3- **الأفلام الشفافة** Transparent films

يوجد عدد من الأفلام الشفافة لتعبئة اللحوم ومنها:

أ- أفلام السيلوفان التي تطلى بالنتروسيلولوز من جانب واحد ولا تلامس اللحم عند التعبئة وهذا الطلاء يسمح بنفاذ كمية محددة من الأكسجين ولا يسمح بنفاذ بخار الماء وإذا استخدم النتروسيلولوز من الجانبين فانه يمنع نفاذ الأكسجين وبالتالي يسرع من تكوين صبغة الميوجلوبين وأفلام السيلوفان الخاصة المستخدمة لتعبئة اللحوم تسمح بنفاذ 5 مل أوكسجين/ بوصه^2/ 24 ساعة على 75 ^{o}م مع الاحتفاظ برطوبة نسبية داخلية 100٪.

ب- أفلام البولي إيثلين Polyethylene ولها درجة نفاذية عالية للأكسجين إلا أنها قليلة التحمل نتيجة قلة سمكها. كما أنها ليست على درجة عالية من الشفافية ويحدث تكاثف لبخار الماء على السطح الداخلي للعبوة. ويمكن التغلب على بعض المشاكل باستخدام Vinylacetate للحصول على درجة عالية من النفاذية والشفافية وكذلك طلاء الأسطح الداخلية ببعض المواد التي تمنع تكاثف الرطوبة ومن أنواع الأفلام المستخدمة أيضا لتعبئة اللحوم الطازجة Polyvinyl chloride بسمك 0.0007 بوصة وهى مرنة وناعمة كذلك Polystyrene وهى شفافة جدا ولكنها قليلة التحمل ويصعب لحامها بإحكام.

4- **الأفلام المنكمشة** Shrink films

أكثرها استخداما Heat shrinkable polyvinyl chloride وكذلك Polyvinylidene chloride rubber hydrochloride وهذه الأنواع تتميز بسهولة تداولها وإحكام قفلها وتستخدم بكميات قليلة أثناء التغليف كما أنها تعطي مظهراً جذاباً. وتستخدم مع القطع غير المنتظمة الشكل،ويستخدم النوع الأول في حالة التغليف الأوتوماتيكي.

5- **العبوات المستخدمة للتعبئة تحت تفريغ** Vacuum packaging or vacuum tight package

تستخدم أفلام polyamides, cellophane, polyethylene, polyester, polyvinylidene chloride, cellophane rubber hydrochloride, لتعبئة اللحوم الطازجة تحت تفريغ لإطالة فترة الحفظ إلى 21 يوماً حيث إنها منخفضة النفاذية للأكسجين والرطوبة وهذه الأفلام تستخدم لتعبئة الذبائح الكاملة أو القطع التي ليس لها شكل محدد وفى نهايتها عظم.

وتلك الطريقة من التعبئة تحت تفريغ تتحكم في الأكسجين مما يؤدي إلى إحداث تطرية متجانسة للأنسجة وزيادة درجة الجودة للحوم الناتجة كما أنها تقلل من التلوث الميكروبي.

6- **العبوات الصلبة والمرنة القابلة للتعقيم** Autoclavable package

يستخدم نوعان مختلفان من العبوات لتعبئة اللحوم المطهية المصنعة وهى:

أ- عبوات معدنية من الصفيح أو الألمونيوم: وهى خفيفة الوزن، وسهلة الفتح، وسهلة التشكيل، إلا انه يجب طلائها بمواد ورنيشية خاصة لمنع تأثير الأملاح المضافة إلى اللحم المصنع على معدن العلبة Meat enamels وهى تطيل مدة الحفظ إلى سنتين وتتحمل درجات حرارة التعقيم 212- 270°م.

