

## الفصل العاشر

### إختبارات الجودة

#### الجودة الشائعة الاستخدام في مجال الأغذية

يمكن تقسيم إختبارات الجودة المستخدمة في مجال التصنيع الغذائي إلى الأقسام التالية :

- ١ - إختبارات الغلال ومنتجاتها .
- ٢ - إختبارات منتجات الألبان .
- ٣ - إختبارات اللحوم ومنتجاتها .
- ٤ - إختبارات الدواجن والبيض ومنتجاتها .
- ٥ - إختبارات الفاكهة والخضروات .
- ٦ - إختبارات منتجات الموالح .
- ٧ - إختبارات الزيوت والدهون .
- ٨ - إختبارات التوابل .
- ٩ - إختبارات المياه والفضلات .
- ١٠ - إختبارات النواحي الصحية .

أولاً - إختبارات الغلال ومنتجاتها :

تنحصر أهم الإختبارات Tests المستخدمة في التصنيع الغذائي لتابعة عمليات تصنيع الغلال Cereals فيما يلي : -

( ١ ) الإختبارات الطبيعية Physical tests :

١ - الوزن النوعي Test weight أو وزن وحدة الحجم ، أى وزن

الهكتولتر Hecto-liter weight بالكيلوجرام ، كما هو متبع في معظم جهات العالم ، أو وزن البوشل bushel بالأرطال كما هو شائع في كندا ، أو وزن ونشستر بوشل winchester bushel التي تساوي ٤٢ و ٢١٥٠ بوصة مكعبة Gu in كما هو متبع في الولايات المتحدة الأمريكية . ومن اليسير تحويل أحد هذه المقاييس إلى الآخر باستخدام عوامل التحويل التالية ، بشرط استخدام عبوات متماثلة الحجم .

من رطل / ونشستر بوشل إلى رطل / إمبريال بوشل يضرب في ١٠٣٢ و  
 « / » « كجم / هكتولتر » « ٢٨٧ و ١  
 « / إمبريال بوشل » « / » « ٢٤٧ و ١

وهناك حدود للإفادة من هذا الاختبار ، فإذا زاد الوزن عن ٥٧ رطل نكل بوشل يصبح تأثير الوزن النوعي على نسبة تصافي الدقيق ضئيل نسبياً .

٢ - درجة صلابة الحبوب Kernel Hardness بإحدى الطرق التالية :

(١) اختبار سميتار The Smetar Hardness Test

(ب) طريقة تقشير الشعير The Laboratory Barley pearler

(ج) طريقة جهاز باركول The Barcol Impressor

(د) طريقة جهاز برابندر The Brabender Hardness

(هـ) طريقة إمرار حبوب القمح خلال طاحونة Pin mill لتقدير توزيع حجم الحبيبات particle size

(و) طريقة طحن القمح ونخله تحت ظروف محددة قياسية وحساب

معامل التحبيب Granulation Index

( ز ) الطرق الأخرى السابق الإشارة إليها في اختبارات القوام .

٣ - اختبار الطحن The Milling test

٤ - تقدير الرطوبة Moisture

٥ - تقدير الرماد Ash

٦ - تقدير البروتين Protein

( ٢ ) اختبارات العجين الطبيعية :

( أ ) المكسوجراف Mixograph

( ب ) الفارينوجراف Farinograph

( ج ) الاكستنسيجراف Extensigraph

( د ) اكستنسومتر هالتون The Halton Research Extensometer

( هـ ) الالفيوجراف Alveograph

( و ) معدات سيمون لاختبار العجين Research Dough Testing

Equipment وهي الخلاط Mixer ووحدة التشكيل Mixer - shaper

ومقياس امتصاص الماء Extrusion meter والميزان Balance والاكستنسيومتر

Extensometer

( ز ) الاميلوجراف Amylograph

( ح ) الفسكوجراف Viscograph

( ط ) الزيموتاجراف Zymotachgraph

( ي ) الاكسبانسوجراف Expansograph

( ك ) الفرمنتوجراف Fermentograph

( ٣ ) الاختبارات الطبيعية الكيميائية Physicochemical Tests

( أ ) إنتاج الغاز Gas production ، ويقدر هنا بطرق حجمية

( م ٣٣ - الصناعات الغذائية ج ٢ )

Volumetric وطرق منوميتري Monometric وطرق أوتوماتيك Automeatic recording ومثال ذلك طريقة ساند ستيدت Sandstedt aud Blish pressure - meter الشائعة في أمريكا وطريقة هاجبرج Hagberg Falling Number Test الشائعة في أوروبا ، وطريقة الماتيوروجراف -Maturro graph التي بها يتحدد أنسب استواء للعجينة Optimum proof conditions ومدى تحمل العجينة خلال التخمر Fermentation tolerance عن طريق قياس وتسجيل التغيرات في مطاطية Elasticity العجينة المتخمرة التي يضغط عليها Pressed بثقل ثابت الوزن مرة كل دقيقتين .

(ب) احتجاز الغاز Gas retention باستخدام جهاز تسجيل الارتفاع The oven rise - recorder الذي يقيس التغيرات في كرة من العجين تسخن في حمام زيت لرفع درجة حرارتها من ٣٠ - ١٠٠ م خلال ٢٢ دقيقة تحت ظروف تماثل ظروف الخبز .

(ج) اختبار مدة التخمر The Wheat Meal Fermentation

(د) صفات التشرب Imbibitional properties Test سواء أجرى الاختبار على الدقيق الكامل أو على الخلوتين . وأهم الطرق في هذا المجال هي طريقة برلينر - Berner Koopman method وطريقة فيني وبامازاكي Finney and Yamazaki method لتقدير قدرة البروتين على احتجاز الماء عند نقع الدقيق في محلول حامض اللكتيك وكذلك طريقة فيني وبامازاكي باستخدام بيكربونات الصوديوم بدلا من حمض اللكتيك ، ثم طريقة زلني Zeleny المعروفة باسم اختبار الترسيب The Sedimentation Test الذي يعطي نتائج تراوح بين خمسة للقمح الضعيف وسبعين للقمح القوي .

(٤) اختبارات الاداء Performance Tests:

(١) اختبارات الخبز Baking Test بطريقة المزج دفعة واحدة Straight dough Method .

(ب) تقدير بيات الخبز Staleness of bread بالطرق الحسية  
Organoleptic evaluation أو بجهاز الكبس Compressi-meter أو بجهاز  
Hlynka and Eschen الذى بقيس كليا مدى كبس Squeezing رغييف  
الخبز أو بجهاز Shear - press أو جهاز Texturometer أو جهاز Instron .

(ج) تقدير الوزن النوعى ونسبة الرماد فى القمح ونسبة البروتين فى القمح  
وعامل التمشير Pearling index ومعامل حجم الحبيبات Particle  
size index ونتائج لسيلندرات الدش Break flour yield ونسبة الدقيق  
الكلى الناتج للتعرف على الصفات النوعية القمح الين .

(د) تقدير الطول Length والشكل Shape Exterior والقابلية للكسر  
break و Crumbliness للحكم على المظهر الخارجى appearance للمكرونة  
وتقدير اللون Colour والشفافية Vitreousness والتشقق Cracks والنعومة  
Smoothness للحكم على سطح Surface المكرونة . وتقدير القابلية للكسر  
Breakability والمطاطية Elasticity ومظهر الكسر Appearance of break  
للحكم على القوة الميكانيكية Chemical strength وتقدير وزن الفاقد فى الطهى  
Cooking properties Weighn loss فى صفات الطهى على صفات الطهى  
وتقدير النكهة flavor وتقدير الطعم Taste . وتوزع درجات التقييم وقدرها  
ثلاثون درجة بنسبة ٤ نقط للمظهر الخارجى ، ٤ نقط للسطح ، ٤ نقط للقوة  
الميكانيكية ، ١٠ لصفات الطهى ، ٣ نقط للنكهة ، ٥ نقط للطعم . وتعتبر  
المكرونة فاخرة Excellent بحصولها على ٢٧ - ٣٠ نقطة ، أو جيدة Good  
بحصولها على ٢٤ - ٢٦ نقطة ، أو مقبولة Satisfactory بحصولها على ٢٠  
إلى ٢٣ نقطة أو غير مقبولة Unsatisfactory بحصولها على ١٩ نقطة .

وبالنسبة لمنتجى ومستهلكى الخبواب الغذائية نلاحظ أن أهم عوامل الجودة  
هي Plumpness و Soundness والنظافة Cleanliness والجفاف Dryness

وتقاوة الصنف Purity of type والحالة العامة General condition للجبوب .

ويلاحظ أيضاً أن بالتوسع في النظام الأوتوماتيكي automation في مطاحن الدقيق وهذا النظام أخذ في الانتشار التدريجي فعلاً حالياً ، تزداد الحاجة إلى استخدام الضوابط الأوتوماتيكية ووسائل مراقبة الجودة أوتوماتيكياً Continuous and automatic controls وفي المخازن الأوتوماتيكية الحديثة Mechanized large - scale baking وخاصة التي تتبع الطريقة المستمرة Continuous Process أصبحت هناك حاجة ماسة لاستخدام طرق التحليل الأوتوماتيكية وعلى سبيل المثال تستخدم حالياً البوشل ماستر The Bnshelmaster ومعها ميزن أوتوماتيكي في تسجيل الوزن النوعي للحبوب بصفة مستمرة والمثال الثاني هو استخدام معدات تقدير الرطوبة أوتوماتيكياً وأخرى لتنظيم كمية الماء المضافة أثناء عملية تكيف القمح أوتوماتيكياً ، وثالثة لتنظيم انسياب حبوب القمح وقد ابتكر مامبيس وسبرجاكوف Mambis and Sibirjakov آلات لأخذ عينات الحبوب المطحونة أوتوماتيكياً واختبار هذه العينات بالمناخل وضبط المسافة بين السلندرات تبعاً لنتيجة الاختبار بالمناخل أوتوماتيكياً . والمثال الأخير هو استخدام جهاز السيمونيتور Simonitor مع وحدة أخذ العينات الأوتوماتيكية لتقدير لون الدقيق بصفة مستمرة أثناء مراحل الطحن وبالتالي إعطاء إشارة في حالة حدوث اختلاف عن اللون المحدد ، كما قد يتولى الجهاز تغيير اتجاه الدقيق المخالف بمجرد ظهوره منعاً للخلط .

