JEDCO
المؤسسة الأردنية لتطوير المشاريع الاقتصادية
Jordan Enterprise Development Corporation

NARC
المركز الوطني للبحوث الزراعية

الدليل الفني الشامل
"للممارسات الجيدة لمعاملات الحصاد و مابعد الحصاد"

A comprehensive Technical Guideline of Good Pre & Post Harvest Practices

Kingdom of the Netherlands

IFAD
Investing in rural people

المملكة الأردنية الهاشمية

الدليل الفني الشامل للممارسات الجيدة لمعاملات الحصاد وما بعد الحصاد

الطبعة الأولى

رقم الإيداع لدى دائرة المكتبة الوطنية

(2025/6/3172)

جميع الحقوق محفوظة للمؤلف

الدليل الفني الشامل

"للممارسات الجيدة لمعاملات الحصاد و مـابعد الحصاد"

A comprehensive Technical Guideline of Good Pre & Post Harvest Practices

2025

الإعداد والتأليف

م. هيثم حمدان حسين

م. منال عبد الحليم الحياري

الفريق المساعد و المراجعة والتدقيق

م. زيد النسور

م. ايمان عطية

م. محمد ابو حمور

م. فرح الخواجا

2025

المحتوى

الباب الأول 6
المقدمة والتمهيد 6
مشروع التنمية الإقتصادية الريفية والتشغيل 6
التعريف والهدف من الدليل..... 10
مدارس المزارعين الحقلية (Farm Field Schools FFSs) 10
الباب الثاني..... 13
مفاهيم ومصطلحات هامة: الزراعة الذكية ومفهوم التكنولوجيا والزراعة االمستدامة..... 13
الممارسات الزراعية الجيدة (الجاب) GLOBAL GAP 19
الزراعة العضوية 20
الأمن الغذائي..... 21
التنمية المستدامة Sustainable Development..... 22
نظام الغذاء العالمي..... 24
النظم الغذائية المستدامة A sustainable food system 24
جودة الغذاء والصحة Food Quality & Health 25
صحة الغذاء Food Health 27
سلامة الغذاء Food Safety 28
المحاصيل البستانية ودور الخضار والفواكه في التغذية والصحة العامة..... 30
ما هي جودة المنتج..... 30
الجودة وسلامة الغذاء 34
نظم مراقبة الجودة..... 35
العوامل المؤثرة على جودة المنتجات الزراعية والبستانية..... 36
الفاقد والهدر وخسائر الطعام..... 38
الباب الثالث 41
معاملات ما بعد الحصاد Postharvest 41
الأهداف الرئيسية لتطبيق تكنولوجيا مابعد الحصاد 43
كيفية تأثير عوامل ما قبل الحصاد على الجودة 43
إختيار المزرعة Land Selection 45
المكافحة المتكاملة للآفات 48
عوامل التدهور (ثمار الخضار والفاكهة) الداخلية 49
المجموعات الرئيسية لأسباب الفاقد في الثمار..... 51
مؤشرات تحديد موعد حصاد الحاصلات البستانية..... 55
الفحوصات التي تجري على الثمار قبل عملية الحصاد 61
علامات النضج وطرق تحديدها 62
المواصفات أوالمعايير والإشتراطات القياسية - جودة الخضار والفواكه المحاصيل العشبية..... 64
أهم القراءات والفحوصات وطرق تقييم جودة الثمار وعلامات النضج 65
فحوصات وقراءات الجودة 67
الطرق المثلى للحصاد 80
تحديد موعد الحصاد 80
العوامل التي يتوقف عليها تحديد موعد الحصاد 82
الشروط والتوصيات الواجب مراعاتها عند جمع الثمار 82
قطاف وحصاد الثمار البستانية..... 84

طرق القطاف أو الحصاد 84
التعبئة والتغليف..... 87
مجموعات المحاصيل البستانية 93
أولا: مجموعة المحاصيل الخضرية..... 93
البندورة..... 93
الحصاد و ما بعد الحصاد- محصول البندورة..... 95
مؤشرات أو علامات نضج ثمار البندورة..... 98
أطوار نضج الثمار - البندورة 100
دلائل جودة البندورة 102
الخيار..... 104
عقد الإزهار والإنتاج..... 105
أهم الصفات التي يجب مراعاتها عند اختيار صنف الخيار 105
الحصاد وما بعد الحصاد 106
علامات نضج خيار البيبي 108
دلائل الصلاحية للحصاد Maturity Indices 109
دلائل الجودة Quality Indices..... 110
المواصفات التسويقية لثمار الخيار البيبي المرغوبة/ الاردن 110
الفلفل "الحلو والحار"..... 112
التقسيم النباتي وأنواع الفلفل..... 112
الحصاد والقطف والنضج..... 114
طريقة القطف المناسبة 114
النضج في الفلفل 116
طرق التعرف على الموعد المناسب للحصاد 117
مواصفات الثمار..... 117
دلائل وعلامات الجودة..... 118
التخزيـن..... 119
محصول البامية 120
موعد القطاف (الحصاد) 121
مؤشرات / علامات نضج البامية..... 122
مرحلة النضج 122
مواصفات القرون المطلوبة..... 123
دلائل الجودة..... 124
الإشتراطات القياسية البامية..... 124
الحصاد / الفرز والتدريج 125
ما هي متطلبات الأسواق التصديرية 126
التعبئة والتغليف..... 126
الحمضيات 127
تقسيم الحمضيات..... 128
تحديد درجة الصلاحية (المرحلة المناسبة) للقطف 129
أهم علامات تحديد مراحل النضج 129
حصاد ثمار الحمضيات..... 131
مؤشرات صلاحية القطف ثمار الحمضيات 133

النقاط التي يجب أخذها بعين الإعتبار عند قطاف ثمار الحمضيات 134
البرتقال Orange 134
دلائل جودة الثمار -البرتقالQuality 135
الليمون Lemon 136
أصناف الليمون 136
صلاحية الثمار للحصاد 137
جودة الثمار 137
شجرة الرمان 138
نضج الرمان 140
الحصاد 141
مؤشرات النضج و إكتمال النمو 141
أهم علامات نضج ثمار الرمان 143
دلائل جودة الثمار 145
التفاح 147
القطف والفاقد أثناء القطف 148
العوامل المؤثرة في تحديد موعد القطاف 149
نضج وجمع الثمار – التفاح 150
جودة التفاح 155
النقاط الواجب مراعاتها عند جمع وتعبئة الثمار 156
الإشتراطات القياسية 157
اللوز 158
أصناف اللوز 160
أنواع شجرة اللوز 160
نضج الثمار وجمع المحصول 161
تصنيف وحجم اللوز 163
الجوافة 164
أصناف الجوافة 166
علامات نضج ثمار الجوافة و دلائل إكتمال النمو Maturity Indices 168
تحديد موعد قطف الثمار وحصاد الجوافة 168
توصيات مهمة عند الحصاد 171
علامات جودة الثمار 172
العنب Grape 173
أنواع العنب 173
أهم أصناف العنب الموجودة في الأردن 174
الأغراض والإستخدام – ثمار العنب 177
مراحل نمو ثمار العنب 179
الحصاد وتقنيات ما بعد الحصاد 180
مؤشرات النضج 180
دلائل جودة ثمار العنب 183
المواصفات القياسية الأردنية لثمار العنب 184
النباتات الطبية والعطرية 186
النباتات الطبية 186

النباتات العطرية 186
تصنيف النباتات العطرية والطبية 187
أولا: التصنيف المورفولوجي **187**
ثانيا: التصنيف التجاري **187**
حصاد النباتات الطبية و العطرية و طرق معاملتها بعد الحصاد 188
العوامل التى تؤثر على النباتات الطبية و العطرية بعد الحصاد 188
الطور الملائم للحصاد.....188
طريقة الحصاد.....189
تجفيف النباتات الطبية والعطرية 191
أهمية تجفيف النباتات الطبية و العطرية..... **192**
الطرق المختلفة لتجفيف النباتات الطبية و العطرية **192**
مراحل ومواعيد جمع الأجزاء النباتية للنباتات الطبية والعطرية..... 194
مجموعة من النباتات الطبية والعطرية 197
خدمة و زراعة الزعتر 197
نبات الزعتر Vulgaris Thymus..... 197
الأوريجانو Origanum Vulgare 199
الحصاد..... 200
طرق حفظ الزعتر 202
النعنع 203
علامات النضج 203
طرق الحصاد 203
معاملات ما بعد الحصاد..... 204
الميرمية Salvia officnalis Sage 205
معاملات ما بعد الحصاد..... 206
المراجع..... 207

الباب الأول

المقدمة والتمهيد

مشروع التنمية الإقتصادية الريفية والتشغيل

لقد تم إعداد هذا الدليل الفني ضمن أنشطة مشروع التنمية الاقتصادية الريفية والتشغيل (**REGEP**) والذي تنفذه المؤسسة الأردنية لتطوير المشاريع الاقتصادية **(JEDCO)** والممول من الصندوق الدولي للتنمية الزراعية **(IFAD)** والحكومة الهولندية والذي ينفذ بالشراكة مع المركز الوطني للبحوث الزراعية.

يعمل المشروع على تقديم الدعم الفني والمالي لصغار المزارعين المنتجين لمحاصيل الخضار والفواكه والمرأة الريفية والشباب وجمعيات المزارعين والمصنعين والمصدرين للمنتجات الزراعية بهدف تنمية القدرات الفنية والتنافسية لصغار المزارعين والمشاريع الصغيرة والمتوسطة ومتناهية الصغر في المناطق الريفية.

يستهدف المشروع كل من محافظات عجلون، جرش، البلقاء، مادبا، المفرق، اربد، الزرقاء، الكرك، الطفيلة ومعان.

تتمثل أهداف المشروع بتحسين فرص الحصول على التمويل في المناطق الريفية من خلال بناء القدرات الفنية والتنافسية ل صغار المزارعين والشركات الزراعية الصغيرة والمتوسطة، دمج صغار المزارعين في سلسلة القيمة، خلق فرص عمل في المناطق الريفية للشباب والنساء، المساهمة في النمو الاقتصادي وزيادة الدخل، وزيادة حجم الصادرات الزراعية من الخضار والفواكه.

