المحاصيل الزيتية والسكرية – نظري (م / 2 ) 1

* **المركبات غير الكلسريدية في الزيوت والدهون :-**

تحتوي الزيوت والدهون الخام على مركبات غير كلسريدية وهذه المواد تزال خلال عملية تكرير وتصنيع الزيوت مثل الفوسفولبيدات والكاربوهيدرات والبروتينات وانواع من الصموغ والصبغات وقد يبقى جزء منها حتى بعد عملية التكرير، توجد مركبات الفوسفيدات بنسبة 1 -2 % في كل من زيت فول الصويا والذرة ، ويزال لون معظم الفوسفيدات من الزيت الخام بغسيل الزيوت بالماء . كما توجد في الزيت الخام بعض الاحماض الدهنية المنفردة التي تنتج عن عملية التحلل المائي للزيت وكذلك الصبغات الكاروتينية التي تتسبب في تلون الزيت باللون الاصفر – الاحمر، وتؤدي عملية الهدرجة الى تفتيح لون الزيت ،ان اللون الاخضر لزيت فول الصويا المستخلص من بذور خضراء (نتيجة النضج المبكر ) ينتج عن وجود صبغة الكلوروفيل . كما يعود لون زيت بذور القطن الى وجود صبغة الكوسيبول Gossypol التي تؤدي الى تلف صفات الزيت اللونية بواسطة عملية الاكسدة خاصة عندما تصل الى حد يؤدي الى التزنخ . كما توجد بعض المواد الاخرى في الزيت مثل الاحماض الدهنية الحرة Free fatty acid (FFA) والتي توجد في الزيوت بشكل طبيعي وتزداد نسبة وجودها في حال تعرض النبات او البذور الى ظروف غير طبيعية مثل زيادة الرطوبة او ارتفاع درجة الحرارة التي تؤدي الى زيادة فعالية انزيم اللايبيز Lipase مما يؤدي الى تحرير كثير من الاحماض الدهنية الحرة ، ويمكن ازالة هذه الاحماض اثناء عملية التكرير والصناعة .

المحاصيل الزيتية والسكرية – نظري (م / 2 ) 2

* **تصنيع الزيوت النباتية :-**

لقد استعمل القدماء المصريين زيت الزيتون لتزييت وسائل نقل المواد والبناء ولتشحيم عجلاتهم الحربية .لقد كانت طرق استخراج الزيوت تترك نسبة كبيرة منها في الكسبة ولم تزداد كفاءة استخراج الزيوت من البذور حتى عام 1795 حيث تم اختراع المكابس الهايدروليكية . وعند اختراع المكابس الحلزونية المستمرة في بداية القرن العشرين حتى اصبحت نسبة الزيت في الكسبة لا تزيد عن 4 % .

تطورت طرق الاستخلاص منذ ان تم استعمال المذيبات العضوية التي اكتشفت في انكلترا عام 1840 وبدأ العمل بها حوالي عام 1930 . ولقد اصبحت هذه الطريقة اكثر الطرق شيوعا حيث تتميز بانتاجيتها العالية ونوعية الزيوت التي تنتجها . يتم بهذه الطريقة استعمال المذيبات العضوية بعد عمليات ميكانيكية تاركة المواد السليلوزية والبروتينية شبه الخالية من الزيت . اما الكسب فتتحمص للتخلص من بقايا المذيبات فتجعلها صالحة للاستعمال في عليقة الحيوان ، ثم يتم في المرحلة الثانية تصفية الزيوت الخام من الشوائب والالوان غير المرغوبة بواسطة الطرق الكيمياوية او الفيزياوية .