وتنصف الطرق الأوتوماتيكية لمراقبة الجودة بانخفاض نفقاتها وبسرعتها وبارتفاع كفاءتها .

(ثانياً) اختبارات منتجات الألبان :

البن ومنتجاته كالعشدة والبن المكثف والبن الخفيف والزبد والخبز

والمنتجات المجمدة والمنتجات الخاصة المعاملة بالأحياء الدقيقة ، لها وضع خاص في مجال مراقبة الجودة إذ يستند أولاً إلى تركيبها والناحية الصحية الميكروبية بينما تأتي الاختبارات الحسية ، كالمظهر والزوجة والنكهة ، في المرتبة الثانية . وتمثل الاختبارات الحسية المكائنة ، الأولى في اختبارات مراقبة الجودة في حانة منتجات الألبان المعاملة Processed وخاصة المنتجات المحففة . وتنحصر اختبارات الجودة فيما يلي :

١ - الوزن النوعي ، أى الحمض غير الذائب Insoluble acid وقيمة رائخارت - ميزل Reichert - Meissl وقيمة بولنسك Polenske Value وعدد كرشنر kirshner Number والحمض الذائب Soluble acid

٢ - المواد الصلبة الكلية .

٣ - الدهن وثوابته - وهى الوزن النوعي (١٥م) ومعامل الانكسار (٦٠م) ونقطة الانصهار (م) ونقطة التجمد Solidifying Point (م) والعدد اليودى Iodine number ورقم التصبن Saponification number ورقم هنر . Hehner No

٤ - نقطة التجمد .

٥ - تقدير كمية الماء المضافة .

٦ - الحموضة الكلية في صورة حمض اللكتيك - أو كمية محلول القلوى التى تلزم لمعادلة كمية معينة من اللبن . وهذه الحموضة الكلية Total titratable acidity تشمل الحموضة الطبيعية أى إلا Natural or initial acidity والحموضة المنتجة Developed acidity . فالحموضة الأصلية تشير إلى التفاعل الحمضى لمكونات اللبن من ثاني أكسيد الكربون وحمض ستريك والبومين وكازين وفوسفات كلور وحمض اللكتيك الموجودة وقيمة إجراء تقدير الحموضة الكلية . أما الحموضة المنتجة فتمثل الحموضة

التي تزيد على الحموضة الأصلية الطبيعية والتي نتجت عن تحول الكنتوز إلى حمض لكتيك بتأثير التخمر .

٧ - النتروجين الكلى أو البروتين الكلى .

٨ - الكازين Casein

٩ - الألبومين

١٠ - المواد النتروجينية غير البروتينية .

١١ - اللكتوز .

١٢ - المواد المعدنية .

١٣ - حامض الستريك .

١٤ - المواد الغريبة .

١٥ - المواد الحافظة والمواد المضافة .

١٦ - Radionuclides

١٧ - اختبار الفوسفاتيز Phosphate test للتعرف على كفاءة

البسترة Pasteurization control

١٨ - الفحص البكتريولوجي بطريقة الاجار Agar Plate Method

و Viable counts واختبار بكتريا القولون Coliform test .

١٩ - اختبار جربر Gerber Method للبن المضاف إليه شيكولاته

Chocolate mil وبعض المنتجات الأخرى .

٢٠ - بعض الاختبارات الأخرى التي تستخدم في حالة الألبان

غير العسادية abnormal مثل اختبار صملاحية التخزين Storage

quality test وتقدير الدهن في اللبن المعجنس وطريقة اللاكتومتر

Lectometric meth وتقدير حواعد اللبن ، وتقدير النزنخ التحليلي

Hydrolytic rancidity واختبار وجود المبيدات الحشرية Pesticide residue واختبار كاليفورنيا California Mastitis Test واختبار الكتاليز واختبار Wisconsin Mastitis Modified Whiteside Tets واختبار وسكونسن Test Babcock واختبار بابكوك Total somatic cell measurements واختبار Curd في الزبد وفي صورة كازين test للدهن في اللبن وتقدير المورته Sediment Test واختبار الترسب لعزل المواد الغريبة في الزبد ، وطريقة موجرنير Mojonnier Method للدهن في الحيلاتي ، والتحليل الكروماتوجرافي لتقدير السكريات في الحيلاتي .

(ثالثاً) اللحوم ومنتجاتها :

تتعلق اختبارات الجودة في مجال اللحوم ومنتجاتها بالتعرف على مدى مطابقة المنتجات لخواصها Legal or regulatory Standards وكذلك ضمان الثبات والتطابق أو التماثل في المنتجات وتحقيق تقبل المستهلك لها .

و درجات اللحم Grades تتحدد بمعرفة جهاز الرقابة الحكومي . أما الناحية الصحية Wholesomeness والميكروبيولوجية فتجرب بشأنها اختبارات الجودة التالية :

١ - الطفيرينات Parasites مثل الديدان الشريطية *Trichinella spiralis* التي تباد بالتسخين على درجة حرارة لا تقل عن ١٣٧° ف أو بالتجميد على درجة ٢٠ تحت الصفر الفريزي لمدة ٦ أيام إذا كان سمك قطع اللحم لا يتجاوز ستة بوصات أو لمدة ١٢ يوماً إذا كان السمك من ٦ - ٢٧ بوصة أو على درجة ٢٠ تحت الصفر الفريزي لمدة ١٠ أيام للسمك الصغير أو ٢٠ يوماً للسمك الكبير ، أو على درجة ٥° ف لمدة ٢٠ يوماً لقطع اقليلة السمك أو ٣٠ يوماً لقطع كبيرة السمك .

٢ - الاختبارات الميكروبيولوجية مثل العد الكلي Total Plate Count

واختبار وجود الأحياء الدقيقة المنتجة للغازات في اللحوم المعلبة واللحوم المسواة ، واختبار بكتريا القولون Coliforms واختبار وجود السالمونيلا Salmonellae السامة واختبار وجود الميكروبات العنقودية Staphylaco-ccus مثل S.aurens السامة واختبار وجود بكتريا التسمم البتوتوليني Clostridium botulinum السامة أو Cl. perfringens وتعطى عناية خاصة لاختبارات البكتريا الترموقيلية في اللحوم المعلبة .

٣ - الاختبارات الكيميائية وتشمل تقديرات الرطوبة والدهن والبروتين والنترينات والكلوريدات والحموضة الكلية والحموضة الفعلية pH وقدرة الاستحلاب Emulsifying capacity .

٤ - الاختبارات الحسية وهي قسمان .

( أ ) المتعلقة بالمظهر العام General appearance كاللون والليونة Tender- Juiciness ness والنكهة Flavour .

( ب ) المتعلقة بالمحافظة على الجودة Quality maintenance سواء أثناء النقل أو التخزين أو التوزيع . فاللحوم قد تفسد أثناء التخزين سواء بفعل الكائنات الحية الدقيقة أو بفعل الأنزيمات ما لم تضبط درجة الحرارة ويتحكم في جو التخزين . ويبدو أن التحكم في ظروف التخزين يفيد لحد ما . إلا أن الفساد قد يسير ببطء رغم ضبط درجة الحرارة والتغليف Packaging على درجة حرارة منخفضة تصل إلى - ٣٠°ف . ويلزم مراعاة النظافة .

( رابعاً ) الدواجن والبيض ومنتجاتها .

تطبق عادة نظام التدرج Grade standards على الشكل الخارجي للبيض للتعرف على درجة الجودة الخارجية Exterior quality وهذا يشمل لون القشرة ghell colo الذى لا يعتبر أحد صفات الجودة في البيض

لأنه لا يؤثر في درجة جودة الجزء الصالح للأكل ، ولهذا لا يدرج لون القشرة ضمن المواصفات القياسية للبيض . ويشمل شكل Shape وقوام texture القشرة إذ يلزم أن يكون شكل القشرة عادياً ، أى بيضاوياً وأحد الطرفين أكبر من الآخر مع خلو القشرة من مناطق أخشنة ومن يقع لينة . ويشمل سلامة Soundness القشرة إذ تكون سليمة Sound أو مشقمة Checked أو مكسورة Cracked أو مهشمة Smashed أو منفذه Leaking ويشمل نظافة Cleanliness القشرة وخلوها من المواد الغريبة ومن البقع ومن بهتان اللون ويشمل سمك Thickness القشرة الذى يمكن قياسه بالميكرومتر paper thick ness micrometer بطريقة كلاباتريك kilpatrick . ويشمل الوزن النوعى Specific gravity الذى يقدر بطريقة الطفو في مجموعة من المحاليل الملحية طبقاً لقاعدة أرشميدس . ويشمل تقدير النسبة المئوية للقسرة ويشمل تقدير القوة force اللازمة لشرخ crack قشرة البيضة . ويعرف ذلك بالإصطلاح Impact strength ويشمل تقدير قوة التهشم Crushing strength بطريقة فرانك Frank et al أو بطريقة Allo-kramer Shear Press .