مكونات المشروع:

يتضمن المشروع مكونين اثنين يتم من خلالهما تنفيذ المشروع وتحقيق اهدافه العامة، وهذين المكونين هما:

1. مكون سلسلة القيمة وتطوير المشاريع:

يهدف هذا المكون الى دمج صغار المزارعين وتفعيل مشاركتهم في سلسلة القيمة، من خلال بناء القدرات الفنية، وتحسين القدرة التجارية، وتشجيع صغار المزارعين على تشكيل جمعيات ومجموعات وتحسين وتطوير كفاءة سلسلة القيمة من خلال زيادة صادرات الخضار والفواكه ذات القيمة العالية والذي يساعد على خلق فرص

عمل في المناطق الريفية، بالإضافة نافذة التمويل من خلال تقديم المنح للمشاريع الانتاجية والريادية منح لدعم الاستجابة لندرة المياه والتكييف مع التغير المناخي.
تتم ادارة هذا المكون من قبل المؤسسة الأردنية لتطوير المشاريع الاقتصادية بالتعاون مع المركز الوطني للبحوث الزراعية ومؤسسة المواصفات والمقاييس الأردنية والجمعية الأردنية لمصدري ومنتجي الخضار والفواكه ومؤسسة نهر الأردن، سوف يتم التركيز في هذا المكون على المحاصيل التالية: العنب، الرمان، التفاح، الزيتون، الجوافة، اللوز، البندورة، البامية، الخيار Baby، الفلفل والنباتات الطبية والعطرية (زعتر وميرمية).

2. مكون التمويل الريفي:

يهدف هذا المكون الى توفير نافذة اقراضية لتمويل الفئات المستهدفة من الافراد و المشاريع المتناهية الصغر و الصغيرة والمتوسطة من خلال انشاء صندوق للتمويل الريفي من خلال البنك الاردني المركزي بالتعاون مع البنوك التجارية و الاسلامية و مؤسسات التمويل الاصغر و تحت اشراف المؤسسة الاردنية لتطوير المشاريع الاقتصادية في المحافظات التي يستهدفها المشروع و ذلك لتقديم القروض سواء على شكل أفراد أو شركات أو مجموعات أو جمعيات، بالإضافة الى بناء قدرات البنوك و مؤسسات التمويل الأصغر و تطوير أنظمتها للمساهمة في تنفيذ المشروع بشكل افضل.

التمهيد

القطاع الزراعي في الأردن يعتبر من القطاعات الإقتصادية الهامة، نظرًا لمساهمته الإستراتيجية المباشرة والكبيرة غير المباشرة في الناتج المحلي الإجمالي ودوره الأساسي ومساهمته في تحقيق الأمن الغذائي والإكتفاء الذاتي، هذا وبلغت مساهمة قطاع الزراعة المباشرة من الناتج المحلي الإجمالي ما قيمته 1.5 مليار دينار أو ما يقدر بـ4.5 بالمئة، ووصلت الصادرات الزراعية المباشرة إلى 800 مليون دينار، حسب تقديرات 2022 . كما يحظى الأمن الغذائي بالمملكة على إهتمامٍ كبيرٍ جدًا على كافة المستويات فمن حيث مؤشر الأمن الغذائي العالمي فقد حل الأردن في المركز 47 عالمياً بين 113 دولة عام 2022. **«حسب تقرير مجلة الإيكونوميست 2021».**
وفي ظل تزايد وتعدد المشكلات التي تواجه القطاع الزراعي، متمثلة أساسًا في إرتفاع تكاليف الإنتاج ومشاكل النقل من حيث توفر الوسائل المناسبة والتكاليف المرتفعة والمتزايدة خلال العقود الأخيرة، والضعف في اعتماد المزارعين والقطاع

الزراعي على إستخدام التقنيات الزراعية الحديثة ومحدودية الإستثمار في الطاقة البديلة ونوعية وجودة ومدى توفر المياه، ومحدودية توفر العمالة الفنية المدربة والزيادة الكبيرة في الضرائب وصعوبات ومشاكل التسويق وضعف أو عدم وجود قاعدة بيانات زراعية موثقة وقوية، هذا بالإضافة لمحدودية التمويل والإجراءات المالية الصعبة على الأعمال والمشاريع الزراعية. يضاف إلى ذلك، اشتداد المنافسة التسويقية محليًا وخارجيًا، وصعوبة ايجاد أسواق خارجية للتصدير في ظل مجموعة من الظروف الجيوسياسية المعقدة محليًا وإقليميًا وزيادة الشروط الصحية والشهادات المطلوبة لذلك.

في المقابل، وعلى الرغم من أن الأردن يقع إلى جوار أسواق تشهد طلبا مرتفعا ومتزايدًا على الغذاء ووجود فرص إضافية للمنافسة، إلا أن انخفاض الإنتاجية، وإرتفاع كلف الإنتاج والتسويق والخدمات اللوجستية والنقل وصعوبة تلبية شروط التصدير مما يؤثر سلبًا على قدرته التنافسية.

وبحسب ورقة سياسات بعنوان **"محركات النمو في القطاع الزراعي"** التي أصدرها **منتدى الإستراتيجيات الأردني** والتي حدد فيها عدداً من المحركات الرئيسية التي ينبغي تكاملها وترابطها ليتمكن من تحقيق النمو المنشود في القطاع الزراعي؛ وحددها بخمسة عناصر أساسية تتمثل في: الأراضي الزراعية، والموارد المائية، والإستثمارات، وأثر التكنولوجيا في نمو القطاع، بالإضافة إلى خصائص الموارد البشرية العاملة في القطاع.

حيث بينت الدراسة أن التوجه نحو **الزراعة الحديثة وإستخدام التكنولوجيا الزراعية** تعتبر وسيلة فعالة في تعزيز نمو القطاع الزراعي وخلق نقلة نوعية فيه وزيادة مستوى إنتاجيته، إضافة إلى دورها الأساسي في تقليل الإعتماد على الموارد الطبيعية، مما يتطلب من المعنيين وأصحاب القرار في الأردن تحديد مدى استخدام التكنولوجيا في القطاع الزراعي وماهي الإمكانيات المتاحة في تطبيق تقنيات عصرية وحديثة وتكلفة الإستثمارات اللازمة لها وكيفية تبنيها والتوسع في مجالاتها.

وأوصى المنتدى بضرورة تعزيز إدارة الموارد المائية بشكل فعال والتخفيف من نسبة الفاقد من المياه، من خلال إعادة تصميم شبكات المياه، واستبدال الشبكات القديمة بأخرى جديدة وذلك في سبيل التخفيف من نسبة الفاقد في الأردن، كما أوصى بضرورة التوسع في المشاريع ذات العلاقة بالمياه المعالجة، مع التركيز على نوعية وجودة المياه المعالجة التي تتلاءم مع المحاصيل الزراعية.

وأكد المنتدى على أهمية إنشاء هيئة زراعية تابعة للمركز الوطني للبحوث الزراعية في سبيل دراسة إنتاجية المحاصيل الزراعية، وتقديم الدعم الفني والتقني للمزارعين بأقل التكاليف، لما سيعود بالنفع على القطاع، ودعم المشاريع الإبتكارية

وإعادة هيكلة سياسة الدعم الزراعي على أساس تحقيق أهداف مرتبطة بالتوسع في إستخدام التكنولوجيا والتقنيات الحديثة.

شكل (1) توصيات منتدى الإستراتيجيات الأردني 2021

كما عرضت الرؤيا الملكية للتحديث الإقتصادي الإمكانات الإستراتيجية وأولويات القطاع الزراعي ومنها: تحويل الأردن إلى مركز إقليمي للإنتاج الزراعي مع ضمان إستدامة الأمن الغذائي لتلبية الإحتياجات الحالية والمستقبلية على الصعيد المحلي، والعمل على توسيع إستخدام أحدث التقنيات الزراعية والحلول الذكية لتطوير أساليب الإنتاج الزراعي المستخدمة وتحسين القيمة الغذائية المضافة للقطاع بتطوير البنية التحتية لسلسلة التوريد والتزويد، وتطوير فرص الصناعات الغذائية، وتحسين التسويق الزراعي للصادرات، وتقليل الفاقد الزراعي والغذائي من خلال التحول الرقمي لإستدامة الأمن الغذائي.

على جانب آخر، فإن من أهم المجالات التي تعنى بالحاصلات البستانية يأتي مجال معاملات مابعد الحصاد لإرتباطه الوثيق بكل العناصر الأساسية للزراعة والمحاصيل الإستراتيجية من خضر وفاكهه ونباتات طبية وعطرية. ويعنى هذا المجال بالمحافظة على جودة المنتجات البستانية وحماية وسلامة الغذاء وتقليل فاقد مابعد الحصاد، الشيء الذي يعمل على رفع كفاءة وتحسين جودة هذا المنتج وكذلك يساهم في توفير غذاء آمن للمستهلك إضافة للميزة التي يتمتع بها الحصول على المنتج الجيد مما يفتح آفاق للأسواق العالمية وتعزيز الصادرات البستانية وبما ينعكس إيجابا على الإقتصاد الوطني .

ويساعد هذا المجال على تحقيق الجودة المثلى لهذه المحاصيل بإستغلال جميع الإمكانات المتيسرة والمتاحة وإستغلالها بالطرق المثالية مثل إتباع الممارسات الزراعية الجيدة من توفير المعلومات الفنية لأفضل وأنسب طرق حصاد وتداول المحاصيل بشكل جيد من خلال تطوير مستودعات ومخازن التعبئة والتدريج

لتحسين وتطوير عمليات الفرز والتعبئة والتغليف للحاصلات البستانية وكذلك السعي لرفع كفاءة العاملين فى هذا المجال وتشجيع الإستثمار فى مجال التخزين والنقل المبرد للحصول على منتج ذو جودة عاليه وآمن للإستهلاك وذو قدرة تنافسية.

