جامعة القاهرة قسم الصناعات الغذائية

كلية الزراعة

المقدمة والأساسيات

فى

علوم الغذاء

(103 و 104 ص ن ع)

(العملى)

دكتور
ا.د/ عادل زكى محمد أحمد بديع
استاذ الصناعات الغذائية
كلية الزراعة – جامعة القاهرة

دكتور
د./ محمد محمد أحمد النقيطى
استاذ الصناعات الغذائية – المساعد
كلية الزراعة – جامعة القاهرة

الفهرس

خصائص أو عوامل الجودة للاغذية	1
الخصائص الحسية للاغذية	2
مظاهر الفساد فى الأغذية المختلفة	12
خطوات اعداد المادة الغذائية	17
تدريبات عملية	19
البدائل الغذائية	24
التطبيقات العملية	

الدرس العملى الأول

خصائص أو عوامل الجودة للأغذية

تعريف جودة الغذاء Quality of Food :

تعرف جودة الغذاء على أنها مجموعة من الخصائص التى يمكن عن طريقها التفرقة بين الوحدات الفردية للمنتج أو بعبارة أخرى هى مجموعة الصفات التى يمكن بواسطتها التفرقة بين وحدات المنتج المختلفة و التى لها أهمية فى تحديد درجة قبول المنتج بواسطة المستهلك أو المشترى.

درجة الجودة Degree of Quality :

هى عبارة عن درجة الأمتياز **degree of excellenc**e و بالمعنى الأوضح فان الجودة هى عبارة عن مواصفة Specification أو مجموعة مواصفات يجب أن تنطبق على المنتج بدرجة أو بحدود سماح معينة Tolerances or limits .

تعريف مراقبة الجودة Quality Control :

تعرف مراقبة الجودة على أنها المحافظة على الجودة عند مستويات و درجات سماح مقبولة للمستهلك مع خفض تكاليف الأنتاج بالنسبة للمنتج.

تقسيم خصائص أو عوامل الجودة :

تقسم عوامل أو خصائص الجودة الى ثلاثة أقسام رئيسية هى :-

1- الخصائص الحسية Sensory attributes : و هى التى يمكن تقديرها بواسطة حواس الأنسان المختلفة.

2- الخصائص غير الظاهرة (المختفية) Hidden attributes : و هى التى لا يمكن قياسها إلا بالتحليل الكيماوى أو بالفحص المجهرى أو باستخدام بعض أجهزة القياس الخاصة ، و لا يمكن للانسان تقدير هذه الخواص بواسطة حواسه.

3- الخصائص الكمية Quality attributes : و هى ذات أهمية كبيرة للمستهلك و من أمثلتها تقدير ا لوزن الصافى و نسب المكونات الهامة فى العبوات.

الخصائص الحسية للأغذية

Sensory Attributes of Food

تشمل الخصائص الحسية للأغذية ما يلى :-

1- اللون Color
2- الرائحة و الطعم (النكهة) Odor and Taste (Flavor)
3- القوام و الملمس Texture and Touch
4- الشكل و الحجم Shape and Size
5- اللزوجة Viscosity
6- العيوب Defects

وعادة يطلق على الخصائص الحسية التى يمكن تقييمها بالعين المجردة المظهر Appearance و تشمل اللون و الشكل و الحجم و اللزوجة.

اللون و البريق Color and Gloss

اللون عبارة عن خاصية مظهرية تعزى الى التوزيع الطيفى للضوء Spectrum أما اللمعان أو البريق Glossiness و الشفافية Transparency و الغيوم Hazines و العكارة Turbidity فهى من خواص المواد التى تعزى الى السلوك الهندسى الذى ينعكس Reflected أو ينفذ به Transmitted الضوء منها أو خلالها.

عموماً يمكن تعريف اللون بأنه الشعور النفسى Psychophysical الناتج عن شعور الأنسان بالطاقة الأشعاعية للضوء و التى تؤثر على شبكية العين خلال الرؤية البصرية فى مجال الضوء المرئى من 380 – 770 نانوميتر أو ملليميكرون.

و الضوء يمكن أن ينعكس Reflected أو ينفذ Transmitted أو ينكسر Refracted بواسطة الجسم المعرض للضوء. فعندما تنعكس كل الطاقة الضوئية الساقطة على سطح مادة معتم فان هذه المادة تظهر بيضاء اللون. أما إذا امتص جزء فقط من الطاقة الضوئية الساقطة فان المادة تظهر باللون الرمادى بدرجات متفاوتة حسب كمية الضوء الممتص. أما إذا كان امتصاص الطاقة الضوئية كاملاً فان النتيجة هى ظهور المادة باللون الأسود. أما إذا تم إمتصاص جزء من الطاقة الضوئية الساقطة عند طول موجى معين بدرجة

اكبر من الأطوال الموجية الأخرى فان عين الانسان ترى المتبقى من الأشعة غير الممتصة (سواء المنعكسة أو النافذة من السطح المقابل للمادة). و على ذلك إذا إنعكست الأشعة ذات الطول الموجى الأقصر الذى يتراوح بين 400 – 500 نانوميتر بدرجة أكبر من باقى الأطوال الموجية الساقطة على جسم معين فان هذا الجسم يظهر أزرق ، أما إذا انعكست الموجات الأطول فان الجسم يظهر باللون الأخضر أو الأصفر و اخيرآ إذا كان أكبر إنعكاس لأطول الموجات (600 – 700 نانوميتر) فإن الجسم يظهر باللون الأحمر.

عمومآ فان لون الغذاء يرجع الى الصبغات الطبيعية الموجودة به أو المواد الملونة الطبيعية أو الصناعية المضافة إليه ، و من أهم الصبغات الطبيعية التى توجد فى الأغذية صبغة الكلوروفيل و هى تعطى اللون الأخضر لمعظم الأغذية نباتية الأصل أما صبغات الهيم و هى الميوجلوبين و الاكسى ميوجلوبين فهى تكسب اللحوم اللون الأحمر المميز. كما توجد صبغات أخرى مثل الكاروتينات فى بعض الخضروات و الفاكهة و هى ذات لون برتقالى كذلك صبغات الانثوسيانينات و الليكوبين ذات الالوان الزرقاء و الحمراء فى التوت و الطماطم على الترتيب.

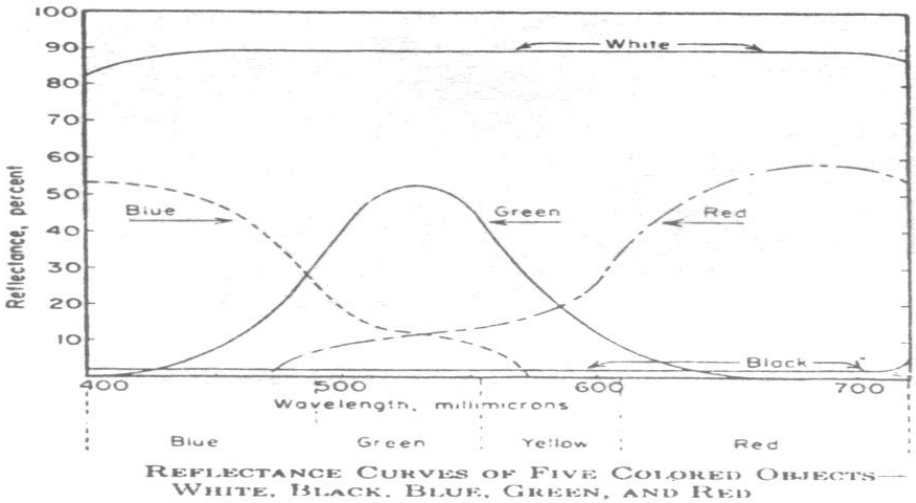
طرق و أجهزة قياس الالوان :-

توجد عدة طرق لقياس لون المنتجات الغذائية المختلفة أبسطها وأقلها دقة المقارنة بالعين المجردة كما توجد أجهزة أكثر دقة نذكر منها :-

1- طريقة منحنى الانعكاسات الضوئية Spectrophotometric Curve : -

حيث يمكن التحديد الشامل للون أى مادة عن طريق قياس كمية الضوء المنعكس من سطحها عند كل طول موجى فى مجال الضوء المرئى من 380 – 770 نانوميتر. و هذا التقدير يمكن اجراؤه باستخدام جهاز سبكتروفوتوميتر و من أمثلة الأجهزة المستخدمة لهذا الغرض Beckman Spectrophotometer .

منحنيات الانعكاس لخمسة الوان مرئية



REFLECTANCE CURVES OF FIVE COLORED OBJECTS—WHITE, BLACK, BLUE, GREEN, AND RED

منحنيات الإنعكاس لخمسة ألوان مرئية

2- نظام منسل للألوان Munsell color system

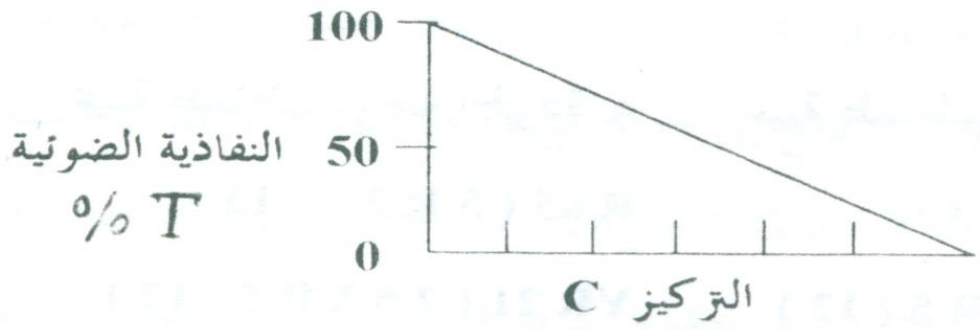
يحتاج تحديد الألوان بواسطة جهاز Spectrophotometer الى جهاز مكلف و معقد و يستغرق وقت طويل فى القياس. لذلك فقد ظهرت أنظمة أخرى و على الرغم من أنها أقل دقة إلا أنها أفضل من الناحية الاقتصادية و العملية لإجراء مراقبة الجودة اليومية و من هذه الانظمة نظام منسل لملاحظة الألوان ، و هذا النظام يعتمد على إستخدام 3 أو 4 أقراص لونيه كل منها تم معايرته على أساس صفات اللون الثلاثة و هى : -

1- اللون السائد Hue (أحمر – أخضر - ..... الخ).
2- الجلاء (المقدار النسبى لاشراق اللون Value أو درجة الاضاءة Lightness أو درجة الدكنة Darkness .
3- قوة اللون أو تركيزه Chroma .

