧ أوقية (٢١٩.٧ جم) وزن بعد النصفية .

٤ - المحار (الجندوفى) Oysters

يجمع المحار باليد أو الجمع بالشباك. ويعطى التجميد فرصة كبيرة لإنساع سوق هذا المحار. وعلى الرغم من القيمة العالية لهذا المحار وإنتاجه بكميات في الشهور الباردة فقط من السنة، فإن كمية قليلة منه هي التي تُجمد. تستخدم حقائب من السيلوفان وأغشية Polyethylene ، Nylon ، Pilofilm أو بعض الأعشبة الأخرى والورق وجميعها تعطى نتائج متماثلة طالما تحتفظ ببخار الماء. والعبوة المثالية للمنتج هي حقائب ملحومة مانعة لبخار الماء معبأة بداخل صندوق من الكرتون المشمع ومغلقة خارجيا والتغليف الخارجى سوف يعطى حماية زيادة ضد حدوث أى فتحات أثناء التداول العادى .

يعبأ المحار (الجندوفلى) الطازج فى عبوات من الورق القوى أو البلاستيك المشكل بالحرارة (بولى ستيرين أو بولى اثيلين) ويباع مبرداً. والمنتج له عمر صلاحية محدد فبمجرد تقشير المنتج فإنه يجب أن يستخدم مباشرة .

والمحار المقشر المجمد قد يظهر به محلولاً ملوناً غير مرغوب أحمر أو قرمزي عندما يتفكك والمسئول عن ذلك خمائر قادرة على النمو على درجات حرارة - ١٧,٧ م أو أقل . والغسيل الجيد ومراعاة الظروف الصحية أثناء التداول وأثناء التحضير يمنع حدوث ذلك .

تعليب المحار Canning of oysters

يغسل المحار ويستبعد الميت (ذو القشرة المفتوحة) ثم تحمل على عربة البخار التى تحمل حوالى ٢٢٥ كجم ويغسل مرة أخرى وتمر العربة خلال حجرة البخار حيث يجرى تبخير المحار لمدة ٥ - ١٠ دقائق على ضغط مقداره ٧ كجم/سم^٢ وهذا يقتل المحار ويفتح القشرة فتحاً كافياً للحصول على اللحم . تبرد وتقشر وتفحص ويستبعد كل الذى حدث به تغير اللون . ثم تنقل على سير إلى تلك الغسيل حيث تغسل مرة أخرى لإزالة باقى القشرة وحبيبات الرمل . وبعد التصفيه لمدة ١٥ - ٣٠ دقيقة تعبأ اللحم ويوزن فى العلب الصفيح ويغمر بمحلول ملحي يغلى ثم تقفل العلب بالقفل المزدوج Double seaming وتعقم .

٥ - اللوبستر Lobsters

معظم اللوبستر يباع حياً من التناكات المبردة من مياه البحر، وكميات صغيرة هى التى يجرى تجميدها وذلك لارتفاع سعرها وخشونه اللحم خلال التخزين . ولتسهيل إزالة اللحم من القشرة، يغمر اللوبستر فى ماء مغلى لفترات من ١٥ ثانية - ٥ دقائق ويعتمد ذلك على سمك القشرة وتستخدم فترة تسخين $1\frac{1}{4}$ دقيقة وهذه تكون كافيه لوزن ١ رطل (٤٥، كجم) وبعد هذه المعاملة تبرد اللوبستر وتجمد .

ولحم اللوبستر المجمد والمطبوخ فى عبوات مشمعة ملحومة تكون أقل كفاءة فى الحفظ من اللوبستر الكاملة المطبوخة مسبقاً، ففترة التخزين للأخيرة تبلغ $3\frac{1}{4}$ شهر على درجة حرارة - ٢٨,٨ م .

واللوبستر المغزلية الشكل من أفريقيا تستخدم فى تجميد ذبول اللوبستر. حيث تزال الزيول من اللوبستر وتلف فى سيلوفان مغطى بالنيتروسيلولوز وتعبأ فى علب كرتون مشمعة ثم تجمد الكرتونة $2\frac{1}{4}$ ساعة على فريزر مسطح وتخزن .

تعليب اللوبستر Canning of Lobster

اللوبستر الصغيرة يجرى تعليبها بأن تغلى فى ماء بملح لمدة ٢٠ - ٣٠ دقيقة ثم تبرد. يزال اللحم من القشرة ويعبأ فى علب صفيح مورنشة باستخدام مبطنات من ورق البارشمينت. وتستخدم ثلاثة أحجام للعبوات وهى ٣ - ٤ أوقيه (٨٥ - ١١٣,٨ جم) ١٢ - ١٦ أوقيه (٣٤٠ - ٤٥٣,٦ جم) ٦ - ٨ أوقيه (١٧٠ - ٢٢٦,٨ جم) ويضاف المحلول المالح وتجرى الخلطة على ٦٠ م قبل القفل ثم التعقيم على ١١٨,٣ م على فترات ٣٥ - ٦٠ دقيقة تعتمد على حجم العلبه .

تستخدم عبوات مع اللوبستر للنقل بالطائرات تباع مباشرة من الصائد إلى المستهلك . وهى تتكون من علبه معدنية مستديرة يوضع بها أعشاب بحرية تعمل كوسادة وتعبأ اللوبستر حية وتنزع المخالب حتى لا تهاجم بعضها البعض ثم يوضع ثلج تحت وفى قمة العبوة. وتعمل العبوة كأنها شاحنة مبردة وأيضاً كوعاء للطبخ. والعبوة الخارجية مزدوجة الجدران لعزل المحتويات. وبهذه العبوة يمكن الحصول على عمر صلاحية ٤٨ ساعة وهو عمر كاف للنقل بالطائرات .

وتعبأ اللوبستر أيضاً تحت تفريغ فى عبوات مكونه من طبقات من Polyamide - Polyethylene لسهولة التسويق .

٦ - الرخويات المنحسرة على الساطي Clams

تعامل مثل المحار Oysters تماماً وفى التعليب يستخدم C-enamel حيث تغير اللون إلى الاسوداد مشكلة شائعة .

٧ - منتجات بحرية أخرى Other fish products

أ - بيض السمك Fish roe (البطارخ أو الكافيار)

بيض سمك الـ Herring أو أسماك الـ Shad عبارة عن منتجات ثانوية تباع طازجة أو مجمدة أو معلبة وتعبأ البطارخ الطازجة في شنت من أغشية البولي إثيلين الملحومة وتحفظ مبردة .

البطارخ المجمدة قد تعبأ تحت تفريغ قبل التجميد . وقد يستخدم البولي استر المغطى بالبولى إثيلين أو النايلون المغطى بالبولى إثيلين لهذا الغرض .

بعض البطارخ الطازجة تعبأ في العلب الصفيح وكل بطروخ عادة يفرم ويعبأ في محلول ملحي أو في الزيت أو الصلصة .

وفي روسيا فإن الكافيار الأسود (Beluga) black caviar يؤخذ من السمك وهو مازال حيا . فإذا ماتت السمكة يتكسر الغشاء الحامى للكافيار ويفقد كله . وعلى ذلك فإن الصياد يفصل البطرخ بحذر ومن المحتمل أن يزن البطرخ الواحد حوالى ١٠٠ كجم ، يوضع الكافيار بعد ذلك فى منخل خشبى كبير ويختبر بواسطة متذوق الكافيار ولا يخلط الكافيار من الأسماك المختلفة . وتعتمد الدرجات على اللون والطعم وحجم الحبيبه والصلابه . وفى المنخل يخلط الكافيار باليد . ويطفو الغشاء على السطح وينزل البيض خلاله إلى عبوات واسعة بحمل ١٢ كجم . ويفرد الكافيار والخطوة النهائية هى رش ملح ناعم جدا وجاف (٣٪ بالوزن) ثم تعبأ الكافيار المحبب فى برطمانات بفتحات علوية مسطحة . كما تعبأ أيضا فى براميل خشبية وفى هذه الحالة يعطى ملح زيادة (٧ - ١٠ بالوزن) . وتعتمد الكمية المستخدمة من الملح على عدة عوامل هى موقع مصنع التعبئة ، موسم السنة ، جودة البيض وتستخدم براميل يسع الواحد منها ١٣ جالوناً (٤٢.٢ لتراً) وتغطى بقطاء رقيق من شمع البارافين بالداخل ويدهن بواسطة زيت دهان جاف Drying oil من الخارج . كما أنه عادة يبستر الكافيار المحبب .

والكافيار المضغوط Pressed caviar يحضر بواسطة غمر البطروخ فى محلول ملهى مشبع ساخن لمدة ٢ دقيقة ثم يجمع بواسطة منخل فى شلظ من القيل ويعصر باستخدام ضغط حيث يتحول إلى كتله تشبه العجينة ثم يعبأ فى البراميل كما يعبأ أيضا فى علب صفيح سعه ١,٦ كجم .

وكافيار بيض السمك Roe caviar يحضر من البيض الغير مكتمل أو الضعيف المناسب للكافيار المحبب أو المضغوط وتجرى التعبئة عادة فى برطمانات زجاجية مسطحة .

ب - لحم الحوت Whale meat

يصطاد الحوت فى معظم الأحيان لزيته ، ولكن لحم الحوت يستهلك فى اليابان وروسيا ودول اسكندنافيا . ولحم الحوت مماثل جدا للحوم الحيوانات الحمراء ماعدا أنه يحتوى على كميات بسيطة من Methylamines, Trimethylamine oxide التى تعطيه طعم سكى خفيف . والدهن عالى فى درجة عدم التشبع وعلى ذلك فهو سريع الأكسدة ، واللحم يمكن أن يبرد أو يعلب أو يجمد . والعبوات المناسبة للأسماك هى المناسبة للحوت . ولحم الحوت يمكن أن يطحن إلى Meal أو يصنع شرائح Steaks أو يشوى Roast .

ويتكون لحم الحوت من حوالى ٧٠% رطوبة ، ٤% دهن والباقى كربوهيدرات وبروتين .

وفى مقارنة بين مواد التعبئة من جهة الحماية ضد الجفاف والأكسدة للمنتجات المجمدة والمعبأة فى شرائح مختلفة من مواد التعبئة ، وجد أن غشاء الـ PVDC كان يفوق غشاء البولى اثيلين ، والرقائق المعدنية المرتبطة بورق الكرافت والورق المشمع الذى يعمل كعازل للدهن . وبعد ستة أشهر بدأ التزنخ فى الظهور حتى فى اللحم الملفوف فى PVDC .

ثالثاً : أغذية الأسماك السابقة التحضير

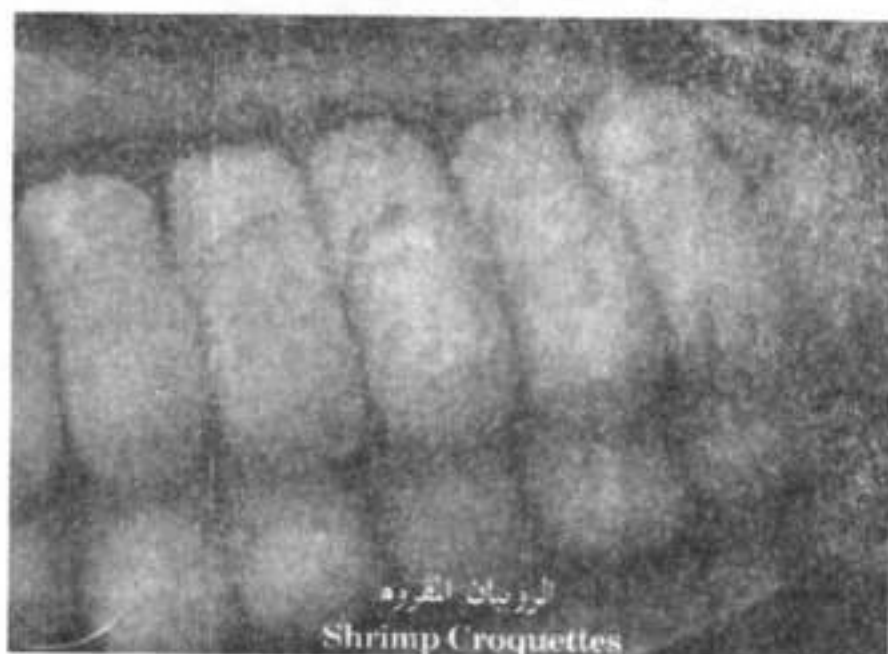
Prepared Fish Foods

هنالك تنوع كبير فى أغذية الأسماك والمحاريات المحضرة والمطبوخة وهى عادة تباع مجمدة. والأمثلة تشمل أصابع السمك المغلفة بغطاء مطحون الخبز (البقسماط) Breaded fish sticks ، المحاريات المحورية الشكل Scallops ، المحار Oysters والرخويات Clams ، والروبيان Shrimp والسرطانات Crabs وفطائر التونا وكعك سمك الكود cod fish cake وشرائح السمك Fish fillet .

والأنواع المغلفة بالقسماط Breaded تعبأ فى كرتونات من ورق مشمع مبطنة بواسطة البارشمينت ومغلفة بغلاف خارجى وتلك التى تحتوى على الصلصات تعبأ فى أكياس بلاستيكية ملحومة يمكن أن توضع فى الماء المغلى قبل الاستهلاك. والأكياس عادة أغشية البولى استر المغطاة بالبولى اثيلين وهذه تجمع فى كرتونات من الورق المطبوع .

وتستخدم الأنابيب المعدنية فى تعبئة المعاجين وهى مفيدة فى تعبئة المواد المستخدمة فى فتح الشهية .

وهناك منتج يسمى Gefilte fish فهو تعبأ فى برطمانات زجاجية بأحجام ٢ رطل ، ١ رطل وهو عبارة عن نوعين أو ثلاثة أنواع من أسماك المياه العذبة مفرومة مع بعضها مع البصل والجزر والتوابل والأسماك المستخدمة تشمل الهاليبوت Halibut والحوث Cod ، الهادوك Haddock .



الشكل رقم (٧٠٩)
نماذج لبعض أطعمة الأسماك الجاهزة والتي تحفظ مجمدة في عبوات خاصة.

أولاً: الفاكهة والخضروات
Fresh Fruits and Vegetables ٧٧١

٧٧١
٧٧١

٧٧١
٧٧١

٧٧١
٧٧١

٧٧١
٧٧١

الفصل العاشر

الفاكهة والخضروات

Fruits and Vegetables

٧٧١
٧٧١

٧٧١
٧٧١

٧٧١
٧٧١

٧٧١
٧٧١

٧٧١
٧٧١

٧٧١
٧٧١

٧٧١
٧٧١

٧٧١
٧٧١

٧٧١
٧٧١

محتويات الفصل العاشر

رقم الصفحة

المحتوى

٤٢٣	أولاً : الفاكهة والخضروات الطازجة
٤٢٣	- صفات المنتج
٤٢٦	- احتياجات التعبئة
٤٢٨	- الفوائد العامة للتعبئة المبدئية
٤٢٩	- العيوب العامة للتعبئة المبدئية
٤٣٠	- التعبئة على مستوى المصدر
٤٣١	- التعبئة على مستوى التوزيع
٤٣٢	- التسويق العادى ومخازن القطاعى والتجزئة
٤٣٣	- العبوات والمواد المستخدمة فى التعبئة
٤٣٣	- الشحن المجمع
٤٣٤	- التعبئة للقطاعى والتجزئة
٤٣٥	١ - الأغشية
٤٣٧	٢ - العبوات
٤٣٧	٣ - الصناديق
٤٣٧	٤ - الحقائب والأكياس
٤٣٩	٥ - أحزمة الربط
٤٣٩	٦ - وسائل القفل
٤٣٩	- الاتجاهات الحديثة
٤٤٣	ثانياً : الفاكهة والخضروات المجمدة
٤٤٣	- صفات المنتج
٤٤٦	- احتياجات التعبئة والمواد والعبوات المستخدمة
٤٥٠	ثالثاً : الفاكهة والخضروات المجففة
٤٥٠	- البطاطس المجففة
٤٥١	- احتياجات التعبئة
٤٥٤	رابعاً : الفاكهة والخضروات المعلبة
٤٥٤	- الخوخ المعلب
٤٥٧	- الفاصوليا المعلبة

الفاكهة والخضروات

أولاً: الفاكهة والخضروات الطازجة

Fresh Fruits and Vegetables

مما لا شك فيه أن سوق إنتاج الخضار والفاكهة يعتبر من أكثر الأسواق انتشاراً وتنوعاً ولذلك فمن الصعوبة تغطيتها في هذا الجزء كاملة ولكن سنتكلم عن الأقسام الرئيسية مع أمثلة بسيطة والتركيز على الشائع . وقد وجد في الولايات المتحدة عام ١٩٧٧ أن مبيعات الخضار والفاكهة قدرت بحوالى ٩,٥١ مليون دولار وهذه لا تشمل على خضار التصدير أو الخضار والفاكهة المستخدمة في تصنيع أنواع الطعام المختلفة أو الأصناف المحفوظة بالتجميد أو التعليب وغيرها . من هذه القيمة الكلية حوالى ٣/٢ للخضار ، ٣/١ للفاكهة . وعلى الرغم من ذلك فإن الاستهلاك السنوى للفرد ينخفض بصفة عامة وأقل من ٥٠٪ من كل الفاكهة المباعة في الولايات المتحدة طازجة وهذا يقل عن أكثر من ٨٧٪ قبل الحرب العالمية الأولى .

صفات المنتج Product characteristics

حيث أن الخضار والفاكهة تعتبر من المواد الغذائية الحية حتى بعد حصادها وجنيها فإنها تبقى محتفظة بصورتها الطازجة طالما أن التمثيل الطبيعي مستمر ويشمل هذا التمثيل إمتصاص الأكسجين الذى يؤدي إلى تكسير الكربوهيدرات إلى ثانى أكسيد الكربون والماء .

وإذا أمكن الحد من وجود الأكسجين فإن التفاعلات الكيماوية تتغير بتكوين كمية صغيرة من الكحول . وهذا ينتج روائح ونكهات غير مرغوبة فضلاً عن تكسير في أنسجة النبات ، وهذه المجموعة من التغيرات يطلق عليها الفساد اللاهوائى Anaerobic decay وهى تؤدي إلى فساد كل من الفاكهة والخضار في ساعات قليلة .

وتحتوى الفاكهة والخضر على كمية عالية من الرطوبة تتراوح بين ٧٥ - ٩٥% كما أن الرطوبة النسبية عند التوازن Equilibrium relative humidity (ERH) تصل إلى ٩٨% ولذلك فإنها عادة تجف بسرعة شديدة تحت ظروف الجو العادية ويؤدى هذا إلى حدوث ظاهرة الذبول Wilting التى تسبب فقد الأنسجة لصلابتها وظاهرة الانكماش Shrinkage فى الخلايا . ولذلك فإن التغليف الصحيح أو الجيد هو الذى يسمح بإطالة فترة التخزين للفاكهة والخضر الطازجة وحمايتها من ظاهرة الذبول . وهذه الظاهرة تظهر إذا إزداد فقد الرطوبة عن ١٠% وبالطبع فإن فقد الرطوبة يختلف باختلاف المادة الغذائية وكذلك درجة نفاذية غشاء التعبئة لبخار الماء .

كذلك فإن من أهم مظاهر الفساد التى تظهر فى الخضر والفاكهة هى إصابتها بالأحياء الدقيقة مثل الخمائر والفطريات والبكتريا . وهذه الأحياء الدقيقة يمكن أن تسبب فساد خارجى وذلك بنموها على السطح كما أنها يمكن أن تسبب فساداً داخلياً إذا تخللت الثمار من أى شق أو جرح موجود على السطح . ولذلك فإن عملية تداول الخضر والفاكهة وكذلك عملية التغليف تعتبر مهمة فى حفظ الجودة والطزاجة .

والنضج العادى للفاكهة والخضروات يسبب تغير فى اللون والقوام والرائحة والطعم ، وكل نوع يكون له درجة النضج المناسبة التى تختلف عن النوع الآخر . وعند نقطة معينة فإنه يمكن الوصول إلى النضج المثالى . وأعلى من هذه الدرجة فإن المنتج يصبح زائد فى النضج Overripe ويحدث التدهور فى الجودة .

ومن أهم أهداف التاجر أن يصل المنتج إلى المستهلك فى الوقت المناسب تماماً للاستهلاك عند درجة النضج المطلوبة تماماً وهذا طبعاً ليس من السهولة بمكان . وفى التطبيق فإن المنتج أو الموزع يوزعها ناقصة فى النضج قليلاً ويؤجل المستهلك إستهلاكها حتى وصولها للنضج المناسب .

جدول رقم (١٠ - ١) : تقسيم الحاصلات البستانية حسب معدل تنفسها وسرعة تدهورها بعد القطف .

متوسط معدل التنفس	على درجة ٥ م ملجم ك ٢١ / كجم ثمار/ ساعة	المحصول
منخفض جدا	أقل من ٥	ثمار النقل الجافة (جوز، لوز، بندق) البلح الجاف ، الثمار المجففة .
منخفض	٥ - ١٠	نفاح - موالح - عنب - بصل - بطاطا - بطاطس مكتملة التكوين .
متوسط	١٠ - ٢٠	المشمش - الموز - الكريز - الخوخ - الكُمثرى - البرقوق - التين الطازج - الكرنب - الجزر - الخس - الفلفل - الطماطم - البطاطس غير مكتملة التكوين .
مرتفع	٢٠ - ٤٠	الفراولة - القرنبيط - الافوكادو .
مرتفع جدا	٤٠ - ٦٠	الخرشوف - البصل الأخضر - أزهار القطف .
فائق الارتفاع	أكثر من ٦٠	الاسبرجس - البروكلى - عيش الغراب - السبانخ - الذرة السكرية .

وحيث أن جميع هذه التغيرات تكون حساسة جدا للحرارة فإنه يمكن الحد منها بوضع المنتج تحت ظروف التبريد . وكل نوع من أنواع الخضر والفاكهة يكون له درجة الحرارة المناسبة التي يخزن عليها ، وإذا لم تستخدم درجة الحرارة المناسبة فإنه يحدث تغيير في صفات وطبيعة المادة الغذائية . مثال ذلك أن الطماطم لا تنضج إذا خزنت عند درجة حرارة أقل من ٤,٤° م ويتحول الموز إلى اللون الأسود تحت ١٠° م ، وتكتسب البطاطس الطعم الحلو تحت درجة ٥° م .

وكذلك فإن من الأسباب الهامة لتبريد الخضر والفاكهة هو تلافي حرارة التنفس التي يكون لها تأثيرا سينا على صفات المنتج ، حيث تصل حرارة التنفس للفاصوليا والخضراء والسبانج والشليك إلى ١٥,٠٠٠ ~ ٥٠,٠٠٠ وحدة دولية للطن في ٢٤ ساعة على درجة ١٥,٥° م وهذه الحرارة يجب أخذها في الاعتبار عند تصميم وحدات التبريد .

بعض أنواع الخضر والفاكهة تعطى مركبات طيارة خلال النسوية والنضج ripening وتلك سوف تعطى طعما ورائحة غير مرغوبين إذا لم يسمح لها بالخروج .

إحتياجات التعبئة Package requirements

بصفة عامة فإن عملية التعبئة لا تستطيع أن تؤخر أو تمنع الخضروات والفاكهة الطازجة من الفساد ولكن على العكس فالتعبئة الغير صحيحة يمكن أن تشجع الفساد وعلى أى حال يمكن أن تعمل العبوة على حماية المادة من التلوث الميكروبي أو التلف الميكانيكى والفقد الزائد للرطوبة ولكن الحاجز المانع للرطوبة بدرجة كبيرة يمكن أن يتسبب في رفع الرطوبة النسبية في العبوة ويؤدي إلى تشجيع الفساد الناتج عن الكائنات الحية الدقيقة أو انفصال الجلد من الفاكهة .

تعبئة المحصول Packaging of product

تعبئة المحاصيل ليست من الأشياء الحديثة ، ولكن القليل هو الذى سجل

عنها ، ولقد تطور استخدام المواد المغلفة حيث كانت تغطي الفاكهة والخضر بقطع من القماش كنوع من الحماية ، ثم أستخدمت الصناديق الخشبية أو السلال للنقل أساسا .

وابتدأ استخدام الورق كمادة مغلفة للثمار في الفاكهة ابتداء من عام ١٨٥٦ واستخدم في تغليف الخضر عام ١٩٠٠ ، ومن هذا التاريخ بدأ الاهتمام بتعبئة الفاكهة والخضر سواء في وحدات صغيرة أو كبيرة من الورق أو الصناديق الخشبية وفي عام ١٩٤٤ انضمت مجموعة من المشتغلين في دراسة وتقييم تعبئة الخضر والفاكهة الطازجة معا فكانت يرسل انتاجهم إلى المخازن في عبوات عادية ويغسل ويزال عنها الأطراف الغير مستخدمة (التشذيب) (Trimmed) ثم تعبأ مرة أخرى في عبوات للمستهلك مباشرة ، وأستخدم لذلك ورق السيلوفان الغير منفذ للرطوبة كمادة للتغليف وكانت كل وحدة يوضع عليها ملصق بالاسم والسعر وأجريت جميع الخطوات تحت التبريد . وكانت النتائج هائلة حيث أدت إلى تقليل التزنخ لأكثر من ٥٠% وأطالة مدة الحفظ ومدة التخزين والأقلال من الأيدي العاملة .

في الأسواق المماثلة العادية وجد أنه يحدث فقد لا يقل عن ٣٠% بالتداول العادي من المخازن والتشذيب بينما الاهتمام بالتعبئة لا تؤدي إلى فقد يذكر في العوامل السابقة . وقد إزداد عمر الصلاحية لبعض المنتجات بدرجة كبيرة ومثال على ذلك أن السبانج المغلف كان يباع بنسبة ٩٠% بينما فسد جميع الغير مغلف ، والقرنبيط المغلف كان صالحا للبيع ١٠٠% بعد أيام بينما القرنبيط العادي فسد بنسبة ٥٠% وأصبح غير صالحا للبيع في نفس الوقت .

ولذلك فقد بدأ إعادة النظر بجميع أنواع الخضر والفاكهة لكي تباع في الصورة المغلفة وفي سنة ١٩٥٠ أصبحت معظم الخضروات مثل الجزر والبنجر والجزر الأبيض والفجل واللفت وكل محاصيل الجذور تعبأ على مستوى واسع في مكان الشحن أو في مصانع خاصة بالتعبئة .. وواكب ذلك اهتمام صناع

الاعشبية فى انتاج عديد من أنواع الأعشبية التى تتصف بالقوة ، اللحم بالحرارة ، الانكماش ، والاحتفاظ بالرطوبة ، نفاذية الغازات والشفافية ، القدرة على التنفس والقوة وإعادة الاستخدام والمقاومة للتقرب والمقاومة للماء ، وإمكانية الطبع عليها .

فى بدايات عام ١٩٦٠ أصبحت الفاكهة كالموز والعنب والتفاح ومعظم الموالح تعبأ أولياً فى نقط الشحن أما القرع والبقدونس المقطع فى نهاية الشحن والفاكهة الطرية فى مواقع التخزين بالقطاعى . وأهم ما يجب مراعاته هو ظروف عملية النقل إلى مراكز التعبئة والتغليف خصوصاً فى حالة المسافات البعيدة . ومن الطرق المستخدمة أيضاً تخزين التفاح والكمثرى فى صناديق خشبية مبطنة بالبولى إيثيلين الذى يلحم وعندما توضع على درجة حرارة منخفضة فإن التنفس يقلل من الأكسجين الموجود ويزيد من تراكم ثانى أكسيد الكربون الذى يؤدى إلى تقليل درجة النضج لمدة تصل إلى ثلاثة أسابيع . ولكن عند وصول العبوات فإنها تفتح مباشرة حتى يتخلص من ثانى أكسيد الكربون الذى قد يؤدى لتراكمه إلى حدوث الفساد اللاهوائى والطعم الغير مرغوب .

والتطورات الحديثة تشمل ما يسمى Hypobaric storage (التخزين على ضغط منخفض أو تفريغ جزئى) وذلك لإطالة فترة الطزاجة ما بين الحصاد والبيع بالقطاعى . وقد استخدمت شركة General Mills (١٩٨٠) طريقة لتعبئة الخضروات الورقية مثل الخس بجذورها فالرطوبة المفقودة بتنفس الأوراق تمتصها الجذور وفى نفس الوقت يقلل الفقد نتيجة التقطيع والتنظيف والتشذيب .

الفوائد العامة للتعبئة المبدئية

General advantages of prepackaging

- تسمح بتعريف المنتج والدعاية له مع إبراز السعر والمكونات المختلفة .

- تقلل من الفقد الحادث فى الأسواق العادية .

- تقلل من سعر النقل والتداول وكمية العمال المستخدمة .

- تقلل تكاليف عمال القطاعي .
- تزيد من الكميات المباعة بالنسبة للمستهلك .
- تسرع المبيعات في المخازن .
- تزيد من فترة حفظ وتخزين الخضار والفاكهة وتقلل من نسبة الفساد .
- تحسن من الشروط الصحية للمادة المتداولة لأنها تقلل من تلامسها مع الهواء والقاذورات وأيدي المستهلك .
- تزيد من المظهر الخارج للخضار والفاكهة لأطول فترة .
- تقلل من أخطاء الوزن التي قد تحدث في الاسواق العادية .
- تمكن المستهلك من إختيار المادة التي يريدونها طوال الوقت دون التقيد بوقت معين أثناء النهار .

- تزيد من فترة بقاء المنتج فترة أطول في منازل المستهلكين .

العيوب العامة لعملية التعبئة المبدئية

General disadvantages of prepackaging

- قد يكون ثمن المادة المستخدمة في التعبئة بالنسبة للمادة المعبأة مرتفعاً .
- نقص عام في المعلومات عن ماذا وكيف وأين تتم التعبئة .
- المقاومة للتغير عند بائعي الجملة والقطاعي ومسئولي الشحن والمستهلكين .
- تحتاج إلى مواصفات عالية High standards وتجانس Uniformity للمنتج .
- يصعب مراقبة الجودة على المبيعات .
- ليست كل المحاصيل يناسبها عملية التعبئة الأولية .
- يحتاج المستهلكون إلى إنتقاء مشترياتهم بأنفسهم .

- يصعب تعبئة عبوات مناسبة للحجم لكل العائلات .

- تدهور المنتج يكلف التاجر ثمن المادة مضافاً إليها ثمن العبوة .

- تزيد من احتياجات التبريد خلال نظام السوق .

وعموماً تجرى عملية التعبئة والتغليف على ثلاث مستويات رئيسية :

١ - مستوى المصدر في منطقة الإنتاج .

٢ - المخازن المركزية على مستوى التوزيع .

٣ - التسويق العادي أو مخازن القطاعي أو التجزئة .

١ - التعبئة على مستوى المصدر Source level packaging

المزايا :

- توفر تكاليف النقل على المخلفات للمحاصيل التي يتخلص منها قبل الشحن .

- تسمح بالتعرف على العلامات التجارية والاعلان عن الانتاج الوطني .

- عمالة ارخص وتكاليف مناسبة .

- يمكن وضع مواصفات ودرجات لمواصفات معينة .

- مراقبة أحسن للمنتج وكيف يصل للمستهلك .

- المستوى الكبير يسمح بالميكنة وتقدم المهارات في تعبئة المنتج .

- يصبح المنتج والشاحن أكثر تعرفاً على متطلبات المستهلك وضبط أحسن للسوق .

- تقليل التجريح والخدش للمنتج في أماكن الانتظار .

- تقليل الأوقات المطلوبة لداول المحاصيل .

- تسهيل ضبط العرض بالنسبة للطلب للإختيار الأكبر للأسواق البديلة .

- تسمح للمعبي أن يدرج وينوع إلى مواصفات متعددة وأخذ ميزة تفضيل المنطقة

لدرجات معينة وحجم ونوع العبوات .

العيوب :

- التسويق الموسمي قد يحول دون استخدام الميكنة والتسهيلات ويقلل بشدة الكفاءة .
- يحدث بعض التدهور أثناء التسويق نتيجة قابلية المحاصيل للفساد .
- زيادة التكاليف .

٢ - التعبئة على مستوى التوزيع Distribution level packaging

المزايا :

- ارتفاع الكفاءة وانخفاض السعر نتيجة لكميات الانتاج الكبيرة وتوفير الميكنة والعمالة المتخصصة المدربة وإستمرار عملية الانتاج على مدار السنة .
- يمكن الحصول على مجموعة متنوعة من درجات الجودة والأسعار عن طريق الشراء من مدن مختلفة للحصول على عدة بضائع مختلفة .
- سوق الكميات الصغيرة تستطيع التكيف مع نقص الاستثمار في المعدات والمواد الأولية .
- رقابة الجودة المحسنة خلال التعبئة على مستوى المصدر تضمن تعبئة تتم خلال ساعات وليس خلال أيام قبل وصولها لمنفذ التجزئة .
- تسمح بعناية أكبر في تدريج البضائع حسب النوعية والنضج أكثر من التعبئة على مستوى المصدر ويمكن التحكم في أحجام العبوات المختلفة لتناسب مع إحتياجات المستهلك المحلي .

العيوب :

- ارتفاع التكلفة عن التعبئة على مستوى المصدر وارتفاع تكلفة العمالة وانخفاض الأرباح عن تعبئة المصدر .
- ارتفاع تكلفة النقل لأن بعض أجزاء المنتج المشحونة من المصدر لا تستخدم .

- الارتفاع النسبي في تكلفة التخلص من النفايات .

٣ - التسويق العادي أو مخازن القطاع أو التجزئة Retail level

المزايا :

- تكون التعبئة أنسب لمستهلك المحلات لأنها تراعى احتياجاته المختلفة .
- يمكن تغيير عمليات الإنتاج لتناسب الطلب .
- يمكن وضع الثمن للبضائع أثناء التعبئة والذي يكون أصعب عن وسائل التعبئة الأخرى .
- الحصول على أعلى كفاءة من العمالة حيث يمكن التحكم في كثافة العمالة خلال الأسبوع .
- رقابة الجودة تكون محققة بمستوى عال حيث يتم الفحص والتشذيب قبل البيع مباشرة .
- انخفاض فرصة تلف البضائع أثناء وجودها على الرفوف .

العيوب :

- العمليات على المستوى الصغير لا يمكن استخدام الميكنة فيها بصورة كاملة لذلك ترتفع التكلفة ويكون الاحتياج للعمالة أكثر من نقص المساحة المتاحة .
- عدم وجود وعي وتدريب كاف للعمالة لكل أنواع المنتجات المختلفة .
- ترتفع قيمة الاستثمارات في المعدات والمواد والمساحة .
- الوقت اللازم للتعبئة لتوفير مخزون كاف يكون وقت قصير نسبيا .
- عملية التغليف تكون عادة عملية يدوية على مستوى صغير مما يرفع تكلفة التغليف .
- هنالك اتجاه جديد في التسويق للمحاصيل وهو عرض صناديق شحن مفتوحة

فى السوبر ماركت وهذا يؤكد مفهوم أن البضائع الطازجة تباع فى حالة غير معبأة .

العبوات المستخدمة فى التعبئة

Packages and packaging materials

١ - الشحن المجمع Bulk shippers

العبوات المستخدمة أثناء شحن الكميات الكبيرة من المحاصيل (خضر وفاكهة) كانت تتم فى الماضى فى براميل Barrels ولكن ذلك كان يؤدى إلى سرعة تلفها حيث يؤدى الاهتزاز خلال عمليات النقل إلى تجريحها وخروج العصير منها ومالم يتم فرز الفاكهة عند التسليم فإنه يتوقع فساد سريع فكما هو معروف تفاحة واحدة فاسدة فى البرميل تفسد البرميل كله وعلى مدى سنوات فإن الدراسات أدت إلى تحسين العبوات المستخدمة فى الشحن بكميات كبيرة . مثال ذلك نقل البطاطس فى صناديق من الكرتون المقوى Corrugated boxes بينما التفاح والثمار المشابهة تنقل فى صوانى من اللب المشكل Molded pulp trays . وقد اثبتت الصوانى الجديدة ذات الجيوب العميقة أنها أحسن كفاءة من الصوانى ذات الجيوب الغير عميقة .. والثمار الحساسة والسهلة التجريح تحمى عادة باستخدام صوان من رغوة البولى ستيرين مع تغليفها بالأغشية المنكمشة أو التغليف بالورق لمنع احتكاك الثمار ببعضها . وقد وجد أن السلال المستديرة تعمل على اهدار مساحة الشحن والأحسن هى الصناديق المستطيلة .

والنقل الجوى للمحاصيل (الخضر والفاكهة) أصبح أكثر سهولة ، وتستخدم فى ذلك لفات Rolls أو أكياس Sleeves أو شرائح Bands أو حقائب Bags وهى تكون من النوع القابل للانكماش أو الغير قابل للانكماش .

بالنسبة للنوع الغير قابل للانكماش يوجد السيولوفان المطلى Coated cellophanes ولكن حالياً أستبدل بأنواع بولى فينل كلوريد Plasticized PVC

حيث أنه يمكن تشكيلها بسهولة للعديد من الأشكال كما يمكن طلائها من ناحية واحدة أو من الناحيتين بواسطة نيتروسيلولوز Nitrocellulose أو PVDC وهذا يعطيها قوة طرد للماء Moisture proofness ويوفر قدرة على اللحام بالحرارة ومقاومة للماء Water resistance . وحيث أن السيلوفان شبه منفذ للاكسجين لذلك لابد من عمل ثقب في العبوة حتى نضمن عملية التنفس والثقب تكون صغيرة كثقوب سن القلم الرصاص .

أغشية البولي فينيل كلوريد المطاطة Polyvinyl chloride stretch film لها شفافية ممتازة Clarity وغير قابلة للتصبيب Fugging وعندما تثقب فإن الثقب لا يتمزق أو يتسع ، وهو أكثر المواد المستخدمة حالياً في التغليف في المحلات In store wrapping .

ويتوفر غشاء البولي اثيلين كغشاء غير منكش ، وهو عادة قليل الكثافة ويسهل قفلة بالحرارة ولكنه ليس على درجة عالية من الشفافية مثل السيلوفان ويستخدم بكثرة في حالة التعبئة في الشنط ، وهو ممتاز بالنسبة للمنتجات المتماسكة مثل البرتقال والبطاطس والبصل والكرات والخس . وحيث أن هذه المواد تحتاج تنفس عال فإنه يجب أن يثقب . وهو قوى سهل القفل بالحرارة ومقاوم للتمزق .

أما أغشية خلاص السيلولوز فإنها على درجة عالية من الشفافية وبالتالي فإن لها مظهر جذاب جداً . وهي عبوات خاصة خفيفة الوزن ويستخدم معها الورق Fiberboard ورغوة البولي ستيرين للتنقية والحماية وتوفير الوزن والعزل وعلى ذلك تقلل من كمية الثلج المطلوبة .

٢ - التعبئة للبيع القطاعي أو التجزئة Retail packaging

هناك العديد من المواد المستخدمة في التعبئة والتغليف للبيع بالقطاعي أو التجزئة وهذه تشمل :

أول دراسة على استخدام الأغشية المصنعة من البلاستيك للمنتجات الطازجة أجريت بواسطة Platenius (1943) حيث لاحظ أن التغير من التنفس العادى للثمار إلى التنفس اللاهوائى يحدث عندما يصل تركيز الاكسجين فى الجو المحيط إلى أقل من ٣٪ وأن ارتفاع هذه النسبة إلى ٥٪ يعتبر أقل نسبة يجب توافرها لمنع التلف . ولقد وجد أن أى عبوة من الأغشية لا تسمح بوجود الاكسجين بكمية كافية خاصة اذا كانت محكمة القفل . ولذلك فقد اقترح عمل ثقبين للتهوية كل منهما ٨/١ بوصة فى القطر للسماح بتواجد الكمية المناسبة من الاكسجين .

والأغشية المستخدمة فى التعبئة تكون على صورة أفرخ (ألواح) Sheets وهذه تعتبر منفذة للاكسجين وثنائى أكسيد الكربون نسبيا ولذلك فالعبوات لا تحتاج إلى تلقيب . وهى عادة تستخدم كمادة مغلفة للطماطم المعبأة فى كرتونات أو تستخدم كنوافذ فى حالة الكرتونات ذات النوافذ .

وأغشية البولى ستيرين ماثلة لخلات السيلولوز فى أنها شفافة وهى هشة Crisp ولها درجة عالية من النفاذية وتستخدم على مدى واسع فى الخس والطماطم . وهى متوفرة أيضا كغشاء منكش بالحرارة .

وغشاء البولى بروبيلين Perforated polypropylene استخدم كغشاء خارجى Contour warp فى حالة المحاصيل كالخس والكرنب والقرنبيط .

هنالك أغشية منكشة أخرى تشمل Irradiated polyethylene ، PVC ، Polypropylene ، PVDC . وجميعها وجدت استخدام واسع كتغليف منكش للمحاصيل الطازجة ويفضل استخدامها كأكياس أو كتغليف كلى .



الشكل رقم (١٠ - ١)

الصورة العليا توضح عبوات من الكرتون المغطى بالبلاستيك لمقاومة الرطوبة وتستخدم في شحن الفاكهة والخضروات بينما الصورة الأخرى توضح عبوة ورقية مبطنه بالفوم لشحن ونقل الموز . ويعتبر الفوم مادة عزل جيدة للحرارة المرتفعة والمنخفضة ضمانا لوصول الموز إلى مناطق التوزيع بحالة جيدة .

٢ . العبوات Backings

يستخدم هذا التعبير بالنسبة للأنواع العديدة من الصواني التي تستخدم في تعبئة المنتجات ثم تلف من الخارج بأغشية التغليف وهي قد تصنع من اللب المشكل بالقوالب Molded pulp ، ورق الكرتون المشكل Formed paperboard ، البلاستيك المشكل Formed plastic ، ورغوة البلاستيك المشكل بالقوالب Mold- ed plastic foam ، الصفائح Laminate ورقائق الألومنيوم Aluminum foil . وكل منها يصمم حسب نوع المنتج المراد تعبئته وحسب الكمية المعبأة وبعضها يصمم بحيث يمكن للمشتري أن يرى المنتج كاملاً والآخر يصمم بحيث يعطى أقصى حماية للمنتج المعبأ ضد التلف الذي قد ينشأ من عملية التداول .

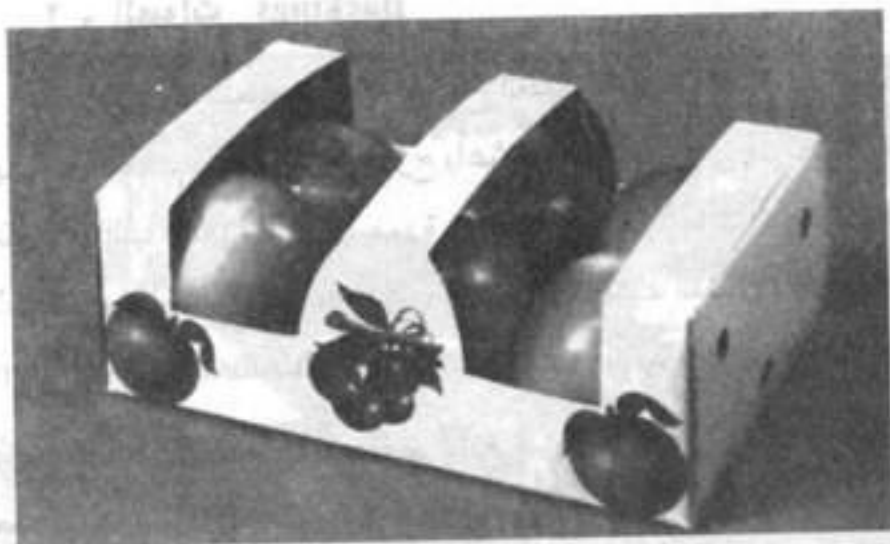
٣ . الصناديق Boxes

هذه تشمل الصناديق الكرتون المصنعة من اللب أو البلاستيك وتستخدم في تعبئة أصناف الفاكهة الصغيرة مثل الشليك وهي تكون محتوية على نوافذ أو صناديق بغطاء وهي تعطى فرصة للتعرف على المحتويات وقد أصبحت الأدراج المصنعة من البلاستيك المشكل بالحقن شائعة الاستخدام .

٤ . الحقائب Bags

وهي تشمل كل أنواع الشنط (غير الأغشية البلاستيكية) وتشمل الحقائب المصنعة من ورق الكرافت والحقائب ذات الجدران المزدوجة والحقائب ذات النوافذ والحقائب الشبكية المصنعة من الألياف والمصنعة من شبكات البلاستيك . والشنط الورقية والبلاستيكية المثقبة والشنط الشبكية والمثقبة تستخدم على مدى واسع في تعبئة البطاطس والبصل وبعض أنواع ثمار الموالح .

سهم والشبكات المصنعة من HDPE قد وجدت تطبيقاً واسعاً في تعبئة الأعناب والموالح وتسهل عملية غسل المنتج داخل الشبكة وكذلك تخزينه في نفس العبوة .



الشكل رقم (١٠ - ٢٠)

عبوات وصناديق ورقية، الشكل العلوي لعبوات إيطالية لتعبئة التفاح مطوية من جانبها ومصنوعة من ورق الكرافت الأبيض المغطى Hot-melt coated white kraft بينما الشكل السفلي لعبوة كندية لشحن الفاكهة والخضروات ومصنوعة من الورق الكرتون المموج.

٥ . أحزمة الربط Bands

عدد من المواد المختلفة تستخدم فى حزم محاصيل الخضراى تشمل elastic rubber bands ، شرائط الورق المطبوع Printed paper والنى يمكن أن تلحم بالحرارة أو تلصق على بعضها .

٦ . وسائل القفل Closures

الربطات الملفوفة Twist ties هى طريقة القفل الشائعة فى قفل الشنط ، ولكن مواد اللصق للسيلوفان والتدبىس بمشابك سلكية Stapling تستخدم على مدى واسع .

التطبيقات الخاصة Specific applications

يعتمد نوع العبوة المستخدمة على شكل وقابلية المنتج للفساد ويمكن بالنسبة للخضراى والفاكهة وضع خمس تقسيمات :

الفاكهة الطرية Soft fruits - الفاكهة الصلبة Hard fruits - المنتجات الساقية Stem products - الخضراوات الجذرية Root vegetables - والخضراوات الورقية Green vegetables .

والفاكهة الطرية تكون حساسة جدا للفساد حيث يمكن أن تجرح سريعا ويحدث لها فساد لا هوائى بسرعة كما يمكن أن يخرج منها العصير بسهولة ولذلك يفضل تعبئتها فى العبوات النصف صلبة Semi-rigid مع غطاء من السيلوفان أو خلاى السيلولوز أو البولى ستيرين . ويجب أن تكون هنالك تهوية كافية لمنع الضباب Fogging . ويجب أن يقلل تداولها أو يتم التداول بعناية على قدر الامكان . وعادة يكون فترة الصلاحية Shelf life لها محدودة لأنها منتجات سريعة الفساد .

بعض أنواع الشليك تظل طازجة ٢ - ٣ أيام فقط تحت أحسن الظروف ومن مثال الثمار الطرية الكريز والعنب والشليك ... الخ .

أما الثمار الصلبة فإنها تكون أكثر استعدادا لمقاومة الفساد خلال عملية التداول كما أن درجة التنفس تكون أقل وبالتالي تزداد فترة الصلاحية إلى أسابيع وليست أيام ومن أكثر العبوات الشائعة الاستخدام صوانى مفتوحة مع غطاء من البلاستيك كما أنه يمكن أيضا أن تعبأ فى حقائب من أفلام البولى ايثيلين أو فى شباك ومن أمثلتها التفاح والموالح وللخوخ والبرقوق والطماطم .. الخ .

بالنسبة للمنتجات التى هى عبارة عن سيقان فإنها تكون سريعة الفساد حيث تكون حساسة جدا لفقد الرطوبة ولذلك فإنها توضع فى أكياس من السيلوفان الغير منفذ للرطوبة أو فى بولى ايثيلين مع التهوية Ventilation أو يستخدم فيها الألياف المنكمشة ومن أمثلتها الكرفس Celery والاسبرجس .

أما الخضر الجذرية فإنها لا تكون سريعة الفساد ويمكن تخزينها لفترة طويلة ويجب حمايتها من فقد الرطوبة . وعلى أى حال فهى تغسل وتدرج وتوضع فى احجام قبل عملية التعبئة التى تكون عادة فى أكياس بولى ايثيلين ومنها الأبصال والفجل والبنجر والبطاطس والجزر . والبطاطس عند تعرضها للضوء يحدث لها الإخضرار ويمكن أن يتجنب ذلك بأن يستخدم عبوات ملونة بألوان غامقة .

والخضر الورقية تميل لأن تفقد الرطوبة سريعا ويحدث الجفاف والذبول ويساعد استخدام العبوات الغير منفذة للرطوبة على حفظها طازجة Crisp وعلى أى حال فإن لها معدل سريع للتنفس ولذلك فهى حساسة للفساد اللاهوائى ولذلك فإن عملية التهوية تكون مهمة . وهذه المجموعة تشمل الكرنب والقرنبيط والبروكلى والخس وغيره .



المواد الحافظة المستخدمة Polyphosphates، يمكن أن تضاف على قشور الفواكه والخضروات المجمدة. وبذلك يتم استخدامها في إعداد الحلويات والخبز. حيث أنه بعد ذلك يمكن استخدامها في إعداد الحلويات والخبز.

الشكل رقم (٣٠١٠)

تغليف عبوات الأناناس بعبوات الـ PVC القابل للانكماش وهذه الطريقة من التغليف تحافظ على طراجه المنتج .. كما أن الغشاء المذكور يقاوم التمزق الذي قد يسببه طبيعة وشكل ثمرة الأناناس ذو النتوءات والتعاريب الكثيرة .



الشكل رقم (١٠ - ٤)

شباك البولي إيثيلين عالي الكثافة "Vexar" هذه الشباك تساعد في منع الضرر
والفقد في المنتجات الطرية مثل العنب .

ثانيا: الفاكهة والخضروات المجمدة

Frozen fruits and vegetables

تلاقى اليوم منتجات الخضروات والفاكهة المجمدة اقبالا واسعا وهى من إحدى الاقسام للصناعات الغذائية التى تنمو نموا سريعا .