التعريف والهدف من الدليل

يأتي هذا الدليل النوعي لتغطية وشرح وتوضيح مجموعة من المواضيع والمفاهيم التي تتعلق بالأساليب الزراعية والمفاهيم التنموية الأساسية المتقاطعة بشكل مباشر مع أهداف المشروع الجوهرية والأنشطة المهمة منها مثل التعريف **بمفهوم مدارس المزارعين الحقلية.**

يأتي هذا الدليل الفني الخاص في الأساس لتغطية مجموعة من المواضيع والمفاهيم التي تتعلق بمعاملات الحصاد والجودة وما بعد الحصاد لعدد من المحاصيل البستانية عالية القيمة المختارة من الخضار (الخيار "البيبي" والبندورة والباميا والفلفل) والفاكهة (التفاح والعنب والرمان والزيتون واللوز والحمضيات) والنباتات الطبية والعطرية (الزعتر والميرمية) لما لها من أهمية إقتصادية في قطاع الزراعة في الأردن وبما يتقاطع مع الرؤيا الملكية والاستراتيجيات الزراعية والأمن الغذائي المتعددة .

ويهدف الدليل إلى تعريف صغار ومتوسطي المزارعين والمهندسين والمرشدين الزراعيين والجمعيات النوعية المتخصصة وجمعيات المجتمع المحلي والنسائية منها خاصة والشركاء وصانعي القرار وراسمي السياسات الزراعية والمخططين، بأهم الممارسات الزراعية الجيدة والضرورية والصحيحة اللازمة بالإنتاج الزراعي وطرق التداول السليم وتلك المرتبطة بمعاملات الحصاد وما بعد الحصاد لمجموعة من المحاصيل الخاصة مثل: تحديد الجودة وعلامات النضج والإشتراطات القياسية.

مدارس المزارعين الحقلية (FFSs Farm Field Schools)

يعود مصطلح **"مدرسة المزارعين الحقلية"** إلى التعبير الأندونيسي"سيكولا لابانكان"Sekolah Lapangane" أو المدرسة الحقلية، حيث أقيمت لأول مرة في عام 1989 في وسط جزيرة جاوا الأندونيسية، بدعم من منظمة الأغذية والزارعة الدولية **"الفاو"** في إطار برنامج الإدارة المتكاملة للآفات لإختبار وتطوير طرق تدريب حقلية للسيطرة عليها.

صورة (1) رسم توضيحي – مدرسة حقلية " تحليل النظام البيئي"

تعريف مدارس المزارعين الحقلية: هي مفهوم تدريب وتعليم ونقل المعرفة وأسلوب إرشاد تشاركي حديث ومتطور أطلقته وترعاه وتتبناه وتروج له منظمة **"الفاو"** وغيرها من المنظمات الإنمائية الدولية ومن أهمها الصندوق الدولي للتنمية الزراعية **"إيفاد"(IFAD)** من أجل معالجة مجموعة واسعة من المشاكل والمجالات الفنية وتطوير وتأهيل ومساعدة صغار المزارعين والنهوض بالقطاع الزراعي على كافة الأصعدة.

فهي نهج يقوم على تعلّم محوره الإنسان أو المجتمع المصغر المستهدف، وتشمل هذه الطريقة التشاركية خلق بيئة مناسبة للتعلّم يمكن أن يتبادل المشاركون فيها المعارف والتجارب في مكان متخصص وخال من المخاطر البيئية والزراعية، ومن شأن التمارين الحقلية العَملية التي تستخدم مبدأ المراقبة والمناقشة وصنع القرارات بصورة مباشرة أن تشجع على التعلّم بالممارسة وجوهرها واحدا يتركز حول المتعلمين أنفسهم وتعتمد على المشاركة وطريقة التعلم بالتجربة.

حيث يعتبر الميدان التطبيقي **"الحقل"** أو **"موقع المشاهدة النموذجية"** هو المجال الذي تُختبر فيه معارف المشاركين المحلية وأفكار ورؤى عِلمية خارجية يتم التأكد من صحتها وتكاملها، في سياق نظام بيئي " إيكولوجي" محلي وأطر أو مجالات إجتماعية وإقتصادية متنوعة ومتعددة.

تتيح المدرسة الحقلية للمزارعين مجالاً للتعلّم العَملي الجماعي، إذ تعزز المهارات المتعلقة بالتحليل المادي وتحسين أسلوب صنع القرارات من جانب صغار المزارعين، مما يساهم في تحسين الإنتاج وسبل العيش، وترسخ على مفهوم تمكين الفرد والأسرة المعيشية والمجتمع المحلي وتماسكه.

صورة (2) رسم توضيحي – نشاطات المدرسة الحقلية وتوزيع المجموعات

هذا وتُعالج خلال نشاطات المدرسة الحقلية مجموعة متعددة ومتزايدة من المواضيع الفنية من ضمنها تعزيز تطبيق الممارسات الزراعية الفضلى مثل: إدارة التربة، وإدارة المحاصيل والمياه، وإختبار وتقييم أداء الأصناف المختلفة، ومفهوم المكافحة المتكاملة للآفات، وممارسات الحصاد ومابعد الحصاد الجيدة، وسلاسل القيمة والتسويق.

وأثبتت المدارس أنها ترسّخ مهارات المزارعين الفنية وقدراتهم على صنع القرارات ، وتؤثر تأثيراً كبيراً في المجتمع المحلي وكذلك الديناميكيات داخل الأسرة المعيشية الواحدة وتعزز العلاقات المجتمعية والقدرة على الإستماع إلى رأي الآخرين، وصياغة وجهات نظر شخصية والإعراب عنها والعمل معاً على إيجاد حلّ مشترك من خلال عملية التواصل والتعليم.

ولكن يجب على المزارعين تكييف أعمالهم الزراعية باستمرار مع التغيرات في السوق وتحسين الكفاءة والربحية والدخل، وبالإعتماد على مفهوم مدارس المزارعين الحقلية وما تحقق من نجاحات وأصداء ايجابية، طورت منظمة الأغذية والزراعة (الفاو) منهج إدارة الأعمال الزراعية **(FBS)** لمساعدة صغار المزارعين في هذه العملية.

مدارس الأعمال والمزارعين الحقلية (FBSs Farm Business Schools)

هي مفهوم حديث نسبيًا ومتطور يتعلق بريادة الأعمال الزراعية ويعتمد على أدوات دعم القرار البسيطة وقوائم المراجعة والأسئلة الإستراتيجية، تركز على تعزيز كفاءة الإنتاجية وإتخاذ خيارات العمل بإستخدام نهج التعلم بالممارسة والأساليب التشاركية.

وحيث أن مدارس المزارعين الحقلية تتمحور حول الإنتاج فإن **FBS** تتمحور حول الأعمال التجارية وتمتلك أهدافًا تكميلية يجب تنفيذها بشكل مشترك للمزارعين لتحسين قراراتهم في تشغيل وإدارة المزرعة.

صورة (3) رسم توضيحي – نشاطات المدرسة الحقلية "التوصيات وإتخاذ القرارات"

بإختصار، فان **FBS** هي برنامج تعليمي مصمم لمساعدة المزارعين أصحاب الحيازات الصغيرة على الإنتاج للسوق ولجعل مزارعهم تعمل بشكل مربح، فليس الغرض منها تعليم المزارعين الأعمال الزراعية كيفية إنتاج المحاصيل أو إدارة الثروة الحيوانية، ولكنه مكان يجتمع المزارعين معًا للقيام بعمل جماعي وتعاوني لمعالجة مشاكل وفرص الأعمال والتسويق، كما أنها منتدى لتبادل المعرفة بين المزارعين من خلال المناقشة والتمارين العملية والدراسة الذاتية.

الباب الثاني

مفاهيم ومصطلحات هامة

الزراعة الذكية (Climate Smart Agriculture (CSA))

تعرف **الزراعة الذكية** بالثورة الخضراء الثالثة بعد ثورة تربية النباتات (التهجين) وعلم الوراثة وهي مفهوم جديد نسبيًا يشير إلى إستخدام تكنولوجيا الثورة الصناعية الرابعة وتقنيات المعلومات والإتصالات الحديثة في إدارة المزارع بهدف تحسين جودة وكمية الإنتاج ورفع كفاءة إدارة الموارد الزراعية ومدخلات الإنتاج وترشيد إستخدامها. ويعتمد على التكنولوجيا المتقدمة في زراعة الأغذية بطرق مستدامة ونظيفة، وترشيد إستخدام الموارد الطبيعية لا سيما المياه.

يعتمد نظام الزراعة الذكية على إستخدام التقنيات الحديثة مثل أجهزة الإستشعار عن بعد وأنظمة المعلومات الجغرافية وإنترنت الأشياء والطائرات المسيرة بدون

طيار والذكاء الإصطناعي ونظم تحليل ومعالجة البيانات من أجل رفع كفاءة إدارة المزارع حتى الحصاد والحصول على المنتج النهائي وتتبعه بعد ذلك للوصول للمستهلك.

صورة (4) نماذج وأشكال من التطور الزراعي والتكنولوجيا الحديثة

حيث تتيح تقنيات الزراعة الذكية مراقبة نمو المحاصيل والتعرف على الآفات والأمراض قبل إنتشارها وتحديد كمية المياه والإسمدة والمبيدات المطلوبة والوقت المناسب لتطبيقها على المحصول، وكذلك التحكم بالمواعيد المناسبة للري وكميات المياه المطلوبة لكل نبات، وهذا مما لا شك فيه يحقق مفهوم الكفاءة العالية فى إدارة المزارع ورفع الإنتاجية وتعظيم العائد على إستخدام المدخلات ويساعد في إتخاذ القرار المناسب فى الوقت المناسب والذي بدوره ينعكس بالإيجاب على الإنتاج والجودة ويقلل من المهدر ويحافظ على خصوبة التربة وكذلك في تقليل التكاليف عامة.