و كل صفة من هذه الصفات يعبر عنها على تدريج من عشرة وحدات باستثناء قوة اللون Chroma فقد تزيد عن 10 فى حالة الالوان القوية.

3- طريقة قياس الامتصاص الضوئى

و فيها يتم استخلاص اللون أو الصبغة بمذيب مناسب ثم يتم تقدير مقدار الضوء الممتص عن طريق نسبة الضوء النافذ (على طول موجى محدد) من العينة بواسطة خلية كهروضوئية فى جهاز Spectrophotometer . و حيث أن هناك علاقة عكسية خطية بين نسبة النفاذية الضوئية و تركيز المادة الملونة فانه عند عمل منحنى قياسى يمثل العلاقة بين التركيز و الضوء النافذ فيمكن تحديد تركيز الصبغة فى المحلول حيث كلما زاد تركيز الصبغة قلت النفاذية الضوئية.



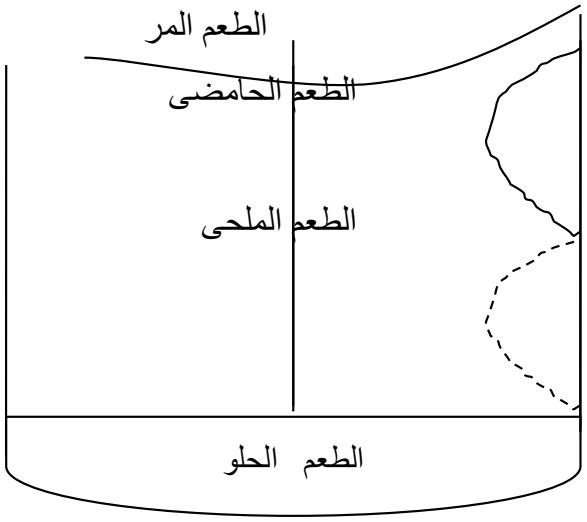
الدرس العملى الثانى

النكهة Flavor :-

نكهة الغذاء هى عبارة عن الطعم Taste و الرائحة Odor و بعكس الخصائص الخاصة بالمظهر (لون – شكل – حجم – لزوجة) و التى يمكن تقييمها بدقة بواسطة الأجهزة أو الطرق الموضوعية Objective فإن عوامل النكهة من طعم و رائحة يصعب تقديرها بهذه الطرق و يعتمد قياسها على الطرق الشخصية Subjective مثل لجان التذوق Taste Panels .

الطعم Taste :

الطعم عبارة عن ظاهرة تتكون من أربعة طعوم هى الحلو Sweet و الحامضى Sour و الملح Salt و المر Bitter . و الأحساس بطعم معين يكون نتيجة مباشرة لتأثير مكونات الطعم لمادة غذائية ما على براعم التذوق التى توجد على اللسان و تتكون من خلايا التذوق التى تنقل الاحساس الى المخ. و الشكل الآتى يبين توزيع براعم التذوق على اللسان.



توزيع براعم التذوق على اللسان (مناطق الأحساس)

الطعم الحلو :

يرجع الطعم الحلو فى المواد الغذائية الى وجود السكرات الطبيعية (سكروز – جلوكوز – فركتوز) أو الصناعية مثل الدولسين و بعض الأحماض الأمينية مثل الجليسين و

التربتوفان و استرات بعض الاحماض الأمينية مثل استرات حمض الاسبرتيك (الاسبرتام Aspartyl – L – Phenyl alanine Methyl Ester (Aspartame .

والحد الأدنى للاحساس بالطعم الحلو للسكروز Taste threshold level يتراوح بين 0.05 الى 0.1 % و المعتاد تقدير درجة الحلاوة Sweetness عن طريق قياس درجة البركس Brix فى المحلول بواسطة الايدرومترات أو الرفركتومترات اما فى الأغذية الصلبة فتتبع طرق كيماوية لتقدير السكريات.

الطعم الملحى :

يرجع الطعم الملحى فى المواد الغذائية الى وجود أملاح كلوريد الصوديوم و الكالسيوم و الماغنسيوم و يتم تقدير الملوحة Saltiness فى المحاليل باستخدام الايدرومترات أو الرافراكتومتر كما يمكن أن يتم التقدير فى المواد الصلبة عن طريق تقدير الصوديوم باستخدام جهاز Flame Photometer و الحد الأدنى للأحساس بالطعم الملحى لكلوريد الصوديوم يتراوح بين 0.15 – 0.52 % .

الطعم الحمضى :

يرجع الطعم الحمضى الى وجود الاحماض العضوية فى الأغذية مثل حمض الستريك و حمض الطرطريك ، و حمض الماليك ... الخ. كذلك قد توجد بعض الاحماض غير العضوية مثل الفوسفوريك (كما فى المياه الغازية التى تحتوى على الكولا). و درجة الحموضة Sourness يمكن تقديرها بجهاز pH meter و ذلك فى المحاليل النقية نوعآ أما فى الأغذية معقدة التركيب (و التى تحتوى على محاليل منظمة) فيفضل تقدير درجة الحموضة بتقدير الحموضة الكلية بالمعايرة باستخدام قلوى معلوم العيارية. و نسبة السكر الى الحامض فى كثير من الأغذية مثل عصائر البرتقال تدل على مدى نضج الثمار حيث تزيد هذه النسبة فى مراحل النضج الأخيرة عن المراحل الأولى. و الحد الأدنى للأحساس بالطعم الحمضى لحامض الطرطريك يتراوح بين 0.008 – 0.24 %.

الطعم المر :

يرجع الطعم المر الى وجود بعض المواد العضوية فى الأغذية مثل الجليكوسيدات و التانينات و القلويدات كما توجد مواد غير عضوية مثل املاح الماغنسيوم و الأمونيوم و الكالسيوم ، كذلك يرجع الطعم المر الى وجود بعض الأحماض الأمينية مثل الفينايل الانين. و

درجة المرارة Bitterness لا توجد طريقة عامة لتقديرها و لكن يمكن أن تنسب الى تركيزات معلومة من مركب مر مثل كبريتات الكينين Quinine Sulfate و الحد الأدنى للاحساس بالطعم المر للكافيين هو 0.0036 – 0.0055 %.

الرائحة Odor :

تنتج الرائحة من وصول المركب أو المركبات المتطايرة الى حاسة الشم (الانف) و تفاعلها مع خلايا الشم و إنتاج طاقة كهربائية تنتقل الى المخ حيث تترجم فى صورة رائحة معينة. و عدد الروائح المختلفة و المعروفة حتى يومنا هذا لا يمكن إحصاؤها و قد جرت محاولات كثيرة لتصنيف الروائح الاساسية وصلت فى بعض الاحيان الى ذكر ما يزيد على 40 صنف نذكر منها على سبيل المثال (عطرى – حريف – عفن .. الخ). و نظرآ لأن المواد الطيارة المسئولة عن نكهة الأغذية توجد بتركيزات ضئيلة للغاية فان تقديرها بالطرق الكيماوية التقليدية يكون غير مجدى ، و يلجأ فى ذلك الى اختبارات الشم بواسطة لجان من المحكمين المتدربين جيدآ على كشف الفروق بين أنواع الروائح المختلفة و فى بعض الحالات تفصل مركبات الرائحة من الأغذية و تركز و يتم التعرف على بعض أفرادها بواسطة اجهزة التحليل الكروماتوجرافى الغازى المتصل بجهاز طيف الكتلة و الحد الأدنى للاحساس برائحة معينة يطلق عليه Odor Threshold و هو يصل فى بعض الاحيان الى أجزاء فى المليون ppm و يتوقف على التركيب الكيماوى للمركبات الطيارة و نسبة عنصر الاكسجين فى المركبات.

الدرس العملى الثالث

القوام Texture

تعتبر صفة القوام من الصفات المرتبطة بالاحساس باللمس و عادة يتم ذلك عن طريق لمس المادة الغذائية سواء بالاصبع أو بالفم و هذه الصفة هى مجموعة من الصفات المتداخلة معآ و التى تعطى القوام الخاص بالمادة الغذائية. و يمكن أن يطلق على هذه المجموعة الصفات الريولوجية Rheological Properties أى صفات التدفق و هى تحتاج الى قوة اكبر من قوة الجاذبية الأرضية لبدء التدفق.

و تقسم الخصائص الحسية للقوام الى :-

1- الأحساس بالاصابع Finger Feel و يشمل هذا

أ- درجة الصلابة Firmness : وتقيم بالضغط على الثمار.

ب- درجة الليونة Softness : وتقيم أيضآ بالضغط.

ج- درجة العصيرية Juiciness : و تقيم بالضغط لأستخراج العصير كما يتم فى تقييم الذرة السكرية و حبوب البسلة حيث يتم الضغط عليهم بظفر الأبهام أو تثقب لتقدير كمية العصائر و التى تتناسب مع درجة النضج.

3- **الاحساس بالفم Mouth Feel و يشمل ذلك**

أ- القابلية للمضغ Chewiness : و هى مقدار المقاومة للضغط بفعل الأسنان.