أما صفات الجودة للجزء الداخلى Interior quality فتقاس بالطرق الحسية أو بالطرق الآلية . فالاختبارات التى تعتمد على الأشخاص تشمل Candling واختبارات Break-out tests و Van Wagenen Chart و USDA Chart أما الطرق الآلية فتشمل تقدير كل من الصفار Yolk والبياض Albumen ودرجة جودة البياض of Haug unit measurement albumen quality.

ولأهمية صفات التجمع Coagulation وتكوين الرغوة Foaming والاستحلاب فى البيض ، ما يدعو لإضافته فى كثير من المحاليل الغذائية ، فقد تضمنت اختبارات جودة الجزء الصالح للأكل من البيض الاختبارات التالية :

## ( أ ) إختبارات التجمع :

١ - إختبار خط الانشار Line Spread Test وفيه يقاس مدى تحرك الكاستارد على لوح زجاجى مثلك فوق دياجرام منخطط .

٢ - Percentage of Sag Test وفيه يقاس عمق الكاستارد المطهية عند أعماق نقطة ، ثم تقلب قطعة الكاستارد على طبق مسطح ويعاد قياس العمق عند أعماق نقطة وبعدها تحسب النسبة المئوية للـ Sag .

( ب ) إختبارات تكوين الرغوة وذلك بتقديرها على أساس أثرها فى تكوين كيك الملاك فيصنع كيك الملاك الصغير Micro Angel Food Cake من المكونات التالية :

اليومين بيض	٣٠ جرام	سكر	٣١ جرام
كريم طرطرات	٠٤٥ و٠ جرام	ملح طعام	١٥ و ٠ جرام
دقيق كيك	١١ جرام		

ويقاس حجم Volume الكيك الناتجة باستخدام بذور rapessed ثم تقطع الكيكة بالسكين الحادة ويطبع السطح الداخلى بالخبر على الورق للحصول على بصمة ink print تعبر عن القوام Cake texture ويجرى إختبار امتصاص الماء على مكعب أبعاده نصف بوصة تقريباً يؤخذ من مركز قالب الكيك المخبوز ويوزن ويوضع فى الماء لمدة عشر ثوان ويترك للتصفية مدة عشر ثوان أخرى مثل أن يعاد وزنه وتحسب النسبة المئوية لتشرب الماء بقسمة الوزن الرطب على الوزن الأصلى للمكعب الكيك . وأخيراً يجرى إختبار الذوق على الكيك .

وهناك إختبار مباشر مثبت فيه ظروف الحرارة والزمن وسرعة الضرب

Beating speed وحجم الألبومين ونوع المضرب ثم يقاس عمق depth طبقة الرغوة المتكونة على السطح بواسطة مسطرة للاستدلال على حجم الرغوة . ويلى ذلك نقل الرغوة بملقعة من الكاوتشوك إلى مخبار مدرج وتركها لمدة ساعة ثم قراءة الرغوة ويقدر ثبات Stability رغوة البيض الكامل ، كما يتدر الوزن النوعى للرغوة أو لعجينة الكيكة .

( ج ) تقدير اللزوجة .

( د ) تقدير الحموضة الفعلية  $pH$  .

( هـ ) تقدير صفات الاستحلاب Emulsifying properties

( و ) تقدير جودة صفار البيض Yolk performance حيث يعتقد أن صفار البيض ذا اللون Light-coloured يعطى كمكأ أفضل من نظيره الناتج باستعمال صفار بيض داكن Dark-coloured من وجهة المظهر والقوام نظراً لأن الكيك الأسفنجى المصنوع من استعمال صفار بيض داكن اللون يكون أكثر رطوبة more moist ويصنع هذا الكيك الأسفنجى من الخلطات التالية : -

١١٥ جرام	صفار بيض
» ٢٠٠	سكر
» ١٠٠	ماء يغلى
» ١٤٠	دقيق كييك
» ٦,٥	مسحوق خبيز
» ٣,٥	ملح طعام

ويقدر الحجم وقوام الكيك بنفس الطرق سالفة الذكر .

ومنتجات البيض مثل البيض الكامل المحمد والبياض المحمد والصفار المحمد المضاف إليه سكر والصفار المحمد المضاف إليه ملح طعام ، والبيض

الكامل المحمد والبيض الكامل المدعم fortified المحمد وجوامد الألبومين ،  
تقيم بالطرق الكيميائية بتقدير المادة الصلبة الكلية ونسبة الدهن الملوثة  
لبياض البيض ولون الصفار ونسبة كل من السكر وملح الطعام . كما يجرى  
على هذه المنتجات اختبار تذوق لمعرفة مدى تقبله Palatabdility وتجري  
الاختبارات الميكروبيولوجية للعد الكلى وعد بكتريا القولون وعد الحميرة  
والفطر وعد الميكروبات العنقودية .

## ٢ - لحم الدواجن :

تبدأ مراقبة الجودة بفحص الطيور flocks عند استلامها من وجهات  
Flishing و finish و Conformation و Pin feather and hair و bruising  
في كل من اللحم والجلد وكسور العظام وعدم النماها bisjointed and  
broken bones وعدم كفاية تصفية الدم Misbleu bird و barking  
والأعراض المرضية الخارجية Excternal disease symptoms وتغير اللون  
discolration والسلمة Scalding والخروح والتمزقات Cuts and tears  
وظهور لون الصبغات Pigmentation و Breast blisters و Sores .

ويلى ذلك اختبارات الحصول Yields ويشمل :

### ١ - امتصاص الماء . Water absorption

٢ - Eviscerated yields وهذا يقابن تبعاً للسن والجنس والحجم  
والسلالة وطريقة الذبح وطريقة إزالة الأحشاء والتغليف والتبريد  
ونوع الطائر .

٣ - إختبار التقسيم Cut-up yields حيث تتباين رغبات المستهلكين  
بالنسبة لقطع المختلفة الناتجة من تقسيم جسم الطائر .

٤ - اختبار محصول الطهي Cooking yields والكمية من اللحم المطهى الصالح للأكل تتأثر بالعمر والحجم والسمنة وهدة الطهى ودرجة الحرارة وطريقة الطهى .

أما الدجاج المطهى فتجرى اختبارات الجودة على لحومه ما يلى :

١ - اللبونة Tenderness

٢ - العصيرة Juiciness إذ أن قطع اللحم العصيرة تكون عادة أكثر لبونة من غير العصيرة .

٣ - اللون الذى يقدر بالفحص بالعين المجردة أو باستخدام جهاز جارذنر أو جهاز هنتر لمقارنة الألوان .

٤ - النكهة .

وتقيم لحوم الدواجن بالطرق الكيميائية التالية أيضاً : -

١ - تقدير الرطوبة .

٢ - تقدير الدهن الخام أو مستخلص الإيثير .

٣ - تقدير البروتين .

ويشمل تقييم لحوم الدواجن إجراء الاختبارات الميكروبيولوجية التالية : -

١ - العد الكلى للأحياء الدقيقة فى وحدة السطح أو فى جرام واحد من اللحم أو فى مليلتر السائل drip المنطلق من اللحم .

٢ - تقييم الرائحة بمعرفة الفاحصين لعلاقتها بالكائنات الحية الدقيقة .

وفى النهاية يجرى اختبار التذوق Taste Panel Testing

## ( خامساً ) إختبارات الفاكهة والخضروات :

مراقبة الجودة على الفاكهة والخضروات تبدأ فى المزرعة فالمنتج يستخدم إختبارات الجودة للحكم على صلاحية مستوياته من بذور وأسمدة ومبيدات وغيرها مثال ذلك إختبار نسبة الإنبات فى البذور ونسبة المواد الغريبة الغير ضارة وحجم الحبة أو عدد الجيوب فى حجم معين ونسبة ونوع بذور الحشائش . وتختبر الأسمدة من وجهة حجم الحبيبات ونسبة الرطوبة ونسبة المادة المعدنية المرغوبة ونسبة المادة المعدنية غير المرغوبة وتختبر المبيدات للتأكد من كفاءة المادة الفعالة وغياب المواد غير المرغوبة .

وتستمر إختبارات الجودة خلال مرحلة النمو ليسترشد بها فى تحديد حاجة النباتات إلى مزيد من الماء أو متابعة تأثير بعض الكيماويات على مكونات الثمار أو على مظهر الثمار قبل وبعد تصنيعها أو على حجم وشكل النبات أو على اللون أو على قوام الثمار أو على النكهة .