صورة (5) إستخدام الروبوتات والتطبيقات الزراعية

وعليه، فالزراعة الذكية مناخيا (CSA)هي نهج يساعد على توجيه الإجراءات اللازمة لتحويل وإعادة توجيه النظم الزراعية لدعم التنمية بشكل فعال وضمان الأمن الغذائي في مناخ متغير، بهدف تطوير إستراتيجيات زراعية لضمان الأمن الغذائي المستدام، كما توفر الوسائل لمساعدة أصحاب المصلحة من المستويات المحلية إلى الوطنية والدولية على تحديد الإستراتيجيات الزراعية المناسبة لظروفهم المحلية، وهي وسيلة لتحديد أي نظم الإنتاج والسياسات الأنسب للتعامل مع تحديات تغير المناخ في مواقع محددة، وتسعى إلى تحقيق الأهداف الرئيسية الثلاثة وهي:

- زيادة الإنتاجية الزراعية وتحسين الدخل المادي على نحو مستدام.
- التكيف مع تغير المناخ وبناء القدرة على الصمود في ظل هذه الظروف.
- الحد و/أو التخلص من إنبعاثات غازات الإحتباس الحراري ما أمكن.

وتظهر أهمية الزراعة الذكية في الوطن العربي عمومًا وفي الأردن تحديدًا لدورها في: توفير الأمن الغذائي والتغذية المحسّنة، و تعزيز الزراعة المستدامة، والمحافظة على الموارد الطبيعيّة ورفع كفاءة إستخدامها، وخفض التكاليف والإستخدام الأمثل للموارد الزراعية.

مفهوم التكنولوجيا

ترجع كلمة **تكنولوجيا** للأصل اللاتيني وهي بمعناها اللفظي علم الصنعة أو الحرفة، ويرادفها في اللغة العربية لفظ التقنية ومعناها المهارة. ويستخدم مصطلح التكنولوجيا بمعاني متعددة وبإختلاف العلوم التي تتناول التكنولوجيا بالدراسة سواء كانت تلك العلوم طبيعية أو إجتماعية.

صورة (6) توظيف التكنولوجيا في تحليل ومعالجة البيانات الضخمة

أما عن **التكنولوجيا الزراعية** تحديدًا فهي الجهد المنظم لتطبيق نتائج البحث العلمي في مجال التكنولوجيا الميكانيكية والبيولوجية والكيماوية والتنظيمية في المجالات المختلفة لعمليات الإنتاج الزراعي وذلك بهدف تطوير الزراعة وزيادة الإنتاج الزراعي وتحسينه تحقيقًا لأهداف التنمية.
كما يعرف البعض، بأنها إستخدام لنتائج العلم والمعرفة الفنية سواء كانت مكتسبة من البيئة المحلية أو مستوردة من الخارج والتي تم تطويعها لتناسب الظروف المحلية سياسيًا وإجتماعيًا وإقتصاديًا بهدف خلق وإستحداث وسائل من شأنها زيادة كمية وجودة الإنتاج الزراعي لتحقيق أعلى مستوى من الإشباع الكمي والكيفي للإنسان.

التكنولوجيا في مجال البستنة

تتضمن التوصل إلى تكنولوجيا جديدة لزيادة الإنتاجية وتحسين جودة المحاصيل البستانية صديقة للبيئة لمواجهة تزايد الطلب والإستهلاك المحلي والتصدير مع الإهتمام أكثر بالحاصلات ذات الميزة النسبية العالية والتي تتأقلم مع الظروف المحلية .
ويكون ذلك من خلال استنباط وإدخال ونشر وتطوير زراعة أصناف عالية الإنتاجية والجودة من الحاصلات البستانية، تتناسب مع الظروف البيئة المحلية والتغيرات بحيث تكون مقاومة للأمراض وتتحمل ظروف التربة السلبية، يضاف لها تطبيق أحدث التكنولوجيا الخاصة بالعمليات الزراعية في إنتاج الحاصلات البستانية وتقليل الفاقد في المحاصيل البستانية قبل وبعد عملية الحصاد والعمل على تحسين جودة المنتج وإستخدام الزراعة المحمية للحصول على منتج عالي الجودة آمن وخالي من التلوث بالمواد الكيماوية.

صورة (7) تعبيرية مجالات وتطبيقات وإستخدامات الزراعية الذكية

الزراعة المستدامة (Sustainable Agriculture)

نتج عن ممارسات الإنتاج الزراعي التجاري غير المستدامة ضرر كبير جداً للتربة من حيث التعرية والتلوث بالمواد الخطرة والتصحر وغيرها، ذلك بالإضافة إلى الإستغلال المفرط والزائد للموارد المائية. كما ساهمت أنشطة الزراعة المكثفة في تراجع وضعف وضياع التنوع البيولوجي الزراعي والطبيعي، وتدهور النظم الإيكولوجية والتأثيرات السلبية على المستوى المناخي، ومن هنا تأتي أهمية التركيز على الإستدامة الزراعية في محاولة للحفاظ على البيئة وتهدف ممارسات الإدارة المستدامة للتربة إلى الحفاظ على صحة التربة وتحسينها على المدى الطويل مع تقليل الآثار البيئية السلبية. وتشير بمعناها الواسع إلى طريقة الحياة التي تتعايش فيها الأنظمة البشرية والطبيعية بطريقة متوازنة وغير مدمرة، وتمكن من الرخاء المستمر والرفاهية للجميع.

لذا وفي وقت بلغت فيه المخاوف البيئية والمخاوف من تغير المناخ في أعلى مستوياتها على الإطلاق، أصبحت الزراعة المستدامة قضية حيوية ملحة جدًا لا خلاف عليها؛ حيث أن التقارب بين التطور في علوم الحياة والتقنيات الرقمية الجديدة وعلوم البيانات يمكّننا من إحداث تحول جذري في الإبتكار في مجال حماية المحاصيل لضمان قدرة المزارعين على الاستمرار في الاستجابة بسرعة وأمان للتهديدات التي تتعرض لها محاصيلهم على المدى الطويل.

ومن التحديات التي تواجهها الإستدامة الزراعية حاليًا، هي كيفية تلبية الطلب الكبير والمتزايد على الغذاء مع تقليل بصمتنا البيئية أحد أكبر التحديات التي واجهتها البشرية على الإطلاق حيث أن هناك القليل من الأراضي الصالحة لزراعة المحاصيل، ونقص الموارد ومع ذلك فإن عدد سكان العالم مستمر في الإزدياد.

ولتحقيق انتقال سلس إلى مفهوم ومبدأ الإستدامة يجب أن يكون الهدف من الزراعة المستدامة هو التأكيد على أن يكون هذا النموذج في الزراعة هو القاعدة في الإنتاج وليس إستثناء لذا فمن الضروري تطوير تقنيات زراعة مستدامة تكون قابلة للتطبيق ومربحة في نفس الوقت، مثل:

الدورات الزراعية وتناوب المحاصيل، وإعادة تدوير المغذيات، والمكافحة المتكاملة للآفات، وتفضيل التنوع البيولوجي والتوازن البيئي، وتقليل الإعتماد على الأسمدة الكيماوية، واستخدام الطاقة الزراعية من خلال الوقود الحيوي (وقود الديزل الحيوي، والغاز الحيوي، والإيثانول وغيرها)، واختيار الأطعمة العضوية التي تزرع بطريقة صديقة للبيئة، ودعم التعامل مع السوق المحلي لأن هذا يفيد المنتجين الصغار والمتوسطين.

صورة (8) تعبيرية اتجاهات تقنية حماية المحاصيل - الزراعة المستدامة

الزراعة المتكاملة هي نوع من الزراعة يعمل على دمج واستغلال كل العوامل الزراعية والبيئية الهادفة لزيادة كمية الإنتاج الزراعي وتحسين نوعيته طبقًا لمبادئ الحفاظ على البيئة.

لذا فهو نظام زراعي ينتج غذاء عالي الجودة ومنتجات أخرى عن طريق إستخدام الموارد الطبيعية المتوفرة بأسلوب فعال وبإتباع الآليات التنظيمية لتحل محل المدخلات الصناعية الملوثة للتربة والبيئة وتأمين الزراعة المستدامة.

تستخدم أنظمة الإنتاج المتكاملة بعض المنتجات أو المنتجات الثانوية أو الخدمات لأحد مكونات الإنتاج كمدخلات لمكون إنتاج آخر ضمن عملية زراعية واحدة، وتكون مكونات الإنتاج متداعمة بشكل متبادل وتعتمد على بعضها البعض.

صورة (9) تعبيرية إدارة المزرعة النموذجية

تهدف **أنظمة الإنتاج المتكاملة** إلى دعم جهود تعزيز الأمن الغذائي والتغذوي من خلال الإستفادة من جميع موارد المياه والأراضي المحدودة والمتدهورة المتاحة

مع المساعدة في تقليل البصمة البيئية وزيادة دخل المجتمعات الزراعية وتحسين قدراتها على التكيف مع التغيرات المناخية.
تضمن الممارسات الشاملة والمتكاملة التي يشارك فيها مجموعة من أصحاب المصلحة كفاءة أكبر في إستخدام الموارد وإدارة أكثر إستدامة للعمليات الطبيعية التي تسبب فيها أو صنعها الإنسان في الحياة الطبيعية، حيث يمكن أن يقلل التكامل بشكل كبير من الضغط على الموارد الطبيعية ويقلل من الحاجة إلى المدخلات الخارجية (مثل الطاقة والإسمدة الكيماوية ومبيدات الآفات).
ولإنتاج المحاصيل والتعامل مع تحديات تغير المناخ، يجب أن يتكيف إنتاج المحاصيل (على سبيل المثال؛ إختيار أنواع المحاصيل، وتربية النباتات، وأنماط المحاصيل، ونُهج إدارة النظام الإيكولوجي) وأن يصبح مرنًا أكثر مع التغيرات.

