مقدمة :هناك مصدرين أساسيين للدهون هما .

1. المصدر **النباتي** : مثل زيت عباد الشمس وفول الصويا والسمسم والقطن وغيرها .
2. المصدر **الحيواني** : مثل الأبقار والأغنام والخنازير والماعز وغيرها .

ان لكلا النوعين النباتي والحيواني خواص وظيفية وحسية تتأثر ببعض العوامل مثل درجة الاستحلاب وحجم البلورة الدهنية ودرجة التدفين ومدى الانصهار للدهون ، وبصورة عامة فانه هناك بعض الصفات ذات الأهمية مثل .

* 1. كلما كانت السلسلة الكربونية للأحماض الدهنية طويلة كانت درجة الانصهار عالية ، وكلما ازدادت نسبة عدم التشبع للكليسريدات الثلاثية انخفضت درجة الانصهار .
2. تعد درجة التدخين (Smoke Point) العالية مرغوبة في الدهون المستخدمة في القلي . تعتمد درجة التدخين على عدة عوامل مثل مصدر الدهن ، محتوى الكليسريدات الأحادية والثنائية ، مقدار الاستخدامات السابقة للدهون في القلي. وتعرف درجة التدخين بانها عبارة عن درجة الحرارة التي عندها يبدا الدهن باعطاء سيل مستمر ورقيق من الدخان المزرق .
3. تتعرض الدهون للتزنخ التاكسدي والتحللي ويتحدد ذلك بمحتوى الدهن من الأحماض الدهنية ودرجة حرارة التخزين ، لذلك تضاف العديد من المواد المضادة للاكسدة الى الدهون التجارية لمنع التزنخ او تأخير حدوثه (Antioxidants)، وكذلك فانة معدل التزنخ يزداد بارتفاع درجة الحرارة ووجود ايونات بعض المعادن مثل (CU) النحاس .
4. يؤثر نوع الدهن المستخدم ودرجة حرارة القلي في نوعية المنتجات المقلية .

مراحل صناعة الزيوت والدهون

1. الاستخلاص extraction : هناك ثلاث طرق للاستخلاص هي .
   أ. طريقه العصر pressing
   ب.طريقة استخلاص المذيبات Solvent extartion
   ت.طريقة السلي Rendering

- ❖ السلي / استخلاص الدهن من النسيج ألدهني بفعل الحرارة . (للمصدر الحيواني)
- ❖ العصر / تسليط ضغوط علية على النسيج المحمل بالزيت لاستخراج الدهن .
- ❖ المذيبات / استخدام مركبات كيماوية (مذيبات عضوية) لاستخلاص الدهن والزيوت من نسيجه .

2. تصفية الدهون والزيوت وتتم بعدة خطوات هي :
   أ. التكرير Refining ويشمل
   (1) إزالة المواد الصمغية De-gumming مثل الوسفاتيدات والبروتينات والكاربوهيدرات .
   (2) إزالة الأحماض الدهنية الحرة كما في معادلة الأحماض الدهنية بالصودا الأحادية (NaoH) De-acidfication

$$R - cooh + Na\ oH \longrightarrow R - CooNa + H_2o$$

حامض دهني صودا كاوية صابون

ب. قصر اللون Bleaching

تحتوي الدهون والزيوت العديد من المواد مثل الكاروتينات والزانثوفيل والكلوروفيل والانثوسيانين . كذلك هناك بعض العناصر مثل Fe , Cu ,Mn ويستخدم لهذا الغرض (Na oh) . و (الكاربون المنشط) و (التراب القاصر) (سليكات الالمنيوم المائية) .

ج. ازالة الرائحة De Adoration

يجب ازالة الرائحة من الزيوت والدهون التي قد تكون طبيعية او ناشئة من عملية الخزن او التصنيع . ويتم ذلك عن طريق التسخين تحت التفريغ ثم التبريد وإضافة حامض الستريك لمنع الأكسدة .

د. التشتيه Winterization

وهذه عبارة عن عملية يتم بواسطتها ازالة الاجزاء ذات درجات الانصهار العالية من الزيوت النباتية لتفادي ظاهرة التضبب (Clouding) في درجات الحرارة المنخفظة .

3. الهدرجة Hydrogenation

عبارة عن اضافة الهيدروجين الجزيئي (H_2) الى الاواصر المزدوجة في الاحماض الدهنية غير المشبعة للكليسيريدات عن طريق هذه العملية يمكن تحوير الخواص الفيزياوية للدهن الطبيعي (مثل السيولة) ، وتحدث هذه العملية بوجود عامل مساعد مثل النيكل Ni .