ب- درجة التليف Fibrousness : و هى الاحساس بالجزء غير الصالح للأكل و المتبقى بعد مضغ الطعام و المقاومة للقطع بواسطة الأسنان.

ج- درجة الخشونة Grittiness : و هى الاحساس بوجود أجزاء خشنة فى المادة الغذائية مثل الرمل أو الخلايا الحجرية فى الكمثرى.

د- درجة الالتصاق Stickiness : و هى صفة الالتصاق بالفم كما يحدث فى الشيكولاتة.

هذا و يوجد عدد كبير من الأجهزة المستخدمة لقياس القوام و الأساس المبنى عليه عمل هذه الاجهزة هو قياس مقاومة القوام للقوة و لذلك فان وحدات القياس هذه تكون وحدات وزنية (رطل – كيلو جرام – جرام).

اللزوجة Viscosity

تعرف اللزوجة بأنها المقاومة التى تبديها المادة للتغير فى شكلها و هى خاصية هامة لكثير من المنتجات الغذائية مثل الكاتشب و العصائر و الكريمات و المربى و الجيلى و الميونيز و الجيلاتى و الشراب و العجائن و الشيكولاتة السائلة و أغذية الأطفال و الزيوت و كثير من المواد الغذائية الأخرى. وقياس اللزوجة يمكن من تحديد درجة الحرارة و المدة اللازمة خلال التصنيع الغذائى حيث أن النفاذية الحرارية ترتبط باللزوجة. كما ترتبط اللزوجة بعملية انحلال البروتين و النشا و البكتين ، أيضآ تعتبر زيادة لزوجة الزيوت دليل على حدوث تكوين للمركبات عديدة الجزيئات نتيجة عملية البلمرة Polymerization بسبب تسخين الزيوت النباتية عدة مرات مما يسبب تكون هذه المواد الضارة بصحة الانسان. أيضآ يستخدم تقدير اللزوجة فى تقدير نشاط بعض الأنزيمات التى تؤثر فى القوام مثل الأنزيمات البكتينية التى تؤثر فى البكتين و هو المركب المسئول عن قوام العصائر المختلفة و صلصة الطماطم.

ويمكن قياس اللزوجة بعدة أجهزة نذكر منها ما يلى :

1- جهاز استوالد Ostwald viscometer : وهو عبارة عن أنبوبة شعرية زجاجية على شكل حرف U و على الطرف الأيسر بالسائل المراد قياس لزوجته يقاس الزمن اللازم لكى ينتقل سطح السائل من العلامة الأولى الى الثانية على أن يتم ذلك على درجة حرارة محددة. و يلاحظ أنه كلما زاد الزمن كلما زادت لزوجة السائل المختبر. و يستخدم هذا الجهاز فى قياس لزوجة السوائل النيوتونية – أى السوائل الحقيقية النقية كيماويآ و المتجانسة طبيعيآ مثل الماء و الزيوت و الشراب و المحاليل السكرية و محاليل الجيلاتين.

2- جهاز بوستوك Bostwick consistometer : الجهاز عبارة عن قالب معدنى مستطيل الشكل مدرج القاع و بالقرب من أحد طرفيه يوجد حاجز يرفع بواسطة زنبرك و قبل رفعه يكون غرفة أو حيز صغير توضع به العينة و عند رفع الحاجز تتدفق العينة فيحدد الوقت اللازم لتصل الى الطرف الآخر فى القالب المعدنى أى ان الجهاز يقيس اللزوجة عن طريق قياس زمن انسياب المادة لمسافة محددة و يستخدم لقياس السوائل غير النيوتونية أى غير الحقيقية و التى تكون غير نقية و غير متجانسة طبيعيآ و من أمثلتها الكاتشب و العصائر و صلصة الطماطم و الكريمات.

الشكل و الحجم Shape and Size

يعتبر الحجم و الشكل من أوضح عوامل الجودة و التى يسهل قياسها و تقييمها فالتدريج الحجمى و الشكلى يتم فى المعتاد فى أول خطوط التصنيع و يجرى بعدة طرق. و التدريج الحجمى مع أهميته فى أعطاء تناسق حجمى للمنتج فهو علاوة على ذلك مهم فى تزويد المستهلك بالحجم المناسب بالسعر المقبول هذا بجانب أهميته فى تسهيل اجراء العمليات التصنيعية المختلفة مثل التقشير و التقطيع و السلق و بالاضافة الى ما سبق فان الشكل و الحجم لكثير من الأغذية يرتبط بعوامل الجودة الاخرى.

قياس الوزن : يستخدم لذلك الموازين المختلفة و يسجل الوزن الكلى أو متوسط الوزن أو وزن الوحدة أو الوزن المعبأ أو الوزن الصافى.

قياس الحجم : يقاس الحجم عن طريق قياس الفراغ الذى يشغله الجسم و يتم ذلك عن بطريقة الاحلال الظاهرى Apparent displacement و فيها لا يستبعد من الحساب الفراغ البينى الذى لا تشغله الوحدات و من أمثلة ذلك عدد الوحدات فى الصندوق – عدد الثمار فى العلبة أما الطريقة الأخرى لقياس الحجم فهى الاحلال المطلق و يتضمن قياس الفراغ الفعلى الذى تشغله الوحدات و لا يشمل أى فراغات جانبية لا تشغلها الوحدة ، و من أمثلة ذلك غمر الوحدة أو الوحدات فى مخبار مدرج به قدر محدد من الماء ثم تقدير الزيادة الحجمية الناتجة و التى تمثل الحجم المطلق للوحدة أو الوحدات.

نسبة الوزن الى الحجم Weight – Volume Ratio :

تعبر نسبة الوزن الى الحجم عن الكثافة المطلقة ، أما الكثافة النسبية فهى نسبة كثافة المادة الى كثافة الماء عند درجة حرارة معينة و يطلق عليها الوزن النوعى Specific gravity . أما النسبة بين الوزن الصافى فى العبوة الى حجم العبوة فيطلق عليها الكثافة الظاهرية و هى تفيد فى تقدير الوزن المعبأ Fill – in weight .

العيوب Defects

تعرف العيوب بأنها أوجه النقص فى جودة خامة أو منتج ما نتيجة غياب لبعض المكونات الضرورية أو وجود شىء ما يقلل من درجة كمالها. و يلاحظ أن كثير من المنتجات

تعطى درجة منخفضة طالما بها عيوب لدرجة أن العيوب تكون العامل المحدد limiting factor لمواصفات الجودة لكثير من المنتجات الغذائية. و حيث أن أى نظام حيوى لا يخلو من العيوب لذلك تعتبر العيوب نسبية و على ذلك فعند قياس العيوب توضع حدود سماح Tolerance لنسبة الأجزاء أو الأعداد المعيبة ويلاحظ ان لا تعني فساد المنتج الغذائي ولكنها اوجه لنقص جودته و تؤدي زيادتها عن حدود معينة برفض المنتج واعتباره فاسداً.

أنواع العيوب :

1- العيوب الفسيولوجية الوراثية : و تشمل العيوب فى الشكل و اللون نتيجة لصفات وراثية أوالظروف البيئية غير المناسبة خلال فترة نضج المحصول.

2- العيوب الحشرية : حيث تحدث الحشرات أضرار كبيرة عند مهاجمة المحاصيل و المواد الغذائية المختلفة و لايسمح بوجود الحشرات أو مخلفاتها بأى درجة فى المواد الغذائية المختلفة.

3- العيوب المرضية : حيث تحدث للخامات الغذائية يسبب مهاجمة النباتات أثناء الزراعة بواسطة الفطريات و البكتريا و الفيروسات مسببة أمراض تؤدى الى عيوب ظاهرة فى الشكل و الجودة أو كمية المادة الخام الناتجة مثل تقزم الثمار أو وجود فجوة هوائية بها مثل الخيار الأجوف فى الشكل و عدم انتظام الشكل كما فى الخيار و الخوخ و المشمش ، و يلاحظ أن العيوب المرضية و التى تسببها الأحياء الدقيقة تكون فى صورة عيوب ظاهرة و قد لا يترتب عليها أى تغيير فى التركيب الكيميائى للثمار أما الفساد الحيوى و الذى تسببه الأحياء الدقيقة أو الانزيمات فينتج عنها دائماً تغير فى التركيب الكيماوى.

4- العيوب الميكانيكية : تحدث للخامات الغذائية بسبب سؤ التداول.

5- العيوب بسبب وجود المواد الغريبة : مثل أوراق و أغلفة قرون الثمار و الزجاج و الحجارة و الأجزاء المعدنية ، و الانواع الثلاثة الأخيرة من العيوب تعتبر من العيوب الضارة بالصحة و لا يسمح بوجودها فى الأغذية بأى درجة سماح.

طرق كشف العيوب

1- الطفو Flotation : يمكن لبعض العيوب أن تطفو فوق الماء مثل القشور النباتية أو تطفو فوق الزيت مثل بذور الحشائش أو تطفو فوق الجازولين مثل الاجزاء الحشرية. و فى هذه الحالات تعزل العيوب من الطبقة المحتوية عليها و يتم فحصها بعدسة مكبرة للتعرف مع أنواعها و مسبباتها.

2- الترسيب بالماء Elution : حيث أن بعض المواد ذات الوزن النوعى المرتفع يمكن ترسيبها عن طريق التقليب مع كمية من الماء فتنفصل عن الغذاء و تترسب و من أمثلة هذه المواد الاحجار حيث ترسب فى قاع الوعاء و يتم فصلها.