صفات المنتج Product characteristics

تختلف الفاكهة والخضروات المجمدة إختلافات بسيطة عن المنتجات الطازجة . ومعظم المواد الغذائية المجمدة لابد من إعدادها قبل تجميدها حيث تزال السيقان والقشور والجلد والأطراف الغير ضرورية حتى نتجنب التكاليف الزائدة لتجميد هذه المواد الغير مستخدمة . كذلك يمكن إجراء عملية النقطيع إلى شرائح أو مكعبات أو حتى وضعها فى صورة مدهوكة (بيوريه) .

وخلال مراحل الإعداد المختلفة قد تحدث بعض التغيرات التى يجب أخذها فى الاعتبار وإلا أدت إلى فساد المادة الغذائية . مثال ذلك أن الخضر تفقد طعمها إذا حدث تأخير بين وقت الحصاد وبين وقت إجراء عملية السلق . ويفقد الذرة ٢/١ كمية السكر الموجود به إذا وضع ٢٤ ساعة على ٣٠°م والبسلة تفقد ٣/١ سكرها إذا تركت ٦ ساعات على ٢٥°م بعد الجمع كذلك تفقد السبانخ والاسبرجس السكر سريعا وتفقد الذرة والبسلة والاسبرجس وعيش الغراب والبطاطس جزء كبير من الجلوتامات إذا تركت لفترة وهذا يمثل تقليل للنكهة . والطريقة الوحيدة لتقليل هذه التغيرات هو التبريد أو التداول السريع .

يتحول لون الموز والخوخ والتفاح إلى اللون الأسود أو البنى عند التعرض للهواء بعد عملية التقشير وهذا يكون راجعا أساس إلى وجود تانينات الكاتيكول Catechol tannins التى تتأكسد بسرعة بواسطة الاكسجين فى وجود انزيمات البولى فينول اكسيديز Polyphenol oxidase ، ويمكن التغلب على هذا التلون غير المرغوب وذلك بإستخدام التجميد فى وجود غاز النيتروجين حيث أنه يحل محل الاكسجين ويقلل من التفاعلات الإنزيمية .

مجموعات من الفواكه والخضروات المجمدة
Frozen fruits and vegetables



الشكل رقم (١٠ - ٥)

أكياس مختلفة لحفظ الخضروات والصورة العلوية لكيس من السلفوفان كعبوة أولية لخليط من الخضروات بينما الشكل السفلي لعبوات خاصة مختلفة .

ويساعد حامض الاسكوريك على منع ظاهرة التلون البنى Browning .

وتستخدم عملية السلق للخضروات بواسطة البخار أو الماء الساخن لتثبيت نشاط الإنزيمات مثل الكتاليز الذى يسبب تغيرات غير مرغوبة فى الطعم ، كما أن السلق يحافظ على لون الخضروات أو يجب السلق لمدة بسيطة جدا حتى لا يؤثر على الفيتامينات ولا يؤدي الى عملية طبخ قبل إجراء عملية التجميد .

وعملية التجميد إذا لم تجرى بسرعة شديدة فإنها تؤدي إلى تكسير هيكل المادة الغذائية وتؤدي إلى الارتخاء والطراوة . وتذبذب درجة حرارة التخزين يؤدي إلى زيادة حجم البلورات الثلجية الداخلية .

وحتى بعد تجميد بعض الفاكهة تظل حساسة للاكسجين ويمكن أن تغرق ويتغير لونها أو يحدث بها تغير فى النكهة . والتجميد المتبوع بالتفكيك من التجميد لهما تأثير متضامن فى تقليل وقت الطبخ اللازم للفاكهة والخضروات .

والفعل الكيماوى والانزيمى الذى يحدث سريعا على درجة حرارة الغرفة فى المنتجات الطازجة ويمكن أن يحدث أيضا على درجات حرارة التجميد على الرغم أنها تكون أكثر بطئا . وعلى درجة حرارة -17.7°م وأقل فإن التغيرات لا تكون كبيرة فى وقت معقول (من عدة أشهر إلى سنة) . وعند التفكيك Thawing فإن التدهور يكون أسرع عما هو عليه قبل التجميد . والتجميد والتفكيك يمكن أن يجعل بعض الفاكهة مثل البرقوق حامضية جدا ولذلك عادة يضاف السكر ، وبعض الفاكهة الأخرى يمكن أن يسيل منها السائل Weep . ولارتفاع الحموضة فى بعض الفاكهة مثل التوتيات Berries فإنها لا تشجع نمو البكتريا الممرضة والمسببة للتسمم *Clostridium botulinum* ولكنها يمكن أن تتخمر أو تتعفن .

Packaging requirements , materials and packages

تحتاج الأغذية المجمدة أساسا إلى عبوة توفر حمايتها من فقد الرطوبة وتكون كافية للحماية أثناء عمليات التداول . كذلك تحتاج بعض الحماية من الضوء ولكنه ليس إلى درجة كبيرة ولا تحتاج إلى الحماية من الأكسجين ولكن يؤخذ هذا في الاعتبار في حالة الأنواع الحساسة من الفاكهة .

وقديما كانت الفاكهة والخضر تعبأ في كرتون مشمع مبطن بواسطة السيلوفان المانع لتسرب الرطوبة . والتوتيات كانت تشحن في براميل خشبية مبطنة بالبارافين .

واستخدمت العبوات الصفائح المورنشة Lacquered tins ذات الغطاء المنزلق لتعبئة الفاكهة المبردة بكميات كبيرة ٣٠ رطل (١٣,٦ كجم) . أما الخضروات المجمدة تجميدا سريعا Individually quick frozen (IQF) مثل البسلة وفاصوليا الليما فيتم تعبئتها في صفائح ذات أغشية تحكم بالأغشية التي تنقل بالاحتكاك Friction lids .

كما استخدمت علب مركبة Composite cans مصنوعة من الورق المقوى المغمور بالشمع Wax impregnated paperboard ونهايات من الصفائح وكانت ذات مظهر جيد وتكلفة أقل من العلب الصفائح المعتادة وقد استخدمت العبوات الزجاجية للمنتجات المجمدة للخضر والفاكهة ولكنها لم تصبح شائعة .

ومع الوقت أصبحت العبوات الأكثر شيوعا للأغذية المجمدة هي عبوات وكرتونيات من الورق المقوى والأكواب الورقية Paper cups والأحواض Tubs والاسطوانات المشكلة من ورق مانيتا السلفيت المغطى بالشمع وقد ثبت أنها قوية ، محكمة ، ولا تفقد الماء من المنتج بسهولة ومطابقة للشروط الصحية ولا تحتاج إلى أجهزة معقدة لعملها وصنعت بأشكال وأحجام متنوعة وصلت إلى ٥ جالون (١٨,٩

لتر) ولوقت محدد استخدمت شط من ورق الدوبلكس Duplex paper أو أغشية البلاستيك للمنتجات المجمدة .

كرتونات أو صناديق الورق المطوى ظلت هي المستخدمة حتى وقت حديث جدا بتصميمات مختلفة بفتحات علوية أو سفلية أو نهايات يجرى لصقها بالغراء أو تقفل بثنيات ملتصقة بأحجام تتراوح من ٨ أوقية (٢٢٦,٨ جم) إلى ١٠ رطل (٤,٥ كجم) وصنعت الصناديق من درجات عالية من السلفيت المبيض على مانيل مشمع مبيض ومطبوع لدرجة أن العبوة تصبح ضد الماء واستخدمت الصناديق بمبطنات أو بتغليف خارجي أو الاثنين معا . والكرتونات التي تعبأ للنهاية End filled كانت مناسبة للوحدات الصغيرة من الفاكهة والخضر التي تجمد سريعا منفصلة عن بعضها Loose frozen ، بينما الكرتونات التي تفتح من أعلى كانت الأحسن للوحدات الكبيرة الحجم مثل السبانخ والبروكلي واستخدمت الكرتونات المصنوعة بحيث تكون مادة التبطين كصفائح والمواد المبطنه كانت سيلوفان مانع للرطوبة ، والجلاسين أو ورق البارشمينت المغطى بصفائح . والتغليف الخارجى استخدم له السيلوفان أو الورق المشمع وأخيرا استخدم Foil - waxpaper .

المبوات الجديدة Newer packages

بعض المواد كان لها تأثيرا كبيرا فى تعبئة المحاصيل المجمدة (خضر وفاكهة) ولعل من أهمها هو إدخال أغشية البولى اثيلين والمغطيات والصفائح وأغشية البولى إثيلين لها صفات أحسن لتعبئة الخضر والفاكهة كحاجز للرطوبة وصفات أحسن لدرجات الحرارة المنخفضة والشفافية ورخص التكاليف وسهولة الفتح والقفل عن الورق المشمع والورق المغطى بالشمع أو أى مادة سبق استخدامها ماعدا صفائح رقائق الالومنيوم . كل هذا أدى إلى أن يتصدر البولى اثيلين تعبئة وحدات الخضروات والفاكهة المجمدة بسرعة كوحدات (IQF) والآن تقريبا ٣/١

الخضروات المجمدة المعبأة والمباعة بالقطاعى تعبأ الآن فى شط من أغشية البولى اثيلين .

الشط المصنوعة من غشاء البولى إستر المغطى بالبولى اثيلين أصبحت هى المستخدمة فى تعبئة الخضروات المحضرة مع الكريم وصلصات الزيد بتنوعات مختلفة مثل البسلة وعيش الغراب أو الذرة بالزيد مع الفلفل الأحمر وهى موضوعة بغلاف كرتونى خارجى .. والمستهلك يحتاج فقط إلى غمر العبوة المقفلة فى وعاء من الماء المغلى لعدة دقائق وذلك لتجهيز الغذاء إلى حرارة التقديم .

وإستخدام آخر للعبوة Boil-in-bag هو التفكيك "Thaw pack" وهى نفس العبوة ولكن المحتويات تكون فاكهة مجمدة عادة فى محلول سكرى . ويستخدم الغمر فى ماء مغلى لتفكيك بلورات الثلج . ثم تفتح العبوة وتقدم الفاكهة . وهى مازالت على درجة من البرودة المطلوبة . ويحدث التفكيك بسرعة وذلك لأن الفاكهة المجمدة تكون ذات سمك رقيق نسبياً .

أحد الاعتراضات على العبوة الصغيرة ذات الشكل المستطيل والنهايات المعدنية هى صعوبة الفتح . ولذلك فقد أضيفت وسائل جديدة للفتح مثل المفتاح الالومنيوم Aluminium pull-tab وغشاء البلاستيك الذى يفتح بالتمزق Plastic film tear out seaming tapes .

وقد عادت الحياة إلى الكرتون المطوى باستخدام مغطيات تنصهر بالحرارة من PVDC وهذا يجعل العبوة حاجز أحسن ويسمح للنهايات بأن تقفل قفلاً محكماً . والمنتجات الحساسة للحرارة تستخدم لاصقات تعمل لحام على البارد ويمكن أن تنقط على النهايات المطوية End flaps وزيادة صفات الحاجز تجعل الحاجة إلى استخدام مبطنات أو مغلفات غير مطلوبة وبذلك لا تزيد التكاليف .

والعبوات المماثلة للشحن أضافت مغطيات مماثلة بداخل عبوات الشحن المقواة . وذلك لإضافة صفات حماية أحسن . وهذه المغطيات تمنع عبوات الشحن



الشكل رقم (١٠ - ٦)

عبوات كرتونية مختلفة للأغذية والخضروات المجمدة والشكل العلوي يمثل عبوة ورقية مغلقة خارجياً برقائق الألومنيوم بهدف إعطاء الشكل الجمالي للعبوة وأيضاً للحماية من حروق التجميد... أما الشكل السفلي فهو عبارة عن عبوات كرتونية ليس لها غلاف خارجي ولكن الكرتون معاملة بأغطية منصهرة حرارياً Hot - melt coatings أو حواجز أخرى للرطوبة توفيراً للتكاليف الغلاف الخارجي .

من أن تضعف نتيجة إمتصاص الرطوبة وتجعلها المبطنات (المغطيات) الداخلية أنعم فى الملمس وبذلك لا تؤثر على المنتجات المعبأة كما أنها تعطى صفات حماية إضافية للغذاء ضد الرطوبة والغازات .

ثالثا : الفاكهة والخضروات المجففة

Driet fruits and vegetables

لأن الفاكهة والخضروات المجففة لا تفسد كما أنها تؤدي إلى نقص كبير فى الوزن والحجم فإن تجفيف الفاكهة والخضروات أصبح الطريقة المفضلة للحفاظ من الناحية الاقتصادية . وفى وقت الحرب حيث يكون مساحات الشحن لها أهمية حيوية فإن تجفيف الأغذية يكون حاجة ملحة . وفى أوقات السلم فإن بعض الأغذية لا يقبل عليها المشتري عندما تجفف وذلك لأن ألوانها تكون غير مرغوبة .

وأكثر المنتجات شيوعا فى التجفيف هى الفاكهة التى تحتوى على مستوى عال من السكر ، وهذه تشمل المشمش والبلح ، والعنب والتين والكريز ، والخوخ والكمثرى والبرقوق وبعض الفراولة .

ومعظم الفاكهة عندما تجفف إلى محتوى رطوبة ٢٣٪ أو أقل لا يصبها العفن خاصة عندما تعامل بواسطة ثانى أكسيد الكبريت ، وعلى ذلك فالعبوات تهدف فى هذه الحالة إلى أن تحفظها من الرطوبة الخارجية وتمنع التبخر لمكونات النكهة والرائحة . وقد تجفف الخضروات والفاكهة تجفيفا شمسيا أو تجفف بالأفران أو تجفف .

البطاطس المجففة Dehydrated potatoes

تستخدم الفاكهة والخضروات المجففة بدرجة محدودة كمضافات الى الغلال وإلى خلطات الشوربات . وتضاف كبودرة أو قشور إلى عدد من الأطباق المحضرة والصلصات وذلك لأنها تمتص الماء بسرعة أكثر من المنتجات المجففة بالأفران . وتستخدم على مدى واسع كمواد مكسبة للنكهة والطعم وفى بودرة المشروبات سريعة التحضير " Instant " beverage powders

وتتكون حبيبات البطاطس من بطاطس مطبوخة Precooked مجففة ومطحونة . وهذه عندما يعاد اليها الرطوبة Reconstituted بالماء أو اللبن فإنها تماثل البطاطس المهروسة .

وتشمل طريقة التصنيع انتقاء البطاطس المحتوية على نسبة مواد صلبة عالية فتغسل ثم تقشر بالقلوى وتشذب وتشرح إلى شرائح ثم تطبخ بالبخار وتهرس بلطف وتخلط بحبيبات بطاطس جافة بنسبة ١٥ : ٨٥ بالوزن ويجرى ذلك للحصول على رطوبة كلية تبلغ ٣٥ - ٤٠ ٪ وبعد أن تترك فترة للتأقلم Tempering period يجرى خلطها في خلاطات لتعطى التحبب Granulation ثم يجفف الخليط بعد ذلك تجفيف مبدئي وذلك بإمرار تيار من الهواء مسخن للوصول إلى ١٢ ٪ رطوبة ثم تجفف في المرحلة الثانية إلى ٧ ٪ رطوبة .. بعد ذلك يدخل المنتج الجاف بمناخل خاصة ثم تجرى التعبئة في أكياس بولى اثيلين حيث يتم تشكيل وتعبئة وقفل الكيس في ماكينة واحدة (FFS machine) ، أيضا بعض العبوات تصنع من صفائح الورق مع البولى اثيلين مع الفويل مع البولى اثيلين .. وفى كل الأحوال فانه خلال عملية التعبئة يراعى ضرورة التحكم فى الرطوبة ويلاحظ أن البطاطس المجففة تعبأ من مخروط خاص بماكينة التعبئة وخلال أنبوب معين يصل إلى قاع الكيس وقد تتم التعبئة أيضا فى أكياس تلحم حراريا وتعبأ بدورها فى عبوات كرتون .

إحتياجات التعبئة Package requirements

فى تعبئة منتجات الفاكهة والخضروات المجففة فإن أحد المشكلات الكبرى هى الإصابة بالحشرات . يجب أن يتم تدخين المنتجات وذلك لتحطيم بويضات الحشرات . أو تعامل حراريا وذلك لمنع الحشرات والعبوات يجب أن تعامل لمنع الإصابة بالحشرات أو يجب أن تعمل من مواد لا تستطيع الحشرات أن تخترقها .

كما أنه يلزم أيضا أن تحمى العبوة المنتج الجاف من الرطوبة الجوية والا فإنها سوف تتعجن أو تنمو عليها الفطريات .

مواد وأشكال العبوات Package forms and materials

الفاكهة المجففة الكاملة استخدم لتعبئتها عبوات كبيرة سعة ٢٥ رطل (١١,٣ كجم) ، ٥٠ رطل (٢٢,٦ كجم) وهى عبارة عن صناديق خشبية للشحن للمخابز التى يستخدمونها فى الفطائر والكعكات والحلويات . وتستخدم أيضا عبوات كبيرة من الكرتون المطوى وعبوات من الصفيح كبيرة الحجم . وللاستهلاك القطاعى يستخدم عبوات الكرتون المطوى مع صفائح من الرقائق للتبطين وتستخدم أيضا للتغليف الخارجى . تستخدم شنت السيلوفان المغطى وشنت البولى إيثيلين أو البولى بروبيلين .

تباع الفاكهة المجففة كبودرة أو قشور فى علب صفيح ذات أغطية ثققل بالاحتكاك Friction lided tins أو البلاستيك ذو أغطية حلزونية أو زجاجات أو أكياس مرنة ويمكن أن تضاف مواد ماصة للرطوبة فى عبوات صغيرة ملحومة أو أن تفرغ العبوات قبل اللحام . ومن أكثر المواد المرنة شيوعا فى الاستخدام هى صفائح مكونة من سيلوفان - بولى إيثيلين - فويل - بولى إيثيلين وأيضاً ورق - بولى إيثيلين - فويل - بولى إيثيلين .

وللعبوات الصغيرة للفاكهة المجففة المستخدمة كحلولى يستخدم البولى بروبيلين المغطى بالساران فهو مفيد جدا .

والخضروات المجففة مثل البسلة والبقول والعدس وغيره تحتاج حماية قليلة جدا ولذا تستخدم فيها حقائب بلاستيكية بسيطة وهنا أيضا استخدم السيلوفان لسنوات عديدة ولكن استبدل الآن بغشاء البولى إيثيلين .



الشكل رقم (١٠ - ٧)

عبوة برقوق مجفف (علوي) مصنعة من رقائق السيلوفان والبولى اثيلين كموازل جيدة للرطوبة أما الصورة السفلية فلعبة بطاطس مجففة حيث الالومنيوم فويل يعطى الحماية الكافية لحبيبات البطاطس .. كما أنه يناسب التعبئة فى جود غاز خامل مثل النتروجين .

رابعاً: الفاكهة والخضروات المعلبة

Canned fruits and vegetables

تمثل الخضروات والفاكهة المعلبة الجزء الأكبر من مبيعات الولايات المتحدة بعد المنتجات الطازجة . وهناك العديد من الخضروات والفاكهة المعلبة ومن أمثلة الخضروات المعلبة الشائعة منتجات الطماطم ، البسلة الخضراء ، البنجر ، السوركرات Sauerkraut ، الاسبرجس ، البطاطا ، السبانخ ، الجزر ، الاسكواش وقرع العسل ، البطاطس ، فاصوليا الليما ، خليط من الخضروات ، الفاصوليا الخضراء ، الجزر والفاصوليا . ومن الفاكهة المعلبة واسعة الانتشار الخوخ ، التفاح وصلصة التفاح ، الاناناس ، كوكتيل الفراولة المخلوطة ، الكمثرى ، المشمش ، الزيتون ، البرتقال ، البرقوق ، الشيرى الحامض ، الشيرى الحلو ، الخوخ ، اللين ، التوت الأزرق .. وفيما يلي وصفا مختصراً لبعض هذه المعلبات .

الخوخ المقلب Canned peaches

يجب أن يقطف الخوخ للحفظ فى العلب بعد ٤ - ٦ يوم من بداية النضج وعند الوصول إلى المصنع يجرى التدريج تبعاً للحجم وتترك حتى تمام النضج (لحم مناسب ، لون أصفر برتقالى) ومعظم الخوخ المقلب يوضع أنصاف أو شرائح . ويجرى الفصل إلى أنصاف بماكينات تفصل البذرة أيضاً . وفى الخوخ الجامد يستخدم التقشير بالقلوى فيتعرض الجزء المغطى بالجلد إلى محلول قلوى ساخن على ١٠١.٦ - ١٠٤.٤ م لمدة حفظ ٤٥ - ٦٠ دقيقة . ثم يغسل بالماء البارد لإزالة القلوى والقشور . والخوخ من الصنف Free stone peaches يقشر بالبخار بمرورها على سيور متحركة خلال بخار ساخن ، ثم تبرد برذاذ من الماء ويزال الجلد . وبعد التقشير يفحص الخوخ والانصاف الجيدة تمر إلى خطوط التعبئة والمتكسرة Damaged تذهب إلى التقطيع لحشو الفطائر ،

أما الأنصاف الجيدة فتقطع بواسطة ماكينات التقطيع ويتم تعبئة العلب بسرعة على قدر الامكان . وذلك لتجنب التغير في اللون الناتج عن التعرض للهواء .

والعب المستخدمة هي علب الصفيح المورنشة . وإذا تم تعبئة الخوخ الملون المضاف اليه توابل فإنه تستخدم علب مورنشة من الداخل .

يضاف المحلول السكرى الساخن ، وقد تقفل العبوات بدون خلخلة أو تستخدم الخلخلة لمدة ٦ دقائق على ٨٧.٧ - ٩٠.٥ م ثم تقفل وتترك مسافة علوية فارغة قدرها ٠.٧٢ سم .

يجرى التعقيم في الحال بعد الخلخلة قبل أن تفقد حرارة الخلخلة . وتختلف العملية باختلاف ما اذا كان سيستخدم الماء أو المحلول السكرى في التعبئة . ونوع الخوخ المستخدم وحجم العبوة ، فمثلا في الخوخ من الصنف Free stone peaches فإن الظروف التي ينصح بها في المعقمات من النوع المستمر كما يلي :

الوقت ودرجة الحرارة في المعقم	الخلخلة	حجم العبوة
١٤ - ١٦ دقيقة على ٩٨.٨ م	٦ دقائق على ٩٣.٣ م	٤١١ × ٣٠١

وبعد التعقيم تبرد العبوة بالماء حتى تصبح حرارة المحتويات من ٣٥ - ٤٠ م ثم ترسل العبوات لوضع الملصقات ثم إلى حجرات التخزين .

الفاصوليا المعلبة Canned green and wax beans

الفاصوليا المستخدمة للتعليب تجمع عندما يصل المحصول إلى أحسن حجم ونضج ، وإذا كانت ستترك لأى وقت قبل التعبئة فيجب أن تفرد للسماح بالتهوية .

تنظف الفاصوليا بواسطة هزازات وتنظف بالهواء لإزالة الاوساخ والاوراق والأغلفة ، ثم تغسل وتقطع الأطراف وتستخدم قطاعات ميكانيكية . وتدرج الفاصوليا تبعاً لسمكها وطولها لتقليل الفقد فى التقطيع .

تفحص الفاصوليا بعد قطع الأطراف وتستبعد المعيبة يدويا . توضع الفاصوليا . بعد ذلك فى أجهزة تدرج بالحجم لتدرج على أساس الحجم . الأحجام الصغيرة تبعاً غالباً كاملة . والأحجام الأكبر تقطع إلى أطوال مختلفة أو تقطع طولياً ثم تغسل وتسلق على درجة ٧٦,٦ - ٨٢,٢ م لمدة ٢ - ٣ دقيقة . يتبع ذلك التبريد برذاذ من الماء البارد .

تجرى عملية التعبئة تبعاً لنوع الفاصوليا ، فالكاملة تبعاً نصف أوتوماتيك فتوضع العلب على صوانى مغطاة بلوح معدنى مجهز بثقوب أو فتحات وتملأ الصينية بالفاصوليا وتهز حتى تنزل إلى العبوات ويكمل الملء يدويا . وللفاصوليا المقطعة تستخدم ماكينات ذات أقراص مستديرة للملء . والتعبئة الرأسية تشمل وضع الفاصوليا الكاملة متوازية فى العلب وبعد التعبئة تملأ العلب بالمحلول الملحي على ٩٣,٣ م . وتجرى عملية الخلخلة Exhausting ومن المهم أن تملأ العبوة بالمحلول الملحي حتى يمنع التلون الغير مرغوب فى الطبقة العليا للفاصوليا . ثم تلحم العلب .

تجرى المعاملة الحرارية لاحداث الطبخ والتعقيم ثم تبرد سريعا بعد المعاملة الحرارية . والوقت والحرارة المستخدمين فى المعاملة الحرارية يعتمدان على نوع الفاصوليا وحجم العلب .

.وتستخدم الظروف التالية للفاصوليا المعبأة كاملة أو مقطعة .

درجة الحرارة المبدئية للغذاء			درجة حرارة المعقم		
			م ١١٥.٥	م ١١٨.٣	م ١٢١.١
٢١.١ م			٢١ دقيقة	١٦ دقيقة	١٢ دقيقة
٤٨.٨ م			٢٠ دقيقة	١٥ دقيقة	١١ دقيقة

صفات المنتج Product characteristics

على الرغم أن الكثير قد تم لتطوير طرق المعاملة الحرارية ولانتاج أصناف أحسن من الفاكهة والخضروات . فإن عمية التعليب Canning تفقد بعض من صفات المنتج الطازج للتأكد من إطالة مدة الحفظ دون خوف من الفساد وأمان كامل من التسمم الغذائي وحيث أنه يتم تحطيم بكتريا الفساد ، فمن الطبيعي أن تمنع العبوة إعادة التلوث مرة أخرى وعلى ذلك فإن العبوة للفاكهة والخضروات المعلبة هي عبوة الصفائح الملحومة Sealed tin cans أو البرطمانات أو الزجاجات المحكمة القفل .

ولقد سبق الكلام عن العبوات الصفائح والعبوات الزجاجية ومن ناحية الاحجام والأشكال والأغطية فقد تم تطويرها علاوة أيضا على المواد الاساسية التي تصنع منها هذه العبوات . والآن يوجد أنواع أحسن من الزجاج والصلب الذي يصنع منه العلب والورنيش ومواد اللحام وأحكام الغلق كما يوجد أيضا عبوات الومنيوم أحسن ولكن العبوة الاساسية اليوم هي نفسها كما كانت من مئة عام مضت .

هذا ومن الاتجاهات الحديثة في هذا المجال هو إجراء بحوث كثيرة لسنوات عديدة لتقديم عبوة مرنة من الالومنيوم فويل المركبة Flexibl aluminium foil laminated package يمكن أن تحل محل العلب أو البرطمانات . ونظرا للشكل المربع أو الأنبوبي لهذه العبوة فإنه يمكن تعقيمها حراريا أسرع . والوقت الأقل

للمعاملة الحرارية معناه تدهور أقل للغذاء وانتاج غذاء له طعم ورائحة ولون يشبه إلى حد كبير المنتج الطازج . وكفاءة العبوات المرنة واقتصادياتها والجودة العالية للغذاء المعبأ بها تجعلها تنجح في السوق . ومعظم الصفائح القابلة للتعقيم Retortable laminations تحتوى على غشاء البولى إستر كمكون خارجى ورقائق الالومنيوم ومبطن داخلى من البلاستيك . والاختلافات تكون فى اختيار السمك وفى اختيار المواد اللاصقة للصفائح وفى الريزينات التى تلامس الغذاء من الداخل . ويمكن استخدام أغشية البولى أميد ، البولى كربونات ، البولى بروبيلين ، بولى فنيل كلوريد ، البولى اثيلين المحور والمرتفع الكثافة ، هذا والأكثر استخداما وشيوعا هو البولى بروبيلين المحور أو المعدل .

زيت الزيتون المستخلص من الثمرات التي تنمو في بلاد الشام
هو الذي من العصور القديمة استخدمه البشر كإحدى أهم
وإن لم يكن أهم الزيوت التي تستخدم في الطبخ والخبز
والدهان. وفي اليونان فإن الزيت المستخلص من الثمرات

الفصل الحادي عشر

الزيوت والدهون

Fats and Oils

في طرق التحضير من الزيوت والدهون
من الزيوت والدهون المستخلصة من الثمرات
صناعات أخرى.

والدهون والدهون المستخلصة من الثمرات
كثيرا ما تستخدم في الطبخ والخبز
والدهن والدهن المستخلص من الثمرات
التي تستخدم في الطبخ والخبز

والدهن والدهن المستخلص من الثمرات
صناعات أخرى.

في عام ١٩٨١ اكتشف العلماء أن هذه الزيوت والدهون
التي تستخدم في الطبخ والخبز
تحتوي على نسبة عالية من الدهون
التي تستخدم في الطبخ والخبز

محتويات الفصل الحادي عشر

المحتوى

رقم الصفحة

٤٦٣ مقدمة

٤٦٤ أولاً: المارجرين (الزبد الصناعى)

٤٦٥ - مواصفات المنتج واحتياجات التعبئة

٤٦٧ - مواد التعبئة وأشكال العبوات

٤٧٠ ثانياً: دهون وزيوت الطبخ

٤٧٠ ١- الدهون الصلبة

٤٧٣ ٢- الزيوت السائلة

٤٧٤ - العبوات واحتياجات التعبئة

٤٧٤ - عبوات الـ PVC

الزيوت والدهون

مقدمة :

زيت الزيتون المستخلص من ثمار الزيتون بالضغط كان زيت الطبخ الأول في كثير من الحضارات المناخية لحوض البحر الأبيض المتوسط.

وقد استخدم القدماء زيت الزيتون في السلطة، الطبخ، والإضاءة وأغراض النزيين. وفي اليونان فإن الزيت استخلص من الجوز.

وزيت السمسم استخلص بضغط البذور، ولقد أكتشف الصينيون زيت فول الصويا، كما زرع الفول السوداني الذي ينتج زيت الفول السوداني بالبرازيل وأنقل إلى أفريقيا بواسطة تجار العبيد ومنها إلى فيرجينيا، وقد وجد زيت النخيل في أماكن كثيرة. ولقد كان أكثرهم أهمية زيت جوز الهند.

وطرق الاستخلاص الحديث للزيوت وهدرجتها أدى إلى الوصول إلى كثير من المنتجات الجديدة والقيمة التي تستخدم في الغذاء علاوة على استخدامها في صناعات أخرى.

وقد وجد زيت القطن وزيت الذرة، وحديثا زيت القرطم Safflower قبولا كبيرا في زيوت المائدة والمارجرين. وهناك زيوت صغيرة يحصل عليها من الخوخ والبرقوق والمشمش والكرفس وثمار اللوز علاوة على بذور الطماطم وبذور العنب.

والمقدرة على تحويل الزيوت الغير مشبعة الى دهون صلبة (مارجرين أو مسلى صناعي) بدأت مع اكتشافات المشتغلين الألمان.

في عام ١٩٥١ اكتشف Norman أن هذه المنتجات يمكن أن تتفاعل مع الهيدروجين في وجود النيكل كعامل مساعد. والمسلى الصناعي المصنع من زيوت نباتية مهدرجة أصبح بديلا للشحم في المطابخ الأمريكية، وحتى الزيوت المهدرجة نفسها أصبحت تستبدل الآن بواسطة الزيوت المكررة.

والإنتاج العالمى للزيوت والدهون قد يزيد عن ٣٦,٣ بليون كجم من هذه الكمية حوالى ٢٠-٢٥٪ غير صالحة للأكل وتستخدم كمزيّنات Lubricants أو فى صناعة الزيوت المجففة (البويات) وبعض أصناف الزيوت القابلة للأكل تستخدم استخدامات أخرى فمثلا زيت الفول السودانى يستخدم كمزيّن، وزيت جوز الهند يستخدم فى الصابون. كما أن كميات كبيرة من الزيوت تستهلك بواسطة صناعة الخبز والحلويات والكافى والشيكولاته.

أولاً: المارجرين

(Oleomargarine الزيت الصناعى)

الأوليومارجرين، أو المارجرين هو غذاء دهنى يصنع بحيث يشبه الزيت ويستخدم كبديل للزبد، والدول المختلفة لها تنظيمات مختلفة لهذا المنتج ولكنها جميعا تتفق فى أن المارجرين يجب ألا تأخذ محتواها الدهنى من اللبن فيما عدا كميات بسيطة.

ويعتمد هذا المنتج على إختراع الكيماوى الفرنسى عام ١٨٦٩ الذى حول دهن البقر الطازج إلى جزئين أحدهما ذو نقطة إنصهار عالية ودهن ذو لون أبيض وصلب سمي بإسم الأوليوستيارين Oleostearin، والجزء الثانى منخفض فى درجة إنصهاره وهو دهن طرى مصفر يشبه الزيت فى الرائحة والطعم وسمى الأوليومارجرين Oleomargarine. ويعد فصل الجزئين، خلط الأوليومارجرين مع اللبن الفرى والماء وبعض بيكربونات الصوديوم مع تقليب الخليط حتى نحصل على مستحلب يشبه الكريمة Cream وعند خض هذا الكريم يحصل على المنتج الذى سمي بإسم المارجرين.

وحيث أن أسعار وتواجد دهن البقر متذبذبة، فإنه يستبدل بأحد الدهون والزيوت المتاحة. وهذه تشمل زيت جوز الهند، زيت ثمار النخيل، زيت الزيتون، زيت السمسم، وزيت الفول السودانى. ومع إدخال عملية الهدرجة للزيوت فإنه

يمكن إستخدام زيوت أخرى نباتية وحيوانية أرخص فى السعر مثل زيت بذرة القطن، زيت فول الصويا وزيت النخيل وزيت عباد الشمس، وحديثا يستخدم زيت الذرة وزيت القرطم Safflower فى الولايات المتحدة .

والمصانع الحديثة المنتجة للمارجرين تستخدم الآن العمليات المستمرة وتشمل الإستحلاب Emulsification، والتبريد Cooling، الليونة أو اللدانة plasticizing (Kneading)، والتعبئة النهائية Packaging. كل هذه العمليات بعيدا عن الإتصال بالهواء وذلك لتقليل التدهور التأكسدى .

مواصفات المنتج واحتياجات التعبئة

Product characteristics and packaging requirements

المناطق المختلفة المصنعة للمارجرين تستخدم الزيوت الطبيعية أو المهدرجة المتاحة لها من الوجهة الإقتصادية . ففى روسيا والمجر مثلا يستخدمون زيت عباد الشمس، وفى الشرق يستخدمون زيت بذور القنب Poppy seeds، وبذور الشاى Tea seeds، ويستخدم زيت بذور القرع العسلى Pumpkin وزيت بذور الدخان Tobacco seeds، وفى مناطق البلقان يستخدم شحم الخنزير والبقر، وزيت الحوت يستخدم على مدى واسع فى روسيا والنرويج .

وفى انتاج المارجرين تؤخذ العناية الكافية فى إختيار الخلطات التى سوف تعطى أجسن الصفات المرغوبة فى الناتج النهائى وتشمل:

١- الثبات Stability ٢- القوام Consistency

٣- الليونة أو اللدانة Plasticity ٤- القدرة على الفرد Spreadability

٥- الإختلاف فى الطراوة Softness بإختلاف درجة الحرارة أقل ما يمكن .

٦- النكهة Flavour ٧- الرائحة Odour ٨- اللون Colour

ويجب أن تؤخذ العناية أثناء التصنيع لتجنب التعرض الزائد للهواء لأن الأكسدة تحدث في أيام قليلة على درجات حرارة ٤٠-٥٠°م.

التصنيع Manufacture

يصنع المارجرين من الزيوت النباتية المهدرجة أو المبلورة وذلك للحصول على قوام مناسب للفرد.

عادة تستعمل خلطتين فيخلط الزيت مع المواد الذائبة في الدهن بينما الخلطة الثانية تتكون من كل الماء والمواد الذائبة في الماء. يدفع بعد ذلك كل من الخليطين في حجرة الخلط الإسطوانية المبردة ذات السرعة العالية ويؤدي ذلك الى توزيع متجانس للوجه المائي Water phase خلال الوجه الزيتي Oil phase. يتبلور الزيت ويتصلب مع قطرات الماء الممسوكة في الكتلة. وللوصول إلى أحسن حجم لبلورات الدهن، فإنه من الضروري التحكم في الحرارة المناسبة. ويعمل التقليب على تقسيم قطرات الماء ويشجع البلورة.

ومعظم المارجرين المباع في الولايات المتحدة يباع في عبوات على هيئة قضبان $\frac{1}{4}$ رطل (١١٠ كجم) وهي عادة تغلف بماكينات التغليف الأوتوماتيكية. ومنها أنواع تغلف ٦٠.٥٠ عبوة في الدقيقة. يسقط المارجرين في قمع تغذية من الصلب الغير قابل للصدأ حيث يضغط خلال فتحة البثق ويحتوى الباثق على أسطوانة متحركة وحجرات التشكيل حيث يقذف المارجرين ويغلف وتعمل الماكينة جيداً بورق البارشمينت أو رقائق الألومنيوم التي على هيئة صفائح. ثم تعبأ في عبوات كرتونية.

المواد الصلبة اللبنية مازالت تستخدم في المارجرين في معظم البلاد وذلك لاعطاء نكهة مرغوبة ورائحة، وإزالة الطعم الدهني، ولتثبيت المستحلب وتأخير ظهور النكهة المتأكسدة.

وبعض البلاد تسمح بإضافة مواد حافظة كيميائية وذلك لمنع تكوين التزنخ

التحليل، وأكثر هذه الكيماويات إستخداما الآن هو حامض السوربيك بتركيزات ١٪ أو أقل.

وتلويّن المارجرين يختلف من مكان الى آخر فبعض البلدان تسمح بإضافة البيتاكاروتين، والبعض يمنع إضافة أى ألوان مثل الولايات المتحدة.

وحيث أن المارجرين يُصنع الآن تحت تفريغ أو فى وجود النتروجين لتقليل الأكسدة، فمن المرغوب جدا أن العبوة توفر الحماية من دخول الأكسجين، كما أن منع تبخر الرطوبة من العوامل الهامة أيضا لأن الوزن الصافى يجب أن يكون مشاراً إليه بوضوح. وحيث أن المارجرين عبارة عن منتج مبستر وهو قابل للهجوم بالبكتريا والفطريات فإن مادة العبوات يجب أن تكون خالية من الفلوث ويجب أن تحمى المنتج من الفلوث والضوء خاصة الأشعة فوق البنفسجية حيث يمكن أن يسبب تغيراً فى اللون ويحطم الفيتامينات ويساعد على التزنخ التأكسدى. وكالزبد فإن المارجرين قابل لإمتصاص الروائح الغريبة بشدة ويجب أن يحفظ منها ومن فقد نكهته الخاصة.

مواد التعبئة وأشكال العبوات

Package forms and package materials

تتم تعبئة المارجرين فى عبوات مختلفة الأحجام والأشكال، والعبوات الكبيرة تشمل البراميل، الأحواض، عبوات دائرية أو بيضاوية. وفى أمريكا حالياً التعبئة الكبيرة تتم فى صناديق خشبية مكعبة أو مثلثة، وهذه تكون مبطنة بورق البارشمينت. والآن أصبحت معظمها من الكرتون المقوى بدلا من الخشب، ويستبدل التبطين بورق البارشمينت بواسطة شنت من غشاء البولى اثيلين، وقد تغطى الآن العبوات بواسطة بولى فينيل كلوريد.

والعبوات للقطاعى أيضا تنوعت فى الماضى من اسطوانات ملفوفة Round rolls، قوالب الزبدة (قطع)، والآن الأكثر شيوعا المكعبات أو كتل

مستطيلة. وبعض عبوات المارجرين تستخدم بغرض اقتصادى ممكن أن نجد أرخص العبوات مستخدمة، فمثلاً نجد قطع Chunks مختلفة بورق سيلوفان بأوزان $\frac{1}{4}$ رطل (٢٢٦ جم) أو $\frac{1}{8}$ رطل (١١ جم) أو قطع كبيرة Blocks ملفوفة فى ورق البارشمينت بأوزان ١ رطل (٤٥ جم) أو $\frac{1}{4}$ رطل (٢٢٦ جم).

وبعض عبوات التصدير عبارة عن علب من الصفيح. والمارجرين الحديثة الطرية والقابلة للفرد تباع فى أحواض أو صوانى من الورق الكرتون أو البلاستيك أو الألونيوم المشكل.

والمارجرين المعبأ فى العلب الصفيح قد تعبأ وهى ساخنة (نصف سائلة) أو باردة (مادة صلبة مبطوقة). ويجب أن تكون العبوات ذات جودة عالية وخالية من الثقوب وذلك لتجنب الصدأ أو التآكل. وقد تغطى العلب الصفيح بالورنيش، وغالبا ما تحتوى على مبطونات من البارشمينت، ومعظم العبوات المعدنية تعبأ تحت تفريغ أو فى وجود غاز النيتروجين.

وعندما تكون العبوة عبارة عن غلاف ملاصق للمارجرين فإنها تكون من ورق البارشمينت، ومن المهم أن يكون خالياً من الثقوب والمواد التى يمكن أن تستخلص بواسطة المارجرين وتسبب تغيرات غير ملائمة. وكل المعادن مثل النحاس تكون غير مرغوبة تماماً لأنها تشجع تفاعلات التدهور. والدرجات العالية من الورق هى التى تستخدم ومواصفاتها هى أن تكون بارشمينت نباتى (درجة عالية) أو بارشمينت مقلد بمستوى مناسب من الرطوبة (ليس جافاً تماماً بل يحتوى على ما لا يزيد عن ٩%). ويجب أن يكون خالياً من جراثيم الفطريات، ويوضع ملاصقاً تماماً لسطح المارجرين حتى لا يسمح بوجود جيوب هوائية.

وعندما يصنع الورق يخرج من المصنع خالياً من جراثيم الفطريات ولكن معظم منتجى الورق يضعنون خلوه من الفطريات حتى تسليمه، ولكن ليس هنالك ضمانات لعدم إعادة تلوثه مرة أخرى. ونفس الشئ بالنسبة للمغطيات ومواد

التعبئة التي سوف تغطي الورق. وعلى ذلك فإن التداول بعناية والتخزين الجيد علاوة على الظروف الصحية الجيدة يمكن أن تقلل فرصة التلوث بجراثيم الفطريات. وقد يستخدم غبار حامض السوربيك والسوربات على الأغلفة أو المغطيات أو مواد اللصق لزيادة ضمان عدم التلوث.

والدرجات العالية من المارجرين تعبأ في صفائح الرقائق Foil laminate كعبوة ملاصقة، وهذه يمكن أن تكون من تداخلات عديدة تعتمد على طول فترة التخزين والدرجة المطلوبة من الحماية والتكلفة، وقد أصبحت أكثر المواد شيوعاً مايلي:

Foil-wet - strength tissue كمغلف داخلي (الكرتون الخارجي) يكون Foil-paper board laminated. وهذه تعطى مظهراً للعبوة وذو جودة عالية.

وحديثاً ادخلت عبوات بلاستيكية مكونة من بولي فينيل كلوريد الصلب المشكل بالحرارة، بولي برويلين، بولي اثيلين ذو الكثافة العالية، أكريلونيتريل بيوتا داي أمين ستيرين Acrylonitrile butadiene styrene، وهذه العبوات مصبوغة لجعلها مضادة للضوء.

تنتج أنواع خاصة من المارجرين للاستخدامات الخاصة. فمثلاً مارجرين المائدة العادية ليس هو المارجرين المستخدم في صناعة الحلويات وفي الكعك. فتستخدم خلطات مختلفة من الدهون وطرق مختلفة للتصنيع. فالمارجرين المستخدم في الكعك عادة يحتوي على نسبة عالية من الزيوت المهدرجة بينما المارجرين المستخدم في الحلويات يحتوي على بعض الزيوت المضافة وأنواع المارجرين الأخرى تشمل المارجرين الكريمة المستخدمة في تصنيع الآيس كريم، والمارجرين القابل للخفق أو المارجرين ذو نكهة اللحم، المارجرين ذو نكهة الجبن.

والمارجرين المصنع من زيت الفول السوداني، زيت بذرة القطن، وزيت بذور عباد الشمس، وزيت فول الصويا، وزيت الذرة أو زيت بذور القرطم المحتوي

على نسب عالية من الأحماض الدهنية العديدة في عدم التشبع أكثر مما تحتويه المارجرين المستخدم بها الشحم أو الزبد أو زيت النخيل. ويعتقد بعض المشتغلين بالطب أن هذه يكون تأثيرها أقل في حدوث تصلب الشرايين. وهذه النظرية الطبية لاقت شيوعاً كبيراً وازداد إقبال المستهلك على المارجرين الطرية العالية في مقدار عدم التشبع. ولتمييزها عن المارجرين العادية فإنه صممت عبوات جديدة من Air-formed foil، والعبوات لها أشكال وألوان جذابة لدرجة أنها يمكن أن توضع مباشرة على المائدة ويستخدم لها أغطية بالنزع Snap-on lids أو بغطاء عبارة عن غشاء ملحوم بالحرارة يتم تقشيريه Peelable membrane وكلها أغطية محكمة القفل.

وفي الهند تنتج مارجرين تسمى "Vanaspati" وهي مشابهة في القوام للسمن الطبيعي Ghee، وتصنع من زيوت نباتية مهدرجة مع نسبة قليلة من زيت السمسم (٥%) وفيتامين (أ) مضاف ومواد خاصة للكهة. ويعبأ المنتج في علب صفيح صغيرة $\frac{1}{8}$ رطل (٠.٩ كجم) أو في علب كبيرة ٤٠ رطل (١٨,١٤ كجم).

ثانياً: دهون وزيوت الطبخ Cooking fats and oils

١. الدهون الصلبة Solid fats

تشمل هذه الدهون الزبد وشحم الخنزير ودهن الدجاج، وشحم البقر، وإلى حد ما دهون أخرى من حيوانات مثل الغنم، الماعز، الجاموس، وأمثالها التي تستخدم منذ القدم كدهون للطبخ. ويستخدم الزبد وشحم الخنزير في التحمير السطحي والغزير بينما تستخدم الدهون الأخرى في المشويات وفي صناعة الشوربات الثقيلة Gravies. ويستخدم دهن الدجاج وشحم الخنزير والزبد في الخبز مثل المعلى الصناعي Solid shortening.



الشكل رقم (١٠ - ١١)

عبوة للمارجرين الإنجليزي سعة رطل (٤٥٠ كج) مصنعة في صفائح مركبة ومشمعة تتكون من رقائق الألومنيوم وورق البار شملت اللباني .. المارجرين هذا يحتوي على ١٠٪ زبدة . ٤٥١



الشكل رقم (١١ - ٢)

الصورة العليا توضح عبوة مارجرين مصنع من رقائق الألومنيوم على هيئة حوض ضحل Tub. أما الشكل السفلي فيوضح أن رقائق الألومنيوم تستخدم في لف المارجرين المشكل على هيئة قوالب بوزن $\frac{1}{4}$ رطل (١.١ كجم) وأيضاً في التغليف الخارجي للعبوة الكرتون التي تعبأ بعدد معين من القوالب المغلفة.

وعندما أصبحت عملية الهدرجة على نطاق تجارى عام ١٩١١ أصبح من الممكن تحويل الزيوت السائلة الى صلبة . وأصبحت هذه المنتجات تنافس شحم الخنزير فى السوق وتشبه الشحم ولكن دون نكهة مميزة . وأتجه الإقبال على هذه الدهون النباتية الجديدة ، ومعظم السمن الصناعى النباتى كانت تعبأ فى صفائح مجهزة بواسطة شريط للفتح بالتمزق Key-wind-tear-strip opening وبأغطية يمكن بعد فتحها إعادتها الى مكانها وكانت أكثر الأحجام شيوعا صفائح بحجم واحد رطل (٤٥، كجم) وأستخدمت بعد ذلك عبوات أقل وأكثر $\frac{1}{2}$ رطل (٢٢، كجم) ، ٣.٢ رطل (٩-١،٣٦ كجم) .

وأحد العبوات التى ظهرت أخيرا للسمن الصناعى من النوع المركب وفيها يتكون الجسم من طبقتين من ورق الكرتون الكرافت مغطى خارجيا بواسطة بولى إيثيلين أبيض مصبوغ ، كما يوجد أيضا مبطن داخلى مصنوع من الرقائق Foil وبولى أوليفين Polyolefin كصفائح مع الجسم المكون من ورق الكرافت ، وتغطى القمة بواسطة غطاء ألومنيوم مزود بحلقة معدنية تسمح بإزالة الغطاء العلوى كله ، وهذه العبوة يمكن قفلها قفلا محكما ، وأمكن تخزين المسلى الصناعى لفترات طويلة امتدت الى عامين واستخدمت فيها عبوات كبيرة تبلغ ٨٠ رطل (٣٦،٢٨ كجم) .

٢- الزيوت السائلة Liquid oils

سبق الإشارة فى الجزء الخاص بالمارجرين الى أنه توجد أنواع متعددة من زيوت الطعام Edible oils يمكن الحصول عليها من مصادر متعددة ، ومعظم هذه الزيوت مناسب أيضا للاستخدام فى المطبخ سواء كانت زيوت للقلى Frying oils أو كزيوت للسلطة Salad oils ، ويمكن أن تعدل حسب الرغبة بالخلط أو بالهدرجة الجزئية بالاسترة Interesterification أو Trans esterification أو البلمرة Polymerization .

العبوات واحتياجات التعبئة

Packages and packaging requirements

معظم الزيوت تحتوى على درجة من عدم التشبع ولذلك فهي معرضة للترنخ التأكسدى الذى يُشجع بالضوء خاصة الأشعة الزرقاء وفوق البنفسجية، ولهذا السبب فإنها عادة تعبأ فى صفائح وزجاجات ملونة .

هذا وزيت الزيتون والذرة أقل حساسية من الزيوت الأخرى، ومع استخدام طرق التكرير واستخدام المواد المضادة للأكسدة فإن بعض المعبئين يشعرون أنه بالإمكان استخدام الزجاجات الشفافة (الرائقة) . وحديثا ومع ظهور العبوات الجيدة التى لاقت موافقة من ادارة الأغذية والأدوية FDA الأمريكية التى لا يحدث لها هدم حرارى أثناء البثق فإن العبوات المصنعة من ريزينات PVC الشفافة تستخدم الآن بالتشكيل بالنفخ على شكل زجاجات لزيوت السلاطة . وقد أستخدمت مواد بلاستيكية أخرى فى اليابان لزيوت السلاطة .

وفى السوق نجد الطراز القديم من الصفيح المورنش وقد زود بأغطية بلاستيكية مصبوبة وشغف للسكب من البلاستيك، كما أنه تستخدم أيضا الأغطية البلاستيكية الصلبة على هيئة قلاووظ تحمى الشفة وتستخدم فى إعادة الغلق .