الممارسات الزراعية الجيدة (الجاب) GLOBAL GAP

نهج متطور وحديث نسبيا لضمان سلامة المنتجات الزراعية الطازجة على مستوى المزرعة والإنتاج وملائمته للإستهلاك البشري. وهي عبارة عن مجموعة من المعايير المتعلقة بالإنتاج الزراعي وإدارة المزرعة من شأنها ضمان سلامة وأمان الغذاء والعاملين في إنتاجه وسلامة الأغذية وجودتها والإستدامة البيئية للزراعة وزيادة القدرة التسويقية والفرص التنافسية داخليًا وخارجيًا.
ووفقًا لمنظمة الأغذية والزراعة (الفاو)، فإن **الجاب** هو"تطبيق للمعرفة المتاحة لمعالجة الإستدامة البيئية والإقتصادية والإجتماعية للإنتاج في المزرعة وعمليات ما بعد الإنتاج التي تؤدي إلى منتجات زراعية غذائية وغير غذائية آمنة وصحية".

صورة (10) تعبيرية الممارسات الزراعية الجيدة

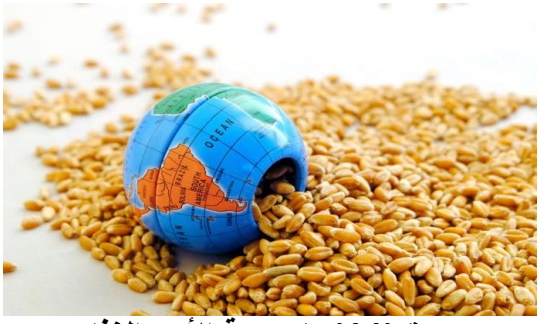
يطبق العديد من المزارعين في البلدان المتقدمة والنامية هذه الممارسات الزراعية من خلال إتباع طرق زراعية مستدامة مثل الإدارة المتكاملة للآفات، والإدارة المتكاملة للمغذيات (التسميد)، والزراعة المحافظة على الموارد، يتم فيها تطبيق هذه الأساليب في النظم الزراعية كمساهمة في الأمن الغذائي، التي تسهلها السياسات الحكومية الداعمة ومتطلبات أصحاب العلاقة والشركاء التجاريين.

مواصفة الممارسات الزراعية الجيدة: هي معايير محددة للإنتاج تم تطويرها لتقليل مخاطر تلويث المنتجات الزراعية بالميكروبات المسببة للأمراض أو المواد الضارة الأخرى، تستهدف المعايير المصادر المحتملة للتلوث على طول سلسلة الإنتاج، بما في ذلك المياه والتربة والحيوانات والأشخاص والمعدات.
فهي بذلك مجموعة الوثائق المتعلقة بكافة العمليات الزراعية وشهادات الجودة والتدريب والخبرة للعاملين ونتائج الفحوصات والتحاليل والخطط المتعلقة بحماية البيئة والمنتج والعوامل التي يجب أن تتوفر داخل المزرعة حتى تتمكن من الحصول على شهادة معتمَدة عالمياً.

الزراعة العضوية Organic Farming

نظام شامل ومتكامل لإدارة الإنتاج يعزز صحة وسلامة النظم البيئية أو الإيكولوجية الزراعية، بما في ذلك التنوع البيولوجي والدورات البيولوجية والنشاط البيولوجي للتربة، ويشدد ويركز على إستخدام المدخلات الطبيعية بديلًا عنها، أي يستخدم العناصر المعدنية والمنتجات المشتقة من النباتات (مع التخلي عن إستخدام الإسمدة الإصطناعية ومبيدات الآفات الكيميائية والعقاقير البيطرية، والبذور والسلالات المحورة وراثيا، والمواد الحافظة وغيرها) بحيث تحل مكانها أساليب إدارة تتفق وخصائص كل موقع تحافظ على خصوبة التربة طويلة الأجل وتزيدها وتمنع الآفات والأمراض.
ويتم ذلك من خلال إستخدامها حيثما كان ممكنا، الطرق الزراعية والبيولوجية والميكانيكية بدلا من إستخدام المواد المنتجة للمخلفات **(حسب هيئة الدستور الغذائي المشتركة بين منظمة الأغذية والزراعة ومنظمة الصحة العالمية).**
فهي تشير إلى ممارسات الإنتاج الزراعي التي تهدف إلى الحفاظ على صحة النظم البيئية والتنوع البيولوجي للتربة وتحسينها فهي نظام زراعي يعتمد على إستخدام المواد الطبيعية البيولوجية في الزراعة بدلا من الإسمدة الكيماوية و المبيدات ومواد المكافحة الضارة بالصحة العامة.
فهي بذلك عبارة عن اسلوب زراعي يهدف إلى إنتاج غذاء نظيف بطريقة آمنة مع مراعاة التوازن الطبيعي دون الإخلال بالنظام البيئي بحيث يكون هذا الأسلوب مجديا إقتصاديا ويحقق العدالة الإجتماعية وهذا النظام الزراعي يعتمد على التربة كنجاح للإنتاج ويقلل ويحد من إستخدام المواد الكيميائية المصنعة قدر الإمكان أو ضمن الشروط والمواصفات وتقلل إلى حد كبير المدخلات التصنيعية.

الأمن الغذائي



صورة (11) تعبيرية الأمن الغذائي

الأمن الغذائي هو حالة تحقيق التغذية السليمة والكافية لجميع سكان البلدان دون تعرضهم للجوع أو نقص التغذية، ويشمل المفهوم عدة جوانب تتعلق بالإنتاج الزراعي والوصول إلى الغذاء وإستهلاكه بطريقة صحية ومستدامة، ويتعلق بقدرة الأفراد والمجتمعات على الحصول على الغذاء الكافي لتلبية إحتياجاتهم الغذائية والتغذوية اللازمة لحياة نشيطة وصحية.

لذا يقصد بالأمن الغذائي توفير الغذاء لجميع أفراد المجتمع بالكمية والنوعية اللازمتين للوفاء باحتياجاتهم بصورة مستمرة من أجل حياة صحية نشطة، أو هو إمكانية توفير الغذاء دون انقطاع بنوعية مناسبة صحياً ودون قيود وبسعر مستقر.

وحسب تعريف **المنظمة العربية للتنمية الزراعية (OADA)** : فهو توفير الغذاء بالكميات والنوعيات اللازمة للنشاط والصحة بصورة مستمرة، لكل فرد من المجموعات السكانية اعتمادا على الإنتاج المحلي أولا وعلى أساس الميزة النسبية لإنتاج السلع الغذائية لكل بلد وإتاحة السلع لكافة الأفراد بالأسعار التي تتناسب مع مداخيلهم وإمكانياتهم المالية.

لذلك فالأمن الغذائي متعلق بكل المراحل؛ من الإنتاج الزراعي وحتى لحظة الإستهلاك، كما يعني أن يكون متوافقاً مع إمدادات الغذاء العالمية من المواد الغذائية الأساسية؛ لتحمّل زيادة إستهلاك الغذاء المطردة، ومعادلة تقلبات الإنتاج والأسعار، هذا وتشمل **الأبعاد الأربعة للأمن الغذائي** على ما يلي:

الإنتاج الزراعي: يشير إلى قدرة البلد على إنتاج المحاصيل والحبوب واللحوم والإسماك والأطعمة الأخرى الضرورية لتلبية إحتياجات السكان، مع مراعاة عوامل الإنتاج المتعددة مثل الظروف المناخية والتربة والممارسات الزراعية والتكنولوجيا.

الوصول إلى الغذاء: يعني توفير فرص وسبل الوصول الجيد إلى الغذاء الكافي والمتنوع من قبل السكان، ويُشكل الوصول الجيد على مستوى المجتمع والفرد

جوانبًا مثل الدخل والتوزيع العادل للثروة والموارد والسياسات الإقتصادية والإجتماعية.

الإستهلاك الغذائي الصحي والمتوازن: يتضمن تلبية كافة إحتياجات الجسم من العناصر الغذائية والفيتامينات والمعادن والبروتينات والدهون والكربوهيدرات.

الإستدامة البيئية والإقتصادية: يهدف إلى ضمان الإنتاج الغذائي وإستخدام الموارد الطبيعية بشكل مستدام، يشمل ذلك تقليل تأثيرات الزراعة على البيئة وحماية التنوع البيولوجي والحفاظ على القدرة التجديدية للموارد الطبيعية.

مؤشر الأمن الغذائي

ولأن الأمن الغذائي يعد من المفاهيم الشائكة التي تتغير باستمرار لتشمل كافة الظروف والأوضاع إلا أن هناك معايير ومؤشرات ثابتة نوعا ما، ويمكن من خلالها قياس مستوى الأمن الغذائي في مكان ما.
فمؤشر الأمن الغذائي هو مدى توافر الغذاء الكافي في الأوقات المختلفة، على أن يكون ذا قيمة غذائية و متنوعا ومتوازنا، ومتوافقا مع إمدادات الغذاء العالمية من المواد الغذائية الأساسية لتحمّل زيادة الإستهلاك، ومعادلة تقلبات الإنتاج والأسعار، **ويتم حسابه بناء على ثلاثة عوامل هي: قدرة المواطنين على شراء الطعام، مدى توفره، ومدى جودته وأمانه.**

التنمية المستدامة Sustainable Develpment

مفهومٌ ومصطلحُ يشيرُ إلى تنمية وتطوير وتحسين حياة الإنسان ومعيشته ورفاهيته في الوقت الحاضر دون المساس بسلامة البيئة والموارد والأنظمة الحيوية، ممّا يضمن للأجيال القادمة ذات الحقوق في الحياة الكريمة والرفاهية وتوفر الموارد بالشكل الكافي.