وتفقد إختبارات الجودة فى تحديد الوقت المناسب للحصاد ، هذا فى حالة عدم تحديد وقت الزراعة المناسب للحصول على المحصول فى وقت معين . وفى هذا المجال يمكن الاستفادة من طريقة Temperature Summation Procedure وأهم إختبارات مراقبة الجودة التى تجرى على الفاكهة والخضروات قبل الحصاد Preharvest أى فى الحقل هى الحجم بالغرايل Sieve size للبسلة ، والظفو فى محلول ملحي للبسلة والإختبار بجهاز Maturometer أو جهاز Qualitometer أو جهاز Texture meter للبسلة ، أما الفاصوليا الخضراء فىجرب عليها إختبارات الحجم بالغرايل والنسبة المثوية للبذور والإختبار بجهاز Qualitometer Fiber Pressure tester وفاصوليا اللبما يقدر بها نسبة الأبيض Percentage White أو المحمد Wrinkled وتختبر آلياً بجهاز Qualitometer وتدرج حجماً بالغرايل ويجرب عليها

اختبار الطفو . والذرة السكرية تختبر بجهاز Puncture tester أو بالرمزاكتور أو بجهاز Succulometer وتقدر نسبة Percentage cut-off ويقاس حجم الكوز وحجم الحبة . والظماطم يقدر بها نسبة الجزء الصالح Percentage usable ويقاس اللون الداخلى بجهاز منسل Munsell وتقدر النسبة المثوية للجزء المتجاوز درجة النضج Percentage over-ripe ونسبة الجزء الغير ناضج Percentage immature والسبانخ يقدر حجم أوراقها وتختبر بجهاز Qualitometer والتفاح والخوخ ويختبران بجهاز Pressure tester وبجهاز Qualitometer وبجهاز Mechanical thumb والكريز والشليك يقدر بهما نسبة الأحمر Percentage red ويختبران بجهاز Qualitometer وبالرمزاكتور وبالابهام الميكانيكى Mechanical thumb والبطاطا يقاس حجمها . والبنجر يقاس حجمه ويختبر بجهاز Qualitometer والخس تفحص أوراقه ويختبر بالإبهام الميكانيكى والاسبرجس يقدر ارتفاعه فوق سطح الأرض ويختبر بجهاز الضغط Fiber pressure tester ويقاس طول الجزء الأخضر ويختبر بجهاز Qualitometer والكانتلوب Cantaloupes تفحص بقايا الساق ويختبر بالرمزاكتور وبايد رومر البركس وبالابهام الميكانيكى .

ويتضح إذن أن مراقبة الجودة فى مجال الناكهة والخضروات تطبق فى المراحل التالية :

### ١ - مراقبة الجودة فى الحقل Field Testing

#### ٢ - مراقبة الجودة فى مرحلة الحصاد Harvest Control

وهاتان المرحلتان سبق شرحهما .

٣ - مراقبة الجودة فى مرحلة الاستلام Acceptance inspection فالمواد الخام وغيرها من المواد التى ترد إلى مصانع الأغذية يلزم فحصها

وهذا يمثل أهم مراحل جهاز مراقبة الجودة في مجال التصنيع الغذائي . فهذه الاختبارات هي التي تحدد قبول أو رفض الخامات وتحدد الطريقة المناسبة لتداول وتصنيع واستخدام المواد الخام : كما تلقي الضوء على تكهنات بدرجة جودة الناتج النهائي . وتشمل الاختبارات ما يلي :

١- تقدير المكونات الكيميائية الغذائية Chemical-nutritional Components  
 لأهميتها من الوجوهات الغذائية والاقتصادية والحسية . وأهم التقديرات التي تجرى هي تقدير نسبة الرطوبة ويلى ذلك نسبة المواد الصلبة غير الذائبة ونسبة المواد الصلبة غير القابلة للذوبان في الكحول ونسبة المواد الصلبة الذائبة والحموضة ونسبة السكر للحامض Sugar : acid ratio والكثافة Density ووزن الكمية التي تملأ وحدة حجمية متفق عليها وهذا ما يعرف باسم Bulk density والعصير Succulence ونسبة الألياف والنسبة المئوية للجزء المقيد Percentage of recovery أو بمعنى آخر النسبة المئوية الجزء المستبعد disposed في صورة فضلات waste .

٢ - الاختبارات الميكانيكية Mechanical tests مثل آلات الضغط ressure testers والإبهام الميكانيكى وجهاز Tenderometer وجهاز Shear-press وآلة Succulometer وجهاز التعرف على العصائر Juice extraction ومعرفة مدى حدوث تغير الشكل Permanent deformation في البصل أثناء التخزين بتأثير وضع كميات من البصل فوق بعضها .

٣ - تقدير الحجم في صورة عدد الوحدات في وزن معين أو حجم معين ، كأن يقدر عدد ثمار البرتقال التي يمكن تعبئتها في صندوق ذى حجم معين ، أو تقدير عدد التفاح التي تملأ بوشل أو عدد الثمار في كل مائة رطل وقد يقدر الطول أو القطر أحياناً . فقط التفاح يقاس عمودياً على محور النمرة .

٤ - تقدير اللون على السطح Surface colour وتقدير اللون الداخلى Internal colour للتفاح المقشور مثلاً . ويقدر اللون بقياس الانعكاس الكلى Total reflection أى Lightness or darkness وتقدر الصبغات Pigments وقد تستخدم نماذج Models للمقارنة .

٥ - فحص العيوب Defects ، كالحشرات Insects والأمراض diseases والعيوب الفسيولوجية Physiological defects والعيوب الميكانيكية Mechanical defects .

وينصح دائماً بعدم الاعتماد على اختبار واحد لتقدير درجة الجودة فمن الأفضل إجراء مزيد من الاختبارات . لكنه في حالات قليلة ونادرة يكتفى بتقدير الحد الأدنى من عوامل الجودة . « Worst offender »

#### رابعاً مراقبة الجودة في التصنيع Process Control :

تراقب عمليات التصنيع بصفة مستمرة للتأكد من كفاءة العمليات ولضمان الوصول إلى النتائج في حالة مطابقة للمواصفات وقد تستمر المراقبة أيضاً بعد الحصول على النتائج حتى تتم تعبئة أو تخزين المحصول ، كأن تقاس درجة الحرارة في حالة تبريده مبدئياً Precooled وكأن تقدر كمية الكبريت المتبقية في الناتج عقب كبريته للتأكد من سلامة العملية ؛ إذ أن قلة كمية الكبريت المضاف تؤدي إلى قصر مدة القابلية للتخزين Shelf-life بينما زيادة الجرعة المضاهة تحدث تغييراً في النكهة Off-flavor أو تغيراً في اللون discoloration storage .

وأثناء التخزين Storage تفحص درجات الحرارة والرطوبة والمواد المتطايرة Volatiles لضبطها تحاشياً لحدوث الفساد . ويجرى على المواد المخزنة المبردة اختبارات تغير الوزن ونمو الفطريات أو حدوث العفن

وانتشار الحشرات أو القوارض وتغير النكهة . أما في حالة المنتجات المجمدة فلا يلتفت إلى العفن أو الحشرات أو القوارض ، بل يلتفت باهتمام إلى الفقد في الوزن Weightloss والتلف التجميدى freezer burn لأهمية هذين الحدين ، كما نلاحظ أنه قد يحدث تغير في النكهة واللون .

وأثناء التصنيع والتغليف تراقب المواد عقب كل وحدة عمل Unit Operation Inspection فعلى سبيل المثال عند تغليب الطماطم الكاملة المقشورة تختبر الطماطم عقب الفرز Sorting للتأكد من عدم وجود بقايا قشور ملتصقة adhering peel والمحور Cores أو عيوب أخرى . ثم يختبر جزء من عصير الطماطم المحضر ليضاف إلى الطماطم في العلب للتأكد من خلوه من الفطريات ومن Fly-egg .

ويلى ذلك وزن عدد من العلب المعبأة يساوى عدد رؤوس ماكينة الملاء لمعرفة الوزن المعبأ Put-in Weight ثم تصب محتويات العلب على منخل رقم 4-mesh screen وتترك للتصفية مدة دقيقتين بعدها توزن الكمية المتبقية فوق المنخل لمعرفة الوزن المصفى drained Weight ويراعى مداومة مراقبة ماكينة القفل طول فترة عملها ، وتسحب بعض العلب من وقت لآخر أثناء العملية للتأكد من سلامة القفل Closure .

وبالنسبة للخضروات المجمدة يلزم التأكد من كفاية عملية السلق blanching باستمرار بتقدير نشاط الكاتاليز والبروكسيديز ، وبصفة عامة تكون محطات التفريز Inspection points or Stations أثناء تصنيع الفاكهة والخضروات هي : - ( ١ ) عقب التجهيز trimming والفرز Sorting والتقطيع Communiting ، ففحص العيوب والمواد الغريبة و Workmanship ، ( ٢ ) عقب التسخين الابتدأى Preheating والمزج blending والتركيز ، فتختبر الصلابة Consistency or firmness والمواد الصلبة الكلية والحموضة وحجم القطعة Particle size ونشاط الإنزيم ،

(٣) عقب الملاء فيختبر الوزن المعبأة والحجم والوزن المصفى ، (٤) عقب القفل تختبر العبوات للتأكد من سلامة القفل .