وفى جانب آخر توجد سلسلة من العبوات الزجاجية الشفافة بأغطية قلاووظ عادية يستخدم غشاء منكمش ملون يحيط بمنطقة العنق وهى متوفرة فى احجام ٨ أوقية (٢٢٦,٨ جم)، ١٦ أوقية (٤٥٣,٦ جم)، وتحتوى على زيوت نباتية مكررة من زيوت اللوز، زيت قشرة الأرز (رجيع الكون)، وزيت الفول السودانى، وزيت القطن، وزيت القرطم، وزيت فول الصويا، وزيت السمسم وزيت الذرة .

عبوات البولى فينيل كلوريد PVC Packages

العبوات الأولى من شرائح PVC وأغشيتها كانت تصنع بواسطة السب

بالمذيب Solvent casting أو بواسطة التعليل والصقل Calendering، والأولى تشمل تكاليف مذيبيات عالية، والثانية معداتها عالية الثمن. وقد أتاحت طرق البثق Extrusion بعد معرفتها تكلفة أقل كثيرا في المعدات والتصنيع. ولكن لسوء الحظ عند درجة حرارة البثق يحدث تحطم حرارى للبوليمر. وقد عرفت بعد ذلك المثبتات Stabilizers، وفي عام ١٩٦٤ أصبحت الزجاجات الشفافة من PVC متاحة للاستخدام فى المنتجات الغذائية. وقد أمكن تطوير هذه العبوات فى أوروبا للاستخدام الغذائى لمنتجات متعددة بداية من البيرة والنبيذ حتى زيت السلاطة.

والبلاستيك المشكل بالنفخ يمكن أن يشكل بعدد من الأشكال الجذابة والمتعددة الاستخدام، وله مميزات عديدة تشمل الوزن الخفيف وعدم الهشاشة، وهذه الخاصية الأخيرة مهمة فى أنها تقلل الكسر كما أنه لا يحدث أن توجد شظايا ينفصل منها الى المنتج. وللمنتجات الفاتحة اللون الحساسة يمكن أن يلون الـ PVC وعادة اللون العنبرى أو البنى أو الأبيض المعتم. وأغطية القفل عادة من البلاستيك مثل البولى بروبيلين المشكل على هيئة غطاء حلزوى، ويزال الهواء فى وقت التعبئة. ويستخدم مبطن من PVDC للغطاء وذلك للتأكد من عدم دخول الأكسجين مرة أخرى.

وسمك جدران البلاستيك يمكن أن يكون رقيقا بقدر الإمكان وذلك للتقليل من التكلفة، ولكن إحتياجات القوة والنفاذية تضع حدودا للسمك المناسب. ويستخدم عدد من الشركات فى الولايات المتحدة عبوات الـ PVC المعدلة بالبولى بروبيلين، فشركة فلوريدا للتعبئة Florida packing corporation فى بوسطن تقدم زيت الزيتون وخل النبيذ فى عبوات ٤ أوقية (١١٣,٤ جم) و٨ أوقية (٢٢٦,٨ جم). والآن حددت إدارة الأغذية والأدوية FDA استخدامه حتى درجات حرارة أقل من ٦٥,٥°م.

هذا وهنالك اتجاه حديث آخر هو استخدام كرتونات مرنة مثل عبوات الهر الرباعى "Tetra Packs" للزيوت الغذائية وهى تصنع من

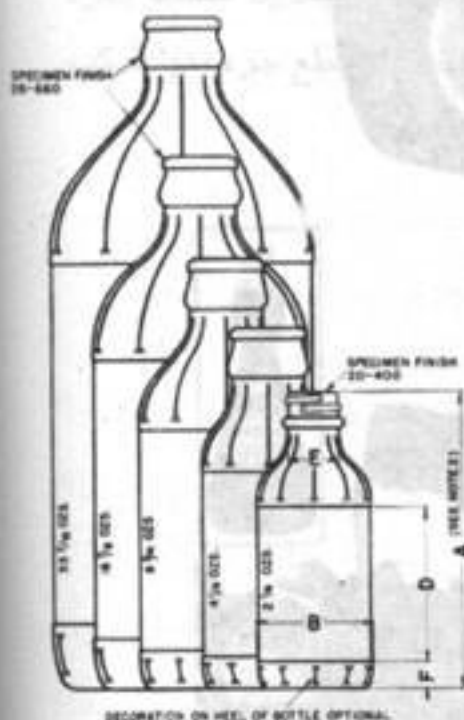
Ethylene من Ionomer بواسطة Wax paper - polyethylene - paper vinylacetate - والمبطن الداخلي قابل للحام بالحرارة ومقاوم للزيت، وتستخدم شريحة من غطاء Ionomer لتغطية الجانب لتجنب رشح الزيت من اللحام الجانبى الطولى.

ويتوقع استخدام صفائح Film- foil- films laminations كمبطن داخلى للكروتون للزيوت العذائية. وقد تكون المبطنات البلاستيكية من Ionomers أو من بولى برويلين أو بولى أميدات. وإذا كانت سميكة الجدران فإنها يمكن أن تستخدم كعبوة هي نفسها بعد قفلها باللحام. كما أنه اذا صمم الكروتون بطريقة مناسبة بجزء علوى يمكن تمزيقه Tear away فإنه يمكن أن يستخدم بعد قطع جزء منها للسكب كما يحدث فى عبوات اللبن.



الشكل رقم (١١ - ٣)

الصورة العلوية توضح تصميم راتنا لعبوة زيت زيتون، أما الشكل السفلي
فيوضح عبوة PVC مشكلة بالنفخ وتستخدم لتعبئة زيت الزيتون وأيضا الخل.



CON- TAIN- ER	CAP- ACITY (OZ.)	WT. (GMS.)	A	B	D	E	F	SPECIMEN FINISH
20-06	2 1/2	75	4 1/2	1 1/2	2 1/2	1 1/2	1 1/2	20-600
20-14	4 1/2	125	5 1/2	2 1/2	3 1/2	2 1/2	2 1/2	20-600
20-21	6 1/2	180	6 1/2	3 1/2	4 1/2	3 1/2	3 1/2	20-600
20-28	8 1/2	240	7 1/2	4 1/2	5 1/2	4 1/2	4 1/2	20-600
20-40	12 1/2	360	9 1/2	6 1/2	7 1/2	6 1/2	6 1/2	20-600
20-50	16 1/2	480	11 1/2	8 1/2	9 1/2	8 1/2	8 1/2	20-600
20-61	20 1/2	600	13 1/2	10 1/2	11 1/2	10 1/2	10 1/2	20-600
20-62	24 1/2	720	15 1/2	12 1/2	13 1/2	12 1/2	12 1/2	20-600
20-64	28 1/2	840	17 1/2	14 1/2	15 1/2	14 1/2	14 1/2	20-600
20-75	32 1/2	960	19 1/2	16 1/2	17 1/2	16 1/2	16 1/2	20-600
20-76	36 1/2	1080	21 1/2	18 1/2	19 1/2	18 1/2	18 1/2	20-600
20-77	40 1/2	1200	23 1/2	20 1/2	21 1/2	20 1/2	20 1/2	20-600
20-81	48 1/2	1440	27 1/2	24 1/2	25 1/2	24 1/2	24 1/2	20-600
20-85	56 1/2	1680	31 1/2	28 1/2	29 1/2	28 1/2	28 1/2	20-700
20-91	64 1/2	1920	35 1/2	32 1/2	33 1/2	32 1/2	32 1/2	20-700

NOTES -

1. WHEN OTHER FINISHES ARE USED, CAPACITY, WEIGHT AND HEIGHT SPECIFICATIONS ARE ADJUSTABLE WITHIN THE REQUIREMENTS OF THE FINISH USED. SEE NOTE 2.
2. HEIGHT (DIMENSION 'A') IS BASED UPON USE OF SPECIMEN FINISH SHOWN.
3. THE SPECIFICATIONS SHOWN MAY VARY MODERATELY ACCORDING TO COMMERCIAL TOLERANCES AND INDIVIDUAL MANUFACTURERS PRACTICE.
4. 'E' DIMENSION IS VARIED TO MAINTAIN CAPACITY.

From Joslyn and Heid (1963)

STANDARD DIMENSIONS FOR SHORT LINE, ROUND ROO LINE GLASS CONTAINERS

الشكل رقم (١١ - ١)

الابعاد القياسية لزجاجات الزيوت متعددة الأحجام.

مكتسبات النكهة والمتبلات الغذائية

مكتسبات النكهة

مكتسبات النكهة

في العصور القليلة، كان طعم الطعام البسيط، الخشن، قاسياً، لا على
 سبيل المثال في الرابي داي، حيث كانت تضاف الحبوب والحبوب
 لإعطاء طعم للوجبات. وقد كانت الحبوب من أهم المكونات في الوجبات
 والأطباق. وفي العصور الحديثة، أصبحت الحبوب والحبوب
 المكونات الأساسية في الوجبات. وفي العصور الحديثة، أصبحت
 المكونات الأساسية في الوجبات. وفي العصور الحديثة، أصبحت
 المكونات الأساسية في الوجبات.

الفصل الثاني عشر

مكتسبات النكهة والمتبلات الغذائية

Food Flavoring and Condiments

في العصور القليلة، كان طعم الطعام البسيط، الخشن، قاسياً، لا على
 سبيل المثال في الرابي داي، حيث كانت تضاف الحبوب والحبوب
 لإعطاء طعم للوجبات. وقد كانت الحبوب من أهم المكونات في الوجبات
 والأطباق. وفي العصور الحديثة، أصبحت الحبوب والحبوب
 المكونات الأساسية في الوجبات. وفي العصور الحديثة، أصبحت
 المكونات الأساسية في الوجبات. وفي العصور الحديثة، أصبحت
 المكونات الأساسية في الوجبات.

محتويات الفصل الثاني عشر

رقم الصفحة

المحتوى

مقدمة

٤٨١

أولاً : الملح

٤٨١

- مواصفات المنتج واحتياجات التعبئة

٤٨٤

ثانياً: منكهات الفاكهة والموايح

٤٨٥

- مواصفات المنتج

٤٨٥

- احتياجات التعبئة

٤٨٧

ثالثاً: الخل

٤٨٧

- أنواع الخل المختلفة

٤٨٨

- احتياجات التعبئة

٤٩٠

رابعاً: المنكهات النباتية

٤٩١

- صفات المنتج

٤٩١

- تحضير المنتج

٤٩١

- أشكال ومواد التعبئة

٤٩٢

خامساً: منكهات الفانيليا

٤٩٣

سادساً: المنكهات الصناعية

٤٩٤

سابعاً: الأغذية المخللة

٤٩٤

أ- مخلل الخيار

٤٩٥

ب- مخلل الشبت

٤٩٦

ج- الزيتون

٤٩٨

د - السور كراوت

٥٠٠

هـ - الجوز المخلل

٥٠١

و - براعم الكبر

٥٠١

ثامناً: الصلصات المتبلّة

٥٠٢

١- الصلصات المتبلّة التي أساسها الخل

٥٠٢

٢- الصلصات المتبلّة التي أساسها الزيت

٥٠٥

مكسبات النكهة والمتבלات الغذائية

مقدمة :

فى العصور الوسطى كان الملح ذو أهمية قصوى ، فلم يكن يقدم إلا على موائد النبلاء فى أوانى ذهبية . وقد كان إستخدام الملح هو الذى يقدر القيمة الإجتماعية للرجل . وقد قامت الحروب من أجل الملح ، وفقدت المعارك لنقصه . والآن أصبح الملح رخيصا جدا لدرجة أن تكاليف النقل هى العامل الرئيسى فى إنتاجه .

وتأتى التوابل Spices غالبا من بذور وأوراق النباتات فيما عدا القليل منها . فالزنجبيل Ginger والكرم Turmeric من الجذور والقرنفل Clove هو عنق زهرة من أشجار . والقرفة Cinnamon هى الغطاء الداخلى للحاء الشجر ، أما جوزة الطيب Nutmeg فهى نواة ثمرة والجزء الداخلى منها يعطى الـ mac والفلفل الحلو Allspice وحب الفلفل Peppercorns هى ثمار توتية مجففة . وأكثر التوابل ندرة هو الزعفران Saffron فهو ثلاث شعرات كالخيوط تؤخذ من ميسم كل زهرة مثمرة للزعفران حيث يؤخذ ٢٢٥٠٠٠ ميسم زهرة للحصول على ١ رطل زعفران . وهناك توابل أخرى أيضا صغيرة جدا فى الحجم فبذور الكرفس Celery يؤخذ منها ٧٥٠٠٠ بذرة لتعطى ١ رطل أو بذور الخشخاش Poppy تعطى ٩٠٠٠٠٠ بذرة منها رطل واحد .

ولقد كانت التوابل فى العصور الأولى تُبادل بأوزانها من الذهب ودفعت الإيجارات والضرائب بالتوابل . ولقد احتكر تجار العرب نقل التوابل وتجارها من الشرق وكانت الأسعار باهظة .

أولا الملح Salt

يجرى إستخراج الملح فى كثير من الأماكن لتقليل أسعار النقل . وهناك ثلاث طرق رئيسية للحصول على الملح وجميعها طرقا تجارية .

(أ) التبخير بالطاقة الشمسية لمياه البحر

تبخير المياه الشمسي يعمل بواسطة ضخ الماء من المحيط أو البحيرة الكبيرة في برك يجرى تبخيرها بواسطة الطاقة الشمسية .

وعندما يصل التركيز إلى التشبع ، يسحب المحلول الملحي بالجاذبية الأرضية إلى برك البلورة Crystalizing ponds حيث يتبلور الملح . والمحلول المتبقى والعمليات التصنيعية النهائية تشمل التجفيف والنخل الخشن والطحن والنخل الناعم . والنتائج النهائية يدرج ويعبأ وتضاف بعض المضافات للحصول على الأنسياب السريع الحر Free flowing أو لزيادة القيمة الغذائية فمثلا يضاف مضافات معدنية لأملاح خاصة لتغذية الماشية أو يضاف يوديد البوتاسيوم لتقوية الملح باليود المانع لتضخم الغدة الدرقية في الأماكن البعيدة عن البحر .

(ب) الاستخراج الميكانيكي بالتهدين

الاستخراج من تحت الأرض لصخر الملح هي الطريقة القديمة الثانية لإنتاج الملح . فالرواسب الموجودة تحت الأرض عبارة عن بقايا من الأجزاء الداخلية للبحار من عصور ما قبل التاريخ التي ترسبت أملاحها في طبقات قسيحة عندما جفت بفعل الرياح والشمس . مثل هذه الطبقات من الملح المتشكلة في خلال عدد من الفترات الجيولوجية وغطيت بالأرض والصخور إلى أعماق كبيرة تبلغ في بعض الأحيان عدة آلاف من الأمتار تحت الأرض . تعمل ممرات رأسية غائرة إلى طبقات الملح . وتحفر أنفاق في هذه الطبقات تعمل كحجرات كبيرة ، وبهذه الطريقة يستخرج حوالي ٦٥ ٪ من الملح . ترسل الكتلة الخشنة حيث تسحق وتنخل تحت الأرض .

(جـ) المحاليل الملحية المتبخرة

في بعض المناجم وجد أنه يكفي أن يتم حفر فتحتين إلى طبقة الملح ويدفع الماء إلى أسفل في أحد الفتحتين ويسحب المحلول الملحي من الفتحة الثانية حيث

يذهب المحلول الملحي الى تنكات ضخمة للترسيب حيث تزال الشوائب كيماويا . ثم يدفع المحلول الملحي الى حلال التبخير حيث توجد ثلاث مراحل متتابعة تحت تفريغ . يسخن البخار حتى يغلي المحلول الملحي وفي أثناء التقليل تنفصل بلورات مكعبة الشكل وترسب الى القاع حيث تترسب كعجينة رقيقة القوام تدفع بطلمبات الى المرشح حيث تجفف تماما أو جزئيا ، وبعد التجفيف تطحن وتغربل وتدرج .



الشكل رقم (١٢ - ١)

عبوات مختلفة للملح انتاج شركة Morton والصورة العلوية لعبوات ملح حديثة مزودة بقمة بلاستيك بها فتحات لرش الملح أما الصورة السفلى فتوضح ملاحات للمائدة Table dispensers وتستخدم أيضا للقليل والتوابل الأخرى

إستخدامات الملح Marketing information

يستخدم الملح فى الصناعات الكيماوية . ويستخدم فى صناعات الأغذية ، كما يستخدم فى المطابخ . كما تستهلك كميات فى خلائط تغذية الحيوان . ويستخدم الملح فى المطاعم والمستشفيات والفنادق ، كما يستخدم فى أحواض السباحة وفى تحويل الماء العسر الى يسر ، ويوجد حوالى ١٤٠٠٠ إستخدام مختلف للملح ، كما تظهر بإستمرار استخدامات جديدة .

مواصفات المنتج واحتياجات التعبئة

Product characteristics and packaging requirements

الملح شديد الذوبان فى الماء ، وفى الجو الرطب فإن سطح البلورة الملحية الجافة سوف تمتص الماء من الهواء ، والغرض الرئيسى لتعبئة الملح هو حفظه جافاً حتى ينساب بسهولة . وسهولة الفتح والرش وإعادة القفل كلها من الأغراض المطلوبة فى عبوات المستهلك .

وعادة تجرى التعبئة الكبيرة للملح فى شلط متعددة الجدران Multi walled bags بأحجام مختلفة حتى ١٠٠ رطل (٤٥,٣٦ كجم) والعبوة الحديثة تحتوى على مبطن من البولى إثيلين . وعبوات المستهلك للملح الناعم الحبيبات كانت لسنوات عديدة ذات حجم ٢٦ أوقية (٧٣٧ جم) وهى عبارة عن اسطوانة من الورق المقوى Spiral wound paper ذات نهايات ورقية وشفة للدفق متصلة بالغطاء العلوى ، وطريق الفتحة مسدود أو ملحوم ضد الرطوبة بواسطة رقاقة من ورق الجلاسين ويكمل العبوة ملصق مطبوع . والنسخة المطورة من هذه العبوة لها غطاء بلاستيك عبارة عن بلاستيك مشكل بالحقن بالإضافة الى شفة الدفق البلاستيكية والغطاء يحمل فتحات تعمل على أن تكون العبوة مريحة كبيرة Large shaker dispenser .

وتباع عبوات أصغر عبارة عن غلب صغيرة سعة ٤ أوقية مزودة بملصق من رقائق مطبوعة ومزينة (خالية من المواصفات) وتباع كملاحة جاهزة، والغطاء بلاستيك مصبوب. وتباع ثلاث من هذه الملاحات كوحدة واحدة في صينية من الكرتون، والوحدة يعمل لها تغليف خارجي من السيلوفان أو أى من الأغشية المنكشة المختلفة وتحمل الصينية توصيف المنتج.

توجد وحدات صغيرة من العبوات تستخدم كملاحات من البلاستيك المشكل بالنفخ للاستخدام على المائدة. كما توجد وحدات صغيرة للخدمة الفردية عبارة عن باكوات صغيرة من الورق المغطى بالبولى إيثيلين. وأحد هذه الأنواع مكون من صفائح من الفويل والورق Fluted foil paper laminate، وهذا يضيف صلابة ويتيح الفتح بسهولة.

ثانياً: منكهات الفاكهة والمواالح Fruit and citrus flavorings

إستخدام العصائر المركزة ومستخلصات الفاكهة لإعطاء النكهة لأغذية أخرى يقتصر أساساً على المشروبات Beverages، والحلوى Condies، والمخبوزات Baked goods. وبعض الفاكهة القليلة ونكهات الفاكهة تستخدم فى تحضير المتبلات Codiments وبعض مستخلصات الفاكهة تستخدم فى التلوين. وقليل منها مثل مستخلصات الليمون والبرتقال تعبأ للاستخدام المنزلى ومعظمها يعبأ فى عبوات كبيرة للإستخدام الصناعى.

مواصفات المنتج Product characteristics

القشر والجلد للفاكهة يحتوى على معظم النكهة واللون. وقد تستخلص بعض النكهات من البذور. والنكهة المثلى والرائحة نحصل عليها عندما نصل الفاكهة الى النضج التام ويصل محتوى السكر الى أقصاه. والنكهة الكلية هى خليط مركب يستخرج من عدة أجزاء من الفاكهة كلها فالبعض منها يستخلص من لحم الفاكهة وبعض من المكونات العطرية تستخلص من القشرة أو البذور أو السيقان.

ومركبات النكهة Flavoring essences فى أغلبها متطايرة وهى أساسا كحولات، كيتونات، إيثيرات، أحماض، إسترات، وعلى ذلك فهى عموما قليلة الذوبان فقط فى الماء ولكنها تذوب بسرعة فى الكحول ولذلك فالكحول عادة هو وسط الاستخلاص. ويستخدم التقطير العادى أو التقطير تحت تفريغ لتقطير عصائر أو مستخلصات الفاكهة وذلك لتركيزها وفصل مكوناتها على حدة ليستخدم كل منها منفصل كمواد للنكهة. وتختلف الفاكهة فى حساسيتها للحرارة وتستخدم فقط الحرارة التى لا تؤدى الى تدهور جودة العصائر. ومن ناحية أخرى فإنه من الصعوبة فصل المكونات الشديدة التطاير فى نظام التفريغ خاصة عندما تكون المواد المتطايرة خلائط من ٥٠ - ١٠٠ مكون كيميائى مختلف فكل منها قد يوجد بكمية بسيطة تبلغ ١ جزء فى المليون وقد تزيد الى أن تصل الى ١٠ جزء فى المليون فى أحيان قليلة جدا.

من التطبيقات الحديثة تسخين العصائر أو اللب على الضغط الجوى عند أقصى درجة حرارة مسموح بها لأوقات قصيرة وذلك لتبخير مواد الرائحة وتكثيفها والحصول عليها، وعندئذ فإن المحلول المتبقى يبرد سريعا ويجرى التركيز أكثر تحت تفريغ على درجات حرارة أقل. وعندما يكون المرغوب هو الحصول على المستخلصات قد يضاف الكحول الى المحلول الأساسى Original feed stock وذلك للحصول على مخاليط ذات نقط غليان قليلة. وذلك يساعد على تكثيف مواد الرائحة، واستعادة مواد الرائحة نحصل عليه من خلال التكثيف للأبخرة المتجزئة ويستعاد الكحول ويعاد استخراجه.

والمستخلصات الكحولية تشتمل على ٨% كحول ويمكن أن تركز أكثر بواسطة التجميد. وبلورات الثلج سوف تكون خالية تماما من مواد الرائحة والكحول. وإضافة السكر على أى حال يجعل هذه الطريقة أكثر صعوبة.

إحتياجات التعبئة Packaging requirements

معظم مواد النكهة للفاكهة Fruit essences ثابتة على درجات الحرارة العادية ويمكن أن تخزن لعدة شهور. واللون قد يكون حساس للضوء ويحتاج الى حماية. والاحتياجات الرئيسية للعبوات هو منع فقد النكهة والرائحة من خلال التبخير أو النفاذية. ومادة العبوة أيضا يجب أن تكون مقاومة للتدهور بالماء المحتوى على بعض الأحماض (أحماض الفاكهة) وبعض كحول الإيثيل.

والتعبئة الكبيرة لروائح الفاكهة Bulk packaging هي عبوات زجاجية أو في اسطوانات من الورق المقوى أو اللب مع مبطنات من البولي إثيلين. وللتخزين الطويل فإن المنتج يجمد عادة. وعلى أى حال فإن العبوات الأخيرة أو العلب الصفائح الكبيرة تستخدم في هذا المجال إما لتعبئة القطاعي فتستخدم العبوات الزجاجية التي يوجد أغلبها بداخل علب من الكرتون المطبوع.

ومن الإنجاهات الحديثة هو امتصاص مادة الرائحة على مادة حاملة مسامية خاملة وذائبة في الماء. ويستخدم التجفيد أو طرق أخرى لإزالة الماء والنتيجة هو منتج مركز حر السريان كحبيبات صلبة أو بورد.

ثالثا: الخل Vinegar

عرف الخل في سجلات الأولين ولكن غير معروف بالضبط أول معرفة به. ولقد كان الرومان يضيفون خل النبيذ Wine vinegar الى مياه الشرب لتنقيتها. والخل هو المنتج المتخمر. فالنبيذ الذي يسمح له بالتخمر مدة طويلة سوف يتحول جزء من كحوله أو كل محتواه الكحولي الى حامض الخليك واسم هذا المنتج المتخمر Vinegar يأتي من الكلمة الفرنسية Vinaigre وهي تعني النبيذ المتخمر Sour wine، وأي مادة تحتوي على السكر أو النشا يمكن أن تتخمر الى الكحول ثم الى الخل بغرض أن محتوى السكر يزيد عن ٩٪.

والخل كان منتجا ثانويا من مصنعى النبيذ حتى القرن السابع عشر عندما أصبحت صناعة الخل صناعة منفصلة فى فرنسا. وهناك عدة أنواع من الخل كما يلى:

(أ) خل التفاح Cider vinegar

خل السيدر أو خل التفاح هو منتج يصنع من تخمر التفاح، وحوالى ٧,٥% من محصول تفاح الولايات المتحدة يتحول الى انتاج الخل وهو المنتج الوحيد الذى يمكن أن يكتب عليه «خل» فقط بدون مواصفات. وعلاوة على حامض الخليك فهو يجب أن يحتوى (عندما لا يخفف) على الأقل ١,٦ جم من المواد الصلبة للتفاح لكل ١٠٠ سم^٣. هذه المواد الصلبة لا تحتوى على أكثر من ٥٠% سكريات مختزلة.

(ب) خل العنب Grape or Wine vinegar

خل العنب أو النبيذ هو المنتج المصنوع بتخمير العنب، وفى الولايات المتحدة يجب أن يحتوى على أكثر من ١ جم من المواد الصلبة للعنب، ٢ جم من رماد العنب لكل ١٠٠ سم^٣.

(ج) الخل المقطر Spirit, Distilled or Grain vinegar

الخل المقطر وهو يصنع من تخمر الكحولات المقطرة.

(د) خل المولت Malt vinegar

هو خل الشعير المنبت فالحبوب النشوية للغلل وعادة الشعير قد يحول النشا بها الى سكر باستخدام انزيم الدياستيز Diastase الذى يوجد بالمولت (الشعير المتخمّر).

وهناك أنواع أخرى من الخل تعمل من نفايات فواكه مختلفة تشمل البرتقال، الخوخ، البرقوق، الكمثرى، الموز، والأناناس. والبطاطا يمكن أن يصنع

منها خل محبب بينما البطاطس تعطى خلا ذو نكهة غير مقبولة ويجب أن يقطر. والعسل الأبيض ذو الدرجات المنخفضة يمكن أن يعمل منه خل إذا أضيفت له الخميرة لتحويله الى كحول. وبعض الخل الأحمر يصنع من العنب بجلده أثناء التخمير. أو قد يصنع من الخلطات السيئة للبيذ الأحمر التي تتحول الى الطعم اللاذع.

هنالك أيضا عدد من الخل المنكهة Flavored vinegars وهي تشمل منتجات خاصة مثل الخل بالتوابل Spiced vinegar والخل بالأعشاب Fine herb vinegar والخل بالفلفل الحار Chili-vinegar.

تصنيع الخل Manufacture

يشمل تصنيع الخل من الفاكهة عمليات الجرش والغرم أو جمع النفل المضغوط من صناعة العصائر وتخمير الكتلة. وبالنسبة للحبوب والخضروات اللشوية فإنها تسحق وتسخن بالماء لجلتنة النشا Gelatinize the starch، ويعمل الجريش أو الهريس Mash الذي يبرد ويخلط بالمولت. يحول المولت النشا الى سكر المالتوز. ويضاف الخمائر التي تحول السكريات الى كحولات. ويجب أن تؤخذ العناية باستخدام سلالات نقية من الخمائر حيث أن السلالات الغير نقية يمكن أن تؤدي الى تأثيرات جانبية غير مرغوبة. ويضاف ثاني اكسيد الكبريت الى عملية التخمر وذلك لضبط السلالات الغير نقية، وزيادة العائد Yield. حيث أن التخمر ينتج حرارة فإنه يلزم بعض التبريد، وعندما يتم التخمر الى كحول يفصل السائل المتخمر ويخفف وينقل الى تنكات حيث تضاف البكتريا المنتجة لحمض الخليك (*Mycoderma aceti*)، وهذه تحول كحول الإيثيل الى حامض الخليك ومرة أخرى يعمل مراقبة وضبط للحرارة ودرجة 29.49°م هي المثلى.

بعد التخمير الى الخل وعملية الترويق يجرى تعتيق المنتج في براميل وذلك لإزالة النكهة الغير سائغة والوصول الى أحسن نكهة. وتجرى عملية ترشيح أخيرة

يصبح بعدها المنتج جاهزا للتعبئة.

إحتياجات التعبئة Package requirements

الخل محلول ناخر Corrosive للمعادن وعكسيا يتأثر بأملاح المعادن المذابة مثل الحديد والنحاس والقصدير، وعلى ذلك فإن العبوات المعدنية مستبعدة. كما أنه قابل للتلوث بواسطة نمو أكثر لبكتريا الخل وسلالات أخرى من البكتريا أو بعض أنواع الحشرات. وتساعد البسترة والقرشيع من مرشحات ضيقة Micropore filtration أو إضافة ثاني اكسيد الكبريت فى منع نمو الكائنات الحية الدقيقة بالخل.

تجرى التعبئة بأحجام كبيرة Bulk packaging فى براميل خشبية أو زجاجات كبيرة. وعادة يستخدم خشب البلوط Oak ولكنه أستبدل الى حد كبير بالـ Spruce وهو خشب أشجار من الفصيلة الصنوبرية. وداخل البراميل مغطى بالبارافين بسمك كبير. كما تستخدم اسطوانات Drums مبطنة بالبولى إيثيلين وتستخدم مبطنات للأغطية للزجاجات من البولى إيثيلين.

والتعبئة للقطاعى يستخدم لها زجاجات رائقة شفافة ويستبدل الغطاء القلاووظ الى حد كبير بالغطاء التاجى، والأغطية المعدنية يجب أن تكون مبطنة حتى لا تسمح باختزان الحامض المتطاير الذى يحدث التآكل. وبعض الزجاجات لها أغطية بلاستيكية من النوع المنكمش يوضع فوق الغطاء بالعنق.

والإنهاء الأخير فى تعبئة الخل هو استخدام العبوات البلاستيكية بشكل الزجاجات. وقد استخدم البولى ستيرين فى انجلترا ويستخدم الآن زجاجات من PVC مشكلة بالنفخ.

رابعاً: المنكهات النباتية Vegetable flavorings

يوجد المئات من المواد المنكهة المختلفة التي تأتي من النباتات، أشجار وشجيرات وثمار الفوتيات التي ذكرت سابقاً. والبعض يستخدم في الطبخ كمضافات مباشرة كما في حالة الأعشاب والتوابل. والبعض الآخر يستخلص أو يقطر ويستخدم كمواد منكهة أو ملونة للأغذية المحضرة والمشروبات. وفي النوع الأخير فإن المنتج النباتي يستخلص باستخدام الحرارة أو بدون الحرارة بواسطة خلاط من الكحول والماء. وتجارياً فإن المتبلات تقسم إلى توابل Spices، بذور عطرية Aromatic seeds، نباتات عشبية Herbs. ويعتبر الفلفل الأسود Black pepper هو أكثر التوابل استخداماً بالولايات المتحدة. ويأتي بعدها بذور المستردة وهي أكثر البذور العطرية استهلاكاً.

صفات المنتج Product characteristics

يوجد صفتان أساسيتان في جميع الأعشاب والتوابل؛ أنها تفسد إذا لم تجفف حيث أنها تهاجم بالأعفان وبالفعل الأنزيمي. وتفقد النكهة إذا لم تحفظ باردة وفي عبوات محكمة غير منفذة للهواء حيث أن مكونات النكهة الرئيسية بها عبارة عن زيوت عطرية متطايرة. من ناحية أخرى فإن تجفيد التوابل لا ينصح به حيث أنه يتسبب في فقد النكهة. وكثير من التوابل تقطع تقطيعاً ناعماً أو تطحن إلى حبيبات أو بودرة، وإذا سمح لها بامتصاص الماء فإنها تتعجن وتصبح غير سهلة السريان من العبوة وهذا يعتبر عيب كبير حيث أنه عادة تستخدم كميات قليلة جداً، والإصابة بالحشرات والقوارض تعتبر مشكلة يجب إعطاؤها أهمية كبيرة عند الشحن أو التخزين للتوابل.

تحضير المنتج Product preparation

التوابل والبذور والأعشاب تجفف عند نقط الجمع حتى لا تفسد أثناء النقل. وعند الوصول إلى الميناء المطلوب تفحص وتدرج وتنظف جزئياً وتباع إلى صانعي التوابل حيث يقومون بالطحن والخلط والتعبئة للمنتج للتوزيع والبيع إلى

المستهلكين والأسواق الصناعية. وحوالي ٤٠٪ من التوابل المنتجة تستهلك في المنتجات المصنعة مثل اللحم المعالج Cured meats، البضائع المخبوزة Baked goods، والمخللات Pickles، الأغذية المعلبة Canned foods، أو المشروبات Beverages والمنتجات Condiments.

اشكال ومواد التعبئة Package forms and materials

قديمًا كانت الأعشاب الجافة تباع في حزم مربوطة أو في شط منسوجة نسيجاً واسعاً، والتوابل المستوردة الناعمة كانت تباع في برطمانات من الزجاج أو المشغولات الطينية أو علب من الصفيح أو صناديق خشبية مبطنة بالمعدن. وعبوات القطاعي الصغيرة تكونت من كرتونات من الورق المقوى بمبطنات ورقية. وتستخدم الآن برطمانات صغيرة بغطاء علوي قلاووظ بدلا من الكرتون. وربما كانت هذه العبوات هي السبب في قفز مبيعات التوابل. فالزجاج لا يفقد النكهة سريعا وسهل في رش التوابل من خلال قطعة بلاستيكية مثقبة تدخل في قم البرطمان تحت الغطاء. وبعض الخضروات المجمدة وهذه تكون في صورة بودرة أو محببة أو مفرومة مثل الثوم أو البصل أو الفلفل الأخضر المقطع والفلفل الحلو ورقائق الكرفس، قشر البرتقال أو الليمون المبشور، رقائق خضروات مخلوطة تباع في عبوات مشابهة لعبوات التوابل المذكورة، وبعض المخاليط تباع مخلوطة بملح منكهه Flavored salt أو سكريات منكهة أو بنكهة فطيرة التفاح أو بنكهة الروبيان (الجمبري) أو السرطانات، بودرة الكاري، متبلات أعشاب ومتبلات مخللات مخلوطة، متبلات دواجن أو متبلات فطيرة القرع العسلي. ويمكن أيضا أن نجد كريم التارتير، فطريات اللحوم، نكهات أحادي جلوتامات الصوديوم ونكهة الفحم.

هنالك عبوات جديدة في السوق وهي تشكل اتجاهات حديثة وذلك مثل أنابيب صغيرة Vials من البولي ستيرين ذات غطاء من بلاستيك صلب يدخل بالاحتكاك Friction lid تحسوى على ١ جم من الزعفران المجفف وهذه في أسبانيا. ونفس المنتج موجود بفرنسا في أنابيب لها غطاء من الفلين.

وفطريات اللحوم Meat tenderizers تباع فى عبوات بولى اثيلين على شكل زجاجات قابلة للضغط Squeeze bottle . وكذلك يعبأ منكهه قشر الليمون (للكوكتيل) فى زجاجات الضغط ولها فتحة بخاخ Atomizing top . يعبأ ٢ أوقية من المنتج يحتوى على ٨٥٪ كحول فى زجاجات ٤ أوقية . والهواء المتروك فى الزجاجاة ينثر المنتج عندما تضغط العبوة .

وتستخدم برطمانات بولى بروبيلين مشكلة بالحقن وذلك لبودرة المستردة الجافة . ويعبأ الآن ٤ أوقية من بودرة المستردة فى برطمان يزن فقط ٢٠ جم أو البرطمانات البلاستيكية الغير قابلة للكسر لا تحتاج الى فواصل فى كرتونات الشحن . والبرطمان له قاع منحصر للداخل ليلائم قمة برطمان آخر عندما تعبأ فى عبوات كبيرة .

وكثيرا من الدوابل تباع أيضا بكميات صغيرة فى رقائق الومنيوم وهى عادة تكون فى أكياس ملحومة من الجوانب الأربعة . والبصل المجفف يعبأ فى مثل هذه الأكياس لإستخدام المستهلك .

خامساً منكهات الفانيليا Vanilla flavorings

فى أوائل ١٥٠٠م اكتشف فى المكسيك بذور الفانيليا وعادة ما تقطف البذور الخام عندما تنضج ولكنها تنصف بنكهة قليلة . تجفف الحبوب فى الشمس ثم ترطب بالماء Sweated ويتم ذلك لتشجيع التفاعل الأنزيمى والتخمر الخفيف . وهذه العملية تكرر لعدة أشهر حتى يحدث تعتيق كامل . وعندئذ تجفف الحبوب تماماً وتفحص وتدرج وتعبأ فى علب من الصفيح المبطن بالورق المشمع وتحتوى ٨٧ جم .

ونكهة الفانيليا Vanilla flavor تستخلص من الحبوب المجففة بالنقع فى الكحول على درجة حرارة الغرفة . وتجرى ثلاث نقعات كل منها ٥ أيام ثم يغسل المتبقى بالماء وتعرض للحصول على الكميات الآثار المتبقية من النكهة . ويخلط

ماء الغسيل المجفف بالمستخلصات المركزة . ثم يعتق المستخلص فى عبوات من الزجاج أو الصلب الذى لا يصدأ ثم تعبأ بعد ذلك فى زجاجات . والثانياليا البودرة تعمل بخلط المستخلص بالسكر وتعبأ فى عبوات من البلاستيك عبارة عن علب صغيرة دائرية أو مربعة الشكل سعة ١٠-٢٠ جم وكذلك اكياس ملحومة من الورق المشمع المبطن برقائق الالومنيوم .

سادساً: النكهات الصناعية Synthetic flavorings

درس الكيميائيون نكهات الأغذية الطبيعية لسنوات عديدة ونجحوا فى تنقية والتعرف على مكوناتها . وقد ثبت أنها فى كثير من الأحيان عبارة عن مركبات بسيطة . وحتى الأكثر تعقيداً أمكن تخليقها بنجاح . والمنكهات الطبيعية عبارة عن خلائط ، فمثلاً أمكن التعرف على أكثر من ١٢٤ مركب فى رائحة البرتقال وأكثر من ١٣٧ فى نكهة الفراولة . وتستخدم الآن نكهة اليانسون بدلا من اليانسون الطبيعى فى الولايات المتحدة بنسبة ١٠ : ١ . وتستخدم نكهة الثانياليا بمعدل ٣ أضعاف الثانياليا الطبيعية ، ونكهات الفراولة والعنب تستخدم بأضعاف استخدام المواد الطبيعية . ومعظم النكهات المختلفة تستخدم بواسطة صناعات الأغذية وعلى ذلك فهى تعبأ فى عبوات كبيرة والقليل منها يعمل على هيئة مستخلصات كحولية وتعبأ فى زجاجات وتباع للإستخدام المنزلى .

سابعاً: الأغذية المخللة Pickled foods

بلا شك فإن المخللات قديمة قدم الخل والتوابل . ولقد زرع الخيار Cucumber من أكثر من ٣٠٠٠ عام . ويرجع مخلل الكرنب المتخمّر Sauerkraut الى الصين القديمة . وقد استخدم المصريون الخل فى طبخهم ومعرفتهم بعملية التخمّر أدت الى الاستنتاج أن التخليل أيضا قد نشأ قبل كتابة التاريخ . وحتى فى أيام الرومان وجدت مصانع للمخللات فى أسبانيا . وقد حفظوا اللحم فى محاليل ملحية وتبع ذلك النقع فى اللبن لإزالة معظم الملح .

هناك أنواع متعددة من الفاكهة والخضروات يمكن أن تحفظ بالتخليل ويمكن أن تحتوى العبوة على نوع واحد أو خليط من أنواع متعددة. وعندما تكون مقطعة قطعاً أو مبشورة بشراً خشناً فهي تستخدم كمتبلات Relish أو سلاطات Chutney، وعندما تفرم ناعماً فإنها تضاف إلى الصلصات أو الفرشات Spreads أو المغطيات Dressings. وفي كل قسم توجد تنوعات عديدة وتداخلات من الأحجام والقطع وطرق التحليل والتركيب النهائي. فمثلاً الخيار المخال Cucumber pickles يتراوح في الحجم من الخيار الصغير جداً إلى الأحجام الكبيرة أو قد يعبأ على هيئة أرباع طولية أو حلقات عرضية، وقد تعمل وتجهز في قطع مكعبات أو تبشر لتكون Relish. وقد يضاف السكر أو الخل أو الشبث Dill أو المستردة. وتنوعات مشابهة يمكن أن تكون في كل من الفاكهة أو الخضروات المستخدمة على الرغم أن الفاكهة غالباً تخلل حلوة ومتبله بالتوابل Sweet and spicy.

(أ) **مخلل الخيار Cucumber pickles and relishes**

الأنواع الخاصة بالتخليل يجب أن تكون ذات لحم متماسك وتقطف عندما تكون غير كاملة النضج Under ripe. ويجب ألا تخدش الثمار وأن يترك جزء قصير من السويقة Stem متصلاً بها عند القطف (الجمع)، وبعد التدريج المبدئي للحجم فإنها تعالج بواسطة ١٠٪ محلول ملحي حيث يتخمر. وهذه العملية تستمر ٦-٤ أسابيع. ويجب أن يحافظ على تركيز الملح ويعاد تعديله كلما احتاج إلى ذلك طوال فترة التملح. وأحياناً يضاف ١٪ سكر دكستروز لضبط عملية التخمر، ويمنع الهواء بقدر الإمكان وذلك للسماح لبكتيريا حمض اللاكتيك أن تتكاثر. وفي الخطوات الأولى ينتج غاز ثاني أكسيد الكربون ويجب أن يسمح له بالخروج. وعندما يتم التملح فإن المخال يصبح لونه أصفر أو زيتوني اللون. وعندئذ يخزن في محلول ملحي أعلى تركيزاً حتى يصبح جاهزاً للتصنيع الأخير. والتصنيع الأخير يتكون من التدريج بعناية للحجم والنقع في الماء لإزالة الملح ثم إضافة

الخل . وتأخذ عملية النقع عدة أيام فى أحواض منفصلة . ويضاف كلوريد الكالسيوم أو الشب Alum ، وذلك لتصلب القوام . ويستخدم الكركم لتحسين اللون ، ثم تجرى عملية إضافة الخل وذلك بنقع المخلل فى حوض أو أكثر من الخل بالقوة المرغوبة ، وذلك ليعطى تركيز نهائى يتراوح من ٢,٥-٣,٥ ٪ حامض خليك . وإذا تمت التعبئة عند هذه الخطوات فإن المخلل يكون مخلل حامض Sour pickles ، والمخلل الحلو Sweet pickles يختلف فى أن النقع الأخير فى الخل يستخدم به خل حلو مثل Spiced sweet vinegar .

(ب) مخلل الشب Dill pickles

مخللات الشب يمكن أن تقسم الى طازجة مبتسرة أو مخلل الشب الحقيقى وهو يتكون من مخللات أكبر حجماً تخمر فى براميل ٤٠-٥٠ جالون (١٥١,٤-١٨٩,٢٧ لتر) مع عشب الشب ، خل الشب وتوابل الشب .

يوضع عشب الشب فى قاع البراميل النظيفة وتعلء للنصف بالخيار وخليط التوابل ثم يضاف الملح وبعد الرج يضاف المزيد من توابل الشب والملح والخل على السطح ، ثم تعلء البراميل بالماء أو محلول ملحي . توضع البراميل على جوانبها مع غلق الفتحات حيث يأخذ التخمر طريقه وأحسن درجة حرارة للتخمير ٢٦,٦-٢٩,٤ م لمدة ٨-٦ أسابيع .

وللحصول على عمر صلاحية كاف يجرى بسترة المخلل عادة وذلك بوضع المخلل فى برطمانات وتغطى بالمحلول الملحي من محلول التخمر الأساسى . وتزال العكارة من المحلول الملحي بالترشيح . ويسخن المحلول الملحي الى ٧١,٦-٧٦,١ م ويصب على المخلل . وبعد قفل الغطاء يبستر على درجة ٧٣,٥ م لمدة ١٥ دقيقة متبوعاً بالتبريد الفورى .

ومعظم المخللات تعبأ فى برطمانات زجاجية وإذا استخدمت العلب الصفائح فإنها يجب أن تكون مورنشة ورنيشاً ثقيلًا .

يمكن أن تعبأ المخللات فى علب من الصفيح مورنشة ورنيشاً ثقيلًا اذا سخنت العلب الى ٩٣,٣°م لمدة ١٥ دقيقة قبل القفل. ويلزم تعقيم زائد على ٩٣,٣°م لمدة ١٠ دقائق للاحتياط. هذا ومعظم المخللات تعبأ فى برطمانات زجاجية وتقفل بإحكام، ومن المفضل إستخدام التفريغ. ونصل الى التفريغ بواسطة دفع بخار فى الفراغ العلوى قبل القفل مباشرة. وعادة ترشح المحاليل الملحية لإزالة العكارة أو تبدل بمحاليل طازجة. وأحجام البرطمانات المستخدمة ٦ (١٧٧,٤ مل)، ١٠ (٢٩٥,٧ مل)، ١٦ (٤٧٣,٢ مل)، ٢٠ (أوقية (٢٩١ مل)). والأحجام الكبيرة نصف جالون (١,٩ لتر)، جالون (٣,٧٨ لتر) عادة تستخدم للمطاعم والمؤسسات وتستخدم أغشية معدنية مورنشة مع فلين أو مبطنات من الورق المقوى مع استخدام مركب لحام يصهر بالحرارة حول الشفة.

ويستخدم زجاجات البلاستيك علاوة على الأكياس لتعبئة منتجات المخللات، وحيث أن مخال الشبث يفسد سريعاً ما لم يجرى له بسترة فإن هذه العبوات الأخيرة يكون عمر صلاحيتها قصير. وهناك مشكلة أخرى فى استخدام البلاستيك للمخللات وهو إمكانية الإنتشار Diffusion لحامض الخليك خلال جدران العبوة. وإذا لم تجرى البسترة للمخللات فإنها تعتمد على حامض الخليك فى ثباتها البكتريولوجى. وفقد حامض الخليك خلال جدران العبوة يمكن أن يقلل من عمر الصلاحية، ويحدث التلوث. وتستخدم مواد أخرى لأكياس المخللات تشمل أكياس من بولى أميد - بولى إيثيلين.

هذا ومن الاتجاهات الحديثة Recent trends فى عملية تعبئة المخللات بصفة عامة استخدام شطط البولى استر المغطى بالبولى إيثيلين فى كرتون من الورق المطبوع.

وتطوير العبوات المرنة للتعقيم سبب تقدماً ملحوظاً فى العبوات المرنة

للمخللات سواء كان فى أكياس من أغشية منفذة للضوء أو مصنعة من صفائح من رقائق الألومنيوم . كما أن هناك إتجاه آخر وهو استخدام العبوات الكرتونية "Pure Pack" المستخدمة فى اللبن لتعبئة شرائح مخللات الثببت، المخلل الحلو مع استخدام رقائق الومنيوم كمبطانات وذلك للحفاظ على النكهة وعمر صلاحية مناسب .

(ج) الزيتون Olives

الزيتون واحد من أقدم الفاكهة التى استخدمها الإنسان ، وأول الفاكهة التى صنعت لزيادة فائدتها . وتنمو فاكهة الزيتون فى الأجواء المماثلة لحوض البحر الأبيض المتوسط ومعظم إنتاج العالم يأتى من أسبانيا، إيطاليا، اليونان والبرتغال .

مواصفات المنتج Product characteristics

الزيتون الطازج شديد المرارة . وغير مستساغ، ويمكن إزالة المرارة بواسطة قلوى خفيف على درجة حرارة الغرفة والطريقة التقليدية هى معاملته بواسطة محلول من البوتاس Potash مثل هذه الفاكهة تصبح مقبولة ولكنها تفسد .

التصنيع Processing

الزيتون الأخضر أو الناضج يمكن أن يخلل أو يعلب والاختلافات الرئيسية تكون فى المرحلة من النضج التى يقطف عندها وكيفية المعاملة بالقلوى . وكلا النوعين يخزن فى محلول ملحي حتى يكون جاهزا للتصنيع ، وأحيانا يحدث تخمر جزئى . تعامل الفاكهة بالقلوى فى أحواض متكررة من القلوى المخفف للوصول الى اللون والقوام وإزالة المرارة . يجرى التخمر فى حلال كبيرة من المحلول الملحي (أحيانا يضاف السكر) ، وهذه عملية تخمر لاكتيكي مماثلة لما يحدث فى الخيار المخلل .

التعبئة النهائية Final packaging

بعد التخمر قد تأخذ الفاكهة عدة اتجاهات: فإما أن تعلب أو تخلل بعد إزالة البذور والحشو في محلول ملحي طازج وتعبأ أو تخلل وتعبأ كاملة أو مجزأة. والزيتون المعبأ يوضع في محلول ملحي ويجرى له خلطة Exhausting ثم يقفل قفلاً محكماً، ويعقم على درجة حرارة ١١٥.٥°م لمدة حوالي ٦٠ دقيقة. والزيتون المخلل يوضع في محلول ملحي وحامض لاكتيك ويعبأ في الزجاج بعناية لطرد الهواء.

العبوات Packages

تستخدم عبوات العلب الصفيف المورثة للتعليب وتستخدم الزجاجات والبرطمانات في تعبئة الزيتون المخلل وطبعاً بالإمكان استخدام زجاجات البلاستيك أو البرطمانات البلاستيك لهذا الغرض.



الشكل رقم (١٢ - ٢)

عبوة زيتون مخلل قائمة تسمى Coypack، قد فازت بجائزة الأوسكار عام ١٩٦٨ في معهد التعليب والتغليف الإيطالي وهي عبارة عن كيس مصنع من فيلم مرن ومصممه بحيث تبقى في الصورة القائمة الموضحة بالشكل.