* **صناعة الزيوت والدهون كيمياويا .** تتضمن عدة مراحل وهي :-

1 – مرحلة ازالة الاصماغ Degumming (الفوسفاتيدات والليسيثين ) والشوائب الاخرى في الزيت الخام ، تجري العملية بتسخين الزيت لدرجة حرارة 75مْ ثم يترك لمدة 8 – 12 ساعة حيث تنفصل الاصماغ والشوائب

2 – مرحلة التعادل : تعني ازالة الحوامض الشحمية الطليقة (الحره FFA ) وبقايا الاصماغ وذلك بتحويلها الى املاح عضوية باستعمال محلول الصودا الكاوية

المحاصيل الزيتية والسكرية – نظري (م / 2 ) 3

(هيدروكسيد الصوديوم ) تم نفصل (الاحماض الحرة ) بالتركيز او بالطرد المركزي ثم يغسل الزيت او الدهن المتعادل بالماء لازالة بقايا المواد الصابونية .

3 – مرحلة القصر Bleaching وتهدف هذه المرحلة الى التخلص من الوان الصبغات الموجودة في الزيت الخام (الكاروتينات ) للحصول على زيت ذو لون مقبول ، وتتم العملية باستعمال التراب القاصر (سليكات الالمنيوم ) حيث يمزج التراب بالزيت او الدهن ثم يسخن الخليط ويجفف من الرطوبة والهواء ثم تتم عملية القصر لدرجة 120 – 130مْ تحت الضغط المخلخل ، حيث تجتذب المادة القاصرة الصبغات الموجودة ثم يرشح الخليط عبر وسط مسامي يسمح بمرور الزيت ويمنع مرور الاجزاء الصلبة .

4 – مرحلة التزكية : Deodorization والغرض منها التخلص من المواد المسببة للطعم والرائحة غير المرغوبة والناتجة عن الالديهايدات والكيتونات ، وتزال هذه المواد لوجود فرق في درجة التطاير بين جزيئات الزيت او الدهن وتلك المواد حيث يسخن الزيت المقصور ويجفف من الهواء والرطوبة ثم يزكى بدرجة 250مْ تحت ضغط مخلخل بعدها يبرد ويضخ الى قسم التعبية لتسويقه .

* **صناعية الزيوت والدهون فيزياويا** : (بدون استعمال الصودا الكاوية )

يتم في هذه الطريقة اختصار الوقت وتقليل الخسارة في الزيت او الدهن حيث تبدأ هذه الطريقة بمرحلة القصر حيث يسخن الزيت او الدهن ( بعد ان تزال الاصماغ ) لدرجة 90مْ ويجفف للتخلص من الرطوبة والهواء ثم يمزج مع التراب القاصر تحت ضغط مخلخل حيث تتم عملية امتصاص الصبغات بواسطة التراب القاصر بعدها يرشح الخليط عبر الوسط المسامي ثم يسخن لدرجة 120مْ ويتم تجفيفه قبل ادخاله

المحاصيل الزيتية والسكرية – نظري (م / 2 ) 4

اجهزة التزكية حيث يكون تحت ضغط مخلخل وبحرارة 250 – 260مْ وهنا يحصل تطاير للمواد المسببة للطعم والرائحة غير المرغوبة وكذلك تطاير الاحماض الشحمية الطليقة بعدها يتم تبريد الزيت او الدهن المزكى ومن ثم يضخ الى قسم التعبئة لتسويقه .

* **الاختبارات الكيمياوية للزيوت او الدهون :**

1 – **الرقم اليودي** : Iodine number

حيث يتم فحص الرقم اليودي لقياس درجة التشبع حيث كلما زادت نسبة الاحماض غير المشبعة يزداد الرقم اليودي .

2 – **درجة التأكسد** : Peroxidation value (Auto Oxidation )

تتم الاكسدة بتعرض الزيت للاوكسجين ويتكون مركب غير مستقر يطلق عليه هايدروكسيد نتيجة اتحاد (O2 ) مع (H2 ) وتؤدي الاكسدة الى ظهور الرائحة التزنخيه للزيوت النباتية . وتوجد في بعض الزيوت مقاومة ذاتية للتأكسد ويعزى ذلك الى وجود مواد مقاومة للاكسدة وهي موجودة في الزيوت النباتية اكثر من وجودها في الحيوانية ومن امثلتها التوكوفيرولات Tocopherols ويمكن اضافة مواد اخرى الى الزيوت او الاغذية الحاوية عليها لاعاقة الاكسدة واطالة فترة صلاحيتها واستساغة استعمالها .