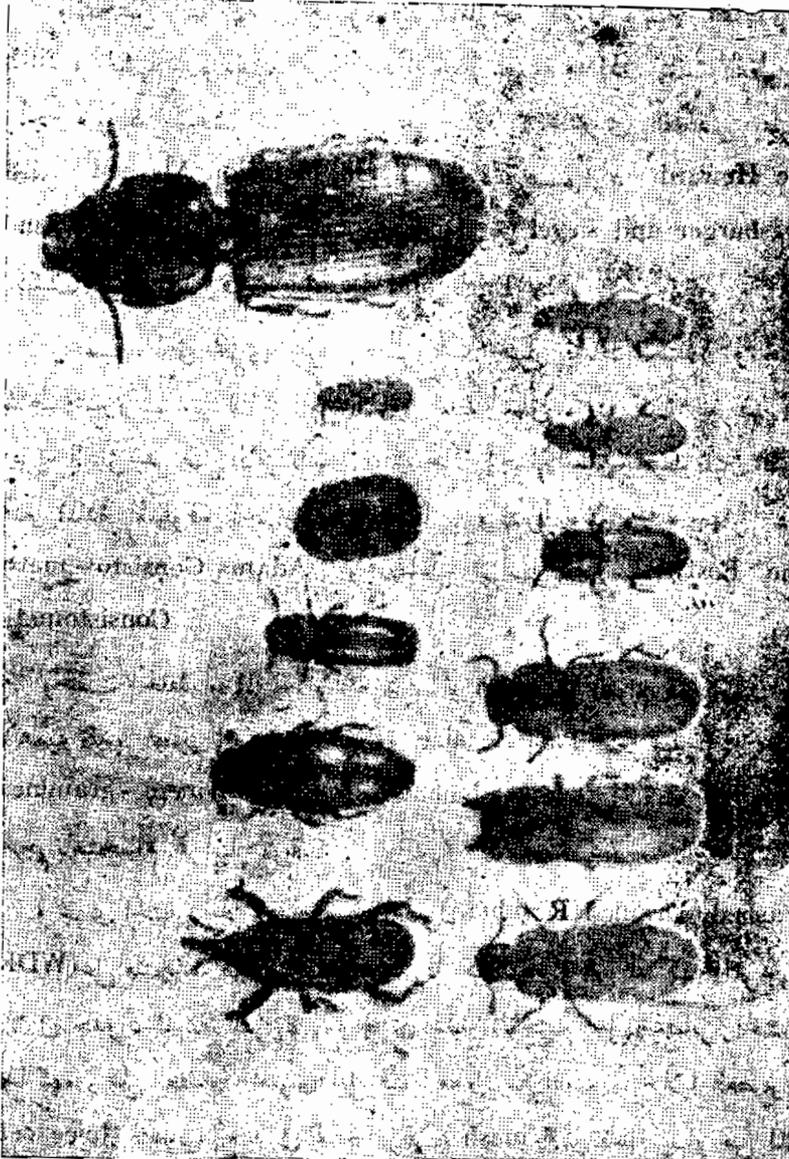
وتفحص الفاكهة والخضروات الطازجة لعزل وتمييز القاذورات filth والحشرات وعقب الفرز يعاد الفحص لمعرفة ما إذا كانت الفطريات وأجزاء وبيض الحشرات مازالت موجودة ، وتجرى الفحص بطريقة الطفو Oil Flotation Method أو بطريقة هوارد The Howard Mold Count أو بطريقة ستلرازبورجر وسيجل Strasburger and siegel لكشف البيض والبرقات Fly Eggs and Larvae .

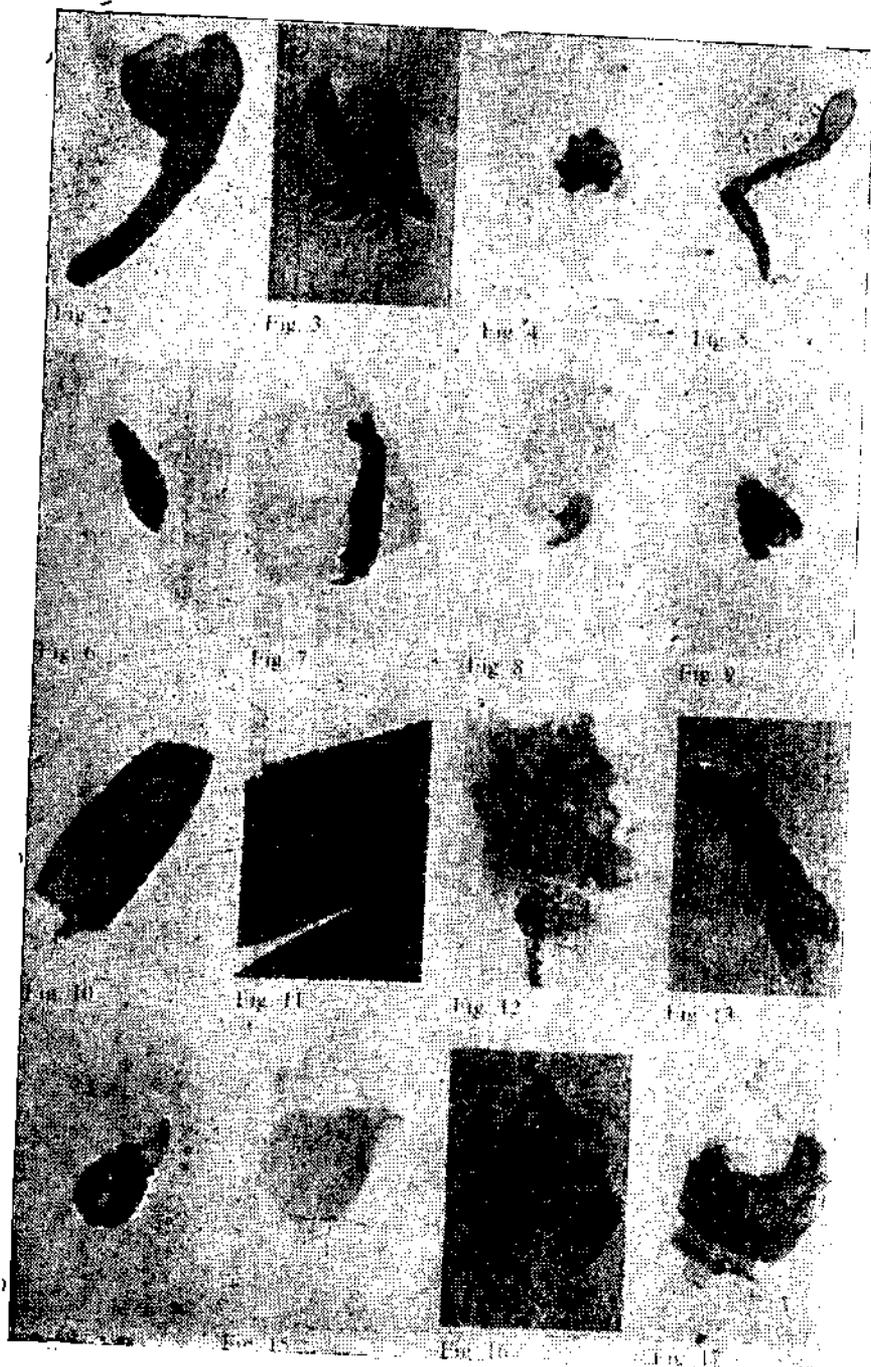
وعقب السلق يجرى على الخضروات اختبار نشاط الكائنات واختبار نشاط البيروكسيدز للتأكد من كفاءة عملية السلق ، إذا كان الغرض من إجراء السلق هو قتل الإنزيمات . وفي حالة إجراء السلق بقصد تليين القوام تختبر المادة المسلوقة اختباراً ميكانيكياً . وكثيراً ما يستخدم جهاز آدمز Adams Consisto-meter وجهاز بوستويك The Bostwick Consistometer .

وعقب الخلط أو المزج أو الحرش أو الطحن أو الفرغ قد يكون من الأهمية تقدير حجم الحبيبة أو القطعة Particle size للتعرف على التحبيب Salviness-graininess وفي حالة التقطيع تفحص القطع من وجهة الحجم باستخدام غراييل مرقمة .

ويجرى اختبار الجزء المصفى المغسول Washed, Drained Residue (WDR) على منتجات الفاكهة لمعرفة ما إذا كان الجزء من الفاكهة الموجود فعلاً في حدود النسبة المقررة . ويجرى هذا الاختبار على الفطائر المحشوة بالفاكهة وعلى العصير المحتوى على قدر معين من اللب والخلايا العصرية Juice cells فتصب العينة في منخل رقم 8 mesh 8 وتغسل بتيار من الماء الطود الأجراء ذات الفطر الأصغر من ثمن بوصة سواء كانت سائلة أم صلبة ، والإبقاء على الأجزاء التي يبلغ قطرها ثمن بوصة أو أكثر فوق المنخل .

# أجزاء الحشرات الملوثة للمادة الغذائية

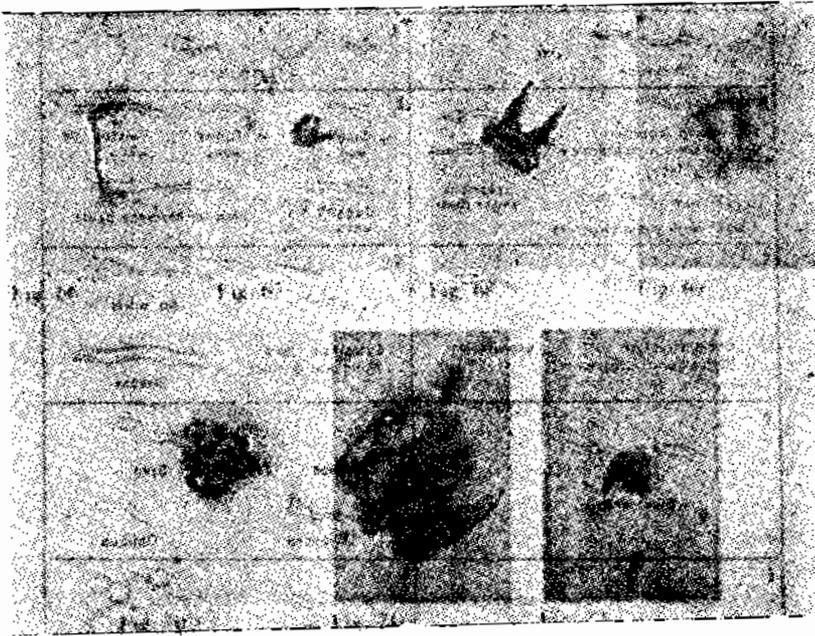




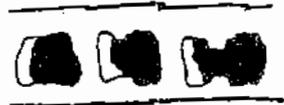








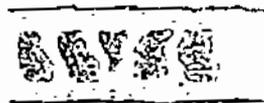
Rodent guard hair



Rodent fur hair



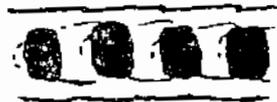
Rabbit guard hair



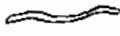
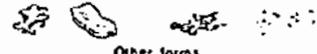
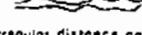
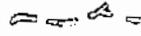
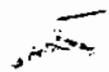
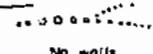
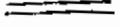
Cat fur hair