ومن العبوات الحديثة المستخدمة في أوروبا الآن هو تعبئة الزيتون في أكياس من صفائح بوليستر- بولي إثيلين عبارة عن أكياس واقفة لها ثنية سفلية تعمل كقاعدة. ويمكن أن تعمل الثنية السفلية من صفائح مختلفة عن جسم العبوة. والعبوة كلها يمكن أن تصنع الآن على ماكينات التشغيل والملء Form-fill machine حيث تشكل الماكينة الكيس وتتم التعبئة في نفس الماكينة.

(د) السور كراوت (الكرنب المخلل) Sauerkraut

يعتبر السور كراوت من الخضروات الواسعة الانتشار في أمريكا وشمال وشرق أوروبا. وهو أحد الأغذية المخضلة القليلة التي يمكن طبخها قبل أكلها وتقدم كطبق رئيسي كخضر علاوة على تقديمها كمقبلات Condiment.

صفات المنتج والتصنيع

Product characteristics and manufacture

تختار رؤوس الكرنب المتناسك، والكرنب الأخضر مفتوح السطح غير مرغوب. وبعد التخلص من الأوراق الخارجية يقطع القلب إلى شرائح وتخلط بالملح (٢,٥٪ بالوزن)، ويوضع في وعاء التخمر. يوضع ضغط ثقيل يعمل مع الملح على استخلاص عصير الكرنب الذي يغطي كل شرائح الكرنب. والخطوات الأولى للتخمر تحول السكريات إلى حامض لاكتيك. وحامض خليك وكحول إيثيل والمانيتول. ويخرج غاز ثاني أكسيد الكربون، والخطوة الثانية من التخمر تحدث عندما تبلغ الحموضة ١٪ بدون خروج غاز. وعندما ترتفع الحموضة تحدث الخطوة الثالثة من التخمر مع خروج غاز ثاني أكسيد الكربون، وتستمر حتى إكمال التخمر. وتصل الحموضة الكلية إلى أكثر من ٢٪ وتكون نسب حامض اللاكتيك وحامض الخليك بنسب ١:٢٤. وبعد التخمر فإن السور كراوت قد يخزن في أوعية التخمر طالما يستبعد الهواء والحرارة عند مستوى التبريد.

التعبئة وأشكال العبوات Packaging and package forms

معظم السور كراوت يعلب والبعض منه يوضع فى برطمانات ويبيع جزء كبير فى أكياس بلاستيك مبردة . والسور كراوت المعلب فى العلب أو البرطمانات يسخن الى ٧١,١°م لطرد ثانى اكسيد الكربون والبسترة . فيوضع السور كراوت الساخن فى العبوة . ويضاف المحلول الملحي أو الماء الساخن لضبط الملوحة أو الحمض ثم يعمل الخلطة والقفل ويعد التعقيم حتى ٨٢,٢°م تبرد العبوات وتوضع الملتصقات .

والسور كراوت المعبأ فى شنت مصنعة من غشاء LDPE حيث يجرى بسترتها . وقد تضاف مواد كيميائية للتبييض وللثبات الكيماوى مثل بيكبريتيت الصوديوم Sodium bisulfite وبنزوات الصوديوم Sodium benzoate .

وهناك الإتجاهات الحديثة فى هذا المجال حيث عملت مجهودات فى المانيا والولايات المتحدة لعمل عبوات مرنة مكونة من صفائح من بولى استر - رقائى الومنيوم - بولى أوليفين ، وتعطى الرقائق Foil عبوة جذابة وتبعد الضوء الضار وحيث أن الكراوت يمكن أن يبستر فى العبوة فإنه لا تلزم مواد حافظة ، وقد وجدت هذه العبوة اقبالا كبيرا فى المانيا .

(هـ) الجوز المخلل Pickled walnuts

يجمع الجوز الأخضر (الغير ناضج) قبل أن يكون قشرة صلبه وتجري تطريته بالبخار ويثقب بإبر وينقع فى محلول التخليل المحتوى على الخل والسكر والماء وصلصة عيش الغراب والكرامل والتوابل ، ثم ينشل ويعبأ فى برطمانات ويغطى بخل المولت . وقد يصل عمر الصلاحية الى سنتين أو أكثر .

(و) براعم الكبر Capers

الكبر هى براعم زهور لنبات Capparis spinosa الذى له نكهة فريدة وهى تنمو فى فرنسا وتملح هنالك والتخليل يتكون أساسا من تصفية المحلول الملحي وإضافة خل المولت . وعادة يباع المنتج فى برطمانات زجاجية صغيرة ذات أغشية قلاووظ وزجاجات بلاستيكية .

ثامناً: الصلصات المتبلة Condiment sauces

هنالك عدد من الأنواع الرئيسية من الصلصات المستخدمة كمتبلات ويمكن أن تكون خفيفة أو سميكة وأساسها الخل أو الزيت وتكون حلوة أو حامضية أو ملحبة أو متبلة بالفلفل الحار. والكاتشب Ketchup مثالاً للصلصة السميكة وصلصة يورشيسترشيز Worcestershire مثال للصلصة الخفيفة. والصلصات المذكورة وعديد من الصلصات المضاف لها الفاكهة هي أساساً صلصات أساسها الخل مع قليل من الزيت أو بدونه بينما غالبية مغلفات السلطات Salad dressings أساسها الزيت.

١- الصلصات المتبلة التي أساسها الخل Vinegar based

(أ) صلصات الطماطم Tomato sauces

صلصات الطماطم تصنع من مدهوك الطماطم والسكر والخل، وتختلف أساساً في مكوناتها الثانوية. ولأن الاختلافات لا نهائية فإن كثير من الدول وضعت قوانين أو مواصفات صناعية لكل نوع.

ويستخدم مدهوك الطماطم لتصنيع منتجات الطماطم الأخرى وكان يشحن في عبوات كبيرة للمؤسسات كانت قديماً عبارة عن براميل مع خل مضاف كمادة حافظة. وحالياً يستخدم صفائح من القصدير الثقيل حيث تعبأ العبء بالمنتج الساخن حوالي ٨٢.٢°م وتلحم وأحياناً يستخدم تعقيم قصير على ١٠٠°م.

(ب) صلصات الطماطم السميكة Thick fruit sauces

الصلصات السميكة للطماطم تصنع من الطماطم المفرومة ناعماً والخضروات والتوابل معلقة في السكر، الملح، الخل. وتضاف الصمغ النباتية والنشا لتعطي سمكا أو تخانة.

وبعد خلط المكونات جيداً يغلى المزيج وتضاف المغلطات والمنكهات ويغلى المزيج على نار هادئة لمدة ٣٠ دقيقة. بعض الصلصات يجرى لها عملية تعتيق في براميل من خشب البلوط لعدة أشهر. وفي النهاية تعبأ في زجاجات وتغلى وعادة تستخدم التعبئة الساخنة.

(ج) الصلصات الخفيفة Thin sauces

تعمل الصلصات الخفيفة المائية القوام من مستخلصات الخل لمكونات مختلفة . تطحن المكونات وتنقع أو تدهك وتغلى فى الخل ثم ترشح أو تروق لإزالة المواد الصلبة . تخلط المستخلصات المختلفة وتعق وتعبأ فى الزجاجات .

التعبئة Packaging

كما فى الصلصات السميكة ، فإن الصلصات الحقيقية تعبأ ساخنة فى الزجاجات وتقل وذلك لينتج تفريغ جزئى . وفى السنوات السابقة كان يستخدم غطاء من الفلين يغطى الزجاجات . أما الزجاجات الحديثة فإنها تغطى بمعدن ملتف Rolled metal أو بغطاء بلاستيك مشكل بالحرارة على هيئة فلاووظ مع مبطن من الورق المقوى . وأحيانا يعمل عنق الزجاجاة ضيق جدا وذلك مثل زجاجات صلصة الفلفل الحار أو يستخدم بلاستيك منزلق فى العنق وذلك لمنع نزول الصلصة بكميات كبيرة عند الإستخدام .

ومن الاتجاهات الحديثة للعبوات هو تعبئة الصلصات الخفيفة فى زجاجات من البولى اثيلين المشكل بالنفخ ، والعبوات الأحدث هى زجاجات من PVC . وبعض الزجاجات التى كانت تغلف خارجيا بواسطة الورق أصبحت الآن تغلف بغشاء من البلاستيك .

والصلصات السميكة تعبأ فى أوروبا فى أنابيب معدنية من الألومنيوم ولكنها لم تجد قبولا فى أمريكا ربما لتشابهها مع معاجين الأسنان .

أستخدمت أيضا زجاجات من البولى اثيلين تستخدم بالضغط عليها Squeeze bottles وذلك لتعبئة الصلصات السميكة فى اشكال متعددة وجذابة مع أغشية للتوزيع ومبطنات البولى اثيلين استخدمت لتبطين الـ Fiber board لعبوات الشحن ذات الحجم الكبير . وزجاجات PVC قد تدخل هذا السوق اذا أمكن التغلب على مشكلة التعبئة الساخنة وحاجز الأكسجين واستخدام المصقات من رقائق الألومنيوم أعطى للعبوات الزجاجية العادية قبولا فى المبيعات .

استخدمت أيضا أكياس من صفائح مكونة من سيلوفان - بولى اثيلين - رقائق
الومنيوم - بولى اثيلين أو من سيلوفان - بولى اثيلين فى الولايات المتحدة للتقديم
الفردى Individual serving .

(د) صلصة النعناع Mint sauce

هى صلصة خفيفة ولكنها تحتوى على أوراق النعناع المقطعة ناعما وهذه
تكون فى الخل، السكر ثم تعبأ فى الزجاجات، وإذا كان النعناع خاليا من العفون
فإنه لا تحدث مشاكل أثناء التخزين وإلا فإنه يجب أن ييسر المزيج، مع صلصة لهذا



الشكل رقم (١٢ - ٣)

زجاجات لصلصة تتبيل خفيفة وعليها ملصق من الفويل

(هـ) صلصة المستردة Mustard sauces

تحضر صلصة المستردة من بذور المستردة البنية والصفراء المطحونة والخل والملح والتوابل (كركم، قرنفل، فلفل حلو)، وتخلط المكونات الى عجينة متجانسة ناعمة وتعبأ في برطمانات. وتستخدم أنابيب المعاجين Collapsible tubes فى انجلترا وفرنسا علاوة على الزجاجات البلاستيكية التى تستخدم بالضغط والبرطمانات الزجاجية.

وللتقديم الفردى للمستردة والكاتشب تتم التعبئة فى مظاريف مرنة مصنوعة من سيلوفان - بولى اثيلين، وغالبا تضاف مغطيات من PVDC وذلك لإضافة حماية وحاجز زيادة. وتعتبر الصفائح التى يكون أساسها الرقائق المعدنية هى أحسن المواد المستخدمة من ناحية حماية المنتج. وهناك نقطة هامة وهى استخدام لاصق مناسب لمعادلة تأثير زيت المستردة الذى له تأثير فى تقشير طبقات الصفائح Delaminating effect، وهنا تظهر أهمية المبطن الداخلى. وهناك عيوب أخرى للتقديم الفردى عبارة عن صوانى صغيرة من PVC لها غطاء من رقائق الألومنيوم يزال بالتقشير.

٢. الصلصات المخبلة التى أساسها الزيت Oil based

المايونيز هو نوع من مخلفات السلطات Salad dressing وهو عبارة عن مستحلب سميك للزيت فى الماء بإستخدام صفار البيض كمعامل استحلاب. وأغلب الزيوت النباتية مناسبة وهى الأساس. والسكر والملح والخل والتوابل ومواد تعطى السمك والتوابل تشمل المستردة والدرجون Tarragon البيض المجفف، والبعض يسمح بإضافة ملونات صناعية ومواد حافظة. وغالبا فإن المايونيز له قوام سميك قليلا وتوابل قوية عما فى مثبلات السلطات الأخرى التى تحتوى على سكر أكثر ونشا أكثر وزيت أقل.

ومعاجين السندويشات Sandwich spreads تعمل بخلائط مغلفات السلطات Salad dressings مع بعض الخضروات المملحة المفرومة وهي عادة البصل والخيار المخلل الصغير والقرنبيط والزيتون.

حيث أن احتواء الزيت يمكن أن يكون سبباً في ظهور التزنخ، فإنه يجب أن تحفظ الصلصات المتبلة للسلطات بعيداً عن الضوء والأكسجين، وعمر الصلاحية ٦-٣ شهور ويعطى تاريخ التصنيع والعملية التصنيعية.

وفي التصنيع تخلط المكونات، تدفع بطلمبة حيث تستحلب في طاحونة غروية Colloid mill وتعبأ بمعدل ١٢٠ عبوة في الدقيقة.

التعبئة Packaging

منتجات المايونيز تعبأ في برطمانات زجاجية بأحجام مختلفة وتصل إلى واحد جالون، وهذه العبوات ذات فوهة متسعة بأغطية معدنية قلاووظ محكمة القفل ومعقمة قبل الاستخدام. وتستخدم مبطنات للأغطية من الورق المقوى.

واستخدم PVC ومغطيات الشمع Wax coatings وإستخدام بخار مدفوع قبل التغطية مباشرة يعطى تعبئة تحت تفريغ بعد قفل البرطمانات تلتصق الملتصقات ويجرى تخزينها على درجات حرارة $3.5^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$.

والاتجاهات الأوروبية الحديثة تشمل استخدام أحواض Tubs من البلاستيك المشكل بالحرارة بغطاء من رقائق الألومنيوم يفتح بالنفشير.

وتستخدم العبوة "Pure Pak" المصنعة من الكرتون المبطن برقائيق الألومنيوم للمايونيز والعبوة الجديدة ليس لها حافة كرتونية بداخل الكرتون على طول اللحام الجانبى، وهذا ينتج عنه عبوة محكمة لا تدخل الهواء وتضمن الطزاجة والاحتفاظ بالطعم.



Beverages

الشكل رقم (١٢ - ١)

عبوة صغيرة لصلصة الطعام (الكاتشب) وغيرها من الصلصات للاستخدام الفردي وهي عبارة عن باكو من صفائح من ميلوفان - بولي إيثيلين - فويل - بولي إثيلين.



الشكل رقم (١٢ - ٥)

عبوات مايونيز من الكرتون المغطى بالفويل Pure-Pak foil lined carton وهي معدة كعبوات للمؤسسات Institutional package تحتوي الواحدة منها على واحد جالون (٣.٧٨ لترا) .

مبتلات سلاطة أخرى Other salad dressings

هناك أنواع عديدة تعتمد أساساً على الزيت وهذه تبدأ من أول الزيت المضاف له الثوابل والخل إلى الأكثر تعقيداً من الصلصات الفرنسية المضاف لها مواد للتخانة. وتوجد تعددات مختلفة من الصلصات السميكة والصلصات الخفيفة يجمع بينها المحتوى العالي من الزيت. وقد تكون خفيفة بدون مواد استحلاب. وقد تكون مغلفة وتحتوي على مواد استحلاب. وهي دائماً تعبأ في زجاجات مثل الصلصة السميكة ولكن PVC والبلاستيك المشكل بالنفخ تستخدم الآن على مدى واسع لهذه المنتجات.

المحتوى السعوي 250

مبتلات السلاطة تبدأ في برطمانات زجاجية بأحجام مختلفة وتصل إلى

واحد جالون، وهذه المبتلات ذات قوام شبيه بالصلصة معتدلة في الزيت يمكنه

(11.5 - 12.5) جالون

أولاً من مادة قوامها كثيف جداً وتحتوي على مواد استحلاب (مثل البيض) وهذه المبتلات تستخدم في

مبتلات السلاطة. وتحتوي على مواد استحلاب (مثل البيض) وهذه المبتلات تستخدم في

مبتلات السلاطة. وتحتوي على مواد استحلاب (مثل البيض) وهذه المبتلات تستخدم في

مبتلات السلاطة. وتحتوي على مواد استحلاب (مثل البيض) وهذه المبتلات تستخدم في

مبتلات السلاطة. وتحتوي على مواد استحلاب (مثل البيض) وهذه المبتلات تستخدم في

مبتلات السلاطة. وتحتوي على مواد استحلاب (مثل البيض) وهذه المبتلات تستخدم في

مبتلات السلاطة. وتحتوي على مواد استحلاب (مثل البيض) وهذه المبتلات تستخدم في

مبتلات السلاطة. وتحتوي على مواد استحلاب (مثل البيض) وهذه المبتلات تستخدم في

مبتلات السلاطة. وتحتوي على مواد استحلاب (مثل البيض) وهذه المبتلات تستخدم في

مبتلات السلاطة. وتحتوي على مواد استحلاب (مثل البيض) وهذه المبتلات تستخدم في

(11.5 - 12.5) جالون

مبتلات السلاطة. وتحتوي على مواد استحلاب (مثل البيض) وهذه المبتلات تستخدم في

مبتلات السلاطة. وتحتوي على مواد استحلاب (مثل البيض) وهذه المبتلات تستخدم في

الفصل الثالث عشر

—Hänge- und Tischlampe

المشروبات

المشروعات

Beverages

470

محتويات الفصل الثالث عشر

<u>المحتوى</u>	<u>رقم الصفحة</u>
أولاً : الماء	٥١١
ثانياً : مستخلصات النكهة	٥١٣
- القهوة	٥١٣
- القهوة المزالة الكافيين	٥١٤
- احتياجات التعبئة وأشكال العبوات	٥١٥
- الشاي	٥١٨
- متطلبات التعبئة ومواد وأشكال التعبئة	٥١٩
- مشروبات أخرى من الشاي	٥٢٠
ثالثاً : عصائر الفاكهة والخضر	٥٢٢
- عصير الطماطم	٥٢٣
- تعبئة العصائر والمشروبات والمركزات	٥٢٤
- بودرة المشروبات سريعة الذوبان	٥٢٥
رابعاً : مشروبات اللبن	٥٢٦
خامساً : المشروبات الغازية	٥٢٧
- احتياجات التعبئة والعبوات	٥٢٨

المشروبات

أولاً: الماء Water

يحتاج الإنسان الماء ليروى عطشه. والماء العذب النقي كان موجودا في البحيرات والأنهار وبازدياد التعداد السكاني وتوطن الناس في أماكن دائمة أدى ذلك الى تلوث مصادر المياه الطبيعية. والآن تنفق الملايين من الجنيهات لتنقية الماء المستخدم، ولإيجاد مصادر نقية أخرى أو استعادة الماء العذب من البحار أو الماء المالح.

وتعبئة الماء في زجاجات يكون إما للأغراض العلمية أو الصناعية أو للإستخدام بالنسبة للجيش والقوات المسلحة.

المياه المعدنية تعبأ في زجاجات في أنحاء أوروبا كلها وهذا الماء المعدني إما يكون ماء صافى غير مضاف إليه أى مكونات أو يكون ماء مضاف إليه مواد مكسبة للطعم أو حتى يضاف إليه ثانى اكسيد الكربون مثل ماء فيشى Vichy water الفرنسى. والإنتاج الحديث هو تغيير العبوات الزجاجية واستبدالها بواسطة PVC.

تعبأ المياه المعدنية للجيش في عبوات من PVC على هيئة زجاجات من البولى ايثلين، وهذه حلت محل العلب الألومنيوم المصنوعة من قطعة واحدة التى استخدمت فيما سبق. وهذه العبوات خفيفة الوزن ويمكن أن تسطح للسحق لأغراض التخلص، كما تستخدمها المطاعم السريعة.

والماء المعبأ في الزجاجات ينتشر سريعا الآن فى الولايات المتحدة وأجزاء العالم. والعبوات الحديثة تشمل عبوة كبيرة ١ جالون (٣,٧٨ لتر) من HDPE فى عبوات سداسية "Six pack". والمشكلة التى تواجه تعبئة المياه هو توفير المخزن المناسب حيث أنها تمثل مشكلة فى المخازن وأماكن التخزين لحجمها ووزنها، هنا والإنتاج الحديث فى إنجلترا هو تصنيع هذه الزجاجات من PET بأحجام مختلفة.



الشكل رقم (١.١٣)

زجاجات المياه المعدنية الانجليزية وهي مصنعة من Polyethylene terephthalate (PET) وهو من أهم البولي استرات والحجم العائلي للزجاجة ٢ لتر ويوجد منها أصغر ١.٥ لتر، ١ لتر وغير ذلك وعادة ما تجمع عدد من الزجاجات في بالة واحدة تسهلاً لعمليات الشحن والتوزيع.

ثانياً: مستخلصات النكهة Aromatic Infusions

يطلق هذا الاسم على أى مشروب محضر بإذابة أى مادة صلبة تحتوى على مواد ملونة ومكسبات للطعم فى الماء المغلى، وعادة فإن المادة الصلبة ترشح بعد ذلك ولكنها فى بعض الأحيان تظل موجودة، مثال ذلك القهوة التركى أو اليونانية. وبعض هذه المشروبات تستخدم فى صناعة مواد أخرى مثل المشروبات الغير غازية Soft drinks، المشروبات الكحولية Liqueurs، ومكسبات النكهة للأغذية Food flavorings، والبعض الآخر يستهلك بعد إعداده مباشرة كشراب Beverages، وهذا الأخير يباع للمستهلك فى صورة جافة ويقوم المستهلك بإعدادة حتى يحصل على الطعم والفاكهة الطازجة مباشرة.

القهوة Coffee

اكتشفت القهوة فى أثيوبيا ومنها انتشرت الى بلاد العرب، وحيث أن الدين الإسلامى يحرم شرب الخمر فإن القهوة كانت تعرف باسم نبيذ الإسلام. وقدم العرب القهوة الى الأتراك عام ١٥٥٤ ومنها إنتقلت الى أوروبا عام ١٦١٥. وحاليا يزرع بذور القهوة فى ٥٧ دولة، وتقوم أكثر من ٢٥ دولة بتصديرها. وفى مارس ١٩٧٧ قدر قسم الزراعة الأمريكية (USDA) التابع لوزارة الزراعة الأمريكية إنتاج القهوة العالمى من ١٩٧٧-١٩٧٨ بمقدار ٦٨,٥ مليون عبوة. وتباع بعض القهوة كبذور أو مطحون للأستهلاك الفردى فى أسواق القطاعى. ومعظم القهوة تطحن وتعبأ للأستهلاك القطاعى فى أماكن خاصة للخلط Coffee blending house.

وتصنع الآن كميات متزايدة من القهوة بإستخلاص البذور المحمصة والمطحونة ثم يتبخر المستخلص للجفاف. وبودرة القهوة القابلة للذوبان قد تجفف بالأسطوانات أو تجفف بالرداذ، والأخير هو الأحسن. وتنتج عندئذ القهوة السريعة الذوبان Instant coffees وهنالك أنواع من القهوة السريعة الذوبان تباع الآن بعد تحويلها لرغوة وتجفيفها Foamed and freeze dried.

القهوة المزالة الكافيين Decaffeinated coffee

ظهرت القهوة المزالة الكافيين عام ١٩٠٠ بواسطة Dr. Ludwig Roselius عندما استخدم سلسلة من عمليات الغسيل والمعاملة بالبخار لإزالة بقايا البنزين وفي النهاية تجفف القهوة وتحمص وتطحن وسمى المنتج الجديد باسم "Sanka" وهي من الكلمة الفرنسية "Sans caffeine" بدون كافيين. وبعد انتاج هذه القهوة في ألمانيا وفرنسا لعدة سنوات ثم نقلها الى الولايات المتحدة عام ١٩١٠ وفي عام ١٩٢٨ بيعت شركته الى شركة General Foods الأمريكية .

والمذيب المستخدم حالياً هو كلوريد الميثيلين Methylene Chloride، وهناك شركات بأمريكا وألمانيا، وإيطاليا والسويد وقد أحلت FDA هذا المذيب محل ثالث كلوريد الاثيلين Trichloroethylene الذي اشتبه في تسببه في السرطان. والمثيلين كلوريد نفسه تحت المراقبة على إعتبار أنه قد يكون أيضاً عاملاً مسبباً للسرطان، وعلى أى حال فقد حددت FDA المتبقى منه في البذور المزالة الكافيين بمقدار ١٠ جزء في المليون.

مضافات القهوة Coffee additives

مع ارتفاع أسعار القهوة في الأسواق العالمية، استخدمت مضافات في بعض الخلطات لإضافة نكهة أو تسمح باستخدام المواد التي تزيد الحجم Extenders. فأستخدمت الشيكوريا Chicory (الهندباء البرية) لتضيف الطعم المر. فيمكن استخدام كميات أقل من القهوة المضافة اليها الطعم المر. كما استخدمت الغلال لزيادة الحجم، ويحتوي منتج نسلة المسمى "Sunrise" على كل من الشيكوريا والغلال ويعبأ في برطمانات زجاجية واسعة الفوهة بأغطية حلزونية.

احتياجات التعبئة Package requirements

هناك أربع مشاكل في تعبئة القهوة:

١. منع تبخر الزيوت العطرية أو هجرتها مما يؤدي لفقد مكونات الطعم والنكهة.

٢. منع التزنخ لأحماض القهوة بالأكسجين.

٣. منع تجمع غاز ثاني أكسيد الكربون من البذور المحمصة.

٤. منع امتصاص الرطوبة بواسطة البذور المجففة والمحمصة.

أشكال العبوات ومواد التعبئة

Packaging materials and packaging forms

من أقدم العبوات التي كانت تستخدم في تعبئة بذور القهوة المحمصة هي الأكياس الورقية حيث كان المستهلك يحمل إلى المنزل الحبوب المحمصة ويقوم في المنزل بعملية الطحن. وكل ربة منزل كان لها طاحونة البن التي كانت تستخدم عند تحضير القهوة. ثم أصبحت مخازن طحن القهوة منتشرة في نهاية القرن التاسع عشر. بعد ذلك أصبحت الشنط الورقية تعمل بجدار مزدوج ثم بطلت بواسطة الجلاسين وحدث التطور الرئيسي باستخدام غشاء الهيدروكلوريد المطاطي للتبطين الداخلي. وقد أعطى هذا الغشاء صفات حاجز دهني ممتاز Grease barrier.

العلب المعدنية Cans

أصبحت تعبئة القهوة في العلب الصفائح من بداية عام ١٩٢٠، ١٩٣٠ مع استخدام التعبئة تحت تفريغ، وفي عام ١٩٤٠ استخدمت العبوات المعدنية المشحونة بواسطة غاز النيتروجين.

ولبعض الأسباب فإن القهوة المطحونة المعبأة في العبوات الزجاجية لم تصبح شائعة مثل العلب الصفائح، وظهور القهوة السريعة الذوبان جعل الزجاج شائع الاستخدام.

وتكون العلب الصفيح الآن حوالى ٨٥٪ من العبوات المستخدمة فى تعبئة القهوة فى الولايات المتحدة، والعبوة القياسية حجمها ١ رطل (٤٥٠ كجم) وتحمل شريط للفتح بالالتواء Key wind strip opened coins وتحمل غشاء بولى اثيلين عالى الكثافة منزلق فى الفوهة تحت الغطاء والتعبئة تحت تفريغ هى الطريقة السائدة.

وعلى الرغم أن العبوات المعدنية (الصفيح) هى السائدة فى السوق إلا أن المنافسة العالية من العبوات الأخرى جعلت التطور فيها مستمرا.

العبوات الزجاجية Glass

لم تنتشر تعبئة القهوة فى العبوات الزجاجية مثل الصفيح ربما لإحتمال كسرها مما يزيد من التكلفة، كما أن العبوات الزجاجية الكبيرة يصعب تفريغها. والعبوات الزجاجية صعب تعبئتها تحت تفريغ ولكن من السهل إزالة الهواء ووضع غاز النيتروجين محله. ومازال الزجاج يستخدم بالنسبة للقهوة ومجال المنافسة فى هذه الحالة يتركز على شكل العبوة ووضع الغطاء ونوع الغطاء القلاووظ ودرجة جاذبية الملصقات، ومعظم العبوات الزجاجية مغطاة بغشاء الساران أو غشاء الجلاسين لإحكام الغلق على الفوهة قبل التغطية. والعبوات الزجاجية يمكن إعادة ملئها واستخدامها كعبوات تخزين بالمنزل.

العبوات البلاستيك Plastic

يمكن استخدام عبوات البلاستيك بدلا من الصفيح والزجاج ويستخدم PVC للحماية القصيرة الأجل ولكن فقد الذكوة بالنفاذية بشكل مشكلة ويبدو أنه من المستحسن أن تستخدم البلاستيك كمغطيات Coatings للعبوات الأخرى بحيث تقوم بإعطاء العبوة الداخلية الحماية اللازمة لصفات الحاجز الأحسن.

العبوات المرنة Flexible packaging

تتوفر الآن تنوعات من العبوات الطرية والصلبة وتتكون من مكون مرّن داخلي يمكن أن يشحن بالغاز أو يجرى التفريغ، ومكون خارجي عبارة عن ورق مطبوع أو كرتون مطبوع. وقد استخدمت صفائح الألومنيوم كما يتزايد الآن استخدام صفائح الأغشية أو الأغشية مع المعدن، وتوجد اتجاهات في التعبئة المرنة تشمل وحدات من صفائح الفويل Foil laminate مزودة بصمام بإتجاه واحد يسمح بخروج ثاني أكسيد الكربون وبذلك يمكن تعبئة القهوة بمجرد طحنها. وفي إنجلترا تستخدم أكياس Pouches مشكلة على ماكينات التشكيل والملء Form-fill machines وتشحن بالغاز وتستخدم على مدى واسع خاصة للعبوة ٢٥٠ جم الشائعة الاستخدام.

وقد جربت مواد كثيرة لإستخدامها في عمل الأكياس منها:

الورق المغطى بالـ PVDC

سيلوفان - ورق جلاسين مغطى بالـ PVDC

غشاء بولي استر - الألومنيوم فويل - بولي اثيلين

غشاء بولي استر - PVDC - بولي اثيلين

غشاء بولي بروبيلين - PVDC - بولي اثيلين

بولي أميد - PVDC - بولي اثيلين

وحيث أن LDPE يكون حساس لامتنصاص زيوت القهوة، فإنه عادة يستخدم النوع ذو الكثافة المتوسطة. والاتجاه الحديث في تعبئة القهوة السريعة هو وضع عبوات صغيرة معبأة تحت تفريغ كل منها حوالي ٤ أوقية في عبوة كبيرة تسع رطل وكل عبوة تكفي لعمل ٤ فناجين من القهوة. وكذلك هنالك إتجاه الى تعبئة القهوة المثلجة حيث تباع في صورة مجمدة في عبوات من الورق المقوى Paperboard لها نهايات معدنية.

العلب المركبة Composite cans

جريت شركات عديدة اختبار السوق بعلب مركبة للقهوة المحمصة والمطحونة وهذه تشمل التبططين برقائق Foil-lined وتحتوى إما فتحات سهلة للعلب أو صنادير سهلة الإنسكاب وكلاهما مفرغ ومشحون بالنيثروجين، وهذه جريت فى أحجام ١ رطل (٤٥٠ كجم)، ٢ رطل (٩٤٠ كجم) وقد أبدى تفضيل المستهلك نتائج طبية.

عبوات المؤسسات Institutional packs

العبوات المستخدمة لأسواق المؤسسات عبارة عن شط من الورق المقوى المغطى بـ PVDC معبأة تحت تفريغ وتستخدم بأحجام متفاوتة فتراوح من ٢٠ رطل (٩ كجم) للقوات المسلحة. وأحجام ٢ رطل (٩ كجم) للمطاعم الى أحجام صغيرة من القهوة سريعة الذوبان لعمل فنجان واحد.

والعبوات الشائعة لغلايات المكاتب هى عبارة عن وحدة كاملة تحتوى على القهوة والمرشح والمبيض كريمى أو غير كريمى (عادة بودرة) ومقلبات خشبية وأربعة فناجين للشرب وكلها من الورق المقوى الكرتون. وكثير من الفنادق والاستراحات يضيف صانع قهوة عبارة عن فنجان واحد وهى وحدات تسخين للماء لعمل قهوة فيفتح الزبون باكو صغير مقفل من القهوة سريعة الذوبان وباكو صغير من المبيض الغير كريمى وباكو من السكر ثم يضيف الماء.

الشاي Tea

بدأ استخدام شرب الشاي فى الصين عام ٢٧٣٧ قبل الميلاد، وبعد ذلك إنتشر فى معظم البلاد الشرقية. وأستخدم الشاي كشراب فى أوروبا حيث استخدم فى هولندا عام ١٦١٠ م وروسيا عام ١٦١٨ م وفرنسا عام ١٦٤٨ م وإنجلترا وأمريكا عام ١٦٥٠ م.

تصنيع المنتج Product manufacture

نبات الشاي عبارة عن شجيرات دائمة الخضرة وإذا لم تشذب يصل طولها الى ٩ متر ولها أزهار تشبه الزهور البرية، وتحتاج الى رطوبة، ومناخ دافئ،، وتقطع الأوراق في أوقات مختلفة من السنة تعتمد على المنطقة والمناخ والناج النهائي المرغوب.

والشاي الأخضر والأسود يعمل من نفس الأوراق، فبعد جمع الأوراق تجفف في الشمس حتى تزيل ويستلزم ذلك حوالي ٢٤ ساعة ثم تطوى الأوراق لحوالي ثلاث ساعات لتكسير خلايا الورق، وبعد تخميره فإن المنتج يوضع للتصنيع النهائي. فالشاي الأخضر يعامل بالبخار دون أي تخمر آخر، أما الشاي الأسود فإنه يخمر قبل التجفيف. وهناك الشاي O'olong وهو وسط بين الأثنين. ثم بعد ذلك يقطع الشاي وينخل ويعبأ في العبوات.

مواصفات المنتج Product characteristics

يحتوي الشاي على مادة الكافين Caffeine والتانين Tannin والزيوت العطرية الأساسية Essential oils. ويعمل الكافيين كمادة منبهة. وتعطى الثانية قوام الشاي، أما الزيوت العطرية فهي المسؤولة عن الطعم والنكهة. وبعض أنواع الشاي تغلى ثم يبخر المنقوع للجفاف لعمل الشاي سريع الذوبان Instant tea .

متطلبات التعبئة Package requirements

أهم ما يجب مراعاته عند تعبئة وتغليف الشاي هو حفظه من الرطوبة التي يمكن أن تشجع نمو الفطريات أو التخمر، وكذلك حفظه من فقد النكهة بالتطاير.

مواد التعبئة وأشكال العبوات

Package materials and package forms

كان الشاي قديماً يعبأ في عبوات من الخشب مبطنه من الداخل بالمعدن.

وعندما نقل الشاي الى أوروبا كان غالى الثمن . فكان يباع بالوزن فى عبوات ورقية ، وعندما قل السعر الى حد معقول كان يباع فى صناديق من الصفيح أو برطمانات زجاجية . واستخدمت العبوات المرنّة بمجرد ظهور الرقائق Foils وذلك للحماية . وتعبئة الشاي فى أكياس Tea bags هى من الأمثلة الأولى للتعبئة المبدئية Pre packaging .

وحاليا يوضع الشاي الحر فى صناديق ورقية مبطنة بالورق أما أكياس الشاي Tea bags فإنها تعبأ فى عبوات من الورق على شكل كرتونات تغلف من الخارج بورق السيلوفان أو البولي بروبيلين لزيادة الحماية .

هذا ومن الإتجاهات الأخيرة فى تعبئة الشاي هى بودرة الشاي السريع الذوبان وهذه تباع فى برطمانات زجاجية أو أكياس من رقائق ، وفى علب صفيح مبطنة بالرقائق . كذلك فإنه حاليا يباع الشاي المخلوط وهو عبارة عن شاي سريع الذوبان مع مواد تعطى نكهة مثل الليمون أو العوز أو الأناناس وهى شائعة فى مشروبات الصيف المثلجة . كما أنه من الأنواع السريعة الإنتشار الشاي المثلج فى علب من الألومنيوم مصممة لتنافس المشروبات الغازية Carbonated soft drinks حيث يجد اقبالا كبيرا فى الصيف .

مشروبات أخرى من الشاي Other tea drinks

يمكن أن يعمل الشاي بالغليان مع أنواع متعددة من النباتات المعطية للنكهة وذلك بإستخدام أوراق أو جذور أو أزهار أشجار مثمرة . ومكشوط جذور أشجار الساسفراس المعطر Sassafras وهو شجر أمريكى ويباع فى أكياس من البولي اثيلين لهذا الغرض . وهناك أنواع أخرى تشمل النعناع البستاني والشمر وزهرة الكاموميل وغيرها ، وأكياس الشاي المحتوية على هذه الأنواع تباع كخمس عبوات فى لفة من ورق السيلوفان .



الشكل رقم (٢٠١٣)

الصورة العلوية توضح العبوات القديمة (على اليسار) للشاي وهي عبوة معدنية لتعبئة الشاي السائب وعلى اليمين أكياس الشاي الورقية الحديثة معبأة في عبوة معدنية بينما الشاي السريع الذوبان معبأ في عبوة زجاجية، أما الصورة السفلى فتوضح الأشكال الحديثة لعبوات الشاي المعبأ في أكياس أو في صورة سائبة.

ثالثاً : عصائر الفاكهة والخضر

Fruit and vegetable juices

معظم أنواع العصائر تكون عرضة سريعا لعملية التخمر ولذلك لم يبدأ التفكير في تعبئة العصائر للاستخدام الاقتصادي إلا في منتصف القرن التاسع عشر. وقد استخدمت المعلومات من صناعة التعليب في تعبئة العصائر في زجاجات وتعقيمها. وعصائر الخضروات ليس لها شيوع كعصائر الفاكهة، وفيما عدا عصير الطماطم الذي يقع في التقسيم تحت الخضروات رغم أنه نباتيا يتبع الفاكهة فإن استهلاك عصائر الخضروات يعتبر بسيطا وهي تستخدم في أغراض الشوربات المختلفة وأغذية الأطفال.

وقد بدأ إنتاج عصائر الفاكهة على مستوى كبير بعد نهاية الحرب العالمية الثانية في أوروبا وخاصة عصائر الموالح والعنب والتفاح والفرولة. ويتوقف طعم عصير الفاكهة على أنواع الفاكهة المستخدمة حيث داخل الصنف الواحد يوجد نوع يصلح لاستخراج العصير ونوع لا يصلح من حيث الطعم ودرجة اللبنة، وصعوبة استخراج العصير من الثمرة نفسها. كذلك يتوقف طعم ونكهة العصير المستخرج لحد كبير على نوع الفاكهة ودرجة النضج والأرض والمناخ المنزرعة به.

تصنيع المنتج Product manufacture

يتم استخراج العصير من الفاكهة مثل التفاح أو غيره من الفاكهة الناضجة بواسطة الضغط الهيدروليكي حيث تزال المواد الصلبة بالتصفية والترويق والترشيح. ويستخدم الآن الطرد المركزي المستمر بدلا من الطرق القديمة. وبعد استخلاص العصير وتنقيته إما أن يستخدم كما هو بدون تركيز ويسمى Single strength juice، وهذا يمكن أن يخفف ويصنع الى مشروب فاكهة Fruit juice beverage، أو يتم تركيز العصير وتجميده أو تركيزه وتجفيفه. ويمكن أن يجرى التركيز بالتبخير تحت تفريغ أو بالتجميد. وعندما يستخدم التبخير تجمع المواد المتطايرة المكونة للنكهة ويعاد إضافتها.

لتحضير عصير الطماطم تنقى الطماطم الناضجة والتماسكة. وبعد وصول النبات فإن الطماطم تغسل بالغمر لإزالة الأوساخ والمواد الغريبة مع تيار مستمر من الماء النظيف وتيار من الهواء المضغوط أو البخار لتقليب الثمار. وبعد تنك الغمر، تغسل الطماطم برشاشات ذات ضغط عال ثم تفرز لاستبعاد الثمار الغير مرغوبة وتشذب لإزالة أى إصابة فطريات وتستخدم طرق الاستخلاص البارد أو الساخن والاستخلاص الساخن يعطى منتج ذو صفات جودة عالية وفيه قد تقطع الطماطم قبل التسخين أو تستخدم الطماطم كاملة. تنقل الطماطم الى تنكات كبيرة مزودة بقلابات وتستخدم ملفات للتسخين السريع. وبالنسبة للاستخلاص البارد فإن الطماطم تقشر قبل الاستخلاص وتقطع وتستخلص بدون حرارة.

وتستخدم أيضا مصافي مهنزة لإزالة أى مواد غريبة. ثم يجرى التخلص من الهواء المذاب بواسطة مزيل للهواء Deaerator، وفي بعض الأحيان يدهك العصير على 1000-1500 psi على درجات ٦٥,٥°م وهذا يعطى منتج غليظ القوام بأقل قدر ممكن من ترسيب المواد الصلبة.

يجرى بسترة العصير ثم التعبئة النهائية فى العلب وهو مهم لقتل البكتريا التى تسبب الفساد الحامضى Flat sour spoilage وتشمل العملية تسخين العصير على ١٢١,١°م - ١٣٥°م ثم يعبأ فى العلب.

والعلب المستخدمة تكون من الصفائح المغطى بالقصدير بواسطة الترسيب الكهربى أو الغمر، وذات نهايات مورنشة بالترسيب الكهربى وقبل الملاء تغسل العلب برذاذ لإزالة أى أتربة.

قد يضاف الملح الى عصير الطماطم ويتم قفل العبوات تحت تفريغ على ٨٧,٧°م على ماكينات القفل وبعد القفل تغسل العلب بواسطة رذاذ من الماء الساخن. والظروف المستخدمة فى التعقيم تعتمد على ما اذا كان العصير سبق معاملته بالحرارة تحت ١٠٠°م أو سبق معاملته حراريا. هذا الوقت اللازم للتعقيم يكون ٣ دقائق على درجة حرارة القفل ٨٧,٧°م أو دقيقة واحدة على درجة

حرارة القفل ٩٣.٣°م.

تغسل العلب بالماء البارد حتى تصل درجة حرارة المحتويات الى ٣٧.٧°م
ثم توضع الملصقات وتعبأ في صناديق كرتونية.

تعبئة العصائر والمشروبات والمركزات

Packaging of juices, beverages and concentrates

تباع عصائر ومشروبات الفاكهة في الصورة المبردة للاستهلاك المحلي، أو
تبستر في زجاجات أو عبوات صفيح للتوزيع على نطاق واسع.

والعصائر المبردة تعبأ في برطمانات من الزجاج أو أباريق زجاجية
Glass jugs أو ورق كرتون مغطى بالبولى اثيلين.

والعصائر المبسترة بواسطة درجة حرارة عالية ووقت قصير (HTST) تعبأ
وهي ساخنة في عبوات من الصفيح المغطى بالورنيش أو عبوات زجاجية تغطي
بواسطة أغطية من النوع القلاووظ أو أغطية تفريغ Vacuum caps أو بالغطاء
التاجي. ويقوم العصير الساخن بعمل عملية بسترة للوعاء نفسه. وتختلف سعة
الزجاجات من ٤ أوقية (١١٣.٣ جم) الى ٥٤ أوقية (١٥٣٠.٩ جم) أما الأباريق
فإنها قد تصل في الحجم الى ١ جالون.

كذلك يمكن تعبئة عصير البرتقال المعقم بالحرارة في عبوات من PVDC
أو أكياس مرنة تغطي حماية ممتازة من Foil-PE أو Cellophane-PE أو
Polyester-PE.

والعصير في الأكياس المصنوعة من المواد السابقة يصل الى درجة جودة
تقارن بالعصير المعبأ في العلب خلال فترة تخزين تصل على الأقل لخمسة شهور
على درجة ٢.٢°م.

والمشروبات وعصائر الفاكهة المركزة والمجمدة تعبأ في علب من الصفيح
أو الألومنيوم أو العلب المركبة والأخيرة هي الشائعة وتستخدم أغطية ثقفل بواسطة
الشريط المتمزق Tear strip.

وهناك اتجاهات حديثة تشمل استخدام العبوات المختلفة المستخدمة في أوروبا لتعبئة اللبن وذلك للعصير غير المركز. وهذه تشمل العبوات من النوع Roypack ، Doypack ، Tetra Brik ، Zu-pack .

وقد ادخلت عام ١٩٧٩ ماكينات لعمل كرتونات من صفائح الرقائق والورق Paper - Foil ثم الملء واللحام وذلك لمركزات العصائر. كما تباع خلطات عصائر الفاكهة Cocktails في علب صفيح وعبوات من صفائح Paper-PE - Foil-PE ، ويضيف المستهلك الماء أو المشروبات الكحولية. كما ظهرت خلطات الكوكتيل في أحواض صغيرة Tubs من البلاستيك المشكل بالحرارة بغطاء من غشاء متقشر ملحوم Peelable seal membranes. كما ظهرت زجاجات وعلب صغيرة من العصائر تغلف بواسطة غشاء منكمش من PVC حيث يغلف حزمة من ٦ علب في صفيح ويستخدم الورق المقوى لتقسيم الصفيح ويعطى تقوية للعبوة. كما يباع عصير التفاح في زجاجات سعة ٤ أوقية (١١٣,٨ جم) محمولة على ورق مقوى وتقل الزجاجات بواسطة أغطية ملتفة Twist-off-caps .

وظهرت عبوات جديدة من العصير أو مركزات العصير المجمد تتكون من كرتونة من صفائح Paperboard- PE-Foil مع قطعة طويلة من البلاستيك المثقوب والمغلقة (شفاطة)، ويوجد على جانب العبوة العلوية حاجز للاستهلاك من Polyester-PE وتفتح الكرتونة بواسطة دفع قطعة البلاستيك في حاجز الاستهلاك ناركة فتحة مثقوبة تنقشر بدورانها في الفتحة.

بودرة المشروبات سريعة الذوبان

Instant powdered beverages

من سنوات عديدة أنتجت مشروبات من العصائر المنكهة للأطفال واستخدام البودرة المنكهة أو الحبيبات لم يلاقى أهمية تجارية حتى وقت قريب. وقد ابتدأت مشروبات الشباب ببديلات القهوة باسم "Postum" عام ١٩٢٠، ١٩٣٠ وشيوع

القهوة السريعة الذوبان، والشاي، ومشروبات العصائر تلازمت مع تطور طرق التجفيف ونزع الماء في عام ١٩٥٠. والمشروبات المجففة وخلائط الصلصات أدت إلى التفكير في عصير الطماطم المجفف ومدهوكات الفاكهة والخضر المنزوعة الماء ومن أمثلة مشروبات الأطفال "Tang"، "Fizzies"، وهي مشروبات فاكهة مجففة ومنكهة وتستخدم أكياس صغيرة ملحومة من صفائح مكونة من Printed paper - PE - Aluminum foil - PVDC وتباع في كرتونات من الورق المطوى.

وبعض المشروبات السريعة التحضير Instant drinks تباع في برطمانات زجاجية لها أغطية فلاووظ وتقلل الفوهة بواسطة لحام غشاء من ورق الجلاسنين المغطى بالـ PVDC للحماية الزائدة.

وبديلات عصير البرتقال السريعة الذوبان تعبأ في برطمانات ١٨ أوقية (٥١٠،٣ جم)، ٢٧ أوقية (٧٦٥،٤٥ جم) علاوة على الأحجام الصغيرة كما تباع في علب من الصفيح سهلة الفتح ذات سعة $\frac{2}{3}$ ٤ أوقية (١٣٢ جم).

وهناك مشروبات من نوع الأقراص تعبأ في لفات من الرقائق مع قعة من الورق أو الورق مع الصفائح Paperboard laminated.

رابعاً: مشروبات اللبن Milk drinks

مشروبات اللبن المطعم بالشيكولاته أو الفانيليا أو مخفوق البيض أصبحت متوافرة من سنوات عديدة. والمشكلة الرئيسية في إنتاج مشروبات لبن مطعم بواسطة الفاكهة هو تأثير أحماض الفاكهة على كازين اللبن. وعدم ثبات الكازين خلال عملية البسترة. فالدراسات الحديثة أشارت إلى أن إضافة بوتاسيوم فوسفات ثنائي القاعدية يؤدي إلى تثبيت مشروب اللبن المطعم بالفاكهة خلال البسترة لمدة ٣٠ دقيقة على ٦٢،٧°م. ويمكن أن يكون عمر الصلاحية أسبوعين عندما يبرد تبريداً كافياً.

وتعباً مشروبات اللبن فى نفس أنواع عبوات اللبن التى سبق الكلام عنها فى الجزء الخاصة بتعبئة الألبان ومنتجاتها .

خامساً : المشروبات الغازية Carbonated soft drinks

من أول المشروبات المكرينة كانت المياه عندما اكتشف Joseph Priestley كيفية عمل غاز ثانى اكسيد الكربون عام ١٧٧٢ ، وقد بيعت المياه المكرينة تجارياً فى سويسرا فى زجاجات وكذلك فى انجلترا حوالى عام ١٧٩٠ . وأجريت تجارب معاملة فى الولايات المتحدة الأمريكية . والكيميائى الذى أجرى التجارب لم يعجبه طعم مياه الصودا ، فأضاف قليلاً من عصير الفاكهة . وكان هذا أول مشروب مكرين Carbonated soft drink وانتشر هذا النوع الأخير إنتشاراً كبيراً باستخدام العصائر الطبيعية أو المواد المكسبة للطعم .

مواصفات المنتج Product characteristics

تصنع المياه الغازية أساساً من الماء ، ولذلك لا بد أن يكون الماء المستخدم على درجة عالية من الجودة ، وعملية الكرينة تشمل إذابة غاز ثانى اكسيد الكربون فى الماء ، والغاز قد يكون من أى مصدر نقى ، وتستخدم حديثاً أنابيب ثانى اكسيد الكربون النقى المضغوطة ، والمشروبات القوية مثل جعة الزنجبيل Ginger ales تحتوى على $\frac{1}{4}$ حجم من الغاز بينما تعبئة المشروبات المنكهة بعصائر الفاكهة قد تحتوى على حجم فقط من الغاز المذاب ، وكلما نقصت درجة الحرارة إزدادت كمية ثانى اكسيد الكربون الذائبة عند ضغط معين ، وثانى اكسيد الكربون المذاب ليس فقط يعطى نكهة وفوران ولكن أيضاً يمنع نمو الكائنات الحية الدقيقة .

والسكر من المكونات الرئيسية للمشروبات الغازية وذلك لأنه المكون الرئيسى لعصير الفاكهة المستخدمة للنكهة ، وعصير الفاكهة المحلى عادة يحتوى على حوالى ٥٠-٦٠ ٪ سكروز ، وحديثاً تنتج مشروبات غازية قليلة السعرات Low-calorie وفيها تضاف محليات صناعية بدلاً من السكر ذو الطاقة العالية .

وقد استخدمت نكهات الفاكهة الطبيعية كمضافات رئيسية، واليوم يوجد العديد من المواد المنكهة الصناعية Synthetic flavorants .