4. التلذين والتكييف Plasticizing & Tempering

عملية تبريد الزيت او الدهن تبريدا مفاجئا ومحكما مع التحريك او بدونه ، القصد منها التاثير في قوام الدهن وفي خواصه الوظيفية .

5. استعمال مضافات كيمياوية

يتم اضافة بعض المواد الكيمياوية التي لها فائدة في الغذاء النهائي فمثلا دهون المعجنات يضاف لها مستحلبات مثل كليسيريدات احادية وثنائية لتسهيل اختلاط الدهن مع المكونات المائية في المعجنات وكذلك تضاف مستحلبات للماركرين لتسهيل اختلاط الزيت مع الحليب والمكونات المائية ، كذلك تضاف مضادات الاكسدة antioxidants الى الدهون والزيوت لمنع اكسدتها مثل (بيوتليتيد هيدروكسي النيسول) ، (بيوتيليد هيدروكسي تلوين وهناك مضافات أخرى .

6. التعبئة والتغليف Packaging

ان التعبئة في عبوات محكمة الغلق توفر الحماية الجيدة لها لحين الاستهلاك ، وغالبا ما يزال الهواء العبوات ما يزال الهواء في العبوات باستخدام النيتروجين .

❖ **تحديد درجة تدخين بعض الزيوت والدهون**

طريقة العمل

1. ضع في قدر صغير (50 غم) من الدهن الصلب او (50 مل) من الزيت السائل .
2. اغمر محرارا مناسبا في النموذج .
3. ضع القدر على النار وابدا بالتسخين .
4. سخن بسرعة لغاية الوصول الى درجة حرارة (150 م) ثم ثبت معدل التسخين بحيث تزد درجة حرارة النموذج بمعدل (5.6°م) لكل دقيقة
5. لاحظ بعناية ما يحدث عند الوصول الى درجة الحرارة (176°م) .
6. سجل درجة الحرارة التي عندها يبدا النموذج باعطاء سيل مستمر ورقيق من الدخان المزرق
7. اوقف التسخين لاطفاء النار ، وابعد النموذج بعناية عن مصدر الحرارة –

❖ الزيت في هذه المرحلة حار جدا ، لاترمي او تضع النموذج على طاولة غير محمية .

8. ارفع المحرار واتركه يبرد في الهواء .

❖ لاتضع المحرارة يبرد تحت الماء البارد مباشرة .

9. ضع النموذج بعد ان يبرد في وعاء واحفظه في الثلاجة لاجراء بعض الاختبارات الاخرى .

تاثير نوع الدهون ودرجة الحرارة في هشاشة البطاطا وامتصاصها للدهن :

طريقة العمل

1. قشر البطاطا وقطعها على شكل اصابع .
2. زن (100 غرام) من اصابع البطاطا لكل معاملة قلي .
3. اجري القلي باستخدام زيت غير مهدرج ، ودهن مهدرج على درجتي حرارة (163°م (325° ف) و (191°م) (375° ف) رافعا درجة الحرارة في نفس الدهن لغاية اتمام جميع المعاملات .
4. قم بتصفية البطاطا المقلية في مصفى سلكي لمدم 5 دقائق .
5. زن البطاطا المقلية واحسب النسبة المئوية كما مبين في الجدول المرفق ادناه ز

6. اقطع جزءا من البطاطا المقلية (2 سم) واضع النهاية المقطوعة على ورقة نشاف موزونة واتركها على درجة حرارة الغرفة لمدة 5 دقائق .
7. انشر ورقة النشاف بعد ازالة البطاطا .
8. قطع اصابع البطاطا المتبقية الى قطع (2 سم) ، وانشرها على اطباق للتقييم الحسي .
9. بعد انتهاء عملية القلي ، اترك الدهن ليبرد على الطباخ البارد ، او على اي واقي ، ثم ضع الدهن بعد تصفيته في وعاء مناسب .
10. احفظ الدهن الى الاسبوع التالي في الثلاجة لاجراء بعض الاختبارات الاخرى .
11. ادرج النتائج في الجدول الاتي

	التغيير	زيت غير مهدرج		دهن مهدرج	
		163°م	191°م	163°م	191°م
1-	لون البطاطا المقلية				
2-	انتظام القلي				
3-	امتصاص الدهن				
	الوزن الاصلي				
	الوزن المقلي				
	▪ التغير بالوزن %	الفرق في الوزن / الوزن الاصلي × 100			
4-	الامتصاص النسبي للدهن على ورقة النشاف .				
5-	التقييم الحسي	ناضج ، غير ناضج ، نصف ناضج			
	▪ القوام الداخلي				
	▪ الهشاشة				

❖ % التغيير = الفرق في الوزن / الوزن الاصلي × 100

● القوام الداخلي :- غي ناضج ، نصف ناضج ، ناضج .