الدرس العملى الرابع

مظاهر الفساد فى الأغذية المختلفة

أولآ :- فساد المعلبات :

تتعرض الأغذية المعلبة إلى نوعين رئيسين من عوامل الفساد هما :

1- الفساد الكيماوى :

و هو ينتج من تفاعل معدن العلبة مع مكونات المادة الغذائية و أهم مظاهر هذا النوع من الفساد هى :-

أ- تأكل معدن العلبة : و يحدث هذا بسبب تفاعل أحماض المادة المعلبة مع معدن العلب غير المطلية من الداخل بمادة الأنامل المناسبة للمادة المعلبة و قد يحدث ثقوب بها.

ب- تغير لون المحتويات الداخلية للعلبة : و ذلك بسبب تفاعل بعض مكونات المادة الغذائية مثل التانين الموجود فى التوابل – مع معدن العلبة و تكوين تانينات الحديد سوداء اللون. و هناك أيضآ تفاعلات لونية تحدث بين مكونات المادة الغذائية المعلبة نفسها و تتكون مركبات تؤثر على لونها و تخفض درجة جودتها و من أمثلة هذه التفاعلات تفاعل ميلارد Maillard reaction و الذى يحدث بين السكريات الاحادية و الأحماض الامينية و ينتج عنه مركبات ذات لون داكن و يحدث ذلك فى كثير من الأغذية المعلبة مثل الفول المدمس ، و كذلك قد تتأثر السكرات عمومآ بالحرارة المرتفعة خصوصآ فى وجود الرطوبة و يتغير لونها و تفقد بعض عناصر الغذاء فمثلآ عند تسخين السكروز على حرارة تصل الى 170 – 180 م يتحول لونه الى البنى الفاتح و تتكون مادة تسمى الكراميل Caramel و هى تذوب فى الماء. مثل هذا النوع من الفساد يحدث فى معلبات الجزر و المشمش.

2- الفساد الميكروبى :

و أهم مظاهر هذا النوع من الفساد ما يلى :

<u>أ- الفساد الحامضى Flat Sour :</u>

و يحدث هذا الفساد فى المواد الغذائية المعلبة نتيجة نشاط أنواع من البكتريا الهوائية أو اللاهوائية اختياريآ و المكونة للجراثيم و المحبة للحرارة ، حيث تحلل المواد الكربوهيدراتية فى الغذاء و تحولها الى احماض عضوية مثل الستريك ، و اللاكتيك و

الفورميك مما يسبب ظهور الطعم الحامضى فى الغذاء المعلب ، و فى نفس الوقت فان شكل العلبة من الخارج يكون طبيعى و لا يتغير.

ب- انتفاخ العلب أو الفساد الغازى Swelling :

هذا النوع من الفساد يحدث بسبب نشاط أنواع من البكتريا اللاهوائية حتما و المحبة للحرارة و المنتجة للغاز حيث تحلل السكريات وتنتج كمية كبيرة من الغاز تؤدى الى انتفاخ العلب. و تبعا لكمية الغاز الناتجة يقسم الفساد الغازى الى

1- الانتفاخ المستتر Flipper swell : و هو أبسط أنواع الانتفاخ و فيه تكون كمية الغاز المتكون قليلة و لا تكفى لظواهر انتفاخ العلب و عند طرق العلبة من هذا النوع بشدة على سطح صلب فإن الغازات التى بها تتجمع على السطح ليتحول من الصورة الطبيعية المقعرة إلى الحالة المنتفخة المحدبة.

2- الانتفاخ اللولبى Springer Swell : حيث يزيد كمية الغاز المتكون عن الحالة السابقة و بحيث يكون أحد طرفى العلبة محدبا و الآخر مقعر و عند الضغط على الطرف المنتفخ فإنه يعود الى حالته الطبيعية و فى نفس الوقت يتحدب (ينتفخ) الطرف الاخر.

3- الانتفاخ اللين Soft Swell : حيث يتحدب أحد طرفى العلبة و عند الضغط عليه يعود الى حالته الطبيعية بزوال الضغط يعود مرة أخرى الى حالة التحدب.

4- الانتفاخ الصلب Hard Sweel : و هو أقصى درجة انتفاخ بسبب كمية الغازات الكبيرة المتكونة و التى تسبب تحدب طرفى العلبة و لا يزول التحدب بالضغط اليدوى.

ج- الفساد الكبريتى Sulphide Spoilage :

يحدث هذا الفساد فى المعلبات نتيجة نشاط ميكروب Clostridium nigrificans وهو ميكروب لاهوائى متجرثم و محب للحرارة حيث يحلل البروتينات و ينتج غاز كبريتيد الايدروجين SH_2 ذو الرائحة الكريهة و لا يحدث انتفاخ للعلب بسبب تفاعل جزء من الغاز مع أيونات حديد العلبة أو المادة الغذائية و ينتج كبريتور حديد أسود اللون ، و مثل هذا الفساد يحدث فى البسلة المعلبة.

ثانياً : فساد العصير و الشراب الطبيعى :

من أهم مظاهر الفساد التى يمكن حدوثها فى عصير الفاكهة و الشراب الطبيعى لها ما يلى :

1- ظاهرة الترويق : و هى انفصال العصير أو الشراب الطبيعى الى طبقات و يحدث ذلك نتيجة نشاط الانزيمات البكتينية الموجودة طبيعيا فى العصير أو الشراب حيث تحلل البكتين المسئول عن تجانس قوام العصير أو الشراب و تسبب الترويق. و المعتاد أن يظهر هذا الفساد فى الشراب أو العصير غير المعامل حرارياً ، أما المعامل حرارياً فإن تثبيط هذه الانزيمات بالحرارة يمنع حدوث الترويق به.

2- التسكير : و يقصد به تجمع السكر فى صورة بلورات تنتشر فى عبوات العصير المضاف له السكر أو الشراب الطبيعى و يرجع هذا الفساد الى انخفاض تركيز الحامض العضوى.

3- تغير اللون : و له أسباب كثيرة منها المعاملة الحرارية – أو الاكسدة نتيجة خلط الهواء اثناء تقليب السكر المضاف – أو وجود الشوائب فى العصير أو الشراب بسبب استخدام سكر غير نقى.

4- تخمر العصير أو الشراب : حيث تتصاعد فقاعات غاز CO_2 فى العصير أو الشراب بسبب قلة المادة الحافظة.

ثالثاً : فساد الزيوت و الدهون

من أهم مظاهر فساد الزيوت و الدهون ما يلى :

1- التزنخ : و يحدث بسبب اكسدة الاحماض الدهنية غير المشبعة بواسطة اكسجين الهواء الجوى أو بواسطة انزيم اليبيز ، و فى النهاية تتكون الدهيدات و كيتونات كريهة الرائحة تسبب رائحة التزنخ.

2- زيادة اللزوجة : ينتج عن تكرار تسخين الزيوت النباتية تجمع جزيئاتها فى وحدات اكبر خلال عملية البلمرة مما يرفع لزوجة الزيت بدرجة كبيرة و المركبات المتبلمرة هذه ضارة جداً بالصحة.

رابعآ : فساد المخللات

من أهم مظاهر فساد المخللات ما يلى :

1- هرى المخللات أو طراوتها : بسبب نشاط الانزيمات البكتينية على البروتوبكتين المكون لجدر الخلايا النباتية و تحويله من الحالة غير الذائبة الى الحالة الذائبة.

2- نمو الميكودرما : و هى غشاء أبيض اللون من الخمائر الكاذبة تنمو على سطح المخللات و تستهلك حمض اللاكتيك مما يسمح بنمو الأنواع الضارة من الأحياء الدقيقة و بالتالى سرعة فساد المخللات.

3- الجيوب الغازية : و تحدث بسبب قلة الحموضة.

4- المخلل الأجوف : و يرجع الى تكون الغازات بواسطة الخمائر و البكتريا و احتباسها داخل المخلل.

5- لزوجة المخلل : بسبب نشاط بعض أنواع البكتريا على بكتين الجدر الخارجية للخامات و يساعد على ذلك التعرض للهواء.

6- اسوداد اللون : بسبب تكون غاز كبريتيد الايدروجين فى المخللات الغنية بالكبريت مثل البصل و الكرنب و القرنبيط حيث يتفاعل هذا الغاز مع حديد الأوانى و التوابل و يتكون كبريتيد حديد أسود اللون.

7- انكماش المخلل : بسبب استخدام تركيزات عالية من الملح أو السكر أو الخل.

خامسآ : فساد اللحوم

من أهم مظاهر فساد اللحوم ما يلى :

1- تغير الرائحة : نتيجة نشاط بعض الميكروبات من جنس Clostridium حيث تفرز انزيمات تحلل البروتينات و تسبب تعفن اللحوم و انتاج مركبات أمينية طيارة ذات رائحة غير مرغوبة – كما قد يحدث تزنخ للدهون بسبب نمو بعض الفطريات على طبقات الدهون الخارجية للحوم المحفوظة فى الثلاجات.

2- تغير اللون : نتيجة تغير لون صبغة الهيم (الميوجلوبين) بسبب نشاط بعض الميكروبات أو بسبب حروق التجميد التى تحدث للحوم المحفوظة فى الثلاجات.

سادساً : فساد الاسماك

من أهم مظاهر الفساد فى الأسماك ما يلى :

1- تغير الرائحة : بسبب نشاط البكتريا المحللة للبروتينات إنزيمياً و انتاج مركبات أمينية طيارة كريهة الرائحة أو بسبب نشاط انواع اخرى من البكتريا المحللة للدهون انزيمياً مما يسبب فى النهاية اكسدتها و تزنخها.

2- تغير لون الخياشيم : من اللون الوردى المحمر الى اللون الوردى الباهت ثم الى اللون الأصفر الرمادى حسب درجة الفساد الحاصل.

3- لون الجلد : يتحول من اللون البراق اللامع الى اللون غير اللامع مع وجود طبقة لزجة على سطحه.

4- القوام : يتحول قوام لحم السمكة من القوام المتماسك المرن الى القوام الرخو نتيجة تحلل البروتينات ميكروبيا أو انزيميا.