ويمكن الآن أن تنتج مشروبات Soft drinks رائقة أو معكرة وملونة وغير ملونة مع إضافة عصائر فاكهة طبيعية أو بدون إضافتها. وعندما تضاف العصائر يستخدم التجنيس Homogenization وذلك لتثبيت حجم الحبيبات وتوزيع اللب.

والمشروبات الرائقة ترشح أو تروق، ويمكن أن يستخدم الكراميل للتلوين أو ملونات من الفاكهة أو ملونات غذائية مسموح بإضافتها.

وعلى الرغم أن المشروبات الغير سكرية تبستر لمنع الفساد فإن المشروبات المكرنة تعتمد على نظافة العبوة وحموضة المنتج، وكذلك يمكن إضافة البنزوات كمادة حافظة لمنع الفساد. والتخزين لفترة طويلة يمكن أن يحدث تغيرات في النكهة وذلك بفعل الضوء والحرارة والاكسجين. والانزيمات أو الشوائب قد توجد بالماء أو السكر المستخدم، والعلامات المميزة للتغير هو ظهور طعوم غير مقبولة وترسيب للمواد الصلبة.

احتياجات التعبئة والعبوات

Packaging requirements and packages

تتطلب المشروبات الغازية عبوة تسمح بالحفاظ على الضغط ولا تفسد بسرعة ولا تتسبب في ظهور نكهات غير مرغوبة. وتجارياً يعنى هذا استخدام الزجاجات. ولكن فى السنوات الحديثة ظهرت علب ذات أنواع خاصة من المغطيات وأمكن استخدام علب الصفائح والألومنيوم، والزجاجات تعتبر اقتصادية إذا أعيد استخدامها، ويكون هنالك عادة نظام لجمع الزجاجات المستخدمة وتغسل لإزالة الملصقات وتعقم بمحاليل كلورين ثم يعاد ملئها وتغطيتها وإعادة لصق الملصقات.

وحديثاً جذا ظهرت عبوات زجاجية خفيفة لاستخدامها والتخلص منها مباشرة بعد الاستخدام، ومن المتوقع مع زيادة الإرتفاع في أجور العمال أن تأخذ هذه العبوات مكان العبوات الزجاجية التقليدية ولكن قوانين تقليل النفايات قد تقف عقبة في هذا الإتجاه، وتستخدم الألوان المتعددة مع الأنواع المختلفة من المشروبات كما تستخدم أنواع عديدة من الأغشية فمنها ما يتكون من كرة زجاجية (بلية) تدفع في إتجاه حلقة مطاطية في العنق بواسطة ضغط الغاز، ويستخدم حلقة معدنية Loop على شكل حلقات لتثبيتها في وضعها ولفتح الحلقة يلزم الدفع بقوة وهذا يجعل الغاز يخرج بإندفاع مصدرا صوتا "Pop"، وهذه أطلق عليها "Pop-bottles" وتسمى المحتويات "Soda pop".

ويستخدم الغطاء التاجي المصنع من الغلين Crown cork closure كما يستخدم أغشية قلاووظ موضوعه على حلقة مطاطية لإحكام الغلق وهناك وسيلة غلق شائعة وهي غطاء على هيئة رافعة تدور على محور Swing lever stopper، وهنا يستخدم غطاء من البورسلين يدفع لأسفل ضد قطعة مطاطية بواسطة شريط قوى من المعدن يعمل كرافعة Strong wire lever ومثل هذه الزجاجات تكون من النوع الذى يعاد جمعه واستخدامه.

وصناعة المشروبات الغازية كان لها تأثيراً كبيراً في تقدم المصنقات وماكينات عمل المصنقات سواء على الزجاجات أو العلب حيث يجب أن تكون المصنقات لها مظهر جذاب وتقاوم انفصالها من على العبوة في الماء المثلج وتتحلل بسرعة في القلوى الساخن المستخدم في حمامات الإزالة عند إعادة الاستخدام.

بعض زجاجات المشروبات تستخدم الطباعة على الزجاج مباشرة بالألوان وذلك لعمل ملصقات دائمة والبعض الآخر يستخدم حروف بارزة مكونة عند عملية نفخ الزجاج.

وهناك اتجاه الآن نحو الزجاجات التي يعاد استخدامها، ويستخدم الغطاء التاجي الذي يفتح بالدوران، كما أدخلت العلب الألومنيوم والصفائح وسائل فتح سهلة بالنزع Pop-top lids. وقد إنجهت المصنقات الى إجراء الطبع مباشرة على جسم العبة وهناك عدد من الإتجاهات ذات الأهمية في تعبئة المشروبات ظهرت في خلال السنوات الأخيرة وهذه تشمل:

١- استخدام الزجاجات البلاستيك من نوع Polyethylene terephthalate (PET).

٢- استخدام الزجاجات الزجاجية المغطاة بالبلاستيك.

٣- استخدام أشكال جديدة للعلب.

٤- استخدام وسائل قفل جديدة.

٥- استخدام علب جديدة ذات قاع أخف.

وقد أصبح الآن بالإمكان شراء زجاجات من البلاستيك PFT للمشروبات وقد ثبت اقبال المستهلك على هذه الزجاجات البلاستيكية الجديدة.

وقد استخدم السيريلين "Surlyn" لتغليف الزجاجات الزجاجية كوسيلة لتقليل التكسير في الزجاجات المعادة كما أنها تتحمل التوزيع.

وأشكال العلب وأحجامها التي أدخلت تشمل النوع القصير بسعة $\frac{1}{4}$ بيئت (٢٣٦ لتر)، النوع الرفيع بأحجام ٧ أوقية (٢٠٧ مليلتر) ووسيلة القفل الجديدة تشمل النوع الذي ينفذ من أعلى "Pop top" والأنواع التي يستخدم فيها غطاء الألومنيوم Roll-on-cop كما أنه عملت علب جديدة أخف بتصميم جديد للقاع.



الشكل رقم (٣٠١٣)

مشروبات غازية Carbonated soft drinks

هذه العبوات الشائعة في الولايات المتحدة وتتميز بغطاء من الألومنيوم سهل الفتح..
وانتشرت هذه العبوات في كثير من دول العالم.



الشكل رقم (٤-١٣)

المصورة العليا لعبوات عصير الفاكهة الطازج بأحجام ٢٥٠، ٥٥٠، ١٠٠٠ مل وتوجد نفس الأحجام من زجاجات بلاستيك للعصير الطازج ومصنعة من PET أما الشكل السفلي فهو لعبوات ورقية لتعبئة العصير الطازج الطبيعي كما أنها تستخدم أيضاً لتعبئة العصائر المركزة التي تحفظ بالتجميد.



الشكل رقم (٥.١٣)

التغليف الخارجي في صورة بالة للعديد من صناديق
المشروبات الغازية .. مما يسهل عملية النقل والشحن.

رقم الصفحة	المحتوى
١٠٠	الفصل الرابع عشر
١٠١	١٠١
١٠٢	١٠٢
١٠٣	١٠٣
١٠٤	١٠٤
١٠٥	١٠٥
١٠٦	١٠٦
١٠٧	١٠٧
١٠٨	١٠٨
١٠٩	١٠٩
١١٠	١١٠
١١١	١١١
١١٢	١١٢
١١٣	١١٣
١١٤	١١٤
١١٥	١١٥
١١٦	١١٦
١١٧	١١٧
١١٨	١١٨
١١٩	١١٩
١٢٠	١٢٠
١٢١	١٢١
١٢٢	١٢٢
١٢٣	١٢٣
١٢٤	١٢٤
١٢٥	١٢٥
١٢٦	١٢٦
١٢٧	١٢٧
١٢٨	١٢٨
١٢٩	١٢٩
١٣٠	١٣٠
١٣١	١٣١
١٣٢	١٣٢
١٣٣	١٣٣
١٣٤	١٣٤
١٣٥	١٣٥
١٣٦	١٣٦
١٣٧	١٣٧
١٣٨	١٣٨
١٣٩	١٣٩
١٤٠	١٤٠
١٤١	١٤١
١٤٢	١٤٢
١٤٣	١٤٣
١٤٤	١٤٤
١٤٥	١٤٥
١٤٦	١٤٦
١٤٧	١٤٧
١٤٨	١٤٨
١٤٩	١٤٩
١٥٠	١٥٠
١٥١	١٥١
١٥٢	١٥٢
١٥٣	١٥٣
١٥٤	١٥٤
١٥٥	١٥٥
١٥٦	١٥٦
١٥٧	١٥٧
١٥٨	١٥٨
١٥٩	١٥٩
١٦٠	١٦٠
١٦١	١٦١
١٦٢	١٦٢
١٦٣	١٦٣
١٦٤	١٦٤
١٦٥	١٦٥
١٦٦	١٦٦
١٦٧	١٦٧
١٦٨	١٦٨
١٦٩	١٦٩
١٧٠	١٧٠
١٧١	١٧١
١٧٢	١٧٢
١٧٣	١٧٣
١٧٤	١٧٤
١٧٥	١٧٥
١٧٦	١٧٦
١٧٧	١٧٧
١٧٨	١٧٨
١٧٩	١٧٩
١٨٠	١٨٠
١٨١	١٨١
١٨٢	١٨٢
١٨٣	١٨٣
١٨٤	١٨٤
١٨٥	١٨٥
١٨٦	١٨٦
١٨٧	١٨٧
١٨٨	١٨٨
١٨٩	١٨٩
١٩٠	١٩٠
١٩١	١٩١
١٩٢	١٩٢
١٩٣	١٩٣
١٩٤	١٩٤
١٩٥	١٩٥
١٩٦	١٩٦
١٩٧	١٩٧
١٩٨	١٩٨
١٩٩	١٩٩
٢٠٠	٢٠٠

محتويات الفصل الرابع عشر

<u>المحتوى</u>	<u>رقم الصفحة</u>
مقدمة	٥٣٧
رقائق البطاطس ورقائق الذرة وغيرها	٥٣٨
- مواصفات المنتج	٥٣٨
- احتياجات التعبئة	٥٣٩
- تصنيع العبوات وملئها	٥٤١
رقائق البطاطس الطبيعية	٥٤٢
- مواد التعبئة	٥٤٣
١- الشنط والأكياس المعتمدة سابقة التجهيز.	٥٤٣
٢- الشنط والأكياس الشفافة سابقة التجهيز.	٥٤٤
٣- التشكيل والتعبئة للأغشية المعتمدة.	٥٤٤
٤- المواد الشفافة على ماكينات التشكيل والتعبئة	٥٤٨
- التطورات الحديثة.	٥٥٠
رقائق البطاطس المشكلة بالقوالب ورقائق البطاطس العادية.	٥٥١

الأغذية الخفيفة

مقدمة

أن الزيادة الفلكية في ابتداء منتجات الوجبات الخفيفة Snack foods هي إحدى الاتجاهات المثيرة في تاريخ الغذاء الحديث.

والتعبير Snack foods يتضمن مجالات عديدة من المنتجات ابتداء من رقائق البطاطس حتى البريتزل، وازدياد سوق هذه المنتجات يقدر بحوالي ٦٪ سنوياً.

والغذاء الخفيف Snack foods هو منتج لا يستخدم أساساً كجزء ضروري من الوجبة، ولكنه منتج يؤكل ما بين الوجبات وعادة يستهلك تحت ظروف تجديد النشاط والرياضة والراحة، وبالتحديد فإن التعبير يضم رقائق البطاطس Potato chips، البريتزل Pretzels، المكسرات Nuts، البسكويتات الهشة Snack crackers، معجون الجبن Cheese spreads، كثير من الكعيكات Cookies، البسكويت Biscuits، والمنتجات المنتفخة Puffed snacks، سندوتشات البسكويتات الهشة المملحة وغيرها من المنتجات.

وتعتبر هذه المنتجات العديدة تتضمن عديد من الأسس المختلفة. ويحدث تناخلات بدرجة كبيرة. وسوف نناقش في هذا الفصل تلك الأنواع التي تطهى في الزيت علاوة على الأنواع الجديدة من الرقائق المشكلة التي تباع بكثرة في العلب الصفائح المركبة، أما عن البريتزل، البسكويت الهش المملح، المكسرات، فإنها موجودة في فصول أخرى مثل التي تشمل منتجات الخبز ومنتجات الحلويات.

رقائق البطاطس ورقائق الذرة وغيرها

Potato chips, Corn chips and others

حيث أن جميع الرقائق لها نفس مشاكل التعبئة فإنها سوف تناقش كجزء واحد. وهناك تطور بالنسبة لرقائق البطاطس أكثر من أى نوع من الرقائق وعلى ذلك فإن النتائج التالية تكون ممثلة لكل أنواع أغذية الرقائق Chip-like foods.

مواصفات المنتج Product characteristics

تحضر رقائق البطاطس من شرائح رقيقة من البطاطس التى تطهى فى الزيت الساخن. وهى تتكون غذائياً من ٢٪ ماء، ٦.٧٪ بروتين، ٣٧.١٪ دهن، ٥١.١٪ كربوهيدرات، ٣٪ معادن ومواد أخرى. وأحسن البطاطس لتصنيع الرقائق هى تلك التى تكون مستديرة وقطرها حوالى ٥ - ٦.٧ سم ويجب أن تحتوى على نسبة عالية من المكونات الصلبة حيث أنها تقلل الميل لامتصاص زيت القلى وتنتج رقائق بطاطس أكثر لكل كيلوجرام.

وفى تصنيع رقائق البطاطس، فإن أحسن النتائج تؤخذ من المحصول الثانى الذى ينمو فى أرض جافة ورملية وأحسن الأصناف تشمل Colorado، Idaho Russet.

وتحضير البطاطس للتحمير يشمل التقشير بالماكينات واستبعاد العيون والتقطيع الى شرائح بالماكينات فى تنك من الماء البارد. ووقت النقع مهم جداً ويختلف حسب نوع البطاطس. والأوقات المستخدمة للنقع تكون ما بين ٢ - ١/٣ ساعة. وبعد إزالة الماء تصفى من الماء الزائد لعدة دقائق ثم تحمر. وتنزل الرقائق فى زيت التحمير بواسطة سلال من السلك ودرجة حرارة الزيت تتراوح ما بين ٩٣.٣°ف - ١١٠°ف، ولكل ١ كجم من البطاطس المقطعة الى رقائق يستخدم ٢٥ كجم من الزيت، ووقت التحمير يكون ما بين ٣ - ٥ دقائق ويعتمد ذلك على درجة الأحمرار المطلوب.

بعد التحمير فإن البطاطس تصفى من الزيت الزائد بدفع السلة السلك فوق الزيت أو بإستخدام مصافى معدنية للتخلص من الزيت الزائد ويوضع الملح وكمية الملح تعتمد على الذوق. ثم تبرد الرقائق قبل التعبئة.

هذا ويمنع العرق Sweating والترطيب Sogginess وتجرى التعبئة عموماً على ماكينات أوتوماتيكية من النوع FFS الرأسى حيث تعبأ رقائق البطاطس الباردة فى قمع وتسقط فى الكيس أو الشنطة خلال أنبوية داخلية. وبينما تعبأ أحد الشنط بالرقائق تتشكل الثانية أوتوماتيكياً حول عمود التشكيل ثم تغفل الشنطة الممتلئة وتتقدم الى سير متحرك الى حجرة التعبئة النهائية فى كرتونات كبيرة.

احتياجات التعبئة Package requirements

الدور المهم للعبوة المناسبة لرقائق البطاطس هو حمايتها من التزنخ والرطوبة وفقد الطعم أو دخول طعم غريبة. ومن تكسر المنتج. وهناك عوامل إضافية تضاف باحتياجات السوق تشمل الجاذبية وعدم التبلل بالزيت Wicking أو الانصباف به Staining وسهولة الفتح وسهولة استخدامها على ماكينات، وتوجد عبوات رقائق البطاطس فى أحجام مختلفة تتراوح من الأحجام الصغيرة الى الأحجام العائلية التى تصل الى ١ رطل (٤٥٠ كجم) وكل حجم من العبوات يؤثر على اختيار مواد التعبئة وشكل العبوة والتمن الذى يمكن. إن يتحملة المنتج لبيع. ويرجع الى النسبة بين مساحة السطح الى حجم المنتج أن الشنط الأصغر حجماً تحتاج الى أكثر حاجز حماية مما يزيد سعرها.

التزنخ Rancidity

قد يحدث التزنخ نتيجة لوجود كمية كبيرة من الزيت فى رقائق البطاطس المصنعة وتتراوح نسبة الزيت فى رقائق البطاطس ما بين ٣٥-٤٠% وأحياناً تكون أعلى. وحيث أن الشكل للرقائق يكون ذو سطح معرض كبير فإن مشكلة التزنخ تصبح حرجة. وقد تستخدم مضادات للأكسدة تشمل Butylated hydroxy toluene (BHT)، Butylated hydroxy anisole (BHA) بنسبة تصل الى ٠.٢% بالوزن من الزيت المتبقى وذلك لتقليل الميل للتزنخ. والأكسجين والضوء

ينتج تزنج تأكسدى فى الزيوت. وهذا الفعل يشجع أكثر بالحرارة. وتيارات الهواء ووجود آثار من الهواء.

وأكثر العبوات الشفافة مناسبة لرقائق البطاطس يجب أن تحتوي على حاجز للأكسدة أقل من ١ سم^٣/١,٦٥ سم^٢ لكل ٢٤ ساعة على ٢٣,٨°م وضغط جوى. وحيث أن المواد المعتمدة Opaque تحجز الضوء فإن صفات حجز الأوكسجين لهذه المواد سوف تكون مناسبة فى المدى ٢٠-٢٥ سم^٢.

وصفات حاجز الضوء الضعيف نسبيا فى الأغشية الشفافة المستخدمة فى تعبئة رقائق البطاطس هى من الأسباب الرئيسية لزيادة استخدام صفائح رقائق الألومنيوم Aluminum foil laminates وعلاوة على ذلك فإن الجلاسين يعطى حاجز ضوء جيد ولكنه يحتاج الى حاجز للاكسجين ليعطى حماية مناسبة.

الرطوبة Moisture

الحماية من الرطوبة مطلوبة لمنع رقائق البطاطس من أن تصبح مرطبة Soggy وخشنة Tough. ورقائق البطاطس المحتوية على رطوبة أعلى من ٣,٥٪ تكون خشنة وغير مستحبة الطعم وصفات حاجز الرطوبة المفضلة لمواد التعبئة المستخدمة فى رقائق البطاطس تكون أقل من ٤,٠ جم لكل ١,٦ سم^٢ لكل ٢٤ ساعة على ٣٧,٧°م، ٩٥٪ رطوبة نسبية وزيادة الرطوبة الممتصة لرقائق البطاطس هى مشكلة كبيرة فى صناعة الرقائق أكثر من مشكلة التزنج التأكسدى.

التكسير Fragility

للتسويق الناجح فإن الطبيعة الهشة لرقائق البطاطس تجعل من الضرورى استخدام عبوة قوية كما أن استخدام حوامل رأسية وكابينات للتداول أيضا يتطلب عبوات قوية Stiff package، وإذا كانت المادة مرنة أكثر من اللازم تنتج عبوات فقيرة.

نفاذية الروائح Odor permeation

الحاجز الجيد لنفاذ الرائحة مطلوب حيث أن المنتج مزيت ونفاذ الروائح

يسبب تدهور في النكهة والرائحة.

التلون الغير مرغوب Vicking and staining

الزيوت والشحوم تميل الى صبغ مادة التعبئة التي لها صفات حماية ضد الشحوم الضعيفة. وقد ينتج عن ذلك انفصال الصفائح Delamination أو تدهور الحبر من مثل هذا الصبغ بالزيت علاوة على المظهر الغير جذاب.

صفات أخرى Other properties

حيث أن العبوة يمكن أن تشحن الى مناطق أخرى مختلفة في الحرارة فإن تحمل الجو البارد يكون ضروري. واللمعان العالي High gloss مطلوب لتشجيع المبيعات، وسهولة الفتح لها أهمية كبيرة، وفي جميع الأحوال فإن المادة يجب أن تكون سهلة التداول واقتصادية على ماكينات التعبئة ذات السرعات العالية بدون حدوث تدهور للمادة.

تصنيع العبوات وملئها Package making and filling

قد تكون عبوات رقائق البطاطس من نوع الأكياس السابقة التجهيز أو قد تجهز وتعبأ وتغفل في ماكينة واحدة بنظام FFS. والملاحظ أن هناك اتجاهات متزايدة لاستخدام عبوات الطريقة الثانية نظرا للطلب المتزايد على هذه المنتجات. وحيث أن الجلاسين المشمع والمواد الأخرى التي تستعمل في الشنط والأكياس السابقة التجهيز Premade bags لا تعمل على هذه الماكينات الحديثة لأسباب إقتصادية وفنية، فإن الإحتياج الى مادة تعبئة أحسن أصبح ضروريا وملحاً. هذا ولقد جهزت مواد تناسب الماكينات الأوتوماتيكية ابتداء بالسييلوفان الذي تدرج أولاً من الأكياس الصغيرة C bags 5 الى الأحجام التي تستخدم اليوم وهي أحجام ١ رطل (٤٥، كجم). والأن فإن هنالك مدى واسع من الصفائح الشفافة المتوفرة للإستخدام على الماكينات الأوتوماتيكية. وقد استخدمت المواد المعتمة Opaque materials بمعدل بطيء. وفي الوقت الحالي فإنه تستخدم تركيبات معدنة من صفائح مكونة من Glassine - aluminum foil laminates.

والمواد الشفافة كعبوات تتيح رؤية المنتج التي قد تشجع وتحوز إعجاب
التجار كما أنها أيضا تكون لامعة متألفة.

وهناك صفائح من مواد معتمدة جديدة موجودة لها نفس لمعان المواد
الشفافة. والأغشية المطبوعة خلفها تعطي لمعان عالي ومقاومة عالية للحرارة
لورنيش الطلاء وهذا يعطي جاذبية كافية. والتكنيك العالي الكفاءة للطبع أصبح
قابلا لطبع الورق المعتم برسومات تصف المنتج بداخله.

والإتجاه المتزايد تجاه التوحيد القياسي للمواد بالنسبة لمصنعي الرقائق يبدو
أنه يشجع المواد المعتمدة، كما أن المواد المعتمدة تعطي عمر استخدام أطول.

رقائق البطاطس الطبيعية Natural potato chips

الزيادة في الاهتمام برقائق البطاطس الطبيعية Natural جعلت كثير من
مصنعي الرقائق يعيدون إختبار كل من رقائق الألومنيوم، صفائح الأغشية
المعدنة Metallized film laminates. والاتجاه في رقائق البطاطس الطبيعية
هو استخدام زيت الـ Safflower بالمقارنة بزيت القطن المعتاد. ومعظم المنتجون
الذين لا يستخدمون مواد حافظة يشعرون أن الرقائق Foil تعطي أحسن حماية
ضد التزنج فهو مطلوب لتأخير الفساد وإعطاء المنتج طول معقول لعمر الصلاحية.
وهو أكثر تكلفة من كل وحدات الأغشية، وبعض مصنعو الأغشية المعدنة
يبرهنون على أن منتجهم يعطي نفس الجودة.

والأغشية المعدنة المستخدمة لتعبئة رقائق البطاطس تشمل
Metallized polyester (MPE)، Metallized polyethylene (MPE)،
Metallized polypropylene (MPP)، وهو يستخدم كغشاء مفرد أو يستخدم
في صفائح أيضا مع الجلاسين MPP-glassine laminate حيث يعطي MPP
لمعان عال.

١. الشنط والأكياس المعتمة السابقة التجهيز Premade opaque bags

الأكياس والشنط السابقة التجهيز المعتمة القديمة المستخدمة في تعبئة رقائق البطاطس كانت تتكون من صفائح الجلاسين المشمع Waxed glassine مع الألومنيوم فويل والورق Waxed glassine- aluminum foil- paper laminates. وفي الفترة ١٩٤٠-١٩٥٥ استخدمت شنط من Duplex waxed glassine وشنط صفائح الشمع والجلاسين، والتطور في إمكانية استخدام المواد على الماكينات والعوامل الاقتصادية كانت من الأسباب الرئيسية في استمرار مبيعات الشنط السابقة التجهيز من المواد المعتمة.

وأكثر مبيعات الشنط السابقة التجهيز كانت لتلك المصنوعة من الجلاسين المشمع. وفي البداية كانت تصنع يدويا وتقل بالمشابك Stapled shut، وبعد ذلك ابتدعت الشنطة التي يمكن قفلها من أعلى باللحام الحراري Thermo-top وأستبعدت المشابك. والحماية كانت ترجع الى كمية الشمع المستخدمة والحماية الزائدة كان يحصل عليها بإستخدام الجلاسين المشمع المزدوج الجدران.

وهناك تركيبات أخرى استخدمت من تداخلات من الجلاسين المغطى وورق السفلت المشمع، وقد جريت شنط الألومنيوم فويل السابقة التجهيز وازداد هذا الإتجاه فيما بعد.

وللعبوات المحتوية على أكياس مزدوجة فإن الأكياس الداخلية تصنع من الجلاسين. والشنطة الخارجية تكون من ورق السفلت أو الجلاسين.

والتطورات الحديثة استخدام شنط معتمة سابقة التجهيز تشمل ادخال تغطية الجلاسين بالـ PVDC وجلاسين مغطى بالـ PVDC متصفاً مع Oriented PP، واستخدام ورق السفلت متصفاً مع Oriented PP.

وعلى الرغم أن الاستخدام الكلى للشنت الممعمة السابقة التجهيز قد انخفض إلا أن الناحية الاقتصادية ورخص ثمن المادة الشمعية عامل هام فى استمرار استخدامها.

٢. الشنت والأكياس الشفافة السابقة التجهيز

Premade transparent bags

أكثر المواد شيوعاً فى الاستخدام هو تضامن من Duplex cellophane ، وعندما يكون مطلوباً حماية كافية وصلابة قليلة فإنه تستخدم طبقة واحدة ويمكن زيادة حاجز الحماية بواسطة الأصناف المغطاة بالـ PVDC وكانت شنت الـ Duplex cellophane المبدئية مغطاة بالنيتروسيلولوز.

وتعطى شنت Duplex cellophane المغطاة حماية ممتازة لرقائق البطاطس ولكنها تعاني من قلة مرونتها على درجات الحرارة المنخفضة وعدم تحملها للثنى وقلة صلابتها علاوة على أن كثير من المصنعين يفضلون الغشاء المفرد.

وقد استبدلت الآن شنت Duplex cellophane بواسطة صفائح السيلوفان على ماكينات التشكيل والملاء.

٣. التشكيل والتعبئة للأغشية الممعمة Opaque form-fill

تطبيق المواد الممعمة للاستخدام على ماكينات التشكيل والملاء كان بمعدل أبطأ من المواد الشفافة. والنجاح القديم للألومنيوم فويل وصفائحه فى صناعة الرقائق تضاعف بالنقص فى الأمداد فى الألومنيوم فى خلال الحرب العالمية الثانية. وفى خلال العشرين عاماً السابقة كان هنالك جهداً موجهاً الى تصنيع كل من الرقائق Foil والجلاسين Glassine لجذب السوق.

وحديثاً أكثر استخدمت أغشية مجهزة بالبثق المشترك Coextruded film high density PE (HDPE) فى صناعة أغشية الأغذية الخفيفة.



الشكل رقم (١٤-١)

أشكال وأحجام مختلفة من الشبسي في الصورة العليا .. ونكهات مختلفة لها شائعة في المملكة المتحدة في الصورة الأخرى.



الشكل رقم (١٤-٢)

الصورة العليا لكيس أو شنطة من الجلاسين المعتم المغطى بطبقة خاصة مناسبة لتعبئة رقائق البطاطس، وفي الصورة الأخرى .. تستخدم عبوات البين الكرتونية الشهيرة في تعبئة رقائق البطاطس .. والعبوة الورقية مغطاة بالبولى إثيلين .

ومن المواد المستخدمة فى صناعة الأكياس الصغيرة المعتمدة للماكينات:

١- Heat Seal Coating - Glassine - PVDC coating .

٢- EVA Coating - Glassine .

ومعظم الأكياس الصغيرة للرقائق تتكون من الغشاء (١) واستخدام أغشية PVDC يعطى صفات حاجزة جيدة والغطاء القابل للحام بالحرارة يعطى لمعان جيد ولحام خلفى . ومادة الغشاء (٢) تستخدم فى الأحجام الأقل وتعطى حاجز حماية متوسط . وتعمل هذه المادة على الشنط الصغيرة 15C اذا أمكن التغاضى عن صفات حجز الأكسجين والتأثير بالثنى . والمشكلة الرئيسية فى استخدام مواد الجلاسين على الماكينات الأوتوماتيكية أنها تميل الى التمزق على ماكينات التشغيل وأثناء الشحن .

وعبوات رقائق البطاطس ذات الحجم الكبير تصنع عادة من صفائح من الجلاسين أو ورق السلفيت مع غشاء شفاف من مواد مثل Barrier PP - Coated ، oriented PP - adhesive ، coated glassine - PVDC Coated glassine ، PE - cellophane - adhesive ، Oriented PP - hot melt coated glassine ، والصلاية المطلوبة تكون مستمدة من ورق الجلاسين أو السلفيت بينما استخدام السيلوفان أو البولى بروبيلين فى الغطاءات الخارجية يعطى للمعان للعبوة .

ويستخدم الآن Coextruded HDPE كأغشية معتمدة بلون الشيكولاته أو الكريم وشكله الضبابى يعطى للغشاء مظهر يشبه الورق أو الجلاسين . ومع هذه المادة يمكن الوصول الى سرعات على الماكينات تصل الى ٥٠ عبوة/الدقيقة .

وهناك سوق جديدة لصفائح رقائق الألومنيوم على ماكينات التشكيل والتعبئة . ولسنوات عديدة كانت مواصفات الرقائق المناسبة من الناحية الاقتصادية لا يمكن أن تتوافق مع الماكينات ، وكانت المشكلة الرئيسية هى نجاح مرور مادة الصفائح حول العجلات الصلبة لرؤوس التشكيل للماكينة . وادخال صفائح

Foil-paper-Elvax كانت أول تشكيل اقتصادى خفيف الوزن يمكن أن يعمل على الماكينات. وهناك مواد مختلفة من الرقائق قد تستخدم لتعبئة رقائق البطاطس تتراوح من Foil-PE Cellophane-PE الى Foil-PE PVDC Reinforced Coated-glassine، وقد قدمت شركة Olin نوع السيلوفان cellophane الى سوق تعبئة الأغذية الخفيفة وهى تتكون أساسا من الفويل مع السيلوفان، وهناك عديد من المصنعين يستخدمون على مدى واسع صفائح Paper-Foil لتعبئة رقائق البطاطس ورقائق الذرة.

٤. المواد الشفافة على ماكينات التشكيل والتعبئة

Transparent Form - and - Fill

أقدم عبوات استخدمت على ماكينات التشكيل والتعبئة لرقائق البطاطس كانت تعمل من أكياس Duplex-Cellophane وقد أعطت المواد Laminated Cellophane - Cellophane ، PP-Cellophane قوة كبيرة وجاذبية أفضل من أكياس الـ Duplex والسيلوفان المغطى بالبولىمر Polymer Coated Cellophane Laminations - Polymer Coated Cellophane قد يعمل بعدة طرق مختلفة فى الطريقة الجافة (طريقة اللصق الجافة) فإن الشريط Web من المواد يجتمعان بعد وضع اللصق على أحد الشرائط ويزال كل المذيب المتبقى. وفى الطريقة الرطبة Wet lamination وهى قلما تستخدم تجتمع الشرائط قبل إزالة المذيب وذلك يجعل الفرصة كبيرة لتسرب المذيب والتجميع الحرارى Thermal bonding يشمل كلا الشريطين بواسطة الحرارة والضغط مع حقن بخار. واستخدام البخار يتيح إعادة الرطوبة المفقودة أثناء الطبخ والتصفية Lamination والغشاء المصنوع من Polymer coated cellophane laminate يعطى حماية ممتازة للاكسجين والرطوبة. وهو يعمل على الماكينات الأوتوماتيكية ويعطى عبوة قوية. والمشاكل تتركز فى نقص التحمل للجو البارد ومقاومة الظروف الجوية الحارة والجافة.

ويتوفر الآن صفائح Oriented PP - Polymer coated cellophane بأصناف متعددة وبإضافة Oriented PP فإنه تزداد القدرة على تحمل الجو البارد وتنتج مادة إقتصادية قليلة التكاليف. والعييب الرئيسى فى استخدام Oriented PP هو مدى القفل الضعيف له. وفى السنوات الحديثة ادخلت أنواع عديدة من المغطيات وذلك للتغلب على هذه المشكلة. وحيث أن السيلوفان المغطى بالبولىمر لا يلتحم مع البولى بروبيلين الغير مغطى، فإنه استخدمت عدد من الطرق وذلك لعمل قفل باللحام الخلفى Back seam seal.

وصفائح الـ "Arbond" تتكون من - Uncoated biorieated pp adhesive - polymer coated cellophane والصفة الرئيسية لهذه الماد هو استخدام الحافة الغير كاملة "Cut-back" حيث لا يمتد فرخ الـ Oriented PP الى عرض الصفائح تماما ولكنه ينتهى قبل الحافة بمقدار ١,٢٧-١,٥٨ سم بينما يمتد على الجانب الآخر. ويغطى شريط السيلوفان بالمادة اللاصقة المستخدمة وباستخدام الحافة الناقصة فإنه يصبح المستخدم قادرا على انتاج شنتة بقفل علوى ملحوم. وفى الحقيقة فإن اللحام هو سيلوفان الى سيلوفان ناتج عن ثنى الحافة الممتدة للخلف على نفسها. والسيلوفان يلتحم على نفسه، والغطاء اللاصق على السيلوفان ينشط تحت تأثير الحرارة ليلتصق لأسفل الـ Uncoated oriented PP والمميزات تشمل استبعاد تكاليف استخدام Coated PP، أما العيوب فهى فى اللحام الخلفى الخفيف والحافة الملفوفة الطرية والاستخدام الضعيف على الماكينات.

ويمكن أن تضاف شريحة رفيعة من غطاء يقفل بالحرارة (Thermal strip) الى البولى بروبيلين حيث تعمل كلاحام خلفى عند الاحتكاك بالسيلوفان والمشكلة الرئيسية فى هذا الإتجاه أنه لا يستخدم دائما لحام خلفى قوى بواسطة الشريحة. وفى السنوات الحديثة فإن الإتجاه الى شريحة اللحام أصبح مفضلا بواسطة كثير من مصنعى الرقائق.

وإدخال الـ Coated oriented PP فتح مجالات حديثة للتطور. والقفل الخلفى Overlap back seam المرغوب بواسطة مصنعي رقائق البطاطس يمكن أن يتم بسهولة باستخدام Coated PP والمغطى الذى يلحم بالحرارة على البولي برويلين يعطى كثير من المميزات الخاصة بالميكنة لمصنعي الرقائق.

جدول رقم (١٤-١): بعض مواد تعبئة الأغذية الخفيفة

الشركة المنتجة	الاسم التجارى	النوع
Form	Trade name	Type
St. Regis Paper Co.	Alure	Metallized polyester film
Mobil Chemical Co.	Bicor	Oriented PP films (Uncoated, coated, Co-extruded)
St. Regis Paper Co.	Co/Ex	Coextruded HDPE
Crown - Zellerbach Co.	Crown - Gard	Nylon coextrusion
American Can Co.	Tuf - fine	LDPE/EVA film
Crown - Zellerbach Co.	Zeelon	HDPE/EVA film
Olin Mathieson Co.	RC	Reinforced cellophanes

التطورات الحديثة Recent developments

استخدام التعبئة فى وجود غاز خامل يشكل وسيلة لإطالة عمر الصلاحية لمنتجات الرقائق. وقد جربت هذه الطريقة بواسطة مصنعي الرقائق فى وجود غاز النيتروجين وأثبتت قابليتها لعمر استخدام ثلاثة أشهر. وأى نظام تعبئة يستخدم غاز خامل يجب أن يعطى حاجز للرطوبة مقبول مع حاجز أكسجين أقل من

وإذا ارتفعت كمية الرطوبة في رقائق البطاطس أعلى من $\frac{1}{4}\%$ فإنها تصبح مرطبة Soggy ومحتوى الأكسجين الأعلى من 1 سم² يميل لأن يسبب الفزنج.

ونقص المعدات الخاصة بالتعبئة في وجود النيتروجين علاوة على العوامل الاقتصادية هي التي أخرت التقدم في هذا المجال. وهناك مواد يمكن استخدامها وهي:

١. Foil laminates - polyvinyl alcohol laminates

٢. PVDC-coated cellophane - PP - PE

٣. Amylose film laminate

وفي جميع هذه الأحوال يلزم وجود حاجز جيد للأكسجين، وإذا كانت المادة مغطاة بواسطة PVDC فإن الكمية الموضوعة يجب أن تكون كافية لتقليل نفاذية الأكسجين.

رقائق البطاطس المشكلة بالقوالب ورقائق البطاطس العادية

Molded Chips vs Conventional Chips

في سنة ١٩٦٨ قدم Procter and Gamble (P&G) رقائق البطاطس المشكلة بالقوالب معبأة في علب مركبة من الصفائح بأغطية من البولي إثيلين يمكن فتحها وإعادة غلقها.

وبعد نجاحها بممتاز في السوق، فإن رقائق البطاطس المشكلة بالقوالب أصبحت تنافس النوع المعتاد من رقائق البطاطس.

وفي محاولة لزيادة مبيعات النوع المعتاد الطبيعي من رقائق البطاطس فإن (P & G) قدما نوعا معاد تشكيله Reformulated-type (Fabricated Chips) ومنه النوع المسمى تجاريا باسم "Pringles" وذلك لتجنب استخدام المواد الحافظة. ويوجد منها نوعان الخفيفة Pringles Light، والنوع المقرمش Pringles Extra Crunchy.

Sugar, Chocolate & Confections

المعجم	555
المعجم	556
المعجم	557

المعجم	558
المعجم	559
المعجم	560

الفصل الخامس عشر

السكر والشيكولاته والحلويات

Sugar, Chocolate & Confections

المعجم	561
المعجم	562
المعجم	563

المعجم	564
المعجم	565
المعجم	566

المعجم	567
المعجم	568
المعجم	569

المعجم	570
المعجم	571
المعجم	572

المعجم	573
المعجم	574
المعجم	575

محتويات الفصل الخامس عشر

المحتوى	رقم الصفحة
أولاً: السكر	٥٥٥
- مواصفات المنتج واحتياجات التعبئة	٥٥٥
- العبوات ومواد التعبئة	٥٥٦
ثانياً: الشراب السكرى	٥٥٦
- العبوات ومواد التعبئة	٥٥٧
ثالثاً: الشيكولاته ومنتجات الشيكولاته	٥٥٨
أ - انتاج الكاكاو وأصابع الشيكولاته	٥٥٨
- صفات المنتج	٥٦٠
- العبوات ومواد التعبئة	٥٦٠
ب - الكاكاو	٥٦١
ج - شراب الشيكولاته	٥٦١
رابعاً: حلوى الكاندى	٥٦٢
١- مواصفات المنتج لأنواع الكاندى البسيطة	٥٦٢
٢- مواصفات المنتج لأنواع الكاندى المركبة	٥٦٤
٣- مواصفات المنتج لأنواع الكاندى المعقدة	٥٦٥
- احتياجات التعبئة	٥٦٦
- مواد التعبئة	٥٦٧
- أنواع العبوات	٥٦٩
٤- الحلوى المجمدة	٥٧٥
٥- حلويات أخرى	٥٧٥
خامساً: الجيلي والمربى والمحفوظات	٥٧٨
سادساً: زبدة الفول السودانى	٥٨١
سابعاً: اللبان	٥٨١
- احتياجات التعبئة	٥٨٢
- اشكال ومواد التعبئة	٥٨٣

السكر والشيكلاته والحلويات

Sugar, Chocolate & Confections

أولا : السكر Sugar

بدأت زراعة سكر القصب في آسيا. وقد استخلص الصينيون والهنود العصير السكري من القصب ولكن العرب والمصريين هم الذين ابتدعوا أول عمليات إعادة البلورة. وقد أقامت قوافل العرب وتجار فينيسيا تجارة في السكر الشرقي في القرن الثالث عشو وأجاد الفينيقيون طرق تكرير السكر. ومن بداية القرن الخامس عشر تنافست مناطق أخرى في زراعة سكر القصب وانتشرت في العالم بالرواد البرتغال والأسبان ووصلت الى أمريكا مع كولمبس. وقد اكتشف سكر البنجر بواسطة أحد الكيميائيين عام ١٧٤٧، وقد أقام نابليون بوناپرت أول صناعة لسكر البنجر في أوروبا.

مواصفات المنتج واحتياجات التعبئة

Product properties and packaging requirements

يكرر السكر الى عدد من الدرجات يتراوح من السكر الأبيض الى السكر البنى الغامق. والمولاس هو المنتج الثانوى ويستخدم فى صناعة الحلويات Candy لاعطاء نكهة، ويرجع اللون والنكهة فى السكر البنى Brown sugars الى وجود سكريات أحادية ذائبة على هيئة طبقة رقيقة من الشراب يحيط بكل بلورة. ولهذا المحتوى الشرابى للسكر البنى فإن السكريات البنية يجب أن تحفظ فى ظروف رطبة ويفضل رطوبة نسبية ٦٥-٧٠٪ وذلك لمنع التبعجن Caking والتحول الى كتلة متماسكة صلبة. ومن ناحية أخرى فإن السكر الأبيض يكون جافا ولكنه منتج قابل لإمتصاص الرطوبة قليلا. ولمنع تكون شراب رطب على سطح البلورات والتي قد تسبب التبعجن فإنه يجب أن تحفظ الرطوبة المحيطة الى حد بسيط ويفضل ٣٠٪ رطوبة نسبية ويجب ألا يكون الجو المحيط متقلبا تقلبا كبيرا فى كل من الرطوبة النسبية ودرجة الحرارة.

العبوات ومواد التغليف Packages and package materials :

السكر الأبيض المحبيب يباع بالقطاعى فى شنت ورقية ذات جدار مزدوج ذات نهايات وشفة ملحومة بالغراء تحتوى على ٥ أو ١٠ رطل (٢,٣ الى ٤,٥ كجم) وفى كرتونات من الورق المطوى مبطنه بواسطة الورق المشمع تحتوى على ٢ رطل (٩, كجم) والسكر المحبيب والمشكل قوالب مربعة يعبأ فى كرتونات ١ رطل (٦٧, كجم) وأحياناً يكون للعبوة شبك شفاف يتيح الرؤية، وهناك بعض النواتج المميزة مثل بلورات السكر الملون أو المنكهه يباع فى عبوات زجاجية صغيرة أو بلاستيكية مصنعة من البولى ستيرين أو خلاص السليولوز. وهناك علب صغيرة من الورق أو من عبوات PE المعتم المشكل بالقوالب تحتوى على ٤-١ أوقية (١١٣,٢-٢٨,٣ جم) مجهزة للرحلات. هذا ولتغذية المؤسسات والمطاعم فإنه تستخدم أكياس صغيرة Packets من الورق المبطن بالبولى اثيلين تحتوى على ملعقة شاي، وهى الآن متوفرة فى أسواق السوبر ماركت كل ٥٠ كيس فى عبوة من الكرتون المطوى.

والسكر البودرة الأبيض والسكر البنى المحبيب يعبأ فى كرتون مطوى مبطن بورق مشمع سعة ١ رطل (٤٥, كجم) كلما كانت الحاجة الى الحماية أكثر كلما ازداد سمك وثقل المبطن.

ومن الوحدات الجديدة صناديق من السكر البنى سعة ١ رطل (٤٥, كجم) ملفوفة بالفويل كما يوجد عبوة للإستخدام الفردى من السكر الأبيض المحبيب فى أنابيب ورقية كل منها بطول ٨,٨٩ سم وقطر ٩٥, سم مصنوعة من الورق المغطى بالبولى اثيلين وتباع كل ٥٠ عبوة فى كرتونه وهى تفوق الأكياس الصغيرة المسطحة فى سهولة الفتح والرش .

ثانياً: الشراب السكرى Sweet syrups

تاريخياً سبق معرفة الشراب السكرى معرفة منتجات السكر. فيمكن أن يعصر الشراب السكرى من عدد من عصائر النباتات أو السوائل النباتية .

واليوم فإن المنتشر شيوعه هو الشراب المصنوع من سكر القصب أو شراب الذرة (الجلوكوز). والعسل Honey يباع كما هو كشراب عالي اللزوجة. وفي السنوات الحديثة أصبحت توجد أنواع من الشراب السكرى الخاصة بالبائيك أو الـ Waffle مضافا إليها الزبد.

والمولاس Molasses هو الشراب المتبقى بعد عملية بلورة السكر من عصير القصب والذرة السكرية أو البنجر، ومولاس القصب أكثر حلاوة من مولاس البنجر وذلك لمحتواه العالي من السكر المحول. وبالتكرير الكامل يمكن أن يحصل على كل السكر والمتبقى يسمى المولاس الأسود أو العسل الأسود ومعظم إنتاج المولاس يستخدم فى تغذية الماشية كمضاف أو يخمر لإنتاج الكحول للصناعة.

العبوات ومواد التثبيت Packages and packaging materials

معظم الشراب يباع بالقطاى فى عبوات من الزجاج على شكل زجاجات وشكل الزجاجاة بالإضافة الى الملصق يبين نوع ومواصفات المنتج، كذلك تباع فى انجلترا أنواع ممتازة من العسل Honey فى زجاجات من الزجاج لها غطاء قلاووظ كوسيلة للقفل. وقد استخدمت الآن الزجاجات البلاستيكية المصنوعة من PE المصنع بالنفخ أو PVC الشفاف حيث أنها أقل قابلية للكسر. والوحدات الصغيرة للاستهلاك الفردى الخاصة بالمطاعم والمؤسسات تعمل الآن للاستخدام المنزلى. وهذه تشمل PE الرائق أو الورق المقوى المغطى بالـ PE على شكل هرم رباعى أو فجاجين غير عميقة مشكلة من PS، PE، PP، PVC، وهذه تقفل بواسطة أغشية من أغشية تقشر عند الفتح بعضها عبارة عن غشاء بلاستيك معدن أو صفائح من الرقائق. ونوع البلاستيك المختار يجب أن يكون متجانسا مع نوع الفئجان وذلك لاحكام الغلق. وتستخدم أيضا الأكياس الصغيرة الملحومة وهذه يمكن أن تصنع من - Cellophane - Polyethylene - Foil - Polyethylene.

ويباع الشراب بالكميات الكبيرة فى عبوات مشكلة من صفائح مكونة من Foil-paperboard - polyethylene على هيئة أكياس ملحومة على شكل صندوق

مستطيل . وتوجد زجاجات كبيرة من PE المشكل بالنفخ سعة ١ جالون (٣.٧٨ لتر) ، كما توجد كميات أكبر تعبأ في شاحنات من الورق المقوى على شكل قلوب مبطن بال PE ولها عنق يشبه عنق الزجاجاة مشكل من PE ويلحم بالبطانة .

ثالثا: الشيكولاته ومنتجات الشيكولاته

Chocolate and chocolate products

زرعت أشجار الكاكاو وأنتجت الشيكولاته في وسط وجنوب أمريكا قديما من حوالى عام ١٧١٢ الى عام ١٧٤٨ . وقد أصدر Concina كتاب فى ايطاليا عن الشيكولاته يناقش ما اذا كانت مشروب أو غذاء وما اذا كانت الكنيسة تسمح باستخدامها فى أوقات المجاعات، كما نوقشت الاستخدامات الطبية للشيكولاته . وقد أثار هذا الكتاب ضجة كبيرة عند صدوره وجذب انتباه الكثيرين . وفى عام ١٨٢٨ اخترعت الشيكولاته فالمنتج المنزوع الدهن عند خلطه مع السكر وزبدة الكاكاو والشيكولاته وتشكيله يعطى غذاء أكثر مذاقا .

ومن الاكتشافات المهمة الأخرى هو الشيكولاته باللبن Milk Chocolate عام ١٨٧٦ وهذا جعل من الشيكولاته حلوى أكثر شيوعا .

ومن أكثر المصانع فى العالم شهرة هو Cadbury وقد بدأت هذه الشركة فى انتاج الشيكولاته عام ١٩٠٥ فى Bournville وأصبحت مواصفات الشيكولاته الآن فى انجلترا وأستراليا وكندا وكثير من دول افريقيا والهند تتبع المواصفات التى وضعتها شركة Cadbury . أما الشيكولاته المعروفة باسم Hershey فهى أقل فى النكهة وأكثر حلاوة من شيكولاته Cadbury وهذا الطعم خاص بالولايات المتحدة .

(أ) انتاج الكاكاو وأصابع الشيكولاته

Production of cocoa and chocolate bars

الظروف الجوية الرطبة فى غانا هى المناسبة لأشجار الكاكاو التى تنمو بقوة

وتزدهر في شريط ضيق ١٢,٤ كجم على جانبي خط الأستواء. وتنتج الأشجار الناضجة حوالى ٦٠٠٠ زهرة وفيها قد يكون دسة داخل قرن Pod أصفر أو برتقالى طوله ٣,٢٤-٤,٢٤ سم وعرضه ٢,١٦-٣,٢٤ سم، وتأخذ العملية حوالى ٨-٦ شهور، ويستخدم الفلاح أعمدة طويلة مزودة بسكاكين حادة وذلك لقطع القرون الناضجة من الشجرة وكل قرن يفتح بمطرقة خشبية حيث يحتوى على ٢٠-٥٠ بذرة كاكاو مغمورة في لب حمضى وتتحول البذور Beans ذات اللون القرمزى أو المصفر الى اللون البنى بمجرد تعرضها للهواء.

تجفف الكتلة في الشمس لفصل اللب عن البذور. هذه البذور تقع في مجموعتين النوع العادى Ordinary base والنوع الجيد Choico flavor وتشتري شركات الشيكولاته البذور والمنتجات الثانوية وتحولها الى الكاكاو والشيكولاته في المصانع. تنظف البذور وتحمص لإزالة الرطوبة ثم تكسر بواسطة اسطوانات من الصلب مضبوط المسافة بينها لتناسب أحجام ودرجات البذور وذلك هو السبب في حفظ البذور مدرجة بالحجم. وتزال قشور البذور بواسطة هواء ساخن ويبقى لحم البذور المقشرة حيث يجرى طحنه لينتج شراب الشيكولاته ثم يبرد ويصب ويباع بدون معاملات أخرى كشيكلاته خام (شيكلاته الخباز) وهى غامقة ومرة الى حد ما.