شكل (2) توضيحي العناصر الرئيسية لأهداف التنمية المستدامة

وأهداف التنمية المستدامة هي دعوة لجميع الدول الغنية والفقيرة والمتوسطة الدخل للعمل لتعزيز الإزدهار مع الأخذ بالإعتبار حماية الأرض، وتدرك هذه الأهداف بأن القضاء على الفقر يجب أن يسير جنباً إلى جنب مع الإستراتيجيات التي تبني النمو الإقتصادي كمًا وتتناول مجموعة من الإحتياجات الإجتماعية بما في ذلك التعليم والصحة والحماية الإجتماعية وفرص العمل مع معالجة تغير المناخ وحماية البيئة، ولمفهوم التنمية المستدامة أبعادٌ ثلاثة هي:

البعدّ الإقتصادي، يتعلق بتغطية إحتياجات الإنسان الأساسية ثم تنمية مستوى الرفاهية والمعيشة، ويتطلّب دعم الإنتاج والإستثمار وتطويرهما. و**البعدّ الاجتماعي** المتعلّق بتوفير نظام حماية اجتماعية وتحقيق العدالة وعدم التمييز. و**البعدّ البيئي** والذي يُركّز على تقليل الأثر البيئي للإستثمارات والمشاريع والصناعات المرتبطة بالأنشطة البشرية كافة، وعلى حماية الموارد الطبيعية من الإستنزاف وسوء الإستخدام، ويؤكد على ضرورة الترشيد في إستخدامها وعلى أهمية إعادة التدوير وتفعيل مبادئ الإقتصاد الدائري.

شكل (3) مصفوفة أهداف التنمية المستدامة السبعة عشر

وضعت الأمم المتحدة عام 2015 سبعة عشر هدفًا رئيسيًا و169 هدفًا فرعيًا لأهداف التنمية المستدامة، وتستهدف تحسين الحياة والظروف الإجتماعية والإقتصادية للناس والكوكب بأكمله، كما تهدف إلى التصدي للفقر والجوع وتعزيز الصحة والتعليم وتحسين المياه والصرف الصحي والبنية التحتية، والعمل على المساواة بين الجنسين وتحقيق العدالة والسلام وتعزيز الشراكات العالمية لتحقيق أهداف التنمية.

ترتبط الزراعة والأمن الغذائي بشكل وثيق بظروف الطقس والمناخ خصوصًا فترات الجفاف وموجات الحرارة والفيضانات والعواصف، والتي يمكن أن تؤدي إلى عدم كفاءة المحاصيل الزراعية وإنعدام الأمن الغذائي وانهيار أبرز سبل العيش والهجرة الكثيفة للسكان والنمو السلبي للإقتصاد. وتؤثر الأحوال الجوية والمناخية غير المؤاتية بشكل مباشر في القدرة على الإنتاج الزراعي ومصادر العيش والأمن

المائي وإستخدام الأرض ونظم التسويق الزراعي وعدم استقرار السوق وأسعار المواد الغذائية والسياسات التجارية والإقتصادية، ويشكل صغار المزارعين في أغلب الأحيان الفئات المعرضة بشكل كبير لهذه التأثيرات.

نظام الغذاء العالمي

عبارة عن شبكة معقدة من الأنشطة التي تتضمن بداية من الإنتاج للمعالجة والتداول، والنقل والإستهلاك، كما يشمل منظور نظام الغذاء الحوكمة والإقتصاد، والإستدامة البيئية، وتأثير الغذاء على الصحة. ويؤثر النظام الغذائي على طاقة وأداء الجسم لوظائفه بشكل صحيح، ويعد تناول الغذاء الصحي المتوازن والمحتوي على جميع العناصر الغذائية مهم للحفاظ على صحة جيدة.

وتغطي النظم الزراعية والغذائية الرحلة التي تقطعها الأغذية (الحبوب والخضروات والإسماك والفواكه والماشية) من المزرعة إلى مائدة طعام المستهلك النهائية، بما في ذلك وقت وظروف زراعتها وحصادها وتجهيزها وتعبئتها ونقلها وتوزيعها وتداولها وشرائها وتحضيرها، وتناولها، ثم التخلص ورمي الباقي منها.

النظم الغذائية المستدامة A sustainable Food System

هو نظام غذائي يوفر غذاءً صحيًا للناس ويخلق أنظمة بيئية وإقتصادية وإجتماعية مستدامة تحيط بالغذاء، وتبدأ النظم الغذائية المستدامة بتطوير ممارسات زراعية مستدامة، وتطوير أنظمة توزيع أغذية أكثر إستدامة، وإنشاء أنظمة غذائية مستدامة وتقليل هدر الطعام في جميع أنحاء النظام.

النظام الغذائي المستدام هو نظام يضمن الأمن الغذائي والتغذية للجميع بطريقة لا تمس الظروف الإقتصادية والإجتماعية والبيئية للأجيال المقبلة.

شكل (4) تعبيري مفهوم النظام الغذائي المستدام

فهي بذلك تطلق على الأنظمة الغذائية ذات التأثيرات البيئية المنخفضة التي تسهم في الأمن الغذائي والتغذية والحياة الصحية للأجيال الحالية والمستقبلية، فهي تحمي التنوع البيولوجي والنظم الإيكولوجية، كما أنها مقبولة ثقافيًا ومتاحة وعادلة إقتصاديًا وبأسعار معقولة، بالإضافة إلى أنها كافية من الجانب التغذوي وآمنة وصحية، وتعزز الموارد الطبيعية والبشرية.

بذلك تحاول أن تجمع بين معالجة ثلاث مشكلات في نفس الوقت، وهي معالجة الظواهر الإجتماعية مثل نقص التغذية ونقص المغذيات والبدانة (العبء الثلاثي لسوء التغذية) والظواهر البيئية مثل تغير المناخ إلى جانب فقدان التنوع البيولوجي وتردي الأراضي.

شكل (5) تعبيري أهمية التغذية المتوازنة

كما يشكل خفض الفاقد من الأغذية والهدر الغذائي عاملاً حيوياً للنظم الغذائية المستدامة والأمن الغذائي الإقليمي، ويمكن القول أن النظم الغذائية المستدامة لها دور مركزي في تحقيق العديد من أو جميع أهداف التنمية المستدامة.

النظام الغذائي المستدام لا يتعلق بالطعام نفسه ولكن يشمل إعداد وتقديم ونقل وتوزيع وتعبئة الغذاء وإستهلاكه، حيث تعرف منظمة الأغذية والزراعة (الفاو) بأن الغذاء المستدام ليس فقط تلك النظم الغذائية التي تعتني بالبيئة، ولكنها الأنظمة التي تتكيف مع الأبعاد الإقتصادية والإجتماعية والثقافية لكل مكان.

ويظهر الهدف من النظام الغذائي المستدام في الحد من التأثيرات البيئية للغذاء التي تحدث في جميع أنحاء العالم، حيث تنتج الزراعة عدد هائل من النفايات، وتلوث المياه والتربة، وتنتج غازات دفيئة معينة تتسبب في إرتفاع درجات الحرارة العالمية.

جودة الغذاء والصحة Food Quality & Health

هي جميع الصفات والخصائص التي تؤثر في تقييم المستهلكين للمنتجات، ومنها التلف أو التلوث بأي أوساخ أو تغيُّر اللون أو وجود رائحة أو تعفُّن.

ويعد تربية النباتات (التهجين) أحد أكثر الطرق فعالية لتحسين التغذية وتوفير مجموعة متنوعة من الخيارات الغذائية النباتية وتحسين الصحة العالمية، وتعد الأصناف النباتية العالية الجودة هي نقطة الانطلاق لجميع عمليات إنتاج الغذاء، كما تلعب دورًا محوريًا في دعم الإستدامة الإقتصادية للمزارع وسلسلة قيمة الأغذية الزراعية بأكملها.

أدت زيادة إنتاج الأغذية المصنّعة والتوسّع الحضري السريع وتغيّر أنماط الحياة كلها أدت إلى حدوث تحوّل في الأنماط الغذائية حيث أصبحت أقل إستدامة وأكثر تاثيرًا على البيئة. لذا يساعد إتباع نظام غذائي صحي على الوقاية من سوء التغذية بأشكاله كافة فضلاً عن الأمراض غير السارية والحالات ذات الصلة

صورة (12) تعبيرية مكونات الغذاء الصحي

ومع أن المبادئ الأساسية لما يشكّل نظاماً غذائياً صحياً تبقى واحدة الا أن التكوين الدقيق لأي نظام غذائي متنوّع ومتوازن وصحّي يختلف حسب الخصائص الفردية (العمر ونوع الجنس وأسلوب الحياة ودرجة النشاط البدني)، والنمط الثقافي، والأطعمة المتوفّرة محلياً، والعادات الغذائية والنواحي الإجتماعية والدينية وقدراته المادية.

وحيث أن النظم الغذائية تتطوّر مع مرور الوقت وتباين وتغير الظروف، كما تتأثّر بالعديد من العوامل الإجتماعية والإقتصادية التي تتفاعل بطريقة معقّدة لتشكيل الأنماط الغذائية. وتشمل هذه العوامل معدلات الدخل وأسعار الغذاء (مما سيؤثّر على توافر الأغذية الصحية والقدرة على تحمُّل تكلفتها والقدرة على شرائها)، والأفضليات والعادات الإجتماعية والمعتقدات الفردية، والتقاليد الثقافية، والجوانب الجغرافية والبيئية (بما في ذلك تغيُّر المناخ).

ولذلك فإن تعزيز بيئة غذائية صحية متنوّعة ومتوازنة يتطلّب مشاركة قطاعات وجهات معنية متعدّدة، بما في ذلك الحكومات والقطاعان العام والخاص، هذا وتلعب الحكومات دورًا مركزيًا في تهيئة بيئة غذائية صحية تمكِّن الناس من تبنّي ممارسات غذائية صحية والمواظبة عليها.

صحة الغذاء Food Health

هي مجموعة من الشروط والمقاييس الضرورية الواجب توفرها بدءاً من عمليات إنتاج الغذاء حتى وصوله إلى المستهلك المباشر أو التخزين. وبتعريف أوضح يقصد بهـــا التدابير والشـــروط اللازمـــة للرقابة على المخاطر وضمان صلاحية المواد الغذائية للإستهلاك الآدمي مع مراعاة الغرض من إستخدامه.
والغذاء الصحي هو طعام متوازن ومتنوع يحتوي على جميع العناصر الغذائية الأساسية التي يحتاجها الجسم، ويشمل على مجموعات الطعام الستة التي تتضمن البروتينات، الكربوهيدرات، الدهون، الفيتامينات والمعادن الرئيسية، والماء. فهو نمط حياة متوازن، ولا يقتصر على تناول نوع معين أو محدد من الغذاء. **وهناك مجموعة من المفاهيم والمصطلحات المهمة المرتبطة في صحة الغذاء:**

المخاطر: درجة إحتمال حدوث تأثير ســـلبي على صحة الإنســـان وشـــدة الأثر نتيجة تعرضه لأي مصادر خطر في الغذاء.