ب- عبوات مرنة من Polyamide + polyester + aluminum foil: تتحمل درجات حرارة التعقيم 212- 270 °م وتمنع التلوث بالأحياء الدقيقة وتطيل مدة حفظ اللحوم المطهية إلى سنة أما اللحوم المعالجة غير المطبوخة والتي تحفظ تحت تبريد فتعبأ في عبوات من Edirolhc enedilniv ylop

7- **الرقائق** Laminates

وهى مواد تعبئة وتغليف تتكون من نوعين أو أكثر للحصول على عبوة تتكون من Polyethylene مع الـ Polyamide أو الـ Polyethylene مع الـ Polyester أو عبوة من Polyethylene فقط ذات سمك لا يقل عن 0.002 بوصة. ومثل هذه العبوات تناسب اللحوم المجمدة التي تتعرض للجفاف السطحي وفقد المظهر الجذاب خلال التخزين بالتجميد كما أنها تتعرض للأكسدة وخصوصا المحتوية على نسبة مرتفعة من الدهن. ويمكن إطالة مدة حفظ الأغذية المطبوخة والمحافظة على لونها ونكهتها وذلك بالتعبئة تحت تفريغ.

8- **علب الصفيح:**

تعتبر علب الصفيح العمود الفقري في معظم الصناعات الغذائية حيث تستخدم لتعبئة اللحوم المصنعة حيث لها عدد من المزايا منها: تحمل الضغط الناشئ عن التعقيم، وتوفر الشروط الصحية للمادة الغذائية خلال النقل والتداول والحفظ، وصلابة الجدران، وتحافظ على مواصفات المواد المعبأة دون تهشم، ورخص السعر، ومانعه لنفاذ بخار الماء والغازات.

وعند تصنيع علب الصفيح يجب أن يؤخذ في الاعتبار درجة نقاوة الصلب وقوته ومدى تحمله للمعاملات التصنيعية وبالذات الكبيرة الحجم التي تتعرض للضغط والتفريغ كما يجب استعمال مادة ورنيش مضادة للكبريت تحتوي في تركيبها على أكسيد الزنك ليمنع تكون كبريتور الحديد الأسود الناشئ عن تفاعل معدن العلبة مع مكونات المادة الغذائية المحتوية على كبريت في مكوناتها وتستعمل هذه العلب لتعبئه الأسماك Fish or sea food enamel واللحوم Meat animal.

ويمكن استخدام علب الصفيح لتعبئه بعض أنواع اللحوم المصنعة أو الأسماك المجمدة (الجمبري المنزوع القشرة) وذلك إلى أحجام مختلفة.

ويستخدم الصلب الجيد الذي لا تزيد نسبة الشوائب به عن 0.1 ٪ لصناعة علب الصفيح ويغطى الصلب بطبقة رقيقة من القصدير لا تزيد عن 0.25 ٪ من وزن العلبة وذلك لحماية معدن العلبة من التآكل

الناشئ من ملامسة الأغذية المختلفة لمعدن العلب، حيث من المعروف أن القصدير أكثر مقاومة للتآكل الناتج من تأثير الأغذية، ودرجة مقاومة القصدير للتآكل تعتمد على عدد من العوامل منها:

1- سمك طبقة القصدير.
2- انتظام توزيع تلك الطبقة.
3- طريقة وضع طبقة القصدير (الغمر أو بالطريقة الكهربائية).
4- درجة نقاوة الصلب المستخدمة وقوته.
5- نوع الغذاء المعبأ.

ب- تعبئة الدواجن ومنتجاتها

تختلف فترة الحفظ Shelf life للدواجن سواء المبردة أو المجمدة على عدد من العوامل منها درجة حرارة التبريد بعد الذبح والتغليف، والشروط الصحية خلال المراحل السابقة، والتعبئة السليمة في الأغلفة المناسبة، وسرعة إجراء تلك الخطوات السابقة. وتتعرض الدواجن ومنتجاتها إلى عديد من التغيرات غير المرغوبة سواء في الصفات الحسية أو الجفاف السطحي إذا لم يعتنى بتغليفها بما يناسبها من مواد التعبئة المختلفة، ولذلك توجد عدد من العبوات والأغلفة لحفظ الدواجن لحين توزيعها واستهلاكها منها الآتي:

1- **الأغلفة الماصة للرطوبة** Water absorbent wrap

وهى أغلفة مكونة من طبقتين الطبقة الخارجية من البلاستيك غير المنفذ Impermeable plastic material والطبقة الداخلية الملتصقة تتكون من أنسجة ورقية تمتص للرطوبة ولكن هذا النوع من الأغلفة حقق نجاحاً محدوداً نظرا لعدم قدرة الطبقة الداخلية الماصة للرطوبة على التمدد (المطاطية) مع الطبقة البلاستيكية المانعة لنفاذ الرطوبة.