تصنع الشيكولاته الحلوه ذات المرارة Bitter sweet بإضافة السكر ومواد منكهة الى شراب الشيكولاته، وشيكولاته اللبن تحتوى على المواد الصلبة اللبنية، والليثيين تعتبر مضاف ضرورى لعمل استحلاب الدهون.

وتعريض شراب الشيكولاته للضغط ينتج مكونين الأول هو زبدة الكاكاو (وتشكل ٥٥% من اللحم) التى تنزل الى أحواض، وتستخدم زبدة الكاكاو كمضاف للحلوى Candy وكمكون فى صناعة أنواع أخرى من الشيكولاته، وفى صناعة مواد التجميل ومواد صيدلانية. والكتلة الخالية من زبدة الكاكاو تعرف فى التجارة باسم الكيك المضغوط Press cake وتستخدم فى صناعة بودرة مشروب الكاكاو وذلك بخلط الكيك المضغوط بعد طحنه بالسكر والمواد الصلبة اللبنية.

ولصناعة الشيكولاته فإن شراب الشيكولاته من خلطات ناتجة من بذور "Base" أو "Flavour" تخلط في حلل خاصة مع زبدة الكاكاو واللبن المكثف والسكر وتسخن الى حوالي ٥٤,٤°م لمدة ٧٢ ساعة ثم يجرى خض المخلوط بإسطوانات جرانيئية على جوانب وقاع جرانيئي حتى تصبح ناعمة بقدر الإمكان. وبمجرد رفعها من الحلل فإنها تبرد بسرعة الى حوالي ٢٦,٦°م وتصب في القوالب على سيور متحركة وترج الكتلة الدافئة لمنع فقاع الهواء.

صفات المنتج Product characteristics

على الرغم من أن دهن الشيكولاته (زبدة الكاكاو) ليس عرضه للترنج فإنها تمتص الروائح والنكهات، وعلى ذلك فإن حلوى الشيكولاته Chocolate candies تحتاج الى الحماية من انتقال الروائح والنكهات.

وعندما تتعرض الشيكولاته الى رطوبة متزايدة أو الى تغير فجائي في الحرارة الذي يسبب تكثف فإنه ينتج الـ Sugar bloom وهو عبارة عن غطاء رمادي فاتح من بلورات السكر، ويجب الا يجرى التخزين على رطوبة أعلى من ٧٨% للشيكولاته باللبن أو أعلى من ٨٥% للشيكولاته السادة.

والـ Fat bloom هو تكون بلورات الدهن على سطح الشيكولاته. وعلى ذلك فإن التعبئة تهتم بحماية الشيكولاته من تأثير الحرارة والرطوبة ومن انتقال الروائح والنكهات الأخرى، ودرجة الحماية في العبوة اللازمة للشيكولاته وحلوى الشيكولاته تعتمد على درجة تحمل المنتج للتكاليف والتأخير في الوقت ما بين الإنتاج والاستهلاك ودرجة قوة الظروف خلال الشحن والتخزين. وأكثر المواد فاعلية في تقديم أقصى حماية هي رقائق الألومنيوم وصفائح الرقائق.

المبوات ومواد التعبئة Packages and package materials

قطع الشيكولاته الصلبة وأصابع الشيكولاته أو أصابع الحلوى المغطاة بالشيكولاته خاصة تلك المحتوية على المكسرات عادة تلف في ورق جلاسين

مطبوع والذي يزن 11.3 Kg per ream ، أما القضبان الأكبر فهي تستخدم ورق جلاسين أثقل 13.6-15.8 Kg ، ومعظم القضبان المسطحة تستخدم ورق جلاسين 22.68 Kg الذي يسهل طباعته كغلاف خارجي ، أو تستخدم رقائق الألومنيوم في الأغلفة المطلوب أن تلتصق بالمنتج وتأخذ شكله كالشيكولاته المصبوبة في شكل حيوانات أو بيض ، كما أن قطع الشيكولاته الصغيرة الملفوفة شائعة في كل الأماكن "Chocolate kisses" . بعض أصابع الشيكولاته تلف بواسطة صفائح مكونة من Foil-wax - paper-wax والبعض الآخر الذي يحتاج إلى عمر أطول يلف في صفائح مركبة ملحومة بالحرارة مكونة من Foil-paper-PE ، والوحدات الخاصة بالمناسبات لا تلف فقط في الرقائق ولكن تعبأ في كرتونات جذابة بأنواع مختلفة من وسائل القفل مزودة بشبابيك تبين المنتج بداخلها مع تغليف خارجي جذاب .

ومن الاتجاهات الحديثة في أوروبا هو وضع الشيكولاته مباشرة في عبوات من الرقائق على شكل قوالب . وقد أخذ مصنعي الحلوى في الولايات المتحدة هذا الاتجاه بتعبئة الشيكولاته في صوانى مشكلة من PVC أو PET ولحم غشاء حماية أو صفائح معدنية على السطح وقد جريت مواد اللصق الحساسة للضغط وذلك لأن اللحام بالحرارة دائما يؤدي إلى مخاطر إنصهار مكونات الشيكولاته .

(ب) الكاكاو Cocoa

بودرة الكاكاو هي منتج ثابت نسبيا ويحتاج إلى حماية من الرطوبة لمنع التبعجن Caking ، ويباع في عبوات من الورق المقوى ذو نهايات مدببة . كما توجد باكوات صغيرة للاستخدام الفردي من ورق مغطى بالبولى إثيلين .

(ج) شراب الشيكولاته Chocolate Syrup

يحتوى شراب الشيكولاته على كثير من الماء الذى يكون قابلا لتكوين نمو من الأعفان والتلوث بالبكتيريا ولهذا السبب فإنه عادة يعلب في العلب الصفائح ، وينصح بالتبريد بعد فتح العبوة ، وتوجد عبوات صغيرة تحتوى كميات قليلة تستخدم

فى عمل مغطيات Toppings للأيس كريم والحلوى الأخرى وهى عبارة عن أكياس من النوع الذى يشكل ويعبأ Form Fill من غشاء PE-PET المطبوع تحتوى على $1\frac{1}{4}$ أوقية (٤٢,٥ جم) ويمكن أن تسخن فى الماء المغلى لنظرية المحتويات قبل الاستخدام.

رابعاً: حلوى الكاندى Candy confections

الكاندى Candy أو الـ Confections هى عبارة عن مجموعة من المكونات لها نكهة حلوة والمحليات الأساسية المستخدمة هى سكر القصب، سكريات أخرى والعسل. والمحليات الصناعية منخفضة الطاقة هى حديثة نسبياً وأصبحت الكاندى المنخفضة الطاقة شائعة فقط لمرضى السكر. وهناك مكونات أخرى أساسية للكاندى تشمل الزيت والنشا واللبن ودهن الكاكاو والشيكلاته والجيلاتين والبيض. وهناك أنواع كثيرة من المضافات الثانوية التى تستخدم لإعطاء نكهة ولون ورائحة وقوام وثبات. وفى النهاية هناك مكونات أخرى قد تضاف مثل الفاكهة والنقل.

ويكن أن تقسم الكاندى الى عدد من الأنواع الرئيسية وغالباً تباع فى شكل بسيط وعلى أى حال هناك مئات من التغييرات الممكنة للنوع الرئيسى.

١- مواصفات المنتج لأنواع الكاندى البسيطة

Product properties for simple candy types

(أ) الكاندى الصلبة (Hard candies (Boiled)

تعمل الكاندى الصلبة كلية من السكر. يذاب السكر فى الماء ويغلى فى وجود أو عدم وجود تفريغ حتى نحصل على التركيز المطلوب. تضاف المضافات التى تشمل المواد الملونة أو المواد المنكهة أو المواد الطبيعية إذا كانت مستخدمة وذلك أثناء التبريد الى أقل تبرير.

(ب) الكاندى المتوسطة الصلابة (التي لها مضغية) :

Medium hard (Chewy) candies:

الطوفى Toffee والكراميل Caramels هي خلأط من السكر والجلوكوز تغلى معا مع إضافة لون ونكهة وبعض الدهن، والطوفى صلبه لأنها تطبخ على درجات حرارة عالية (رطوبة أقل) . والكراميل Caramels تحتوى على الدقيق، وكلا النوعين من الكاندى يمكن أن تذلك وتعجن ونقطع أو تصب فى قوالب.

(ج) الكاندى المتوسطة الطراوة Medium soft candies

هى الفوندان Fondant والفوندان الكريمى Fondant creams وهى تشبه الكاندى الصلبه ولكن تحتوى على ماء أكثر وتبرد بسرعة للحصول على معلق ناعم من بلورات السكر فى شراب سكرى مشبع، ويمكن استبدال الماء باللبن، وإذا أضيفت الكريمة أو الزيت فإنها تسمى الفوندان المعدل Modified fondant وقد تضاف المواد الملونة أو النكهات والفاكهة والمكسرات أو منتجات الخضر. ويستخدم الفوندان كمكون وسطى للكاندى التى تغمر فى مغطيات أخرى مثل الشيكولاته والبونبون أو أصابع الكاندى.

الفودج Fudge

هى وسط ما بين الكراميل Caramels والكريم Cream فهى عبارة عن فندان كريم Fondant Cream مع إضافة زيادة من الكريم واللبن أو الزيت كما يضاف المكسرات والفاكهة ومواد النكهة.

النوجا Nougats

تحتوى النوجا على العسل والزبد أو زبدة الكاكاو والسكر وشراب الذرة والجيلاتين وبياض البيض وتطبخ حتى تصبح مثل الكراميل.

الندافة والبستلية Gums and Pastilles

هذه الكاندى تصنع من السكر والصمغ والماء ومواد النكهة، وتعمل فى

أشكال متعددة . والباستيلية عادة أطرى من الدعاغة وذلك يرجع الى أن محتوى الماء بها أعلى ولكنها ليست طرية مثل طراوة الجيلي وتعمل مطاطية أكثر بإضافة الجيلاتين .

الجيلي والعلوى ذات القوام العجيني Jelly and Pastes

كاندى الجيلي يعمل من الماء والسكر والدهن ومواد النكهة وملونات ومواد مغلظة Thickening agents . ويعتمد قوامها على نسب المكونات ووقت الطهى ووقت الوضع فى قوالب النشا وتشمل المنتجات المعروفة باسم حبيبات الجيلي -Jel ly beans والعجين التركى Turkish paste وحبيبات الدعاغة Gum drops .

(د) الكاندى الطرية (المارشمالو) Soft candy (Marshmallow)

تحتوى المارشمالو على السكر وشراب الذرة والجيلاتين وبياض البيض كما تحتوى على غروى نباتى وقد تطبخ أو لا تطبخ ولكنها دائما تخفق لإدخال هواء واعطاء قوام خفيف .

(هـ) المارزيبان Marzipan

هو عبارة عن تركيبه من المارشمالو مضافا اليها عجينة اللوز وتستخدم بكثرة فى صبب أو تحت وحدات للتزيين Decorative items .

٢- مواصفات المنتج لأنواع الكاندى المركبة

Product properties of compound candy types

أنواع الكاندى الصلب المحشو تحضر بتشكيل قطعة من الكاندى الصلب بسحبها وملئها بأى نوع من أنواع الحشو ثم تقفل وتغطى بطبقة أخرى من الكاندى الصلب . والحشو يمكن أن يكون مربى أو فواكه أو فول سودانى أو شيكولاته أو أى نوع آخر من الحشو وهذا القسم يمكن أن يضم قضبان الشيكولاته بالمكسرات Chocolate-nut والكاندى المغلف للذرة الفشار Candy Coated Popcorn والفاكهة والمكسرات المزججة بالسكر Sugar glazed fruits and nuts .

الشيكلاته المفطية لحشوات داخلية

Chocolate coated centers

تتكون من أنواع من الكريمات وجيلي الفاكهة والمكسرات. وفي أنواع الشيكلاته المحشوة فإنه يستخدم الغمر اليدوي واستخدام الماكينات. وتستخدم الماكينات في الأنواع المحشوة بحشوات صلبة أو مطاطة لها مضغية وكريمات في النشاء، أما الفاكهة والمكسرات والحشوات المشكلة باليد فإنه يستخدم لها الغمر اليدوي ليعطي أحسن النتائج.

تصهر الشيكلاته على درجة ٤٨,٨°م في حمام مائي أو في جهاز إذابة الشيكلاته العادي ثم تبرد الى ٣٠°م وتؤخذ للتغطية للحشو. وتبرد الشيكلاته أكثر بعد الغمر وذلك لمنع التشرخ أو ظهور اللون الرمادي، ويجب أن تضبط درجة حرارة حجرة التغطية ما بين ١٨,٨-١٥,٥°م. وتعبئة الشيكلاته المحشوة عمل حساس فيجب أن يتم التداول بحرص لمنع التجرح والتكسر، ويجب أن تكون الصناديق التي ستوضع بها من النوع المجزأ ذو طبقتين وتكون الطبقة العلوية مجهزة بمخدة طرية Soft bading لتجنب تجريح الشيكلاته، كما يجب أن تكون الطبقة العليا معبأة بإحكام عن الطبقة السفلى حيث أن العلب تتعرض للشد أكثر في الطبقة العليا.

وتستخدم مقسمات تكون إما صوانى من البلاستيك المشكل بالحرارة أو ورق مقوى على شكل زجراج متعرج Zig-Zag paperboard inserts ثم تجرى مراجعة لوزن الصندوق وتوضع حصيرة طرية على السطح، وإذا استخدمت مبطنات من ورق مشمع فإنه يجب أن يكون رائقا، كما يمكن استخدام السيلوفان المانع للرطوبة أو غشاء PP.

٣- مواصفات المنتج لأنواع الكاندى المعقدة

Product properties for complex candy

هذا القسم يشمل حلولى معقدة التركيب فمثلا كعيكات مخبوزة بطبقة من

النوجا ومغطاة بطبقة من الكراميل الطرية والجميع مغطى بطبقة من الشيكولاته أو كعكات على شكل البيض محشوة بالمارشمالو المحتوى على فاكهة ومكسرات مفرومة فى كاندى ومغطاة بالشيكولاته ومزينة من الخارج بسكر بودرة ومارزيبان أو بزخارف من الجيلي.

احتياجات التعبئة Packaging requirements

احتياجات التعبئة للحلوى البسيطة والمركبة والمعقدة تعتمد على عدة عوامل تشمل:

- المحتوى الرطوبى للكاندى وبالتالي قابليتها أو حساسيتها للرطوبة الجوية.
 - قابلية الكاندى للتكسر Fragility.
 - القابلية للأكسدة والتزنخ (تلك المحتوية على زبد ومكسرات)
 - قابلية غلاف الشيكولاته لحدوث ما يسمى Fat and sugar bloom وامتصاص الطعوم والروائح.
 - قابليتها لفقد الرائحة واللون.
 - الحاجة الى الحماية من التلوث بالأوساخ والإصابة بالحشرات والهوم.
- ويمكن أن تقسم الكاندى البسيطة بالنسبة لحساسيتها للرطوبة تبعاً للضغط البخارى يكون بالتالى متناسباً مع المحتوى الرطوبى والقابلية لامتصاص الرطوبة للمكونات.

(أ) حلوى ذات ضغط بخارى نسبى منخفض

Confections with low relative vapor pressure

تحتوى الكاندى الصلبة على ضغط بخارى نسبى (RVP) أقل من ٣٠٪ والطوفى حوالى ٤٨٪ والكراميل أعلى قليلاً. والكاندى القليلة فى RVP تمتص الرطوبة من الهواء. وهذا يسبب التحبيب على السطح Graining ويمكن أن يجعلها

ملزقة Sticky وعلى ذلك فالعبوة يجب أن تكون حَاجِز جيد للرطوبة.

(ب) حلوى ذات ضغط بخارى نسبى عالى

Confections with high relative vapor pressure

يحتوى الفوندان والفودج والمارزيبان على ضغط بخارى نسبى يتراوح بين ٦٨-٨٤٪. وهذا أعلى من الرطوبة الجوية وتميل المنتجات لأن تجف. وفى حالة التغيرات الحرارية المفاجئة فإن رشح الرطوبة يمكن أن يؤدى الى التلزيق Stickiness أو تشجيع النمو الفطرى، وعلى ذلك فالعبوة يجب أن يكون لها بعض القدرة على التنفس.

(ج) حلوى ذات ضغط بخارى نسبى متوسط

Confections with medium relative vapor pressure

الضغط البخارى النسبى للكاندى المحتوية على صمغ Gum candies يتراوح ما بين ٥١-٦٦٪ بينما الجيلي لها مدى من ٥٩-٧٥٪ وعلى ذلك فإنه فيما عدا القليل فإنها تكون قريبة من متوسط الرطوبة النسبية الجوية، ولا يكون عندها قابلية للجفاف، وعلى ذلك فإنها تحتاج حماية قليلة للرطوبة.

وفى الحقيقة فإنها تكون أحسن فى العبوات التى تستطيع التنفس. وكاندى المارشمالو والنوجا هى أيضا فى المدى المتوسط للضغط البخارى النسبى فهى تحتاج حماية أكثر قليلا عن الكاندى الصمغية والجيلي وذلك لمنع الجفاف ولكن العبوة أيضا يجب أن تكون لها بعض القدرة على التنفس.

مواد التعبئة Packaging materials

مهندس التعبئة يمكنه أن يختار ما بين العديد من الأنواع لمواد التعبئة كمواد لف مباشر وشنط وصناديق كرتون ومبطنات للصناديق ومواد لف لصلوانى. ويبين الجدول التالى بعض الأمثلة لمواد التعبئة مصحوبة ببعض المواصفات. وقد نافست أغشية PE، PP، السيلوفان فى مجال الاستخدامات النهائية العديدة فبينما

لا يملك البولي اثيلين نفس صفات انشغافية أو حاجز الغاز الموجودة للسيلوفان فإنه له قوة رص ممتازة، قوة للتمزق كما أن له صفات قفل بالحرارة ممتازة وهو حاجز ممتاز للرطوبة. وهو أنعم من السيلوفان. ومن المميزات الرئيسية للبولى ايثيلين هى المرونة على درجات الحرارة المنخفضة مما يتيح التخزين والتداول على درجات حرارة أقل من ٤٥,٥°م. وعلى أساس الوزن والمساحة فإن أسعار البولى ايثيلين ارخص من السيلوفان.

الجدول رقم (١٠٥)

مواد التعبئة للكاندى

المادة	درجة الحاجز تجاه			القفلة بالحرارة
	رطوبة	رائحة ونكهة	زيوت ودهنون	
٣٨,١ ميكرون رقائق الومنيوم فويل	ممتاز	ممتاز	ممتاز	لا يقل
١٢,٧ ميكرون الومنيوم فويل - ٢٥,٤ ميكرون بولى ايثيلين	ممتاز	ممتاز	ممتاز	يقل
٢٥,٤ ميكرون الومنيوم فويل - ٢٥,٤ ميكرون بولى ايثيلين	ممتاز	ممتاز	ممتاز	يقل
٢٥,٤ ميكرون الومنيوم فويل مغطى ١٩ ميكرون غشاء PVC (ساران)	ممتاز	ممتاز	ممتاز	يقل
٢٥,٤ ميكرون غشاء هيدروكلوريد الكاوتشوك	جيد جدا	جيد جدا	ممتاز	يقل
٣٨,١ ميكرون سيلوفان مغطى	جيد جدا	جيد	ممتاز	يقل
٥٦,٨ ميكرون غشاء بولى ايثيلين	جيد	جيد	جيد جدا	لا يقل
٨,٩ ميكرون الومنيوم فويل - ورق من النوع Tissue	جيد	جيد	جيد جدا	لا يقل
١٩ كجم / ream من الورق المبيض (كرافت)، ٣,٦ كجم / ream بولى ايثيلين	جيد	متوسط	جيد	يقل
ورق الجلاسين	فقير	فقير	جيد	لا يقل

وقد أخذت أغشية البولي برويلين الآن إهتمام جاد من صناعة الكاندى حيث أن لها أحسن شفافية مطلوبة ويمكن أن تعمل على الماكينات أحسن من البولي اثيلين، وهى أقل تكلفة من السيلوفان على أساس الوزن. ومن الصعوبات الرئيسية هى نقص درجة الجودة فى القفل والتغلب على هذه المشكلة تستخدم أغشية من Vinyl، PVDC. والأغشية المركبة من البولي اثيلين والبولي برويلين تحل المشكلة.

وبعض افلام البولي برويلين تكون مصممة خصيصا لتناسب التغليف بالبرم Twist wrap حيث يكون لها القدرة على أن تقفل فى الموضع بعد البرم Lock in position. وقد استخدمت الأغشية المنكمشة بدرجة كبيرة فى التغليف الخارجى لصناديق الكاندى، أو حزم الوحدات المتعددة، وهذه تشمل أغشية منكمشة من PE، PP، PVC. وقد استخدمت صفائح رقائق الألومنيوم كلف للقضبان خاصة للمنتجات الغالية الثمن أو تلك التى تتطلب درجة عالية من الحماية.

أنواع العبوات Package types

(أ) اللف الفردى Individual wrappers

حلولى السكر الصلبة والطوفى تلف للحماية من التلزيق Stickiness أو التتقيط Graining الناتج عن امتصاص الماء من الجو المحيط. وكثير من الكاندى الأتري مثل الكرملة أو الحلوى المغطاة بالشيكلولانته تلف لفا فرديا وذلك لمنع التصاقها مع بعضها أو لمنع فقد أو انتقال النكهة والرائحة.

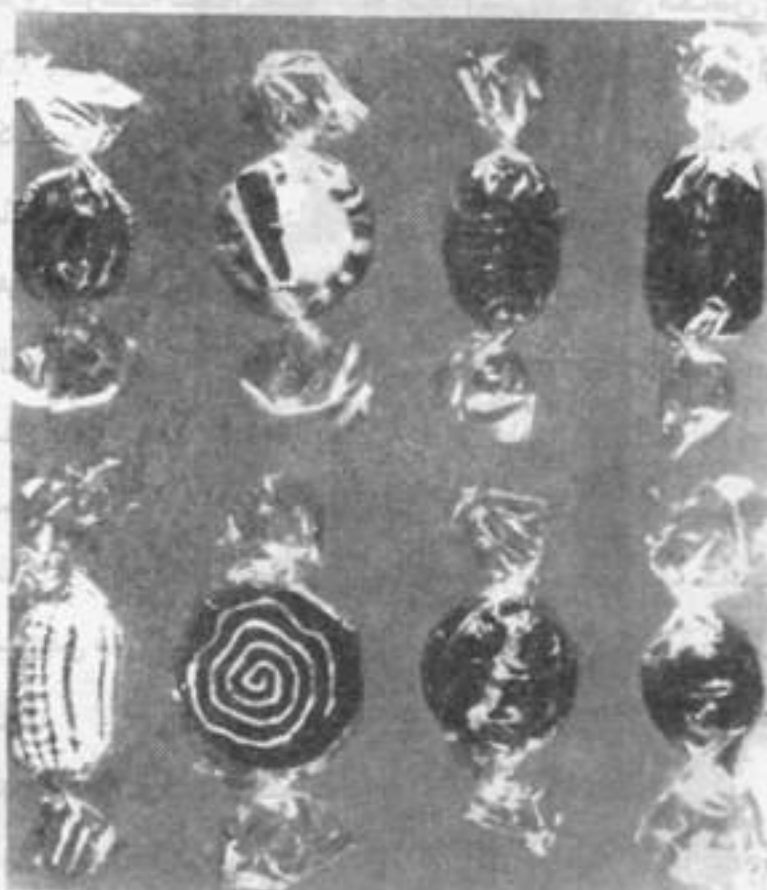
وهناك أنواع متعددة من مواد اللف ومعظمها يمكن أن تعمل على الماكينات. ومن اللفائف الفردية الشائعة هو اللف بالبرم Twist wrap.

أول لفات البرم كانت من الورق الخفيف النصف شفاف Plain tissues ثم أضيف إليها الشمع واستخدم الورق الخفيف المشمع Waxed tissues ثم أغشية السيلوفان، والآن أغشية PE، PP تنافس السيلوفان والكاندى المستديرة أو

الببضاوية تلف بالوحدة Bunch wrap حيث تجمع الأطراف تحت القطعة وتلحم بالحرارة. فاللغات المتعددة الطبقات Extra layers wrappers تحمي الكاندى من التلف بالحرارة وعلى أى حال فإنه فى القطع الأكبر يوضع لوحة مقواة أو صينية قبل التلف. وفى القطع المستطيلة من الكاندى فإنها تلف بلغات الكراميل وهنا فإن النهايات تطوى جزئيا مكونة أذنين جانبيين يثنيان لأسفل ثم يتم لحامهما بالحرارة، والأجزاء الأكبر من الكاندى التى على شكل قضبان Bars توضع عادة على كرت مقوى من الورق أو على لوحة مقسمة الى ١٨ جزء U-board مع مغطى من الشمع ويكون اللفة مشابهة لللف الكراميل أو أنها يمكن أن تعمل كالكيس بجسم طويل يلحم بالحرارة ونهايتين يتم لحامهما حرارياً.

والكاندى الصلبة التى تلف لفافاً فردياً عادة تحتاج الى حماية زيادة من الرطوبة وقديماً كان يتم ذلك بوضعها فى برطمانات زجاجية أو علب معدنية بأغطية، ومثل هذه العبوات مازالت مستخدمة كعبوات خاصة ذات أسعار عالية. وحديثاً توضع الكاندى المغلفة فردياً فى شنت أو أكياس ملحومة مصنوعة من السيلوفان المقاوم للرطوبة على الرغم من أن أغشية البولى اثيلين والبولى بروبيلين تستخدم أيضاً.

وتستخدم الكرتونات بأنواع متعددة للكاندى وهى تتراوح بين ١٥-٢٢ فجوة 15 point- 22 point paperboard وقد يكون الورق مغطى بالشمع أو بالبولى اثيلين أو قد يحمل الكرتون مبطن داخلى من ورق الجلاسين السادة أو المغطى بالشمع وتستخدم الكرتونات ذات الشبائيك Window cartons وذلك للسماح للمشتري أن يرى الكاندى. وتصنع الشبائيك من غشاء البولى ستيرين أو خلاصات السليولوز أو البولى بروبيلين، والسمك يتراوح من ٠,٠٠٢٥ - ٠,٠٠٣٨ سم.



الشكل رقم (١٠ - ١)

الصورة العليا توضح استخدام PP في التغليف واللف من الطرفين (Twist) وهو تغليف محكم (جهة اليسار) مقارنة بالتغليف بالسيلوفان (جهة اليمين). أما الصورة السفلى فهي لعبوة كرتون من نوع Die-cut حيث يظهر داخلها الكاندي المغلفة بغلاف الجلاسين المعتم.

وبعض الكرتونات للكاندى تحمل غلاف خارجى ملحوم من السيلوفان بشريط متمزق كوسيلة للفتح وهذه شائعة جدا فى البونبون الخاص بالكحة Cough drops وقطع الكاندى المتنوعة حيث تشكل الشيكولاته فيها وهى الأنواع الفخمة من الكاندى وتتنوع العبوات على قدر الثمن الذى يدفعه المستهلك.

والاتجاهات الحديثة هو استخدام صوانى من PVC المشكل بواسطة فجوات لكل قطعة، وهذه أقل تكلفة وتسمح بالتعبئة الأوتوماتيكية وتعطى حماية جيدة.

أما القطع العطرية جدا أو المنكهة Very aromatic and highly flavoured مثل النعناع تلف عادة فردية فى رقائق سادة وذلك للحماية من انتقال النكهة والرائحة. والكاندى الأخرى مثل الكراميل والفودج تلف فرديا وذلك للحماية من التزنج أو الجفاف. والشيكولاته ذات الجودة يوضع لها حماية زيادة بواسطة لف خارجى من البلاستيك الذى عندما يلحم يعطى حماية زائدة علاوة على منع الأتربة.

(ب) عبوات مناسبة وجديدة للكاندى

Convenience and novelty packages of candy

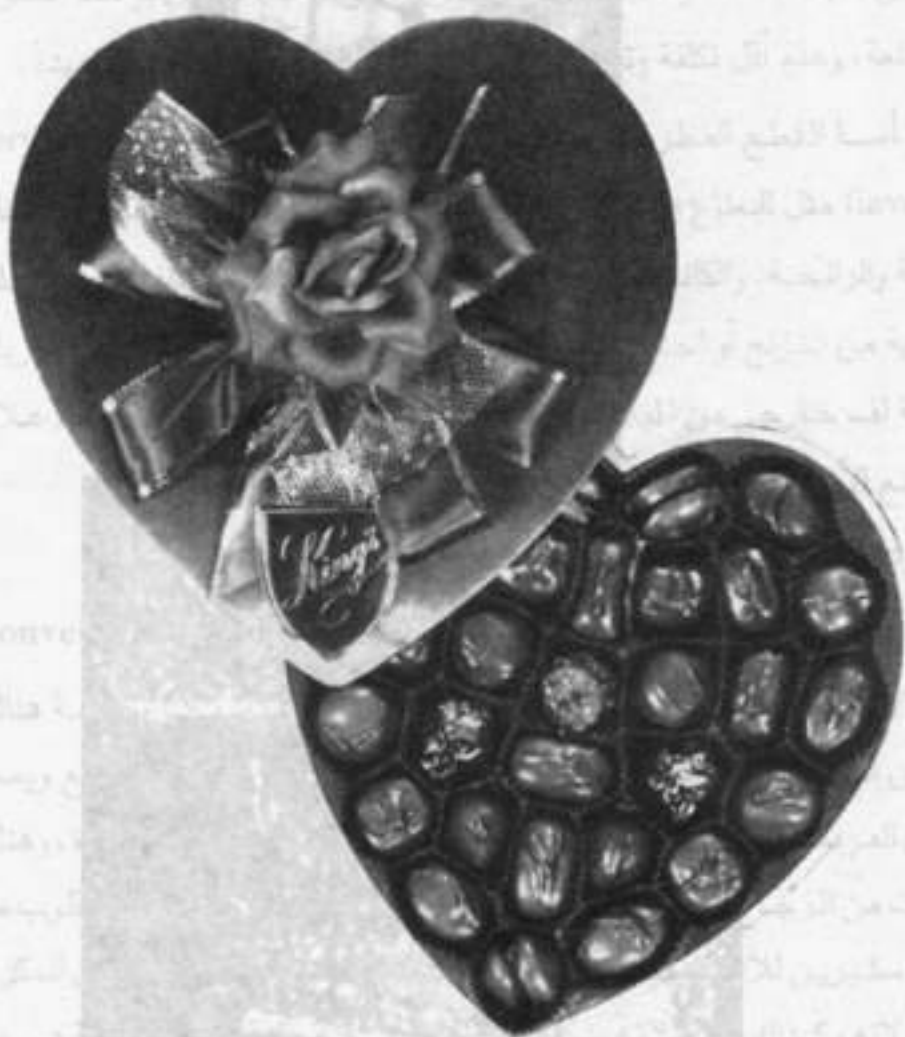
لأن الكاندى منتج يرتبط بالأطفال أيام الأعياد والمناسبات الخاصة هنالك عدد من العبوات الغير مألوفة تشجيعا للمبيعات. فالكرتون يمكن أن يطبع ويعمل بأشكال العريبات أو المبانى أو بابانويل صغير معبأ بالكاندى الصغيرة، وهناك عبوات من الزجاج على شكل حيوانات مملوءة بالكاندى كما تعمل قلوب من البولى ستيرين للأعياد. بالإضافة الى السجائر المصنوعة من كاندى السكر أو الشيكولاته وكذلك شيكولاته بشكل العملة وملفوفة بالرقائق الذهبية هى من الأشكال المفضلة فى كل وقت .

كما أن هناك عبوات مكونة من رقائق الومنيوم ملونه بأغطية ملحومة من البولى اثيلين تعمل كأطباق كاندى جذابة للحفلات.



الشكل رقم (٢٠ - ١٥)

الصورة العليا لكيس أو شلطة يمكن إعادة فتحها بعد فتحها وهي مشكلة بماكينات Form and Fill والصورة السفلى لكيس مصنع بالبلق المشترك لفيلم PE والأيونومر Surllyn.



الشكل رقم (١٥ - ٣)

علبة مجهزة بأماكن لوضع الـ Candy .. وهي عبارة عن علبة بشكل القلب لقطع الحلوى . لاحظ أن بعض القطع مغلقة بالرقائق للحماية الزائدة . وتتميز أيضا هذه العبوة بالصليب المصنوعة من بولي فينيل كلوريد بفجوات بأعماق مختلفة لفصل القطع عن بعضها وإظهار السطح النهائي بصورة متجانسة .

٤- الحلوى المجمدة Frozen Confectionery

لأن الإحتياج للكافى يميل لأن يكون موسمى الطلب فإنه يكون من المستحسن اذا استطاع المنتجون تخزين منتجاتهم لأوقات طويلة وهذا يمكنهم من تثبيت معدل الإنتاج ليقابل الإحتياجات الموسمية القصوى فى الأعياد والهدايا. والتخزين الطويل بالطبع يحتاج أن تبقى الكافى طازجة، خالية من طعم البياض Free of staleness أو التزنخ أو العفن أو حدوث Fat bloom. والنوع الوحيد من التخزين الذى يفى هو ذلك الذى يبرد فيه المنتج الى أقل من صفر°م ويفضل أن يكون باردا الى -٣٣,٣°م. وتجميد الحلوى لا يضيف مشاكل زيادة فكثير من الكافى لا يحدث لها أى ضرر. ولكن البعض يتكسر خلال التجميد والبعض يظهر زيادة فى تكوين الـ Sugar bloom، ويمكن إستخدام لفات مانعة للرطوبة لمنع ذلك وتفكيكها بعد التجميد ببطء كما أن اللفات المانعة للرطوبة مطلوبة أيضا لمنع الجفاف.

وعبوات الكافى التى سوف تجمد يجب أن تكون قادرة على تحمل درجات حرارة التجميد بدون أن يحدث لها تشرخ، ويجب أن تكون حاجزا جيدا للرطوبة، ولهذا يستبعد الورق المشمع المعتاد والجلاسين، وعلى الرغم من أن صفات حاجز الرطوبة يمكن أن تتحسن بإستخدام الورق أو السيلوفان المغطى بالـ PVDC فإن ظروف درجات الحرارة الباردة تفضل المادة التى لن تتكسر بالتداول. وهذه تكون PE، PP، Al-foil، أو تداخلات مناسبة منهم. واللحام بالحرارة مطلوب جدا للف الخارجى.

٥- حلويات أخرى Other confections

الحلوى بالفاكهة والمكسرات Candied fruits and nuts

أحيانا تستخدم الفاكهة والمكسرات كمكونات فى الحلوى المركبة. وللمحتوى العالى من الدهن، فإن المكسرات تكون حساسة للتزنخ التأكسدى وللتفاوت فى الرطوبة. فالرطوبة الأكثر من اللازم تشجع نمو الأعفان والأقل من اللازم تؤدى الى تكسر المكسرات وتشجع فقد النكهة.



الشكل رقم (١٠ - ١)

الصورة العليا لعبوة مركبة حيث أن جسم العبوة الأسطوانى من الكرتون وهو مدعم بغطاء وقاع معدنى بلاستيك .. أما الصورة السفلية فهي لأشكال مختلفة من العلب الكرتونية ذات الرسومات الجذابة للأطفال .

والرطوبة العادية هي ٣,٥ ٪ للجوز الأمريكي Pecan ، ٢ ٪ أو أقل للفول السوداني، والطرق المستخدمة لتحميص المكسرات تساعد في وجود النسب المثالية من الرطوبة. وغمر المكسرات في مغطيات من Acetylated monoglycerides تساعد على تأخير تراكم الرطوبة. والتخزين تحت تجميد يساعد أيضا على بقاء ظهور التزنج في المكسرات، وللحصول على عمر تخزيني مثالي فإن مواد التعبئة يجب أن يتم اختيارها بحيث لا تكون منفذة للأكسجين، والمنتج يجب أن يعبأ تحت تفريغ أو شحن بغاز النيتروجين والتخزين تحت تجميد بقدر الممكن. والأشعة فوق البنفسجية تشجع التزنج التأكسدي للزيوت والدهون الغير مشبعة، وعلى ذلك فإن عبوة المكسرات سوف تعطى حماية أحسن اذا كانت معتمة فلا تنفذ هذه الأطوال من الأشعة.

والعبوات المستخدمة للشحن على مستوى كبير Bulk shipping والتخزين عادة تكون من الاسطوانات Drums المبطنه بال PE والعب الصفيح المعبأة تحت تفريغ تستخدم للحم المكسرات الفاخر.

كما تستخدم البرطمانات الزجاجية المشحونة بالنيتروجين والعبوات المرنة تحتاج الى وجود رقائق الألومنيوم للحصول على الحاجز المطلوب للضوء والأكسجين. وعلى أى حال فإن لحم المكسرات عادة يباع فى شنت أو اكياس صغيرة من السيلوفان أو سيلوفان مغطى بواسطة بوليمر وفى هذه الحالة يفضل ال PE. وتستخدم الأغشية المركبة Composite films والمحتوية على مغطيات من PVDC وقد أثبتت أنها كافية للتخزين لفترات قصيرة.

وعندما تكون المكسرات مختلطة فى المنتج أو الحلوى المعقدة Complex confection فإن درجة الحماية المطلوبة سوف تعتمد على ما اذا كانت المكسرات معرضة وعندما تكون المكسرات مغطاة بمكونات الحلوى الأخرى خاصة الشيكولاته فإن الحماية المطلوبة تكون أقل وفى هذه الحالة يجب أن تعبأ الحلوى لمنع تدهور لحم المكسرات.

والفاكهة الكاملة مثل الكرز Cherries والكمكوات Kumquat وأجزاء الفاكهة مثل شرائح البرتقال أو قشور البرتقال يمكن أن تكتسى بالسكر Candied أو تزجج Glazed ويعمل ذلك بواسطة إزالة الأجزاء الغير مرغوبة مثل البذور والأعناق وزيت البرتقال المر. ثم يستبدل ماء الفاكهة تدريجياً بالسكر وذلك بواسطة الغمر فى أحواض متزايدة فى تركيز السكر. وبعد الخطوة النهائية تبرد الفاكهة ويتصلب السكر. ويمكن إضافة السكر المحول لمنع التحبب أو التبلور. والأجزاء من الفاكهة يمكن أن تغمر فى السكر المحبب الملون Granulated suger وذلك لتقليل التلزيق Stickiness أو يمكن أن تزجج بالغمر فى شراب سكرى مركز تركيزاً عالياً ثم تصفى وتبرد. والكرز المسكر يمكن أن يغلف بالفوندان ثم يغمر فى الشيكولاته.

وتعبئة الفاكهة المسكرة مشابهة للحلوى (الكاندى) الصلبة، فالرطوبة الزائدة تجعلها ملزقة وتحتاج الى غلاف خارجى من السيلوفان، وإذا لم يكن هنالك مبطنات داخلية للعبوة فإن الغلاف السيلوفانى الخارجى يجب أن يكون من النوع الذى له صفات حجز للرطوبة جيدة.

وقد ثبت أن PE ممتاز لهذا الغرض خاصة اذا وجدت بلورات حادة من السكر.

خامساً: الجيلي والمربى والمحفوظات

Jellies, Jams and Preserves

الجيلى والمربى والمحفوظات هى عبارة عن حلوى معدة بحيث يمكن الاحتفاظ بنكهة الفاكهة للاستهلاك فى غير موسمها. تصفى المواد الصلبة لتحضير الجيلي والمخلوط الرائق لعصير الفاكهة والسكر المغلى ويكتنن الفاكهة يتحول عند التبريد الى جل رائق.

والمربات Jams تحضر غالبا من الفراولة والخوخ والمشمش والفاكهة الكاملة تطبخ حتى ينكسر قوامها وشكلها.

والمحفوظات Preserves بالسكر تحتوى على فاكهة صغيرة كاملة أو قطع من الفاكهة ذات الحجم الكبير وهى تطبخ فقط لتجنب الفساد ويبقى الشكل المبدئى للفاكهة محتفظا به على قدر الإمكان. وعندما تحتوى المحفوظات على مكسرات تسمى Conserve.

والمرملا Marmalade يقع ما بين الجيلي والمربى فى القوام ويعمل من البرتقال والجريب فروت مع شرائح رقيقة من القشرة تعطى حيوية وجاذبية. كما يعمل المرملا الإنجليزى أيضا من الليمون؛ ولأن الجيلي المصنوع من الفاكهة وكذلك المربى حامضية فإنها تسخن على ١٠٤.٧°م وهى كافية لقتل الكائنات الحية الدقيقة الخضرية، ثم تعبأ ساخنة. وتعمل العبوة على منع فقد الرطوبة وتجاريا نعباً فى برطمانات زجاجية وقدر صغيرة من السيراميك المزجج وتقلل الفوهة بإحكام لمنع إعادة دخول جراثيم الفطريات.

وحيث أنه قلما تستهلك المحتويات مرة واحدة، فإن إمكانية إعادة الغلق تكون مطلوبة. وكثير من البرطمانات لها غطاء قلاووظ لتحقيق ذلك.

وتستخدم أيضا البرطمانات البلاستيك لخفة وزنها ومقاومتها للكسر حيث تصنع من PVC، HDPE كما تجهز وحدات التقديم للجيلي والمربى من فناجين من البلاستيك المصبوب Molded plastics أو أوعية من الألومنيوم المشكل Formed aluminum بجدران ناعمة وفوهة، وكلاهما يقفل بواسطة الغشاء المتقشر Realable membrane lids من البلاستيك من PET أو PE أو PP أو PVC ويمكن أن تكون وسيلة القفل صفائح من الرقائق Foil laminates، غشاء بلاستيك رائق أو غشاء بلاستيك معدن، ونوع البلاستيك المستخدم يجب أن يكون له القدرة على اللحام بالحرارة.



الشكل رقم (١٥ - ٥)

برطمانات مربي من الزجاج مجمعة في عبوات متعددة من ستة برطمانات بغطاء منكمش كتنغليف خارجي وقاعدة من بلاستيك خفيف لحماية البرطمانات .

سادسا : زبدة الفول السوداني Peanut butter

زبدة الفول السوداني هي مطحون ناعم من الفول السوداني الناضج المحمص مع إضافة بعض الملح وبعض الزيوت المهدرجة وبعض الدكستروز وبعض الإضافات الأخرى البسيطة مثل الجلسرين، الليسيثين أو مواد مضادة للأكسدة والمادة المستحلبة (الليسيثين) تضاف لمنع انفصال الزيت وتضاف المادة المضافة للأكسدة لمنع التزنخ.

ويتحكم في اللون والنكهة أساسا بواسطة إختيار الفول السوداني ودرجة الحرارة المستخدمة في التحميص. والطحن يتراوح من الناعم جدا أو متوسط النعومة أو خشن (مجروش) يحتوى على حبيبات كبيرة. ومنع الهواء خلال الطحن والتعبئة يساعد في منع التزنخ. والجزء الدهنى من الزيت يتصلب عندما يبرد.

وللمحتوى العالى من الزيت فإن زبدة الفول السوداني ثابتة نسبيا. وإذا لم ترتفع الرطوبة بدرجة عالية فإنها لا تنمو بها فطريات، والمشكلة الرئيسية هي التزنخ وطعم البياض Staleness الذى يظهر تدريجيا خلال التخزين. والحماية من الاكسجين والضوء تعتبر مفيدة خاصة الحماية من الاكسجين. ومعظم زبدة الفول السوداني الآن تعبأ فى برطمانات زجاجية، وعلى أية حال فإن علب الصفيح والالومنيوم والعبوات المركبة والاحواض البلاستيك والعبوات الصغيرة المرنة (للاستهلاك الفردى) تستخدم أيضا. وتستخدم الصفائح الكبيرة فى التعبئة للمصانع والمخابز.

سابعا : اللبان (صموغ المضغ) Chewing gum

حاول Thomas Adams فى نيويورك بأمريكا بنجاح فى استخدام Chicle rubber فى انتاج خليط له مذاق مقبول، وفى البداية كان يباع كقطع كبيرة ثم وجد بعد ذلك أنه من الأسهل أن يضغط فى شرائح طولية رقيقة. وبعد

النجاح فى هذا المنتج غير المنكه انتج منتجاً منكهاً باليانسون ومازال المنتج القديم موجود بالأسواق تحت اسم Adam's black jack gum ، وقد أضيفت اليه بعض الإضافات لتظهر منتجات جديدة، فقد أضاف Dr. Edward Beeman أنزيم الببسين وظهر فى الأسواق Beeman's pepsin gum كمساعد للهضم كما اضاف William White شراب الذرة الى الخلطة وهذا جعل من الممكن اضافة أنواع متعددة من النكهات فأعطيت نكهة النعناع والفاكهة وغيرها .

وعلى الرغم من أن اللبان الأول كان أساسه الـ "Chicle" فإنه تضاف مواد أخرى لأسباب متعددة . وذلك مثل الشموع، السكر، الجلسرين، الماء، شراب الذرة، مواد منكهة . واليوم فإنه تضاف تركيبات مختلفة مخلقة وفيها يحل فينيل أستيات بدرجة كبيرة محل المواد الطبيعية غالية الثمن .

وأكثر المواد المنكهة شيوعاً هى النعناع البستاني Pipper mint والنعناع السنبلى Spear mint وأيضاً القرفة والقرنفل وحديثاً نكهة البرتقال .

والشكل الأكثر شيوعاً هى القضبان Sticks وعادة تباع معبأة خمسة قضبان . ويليه شيوعاً الصمغ المغطى بالكاندى بشكل معين مستطيل كما أن كور اللبان هى أيضاً صمغ مغطى بالكاندى . كما يأتى الـ Bubble gum بأشكال وأحجام واللوان متعددة .

احتياجات التعبئة

لأن العمليات النهائية فى تصنيع الصمغ المغطى بالكاندى هو إعطائها غطاء من الشمع، فإن الكاندى محمية تماماً من الرطوبة . ويستخدم التعبئة أساساً لكفاءة التوزيع وحمايتها من التلوث بالأتربة والأضرار الطبيعية .

والصمغ الذى تلتق Stick gum تحتاج عناية أكثر فى التعبئة حيث أن سطحها المعرض الكبير يسمح بفقد سريع للرطوبة والنكهة والطعم . والرطوبة القليلة جداً ينتج عنها قوام صلب متكسر، والرطوبة العالية جداً ينتج عنها منتج خشن

Tough، وندى مشبع بالماء Soggy . ولهذه الاحتياجات الحرجة فإن تصنيع اللبان يتم فى حجرات مكيفة من أول العملية حتى التعبئة النهائية .

أشكال ومواد التعبئة Package forms and materials

فى امريكا عادة تنقل كور اللبان Ball gums فى شاحنات تحتوى كميات كبيرة الى ماكينات البيع بوضع العملة . حيث توضع العملة فى الماكينة فتتزل عبوة زجاجية مكورة تحتوى على اللبان . وأستبدلت الآن بالبلاستيك المصنوع من البولى كربونات الأقل تكسرا . وعبوات اللبان الفقاعى Bubble gum تُعطى أقل حماية لأن المنتج قليل السعر ويستهلك بسرعة . فيستخدم ورق مشمع مطبوع طبع بسيط للف كل من قطعة اللبان والكارت المكتوب . ويعبأ اللبان المغطى بالكاندى فى كرتونات من ورق الكرتون المطوى مع وجود شبابيك من السيلوفان وقضبان اللبان تلف فرديا فى صفائح من Aluminum foil-wax-tissue paper ، وتدخل فى اغلفة خارجية على هيئة كم من الورق المطبوع .

والعبوة التى تحمل خمسة قضبان تحزم وتلف بواسطة لفة من Foil laminate عبارة عن Cellophane-wax - aluminum foil- wax المطبوع والنهايات تطوى وتلحم بالشمع الاستنسل كما يوجد شريط متمزق للمساعدة فى فتح اللفة الخارجية ، والآن استبدل السيلوفان بواسطة Litho paper-wax متصفحة مع الالومنيوم فويل ومطبوعة وتغطى الطباعة بواسطة مغطيات لها لمعان مميز لأعطاء المظهر السابق للسيلوفان .

مشتق من اللغة العربية

مشتق من اللغة العربية

مشتق من اللغة العربية

مشتق من اللغة العربية

مشتق من اللغة العربية

الفصل السادس عشر

الحبوب ومنتجاتها

الحبوب، الخبز، الأغذية المخبوزة

Cereal Grains , Bread and Baked Foods

مشتق من اللغة العربية

محتويات الفصل السادس عشر

المحتوى	رقم الصفحة
مقدمة	٥٨٧
أولاً: منتجات الحبوب الكاملة	٥٨٨
١. الأرز البنى	٥٨٨
٢. جريش الحبوب الكاملة	٥٨٩
٣. ذرة الفشار	٥٩١
٤. غلال الإفطار الساخنة	٥٩١
٥. غلال الإفطار الباردة	٥٩٣
ثانياً: منتجات الحبوب المطحونة	٥٩٦
١. الدقيق	٥٩٦
٢. الخلائط المحضرة	٥٩٦
٣. عجينة المكرونة	٥٩٩
ثالثاً: منتجات الحبوب الأخرى التى يستخدم الدقيق فى صناعتها	٦٠٤
١. مرق اللحم السميك	٦٠٤
٢. الخبز	٦٠٤
الخبز المعب	٦١٢
الخبز المجمد	٦١٢
الساندويتشات	٦١٣
العجائن المبردة	٦١٤
الخبز المخبوز جزئياً والمجمد أو المبرد أو الغير مبرد	٦١٦
٣. منتجات مخبوزة أخرى	٦١٧
الكعك	٦١٧
الكعكات الأسفنجية والسويسرول	٦١٨
كعكات الفاكهة	٦١٨
كعكات مغطاة بالمجملات	٦١٩
عجائن الدونات	٦٢٠
عجائن الفطائر الحلوة المخبوزة	٦٢٠
الفطائر والتارت والفطائر المنتفخة	٦٢٢
البسكويت والبسكويتات الهشة المملحة	٦٢٨
البسكويتات الجافة بشكل العقدة المملحة (البريتزل)	٦٣١

الحبوب ومنتجاتها

مقدمة :

غير معروف متى وأين زرعت الحبوب لغذاء الإنسان . وتشير التسجيلات أن القمح استخدم كغذاء من ٧٠٠٠ سنة قبل الميلاد . ولم يعرف القمح في نصف الكرة الغربى ، وقد وجد كولمبس الذرة (Corn (Indian maize فى هايتى ونقله الى أوروبا . والشوفان Oats لم يعرف مصدره ويعتقد البعض أنها كانت بعض الحشائش الضارة التى تنمو فى حقول الشعير ، وقد زرع الشعير بواسطة انسان العصر الحجرى الحديث فى مصر واستخدم فى صناعة الخبز وتخمير البيرة .