5- الانتفاخ : فى حالة زيادة درجة الفساد تبدأ فى الانتفاخ بسبب زيادة كمية الغازات الناتجة عن النشاط الميكروبى الضار و هذا يجعل السمك يطفو على سطح الماء.

سابعاً : فساد الخبز

من أهم مظاهر فساد الخبز ما يلى :-

1- التجلد : بسبب فقد الرطوبة و تغير طبيعة حبيبات النشا حيث تقل كمية النشا الذائب فى الماء و تزيد كمية النشا الغير ذائب.

2- نمو الفطريات و من أشهرها جنس Rhizopus حيث تنمو الفطريات على الخبز بسبب تحملها لانخفاض الرطوبة و تسبب مظهر التعفن بصوره المختلفة (بنى ، أسود ، أبيض ، أخضر).

3- التحبل : و يحدث فى الخبز بسبب التلوث ببكتريا Bacillus Subtilis .

الدرس العملى الخامس

خطوات إعداد المادة الغذائية للتصنيع الغذائى

الهدف من تصنيع الغذاء هو حفظه لأطول فترة ممكنة و تواجده على مدار السنة فى غير مواسمه و فى الأماكن النائية و يستخدم فى حفظ الغذاء طرق عديدة منها التعليب و التجفيف و التجميد و الأشعاع و التخمرات و استخدام المواد الحافظة الكيميائية ، و لحفظ الغذاء بأى من الطرق السابقة قد يحتاج الغذاء الى خطوات الإعداد التالية كلها أو بعضها و ذلك كل على حسب استخدام طريقة الحفظ المناسبة له.

1- اختيار الصنف المناسب :

يتوقف اختيار الصنف المناسب على مدى توافر خصائص الجودة المرغوبة فمثلا عند تصنيع صلصة طماطم يتم اختيار اصناف عصيرية ذات لون جيد و مواد صلبة مرتفعة و عند الرغبة فى تعليب طماطم كاملة فتختار الأصناف المتماسكة المتماثلة فى الحجم و اللون و النضج.

2- النقع و الغسيل :

حيث تنقع الاصناف التى تنمو من سطح التربة لازالة الاتربة الملتصقة و قد يضاف الكلور لماء النقع بنسبة 100 جزء فى المليون و عادة يتم الغسيل بأى من الطرق التالية :

أ- الغسيل بالرشاشات و هذه مناسبة للثمار الحساسة مثل الطماطم و العنب حيث توضع الثمار على سير متحرك و تتعرض لرشاشات ماء قوية اثناء حركتها على السير.

ب- الغسيل بالآلات البريمية أو الحلزونية حيث توضع الثمار فى أسطوانات خشبية مزودة من الداخل برشاشات مياه تعمل على غسيل الثمار اثناء دورانها داخل الاسطوانة و تصلح هذه الطريقة للثمار الصلبة أو ذات القشرة مثل البطاطس و الجزر و البصل .... الخ.

3- الفرز

حيث تمر الثمار المغسولة على سير أمام عمال مدربين لفرز الثمار و استبعاد التالف و المصاب و الغير صالح للتصنيع حفاظآ على جودة المنتج النهائى.

4- التقشير

و يتم ذلك بعدة طرق منها التقشير اليدوى بسكاكين ذات نصل واحد أو نصلين مع محاولة إقلال الفاقد أثناء التقشير و هى طريقة مكلفة غير أنها تصلح للثمار الغير منتظمة

الشكل مثل البطاطس و الجزر و التفاح و الكمثرى و التقشير بالبخار أو الماء الساخن حيث تعرض الثمار لأى منهما حيث تتمدد القشور ثم تبرد فجأة فيحدث انكماش للقشور فيسهل فصلها ، و هناك التقشير بالاحتكاك باستخدام اجهزة خاصة ذات اسطح خشنة " Carborandom " حيث تستخدم فى تقشير البطاطس و البلح و غيرهما و هناك طرق اخرى للتقشير باللهب و تستخدم مع الثوم و البصل أو التقشير بالقلوى أو بالحامض أو بالتجميد.

5- التجهيز

حيث يتم اعداد المادة الغذائية على الصورة النهائية التى تصنع عليها مثل ازالة النواة كما فى البلح و المشمش و إزالة الجزء الليفى كما فى التفاح أو تقطيع الثمار الى انصاف أو مكعبات أو هرسها و فرمها أو عصرها ... الخ.

6- التدريج

و يتم ذلك اما حسب الحجم "تدريج حجمى" بغض النظر عن صفات الجودة أو تقسيم حسب عوامل الجودة "تدريج وصفى" و توجد فى الفاكهة 6 درجات للتقييم الوصفى تبدأ من الدرجة الممتازة و تنتهى بدرجة الفطير اما فى الخضر فيكون التدريج الوصفى بها حسب صفات الجودة لكل منها فمثلا فى البسلة نسبة المواد السكرية الى النشوية و فى الفاصوليا حسب نسبة الالياف.

7- السلق

و هى أول معاملة حرارية تتعرض لها الثمار و يتم ذلك بالماء الساخن أو البخار و عادة لا تسلق الفاكهة منعا لفقدان سكرياتها أو تسلق فى البخار عند الاضطرار لذلك. و الغرض من عملية السلق وقف نشاط الانزيمات المؤكسدة و ازالة الطعم الغض الموجود فى بعض الخضروات و كذلك ازالة المواد المخاطية من الباميا و القلقاس و تحسين لون الخضروات و تليين الانسجة لتسهيل التعبئة عند تعليبها كما فى السبانخ و التخلص من الأحياء الدقيقة الملوثة للغذاء.

8- الفرز النـهائى

و ذلك لاستبعاد أى ثمار تعرضت للتلف اثناء اجراء الخطوات السابقة فى هذه المرحلة تصبح المادة الغذائية صالحة لاجراء طريقة الحفظ المناسب لها تعليب – تجفيف – تجميد .. الخ حيث تخلف الخطوات التكميلية حسب طبيعة المنتج النهائى.

الدرس العملى السادس

البدائل الغذائية
Food Exchanges list

بعض الحالات المرضية مثل السكر و البدانة و النحافة تتطلب التحكم فى الكميات التى يسمح بأكلها من العناصر ، لذلك يجب حساب الأغذية التى يتناولها الشخص يومياً و قد يحدث بعض الخطأ أثناء عملية الحساب هذه خاصة نتيجة أختلاف تركيب الأغذية بعضها عن بعض ، و لتلافى هذه الأخطاء فيجب إستعمال نظام البدائل الغذائية و هى طريقة سريعة و عملية لتخطيط الوجبات.

تعريف البدائل الغذائية (الأغذية البديلة) – Food Exchanges list

هى مجموعات من الأطعمة أعدت على هيئة قوائم بمعرفة جهات علمية متخصصة ، هذه المجموعات تتساوى فى محتواها من العناصر الغذائية الموجودة فى وحداتها الوزنية أو الحجمية أو العادية.

أهمية البدائل الغذائية

1- طريقة سهلة و عملية للتنويع فى مصادر العناصر الغذائية.
2- تساعد محدودى الدخل على أختيار الأغذية الرخيصة ذات القيمة الغذائية المرتفعة.
3- إستخدام بديل لغذاء غير متوفر أو مرتفع السعر و له نفس القيمة الغذائية.
4- تساعد فى تخطيط الوجبات للأصحاء و المرضى.
5- تفيد فى بعض حالات التغذية العلاجية مثل الحساسية الغذائية.

أنواع البدائل الغذائية

1- قائمة بدائل اللبن Milk exchanges

و هى مصدر للكالسيوم و البروتينات و فيتامين ب2 و الطاقة حيث يحتوى كل بديل على 12 جرام كربوهيدرات ، 8 جرام بروتين ، 10 جرامات دهون و يعطى أى بديل للجسم 170 كيلو كالورى و تشمل القائمة الأصناف التالية :-

لبن كامل الدسم	كوب كبير	240 مل
لبن مكثف	نصف كوب	120 مل
لبن مجفف	3-5 ملاعق كبيرة	45-75 مل
لبن محمض	كوب كبير	240 مل
زبادى	كوب كبير	240 مل

و يلاحظ عند الرغبة فى إستعمال لبن منزوع الدسم "كوب 240 مل" أن يضاف أثنين من بدائل الدهون.

2- قائمة بدائل الدهون Fat exchanges

تستخدم كمصدر للدهون حيث يحتوى كل بديل على 5 جرام دهن و هى فقيرة فى البروتينات و الكربوهيدرات ، و يعطى كل بديل منها للجسم 45 كيلو كالورى و تشمل الأصناف التالية : -

زبدة	ملعقة شاى (5 جرام)
سمن صناعى أونباتى	5 جرام
قشدة خفيفة (20 %)	30 جرام
قشدة مركزة (40 %)	15 جرام
مكسرات	6 حبات صغيرة
زيت	5 جرام
زيتون أسود	5 حبات صغيرة

3- قائمة بدائل الخبز Bread exchanges

و هى مصدر للطاقة حيث يحتوى كل بديل على 15 جرام كربوهيدرات ، 2 جرام بروتين و كمية ضئيلة من الدهون و يمد الجسم بحوالى 68 كيلو كالورى (سعر حرارى) و تشمل هذه القائمة الأصناف التالية : -

خبز "توست"	شريحة واحدة "وزن الشريحة 25 جرام"
دقيق	20 جرام "2.5 ملعقة كبيرة"
خبز بلدى	ربع رغيف
خبز شامى	نصف رغيف
خبز فينو	ربع – ثلث رغيف
أرز – مكرونة مطهية	120 جرام
بطاطس	حبة صغيرة
بطاطا	نصف واحدة متوسطة
ذرة مشوية	نصف كوز صغير
كيك أسفنجى	قطعة صغيرة (4 x 4 x 4)
آيس كريم	120 جرام (يحزف بديلان من الدهون)

4- قائمة بدائل اللحوم Meat exchanges

و هى مصدر للبروتين المرتفع القيمة الغذائية حيث يحتوى كل بديل 7 جرام بروتين ، 5 جرامات دهون مع كمية قليلة من الكربوهيدرات ، و يعطى كل بديل للجسم 75 كيلو كالورى. و تشمل الأصناف التالية بعد الطهى.