وبالرغم من ذلك فقد تستخدم تلك الأغلفة لتعبئه الدواجن الكاملة أو أجزاء اللحوم والدواجن التي ليست لها شكل منتظم. وقد تتعرض تلك المنتجات لفقد الرطوبة Dehydration عن طريق تمزق جدر الأغلفة الداخلية والخارجية بواسطة العظام الصغيرة للطيور أو لعدم قدرة الفلم البلاستيكي للمطاطية والتكيف مع الأشكال غير المنتظمة للقطعيات عند استخدام البلاستيك بسمك وقوة مناسبة لعدم النفاذية.

ومن أكثر المشاكل التي تواجه إنتاج تلك الأنواع من العبوات هو أن الطبقة الداخلية الماصة للرطوبة ليست لها القدرة على التشكيل الصناعي مع أفلام البلاستيك بالقوة والسمك المناسب لعدم النفاذية معنى ذلك أن الطبقة الخارجية البلاستيكية Plastic outer layer لا تستطيع التمدد والتكيف مع الأشكال غير المنتظمة لارتباطها مع طبقة داخلية غير قابلة للمط وماصة للرطوبة No stretchable inner- layer of moisture absorbent material.

وقد أجريت بعض التحسينات على تلك الأغلفة لجعلها مرنة وغير منفذة للغازات ومقاومة للماء Water proof, air tight and flexible وذلك عن طريق اتصال الطبقة الداخلية الماصة للرطوبة بالفلم البلاستيكي في نقط محددة (اتصال مؤقت) وذلك باستعمال مادة لاصقة مناسبة مثل Polyvinylacetate. وبتلك الطرقة تم إنتاج فلم له مواصفات مرغوبة ويستطيع أن يتحرك ويتكيف مع الأشكال غير المنتظمة في المساحات غير المتصلة ويقاوم التمزق بدرجه أكبر ويمكن إحكام قفله.

ويجرى للدواجن قبل التعبئة والتغليف عمليات تنظيف ونقع في الماء البارد وبالتالي تقوم الأغلفة الداخلية للعبوة السابقة بملاصقة سطح الدواجن عن طريق الخاصية الشعرية للطبقة الوبرية الماصة للرطوبة وتكون ما يشبه الوسادة حول المنتج، أما الغلاف الثاني البلاستيكي يشكل حول المنتج غلاف محكم القفل غير منفذ للهواء أو الغازات أو الأبخرة ليحمي المنتج من فقد الرطوبة وحروق التجميد Dehydration and freezer burns

والطبقة الماصة للرطوبة يجب أن تكون قوية وبرية ماصة للرطوبة وزنها في حدود 0.8 رطل/ 1000 قدم^3، لها قوة تحمل عالية طولي 3.4٪ وعرضي 9.3٪.

2- **العبوات المصنوعة من البولي إيثلين** Polyethylene bags

يستخدم البولي إيثلين ذو الكثافة المنخفضة لتعبئة الدواجن الصغيرة إلا أن السائل المنفصل قد يتجمع داخل الكيس ويخرج منها كما يمكن التعبئة في صوان تغلف من الخارج مع وضع قطعة من أنسجة السيلولوز لامتصاص السائل المنفصل كما قد يستخدم أفلاماً ناعمة من PVC.

3- **العبوات المستخدمة لتجميد الدواجن الكاملة أو المجزأة**

أ- التعبئة في صوان للأجزاء المنفصلة وتغلف من الخارج بأفلام منكمشة قابلة للقفل حراريا مصنعة من PE, PVDC, PVC المغطى بـ Polyester وهذا يعطيها شكلاً جذاباً، ويمنع فقد الرطوبة خلال التخزين، ويقاوم التمزق، وقابل للانكماش بوضعه في الماء الساخن.