تلوث الغذاء: إحتواء الغذاء أو الطعام أو الماء على ما يجعله غير صالح للإستهلاك، سواء كانت كائنات دقيقة أو أية مواد كيميائية سامة. والذي قد يحدث تلوث الغذاء خلال أي مرحلة من المراحل على طول السلسلة الغذائية أو التوريد والتزويد، من حصاد النباتات، عمليات المعالجة، تصنيع الغذاء، التخزين، التوزيع، النقل، والتحضير؛ حيث ستؤدي قلة إجراءات سلامة وصحة الغذاء إلى الإصابة بالتسمم الغذائي والموت.

شكل (6) تعبيري تلوث الغذاء

الملوثـــات: أي مـــادة تصـــل للغذاء عرضاً أثناء مراحل السلســـلة الغذائية، وتؤثر ســـلباً على ســـلامته وصلاحيته.

تتبع الغذاء: الإجراءات والتدابير التي تمكن من اقتفاء أثر الغذاء، وطريقه أو أي من مصادره، أو أي مادة تدخل عليه في أي مرحلة من مراحل السلسة الغذائية.

سلامة الغذاء Food Safety

هي جميع الظروف والمعايير الضرورية خلال عمليات إنتاج وتصنيع وتوزيع وتحضير وتناول الغذاء، اللازمة لضمان أن يكون الغذاء آمناً، ومعلوم المصدر، وصحيا، وملائما للإستهلاك البشري. فهي إذًا عملية معقدة تبدأ في المزرعة وتنتهي عند المستهلك، ويجب مراعاة جميع مراحل السلسلة الغذائية من الإنتاج إلى الحصاد إلى التخزين إلى الإعداد ومن ثم إلى الإستهلاك.

شكل (7) رمزية التحقق من سلامة الغذاء

ويمكن القول أن سلامة الأغذية هي خلو الغذاء من جميع الملوثات التي تؤثر على صحة وسلامة المستهلك وهي من الأسس المهمة للغاية في الصناعة الغذائية، وتُعتبر أمراً أساسياً لتحقيق العديد من أهداف التنمية المستدامة، ويسلط الضوء عليها للمساعدة في منع واكتشاف وإدارة المخاطر التي تنتقل عن طريق الغذاء، بحيث يساهم الغذاء الآمن في الإزدهار الإقتصادي وتعزيز الزراعة والوصول إلى الأسواق والتنمية المستدامة.

الصناعة الغذائية : هي عملية تحويل العديد من المواد الغذائية التي لا يمكن إعدادها طبيعياً وبمفردها للإستهلاك مباشرة إلى منتجات يمكن حفظها أو إستهلاكها لاحقا أو بطريقة مختلفة.

الممارسات التصنيعية الجيدة GMP Good Manufacturing Practice

هي الممارسات والنظم المطلوب الأخذ بها عند التصنيع (الغذاء والأدوية،) ومراقبة الجودة، ونظام الجودة الذي يغطي تصنيع وإختبار الأدوية أو العقاقير بما في ذلك المكونات الصيدلانية الفعالة، والتشخيص، والأطعمة، والمنتجات الصيدلانية.

شكل (8) تعبيري الممارسات التصنيعية الجيدة

التعبئة: هي عملية وضع مادة غذائية أو أكثر مغلفة بداخل حاوية أخرى.

التغليـــف: عمليـــة وضع مادة غذائية في مغلف أو حاوية بحيث يكون هناك إتصال مباشـــر بين تلك المادة الغذائية وذلك المغلف أو الحاوية على أن تكون المادة المستخدمة ملائمة لملامسة الغذاء؛ و"عبوة مغلقة بإحكام" هي حاوية مصممة ويستهدف منها التأكيد على عدم دخول المخاطر.

المعالجـــة أو التصنيـــع: أي إجراء يغير المنتج الأولي بشـــكل كبير، بما في ذلك التســـخين أو التدخيـــن أو المعالجـــة أو التنضيـــج أو التجفيف أو مزيج من تلك العمليات.

منتجـــات مصنعـــة: مواد غذائية أولية ناتجة عن تجهيز أو تصنيع منتج غير مصنع، هذه المنتجات قد تحتوي على مكونات ضرورية لعملية التجهيز أو التصنيع أو لإضافة خصائص معينة لتلك المنتجات.

النظافة الصحية Hygiene : يتعلق وبشكل متناسق بمختلف أوجه حياة الإنسان، بما في ذلك الطب والزراعة والصناعة وممارسات الحياة اليومية.

الإشتراطات الصحية :مجموعة من الإجراءات الواجب توفرها في أي عمل قد يتسبب في ضررٍ للعاملين أو المتعاملين في أي صناعة.

الممارسات الصحية للغذاء: الإشتراطات والتدابير الضرورية للتحكم بالمخاطر لضمان صلاحية الغذاء للإستهلاك الآدمي في جميع مراحل السلسة الغذائية، مع الأخذ في الإعتبار الإستخدام المتوقع للغذاء.

الإشتراطات البيئية والصحية: التعليمات أو الضوابط أو الإرشـــادات البيئيـــة والصحية الإلزامية التي يجب الأخذ بها في تداول الغذاء، وفقاً للشروط والإجراءات التي تحددها اللوائح الفنية.

صورة (13) تعبيرية الإشتراطات البيئية والصحية

المحاصيل البستانية و دور الخضار والفواكه في التغذية والصحة العامة

لا يخفى على أحد دور الخضار والفواكه في التغذية والصحة العامة بما تحتويه من مواد كيمائية لها قدرة فائقة على تزويد الجسم بالعناصر الغذائية والصحية للإنسان والمعادن والفيتامينات ومضادات الأكسدة والصبغ والألياف والدهون الأحادية وهي مكون رئيسي للغذاء الإنساني ويمنع الكثير من الأمراض.

صورة (14) تعبيرية نماذج الإنتاج وجودة الحاصلات البستانية

تحتوي الحاصلات البستانية الطازجة على نسبة مرتفعة من الماء تتباين من 75-95%، فمن الأهمية الحفاظ على أكبر قدر منها وتجنب فقد الماء فيها للإستفادة من القيمة الغذائية لها من خلال التطبيق الجيد لمعاملات الحصاد وما بعد الحصاد، حيث يؤدي التطبيق غير السليم لها إلى فقدان الخضار والفواكه لبعض أو كل هذه المركبات والعناصر أو يؤدي إلى إنتاج بعض السموم والبكتريا الضارة بالصحة.
كما تتميز هذه المحاصيل البستانية بأنها كائنات حية تتنفس وتموت، مما يعني سهولة حصول الأضرار والإصابات مثل الجروح والكدمات أثناء تداولها وتعتبر عملية قطف ثمار الخضر والفاكهة وتوقيتها من أكثر العمليات حساسية، ويعتمد بقاءها بعد الحصاد على مدى استفادتها من مخزونها من الغذاء ودرجة فقدان الماء حيث أن قطف الثمار يجب أن يتم في الوقت الذي يكتمل فيه نضج الثمار وتكون قابلة للتسويق.

ما هي جودة المنتج

تستعمل كلمة **جودة الحاصلات البستانية** بطرق مختلفة تبعاً للتنوع في الفواكه والخضراوات مثل: الجودة التسويقية، جودة الصلاحية للأكل، جودة النقل، جودة المائدة، جودة القيمة الغذائية، الجودة الداخلية والجودة الظاهرية.

ويمكن القول أن **الجودة** هي درجة الإمتياز أو التفوق وهي مجموعة من الخصائص والصفات والميزات تعطي الثمرة البستانية قيمة كونها غذاء للإنسان وتجعل المنتج مطابق للمتطلبات أو المواصفات، إضافة لقدرة المنتج على إرضاء العملاء وانخفاض نسبة العيوب، وانخفاض التالف والفاقد وإعادة التدوير والإستخدام.

صورة (15) جودة الإنتاج في الحاصلات البستانية

كما يمكن وصف مفهوم جودة المحاصيل البستانية بأنها "مجمل السمات والخصائص للمنتج والتي تؤثر في قدرتها على تلبية احتياجات ذكرت علناً أو ضمناً"، وتختلف الجودة من وجهة نظر الجهة المعنية بها فهي حسب:

المزارعون (المنتجون): تكون محاصيلهم ذات مظهر جيد ولو كان بها بعض العيوب الظاهرية فقط، إصابات قليلة، إنتاج كبير، مقاومة للحشرات والأمراض وسهلة الحصاد.

المستلم والموزع في السوق: يأخذان بالإعتبار جودة المظهر، ومدى تحملها، الصلابة وذات عمر طويل.

أما **المستهلك**: فيعتبرها ذات جودة عالية تلك التي تبدو جيدة، وصلبة، النكهة، وذات قيمة غذائية وآمنة صحيًا، المظهر وجودة الصلاحية للأكل.

مع ذلك، يمكن للجودة الشاملة أن تشمل بعض الجوانب الأخرى .

(1) المواصفات القياسية:على سبيل المثال المواصفات الوطنية أو الدولية وخصوصاً المعايير الإلزامية أو الطوعية.

(2) المعايير القانونية: مثل الحدود المسموح بها في الخضار والفواكه الطازجة من متبقيات المبيدات الحشرية.

(3) الجوانب التسويقية: (مثل التعبئة والتغليف).

ومن الأخطاء الشائعة هو استخدام كلمة الجودة بشكل مجرد دون وصفها بدرجة معينة لتعني ضمنًا الجودة العالية، مما قد يشكل التباسًا عند البعض قد يؤدي إلى خلافات في مجال التعامل التجاري. وعليه، يجب تحديد درجة الجودة، فالجودة

العالية والمتوسطة تنطبق على الدرجات الممتازة والأولى والثانية وتكون قابلة للتسويق، في حين يتم رفض الجودة الرديئة غير القابلة للتسويق.