لحم بقرى أو ضأن أحمر أو دواجن أو سمك نصف دهن	28 جرام
لانشون أو سجق	30 جرام
سلمون أو تونة	60 جرام
سردين	3 وحدات متوسطة
جمبرى	5 وحدات صغيرة
بيض	واحدة

5- قائمة بدائل الخضروات Vegetable exchanges

و هى مصدر للفيتامينات و المعادن و تقسم إلى مجموعتين

مجموعة (أ)

مجموعة فقيرة جداً فى السعرات الحرارية و ذلك لقلة محتواها بدرجة كبيرة من الكربوهيدرات و الدهون و البروتين ، و يستخدم 200 جرام من أى بديل من الأصناف التالية :- كرنب – القرنبيط – باذنجان – خيار – كوسه – باميه – خس – فلفل – طماطم – سبانخ – ملوخيه – خبيزه – رجله – فجل – جرجير – بقدونس – كزبرة – كرات – كرفس – سلق .

مجموعة (ب)

مجموعة فقيرة نسبياً فى السعرات الحرارية و يعطى كل 100 جرام منها 36 سعر حرارى ، و يحتوى كل بديل فى هذه المجموعة على 7 جرامات كربوهيدرات ، 2 جرام بروتين و لا توجد بها دهون تذكر ، و يستعمل منها الأصناف التالية بمعدل 100 جرام قلقاس – قرع عسلى – بنجر – جزر – بصل – بازلاء – فول أخضر .

6- قائمة بدائل الفاكهة

تحتوى أصناف هذه القائمة على الفيتامينات و الأملاح المعدنية و سكريات و كميات ضئيلة من البروتين و الدهون لا توضع فى الأعتبار فى الحسابات الغذائية ، و أى بديل فى هذه القائمة يعطى 40 سعر حرارى.

تفاحة صغيرة	4 أصناف مشمش مجفف	2 حبة مشمش متوسطة
10 حبات كريز	2 حبة تمر	2 حبة كبيرة تين طازج
تين مجفف	2 صغيرة	
جريب فروت	نصف واحدة صغيرة	نصف كوب كبير عصير جريب فروت
عنب	12 حبه	ربع كوب (60 مل) عصير عنب
برتقال	1 صغيرة	نصف كوب كبير عصير برتقال
خوخ	1 متوسطة	كمثرى 1 صغيرة
مانجو	نصف واحدة صغيرة	فراولة ملء فنجان كبير
قراصيا	2 متوسط	زبيب 2 ملعقة كبيرة "30 جرام"

هذا و توجد أغذية لا توضع فى قوائم البدائل الغذائية و يسمح بتناولها بأى كمية و هى : - الشاى – القهوة – توابل – الخل – الليمون – سكارين .

طرق تخطيط برامج تغذية المجموعات

قبل تخطيط برنامج لتغذية أى من المجموعات الكبيرة يجب إتباع و مراعاة النقاط التالية:- ه

1- الإعداد للبرنامج

قبل التخطيط للبرنامج يجب الإلمام بأسس و قواعد تحضير الوجبات و هى الإحتياجات الغذائية للمجموعات و هذه تتأثر بالسن – الجنس – الجهد (نوع العمل) – المناخ – مسطح الجسم ، الأسواق – ألوان الوجبه و بقية عوامل الأطعمة – العادات الغذائية – القدرة الشرائية – الحالة الإجتماعية للمجموعات – الأدوات و الإمكانيات – عدد أفراد الجماعة.

2- عوامل يجب مراعاتها عند تخطيط برنامج تغذية المجموعات

1- استخدام اليوم الكامل كوحدة و ليست الوجبه هى الوحده حيث أن الوجبات اليومية تكمل بعضها البعض

2- يبدأ التخطيط بالوجبات الخفيفة و ينتهى بالوجبة الرئيسية ، فى مصر يكون الأفطار ثم العشاء ثم الغذاء و هى الوجبه الرئيسية.

3- يجب إستخدام صنف من كل مجموعة من مجموعات الغذائية الأساسية الأربعة يومياً و فى كل وجبه

4- يجب مراعاة التبديل فى لون و نكهة و شكل الطعام الموجود فى القائمة.

5- يكون تقطيع الطعام بحجم مقبول كما تكون الكميات المقدمة كافية.

6- يجب إستخدام الأطعمة السهلة الهضم.

3- عوامل يجب أجتنابها عند تخطيط برنامج تغذية المجموعات

1- عدم تكرار طعام معين فى نفس الوجبه من نفس المجموعة الغذائية.

2- عدم تكرار الطعام من يوم لآخر أو حتى يوم بعد يوم.

3- عدم تكرار اللون فى الوجبه الواحده بل يفضل تعدد الألوان.

4- عدم تكرار نفس الطعام فى نفس اليوم عدا الخبز.

5- عدم إستخدام أكثر من نوع واحد من الأطعمة الصعبة الهضم فى نفس الوجبه.

6- عدم التركيز على صنف واحد فى الوجبه حتى و لو بأشكال مختلفة أو طرق طهى مختلفة.

خطوات تنفيذ برنامج تغذية المجموعات

1- الطريقة القليدية :-

يتبع الخطوات التالية عند تقدير كميات الأغذية و بالتالى تحضير الوجه التى يتقرر تقديمها للفرد و بالتالى مجموعات الأفراد ، و تعتمد هذه الطريقة على تحضير الوجبه العاديه Normel diet ثم تعديلها أو تحويرها لتلائم المجموعة و تتلخص خطواتها فيما يلى : -

1- يجب فى البداية جمع المعلومات الكافية عن العادات الغذائية و الأغذية المرغوبة و غير المرغوبة و الأطعمة المحظورة – الظروف المحببة لتناول الطعام و الميزانية المتاحة للصرف على الطعام ..... الخ.

2- أختيار الوجبات من المجموعات الرئيسية و البدائل من كل قائمة لضمان الحصول على كميات كافية من الفيتامينات و الأملاح المعدنية (كوبان لبن – 5 بدائل لحوم – طبق خضر – بديلان فاكهة – خبز).

3- حساب محتوى الأطعمة المختارة من عناصر الغذاء الرئيسية (بروتينات – كربوهيدرات – دهون) و ذلك بأستعمال جداول تحليل الأغذية.

4- يطرح عدد جرامات الكربوهيدرات الموجودة فى اللبن و الخضر و الفاكهة من جرامات الكربوهيدرات المقررة أصلاً و يقسم الفرق على 15 فيكون الناتج عدد بدائل الخبز المطلوبة.

5- يجمع جرامات البروتين الموجودة فى بدائل اللبن – الخضروات – الخبز ثم تطرح من كميه البروتين المقررة أصلاً ثم يقسم الفرق الناتج على 7 لينتج عدد بدائل اللحم المطلوب.

6- تجمع جرامات الدهون الموجودة فى بدائل اللبن و اللحوم ثم تطرح من كمية الدهون المقررة اصلا ثم يقسم الفارق على 5 لينتج عدد بدائل الدهون المطلوبة.

7- تراجع جميع الحسابات السابقة للتأكد من صحتها و يراعى عدم أستعمال أجزاء من بدائل الفاكهة "أصناف – أرباع" – اللحم – الخبز حرصاً على عدم تلوثها ، مع مراعاة أن تكون الزيادة أو النقص فى كمية الكربوهيدرات فى حدود 7 جرام و البروتين فى حدود 3 جرام.

8- توزيع البدائل على عدد الوجبات اليوميه للفرد أو الجماعات ، و يتوقف عدد الوجبات على ظروف العمل – الظروف الصحيه ..... الخ.

مـثـــــال

شخص تتطلب حالته الصحية تناول 2000 كيلو كالورى يحصل عليها من 205 جم كربوهيدرات – 70 جم بروتين – 100 جم دهون . فما هى الأغذية التى يتناولها ؟

الحـــــل

مجموعة الأغذية	عدد البدائل	الكربوهيدرات (جرام)	البروتين (جرام)	الدهون (جرام)
لبن	2	24	16	20
خضار (أ)	2	-	-	-
خضار (ب)	1	7	2	-
فاكهة	3	30	-	-
الخبز	10	61 150	20	-
اللحوم	5	-	38 35	25
الدهون	11	-	-	45 55
المجموع		211	73	100

بالنسبة للكربوهيدرات

205 – 61 = 144

عدد البدائل = 144 ÷ 15 = 10 بدائل خبز

بالنسبة للبروتينات

70 – 38 = 32

عدد البدائل = 32 ÷ 7 = 5 بدائل لحوم

بالنسبة للدهون

100 – 45 = 55

عدد البدائل = 55 ÷ 5 = 11 بدائل دهون

اذا عدد البدائل المطلوبة هى 10 بدائل كربوهيدرات ، 5 بدائل بروتينات ، 11 بديل دهن ، 2 بديل لبن – 2 بديل خضار (أ) ، 1 بديل خضار (ب) 3 بدائل فاكهة. ثم تقسم البدائل الغذائية على الوجبات الثلاثة كما يلى :-

الأفطـــار

لبن	1 بديل	(كوب لبن كامل الدسم)
فاكهة	1 بديل	(نصف كوب عصير برتقال أو برتقالة صغيرة)
خبز	2 بديل	(2 شريحة توست)
اللحوم	1 بديل	(1 بيضة)
دهون	3 بديل	(2 ملعقة كبيرة قشدة خفيفة + 1 ملعقة زبدة)

الغـــذاء

خضار (أ)	1 بديل	(طبق سلاطة خضراء)
خضار (ب)	1 بديل	(قلقاس أو بازلاء)
فاكهة	1 بديل	(تفاحة صغيرة أو برتقالة أو 12 حبة عنب)
خبز	6 بدائل	240 جرام مكرونة + 4 شريحة خبز)
اللحوم	3 بدائل	(85 جرام دجاج)
دهون	6 بدائل	(25 جم زيت طبخ و السلاطة + 6 حبات زيتون)

العشـــاء

خضار (أ)	1 بديل	(طبق سلاطة خضراء)
لبن	1 بديل	(كوب زبادى)
فاكهة	1 بديل	(2 حبة مشمش)
خبز	2 بديل	(2 شريحة توست)
اللحوم	1 بديل	(30 جرام لانشون أو سجق)
الدهون	2 بديل	(1 ملعقة صغيرة زبدة + 6 حبات مكسرات)

يلاحظ أن الوجبة الرئيسية هى وجبة الغداء.