ب- التعبئة للدواجن الكاملة في أنواع خاصة مصنوعة من نفس الأفلام السابقة الذكر وكذلك أفلام PE ويتم تجميد تلك المنتجات بعد رصها في صناديق كرتون مقوى باستخدام تيارات الهواء البارد أو تجمد الدواجن المغلفة بعد غمرها في محاليل التبريد أو الغازات المكثفة ثم تعبأ مجمدة في عبوات كرتون مقوى تخزن تحت التجميد لحين الاستهلاك.

4- العبوات المستخدمة لتعبئه الدواجن الجاهزة للطبخ

أ- Self-Basting Bag

تستخدم الأغلفة المصنعة من Polyester bag لتعبئه الدواجن مع مواد التتبيل والتطرية Basting and seasoning materials ويمكن طبخ الدواجن مباشرة داخل عبوتها حيث إنها تتحمل درجة حرارة تصل إلى 350°م.

تمثل مواد التطرية والتتبيل 3٪ من وزن الدواجن وتنثر تلك المواد فوق سطح الدواجن داخل العبوة ثم تعرض للتفريغ Suction pump ثم تعرض الأسطح الخارجية للعبوات إلى الحرارة (180- 200°ف) لمدة قصيرة (ثوان) حيث يحدث انكماش Shrink للأغلفة حول الدواجن وما معها من مواد تتبيل وتطرية ويحدث إذابة جزئية لتلك المواد ينتج عنه تليين جزئي للأنسجة. وتجرى عملية التسخين بطريقتين هما:

1- التعرض للهواء الساخن أو البخار داخل أنفاق خاصة تتحرك داخلها سيور محملة بالعبوات

2- التعرض لحمام مائي ساخن بعد تعبئة العبوات داخل أكياس من الشبك أو السلك حيث تغمر العبوات لفترات زمنية محددة لإتمام الانكماش وقد تترك العبوات قبل عملية الانكماش على درجة حرارة الغرفة فترة من الزمن قد تصل إلى 12 ساعة لإتمام عمليات التليين الجزئي في الطيور كبيرة السن.

ب- Breading mixpouch

تستخدم الأفلام المصنعة من البلاستيك المرن القابل للالتواء Flexible plastic film لتغليف أجزاء اللحوم أو الدواجن أو الأسماك المجمدة والمحتوية بداخلها على جيوب أخرى محتوية على مواد تغطية وتتبيل Breading and seasoning حتى يحدث تغطية وتتبيل قبل الطبخ مباشرة.

وتشكل هذه الأغلفة من بلاستيك شفاف قابل للالتواء Flexible، قابل للحام الحراري من كل الجوانب، وسمكه في حدود 3- 4 ملليمتر وترص به قطع الدواجن، أما الجراب الثاني المعبأ به مواد التغطية والتتبيل فيصنع من نفس الخامة السابقة ولكن بسمك أقل يصل إلى 1- 5.1 ملليمتر ويوضع بطول الغلاف الأول داخليا ويملأ بالمواد المطلوبة ويزود بغاز ليساعد على التمزق والانفجار ومن ثم نثر محتوياته على قطع الدواجن وبالرغم من استخدام نفس نوع البلاستيك لتكوين الأغلفة الداخلية والخارجية إلا أن لكل واحد منهما درجه مقاومة معينة للتمزق والانفجار ويجب أن تتم عملية انصهار للعينات قبل فتح العبوة بطريقة خاصة بحيث يحدث تغطية للمنتج بطريقة جيدة

وأهم ما يجب أن يؤخذ في الاعتبار هو احتواء العبوات المحتوية على قطع الدواجن على اقل كمية ممكنة من الهواء أو الغاز وذلك لثبات مكونات المادة الغذائية خلال التخزين ولتقليل هدم وانفجار العبوات أثناء عرضها