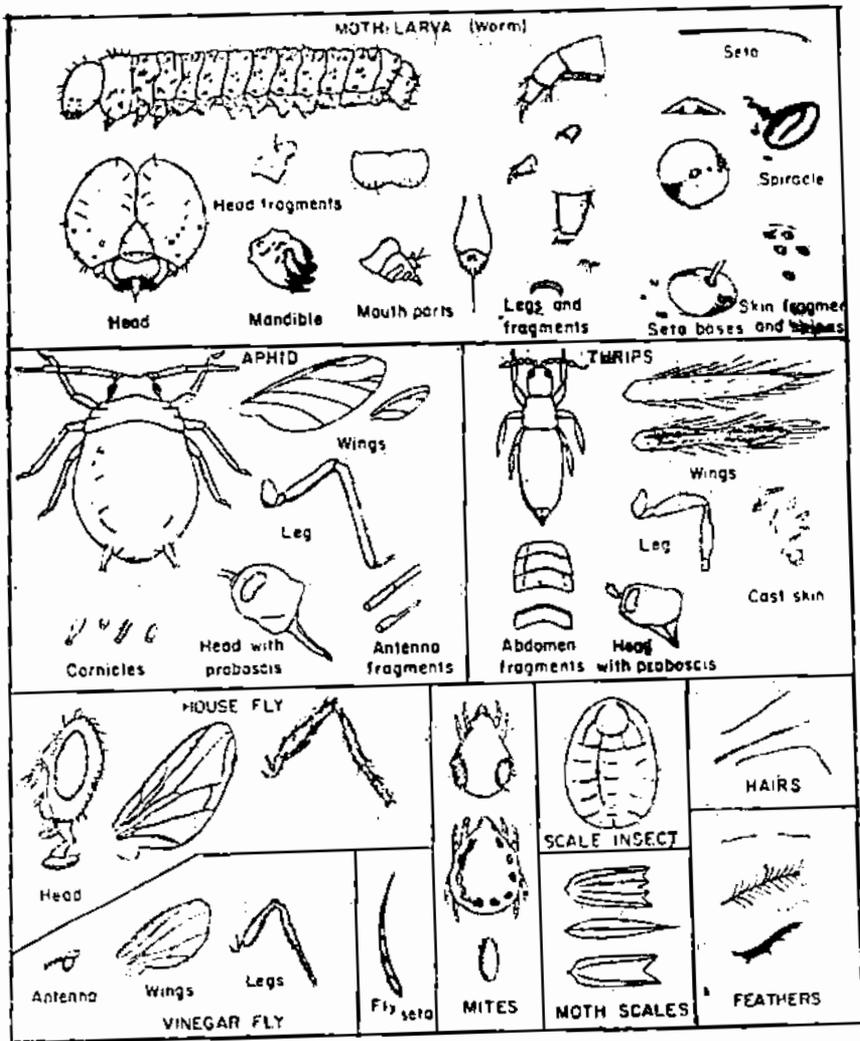


Internodes



Rabbit fur hair

Characteristics of mold	Characteristics of structures which are not mold
<p>A</p>  <p>Thin tube</p>	<p>A</p>  <p>Other forms</p>
<p>B</p>  <p>Two smooth, parallel walls of similar appearance and sharp focus</p>  <p>Walls with chain structure</p>  <p>Exceptions slight taper</p>	<p>B</p>  <p>Single wall</p>  <p>Faded walls</p>  <p>Twisted walls</p>  <p>Jagged walls</p>  <p>Irregular distance apart</p>
<p>C</p>  <p>Chain structure (Cytoplasmic coagulation)</p>  <p>Granulation</p>	<p>C</p>  <p>Cytoplasm and walls not distinct</p>  <p>No walls</p>  <p>Streaks</p>
<p>D</p>  <p>Blunt ends</p>	<p>D</p>  <p>Pointed</p>  <p>Erfyed</p>  <p>Split</p>  <p>Widened</p>  <p>Oblique</p>
<p>E</p>  <p>Clear angle of branches</p>  <p>Free branches</p>	<p>E</p>  <p>Circle</p>  <p>Split</p>  <p>Frayed</p>  <p>Fused branches and network</p>
<p>F</p>  <p>Irregular bending</p>  <p>Exceptions straight</p>	<p>F</p>  <p>Smooth curves</p>  <p>Long and straight, stiff</p>
<p>G</p>  <p>Empty walls</p>	



## أمهات أجزاء الحشرات الملوثة للمادة الغذائية

## DESCRIPTION OF PICTURES

1. Common species of the stored products group, adult forms only.
2. Adult head with prolonged snout.
3. Adult maxilla.
4. Adult mandibles.
5. Adult antenna.
6. Adult, apical antennal segment.
7. Adult tibia.
8. Apex of tibia.
9. Third bilobed tarsal segment with minute forth in the concavity.
10. Adult clytron
11. Elytral pattern or sculpture.
12. Sculpture and setae.
13. Adult tarsus with last apical clawed segment-absent.
14. Coxa.
- 15, 16, 17, 18, 19, and 20. Coxal fragments common.
21. Trochanter.
22. Mesonotum.
23. Metasternum.
24. Prothorax.
25. Mixcellaneous common weevil fragments.
26. Larval heap capsule.
27. Larvalfrons.
- 28, 29, and 30. Fragments of larval frons.
31. Labrum.
32. Gena.
33. Gena fragment.
34. Maxilla.

35. Mandible.
36. Larval maxilla enlarged.
37. Elytron.
38. Adult tibia.
39. Prothoracic fragment.
40. Antenna.
41. Subapical antennal segment.
42. Trochanter.
43. Labrum.
44. Mesonotum.
45. Clypeal-labral-epistomal complex of larva.
46. Lateral cranial margin of larva.
47. Larval clypeus-labrum.
48. Larval clypeal-labral sclerome.
49. Larva. Half of epistomal suture.
50. Larval mandible.
51. Larval gena.
52. Larval gena.
53. Larval epicranium with dorsal articulation and lateral ocelli.
54. Larval frons.
55. Larva.
56. Larva labrum.
57. Adult.
58. Larval mandible, Indian meal moth.
59. Adult head capsule with appendages removed.
60. Adult elytron, hardened outer wing cover.
61. Adult antenna.
62. Intermediate antennal segment.
63. Adult mesonotum.
64. Larval head capsule.
65. Ventral surface of larval head.

66. Larval genal rod with minute antenna and maxilla attached.
67. Larval mandible.
68. Larval anal cerci.
69. Dorsal surface of larval head.
70. Head capsule.
71. Lower surface of head capsule.
72. Mandible.

وتترك العينة للتصفية مدة دقيقتين تقريباً ، مع الاحتفاظ بالمنخل في وضع مائل tilted Position بعدها يحفف القاع للتخلص من قطرات الماء ، ويوزن المنخل بمحتوياته ويعاد وزنه فارغاً لحساب الوزن المصفى . وفي حالة المواد الرهيفة والمنتجات المعاملة حرارياً يفضل استبدال عملية الغسل بتيار من الماء على المنخل بوضع المنخل بمحتوياته داخل وعاء ممتلئ بالماء وهز المنخل بلطف وتكرار ذلك عدة مرات ، مع مراعاة استبدال الماء في الوعاء بين كل مرة والأخرى ويستمر ذلك حتى يبدو الماء في الوعاء رائقاً .

ويجرى اختبار Extrusion Test For Grain and Grit على بعض المواد مثل التفاح والمهروس apple sauce للتعرف على درجة التحجب crispness or graininess وهذا الاختبار يفيد في حالة التهوؤنج نظراً لأن وجود مواد غريبة لم تهرس أو وجود قطع من المادة الغذائية بحجم كبير لم تهرس يجعل الإحساس بالقوام غير مرضى . ووجود الأجزاء الكبيرة منتشرة في كتلة المادة الغذائية يكون مرغوباً أحياناً كما هو الحال في التفاح المهروس .

ويجرى الاختبار برفع extrusion المادة الغذائية خلال فتحة قطرها ثمن بوصة تحت تأثير ثقل معين .

وفي مرحلة التصنيع هذه أيضاً يراقب الوزن المعبأ fill-in weight أو الحجم المعبأ ويراعى عند التعبئة زيادة الوزن المعبأ بمقدار ٥% عن الوزن المحدد على العبوة لضمان بلوغ القدر المشبوت على العبوة . وكلما انخفضت هذه النسبة عن ٥% كلما زاد ربح المصنع ويقدر الوزن الصافي not weight والوزن المصفى drained weight ، كما يقدر fill or container أو Percentage fill على المواد غير السائلة مثل المواد المجمدة فيقاس الحجم volume of contents بطريقة الإحلال displacement .