تدريبات عملية

أولآ : تجميد البازلاء أو الفاصوليا الخضراء

1- يتم استلام البسلة أو الفاصوليا و يجرى لها عملية فرز لاستبعاد الثمار التالفة و المصابة و الاشياء الغريبة.

2- غسل الثمار جيداً تحت تيار من ماء الصنبور.

3- تجهيز البسلة و ذلك باجراء عملية تفريط و تجهيز الفاصوليا بتقطيعها الى قطع صغيرة مع استبعاد الاطراف.

4- اجراء عملية السلق حيث توضع الثمار داخل قطعة من الشاش و تغمر فى ماء يغلى لمدة دقيقة للبسلة و دقيقتين للفاصوليا (فى حالة اصناف جزر أو بطاطس يكون السلق لهما 3 – 6 دقائق).

5- اجراء تبريد سريع للثمار بعد سلقها مباشرة حتى لا تتعرض الثمار للطبخ الزائد.

6- تعبأ البسلة أو الفاصوليا " أو الخضار المخلوط اذا وجد " فى اكياس بولى ايثيلين و يتم قفلها حراريا.

7- تجمد و تخزن مجمدة على درجة حرارة – 18°س.

ثانيآ : عصائر الفاكهة و الخضروات

يعرف عصير الفاكهة أو الخضر على انه العصارة الطبيعية لثمار الفاكهة أو الخضر الناضجة الخالى من البذور أو القشور أو الالياف الخشنة و المعامل باحدى طرق الحفظ المناسبة.

تصنيع عصير البرتقال أو الطماطم

1- اختيار الصنف المناسب : حيث يختار البرتقال البلدى لتوافر خصائص الطعم و الرائحة و النكهة و اللون به و رخص ثمنه و تختار الطماطم تامة النضج و اللون و الخالية من العفن و التلف و تكون من اصناف ذات مواد صلبة عالية.

2- تجهيز الثمار للعصير : و تشمل هذه العملية الفرز و الغسيل.

3- استخراج العصير : فى حالة البرتقال تستخدم آلات ذات اقماع مخروطية مع استخدام الضغط المناسب لاستخلاص العصير و فى حالة الطماطم تستخدم آلات عصر الطماطم مثل السيفلون فى الانتاج التجارى أو الخلاط و المصافى فى الانتاج المنزلى.

4- فصل المواد الغريبة العالقة بالعصير : و يتم باستخدام مصافى معدنية ذات ثقوب تتناسب مع الغرض افيه أو الترشيح لال قماش خاص. قد تجرى لبعض عصائر الفاكهة عملية ترويق باستخدام انزيمات خاصة يعقبها عملية الترشيح و كذلك يجرى تعريض العصائر لتفريغ هوائى عالى للتخلص من الهواء الذائب العصير للمحافظة على الطعم و الرائحة من الأكسدة اثناء التخزين.

5- حفظ العصير : و يتم ذلك اما باستخدام البسترة على 72°س / 1/ 2 ساعة أو 85°س /15 ثانية أو استعمال بنزوات صوديوم بنسبة 0.1 % أو يحفظ العصير بالتجميد و يخزن مجمداً على - 20°س أو يعلب فى علب صفيح و يعقب على 100°س/ 2/1 سااعة.

ثالثاً : شراب الفاكهة

يعرف شراب الفاكهة الطبيعى على أنه عصير الفاكهة الطبيعى المضاف اليه سكر لرفع تركيز المواد الصلبة به 55% و المضاف اليه احد الاحماض العضوية المسموح بها و المعامل باحدى طرق الحفظ المناسبة. يحضر شراب الفاكهة بثلاث طرق تختلف فيما بينها فى طريقة اضافة السكر الى العصير و تتلخص خطوات التحضير فيما يلى :-

1- استخراج العصير : و يتم ذلك بالطريقة المناسبة لنوع الثمار المراد استخدامها لانتاج شراب الفاكهة.

2- اضافة السكر : تحسب كمية السكر الواجب اضافتها للعصير لرفع التركيز الى التركيز المطلوب للشراب " عادة 55 % " و يتم اضافة السكر بأحدى ثلاث طرق هى :

أ- الطريقة الباردة حيث يذاب السكر فى العصير دون تسخين.

ب- الطريقة الساخنة حيث يضاف السكر الى العصير و يسخن للغليان لمدة 5ق للاسراع فى ادابة السكر.

ج- الطريقة النصف ساخنة حيث يذاب السكر فى كمية من الماء تعادل ثلث وزن العصير المستخدم مع التسخين للغليان لمدة 5ق ثم يبرد ثم يضاف الى العصير ، أى لا يتعرض

العصير فى هذه الطريقة للحرارة (تحتاج هذه الطريقة الى حسابات خاصة لحساب كمية السكر الواجب اضافتها).

3- أضافة الحامض العضوى : عادةيستخدم حامض الستريك و بنسبة 2-3 جرام لكل كيلو جرام سكر مضاف و ذلك للمساعدة فى حفظ الشراب دون تلف حيث يزيد من حموضة البيئة فيثبط من نمو الاحياء الدقيقة.

4- حفظ الشراب : و عادة يتم باستخدام بنزوات الصوديوم بنسبة 0.1 % أو قد يعبأ الشراب فى أكياس بولى ايثلين و يحفظ بالتجميد.

5- التعبئة : عادة يعبأ الشراب فى زجاجات بلاستيك أو زجاجات نظيفة و تقفل و تحفظ تحت ظروف مناسبة.

رابعآ : صناعة المربى

المربى هى مخلوط اساسى من السكر و الفاطهة الكاملة أو المجزأة أو المهروسة بحيث تكون نسبة السكر الى الفاكهة 55 جزء الى 45 جزء بالوزن و قد يضاف الى الخليط بعض المواد الاختيارية مثل البكتين و الاحماض العضوية و المركزة بالحرارة بحيث لا تقل نسبة المواد الصلبة الذائبة فى المنتج النهائى عن 68%.

خطوات صناعة المربى

1- تجهيز الخامات : و يشمل ذلك الفرز و الغسيل و ازالة النوى أو تقطيع الفاكهة الى اجزاء صغيرة أو فرمها أو هرسها.

2- اضافة السكر : يضاف السكر بالنسبة المشار اليها و يكون فى صورة سكروز أو خليط من السكروز و الجلوكوز.

3- عملية الطبخ : و ذلك لمزج السكر بالفاكهة و تبخير جزء من الماء للوصول الى التركيز المطلوب و يضاف للمربى حامض عضوى (ستريك) بمعدل 2- 3 جرام لكل كيلو جرام سكر مضاف و ذلك اثناء عملية الطبخ لمنع حدوث ظاهرة التسكير فى المربى و المساعدة فى حفظها ، كما قد يضاف البكتين فى نهاية عملية الطبخ لبعض المربات مثل المشمش و الخوخ

لتكوين حالة جيلية و قوام مناسب للمربى و يكون ذلك بنسبة 3 – 4 جرام لكل كيلو جرام سكر مضاف.

تتم عملية الطبخ بالتسخين اما فى أوانى مفتوحة تحت الضغط الجوى العادى أو فى أوانى مغلقة تحت تفريغ هوائى لخفض درجة الغليان و هذا هو الأفضل لتقليل عمليات الأكسدة والمحافظة على الطعم و اللون ، و يتم تحديد نقطة نهاية التركيز بقياس نسبة المواد الصلبة الذائبة بواسطة الرفراكتومتر أو بقياس درجة الغليان فعند وصول تركيز المواد الصلبة الذائبة الى 68% تكون درجة الغليان 106°س عند التركيز تحت الضغط الجوى العادى.

4- حفظ المربى : لا تحتاج المربى لاضافة مادة حافظة أو يكتفى بتعبئتها و هى ساخنة فى علب صفيح أو عبوات زجاجية سبق تعقيمها.

خامساً : المخللات

يعتبر التخليل من طرق حفظ الخضروات و الفاكهة عن طريق رفع نسبة ملح الطعام و حامض اللاكتيك أو الخليك فى المنتج حيث تعديل فى قوام المادة الغذائية و اكسابها طعم و رائحة مميزة و مرغوبة و تستخدم المخللات كمنتجات فاتحة للشهية.

تخليل الخيار :

1- اختيار الاصناف المناسبة و التى تمتاز بصغر الحجم و تماسك القوام و انتظام الشكل.

2- فرز الثمار على حسب الحجم ثم غسل الثمار اذا كانت ملوثة بالتراب بدرجة واضحة.

3- توضع الثمار فى عبوات التخليل ثم يضاف محلول 10 % مع أضافة 9% من وزن الخامات ملح جاف يقلب فى المحلول ثم يرفع تركيز المحلول الملحى اسبوعيا بمعدل 2/1 % حتى الوصول الى تركيز 16% و يستغرق ذلك حوالى 12 اسبوع و يخزن لحين الاحتياج اليه و يطلق عليه الخزين المملح و يمكن حفظ الخيار المملح عدة سنوات.