والشيلم Rye هى حبوب شائعة للخبز ومصدره مثل الشوفان غير معروف وربما كان حشائش محاصيل .

أما الذرة الرفيعة Sorghum فهى حبوب يعتقد أن مصدرها أفريقيا لزمى يرجع الى ٧٠٠ سنة قبل الميلاد وقد نقلت الى أمريكا فى سفن العبيد .

والأرز Rice كانت بدايته فى جنوب شرق آسيا حيث كان يزرع ٢٨٠٠ سنة قبل الميلاد وقد ذكره سوفوكليس فى كتاباته عام ٤٩٥ قبل الميلاد وأصبح محصول أوروبى هام فى القرون الوسطى .

ومحاصيل الحبوب الأخرى تشمل الأرز البرى Wild rice الذى يزرعه الهنود فى امريكا ، الـ Adlay وهى حبوب ذات قيمة غذائية ممتازة تنمو فى البرازيل وفى الشرق الأقصى .

وتوجد الآن ثلاثة أقسام لمنتجات الحبوب :

١- منتجات الحبوب الكاملة Whole grain products

وتزال فيها فقط القشور الخارجية Husks وهذه تشمل الأرز البنى Husks ، رقائق الحبوب Whole grain meals وذرّة الفشار Popcorn ، والشوفان Rolled oats ، والقمح المكسر Cracked wheat ، والحبوب المشرحة Shredded grains ، والحبوب المنفوخة Puffed grains ، معظم غلال الافطار الساخنة Hot breakfast cereals .

٢- منتجات الحبوب المطحونة Milled grain products

وهي تجهز عادة بأن تزال الردة والجنين من الحبوب ثم تجرى عملية تكسير لللب الخالى من الجنين Kernels الى قطع ذات أحجام مختلفة. وهذه تشمل دقيق القمح ودقيق السيمولين Semolina ودقيق الأرز والشوفان ومبشور وجريش الذرة Corn grits and meal والمواد المغلظة Thickening agents المستخدمة للشوربات والصلصة الغليظة لمرق اللحم Gravies وبعض غلال الإفطار الباردة والساخنة. ودقيق فول الصويا Soy bean flour يستخدم كبديل للحبوب فى هذه المنتجات.

وحيث أن حبوب الإفطار تأخذ أشكال متعددة فهى يمكن أن تصنع من منتجات الحبوب الكاملة (المطحونة جزئيا) والحبوب المطحونة وتقدم ساخنة أو باردة كما أنها تطبخ طبخا مبدئيا Precooked أو لا تطبخ.

٣- منتجات المخابز Baked goods

وهي تكون القسم الثالث وهي تصنع أساسا من الدقيق أو الجريش Meal وتشمل على خبز الخميرة Yeast bread ، Rolls ، الخبز السريع Quick breads ، والبسكويت Biscuits ، والكعك Cakes ، والكعيكات Cookies ، والدونات Dough nuts ، والبسكويت الهش Crackers ، الفطائر Pastries .

أولا : منتجات الحبوب الكاملة

Whole grain products

١- الأرز البنى Brown rice

الأرز البنى هو الأرز الذى لا يزال منه أكثر من ٥٠% من القشور Hulls ، والأرز البرى Wild rice هو نبات مختلف وحبوبه رفيعة وطويلة ولونها قرمزي.

ومعظم الأرز البنى يكون من النوع الذى سبق غليه Parboiled لتُرحل المغذيات عن القشرة الى داخل الحبة . وتظهر عبوات الأرز البنى فى رفوف السوبر ماركت فى كرتونات من الورق المقوى لها نوافذ من السيلوفان . كما يعبأ هذا الأرز فى اكياس من البولى ايثيلين ، ومن المتطلبات لعبوات الأرز أن تعطى حماية من زيادة الرطوبة ومن مهاجمة الحشرات . وقد ازداد شيوع عبوات البولى ايثيلين من النوع Form and Fill ، وهنالك إتجاه نحو تعبئة وجبات رحلات Gourment meals حيث تعمل عدد من الأكياس من صفائح Paper-polyethylene- Foil- polyethylene أو صفائح أخرى مشابهة وموضوعة فى كرتونات من ورق الكرتون المطبوع . أحدهما تحتوى الأرز والأخرى تحتوى خلطة الصلصة Sauce mix والثالثة تحتوى التوابل أو المغطيات Toppings .

٢- جريش الحبوب الكاملة Whole grain meals

لا يوجد عادة جريش الحبوب الكاملة مثل القمح والذرة والذرة الرفيعة على رفوف السوبر ماركت . ولكنها توجد غالباً فى شنتط كبيرة من الجوت أو الورق أو البلاستيك للاستخدام التجارى والتصدير . ولكن توجد عدد من عبوات القطاعى فى الأسواق وأحد العبوات الرئيسية من الشوفان السريع التحضير Quaker Oats المسمى باسم Masa Harina وهو نوع من أنواع جريش الذرة الناعم يستخدم فى عمل وجبات . وكثير من الدول تستخدم العبوات الجوت لأنها قوية واقتصادية . وأهم احتياجات التعبئة هو الحماية من الرطوبة ومهاجمة الحشرات فتعامل عبوات الجوت بواسطة المواد الطاردة للحشرات ولكن المخاطرة من تلوث الحبوب يقلل استخدامها . وخلال التخزين لابد من مراعاة شروط التهوية فى المخزن وكذلك أن لا تكون رطبة .



الشكل رقم (١٦ - ١)
 شملت من البولي اثيلين لعبوات أرز ذات نوافذ من السيلوفان لإظهار المنتج الداخلي والعبوات مطبوع عليها بيانات المنتج المختلفة .

٣- ذرة الفشار Popcorn

ذرة الفشار هو نوع ذو حبة صغيرة من الذرة يحدث له انتفاخ عندما يشوى Roasted وهو يدرج على أساس درجة الانتفاخ والتمدد والتجانس ودرجة النضج والنوع المتكامل Caramelized type ينتفخ متخذاً شكل عيش الغراب بينما نوع الفراشة Butterfly type فهو يشبه أجنحة الفراشة عند انتفاخه، والذرة الفشار الأصفر أكثر شيوعاً من النوع الأبيض.

ويحتاج الفشار الى حماية من الرطوبة والأكسجين خاصة النوع المتكامل. وعادة تباع الحبوب الخام للاستخدام المنزلى وعمل الفشار فى المنزل فى علب من الصفيح وصناديق من الورق المقوى. أما الذرة الفشار نفسه Popped يباع فى شلط من Duplex cellophane وأغشية أخرى من الأغشية الخاصة بالأغذية الخفيفة Snack food.

ومن العبوات الجديدة إستخدام صوانى من ورق الألومنيوم توضع بها الحبوب الخام مع غطاء من ورق الألومنيوم القابل للتمدد. وعند تسخين الصينية فإن الذرة تنتفخ ويتمدد الغطاء الرقيق ولا تحتاج الى وعاء آخر للطبخ. وقد يستخدم ورق مقوى مطبوع كغطاء وذلك للتعريف بالمنتج.

٤- غلال الأنطار الساخنة Hot breakfast cereals

تصنع غلال الأنطار الساخنة من الحبوب الكاملة ويجب أن تطهى قبل الأكل وتعمل غلال الأنطار المسماه "Farina cereals" من حبوب القمح الكاملة حيث يؤخذ ما يتبقى من الأندوسبرم بعدما تزال الردة والجنين ويجب أن يكون القمح من النوع الصلب العالى الجودة. وتراقب حجم الحبيبات بدقة لتبقى أنعم من 20 mesh وتضاف الفيتامينات والمعادن غالباً. وهناك أصناف من "Farina" يمكن أن تصنع بإدخال القمح الكامل والقمح المكسور والقمح المبشور وجنين القمح والردة.

والقمح المكسور Cracked wheat هو الحبوب الكاملة التى طحنت جزئياً لإزالة بعض الردة وليست كلها.

أما الشوفان المسطح Rolled Oats فإنه يعمل بواسطة تسخين الحبوب على ١٠٠°م لمدة ساعة لتقليل الرطوبة الى حوالي ٦٪ وتحويل بعض النشا الى دكستريين وهذا يجعل أيضا القشور قابلة للكسر Brittle hulls . تبرد بعد ذلك الحبوب وتدرج للحجم وتزال القشور بواسطة إمرارها بين حجرتين اسطوانيتين دون أن يحدث تكسير كثير للحبوب . يؤخذ الخليط المكون من القشور والحبوب المكسورة والحبوب الكاملة المقشورة Groats وتنخل . ثم تجرى عملية البشور للحبوب الكاملة المقشورة Whole groats وذلك بتقطيعها الى قطع صغيرة وكلما صغرت القطع كانت أسرع في الطبخ . والحبوب الكاملة المقشورة المبشورة تأخذ ١٥ دقيقة للغليان وذلك للتخصير وللحصول على القوام وتحتفظ بقوامها اذا حفظت ساخنة على البخار لمدة ٦ ساعات . ويعمل الشوفان السريع الطبخ Quick Oats من الأجزاء التي تبلغ $\frac{1}{4}$ حجم الحبة الكاملة .

تعبئة غلال الإفطار الساخنة

Packaging hot breakfast cereals

تحتاج أغذية الإفطار الساخنة الى حمايتها من الرطوبة والحشرات والأتربة وقد كانت جريش الشوفان شائعة الاستخدام منذ أواخر القرن التاسع عشر وكان المنتج يعبأ في براميل ، وكان غالبا يصاب بالحشرات والديدان ويقايا الفئران ، وقد ادخلت الشركة الأمريكية للحبوب ومنتجاتها وجبات الشوفان "Quaker" في عبوات دائرية من الكرتون المقوى . واستخدام هذه العبوة بواسطة المستهلك أدى الى تقليل معظم المشاكل الصحية الناتجة عن استخدام التعبئة بحجم كبير . وعبوة الـ "Quaker" المستخدمة الآن هي نفسها العبوة التي كانت منذ أكثر من مئة عام .

والأنواع الأكثر شيوعا للاستهلاك القطاعي المستخدمة لتعبئة طعام الإفطار الساخن من النوع Farina type في الماضي كانت عبارة عن كرتون مطوى مع استخدام مبطن داخلي من الورق أحيانا (لتقليل الفقد الراجع للنخل) مع استخدام

غلاف خارجى من الورق المشمع المطبوع. وكانت الحبوب الأخشن تباع أحيانا فى أكياس من القماش أو حقائب من الورق (مثل الدقيق) أو فى العبوات الكرتونية المستديرة.

والعبوات الحديثة لأغذية الإفطار الساخنة هى نفسها بدرجة كبيرة فما زالت كرتونات الورق المقوى تستخدم مع نفس الغلاف الخارجى من الورق المطبوع. والآن يستخدم غطاء البولى فينيل كلوريد المنصهر بالحرارة حيث أنها تعطى وسيلة قفل للغلاف باللحام بالحرارة وأيضاً تعطى حاجز حماية جيد.

والإنتاجات الأخيرة هى الغلال السريعة التحضير Instant cereals وهذه تعبأ فى عبوات لشخص واحد، وهذه بدورها تكون عبارة عن أكياس من Paper-PE- Foil-PE، ويقوم المستهلك بفتح العبوة وإضافة محتوياتها الى الماء المغلى ويقلبها وتكون جاهزة للأكل، وقد تضاف الفاكهة المجمدة الى المحتويات وذلك لإعطاء النكهات المتميزة.

٥- غلال الأنطار الباردة Cold breakfast cereals

طرح كثير من الناس أفكاراً لتغيير الغلال الى أشكال جديدة، فأخترع Henry D. Perky طريقة لدفع القمح الكامل المغلى خلال اسطوانات تقطيع لتعطى شعيرات من العجين وضغطها الى بسكويتات على شكل الوسادة وسمى المنتج بالقمح المشرح Shredded wheat. واليوم تعمل غلال مشرحة أخرى فى أحجام صغيرة وتباع كأغذية أفاطار.

وقد اكتشف Alexander Pierce Anderson أنه اذا سخنت حبة الأرز فى أنبوبة اختبار على ٢٦٠°م فإنها تتمدد الى ١٥ أمثال حجمها الأسمى وقد جربت هذه العملية على الغلال الأخرى ونتج منها الآن المنتج الشهير الناتج من التسخين للقمح والأرز تحت تفريغ Shot from guns، أما رقائق الغلال Flaked cereals عملت أيضاً لأول مرة عندما عمل Kelloggs مبشور القمح.

فتنّدى الحبوب الكاملة وتسطح جزئياً Partially flattened وتطبخ مع الماء والسكر والملح والمولت والكراميل ثم تجفف أكثر وتبشر وتحمص. وخلال هذه العملية فإن النشا يتجلّث وتتحوّل البروتينات والسكريات إلى اللون البنى وتثبط الأنزيمات ويصبح المبشور هشاً نتيجةً للمحتوى الرطوبى القليل جداً، أما رقائق الذرة Corn flakes بدأت بقطع خشنة تطبخ تحت ضغط مع السكر والمولت والملح والماء لمدة حوالى ٢ ساعة على درجة ١٢١,١-١٢٦,٦ °م ثم تفصل الجزيئات وتجفف إلى حوالى ٢٠٪ رطوبة.

والغلال المحببة Granulated cereals تعمل بواسطة خبز يعمل من القمح ودقيق الشعير المتخمّر Malted barley flour والملح والخميرة والماء. ثم تجزأ الأرغفة ويعاد خبزها، وفي النهاية يعمل تكسير نهائى ونخل والناعم يعاد إلى العملية الأولى كجزء من تركيبة الخبز Bread loaf formula. والغلال المسخنة تحت تفريغ Puffed تعمل الآن فى الأفران بالإضافة إلى المنتج الذى سبق ذكره وهو Gun-puffed cereals.

والأرز يعمل له غليان مبدئى ثم يحبب أو يبرغل ويطبخ مع السكر والملح وأحياناً المولت. وبعد تكسير الكتلة تجفف الحبوب إلى محتوى رطوبى ٢٥-٣٥٪ رطوبة وتصلب ثم تكسر مرة ثانية وتجفف إلى ١٨-٢٠٪. ويعد أن تسخن إلى درجة حرارة ٨٢,٢ °م تسطح Flattened وتبرد ثم تعمل لها عملية النفخ Puffing بأن تمرر فى أفران على ٢٣٢,٢-٣٠١,٦ °م.

ومنتجات العجائن المركبة Composite dough products تعمل من أجزاء الذرة، دقيق الشوفان، السكر، مواد ملونة ومنكهة (البعض يضيف الشيكولاته والبعض يضيف نكهات الفاكهة والماء) ثم تدفع خلال جهاز البثق Extruder فى شريط ثم يقطع الشريط إلى أجزاء صغيرة (حببيات) وقد تسطح هذه الحبيبات أو تعمل هرمية ثم تحول إلى Gun puffed.

وكثير من أنواع غلال الإفطار تغطي بالسكر بأن تقلب وهى ساخنة بينما يسكب عليها شراب سكرى ساخن. وفى بعض الأحيان ينكهه الشراب السكرى.

تعبئة غلال الإفطار الباردة Packaging cold cereals

يجب أن تعبأ منتجات القمح المقطعة شرائح Shredded wheat products فى كرتون يمكنه التنفس حتى يمكن أن تخرج الروائح المتزنجة التى تميل للتجمع. ولا يستخدم فى هذه مبطنات داخلية أو تغليف خارجى. والرطوبة العالية تعمل على أن يفقد المنتج هشاشيته Crispness.

وعموماً فإنه يجب حماية كل منتجات الغلال الباردة من امتصاص الرطوبة خاصة بالنسبة للغلال المزججة بالسكر Sugar glazed cereals، وقد أجريت عديد من التجارب على أنواع الطلاء الداخلى المستخدم للكرتون ابتداء من ورق الجلاسين المشمع الى الصفائح المصنوعة من Foil-wax-tissue laminates، وقد وجد أن المغطيات المصنوعة من Wax-PE- vinylacetate على ورق الجلاسين، والورق المغطى بالـ PVDC يعطى أحسن الصفات للحاجز ورقائق الفويل تكون ممتازة لتلك الغلال التى لا يكون فيها الحماية من الرطوبة مسألة حرجية جداً.

وبعض غلال الإفطار خاصة الأنواع المنتفخة Puffed تباع فى شط من البولى اثيلين. كما توجد عبوات متعددة من ٨ أو ١٢ أو ١٦ صندوق من وحدات التقديم الواحدة Unit serving من أنواع مختلفة مغلفة مع بعضها باستخدام سيلوفان يلحم بالحرارة أو بولى اثيلين أو غشاء بولى فينيل كلوريد منكمش بالحرارة.

ثانياً: منتجات الحبوب المطحون

Milled Grain Products

١- الدقيق Flour

تعبأ معظم أنواع الدقيق قمح، ذرة، أرز وغيره فى عبوات من الشنط الورقية للاستخدام القطاعى وهى متوفرة فى كافة الأحجام، ويجب أن تحمى من الإصابة بالحمشرات ومن الرطوبة. أما الأنواع المخصصة من الدقيق فإنها تباع فى صناديق من الورق المقوى أو فى وحدات مخصصة من أجولة الدقيق Flour sacks. وفى المنزل يمكن تخزين الدقيق ولكن ينصح أن يكون ذلك بكميات بسيطة وأحياناً يفضل التخزين البارد.

٢- الخلائط المحضرة Prepared mixes

الخلائط المحضرة هى عبارة عن خلطات من المكونات تخلط مع بعضها لدرجة أن المستهلك يحتاج فقط لإضافة مكونات إضافية بسيطة (عادة رطبة) ويخلط ويطبخ.

وأول خلطة محضرة هى الدقيق Self raising الذى يحتوى على دقيق، حامض طرطريك وبيكربونات صوديوم. وظهرت بعد ذلك خلطة البانكيك Pancake ثم ظهرت بعد ذلك مجموعة من الخلطات لعمل عجائن الدونات Dough nuts والكعك Cake والبسكويت Biscuits والفطائر Piecrust وغيرها. وبعض الخلطات تحتاج الى إضافة الماء فقط.



الشكل رقم (٢٠٦)

عبوات حديثة للدقيق Flour.. الصورة العلوية تمثل عبوات ورقية صلبة Rigid cartons مكونة من قطعتين حيث أن جسم العبوة من الكرتون والغطاء من البلاستيك الممكن إعادة قفله Resealable closure.. أما الصورة السفلية فهي لأكياس مصنعة من ورق الكرافت الطبيعي العتيق وله سعة كبيرة (٣٢ كجم).

ثانياً، منتجات الصوب المطبوخ

Milled Grain



الشكل رقم (٢٠١٦)

الصورة العلوية لعبوة شوفان جاهزة للأكل وهي مصنعة من الجلاسين المغطى بالشعير بينما الصورة السفلية لعبوة مصنعة من رقائق الألومنيوم ومعبأة بغلال محلاة بالسكر ومطعمه بالكهة الموز.

احتياجات التعبئة والتغليف Packaging requirements

حيث أن معظم الخلطات تحتوي على الدهن وكثير منها يحتوى على مواد رافعة، فإنها يجب أن تحمى من الأكسجين والرطوبة، وبعد فترة من التخزين فإن الخلطات تميل للتدهور ويصبح المنتج المخبوز فقيرا ثم أكثر فقرا وعلى ذلك فإن التاريخ مطلوب أن يبين على العبوة. استخدمت الكرتونات المبطنه والمغلقة منذ وقت طويل لتعبئة أحجام المستهلك من الخلطات المحضرة. ويختلف تركيب المبطنات حسب احتياجات المنتج. وتجزأ الخلطات فى أكياس من صفائح الرقائق ملحومة والتعبئة فى وجود تفريغ أو شحن بغاز خامل يقلل من تدهور المنتج.

٣- عجينة المكرونة Pasta

قمح السيمولينا Semolina الذى يزدهر فى شمال إيطاليا، ينتج دقيق قوى Hard flour والذى عندما يخلط بالماء فإنه يمكن أن يعجن الى عجينة متماسكة القوام والذى يمكن أن يبتق أو يشكل الى عديد من الأشكال. مثل هذه المنتجات صنعت قديما منذ العصر الرومانى، وفى الأزمنة المتوسطة فإن أشكال متعددة من الـ Pasta كانت تستهلك فى أنحاء جنوب أوروبا. ومن المعروف أن إيطاليا هى أكبر منتج ومستهلك لمنتجات المكرونة فهم ينتجون أكثر من ١,٤٩ بليون كجم من المكرونة سنويا.

وهناك نوعان رئيسيان من المكرونة بالنسبة للتركيب هى المكرونة العادية ومكرونة البيض. وهناك كثير من التقسيمات تعتمد على الشكل والحجم. ومنتجات المكرونة العادية تعمل من الدقيق والماء، وهناك عدد من المكونات الاختيارية التى قد تضاف بكميات بسيطة مثل التوابل، والجلوتين، وبياض البيض أو المواد الصلبة اللبنية، ويمكن أن يستخدم دقيق القمح الكامل أو دقيق الصويا وأحيانا تضاف بعض الخضروات (تجفف وتعمل على هيئة بودرة) مثل الطماطم أو السبانخ

والمنتجات فى القسم الثانى تسمى بمكرونه البيض Egg macaroni وتشمل شرائط المكرونه Noodle products. وهى تختلف عن المكرونه العاديه فى أنها تحتوى على الأقل ٥,٥ ٪ بالوزن بيض كامل أو المواد الصلبه لصفار البيض.

وحيث أن هنالك مئات من الأشكال والأحجام الممكنة فإننا سوف نذكر الأمثلة الرئيسيه منها:

(أ) المكرونه المصنوعه Extruded pasta

حيث يضغط العجين بقوة من خلال فتحات ضيقه Dies لتعطى الشكل المطلوب، وعندما تبتق أنابيب مفرغه يسمى المنتج مكرونه Macaronie، وعندما تبتق عصى صلبه طويله فإنها تسمى سباجيتى Spaghetti وعندما تبتق شرائط مسطحه أو أشكال مربعه فإنها تسمى Noodles.

وكل من المكرونه المفرغه أو المنتجات الصلبه يمكن أن تبتق ناعمه أو بأسطح خارجيه متعرجه، وكل منهم يمكن أن تقطع بأطوال طويله ومتوسطه وقصيره، وباستخدام فتحات خاصه فإنه يمكن أن تشكل اشكال مختلفه.

(ب) المكرونه المفروده والمقطعه Rolled and cut pasta

على الرغم من أن Noodles تصنع بالبتق كما سبق التوضيح فإن بعض الصناع يفردون شرائح من العجين الى السمك المطلوب ثم تقطع الى شرائط بأطوال مختلفه.

وهنالك اشكال أخرى تعمل من الشرائح المفروده وهذه تشمل اشكال ملتويه أو شكل المحار. هذا وبعد التشكيل الى الأشكال المرغوبه فإن عجينة الـ Pasta تجفف وهى عمليه حرجه جدا، إذ يجب أن تتم بالسرعه الكافيه لتجنب الإصابه بالعفن أو الحموضه، وكذلك بالبطء الكافى لتجنب التكسير والإعوجاج. وعملية

التجفيف هي التي تعطى اللون والقوام النهائي للمنتج وتؤثر على وقت الطبخ. والمصانع الحديثة تستخدم المجففات المستمرة Continuous driers.

خصائص المنتج واحتياجات التعبئة

Product characteristics and packaging requirements

من المناسب أن تجفف منتجات المكرونة المصنعة الى محتوى رطوبى أقل من ١٣ ٪ وتبقى بدون فساد لسنوات. وتهدف التعبئة الى جعل المنتج يتنفس حتى لا تمتص الزيادة من الرطوبة أو تتكثف على سطح المنتج.

تعبأ القطع الصغيرة والأشكال الصغيرة من منتجات المكرونة فى كرتونات وحقائب. وعلى الرغم أن الحقائب تكون من الورق فى بعض المناطق، فإنه تستخدم الآن أنواع السيلوفان وأنواع البولى اثيلين والأغشية المشابهة.

وفى الولايات المتحدة العبوة المعتادة هي ١ رطل (٤٥٠ كجم) ولكن توجد عبوات بكميات أخرى، والعبوات الأوروبية تتراوح بين ٢٥٠، ٥٠٠، ١٠٠٠ جم الى ١٠٠٥ كجم. والكرتونات تصنع من الورق المقوى الملصوق بالغراء وقد تحتوى على شبابيك من الأغشية تجعل الرؤية ممكنة.

والكرتونات هي المفضلة فى شمال ووسط الأطلانطى، والحقائب البلاستيك تستخدم فى وسط الغرب وجنوب واقصى الغرب.

وكانت الأنماط القديمة تصنع من ورق الجرائد الرخيص المبطن من الداخل بورق الجلاسين مع تغليف من الخارج بواسطة الورق المطبوع. والكرتونات الحديثة تصنع من درجات أعلى من ورق الجرائد المبطن الذى يمكن طباعته، وباستخدامه يمكن الاستغناء عن كل من البطانة الداخلية والغلاف الخارجى ويسمح باستخدام النوافذ. والنوافذ يمكن أن تعمل من أغشية السيلوفان، خلاات السيلولوز، البولى ستيرين أو البولى بروبيلين.



الشكل رقم (١٦-٤)

الصورة العليا توضح أشكالاً مختلفة للمكرونة وأيضاً للعبوات المسددة أما الصورة السفلية فتوضح وجبة مكرونة معبأة في برطمان زجاجي *ista meal in jar* .. وهذه الوجبة الأمريكية (١٩٨٦م) عبارة عن اسباجتي مع صلصة اللحم حيث يتم طهي المكونات قبل التعبئة في البرطمان لمدة ٢٠ دقيقة بحيث تبقى الاسباجتي صلبة *Firm* أما الصلصة فهي تركز لدرجة كبيرة والجدير بالذكر أن البرطمان سعته ١٥٠ أونصة ولهذا فهو مناسب لوجبة الفرد الواحد وهو مناسب للتسخين في فرن الميكروويف قبل الاستهلاك مباشرة .. ويمكن للمستهلك أن يحفظ المتبقي في نفس البرطمان في الثلاجة بعد إعادة قفله بالغطاء الخاص به.

وفى المناخ الرطب بشدة فإن حماية أكثر تكون مطلوبة وذلك من خلال استخدام صفائح الرقائق أو العلب الصفيح المقللة.

(ج) منتجات المكرونة المطبوخة Cooked pasta products

تعمل عدد من المنتجات المطبوخة من المكرونة أو الـ Noodles ثم تعلب أو تجمد. وهذه تشمل أنواع مثل الأسباجيتى مع كرات اللحم، اسباجيتى وصلصة الطماطم، وعدد من الأطباق الإيطالية مثل المكرونة والجبن وسمك التونة مع الـ Noodles وغيرها.

وفى مثل هذه المنتجات فإنه تضبط المواد المكونة للـ Pasta بحيث تعطى أقل قابلية للطراوة فى أثناء طرق الطبخ والتعليب، وهناك إتجاه جديد آخر حيث تستخدم كرتونة من الورق المقوى المطبوع تحتوى ثلاثة أكياس إحداها المكرونة والآخر يحتوى على التوابل، لباب الخبز أو الجبن المستخدم فى التغطية والثالث يحتوى على الصلصة. ونفس الإتجاه بالنسبة للأسباجيتى حيث توجد عبوات من الكرتون المطبوع تحتوى على ثلاثة مظاريف أحدهم يحتوى على الاسباجيتى والثانى يحتوى على خلطة صلصة الاسباجيتى والثالث هو الجبن البارميزان المبشور. والوجبة تحتاج من المستهلك أن يطهى الاسباجيتى وعمل الصلصة بواسطة إضافة عليه من معجون الطماطم والماء والزيت الى خلطة الصلصة وعليها. وإختيار أنواع الصفائح التى تعمل منها المظاريف أو الأكياس تعتمد على الموضوع بداخلها.

منتجات الـ Pasta تحتاج الى حماية قليلة جدا وعلى ذلك يكفى غشاء بسيط من البلاستيك لعمل الأكياس، وخلطات الصلصة تكون جافة ويمكن أن تعبأ فى أكياس من صفائح Paper-PE - Foil-PE، أما الجبن المستخدم فى التغطية فهو قد يحتاج الى حماية أكثر تجاه فقد الزيوت والمبطنات الداخلية قد تكون من البولى بروبيلين أو مغطيات PVDC أو أغشية بولى أميد PA.

ثالثا : منتجات الحبوب الأخرى

التي يستخدم الدقيق في صناعتها

Other products using flour

١ - مرق اللحم السميك Gravies

يعمل ذلك من الدقيق والماء ومستخلصات اللحم المطبوخ والدهن مع إضافة مواد مذكهة وملونة. وقد اخترعت هذه الصلصات الغليظة في فرنسا حوالي عام ١٦٥٠ بواسطة رئيس طهارة لويس الرابع عشر. والكمية المناسبة من كل مكون مطلوبة للحصول على أحسن قوام. بعد هذه الصلصات الغليظة تغلب وتستخدم خلطات الصلصات الغليظة Gravy mixes التي تتكون من المكونات الضرورية الجافة تعبأ في أكياس Paper-PE - Foil-PE وتستخدم الصلصات الغليظة كمكونات في تحضير أغذية أخرى محضرة تعبأ معلبة أو مجمدة.

٢ - الخبز Bread

يتم تصنيع الخبز بعدد من الطرق تعتمد على النوع المطلوب. والنوع الأكثر شيوعا هو الخبز الأبيض White bread المنتج بواسطة خبز الدقيق المتخمّر Expanded bread المتكون أساسا من الدقيق والماء مع مادة تعطي هواء Aerating agent. والطبقة الخارجية من الخبز تصبح جافة بينما الجزء الداخلي يظل ذو محتوى رطوبي عالٍ.

وتوجد أنواع عديدة من الخبز منها خبز الذرة Corn bread المصنوع من طحين الذرة Corn meal والخبز الأسمر Brown bread المصنوع من دقيق الشيلم وطحين الذرة. وبغض النظر عن شكل الخبز أو مصدره فإنه ينظر للخبز من قديم الأزل على أنه أساس الحياة.

وتصنيع الخبز في المخابز الكبيرة ليس تقليدا قديما ولكنه بدأ فقط مع بدايات القرن العشرين، حيث أصبح الخبز المحضر تجاريا متاحا لمعظم المستهلكين. وعلى الرغم أن التسجيلات تشير إلى أنه قد عمل الخبز منذ الأزمنة القديمة، فإن معظم الخبز كان ينتج في المنزل بطريقة إجتهدية.

هذا وأكثر من ٧٠٪ من الخبز الكلى المنتج في الولايات المتحدة يصنع من الدقيق الأبيض المطحون من الجزء الداخلى من حبة القمح Wheat kernel والأصناف الأخرى تصنع من دقيق الشيلم ودقيق القمح الكامل ودقيق الذرة (عدد من الأصناف)، وعادة يضاف الفيتامينات لتقوية الخبز Enriched bread.

يوضع الدقيق فى خلط ويمزج بالماء واللبن والمسلّى الصناعى، والملح والخميرة والسكر. ثم يسمح له بأن يرتفع فى حجرة التخمر. وفى عمليات إضافية تضاف كميات أكثر من المكونات ثم يوضع العجين فى ماكينات التجزئة التى تجزئ العجين الى قطع وترش بالدقيق، ومن هنا تذهب الى التشكيل حيث يضغط ويسطح ويشكل الى شكل الرغيف. ثم توضع الأرغفة فى أوعية الخبز Baking pans وعندئذ يسمح لها أن ترتفع لساعة إضافية، ثم توضع فى الفرن حيث تحملها سيور متحركة ببطء خلال درجات حرارة متحكم فيها. ويعد أن تبرد تكون جاهزة للتعبئة.

أساسيات التعبئة Packaging principles

العبوة المناسبة لتعبئة الخبز الطازج هى التى تحافظ على محتواه الرطوبى وتمنع التجلد Staling وتحفظ الخبز فى حالة طازجة أطول فترة ممكنة.

(أ) الحماية من فقد الرطوبة Moisture protection

من المطلوب للتغليف الأمثل للخبز استخدام مواد تعمل حاجز متوسط للرطوبة، والجزء الداخلى من الخبز تكون الرطوبة المتوازنة فى حدود ٩٠٪. والخبز يميل الى الجفاف والتصلب بسرعة، من ناحية أخرى فإن القشرة الخارجية للرغيف Crust لها درجة رطوبة متوازنة قليلة، ويميل الخبز الى أن يصبح نديا مشبعاً بالماء Soggy تحت ظروف زيادة الرطوبة.



الشكل رقم (٥٠١٦)

الصورة العليا توضح اشكالا وأحجاما مختلفة من الخبز، أما الصورة السفلى فتوضح مواد تغليف الخبز المختلفة الشكل والنوع.. فالسيلوفان يستخدم لتغليف خبز Jewish-style الطازجة (في وسط الصورة) ويستخدم البولي اثيلين للمنتجات المجمدة Frozen أما الخبز صغير الحجم والغير مقسم الى شرائح فيغلف ويعبأ في شطح سابقة التجهيز ومعتمة مع رباط قمى ملفوف Twist tops (يسار الصورة) أما شرائح الخبز فتغلف في سيلوفان ثم توضع مغلفة في كيس أو شطحة بولي اثيلين (أقصى شمال ويمين الصورة).

وحاجز الرطوبة ذو الصفات الجيدة يؤثر فى تأخير نمو الفطريات على الخبز ويسمح للقشرة أن تبقى طرية. وإذا استخدمت مادة لها صفات فقيرة فى حجز الرطوبة فإن الخبز سوف يميل الى الجفاف ويفسد.

(ب) صفة التجلد Staling

يميل الخبز الى أن يتجلد Stale فى خلال ٤-٧ أيام من صناعته وهذه تعتبر صفة تتوقف على نوع الدقيق وطريقة الخبز وظروف التخزين. وهى تحدث برحيل الماء من النشا الى الجزء البروتينى الخارجى ويصبح النشا جافا ويفقد قوامه.

وحيث أن هذه الظاهرة لا تعتمد على المحتوى الرطوبى للجزء الداخلى من الخبز فعلى ذلك يجب أن تكون المادة المغلفة للخبز لها درجة عالية من الحماية. والمادة المثالية للعبوات المستخدمة فى تعبئة الخبز وتغليفه يجب أن تكون:

- ١- جذابة.
- ٢- تحافظ على الخبز فترة مناسبة.
- ٣- يسهل ادخالها على ماكينات التغليف الآلية.
- ٤- قوية.
- ٥- أن تكون ذات سعر اقتصادى معقول.
- ٦- أن تعطى درجة عالية لحماية الرطوبة.
- ٧- أن تحافظ على شكل المنتج ومظهره.

مواد التعبئة المرنة Flexible packaging materials

فى الماضى لم يكن الخبز يغلف وحتى الآن مازال حوالى ٢٥% من الخبز فى انجلترا يباع بدون تغليف. أما المخابز الفرنسية الآن فهى تغلف خبزها فى شط ورقية.

والإتجاه الى زيادة التوزيع فى أماكن كثيرة علاوة على عمل شرائح الخبز Bread slices ومراعاة الظروف الصحية. أدى كل ذلك الى الأهتمام بتغليف الخبز. وفى الولايات المتحدة يباع معظم الخبز فى الأسواق المركزية (سوبرماركت) ويغلف فى المصنع.

١- الورق المشمع Wax paper

حتى عام ١٩١٠ لم يكن هنالك أى تغليف للخبر فى الولايات المتحدة، وفى خلال فترة ما بعد الحرب العالمية الأولى بدأ استخدام الورق المشمع كتغليف للخبز. وبدأ فى نفس الوقت إختراع آلات اللف الأوتوماتيكية للورق المشمع وقفله حول الرغيف. وحاليا الورق المشمع المستخدم لتعبئة الخبز حدث له تطورا كبيرا فهو عادة عبارة عن ورق بارشمنت ملمع Glazed parchment مطبوع ومغطى بالشمع. ويستخدم أيضا ورق السلفيت المشمع Waxed sulfite paper.

والورق المشمع هو أكثر مواد الحماية اقتصادية وهو قوى بما فيه الكفاية ليستخدم على ماكينات تغليف الخبز الأوتوماتيكي. كما أنه يقفل بسهولة، وهو يؤخر الى درجة كافية فقد الرطوبة. أما عيوبه فهى مظهره المعتم وزيادة نفاذيته عندما يتجدد أو يجرح جروحا خفيفة ولكن يسهل الطباعة عليه ومع ذلك فهناك انخفاضا ملحوظا فى استعماله.

٢- السيلوفان Cellophane

أدخل السيلوفان لتغليف الخبز فى أواخر عام ١٩٢٠ والمشاكل المبدئية تركزت على عدم إمكانية استخدامه على الماكينات وسعره المرتفع وصعوبة تداوله.

وحيث أنه كان أول مادة شفافة تستخدم فى التغليف فإن كثير من المخازن كانت تعطيه إهتماما لجاذبيته وكان له مجال استخدام واسع . ومشاكل قفله بالحرارة أدت الى عمل خطوط خاصة للسيلوفان . ولكن فى بداية عام ١٩٥٦ استخدم السيلوفان مع الورق المشمع على نفس الخطوط بدون تعديلات جوهرية . وظهور البطاقات النهائية End labels فى أواخر عام ١٩٣٠ بالإضافة الى الدرجات المحسنة من السيلوفان أعطت مستقبل واعد وطويل لإستخدام السيلوفان بأنواعه لتغليف الخبز . وأستخدمت أنواع السيلوفان المغطاة والطاردة للماء وأعطيت حماية للمنتج ضد الرطوبة . ومن عام ١٩٣٠ الى عام ١٩٥٥ كان السيلوفان هو مادة التغليف الرئيسية للخبز . ولكن استخدامه لم يجد قبولا فى انجلترا لسعره الذى يفوق بمراحل سعر الورق المشمع . وحاليا فإن كثير من أنواع الخبز الخاص مازالت تلف فى السيلوفان . وهذه الأنواع من الخبز تباع بأسعار عالية ويحتاج الى تغليف فاخر وجذاب .

وقد استخدم السيلوفان الحامى للرطوبة Moisture proof والقابل للحام بالحرارة فى تعبئة خبز الشيلم Rye bread وهذه الأنواع من الخبز عادة تخبز فى أرغفة يزن الواحد منها ٣ رطل ويقطع الى أجزاء كل منها ١ رطل (٤٥٠ كجم) ويجب أن تبقى الأجزاء المعرضة محتفظة بالقوام المناسب .

وبالنسبة للأنواع ذات القشرة من الخبز Crust type bread مثل الخبز الفرنسى French bread وخبز فيينا Vienna bread والخبز الإيطالى Italian bread ، فإن السيلوفان المطلوب يمكن أن يكون أقل فى درجة منع الرطوبة حيث تمنع هذه الأغلفة القشرة أن تصبح مندابة ، كما أنها تعطى النظافة والشروط الصحية المطلوبة . وكثير من هذه الأنواع من الخبز تعبأ أيضا فى شنت ورقية غير مغطاة .

٢- البولى أوليفينات Polyolefins

أدخل البولى اثيلين فى صناعة تغليف الخبز عام ١٩٥٨ ، فقد كانت المخابز تعاني من ارتفاع الأسعار . وأعطى البولى اثيلين الأمل فى تقليل السعر . وفى نفس الوقت ظهرت الأغشية التى أساسها المطاط Rubber based films ولكن نظرا رائجتها وسعرها المرتفع فإنها لم تدخل حقيقة أسواق تغليف الخبز .

و. شاء البولى اثيلين اقتصادى أكثر من السيلوفان ويوفر للخباز أكثر من ٣٠ % ، عيبه الرئيسى فى صعوبة الاستخدام على ماكينات التغليف التى تحتاج الى سمك رفيع .

٤- البولى بروبيلين Polypropylene

يقدم البولى بروبيلين درجة أعلى من الشفافية عن البولى اثيلين ، كما أنه أكثر منه صلابة وإمكانية للاستخدام على ماكينات التغليف الأوتوماتيكية ولكنه يميل للتمزق على درجات الحرارة المنخفضة مما يؤدي الى مشاكل أثناء التوزيع . والأغشية الأولى من البولى بروبيلين كانت تتمزق على $-17,7^{\circ}\text{C}$ وأقل ، وفى خطوة لتحسين صفات تحمل درجات الحرارة أدخل نوع يقاوم التمزق على درجات الحرارة المنخفضة وهو Oriented polypropylene ولكن كان صعب النقل بالحرارة على الماكينات الأوتوماتيكية .

والأنجاه نحو أغشية البلاستيك المأخوذة من صفات كل من البولى اثيلين والبولى بروبيلين أدى الى انتاج أنواع البثق المتداخل Coextruded varieties للبولى أوليفينات ففى عام ١٩٦٢ تم انتاج بوليمر متداخل يعتمد على التركيب PE - PP - PE على شكل الساندويتش وقد بثق هذا البوليمر Copolymer من فتحة واحدة وجمع ما بين تحمل أكبر لدرجات الحرارة المنخفضة التى يقدمها البولى اثيلين مع صفات الشفافية العالية والقوة للبولى بروبيلين ، ولكن نجاح تسويق حقائب البولى اثيلين أحدث ثورة فى صناعة التغليف .

٥- شنت البولي ايثيلين Polyethylene bags

حالياً أكثر من ٩٠٪ من الخبز يعبأ في شنت البولي ايثيلين المنخفض الكثافة ونفس العبوة تستخدم في تعبئة المخبوزات Rolls والمخبوزات المخبوزة جزئياً. وعلى الرغم من أن أغشية البولي أوليفين لها مميزات واضحة في تغليف الخبز فإنها لم تتمشى حقيقة بكفاءة مع مأكينات التغليف الأوتوماتيكية. والشنت السابقة التشكيل Preformed تغلبت على مشاكل الإنتاج، وهي أكثر تكلفة ولكنها نجحت كعبوة ذات كفاءة وجذبت نظر المستهلك في الحال.

ومن أهم المميزات الرئيسية للشنت بالنسبة للمستهلك هو إمكانية إعادة استخدامها وسهولة إخراج المنتج منها كما أنها تعطى عمر صلاحية أفضل. ومعظم الخبراء يشعرون بأن هذه المميزات تقابل من ناحية أخرى بعيوب أكبر فالفتحات العليا الصغيرة للشنت تجعل من الضروري عمل ثقوب في العبوات، وهذه تميل الى أن تتمزق نهايتها. كما أن العبوة يجب أن تكون أكبر حجماً من الرغبة لإمكانية ادخاله مما يجعلها غير محكمة، وهذه قد تجعل شرائح الخبز تنفصل في حالة الأرغفة المقسمة الى شرائح علاوة على ذلك فإن هذه الشنت صعبة التداول والنقل.

ومعظم الشنت تعمل من البولي ايثيلين ٠٠٣١٧ - ٠٠٣٨١ سم وتؤمن بواسطة رباطات ملففة Twist ties من سلك مغطى بالبلاستيك وعندما تملأ هذه الشنت فإن الرباطات توضع أوتوماتيكياً من بكرات ملفوفة.

بعض الشنت لتعبئة الخبز تصنع من البولي بروبيلين وذلك لأنواع المتميزة من الخبز. كما يستخدم صفائح من Foil-paper أو Foil-PE والأغلفة المعدّمة تعطى حماية أحسن من فقد الفيتامين أكثر من الأغلفة المنفذة للضوء.

هذا ومن الاتجاهات الحديثة Recent Trends في خلال السنوات القليلة الماضية التي دخلت صناعة الخبز هو تضامن الشنت مع التغليف الخارجي في

نفس العبوة . وقد صممت المعدات التى تغلف عبوة الخبز بطريقة جيدة وتجمع وتطوى الغلاف على النهاية الأخرى . وهذه العبوة تستخدم ملصق حساس للضغط على النهاية الغير مطوية وبذلك يمكن التغلب على عيوب الشنط من عدم الإحكام Loosness والحواف الغير متقنة أو الممزقة Ragged edges .

ومن الاتجاهات الحديثة لتعبئة الخبز أيضا هى الأغشية المنكمشة ولكن الخبز الطرى يميل الى أن يتجرح عندما تنكمش عليه الأغشية . وعلى أى حال فإن الغشاء المنكمش يوفر عبوة متقنة . وهناك تطورات حديثة تتيح للخبز أن يعبأ فى الأغشية المنكمشة وتنكمش العبوة عليه بدون أى تأثير جوهري على الشكل وذلك بتوجيه هواء ساخن على قاع العبوة فقط .

بعض أنواع الخبز الخاصة تعبأ فى صفائح من الرقائق Foil laminates فيستخدم Foil-wax-paper أو Foil-paper-wax-paper ويجرى اللحام بالحرارة بتنقيط الشمع خلال ثقب طرفية .

والتعبئة فى بليستر Blister ، أغشية PVC مازالت اتجاهات حديثة لتعبئة الخبز . وعبوات البليستر Blister مكلفة ولكنها جذابة ويعطى غشاء PVC المنكمش عبوات جيدة الإحكام للخبز ذو القشرة الصلبة .

ومن الاتجاهات الأكثر حداثة فى عبوات الخبز هو استخدام طرق الطبع المحسنة التى تعطى منظر جيد للشنط بألوان متعددة وجذابة .

الخبز المعبأ Canned bread

يعبأ الخبز فى العلب الصفيح لإستخدام المعسكرات والصيادين والرياضيين والقوات المسلحة . وهو يعطى عمر صلاحية حوالى سنة .

الخبز المجمد Frozen bread

يمكن أن يجمد الخبز تجميداً سريعاً ويباع على الحالة المجمدة فى كابينات

التجميد. وهذا الإتجاه يعطى سهولة فى الأمداد وكفاية. فبعد خبز الخبز يغلف فى السيلوفان أو البولى اثيلين ويجمد تجميدا سريعا Quick-Frozen. ويجب أن يكون التغليف محكما بقدر الإمكان على الخبز وذلك لمنع الجفاف Desiccation. ويباع فى كرتونات مطبوعة أو بأغلفة غير مطبوعة. ويعطى عمر صلاحية حوالى ثلاثة أشهر، وكثير من أنواع المخبوزات Rolls تباع مجمدة فى شطب بولى اثيلين مقفلة بالرباطات الملففة Twist-tie.

الخبز فى الغلاف Bake-in-wrap

يمكن أن يتم الخبز فى الغلاف، والمنتج يكون مقاوماً تماماً لجراثيم الفطر ويعطى الغلاف حاجز أكثر تجاه التلوث، والفقد فى الوزن خلال الخبز يقل، كما أن الأرغفة يمكن أن تخبز وهى متجاورة مع بعضها وهذا يوفر المساحة المستخدمة فى الفرن مما يؤدى الى التوفير من الناحية الاقتصادية.

يستخدم غشاء نايلون رقم ٦ وقد أنتج نوعين من درجات السيلوفان المقاومة للحرارة وتستخدم لهذا الغرض.

الساندويتشات Sandwiches

الساندويتش عبارة عن شريحتين من الخبز رقيقتين بينهما تنوع واسع من مواد غذائية للحشو. ويجب أن يغلف وذلك للمحافظة عليها أثناء التوزيع ولسطحها المعرض الكبير نسبيا، فإنها تميل للجفاف والفساد قبل أن يحدث التجلد الطبيعى. والغشاء المناسب يجب أن يوفر حاجزاً كافياً للرطوبة والا فإنه لا يكون مناسباً ويشجع نمو البكتيريا والفساد البكتيرى للمادة الغذائية المستخدمة فى الحشو. وعادة يستخدم السيلوفان كغلاف مباشر أو على شكل شلطة ويستخدم أغشية PVC المنكمش، بولى بروبيلين، بولى اثيلين كموااد للتغليف الخارجى للصوانى Trays overwrap. ونادرا ما يزيد عمر الاستخدام للساندويتشات الملفوفة عن يومين.

وقد ظهرت السندويتشات أيضا على شكل سندويتشات مجمدة مغلقة في أعشية أو معبأة في كرتون مغطى.

وأحد الاتجاهات الأخيرة هو تجميد الحشوف في صورة شرائح رقيقة مثل الجبن المطبوخ والمقطع الى شرائح والمغلف تغليفا فرديا لكل شريحة. والمستهلك يخرجها من مادة التغليف ويضع الحشوف في الساندويتش، ويحدث له تفكيك في خلال ساعتين على درجة حرارة الغرفة، أو يوضع الساندويتش في محمص Toaster حيث يحدث تفكيك في دقائق.

العجائن المبردة Refrigerated dough

عجينة الخبز المحضرة بخلط المكونات والعجن وكذلك عجائن البسكويت والعجائن الأخرى تباع في عبوات أسطوانية الشكل من الورق الكرتون Spiral wound paper بنهايات معدنية ووسيلة سهلة للفتح مثل الخيوط المتمزقة Tear threads، ويستخدم ورق الكرافت القوي من النوع الذي يتحمل التبريد ويظل قويا.

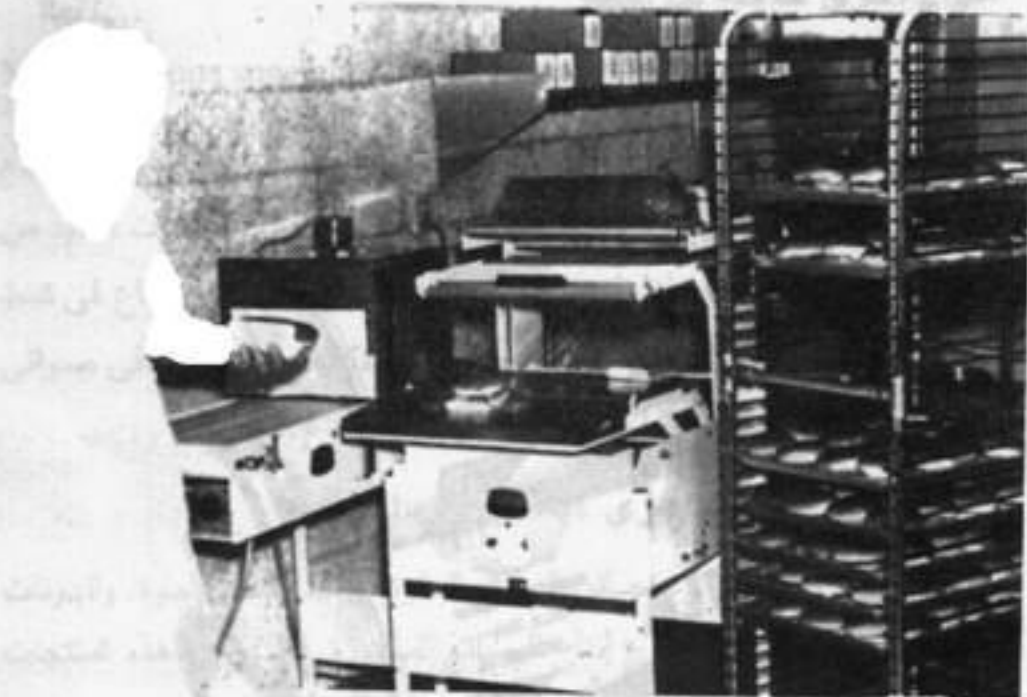
وتستخدم مبطنات داخلية من الرقائق، أو الجلاسين أو النايلون أو PVDC وذلك كحاجز ضد فقد الرطوبة وهجرة الدهن.