المحاصيل الزيتية والسكرية – نظري (م / 2 ) 5

3 – **التزنخ** : Rancidity

هو الرائحة والطعم غير المناسبة التي تتكون من تقادم الزيت والتي يكون سببها اكسدة الاواصر الثنائية للزيوت غير المشبعة التي يمكن ان تكون الديهايدات ذات رائحة كريهه ، تزداد عملية التزنخ بعوامل الحرارة والرطوبة والضوء .

**4 – التحلل المائي : Hydrolysis**

هو عملية تحلل اللبيدات Triglycerol الى احماض دهنية وكليسيرول بفعل بعض الانزيمات مثل انزيم Lipases ويزداد التحلل مع ارتفاع درجة الحرارة .

**5 – الهدرجة : Hydrogenation**

هي عملية تحويل الزيوت السائلة الى دهن صلب عن طريق اضافة الهايدروجين اليها لاشباع الاواصر المزدوجة في الزيوت غير المشبعة وينتج من الزيوت النباتية المارجرين والدهون النباتية ويحتاج التفاعل الى عامل مساعد لاتمامه مثل النيكل Ni.

**6 – الصوبنة : Saponification**

هي عملية تحلل الزيت باستعمال الصودا NaOH او KOH ينتج عنها كلسرول وصابون . وتعرف الصوبنة بانها كمية هيدروكسيد البوتاسيوم اللازمة لصوبنة غرام واحد من الزيت .

المحاصيل الزيتية والسكرية – نظري (م / 2 ) 6

**7 – درجة الحموضة : Acid value**

هو عدد غرامات القاعدة (OH ) التي تعادل الحموضة التي تحدث من جراء وجود الاحماض الدهنية الحرة ، تتناسب الحموضة طرديا مع تزنخ الزيت وعكسيا مع امكانية استهلاكه بشريا ، وزيادة درجة الحموضة تعني قلة نقاوة الزيت .

* **الاختبارات الفيزياوية للزيوت او الدهون :**

**1 – قياس درجة اللون:**

يتم ذلك باكثر من طريقة مثل طريقة Lovibond وتتم بمقارنة اللون المعياري او بطريقة المقياس الضوئي الطيفي Spectrophotometer القائمة على امتصاص الضوء في طول موجي معين ( 520 – 550 نانوميتر ) ويتم حسابها بالمعادلات .

2 **– نقطة التدخين : Smoke point**

وهي درجة الحرارة التي يبدا عندها الزيت باطلاق الدخان وهي اشارة لابتداء عملية تحطم الزيوت ، وتختلف نقطة التدخين باختلاف انواع الزيوت .

**3 – درجة الذوبان او التصلب :**

لدرجة الذوبان علاقة بدرجة عدم التشبع في الاحماض الدهنية فكلما ازداد وجود الحامض الدهني لينولينك (يحتوي على 3 اواصر مزدوجة ) أي كلما زادت الاواصر المزدوجة ازدادت سيولة الزيت .

المحاصيل الزيتية والسكرية – نظري (م / 2 ) 7

**4 – اللزوجة : Oil Viscosity**

ويعتمد ذلك على طول سلسلة الحوامض الدهنية فتزداد اللزوجة بزيادة معدل طول السلسلة وتقل اللزوجة بزيادة عدم التشبع ( زيادة الاواصر المزدوجة ) وانخفاض اللزوجة عادة يؤدي الى زيادة في درجة الحرارة .

**5 – كثافة الزيت : Oil Density**

وهي كتلة حجم معين من المادة عند حرارة معينة الى كتلة نفس الحجم من الماء عند درجة 4**مْ ،** تكون العلاقة عكسية مع الوزن الجزيئيللدهنوطرديا مع عدد الاواصر المزدوجة ( عدم التشبع ) .