4- لتجهيز الخيار المملح يتم نقعه فى ماء 24 ساعة أو أكثر مع تغيير ماء النقع مرتين أو اكثر حتى تنخفض نسبة الملح فى الخيار الى التركيز المطلوب. ثم يضاف الشب Alum و كلوريد الكالسيوم لتحسين قوام المخلل و جعله متماسك و فى نهاية عملية النقع يمكن اضافة كمية من الكركم الى ماء النقع ثم تفرز الثمار المهرية و التالفة و غيرها.

5- تحضير الخيار المخلل للتسويق حيث يسوق على صورة مخلل حامضى حيث يوضع فى محلول خل تركيزه 4 – 5 % و يترك فترة ثم يضاف التوابل حسب الرغبة أو يكون على

صورة مخلل حلو حيث يضاف خل بحيث لا تقل الحموضة عن 2% و السكر و يكون بتركيز 20 – 30% و الأخير يتم اضافته بالتدريج حتى لايحدث كرمشة للثمار أو خيار بالشبت حيث يعبأ الخيار فى محلول ملحى 5 – 6% مع أضافة 3 – 4% خل + شبت (8 كجم بت لكل 100 كجم خيار) فى صورة طبقات متبادلة مع الخيار و يترك فترة مناسبة حتى اكتساب نكهة الشبت.

6- بسترة الخيار المخلل حيث يتم بسترة الخيار المعبأ و المعد للأستهلاك على درجة 70°س لمدة نصف ساعة و ذلك لوقف النشاط الميكروبى.

جامعة القاهرة
كلية الزراعة
قسم الصناعات الغذائية

التطبيقات العملية

لمقدمة في

علوم الأغذية

أسم الطالب :
الرقم العام :
ميعاد الدرس العملى :

التطبيقات العملية

الدرس العملى الأول

**** قياس درجة الحلاوة Degree of Sweetness (تركيز السكر)**

***التجربة (1):**

أمامك عدد 2 محلول سكرى (فى مخبار رقم 1 و 2) المطلوب تقدير درجة الحلاوة (تركيز السكروز %) فى كل منها.

الأدوات : أيدروميتر بالنج – رفركتومتر يدوى

**** قياس درجة الملوحة Degree of Saltiness**

*** التجربة (2)**

أمامك عدد 2 محلول ملى (مخبار رقم 3 و 4) المطلوب تقدير درجة الملوحة (تركيز كلوريد الصوديوم %) فى كل منها .

**** قياس درجة الحموضة Degree of Sourness**

* التجربة (3) :

أمامك عصير برتقال بلدى و سكرى و المطلوب تقدير درجة الحموضة (الجموضة الكلية % كحمض ستريك) و درجة pH و نسبة السكر الى الحامض.

الأدوات و الكيماويات : دورق مخروطى – ماصة 10 مل – سحاحة – محلول أيدروكسيد صوديوم معلوم القوة – دليل فينول فيثالين - جهاز pH meter

**** التعرف على الروائح الأساسية**

التجربة (5) :

أمامك عدد 2 زجاجة تحتوى كل منها على أحد الروائح الاساسية. مطلوب التعرف على كل منها.

الأدوات : عدد 2 زجاجة بها عدد 2 من الروائح الأساسية.

الدرس العملى الثانى

**** قياس القوام Texture**

*** التجربة (6) :**

أمامك عدد 2 من ثمار الطماطم أ و ب و عدد 2 من حبوب البسلة ح و ء (طازجة و مجمدة أو معلبة ومجمدة) و المطلوب تقدير قوام كل منها عن طريق الاحساس بالأصابع و قياس درجة الصلابة (1 – 10) ، و درجة الليونة (1 – 10) درجة العصيرية (1 – 10)

**** قياس اللزوجة Viscosity**

*** التجربة (7) :**

أمامك ماء نقى و زيت عباد شمس و زيت ذرة و المطلوب تقدير اللزوجة النسبية لكل منها :

الأدوات : جهاز استولد Ostwald viscometer – ساعة إيقاف

**** قياس الحجم و الشكل Size and Shape**

*** التجربة (8) :**

أمامك ثلاثة أنواع من ثمار البرتقال (بلدى – سكرى – أبو سره) و المطلوب تقدير كل مما يلى :

أ- متوسط وزن الثمرة

ب- قياس الحجم بطريقتى الاحلال الظاهرى – و الاحلال المطلق

ت- تقدير الكثافة المطلقة

الأدوات : ميزان حساس – مخبار 2 لتر مدرج – صندوق تعبأة فواكه ذو حجم ثابت

الدرس العملى الثالث

**** تقدير العيوب Defects :**

*** التجربة (9) :**

أمامك ثلاثة أنواع من المواد الغذائية و المطلوب الكشف عن وجود

أ- القشور النباتية

ب- بذور الحشائش

ت- الاجزاء الحشرية

الأدوات : دورق وايلدمان – ماء – زيت نباتى – جازولين

*** التجربة (10)**

أمامك ثلاثة أنواع من المواد الغذائية و المطلوب الكشف عن وجود الرمال و الاحجار بها.

الأدوات : كأس سعة 2 لتر – ماء – قمع زجاجى – ورق ترشيح – مصفى سلك

الكشف عن فساد الأغذية

أولآ : الفساد الحيوى

*** التجربة (11) :**

أمامك عدد 3 زجاجات من شراب الفاكهة حدد نوع الفساد الحيوى الحادث فى كل منها.

الأدوات : 3 زجاجات من شراب الفاكهة الفاسدة

*** التجربة (12)**

أمامك عدد ..... من ثمار الفاكهة الفاسدة حدد نوع الفساد الحيوى الحادث لكل منها.

*** التجربة (13)**

أمامك عدد 2 برطمان مخلل و المطلوب تحديد نوع الفساد الحيوى فى كل منها.

الأدوات : 2 برطمان مخلل فاسدة

*** التجربة (14)**

أمامك عينات من الخبز الفاسد . المطلوب تحديد نوع الفساد فى كل عينة

الدرس العملى الرابع

الموضوع : تجميد خضروات

المواد الخام : بسلة خضراء – فاصوليا خضراء

الأدوات : إناء السلق – أكياس بولى ايثيلين – ترمومتر

1- خصائص الجودة فى المادة الخام

اللون :

الرائحة :

القوام :

العيوب :

2 – عملية التقشير

وزن القشور :

وزن الجزء القابل للآكل :

نسبة التصافى :

3- عملية السلق

درجة الحرارة بعد وضع المادة الخام :

الزمن اللازم للوصول لدرجة الغليان :

4- خصائص الجودة بعد السلق

اللون :

الرائحة :

القوام :

5 – التعبئة و لحام الاكياس

6- التجميد

7- مقارنة بين المنتج المجمد و الذى أجرى لـه عمليـة سلق و المنـتج المجمد بـدون اجراء عملية السلق من حيث الرائحة – اللون – الطعم – السائل المنفصل.

الدرس العملى الخامس

الموضوع : تحضير عصير برتقال

المادة الخام : برتقال بلدى حدد اسباب اختيارك لهذا الصنف :

الأدوات : سكاكين – شاش – اطباق بلاستيك – أكياس بولى ايثلين – زجاجات للتعبئة – مادة حافظة – آلة استخلاص العصير

1- خصائص الجودة فى المادة الخام

اللون :

الرائحة :

الطعم :

العيوب :

2- استخراج العصير

أ- كيفية التقطيع :

ب- نسبة التصافى :

3- قياس تركيز العصير

أ- وسيلة القياس المستخدمة

ب- نسبة السكر

ج – نسبة المواد الصلبة الكلية

4- حفظ العصير

أ- مادة حافظة : يذكر التركيز المستخدم

ب- التجميد : و سيلة التجميد و درجة الحرارة فى المجمد

5- تقييم خصائص جودة العصير بعد أسبوع

الدرس العملى السادس

الموضوع : تحضير بعض المخللات

المادةالخام : جزر – بصل – خيار

الأدوات : سكاكين – برطمانات – ملح – أطباق بلاستيك – ايدرومتر بوميه

مشاهدات الطالب

1- نوع المادة الخام المستعملة و خصائص الجودة لها

2- تجهيز المادة الخام

غسيل – فرز – تقطيع

3- تحضير المحلول الملحى

4- طريقة التخليل المستخدمة

الدرس العملى السابع

الموضوع : تخطيط وجبات فى حالات مختلفة

الأدوات : استخدام جداول البدائل الغذائية – آلة حاسبة

مسائل

1- شخص محدود الدخل يزاول عمل شاق يتطلب 3500 كيلو كالورى يحصل على 8 % منها من الكربوهيدرات 5 % من البروتينات ، 15 % من الدهون حدد أنواع و اعداد البدائل التى توصى له بتناولها.

2- شخص مريض بمرض السكر و يعانى من البدانة يتطلب نظامه الغذائى تناول 1200 سعر حرارى يوميا تمثل الكربوهيدرات منها 50 % و البروتينات 20 % و الدهون 30 % ما هى البدائل الغذائية الموصى له تناولها ، مع تعليل اسباب اختياراتك.

3- مريض يعانى من متاعب فى الكلى تستلزم تقليل البروتين المتناول بما يوازى 5 % من السعرات الكلية اليومية (2000 سعر حرارى) و الباقى من الكربوهيدرات و الدهون بنسب 65% ، 30% على التوالى. حدد البرنامج الغذائى المناسب له.

4- شخص يزاول رياضة كمال الاجسام يتطلب برنامجه الغذائى 4500 سعر حرارى يوميا تمثل البروتينات 35% منها و الدهون 15% و الباقى كربوهيدرات حدد نوع البدائل المستخدمة و اعدادها. و ما هى النصائح التى تبديها له.