وبالتبريد فإن المنتج يصبح له عمر صلاحية جيد، ولكن يجب أن يسجل التاريخ على العبوات وذلك لمنع الفقد في الجودة الذي قد يحدث نتيجة تدهور المواد الرافعة في العجينة Leaving agents. وعند الاستخدام يخرج المستهلك العجينة من العبوة ويشكلها اذا كان ذلك ضروريا ويتركها فترة لترتفع قبل الخبز.

عجائن الخبز المجمدة Frozen bread dough

تجمد عجينة الخبز المحضرة بخلط المحتويات وعجنها وتباع في عبوات من رقائق الألومنيوم. وتغليف خارجي بشط من البولي ايثيلين والمستهلك يزيل

الغلاف ويسمح للعجينة أن تنفك داخل العبوة وترتفع ثم يخبزها في نفس العبوة من رقائق الألومنيوم. والعجائن المجمدة يكون لها عمر استخدام أكثر طولاً من العجائن المبردة.



الشكل رقم (٦٠١٦)

توضع السندويشات في صواني ثم تغلف خارجياً بغلاف قابل للانكماش عبارة عن Reynolon heat-shrink PVC.. والصورة للتغليف الآلي وهو يوفر الوقت مقارنة بالتغليف اليدوي كما أنه يوفر ١٩٪ من الفيلم المستخدم.

الخبز المخبوز جزئياً والمجمد أو المبرد أو العادي الغير مبرد

Frozen, refrigerated and nonrefrigerated prebaked brown and serve breads

هناك أنواع متعددة من الخبز والمخبوزات التي تباع محضرة ومخبوزة جزئياً وكل ما يفعله المستهلك هو تعريضها لمزيد من حرارة الفرن للحصول على اللون البنى المحمر Brown and serve وهذا يعتمد على المنتج ودرجة الخبز الجزئي.



الشكل رقم (١٦ - ٧)

عجين مبرد ومعبأ في اسطوانات كرتونية Spiral-wound canisters .. ويمكن استخدام غشاء منكمش من Reynolon PVC لحزم عدد من العبوات في وحدة واحدة.

وهناك أنواع منها يمكن أن تباع مجمدة أو مبردة أو على درجة حرارة الجو العادية، ومعظم العبوات عبارة عن شط بولى اثيلين بسيطة، والبعض منها يقفل بالربط والبعض يقفل بواسطة المصقات والأنواع الممتازة توضع فى عبوات من الرقائق المشكلة بأشكال وتلف من الخارج أو تعبأ فى شنطة وينهى المستهلك عملية الخبز فى نفس العبوة من الرقائق المعدنية.

أنواع أخرى خاصة من الخبز

Miscellaneous speciality bread items

لباب الخبز Crumbs ومكعبات الخبز المحضرة من بقايا الخبز (بعد يوم من الخبز) تباع للاستخدام فى الطبخ. ويستخدم لباب الخبز كمغطيات لعدد من الأطباق. وتستخدم المكعبات فى حشو الدجاج. وكل من النوعين يباع فى شنط من البولى اثيلين وشرائح من الخبز المحمص والمنكهه بالزبد يعبأ فى صوانى مقواة من الكرتون مع تغليف خارجى بالسلوفان المطبوع.

٣- منتجات مخبوزة أخرى Other baked goods

الكعك والفظائر وعجائن الفطائر الحلوة والملفوفات الحلوة والدونات تشكل حوالى ٢٥٪ من مجموع إنتاج البضائع المخبوزة. وكثير من هذه المنتجات يباع فى الصورة المجمدة إلا أن معظمها يباع طازجا وغير مبرد.

الكعك Cakes

يوجد المئات من الأنواع والأحجام والأشكال من الكعكات التى يدخل فى صنعائها العديد من المنتجات التى تجعل عملية إطالة فترة عمرها أصعب من الخبز. وهدف أى منفذ للبيع Store هو الحفاظ على الكعك من ٧.٥ أيام فى الصورة الطازجة، وتختلف ظروف الأنواع المختلفة بالنسبة للحساسية لامتناس الرطوبة ونمو الفطريات على حسب طبيعة مكوناتها. عموما يفضل فى تعبئتها وتغليفها المواد الشفافة التى تسمح بالرؤية للمستهلك.

الكعكات الأسفنجية والسويسرول

Sponge cake and swiss rolls

وهي تعتبر من أنواع الكعك السادة التي تحتوى على نسبة من السكر الى الرطوبة منخفضة وعلى ذلك فهي أكثر أنواع الكعك رطوبة وتصل الرطوبة المتوازنة فيها الى ٨٠-٩٠٪، ولمنع نمو الفطريات فإنه يلزم بعض الجفاف لسطح الكعك ومن أكثر أنواع الأغشية المستخدمة هو السيلوفان من النوع المتوسط المانع للرطوبة Semi-moisture proof. وإذا كانت الكعكة فى مستوى الرطوبة المنخفضة (الحد الأدنى) فإنه يمكن إستخدام سيلوفان ذو درجة أعلى فى مقاومة الرطوبة. المهم هو إستخدام النوع المناسب الذى يسمح بإطالة فترة الحفظ دون أن يساعد على نمو الفطريات. وفى خلال الأجواء الباردة فإنه يمكن إستخدام درجة من السيلوفان المانع تماماً للرطوبة. وهناك عدد من العوامل الأخرى المؤثرة على عمر الصلاحية إذا تركت الكعكة وقت أطول من اللازم قبل التبريد فإن ذلك يساعد على خروج الرطوبة من المنتج كما أن الرطوبة فى المصنع أيضاً تؤثر على المنتج النهائى. كل هذه العوامل لها تأثير على مستوى الرطوبة للمنتج النهائى.

كعكات الفاكهة والكعكات المحتوية على محاليل

Fruit cakes and liquor cakes

الكعكات المحتوية على الفواكه أو المواد المضافة أو المواد المنكهة السائلة يكون لها محتوى رطوبى متوازن أقل من ٧٥-٨٥٪ وتكون أقل عرضه لنمو الفطريات، ويمكن استخدام السيلوفان الغير منفذ للرطوبة تماماً بكفاءة، وكذلك هنالك أنواع أخرى من الأغشية تشمل تركيبات من PE، polypropylene-PE، Polypropylene، Wax laminated glassine، والأختيار للغشاء يكون محكوماً بمقدرته على أن يستخدم فى الماكينات والناحية الاقتصادية المطلوبة. وعموماً فإن كعكة

الفاكهة لها عمر صلاحية أعلى بالنسبة لمعظم الأنواع المخبوزة الأخرى. كذلك يمكن استخدام صفائح من Polyester-PE علاوة على العلب المعدنية المطبوعة بالرسومات الجذابة، وعموما فإن استخدام أغشية البولي أوليفين Polyolefins يعطى مظهر أحسن حتى نهاية عمر الصلاحية أكثر من أنواع السيلوفان.

الكعك المغطاة بالمجملات والأنواع الفاخرة

Iced cakes and fancy items

هناك مئات الأنواع من الكعكات الفاخرة المحتوية على أنواع من المجملات والمنكهات. فإذا كانت الكعكة محتوية على الفاكهة ولا تحتوى مجملات، فإن رطوبتها المتوازنة تكون منخفضة انخفاضاً كافياً يسمح باستخدام حاجز مانع للرطوبة. فيمكن استخدام السيلوفان المانع للرطوبة، والبولي بروبيلين من النوع Coated-oriented، البولي إثيلين، والصفائح المكونة من Foil-paper. وإذا كانت الكعكة محتوية على مجملات فإن الحاجز المانع للرطوبة يشكل مشكلة فالجوما بين العبوة والمجمل يكون رطباً وتمتص المجملات الماء وتصبح لزجة Sticky.

وكعكة الشيكولاته بمجملات الشيكولاته لها عامل امتصاص للرطوبة Hy-groscopic factor مختلفاً عن الكعكة البيضاء بالمجملات البيضاء، والحاجز الجيد جداً سوف يجعل المجملات تنصهر، والمجملات والمواد الملونة Glazings تفقد خلال تعبئة الكعك وأغلبها يحتوى على الأقل على ٨٠٪ سكر. ومجملات السكر ماصة للماء Hygroscopic تماماً، وإذا استخدم غشاء له درجة عالية كحاجز للرطوبة فإن المجملات ستمتص الرطوبة من المنتج والجو المحيط وتميل إلى أن تفقد ثباتها والنتيجة النهائية أن المجملات تصبح طرية وتلتصق بالغشاء وتنفصل من أعلى الكعكة. وهذه المشكلة من المشاكل موضوع البحث للباحثين الذين يجربون استخدام المثبتات Stabilizers علاوة على أنه يجب أن يراقب تماماً

الوقت ما بين وضع المجمات والتعبئة، فإذا مر وقت أطول من اللازم فإن المجمات تميل للتشرخ والأنفصال فى رقائى خلال التعبئة، والبولى بربولين أحسن من السيلوفان بالنسبة لإنفصال المجمات بمقدار ٥٠٪.

عجائن الدونات Doughnuts

هى مشابهة تماما للكعك فيما عدا أنه يجرى تحميرها فى الدهن الغزير ووجود الدهن بالمنتج يحتاج الى مبطنات مانعة لنفاذ الدهن Greaseproof، وبعض الدونات ترش بالسكر البودرة. والبعض الآخر يزجج بالسكر أو العسل كما توضح مجمات على البعض الآخر.

والأنواع التى يستخدم بها السكر يجب أن تحمى من الرطوبة الزائدة التى تأتى بالسكر سواء من داخل الدونات أو من الجو المحيط. وهى تحتاج الى حاجز متوسط للرطوبة، ومن العبوات المستخدمة لتعبئة الدونات هى الكرتونات ذات النوافذ حيث يرى المستهلك العجينة من الغشاء المنفذ على شكل شباك.

عجائن الفطائر الحلوة المخبوزة

Fancy backed pastries (Cake-like)

العجائن الحلوة Sweet rolls تسمى أحيانا بالـ Danish pastries بحشوات من الفاكهة أو مغطيات من المجمات Iced topping عادة تخبز الى رطوبة متوازنة منخفضة. وهى تميل لامتصاص الرطوبة وتصبح منددة تحت الظروف العادية. وعندما تضاف المربات فإنها تسهم فى الرطوبة العالية. وعلى ذلك فإن هذه المنتجات يصعب تعبئتها تعبئة مناسبة لمنع التندى والتجلد أو الفطريات. وعمر الصلاحية لها حوالى ٢-٣ يوم فقط.



الشكل رقم (١٦-٨)

الصورة العليا توضح تغليف كعك الفاكهة في أغشية خاصة قبل التعليب في العلب المعدنية، أما الشكل السفلي فيوضح كعكات مجملة معبأة في عبوات ورقية مزينة بطريقة تساعد على لفت نظر المستهلك للشراء.

الفطائر والتارت والفطائر المنتفخة (المورقة)

Pies, tarts and puff pastries

على عكس الـ Danish pastries الزغبية الرقيقة Fluffy فإن الفطائر والتارت والفطائر المنتفخة لا تحتوى على مواد رافعة (خميرة أو بكنج بودر) فإن هذه الفطائر تصنع فقط من الدقيق والماء والمسلّى الصناعى مع كميات قليلة من السكر والملح للنكهة. وتضاف المواد الصلبة اللبنية فى بعض الأحيان.

ويخلط الدهن والدقيق والفرك ينتج قشرات رقيقة وتحفظ المكونات باردة لحفظ الدهن ما بين الجزئيات دون أن يسيّل وتعطى الفطيرة قوامها. أما الفطائر المنتفخة أو المورقة فتنتج بفرد العجينة فى طبقات رقيقة ويفرد الدهن ما بين الطبقات، وقد يستخدم الزيت أو المارجرين أو المسلّى الصناعى، وعلى ذلك فإن قشرات الفطائر قابلة للتزنج. ودرجة الحماية المطلوبة من الرطوبة تعتمد أساسا على الحشو فالبعض يجف أسرع من الآخر والبعض له قابلية لنمو الفطريات أكثر من الآخر.

وحيث أن الفطائر المستخدمة كمبطنات للحشوات Crust pies قليلة فى محتواها الرطوبى والحشوات عادة عالية فى الرطوبة فإن كل منها تؤدى الى فساد الأخرى.

تعبئة الأنواع المختلفة من الكعك والعجائن والفطائر وغيره

Packaging of cakes, rolls, pies... etc

يستخدم التغليف المباشر لمعظم أنواع شرائح الكعك Cake slices فى وجود أو عدم وجود الكرتون المقوى لزيادة الصلابة، ويمكن قفل الغشاء باللحام بالحرارة فى القاع يدويا أو ميكانيكيا، وتستخدم الشنط الشفافة بالنسبة للعديد من أنواع الفطائر، وإذا كان الكعك يحتوى مجملات فيجب حمايته من التلامس مع مواد التغليف أو التعبئة وفى هذه الحالة تستخدم صناديق من الورق المقوى بنوافذ من السيلوفان ويجب التأكد من أن الصندوق أطول من الكعكة وذلك لعدم الإضرار بالمجملات المغطاة.



الشكل رقم (٩-١٦)

الصورة العليا توضح بعض أشكال المعجنات المنفخة Puff pastry بينما الصورة السفلى توضح عبوة لحفظ المنتج المذكور مجمداً وهي مصنعة من السيولوفان المغطى حيث أنها تطبع من الخلف ويتم معديتها مع التفريغ ثم تغطى بالبولى اثيلين

(Reverse - printed and vacuum - metallized, then PE - coated).

وقد تعود البائعون على بيع الفطائر Pies فى أطباق من الصفيح Pie pan ،
والآن تباع فى أطباق من الورق المقوى أو رقائق الألومنيوم. وتستخدم أيضا
الصناديق ذات النوافذ أو صوانى من الورق المقوى المغلف للحماية الزائدة. كما
سبق القول فى الكعك فإن درجة الحماية المطلوبة تكون عادة محكومة بنوع
الحشوات المستخدمة.

وهناك العديد من أنواع الصناديق من الورق المقوى تتكون من كرتونة
مفتوحة القمة مع التغليف بغشاء شفاف وهى مفيدة خاصة للكعك المحتوى على
مجملات وفطائر الميرنج Meringue pies حيث لا يلامس الغلاف الخارجى
المنتج.

ويستخدم مع الدونات Dough nuts مبطنات أو مغطيات من الجلاسين
وذلك للحماية من خروج المادة الدهنية وتلوينها بمادة العبوة.

والإتجاه الحديث فى تعبئة المنتجات المخبوزة هو استخدام وحدات من
بليستر Blister حيث تعمل قمة العبوة من البليستر المشكل بالحرارة المصنوع من
بولى ستيرين أو بولى فينيل كلوريد، ويتكون القاع من صينية من الرقائق أو
الورق المقوى، والعبوة تعطى فى هذه الحالة كل من المظهر الجذاب والحماية
المطلوبة، وتوجد أيضا كثير من المنتجات الحلوة معبأة فى حقائب من البولى
اثيلين.

إطالة عمر الصلاحية لمنتجات الكعك المخبوزة

Prolonging of shelf-life for cake- type products

معظم أنواع الكيك لا يزيد عمر الصلاحية لها عن ١٤ يوما. وهناك عديد
من الطرق المستخدمة للحصول على فترة حفظ للجودة أطول، وهذه تشمل إضافة
بعض المواد الحافظة المسموح بها أو التعقيم بعد الخبز أو البسترة بعد الخبز أو
التجميد السريع.

١- المواد الحافظة Preservatives

يمكن إطالة فترة الحفظ لأنواع الكعك والسويسرول المختلفة باستخدام مادة مثبطة لنمو الفطر. وعادة يستخدم حامض السوربيك Sorbic acid أو أحد أملاحه Sorbates ويضاف بنسبة ٠.٣-١.٢٥٪ من وزن المخفوق Batter ويعتمد ذلك على رقم الحموضة. أو يمكن ادخال السوربات في مادة التغليف نفسها وتكون كافية بكميات ٠.٢-٠.٥ جم/ ١٦٠ سم مربع.

٢- التعقيم بعد الخبز Post-bake sterilization

يمكن وضع الكعك بعد التغليف في فرن على درجة ١٣٦°م لمدة ٢٠ دقيقة أو أطول والمادة المستخدمة للتغليف يجب أن تكون قابلة للقفل المحكم وتبقى مقفلة على درجات الحرارة العالية المستخدمة. كما يجب أيضاً أن يمنع الجفاف، والأغشية المستخدمة تشمل البولي إثيلين والبولي بروبيلين وبعض أنواع البولي أميدات، ويمكن إطالة فترة الحفظ لمدة تصل إلى سنة كاملة.

٣- البسترة بعد الخبز Post-bake pasteurization

هنالك تكتيك جديد نسبياً ابتدأ في فرنسا ويشمل البسترة باستخدام الأشعة تحت الحمراء Infrared لإنتاج كعك له فترة حفظ تصل إلى سبعة أشهر حيث يخبز الكعك والفطائر في أواني من رقائق الألومنيوم ثم يعبأ في أكياس من أغشية البولي أميد وبعد القفل يمرر في انفاق يتعرض فيها للأشعة تحت الحمراء التي تحطم جراثيم الفطريات السطحية ثم يعبأ المنتج المثبت Stabilized بعد ذلك في صناديق مطبوعة من الكرتون.

٤- التجميد السريع بعد الخبز Post-bake quick-freezing

على الرغم أن التطبيق العملي لهذه الطريقة لم يستخدم إلا من حوالي أربعين عاماً فقط إلا أن أكثر من ٦٠٪ من مجموع منتجات المخازن في الولايات المتحدة الأمريكية يسوق على هذه الصورة، وهذه المنتجات تختلف حسب ما اذا

كانت ستجمد قبل الخبيز أو تجمد بعد الخبيز مباشرة ومعظم منتجات الخبيز تجمد بعد التعبئة. فالمنتج الغير مغلف سوف يفقد رطوبة أكثر من اللازم في الفريزر ويصبح جافا وهذا يحدث لمعظم عجائن الخميرة Yeast dough التي تحتاج الى وقت أطول للوصول الى درجات حرارة ما تحت الصفر.

وعلى الرغم أن التجميد سوف يحفظ الكعك، فإن هنالك بعض الظواهر الغير مرغوبة بالنسبة لأنواع معينة. فكعكة الشيكولاته تفقد حجما خلال التخزين بالتجميد، وكعكة ديفيل Devil تصبح أكثر لبابية More crumbly. وعلى الرغم أن الكعك المغطى بالمزينات Icings أو الفوندان Fondant لا تتأثر بالتجميد إلا أنه أثناء عملية التفكيك Thawing قد يحدث بلل غير مرغوب.

هنالك بعض المشاكل البسيطة في تجميد الفطائر Pies حيث أنها تكون أصلب من الكعك ويمكن تغليفها بسهولة بواسطة الآلات الميكانيكية. والفطائر المجمدة تباع عادة غير مخبوزة ويقوم المستهلك بخبز المنتج، والتارت Tarts (الفطائر الصغيرة) تباع أيضا مجمدة وغير مخبوزة.

ويمكن أن تجمد بنجاح منتجات الخبيز التي تشمل الوافل Waffles والمافن Muffins، البانكيك والدانيش كيك Danish and pancakes، والفطائر الفرنسية French pastries، وكعكة الجبن Cheese cake، وبعض الدونات Doughnuts. ويجب توافر الشروط التالية في العبوة المستخدمة لمنتجات المخازن المجمدة:

- ١- أن تكون جذابة.
- ٢- أن تحمي المنتج من حروق التجميد Freezer burn.
- ٣- خالية من الروائح.
- ٤- مضادة للفاذ الدهن.
- ٥- عديمة الأمتصاص لأي مادة.

وهناك ستة أنواع رئيسية يمكن استخدامها لتعبئة مثل هذه المنتجات:

- ١- الورق المقوى المشمع.
- ٢- الأوعية المصنوعة من الرقائق.
- ٣- الورق المشمع.
- ٤- السيلوفان.
- ٥- البولي اثيلين.

٦- منتجات الصفائح المتعددة Laminated products وهذه تشمل صفائح الورق المقوى، صفائح الأغشية و صفائح الرقائق (صلبة ومرنة).

إذا استخدمت كرتونات الورق المقوى فإنه من المهم اختيار المادة التي لها القدرة على مقاومة درجات الحرارة الأقل من صفراً م، ومعظم الكرتون يكون مغطى بواسطة بولى فنيلايدن كلوريد، الشمع، بولى اثيلين، أو خلطات الشمع والراتنجات. والمادة التي تعمل منها النوافذ Window material على الكرتون تكون معتمدة أيضا على نوع المنتج ودرجات حرارة التخزين، وقد تكون إما بولى استر أو بولى بروبيلين من النوع Oriented أو السيلوفان وأوعية رقائق الألومنيوم شائعة حيث أنها يمكن أن يعاد تسخين المنتج بها فى الفرن مباشرة.

والمافن Muffins (فطائر رقيقة مسطحة) تباع فى عبوات غير محكمة عبارة عن شط من البولى اثيلين فردية، ويخرجها المستهلك من الشنطة ويضعها فى المحمص المنزلى Toaster للتفكيك والخبز النهائى، والتارت يعبأ فى أكياس من Paper-Pe - Foil-PE ملحوم بالحرارة ويعبأ عدد من الأكياس فى صناديق من الكرتون يخرجها المستهلك ويضعها فى المحمص المنزلى.

يوجد الآن فى الأسواق مجموعة من المنتجات المعبأة فى عبوات صغيرة مختلفة وموضوعة مع بعضها فى عبوة نهائية ويطلق عليها طاقم الطبخ

Cooking. ومثال من هذا النوع من التعبئة صندوق من الكرتون المطبوع يحتوى على فطيرة الـ Streusel الفاخرة بوزن ١٤ أوقية (٣١٦,٩ جم) والعلبة الكرتونية مغراة بواسطة غراء ينصهر بالحرارة على الشفتين العلويتين مع وضع شريط سهل التمزق كوسيلة للفتح، وبداخل العلبة الكرتونية توجد ثلاث عبوات أخرى: الأولى علبة صغيرة من الورق الكرتون المبطن بالرقائق ولها نهايات معدنية وملصق مطبوع من Foil-Kraft paper وتحتوى هذه العلبة الصغيرة على شريحة من عجين الفطيرة ملفوفة على بعضها على هيئة اسطوانة، يقوم المستهلك بإعادة فردها على لوحة خبيز مدهونة بالدهن. والعبوة الثانية تحتوى على حشوات الفاكهة التى يحشى بها الفطيرة وهى تتكون من غشاء بلاستيك مثل البولى بروبيلين من النوع Oriented ومشكل على هيئة انبوبة بواسطة قفل عنق Fin-seal بحيث تقفل بجمع الأطراف ووضع ماسك معدنى. والعبوة الثالثة هى من النوع Form-fill تعمل من الجلاسين المعتم مع مغطى من الـ PVDC ويستخدم فى اللحام مادة تنصهر بالحرارة، وهذه العبوة تحتوى على المغطيات المنكهة Toppings المستخدمة للفطيرة. والعبوة الرابعة هى عبوة صغيرة من النوع الهرمى الرباعى مصنوعة من غشاء بلاستيك يحتوى على المعاملات الكريمة Creaming icing.

البسكويت والبسكويتات العشة المملحة Cookies and crackers

الكعيكات الصغيرة Cookies (تسمى بالبسكويت فى انجلترا) وهى تحضر من عجائن تحتوى على الدقيق والدهن والسكر والماء ومواد منكهة ومواد ملونة. تفرد العجينة Rolled وتقطع الى الأشكال المطلوبة وتخبز بعد ذلك وتعبأ.

ويوجد الكثير من أصناف الكعيكات والبسكويت، البعض يحتوى نسبة عالية من السكر والبعض يحتوى نسبة عالية من الدهن والبعض له حشو من الشيكولاته المنكهة أو الفوندان والبعض الآخر مغطى بمادة التزيين. والصفة الرئيسية الأولى فى جميع الكعيكات والبسكويت هى الرطوبة النسبية المنخفضة جدا.

هذا ولمنع إمتصاصها للرطوبة من الهواء فإنها تحتاج الى حاجز عالى مانع للرطوبة وحيث أن معظم الكعيكات تحتوى على الدهن فإنها أيضا تكون فى حاجة الى مادة مانعة للتشحيم Grease proof. والضوء قد يكون عاملا فى تدهور اللون أو يتسبب فى اكسدة الدهن. كما أن العبوة المناسبة أيضا يجب أن تكون قابلة للاستخدام على الماكينات الأوتوماتيكية وتحمى المنتج الهش من الكسر ومن الضرر الميكانيكى.

والكعيكات المحتوية على الفاكهة قد تكون قابلة لمهاجمة الفطريات وتلك المحتوية على المكسرات تكون قابلة للتزنج.

والبسكويتات الهشة Crackers مشابهة للكعيكات Cookies فيما عدا أنها تحتوى على سكر قليل أو لا تحتوى على السكر وتطعم بواسطة الملح والجبن وغيرها من المواد الغير حلوة.

مواد التعبئة وأشكال العبوات

Packaging materials and package types

يستخدم فى تعبئة الكعيكات Cookies السيلوفان المانع للرطوبة، البولى بروبيلين المغطى Coated oriented polypropylene مع رقائق الألومنيوم Aluminum foil، البولى ستيرينات Polystyrenes، ورق الجلاسين المشتمل Waxed glassine ورق الجلاسين المموج Corrugated glassines. وعبوة الكعيكات الشائعة الاستخدام تتكون من شئطة من الورق المطبوع بمبطن داخلى من الأغشية وتؤمن الشئطة بواسطة ربطات ملتفة Twist ties عند القمة. وكثير من الكعيكات تعبأ أيضا فى صناديق من الورق المقوى مع تغليف خارجى من الورق المطبوع أو الأغشية.



الشكل رقم (١٦ - ١٠)

علويًا عبوات ورقية لبسكويتات بالكريمة والعبوة مزودة بشريحة ورقية سهلة التمزق Tear-strip لمسهولة الفتح (لاحظ يمين الصورة) . أما الصورة السفلية فهي لأصابع البسكويت المحشوة باللين والمعبأة في صينية مغلقة خارجيًا بالسلوفان، ويلاحظ أن أصابع البسكويت معبأة في أقسام معدة لذلك داخل العبوة المقسمة Corrugated divider .

وهناك عبوة جديدة نسبياً تتكون من صوانى بلاستيك مشكلة بالحرارة من البولى ستيرين وغلاف من السيلوفان فيوضع كل وحدة من المنتج بلطف فى مكان مستقل ونهايات العبوة مموجة أو مجعدة Crimped لسهولة الفتح .

وهناك عبوات أخرى تتكون من العلب الصفيح المزين بالرسوم وهى علب هدايا، وكذلك صناديق الورق الكرتون ذات النوافذ وأغشية للتغليف المباشر وكذلك التغليف بواسطة Foil paper board ويستخدم غالباً ورق الجلاسين المموج كغواصل لمنع الضرر، وتباع عجائن الكعيكات مبردة فى أغشية بلاستيكية، وهناك عبوة جديدة تتكون من كرتون بنافاذة يحتوى على ٣٦ شريحة مفردة من كعيكات الشيكولاته، وتصنف هذه العبوة ميزة سهولة الفتح وإعادة الغلق .

عبوات البسكويتات الهشة المملحة Cracker packages

مخابز البسكويتات الهشة كانت أول من ادخل مفاهيم عديدة فى تعبئة هذه البسكويتات . فقد كانوا أحد أوائل المستخدمين للمبطئات من ورق الجلاسين المشمع وأغلفة الورق المشمع على العبوات . وقد أدخلوا التعبئة الداخلية حيث تقسم العبوة من الداخل Subdivided الى وحدات ملفوفة وبذلك يمكن عدم فتح العبوة كلها مرة واحدة وعلى ذلك فإن الهشاشة Crispness فى الوحدات الغير مفتوحة يمكن أن تحمى لمدة أطول من الوقت، ومن الأشياء الجديدة أيضاً هو تقسيم العبوة أكثر الى وحدات صغيرة توضع فى كل منها عدد بسيط من الـ Crackers وعبوة الـ Crackers إما أن تكون كرتون مطبوع مبطن أو كرتون عادى مغلف بورق مغلى بالـ PVDC .

البسكويتات الجافة بشكل العقدة المملحة (البريتزل) Pretzels

الاسم Pretzel مشتق من اللاتينية Pretiola وتعنى جائزة صغيرة . ولقد عملت أول Pretzels منذ ١٨٠٠ سنة كجوائز للأطفال المتقدمين فى دراستهم ولم تكن جافة وهشة كما هى الآن ولكن بالصدفة حدث خبيز زائد لبعضها وحاول

الخباز إخفاء طعم الخبز الزائد بالملح وكانت النتيجة نوع جديد من الخبز أصبح شائعا حتى اليوم، وهي إما أن تكون طرية أو صلبة. وإذا كانت طرية Soft فهي تكون كبيرة الحجم سمكة وعجينية، وهذا النوع يخبز فقط للاستهلاك المحلي حيث أنه يحدث له تجلد بسرعة وله عمر صلاحية قصير. أما الصلب فيوجد منه أكثر من عشرين نوعا.

احتياجات التعبئة Packaging requirements

العاملان الرئيسيان الذى ينتج عنهما منتج غير مرغوب هو التكسر Breakage والرطوبة Moisture. وعلى الرغم إن المرتجعات لا تشكل أكثر من ١٪ نتيجة لهذه العوامل ولكنها تعتبر مشكلة متعبة ومكلفة.

من المهم أن تحتفظ الـ Pretzels برطوبة قدرها ٥.٣٪، وإذا أصبح محتواها الرطوبي مرتفعا فإنها تميل الى التجلد بمعدل أسرع. وبعض الرطوبة ضرورى لإعطاء المنتج قوة وجعله أقل قابلية للتكسر.

ويجب ملاحظة أنه على عكس رقائق البطاطس فإن الـ Pretzels تحتوى على نسبة منخفضة من المسلى النباتى وهي عموما لا تتأثر بمشاكل التزنج التأكسدى. وتبقى نكهة الـ Pretzels فهي نكهة حساسة Delicate ويجب أن تحمى بواسطة مادة تعبئة تعمل كحاجز كاف للرائحة. وفيما عدا صفات حاجز الأكسجين المطلوب لتعبئة شرائح البطاطس، فإن صفات الغشاء المستخدم لتعبئة الـ Pretzels سوف يكون على نفس الأساس، فالغشاء المناسب لتعبئة الـ Pretzels يجب أن تتوفر فيه الصفات التالية:

١- المقاومة للدهون.

٢- تحمله لفترة الصلاحية التى تبلغ ثمانية أسابيع.

٣- مغطى من أحد الوجهين أو الوجهين حسب التطبيق.

٤. امكانية استخدامه على الماكينات المتوفرة .

٥. قليل الإنكماش عند قفله .

٦. مقاوم للحزم والتمزق ببلورات الـ Pretzels .

٧. الصلابة Stiffness .

الصبات ومواد التعبئة Packages and Materials

تعبأ الـ Pretzels فى علب صفيح، كرتونات، شنت من الأغشية، ومعظم الكرتونات تغلف بواسطة غشاء من السيلوفان المطبوع عليه .

ومن الإنجاهات الأكثر حداثة هو إستخدام الكرتون المطبوع بحماية داخلية أكثر بالتطبيق الداخلى مثل استخدام الجلاسين المشمع، ويعتقد البعض فى هذه الصناعة أن تعبئة المنتج فى شنت تعطى حماية أحسن أكثر من الصناديق وذلك لأن الشنتنة تتناسب مع المنتج أكثر من الصندوق . ففى تعبئة الصندوق فإن البريتزل تحتك بالجوانب القوية للكرتون التى يمكن أن تسبب الكسر . وبعض قائدى هذه الصناعة يلاحظون أن الصندوق عبوة أكثر تحملا وعلى ذلك فإن فرصج تكسير المنتج عند قفله للتوزيع الخارجى والنهائى فى المنزل أقل . وبلورات البريتزل الحادة هى واحد من أسباب تمزق غشاء العبوة أو ثقبه . وهذه البلورات الحادة هى أحد الأسباب التى تجعل منتجى البريتزل يستخدمون سمك أكبر من أغشية التعبئة .

ورق الجلاسين Glassine

للمحتوى القليل من المسلى الصناعى فإن مادة التعبئة التى تحمى البريتزل من أشعة الشمس ليست ضرورية . وشنت الجلاسين وحدها لا تستخدم للتعبئة ولكن تستخدم للتغليف الداخلى للوحدات كل على حدة قبل وضعها فى الصناديق .

شنت البولي اثيلين السابقة التصنيع تستخدم الآن لتعبئة أصابع البريتزل كما تستخدم بالنسبة للأحجام الكبيرة على ماكينات التشكيل والتعبئة Form fill machine.

السيلوفان Cellophane

أغشية السيلوفان الشفافة تستخدم في تعبئة البريتزل كشنط ويستخدم كلف خارجي للكرتون، وللصواني، وللتعبئة الفردية بداخل العبوات الأخرى، ويستخدم السيلوفان المغطى بالبولىمير على مدى واسع في هذه الاستخدامات وذلك لأن الأغشية أثبتت أنها أكثر تحملاً وقوة في الاستخدام من الأغشية المغطاة بالنيتروسيلولوز.

وكثير من شنت البريتزل الآن تصنع من صفائح من السيلوفان مع غشاء بولى بروبيلين من النوع Oriented. وهذه لها ميزة أنها تأخذ صفات نوعي الأغشية. وهى مقاومة لإحتكاك بلورات الملح كما أنها تعطى صفات حاجز ممتاز للرطوبة ولها صفات مرونة محسنة على درجات الحرارة المنخفضة.

مراجع مختارة Selected References

أولا - المراجع العربية :

- ابراهيم حسين أبو لحية (١٩٩٠). تقنية مسح الحليب ومنتجاته. مطابع التقنية للأوفست. الرياض - المملكة العربية السعودية.
- جمال الدين غالى (١٩٩١). نظرة مستقبلية لمنظومة التعبئة والتغليف في مصر. كتاب مؤتمر القاهرة الدولي الثانى لتطوير التعبئة والتغليف. ١٣- ١٧ / ١٠ / ١٩٩١. القاهرة.
- جمال الشريف (١٩٩١). الاتجاهات الحديثة فى تدوير واستغلال مخلفات التعبئة والتغليف. كتاب مؤتمر القاهرة الدولي الثانى لتطوير التعبئة والتغليف. ١٣- ١٧ / ١٠ / ١٩٩١. القاهرة.
- جمعه جمال صالح وحسن السيد محمد (١٩٨٩). الخواص الفيزيائية والكيميائية للورق. نشرة الجمعية المصرية لتطوير التعبئة والتغليف. العدد ٤٧ : ١٦ - القاهرة.
- جامد عامر (١٩٩١). صناعة البتروكيماويات فى مصر. كتاب مؤتمر القاهرة الدولي الثانى لتطوير التعبئة والتغليف. ١٣- ١٧ / ١٠ / ١٩٩١. القاهرة.
- حليم ناشد (١٩٩١): نحو خطة قومية لتجميع المخلفات واعادة استخدامها حفاظاً على البيئة وتعظيماً لكفاءة الموارد الأولية. كتاب مؤتمر القاهرة الدولي الثانى لتطوير التعبئة والتغليف. ١٣- ١٧ / ١٠ / ١٩٩١. القاهرة.
- سامية مسعود محمد (١٩٩١). الأخطار الصحية والبيئية لمواد التعبئة والتغليف ومخلفاتها وطرق الوقاية منها. مجلة منظومة التعبئة والتغليف. العدد ٥٠ : ٧. الجمعية المصرية لتطوير التعبئة والتغليف - القاهرة.
- سمير محمود متولى ونبيل محمد مهنا (١٩٨٢). مذكرات فى تعبئة وتغليف المنتجات الغذائية والألبان. كلية الزراعة، كلية التربية. جامعة طنطا - فرع كفر الشيخ.

ثانياً - المراجع الأجنبية :

- Alikonis, J. J. and Ziemba, J. V. (1967). Edible coatings. Food Eng. 49 (12): 78.
- Anon (1961). Aseptic bottling by four methods. Dairy Ind. 31:997.
- Anon (1996 A). Broilers: Ships - without - ice. Food Eng. 38 (7) : 157.
- Anon (1966 B). Showcasing the egg. Mod. Package. 40 (3) : 128.
- Anon (1969). Packaging and packaging material with special reference to the packaging of food. Food Ind. Stud. 5, U. N. Indus. Dev. Organ, New York.
- Anon (1970 A). Dutch dairy installs first Tetra Brik aseptic unit packag. News. 17 (1) : 6.
- Anon (1970 B). Pouch packs milk at 1 cent / quart. Food Eng. 22 (3) : 117.
- Anon (1970 C). Foil seal keeps cheese fresh in reclosable PVC tub. Packag. News. 17 (9) : 14.
- Anon (1970 D). Juice in a box. Food Eng. 42 (7) : 56.
- Anon (1971). Packs (citrus) juice in PVC. Food Eng. 43 (6):48.
- Anon (1978 A). Egg packaging international. Poultry Ind. Oct., 8.

- Anon (1978 B). Not just a package, more a sale system. Poultry Ind. Oct., 13.
- Anon (1982). Study predicts rapid growth of polyethylene consumption. Dairy Field 165 (9) 37, 38, 40.
- Anon (1984) Tetra Pak (A publication of Tetra - Pak, Inc.) No. 59.
- Anon (1989) Flexible packaging for dried whole milk. Zuivelzicht. 81. 19, 27.
- Anon (1992). Oxygen removal - packaging with inert gas. Verpackungs Rundschau Heusenstamm. 43 (2). 65, 8.
- Anon (1994 A). Bags of fun : a history of the potato chip. Potato Business world. 2 (4) : 13.
- Anon (1994 B). The shapes of the future. Potato Business World. 2 (4) : 26.
- Anon (1999 A). Film extrusion with metallocene polymers. Macplas Int. August 1999 : 47.
- Anon (1999 B). Heat sealing machines for film. Macplas Int. August 1999 : 53.
- Anon (1999 C). Rubber moulding machinery. Macplas Int. August 1999 : 61.
- Anon (1999 D). Differentiated technologies for plastics recovery. Modern Plastics Int. July 1999 : 123.
- Anon (1999 E). Dutch and continental semi - hard cheese. Dairy Ingredients Division. Chr. Hansen A/ S. Denmark.

- Aspil, P. (1993). It's a wrap. Dairy Ind. Int. 58 (10) : 37, 39.
- Barlow, D. (1991). Glass container industry in optimistic mood. Milk Ind., 93 (2) : 19.
- Beese, R. E. and ludwigsen, R. J. (1974). Trends in the design of food containers. Chem. Food Packa., Advances in Chemistry Series. 135 : 1. Amer. Chem. Soc., Washington, DC.
- Begley, T. H. and Hollifield, H. C. (1993). Recycled polymers in food packaging : Migration considerations. Food Technol. 47 (11) : 109.
- Bojkow, E. (1985). Environmental optimization of packaging for liquid foods. Ernährung. 9 : 1, 2, 33, 130.
- Borgstrom, G. (1962). Fish as Food. Vol. 2. Nutrition, sanitation and utilization. Academic press. New york.
- Borgstrom, G. (1965). Fish as Food. Vol 3. Processing. Parts I and II. Academic Press. New York.
- Bridges, C. H. (1976). Protective packaging for cereals Cereals Foods Wld. 21 (10) : 542.
- Brody. A. L. (1970). Shelf - life of fresh meat. Mod. Package 43 (1) : 81.
- Cage, J. K. and Clark, W. L. (1980). Opportunities and constraints for flexible packaging of foods. Food Technol. 43 (9) : 28.

- Cash, D. B. and Carlin, A. F. (1968). Quality of frozen boneless turkey roasts pre - cooked to different internal temperatures. Food Technol. 22 (11) : 143.
- Cavaletto, C. G. and Yamamoto, H. Y. (1968). Criteria for selection of packaging materials for roasted macadamia kernels. Food Technol. 22 (1) : 97.
- Ceppi, G. (1999). EPS packaging for fruits and vegetables. Macplas Int., August, 1999 : 79.
- Ciani, L. A. Jr. (1972). Bacon buyers will see a slice. Food Prod Dev. 6 (1) : 43.
- Davis, J. G. (1965). Cheese. Vol. I. Basic Technology. J & A Churchill Ltd, London.
- Davis, R. B. (1980). Liquid foods in flexible packages - A regulatory perspective. Food Technol. 43 (9) : 58.
- Delemme, F. (1984). As many packages as cheese. Rev. Lait. Francaise. No. 435 : 43.
- Donaldson, I. S. and legge, D. (1977). The egg : A special product that requires specialised packaging. Package Rev. 97 (7) : 73, 84.
- Douglass, J. (1981). Aseptic packaging. PP 11 - 25. Proc. of a seminar on UHT processing. Tech. Pub. No. 26. Aust. Soc. Dairy Technol.
- Early, R. (1998) Milk concentrates and milk powder. Ch. 7. In. The Technology of Dairy Products. Edited by R. Early. 2nd Ed., Blackie Academic & professional.

- EL - Hag, N. (1989). The refrigerated food industry : current status and developing trends. Food Technol. 43 (3) : 96.
- Erk, G. and korlatzki, R. (1983). Tubular film for packaging pasty foods. German Fed. Rep. Patent. DE 28 50 181 C2.
- Farber, J. M. (1991). Microbiological aspects of modified - atmospheres packaging technology. A review. J. Food Prot. 54 : 58.
- Fiterman, M. (1984). Searching for the ultimate dairy package. A journey into the 21st century, Cultured Dairy Prod. J. 19 : 4, 15, 17, 23.
- Fox, P. F (1993). Cheese. Chemistry, Physics and Microbiology. Vol. 1, General Aspects. Chapman and Hall, London.
- Gabriele, M. C. (1999 A) Blow molding reaps productivity rewards. Modern Plastics Int. July 1999 : 73.
- Gabriels, M. C. (1999 B). Oxygen scavengers assume greater role in food packaging. Modern Palstic Int. October 1999 : 73.
- Galli, E.(1988). The many phases of PP thermoforming. Plastics Packaging (Nov. / Dec). : 38.
- Griffin, R. C. (1967). Flexible packaging for pasteurized foods. Food Eng. 39 (7) : 76.
- Griffin, R. C. and Sacharow, S. (1972). Principles of package development AVI Pub. Co., Westport, Conn.

- Hall, R. L. (1968). Food flavors, benefits and problems. Food Technol. 22 (11) : 55.
- Heid, J. L. and Joslyn, M. A. (1967). Fundamentals of Food Processing Operations. AVI Pub. Co., Westport Conn.
- Horner, E. C.A. (1969). Plastics materials for packaging milk and milk products. J. Soc. Dairy Technol. 22(1):3,15.
- International Dairy Federation, IDF (1987). Packaging of butter, soft cheese and fresh cheese. Bull No. 214. International Dairy Federation, Brussels.
- International Dairy Federation, IDF (1995). Bull. No. 303. International Dairy Federation, Brussels.
- Jenkins, W. A. and Harrington, G. P. (1991). Packaging Food with Plastics. Technomic Pub. Co. Inc., Pennsylvania, USA.
- Joslyn, M. A. and Heid, J. L. (1963). Food Processing Operations. Vol. 2. AVI Pub. Co., Westport, Conn.
- Kirschenaur, H. G.(1966). Fats and Oils. 2nd Ed., Reinhold Pub. Co., New york.
- Labuza, T. P. and Conterus - Medellin (1981). Prediction of moisture protection requirements for foods. Cereal Foods World. 26 : 335.
- Mann, E. J. (1969). Aseptic packaging of milk and milk products. Dairy Ind. 34 (1) : 30.

- Mc Dougall, J. (1971). The inter - relationship between the micro - climate within the package, shelf - life and quality. Food Technol. N. Z. 6 (4) : 20.
- Melillo, D. (1968). Creating carbonated beverage flavours. Food Technol. 22 (11) : 65.
- Melville, F. (1969). Packaging fruit for export and home markets. Aust. Package. 17 (9) : 31.
- Mermelstein, N. H. (1976). An overview of the retort pouch in the U. S. Food Technol. 30 (2) : 28.
- Min, D. B; lee, S. H.; lindamood, J. B; Chang, K. S. and Reineccius, G. A. (1989). Effects of packaging conditions on the flavour stability of dry whole milk. J. Food Sci. 54 (5) : 1222, 124 S.
- Mountney, G. J. (1976) Poultry Products Technology. 2nd Ed. AVI Pub., West port, Conn.
- Nahra, J. E. and Westhoff, D. C. (1980). Direct sterilization of heat - sensitive fluids by a free - falling - film sterilizer. Food Technol. 34 (9) : 49.
- Nichols, R. and Hammond, J. B. W. (1975). The relationship between respiration, atmosphere and quality in intact and perforated mushroom prepacks. J. Food Technol. 10 (4):427.
- Nickerson, J. T. and Ronsivalli, L.G. (1982). Elementary Food Science. AVI Pub. Co., Westport conn.

- Odet, G. (1984). Packaging of fermented milk. IDF Bull. No. 179. International Dairy Federation, Brussels.
- Paine, F. A. (1962). Fundamentals of Packaging. Blackie and Son, Ltd., London.
- Paine, F. A. (1971). The effect of social factors on development in food packaging. Food Trade Rev. 41 (2): 46.
- Pearson, S. D. and Scott, C. R. (1978). Three major cheese packaging methods. "Which is best?". Food Eng. 50(3) :105.
- Peters, J. W. (1975) Fabricated steaks: Process, package innovations open markets for fabricated steaks in retail, food service outlets. Food Prod. Dev. 9 (8) : 78, 82.
- Pleeth, M. J. (1970). Single - service containers for milk. The case for a rectangular carton. Dairy Ind. 35 (2): 85.
- Recaldin, T. (1990). Product packaging in the chilled dairy cabinet. Eur. Food drink Rev., Winter : 79.
- Regez, W. (1983). The returnable glass container as packaging for yoghurt. Deutsche - Milchwirtschaft. 34 (19) : 634.
- Rieder, R. (1972). A wrap - up of materials used for candy bar. Candy Snack Ind. 137 (2) : 38.
- Rippen, A. L. (1970). Aseptic packaging of grade A dairy products. J. Dairy Sci. 53 (1): 111.

- Russo, J. R. (1969 A). Better system for bag - in - box packaging. Food Eng. 41 (10) : 84.
- Russo, J. R. (1969 B). Bags crackers gently in stacks. Food Eng. 41 (12) : 86.
- Rutherford, R. E. (1967). Returnable plastics bottles in an American dairy. Dairy Ind. 32 (5) : 371.
- Sacharow, S. (1965). The permeability of flexible plastic films. Plastics Design Process. 5 (9) : 20.
- Sacharow, S. (1969 A). Update on packaing snacks. Food Eng. 41 (3) : 82.
- Sacharow, S. (1969 B). Foil and snack food - a happy marriage. Snack Food 58 (3) : 39.
- Sacharow, S. (1969 C). A survey of the new plastics for packaging. Plastic Desing Process - 9 (1) : 14.
- Sacharow, S. (1970 A). Developments in film offer greater packaging choice to fit our requirements. Canady Ind. 134 (1) : 12.
- Sacharow, S. (1970 B). Moisture factor is key to package selection for fruit & nut candies. Candy Ind. 143 (5) : 19.
- Sacharow, S. and Griffin, R. C., Jr. (1980). Principles of Food Packaging. 2nd Ed. AVI Pub. Co., Westport, Conn.
- Scott, R. (1986). Cheesemaking Practice. Elsevier Applied Sci., London.

- Sharf, J. M. (1974) Glass containers as a protective packaging for foods. Advances in Chemistry Series. No. 135 : 15 Amer. Chem. Soc. Washington, D C.
- Signocini, P. P. (1969). Armour scores a first in the big food packaging market. Plast. World. 27 (3) : 24.
- Smith, E. L. and Kraft, D. L. (1984). Tamper evident food package. United States Patent. US 4 488 658.
- Stephane, F. C.; Ann - Marie, S. and Andree, J. V. (1997). Aroma transfers in and through plastic packagings : Orange juice and dlimonene. A review. Part II. Overall sorption mechanisms and parameters - a literature survey. Packaging Technol & Sci. 10 (3) : 145.
- Tamime, A. Y. and Robinson, R. K. (1985). Yoghurt : Science and Technology. 1 st Ed. Pub. By Pergamon Press, Oxford, New York, Toronto, Sydney, Paris, Frankfurt.
- Taylor, C. C. (1971 A). Flexible packaging for snacks. Part: I. History of films and laminations. Snack Food 60 (1) : 61.
- Taylor, C. C. (1971 B). Flexible packaging for snacks. part II. Survey of sanack packaging material. Snack Food. 60 (2) : 46.
- Taylor, C. C. (1971 C). Flexible packaging for snacks. Part III. Laminating today's snack package. Snack Food. 60 (3) : 65.

- Tomlinson, N. and Dixon, B. D. (1977). A Comparison of wrapping materials for export butter. Aust. J. Dairy Technol. 32 (2) : 70.
- Turner, T. A. (1991). Packaging of heat preserved foods in metal containers. In. Processing and Packaging of Heat Preserved Foods. Edited by J. A. G. Rees and J. Bettison. Blackie and Son, Glasgow.
- Wiles, R. (1977). Aseptic packaging and processing of products. J. Soc. Dairy Technol. 30 (3) : 151.
- Woodruff, J. G. (1971 A). The chilling facts of frozen candy. Part I. Candy Snack Ind. 136 (12) : 24.
- Woodruff, J. G. (1971 B). The chilling facts of frozen candy. Part II. Candy Snack Ind. 136 (13) : 30, 32.