وفحوص الناتج النهائي Finished product Inspection تستلزم -جزء  
عدد من عبوات كل دفعة Each code lot للرجوع إليها مستقبلاً في حالة  
ظهور إعتراضات . وفي نفس اللحظة تفحص إحدى أو بعض العبوات  
ظاهرياً للوقوف على حالة العلب والبطاقات وغير ذلك . كما يجرى  
الاختبار الميكروبيولوجي مباشرة وخاصة بالنسبة للمواد غير الحمضية  
non-acid المعلبة والتي لن تخزن مجمدة وبلى ذلك إجراء بقية الاختبارات.  
فالمنتجات المعلبة canned تفحص من وجهات البطاقة والتفريغ واكتمال  
الطلاء بالقصدير وحجم الفراغ العلوي Head space وتركيز السائل  
بالركسي وعدد أصناف الفاكهة في كل علبه ووجود المواد الغريبة ودرجة  
نضج الثمار ولون العجينة المعبأة والوزن الصافي ووزن المتبقى المغسول  
والمزوجة أو القوام ونسبة المواد الصلبة غير الذائبة في الكحول . والفاكهة  
الخفوفة كالشليك Strawberry preserves تفحص بطاقتها ويقاس التركيز  
بالركسي ويقدر الوزن الكلي والوزن المتبقى المغسول واللون والقوام والحالة  
الجذبية GeI character والتبلور Crystallization والمواد المجمدة ،  
كالبسلة ، تفحص بطاقتها والناحية الصحية للعبوات وعدد الوحدات  
بكل وزن معين أو الحجم تبعاً للفصل بالمناخل ، ونسبة الوحدات  
ذات اللون الدال على عدم اكتمال النضج ، والوقام والتبلور ونسبة المواد  
الصلبة غير الذائبة في الكحول والمواد المحففة كالزبيب تفحص بطاقتها  
وصناديقها والمواد المبطنة للصناديق والمواد المغلفة overwrap والوزن  
الصافي وعدد الوحدات في وزن معين أو حجم معين والمواد الصلبة  
الكلية ، والمواد الغريبة ونسبة السكر للحامض واختبار الترسيب واللون  
ونسبة ثنائي أكسيد الكبريت المتبقى ، وتغير النكهة والمواد المحففة الأخرى ،  
كشرائح البطاطس تختبر مدة نشرها Reconstitution time . كذلك  
تجرى اختبارات الكشف عن العفن .

ومن الاختبارات الشائعة تقدير الرطوبة ، وتقدير الليكوبين في عصير

الطماطم ، وتقدير ملح الطعام وتقدير السكر وتقدير المواد الحافظة Preservatives وتقدير المواد الملونة الصناعية .

### ( سادساً ) اختبارات منتجات الموالح :

مراقبة الجودة في منتجات الموالح Citrus producte لها أثر فعال في رواج هذه المنتجات وزيادة استهلاكها والعوامل المؤثرة في الجودة متنوعة فتتضمن النكهة واللون والحموضة الكلية ودرجة البركسى والثبات physical stability والقيمة الغذائية وأشهر هذه المنتجات هي عصير البرتقال المركز المحمد وخليط عصير البرتقال والحريب فروت المحمد ومركز الليمونادة Iemonade المحمد ومركز الليمون Iimeade المحمد وعصير برتقال معلب محمد وعصير برتقال معلب وعصير برتقال مبستر وعصير برتقال مخضر من المركز ومزيج عصيرى البرتقال والحريب فروت المعلب وعصير الحريب فروت وعصير اليوسفى المعلب وعصير الليمون Iemon المعلب وعصير البرتقال المجفف وعصير الحريب فروت المجفف .

وتعتمد مراقبة الجودة في هذا المجال أساساً على الاختبارات الحسية فيجربى اختبار تذوق بواسطة حكام أو حاكم واحد للمقارنة بعينه مثالية reference وباتباع إختبارات التقبل acceptibility tests وما تزال المعلومات عن مكونات ومسببات النكهة في منتجات الموالح غير كافية ليتدبدبموجبها الطرق العلمية المناسبة لاختبارات الجودة في هذه المنتجات ومن المؤلف فى مصانع منتجات الموالح إجراء التقييم أسبوعياً بواسطة عمال وموظفى المصنع بالإضافة إلى الزوجات وباتباع اختبار المقارنة multiple comparison tests فكل فاحص tester يعطى العينة درجة رقمية numerical rating ينحصر بين ٩ للعينة الممتازة excellent وواحد للعينة الرديئة very poor وإجراء هذه الاختبارات على عينات المصانع المختلفة بمعرفة أحد أجهزة الرقابة والمتابعة الحكومية يمكن تحديد المجال range الذى تقع فيه نوعية ( م ٣٥ - الصناعات الغذائية ج ٢ )

عينات كل منتج على حده وكذلك تحديد المقارنة بين عينات المصانع المتنافسة مع مراعاة ترقيم العينات coded بحيث يتعرف كل منتج على رقم عينته ودرجتها coded ratings لكنه لايسمح له بالإطلاع على رقم العينات المقدمة من منافسه .

ومن اختبارات الجودة على تجار الموالج تقديرات المواد الصلبة الذائبة الكلية والحموضة الكلية ونسبة الجوامد Solids للحمض acid والحموضة الفعلية pH وحمض الأسكوربيك . والمعروف أن نسبة السكر تزايد بينما تنخفض نسبة الحمض تدريجياً بتقدم ومرحلة النضج . ويمثل السكر ونصف كمية السكريات في عصير البرتقال ويتبقى الربع للسكرتوز والربع للجلوكوز. أما الأحماض فأكثرها هو الستريك ( ٨٠٣-٥٠٥ و ٢٥٠ ملجم / مليلتر ) والماليك ( ١٠٠-١٠٨ ملجم / مليلتر ) وفي الليمون Lemons بالذات يمثل حمض الستريك حوالي ٦٠٪ من المواد الصلبة الذائبة . وتحتوي الموالج أيضاً على أحماض طرطريك وبنزويك وسكسينيك وأوكساليك وهذه الأحماض ذات دلالة على مرحلة النضج في الموالج . كما أن نسبة السكر للحمض تستخدم في الاستدلال على مدى النضج وهي تكتب في صورة بركس : حامض وقراءة البركس هذه تعبر عن المواد الصلبة الذائبة الكلية .

وتقدير اللون في منتجات الموالج يعتمد أساساً على التقدير البصري visual rating فيقارن اللون بنظيره في مجموعة أنابيب بلاستيكية قياسية standard ويمكن استخدام جهاز مقارنة ألوان خاص مثل هنترلاب Hunterlab Citrus Colorimeter .

وقوام منتجات الموالج له اعتبار كبير في نظر المستهلك فالعصير المركز يفضل أن يكون قابلاً للانسياب fluidity وأن يكون خالياً من بقايا الشمار المزالة وأن يحتفظ بعكازته بعد تخفيفه وعادة يُختبر ثبات stadility هذه المنتجات بتقدير الحالة الحليية gel test والانفصال Separation test والترويق . clarification test

وفي التجارة يجري تحديد ثمن ثمار الموالج على أساس وزن الجوامد Pounds - solids التي تحسب من وزن العصير المستخرج من عينة وزنها خمسين رطلا مضروباً في قيمة البركس للعصير .

وفي التصنيع يعطى أهمية كبيرة للشئون الصحية sanitation وخاصة من الناحية الميكروبيولوجية إذ أن البكتريا من جنس ليكونوستك Leuconostoc و جنس لاكميوباسيلس lactobacillus تسبب الكثير من المتاعب خلال عمليات تصنيع منتجات الموالج . وهذا يستوجب المداومة على فحص المنتجات ميكروسكوبياً والعد الكلي والعد differential counts .

وبصفة عامة يراعى اختبار ثمار الموالج الواردة للمصنع من وجهات رقم البركس والحموضة الكلية ووزن العصير ونسبة البركس للحامض قبل إقرار قبول الثمار للمصنع . ويمكن خلط شحنات مختلفة ببعضها بالنسبة الموافقة للحصول على منتجات ذات المستوى المرغوب من الجودة .

والاختبارات الطبيعية physical tests التي تجرى على منتجات الموالج هي اللزوجة الظاهرية وقيمة البركس ونسبة البركس للحامض ودرجة اللون ونسبة اللب الكبير الحجم .

screened pulp ونسبة اللب المنتشرة suspended solids or centrifuge pulp وثبات stability مركزات الموالج .

أما الاختبارات الكيميائية المستخدمة في مجال جودة منتجات الموالج فهي الحموضة الكلية وقيمة اختبار دافيس Davis Value Test وفحص العيوب defects وتقدير نشاط إنزيم اليكتين استريز وتقدير نسبة الزيت المسترد Recoverable oil وتقدير فيتامين ج وفي المجال الميكروبيولوجي تقدير قيمة الداي اسيتل Diacetyl value ويجرى العد الكلي بالميكروسكوب Direct Microscopic Count وكذلك العد Plate Count .

## (سابعاً) اختبارات الزيوت والدهون :

تتميز الزيوت والدهون عن بقية الأطعمة بكونها مركبات كيميائية نقية نسبياً فهي إسترات أحماض دهنية مع الجلسرول كما أن الشوائب التي توجد بها عادة مدروسة كيميائياً ومحددة بالأحماض الدهنية الحرة والالدهيدات المختلفة وبعض الإيدروكربونات المؤكسدة والكاربنيويدات والصنغات الكلوروفيلية والقوسفوليبيدات والتوكوفيرولات والاستيروولات وبقايا البذور والأنسجة وبقايا المذيب والرطوبة .

واختبار الجودة التي يعول عليها هي اللون والنكهة والثبات والأحماض الدهنية الحرة وقيمة البيروكسيد Peroxide value ونقطة التدخين Smoke point .

وهناك طرق لمراقبة الجودة في المنتجات الدهنية fat products or shorten ings عند تحضيرها بمزج دهون ذات درجات متباينة من الصلابة hardness للحصول على منتجات ذات صفات مختلفة تماماً . وهذه الاختبارات لاعلاقة لها بمراقبة الجودة بل هي تتعلق بالناحية الطبيعية Physical nature للمنتجات الدهنية المرغوبة . ومن بين هذه الاختبارات نقطة الانصهار وغيرها مما يتعلق بظاهرة صلابة الدهون .