وتوجد فحوص فيزياوية اخرى يمكن اجرائها على الزيوت لفحص البرودة وفحص معيار التسحيح والذوبان والامتزاج وفحص الشد السطحي وفحص درجة الوميض ودرجة الاحتراق ومعامل الانكسار وطيف الامتصاص .

* **تداول بذور المحاصيل الزيتية وخزنها :**

تحصد المحاصيل الزيتية بعد النضج الكامل وانخفاض رطوبة البذور الى الحد المسموح ، ويمكن ان تجفف البذور في الحقل قبل خزنها في حال احتوت على نسبة عالية من الرطوبة ( وهناك وسائل عديدة لتجفيف البذور يدويا وميكانيكيا ) . واذا تركت البذور في الحقل لمدة طويلة فقد تتعرض الى الامطار (خاصة في الخريف ) التي تؤدي الى تلف البذور وانخفاض في جودة الزيت كما لابد من تنظيف البذور من بقايا النبات والاتربة قبل نقلها الى المخازن لان وجودها يسبب في تلوثها وربما

المحاصيل الزيتية والسكرية – نظري (م / 2 ) 8

رفع نسبة رطوبتها وكذلك التعامل مع البذور بشكل يقلل نسبة البذور المكسورة حيث ان زيادة ذلك يؤدي الى تعرضها للتلف .

تحتاج بذور المحاصيل بشكل عام والزيتية بشكل خاص الى توفير الظروف المناسبة للخزن وان من اهمها **درجة الحرارة ونسبة الرطوبة** لان ارتفاعهما قد يؤدي الى: -

1 – زيادة نشاط الانزيمات في البذور والذي يؤدي الى تكسر الاحماض الدهنية .

2 – زيادة الرطوبة يؤدي الى تلون محتوى البذرة وانخفاض جودة الزيت فيها بسبب زيادة الاحماض الدهنية المنفردة وذلك لزيادة التحلل المائي .

3 – ارتفاع الحرارة والرطوبة يؤديان الى نشاط الاحياء المجهرية الذي ينتج عن زيادة عملية التزنخ واكسدة الزيت .

4 – ان ارتفاع معدل البذور المكسرة والمصابة في المخزن وارتفاع درجة الحرارة يؤدي الى زيادة عملية تنفس البذور وبالتالي زيادة انبعاث غاز CO2 حيث انه ينبعث بمعدل (5 سم3 / يوم ) في البذور المكسورة وبمعدل (0.1 سم3 / يوم ) في البذور السليمة السابتة Dormant .

5 – ان تحلل البروتينات والكربوهيدرات والفوسفاتيدات (بعضها يسبب سمية في الزيت ) في الانسجة الدهنية في البذور يؤدي الى انتاج مواد قابلة للذوبان في الزيت مما يؤدي الى زيادة نسبة الشوائب فيه وتطور رائحة ولون غير مقبولين كما تزيد من نسبة الاحماض الدهنية الحرة .

* **اجراءات الحفاض على البذور :**

1 -خفض درجة رطوبة البذور للدرجة المسموحة لتقيل الاصابة البكتيرية والاعفان.

المحاصيل الزيتية والسكرية – نظري (م / 2 ) 9

2 – غربلة البذور وفصل المكسور منها للتقليل من حجم الاصابت البكتيرية .

3 – تزويد المخازن بمفرغات هواء واحداث عملية تهوية من شانها تقليل الرطوبة والحرارة في المخزن وتخفيض نسبة CO2 ..

4 – معاملة المخزن قبل وضع البذور فيه بمعقمات تجعله خاليا من المسببات المرضية (البكتيرية والاعفان ) .

5 – تعفير البذور بالمواد الكيمياوية للحفاض عليها من الاصابات الحشرية والبكتيرية

6 – اخذ عينات وبشكل دوري وفحص المخازن للتاكد من توفر الظروف المناسبة للخزن .