ثوابت الدهن :- Fat Constants

لغرض التعرف على بعض الصفات التي تتميز بها الدهون الطبيعية فقد ظهرت بعض الثوابت الفيزيوكيمياوية لبعض الدهون النقية ، ان هذه الثوابت تعطي الانطباع الكامل عن طبيعة تركيب الدهن النقي من الحوامض الدهنية ، كما انها تشاعد في اعطاء الحكم النوعي والكمي بخصوص غش او خلط الدهون .

من الثوابت ما يلي :-

1. معامل الانكسار Refractive Index

يعتمد تقديره على حثيقة امكانية السوائل او الجوامد الشفافة على احراف الموجات الضوئية وان مقدار هذا الاحراف هو خاصية ثابتة لتلك المواد .

يقاس معامل انكسار الدهن علدة على درجة حرارة (40°م) (يكون بشكل سائل).

2. رقم التصبن Saponification number

يعرف بعدد الملغرامات (KoH) اللازمة لتصبن غرام واحد من الدهن ، قيمة التصبن تتراوح بين (225 – 230) حيث يمثل هذا الرقم مؤشر بمعدل الاوزان الجزيئية للحوامض الدهنية المتواجدة في الدهن .

3. الرقم اليودي Iodin number

يعرف / عدد غرامات اليود التي تمتص من قبل (100 غرام) من الدهن تحت ظروف معينة . (مثل درجة حرارة الغرفة الاعتيادية في محلول لحامض الخليك او الكحول المثيلي) هذا الرقم عبارة عن قياس الاواصر غير المشبعة في جزيئات الحوامض الدهنية .

الظروف المعينة

1. درجة حرارة الغرفة .
2. محلول من حامض الخليك او كحول المثيلي .

4. تقدير رقم البيروكسيد:

عبارة عن عدد مللترات الاساسية من مادة الثايوكبريتات الصوديوم اللازمة لمعايرة (1 كغ) من الدهن . $Na_2 S_2 O_3$

طريقة العمل :

1. اوزن حوالي 3 – 5 gm من النموذج وضعه في دورق سعة 250 Ml ذو غطاء محكم .
2. اضف اليه 30 ml من مخلوط حامض الخليك والكلوردمورم (3 حجوم + 1 حجم) رج الدورق حتى يذوب الدهن .
3. اضف للمحلول 0.5 ml من محلول يود البوتاسيوم المشبع (KI) ثم القفل المحكم مع رج المحلول حتى تمام اذابة الدهن ثم ضع الدورق في مكان مظلم مدة 20 – 10 min (لمنع التاكسد).

4. اضف 20 – 25 ml من الماء المقطر شحح محتويات الدورق مع 0.0/N من صوديوم ثايو سلفيت $No_2\ S_2\ O_3$ مع الرج بشدة اثناء التسحيح حتى يزول معظم اللون الاصفر .
5. اضف حوالي 1/2ml من دليل النشا . (لمعادلة البرد واعطاء لون ازرق) .
6. استمر بالتسحيح مع الرج بشدة حتى بزول اللون الازرق ويصبح عديم اللون . (S)
7. اجري بالطريقة السابقة التجربة الخالية (Blank) ثم احسب قيمة البيروكسيد

$$P.V. = \frac{(s=B) \times N \times 1000}{\text{Wt. of Sample}}$$

S = عدد مللترات $Na_2\ S_2\ O_3$ اللازمة لمعادلة العينة

B = عدد مللترات $Na_2\ S_2\ O_3$ البلانك

5. تقدير الاحماض الدهنية الحرة

طريقة العمل :

1. اوزن حوالي 0.5 gm – 2 من الزيت او الدهن ثم تنقل الى دورق سعة 250 مل باستخدام 50 مل من الكحول الايثانول 98% .
2. يتم تسخين محتويات الدورق في حمام مائي حتى تمام الذوبان .
3. اضف الى العينة 5 – 3 قطرات من دليل الفينولفثالين ثم معادلة المحلول الساخن باستخدام 0.1 KoH عياري او 0.1 Na oH عياري او (0.001 عياري حتى الوصول الى نقطة التعادل ، ويعرف ذلك بظهور اللون الوردي الفاتح اللذي يثبت لمدة 30 ثانية .

$$F.F.A.\ \% = \frac{M\ 1\ of\ KoH \times N \times 282 \times 100}{1000 \times wt.\ of\ Sample}$$

282 = عبارة عن الوزن الجزيئي Olic acid

Acid Valne = 2 F. F. A.

2 × الاحماض الدهنية الحرة = قيمة الحموضة

❖ عندما يؤخذ الوزن بالغرام يضرب المقام × 1000