ويجب أن يعنى بطريقة أخذ العينات أما اختبارات الجودة في الزيوت الخام في فاقد التكرير refining loss بطريقة Cup Lost Test وتقدير الزيت المتعادل Neutral oil وتقدير الأحماض الدهنية الحرة Free Fatty Acid (FFA) وتقدير اللون .

والدهن الحيواني Meat Fats تختبر جودته بتقدير الأحماض الدهنية الحرة أسوة بما هو متبع في الزيوت النباتية Vegetable oils وهذه الأحماض تزال عادة من الدهن الحيواني أثناء إزالة الرائحة Deodorization وليس

بالتكرير القلوي 'Alkali refining' واختبار الجودة الآخر هو قيمة البيروكسيد للاستدلال على مدى حدوث التزنخ فالدهن الذي يعطى قيمة بيروكسيد يكافئ واحد 1 meq من الأوكسجين لكل كيلوجرام تكون علامات التزنخ به ظاهرة في أغلب الحالات واختبار الجودة الثالث هو معامل الانكسار RI والرابع هو نقطة التعكر Cloud Point ونقطة Congeal Point واختبار التبريد Cold Test المعبر عن الوقت اللازم للدهن ليبدأ في التبلور مقاساً بالساعات .

والمنتجات النهائية Finished Products من الزيوت والدهون تختبر جودتها بتقدير نقطة الانصهار ، ومعامل ازدياد الحجم عند الانصهار Solid Fat Index (SFI) واختبار القوام texture وتقدير الجليسيريدات الأحادية Monoglycerides المتخلفة في الدهن عقب إستخدامها في أحداث الاستحلاب واختبار الثبات Stability ونقطة التعكر Cloud Point ونقطة Congeal point ونقطة التدخين Smoke point والنكهة وقيمة البيروكسيد والأحماض الدهنية الحرة ، واللون .

والمرجرين Margarine تختبر جودتها بتقدير الرطوبة والدهن والمورث (بقايا البروتين والسكر الناتجة من اللبن المضاف في المرجرين ) Curd وملح الطعام .

( لائماً ) اختبارات التوابل :

تستخدم التوابل Spices والأعشاب herbs في التصنيع الغذائي فهي في حكم الخامات إلا أنها تكون عادة مجففة أو مصنعة جزئياً ، ولهذا فهي ليست في حاجة إلى إحتياطات خاصة لوقايتها تكون عرضة للإصابة بالحشرات .

وبدأ إختبارات مراقبة الجودة في مرحلة مبكرة قد تكون من بدء مرحلة الاستيراد وفي هذه الاختبارات يكون التركيز على عوامل جودة

متعددة. وتباينة نظراً لأن كل نوع من السوائل يستخدم في أغراض مختلفة تقريباً. مثال ذلك استخدام الفلفل الأسود والترفة لإكساب المنتجات الغذائية نكهة مميزة. بينما تستخدم توابل أخرى مثل Tumeric, peprika لإضفاء لون معين على المنتجات، ومجموعة ثالثة تستخدم لتحقيق الغرضين معاً ومثلها parsley و Saffron. والطرق المستخدمة للتحليل وتقدير الجودة صعبة للغاية ومعقدة بسبب انخفاض تركيزات المركبات المكسبة للنكهة في التوابل وكذلك لتعدد أنواع وأصناف التوابل والأعشاب فهي تقرب من الأربعين وأشهر طرق التحليل تلك التي وردت في كتاب A.O.A.C وتلك التي أوصى بها الاتحاد الأمريكي لتجارة التوابل (ATSA) American Spice Trade Association. وجميع هذه الطرق نسبة دقيقة لكنها لم تصل إلى دقة الطرق الرسمية بسبب عدم إعطائها الاهتمام الزائد نتيجة إلى صغر حجم وقيمة القدر من التوابل المتداول تجارياً.

وقبل أن تبدأ اختبارات التوابل يتعين على مستورد التوابل والأعشاب التحقق من كفايتها availability لدى المورد بالقدر الذي يلزم التصنيع طول المدة المناسبة إذ أن عدم الكفاية قد يستوجب تغيير طبيعة المنتج الغذائي المحتوى على نوع معين من التوابل مهما بلغت الخسارة المادية الناشئة عن التغيير. وبلى نقطة الكفاية نقطة الثمن فيقارن سعر المادة المنتجة في دول مختلفة ثم يؤخذ في الاعتبار خلو من التوابل المعروضة للشراء من المواد الغريبة extra necus matter وهي كل شيء غريب عن المادة بحالها المألوفة وتراعى الناحية الصحية sanitary quality.

وأبرز اختبارات الجودة في مجال التوابل هو مقدار الزيت العطري الطيار المستخرج بالتقطير البخاري Steam distillable volatile oil لوجود ارتباط بين كميته ونكهة التوابل. كذلك يقدر المستخلص غير الطيار nonvolatile extract في بعض التوابل ذات الأثر الواضح في اللحم والخبز.

من وجهتي الشعور بالحرارة أو بالبرودة . كالفلفل والنعناع مثلاً . وبلى ذلك إختبارات المظهر appearance والرماد غير الذائب في الحامض acid insoluble ash .

وعقب الانتهاء من إجراء إختبارات الجودة سالفة الذكر يتعين تقدير المطابقة للحد الأدنى للمواصفات « Output » or minimum requirement standards أى إجراء التحليلات للتعرف عما إذا كانت نتائج التحليل تنخفض عن حد معين يجعلها غير صالحة للاستخدام أما لارتفاع النتيجة عن الحد الأدنى فيجعل قبول شحنة التوابل ممكناً إذ ييسر تعديل القيم المرتفعة بما يتلائم مع الحد المرغوب . والشائع في تجارة التوابل أن تكتب الصفات الكيميائية وهي الزيت الطيار واللون والبيريپين piperine والصفات الطبيعية أى المراد الغريبة .

والإختبارات التحليلية التي تجرى على التوابل هي الرطوبة والرماد . والزيت الطيار المقطر بالبخار وقوة اللون color power والألياف الخام والنشا ومستخلص الكحول وحجم الحبيبة particle size ومستخلص كلوريد الميثيلين Methylene Chloride Extract واختبار The Scoville Heat Test الذي يعنى تقدير حرافية Pungency الفلفل بتقدير الحرارة Heat threshold للمنتج الغذائي تقدير أحسباً Organoleptic judgements بعد تخفيف المنتج الغذائي إلى مجموعة من التخفيفات بحيث ييسر إعطاء درجات صحيحة لعينات الفلفل وبلى ذلك إختبار المواد الغريبة ، فتستعمل المناخل لفصل الحبيبات الصغيرة المضافة للغش adulterants وبعدها تجرى التنقية باليد لفصل العيدان النباتية والحصى وأجزاء الساق والبذور الغريبة والمواد الغريبة كبيرة الحجم وتقارن نتائج هذا الفحص بالمواصفات Standards المعروفة في مجال الصناعة للفلفل الأبيض أو الأسود . كذلك تفصل الثمار الخفيفة light berries التي تطفو على سطح محلول الكحول في الماء لأنها تدل على تجاوز مرحلة النضج overripe أو على إصابة الثمار

بالحشرات التي تأكل الجزء الداخلى من الثمرة تاركة ثمرة مجوفة خفيفة .  
ويلى ذلك تقدير درجة النظافة cleanliness ومقارنتها بالمواصفات ويعرف  
المواد الغريبة فى هذه الحالة بأنها كل شىء غريب على المنتج الأسمى  
متضمناً ، ولكن ليس قاصراً على الحجارة stones والمقدارة dirt  
والأسلاك wire والخيط string والسيقان stems والعروق النباتية  
sticks والبذور الغريبة غير السامة nontoxic foreign seeds والإفراز  
( البراز ) excreta والسماد manure وبقايا الحيوانات animal  
contamination .

ومن إختبارات الجودة غير الرسمية لإختبار المنشأ الجغرافى Geographic  
origin حيث سيبدل بين أنسب بعض بمكونات التوابل مثل مقدار  
الزيت المقطر بالبخار وعلى مكان زراعتها كما يسترشد باللون وقوة  
النكهة العطرية وبالحرارة فى الفم . وعلى سبيل المثال تقدر الصبغات  
azo-dyes المتكونة من مركبات فينولية فى جوزة الطيب للتعرف على  
مصدرها ويجرى التقطير بالتحليل اللوئى الإستروفومتري أو بالتحليل  
الكروماتوجرافى الوروقى أو بالتحليل الكروماتوجرافى الطبعة الرقيقة .  
وفى بعض الحالات يمكن التعرف على مكان زراعة أحد التوابل من تقدير  
نسبة الرماد الكلى أو نسبة الموسيلاج mucilage أو نسبة رماد الميوسيلاج  
أو بالتحليل الكروماتوجرافى الغازى لمكون معين .

ومن هذه الإختبارات غير الرسمية أيضاً لإختبار الحرارة فى الفم  
Heat Chemicals الذى يجرى على الفلفل برغم أنه يتعلق بالبرتين  
Piperine فقط ويتجاهل المكونات الأخرى المسببة للحرقانية فى الفلفل وهى  
الشافيشين Chavicine والبرتين Piperettine وفى بعض الحالات تقدر  
المادة السامة Toxic Residues أما عن إختبارات الغش Adulteration  
فصعبة ومتعددة ومتنوعة إذ أن التوابل تنش بإضافة سكر أو يوراكس  
أو جلسرين أو أملاح أخرى أو مواد نباتية بقصد التأثير على الوزن أو اللون  
أو النكهة .