صورة (16) جودة التسويق الحاصلات البستانية

أما عن صفات **جودة المنتجات البستانية** فتشمل أموراً متعددة كالمظهر الخارجي، مثل اللون والحجم والملمس والصفات الحسية الذاتية المميزة للأصناف المختلفة وتعتمد على النسب المتفاوتة من الروائح وغيرها من المركبات الموجودة في لب الثمرة وعلى صفات الحلاوة والحموضة والتي تعتمد على مستويات السكر والحمض والقوام ويعتمد على كمية ونوعية البكتين والبروتين، طبيعة اللب والمواد الصلبة الأخرى، كما تعتبر الصفات الداخلية ذات تأثير أكبر على جودة ونوعية الفواكه من الصفات الخارجية. ويمكن إجمال **عناصر جودة المنتج الزراعي بما يلي:**

جدول1: أهم مكونات وعناصر جودة المنتج الزراعي – أمثلة من الحاصلات البستانية

الصفات	المقاييس
المظهر الخارجي	الحجم : المقاسات، الوزن، الكتلة. الشكل: نسبة القطر للعمق، تماثل الشكل، الاكتناز اللون: تماثل اللون وشدته. اللمعان: تكون الشمع على سطح الثمرة العيوب: داخلية و/أوخارجية
التركيب (القوام)	الغضاضة، القساوة، الطراوة، الهشاشة، وفرة العصير
النكهة (الطعم والرائحة)	الحلاوة ، الحموضة، المرارة، المادة القابضة، الرائحة والنكهة
القيمة الغذائية	الكربوهيدرات، البروتينات، الدهون، الفيتامينات .
السلامة الغذائية	السموم الطبيعية، الملوثات (متبقيات كيماوية وعناصر ثقيلة)، السموم الفطرية، التلوث الميكروبي.

طرق تقييم الجودة:

- ✓ **الموضوعية**: حسية وتعتمد نتائجها على الأجهزة الخاصة بالقياس أو الحساب.
- ✓ **اللاموضوعية**: (تقييميه أو تقديرية) تعتمد على مقاييس غير حسابية وعلى الأشخاص.

هذا و يمكن لكلا الطريقتين أعلاه أن تكون إما:

- ✓ متلفة للثمار (كالفحوصات الكيميائية والفيزيائية)
- ✓ غير متلفة للثمار (كما في قراءات الألوان والأحجام والأشكال وغيرها).

الأساليب والمعايير والأجهزة المستخدمة في تقييم وتحديد الجودة:

- ✓ **الحجم**: يستخدم مختلف المقاسات بإستخدام دوائر التحجيم ومعيار القطر وقياس كمية الماء المزاح عند غمر الثمرة.
- ✓ **الوزن**: بإستخدام الموازين بأنواعها وأشكالها وأحجامها المختلفة.
- ✓ **الشكل**: النسبة بين القطر والعمق وإستخدام الرسوم البيانية والرسوم التوضيحية أو مساطر الأشكال المعتمدة.
- ✓ **اللون**: ماهية وكثافة اللون وتماثله بإستخدام دلائل ولوائح اللون، ومقاييس إنعكاس الضوء بإستخدام مختلف الأجهزة، والقراءات الإلكترونية.
- ✓ **الصلابة**: إستخدام جهاز مقدار المقاومة والإختراق (البنترومیتر) اليدوية أو الثابتة وأجهزة أخرى.
- ✓ **المواد الصلبة الذائبة الكلية**: المحتوى الكلي من السكريات وبإستخدام جهاز الريفراكتوميتر.
- ✓ **العيوب الخارجية والداخلية**: سواء من خلال النظر والتدقيق وبإستخدام جداول مرجعية للتقييم (الأسوأ والأفضل).
- ✓ **التحاليل المخبرية للمحتويات** للصبغات وكميات ونسبة الزيوت ونسب المادة الجافة حسب المحصول
- ✓ متبقيات المبيدات والملوثات بشكل عام.

اللون **الوزن** **الحجم**

صورة (17) نماذج معايير تقييم الجودة - أمثلة الأجهزة المستخدمة

مقاييس الدرجات والمعاينة للفواكه والخضراوات:

هي تلك المقاييس التي على أساسها يتم تحديد درجة جودة المنتج وتشترط أسس إستهلاكه وقيمته، وهي من الوسائل المهمة في تسويق الفواكه والخضراوات الطازجة لأنها تؤمن لغة تعامل مشتركة في الأسواق التجارية، وتساعد المنتجين

والمتداولين على أن يقوموا بإعداد وتصنيف الفواكه والخضراوات على أفضل ما يرام، وتضمن الأسس التي يتم بموجبها منح الحوافز والقيم المضافة للنوعية الجيدة، كما تكون أساس لتقارير الأسواق، الأسعار والكميات بواسطة خدمة أخبار السوق، وتساعد في تصفية مشاكل التلف والمنازعات بين البائعين والمشترين.

صورة (18) تعبيرية مقاييس الجودة الظاهرية والتعبئة السليمة

الجودة وسلامة الغذاء

تعتبر سلامة الغذاء أحد معايير الجودة المهمة حيث تحدد قابلية الثمار للإستهلاك البشري من عدمه، وقد بدأ التركيز على سلامة الغذاء (بما فيها الخضار والفواكه الطازجة) في السنوات الأخيرة يحتل الأهمية القصوى، فقد أشارت العديد من التقارير عن تفشي بعض الأمراض والإصابات المرضية (بدون أعراض آنية) وحالات التسمم في الإنسان نتيجة تداولها وهي طازجة.

كما هو معلوم أن طرق الفحص التقليدية المتبعة للجودة لا تكشف عن مدى سلامة الغذاء للإستهلاك البشري، حيث يتطلب الكشف عن الممرضات والملوثات بأنواعها إلى فحوصات مخبريه لا يمكن إتباعها عادة في تحديد الجودة العالية ميدانيا.

صورة (19) تعبيرية مقاييس الجودة وسلامة الغذاء

نظم مراقبة الجودة

تختلف نظم مراقبة الجودة في فعاليتها بين بلد وآخر بإختلاف المعرفة والإمكانيات المتاحة، علمًا بأن المواصفات التي يجب إتباعها لتطبيق هذه النظم قد لا تختلف كثيرًا، وتقسم نظم مراقبة الجودة بشكل عام إلى:

النظام الخاص: يشمل الرقابة الذاتية من قبل المنتجين والمصدرين والمستوردين أنفسهم والرقابة من قبل مؤسسات متخصصة في مجال الرقابة (يتم توظيفها من قبل الجهات المختلفة) ومن قبل جمعيات المستهلكين.

النظام الرسمي: تتولى مؤسسات الدولة الرقابة على جودة المنتجات إما بالنظام طوعيًا (المشورة والنصح وإصدار الشهادات المطلوبة) وقصريًا (التفتيش الفجائي والمستمر وتطبيق التشريعات بهذا الخصوص).

وعليه ففي الغالب فإن الرقابة على المنتجات البستانية بالأساس تقع على عاتق القطاع الخاص وبرقابة ومتابعة حكومية دقيقة ومسؤولة عن إصدار الشهادات والفحوصات اللازمة، من أجل ضمان مصالحهم التجارية وخاصة في حال المصدرين للأسواق الأوروبية والخليج العربي وأمريكا وكندا، ولضمان استمرارية أعمالهم في التصدير ومواكبة المستجدات والتشريعات والقوانين في الأسواق المستهدفة في هذا المجال.

ونتيجة لذلك يلجأ هؤلاء المنتجين والمصدرين لتطوير أعمالهم بإستمرار والحصول على الشهادات الدولية المعتمدة المتعلقة بالجودة وسلامة الغذاء مثل **(Global GAP) و(HACCP) و(BRC)** وغيرها، وشهادات الزراعة العضوية والايزو وغيرها.

صورة (20) جودة وسلامة المنتج الزراعي

لذا تجدر الإشارة إلى أن العمل المنسق والمنظم وتكامل الجهود بين القطاعين العام والخاص مطلوب لتحسين القدرة التسويقية للمنتجات الزراعية الأردنية إلى السوق الأوروبية والأسواق العالمية.

أصدرت وزارة الزراعة الأردنية حديثًا، تعليمات معدلة لنظام الجودة الوطني للمنتجات الزراعية المتعلقة بالتتبع لتتواءم ومتطلبات الحصول على منتج زراعي أردني آمن، والتي تعتبر إطارًا قانونيًا وخطوة أولى للسير قدمًا بالأمان الغذائي وسلامة المنتج الزراعي والحفاظ على صحة المواطن وزيادة فرصة التسويق والتصدير، من خلال تطبيق التعليمات على المنتجات الزراعية بدءاً من المزرعة وانتهاءً بالمائدة المستهلك النهائي سواءً كان محليًا أو خارجيًا (التصدير) والبدء بنشر مفهوم الجودة للمنتج الوطني وبما يتيح تتبع المنتجات الزراعية في حال وجود مخالفات تتمكن الوزارة من الوصول إلى المنتج (المزارع) وإتخاذ الإجراءات التصحيحية والإرشادية لمعالجة الخلل، حيث أن النظام يقوم بحفظ السجلات المزرعية وكافة المعلومات الزراعية والتي تلعب دوراً مهماً لوضع الإستراتيجيات الوطنية المناسبة والتي تحمي وتدعم المزارع والمستهلك على حد سواء.

هذا وتعمل الوزارة، على تشجيع المزارعين والمشغلين للإنضمام إلى نظام الجودة الوطني وتقوم بتقديم الدعم الفني لهم لما لتطبيق هذا النظام من أثر في رفع جودة المنتج الزراعي وسلامته وتحقيقًا لشروط التجارة الدولية لوصول المنتج الزراعي الأردني إلى الأسواق العالمية، متفادين الأزمات والإختناقات التسويقية التي تحدث في ذروة الإنتاج المحلي في الأسواق الأردنية.

العوامل المؤثرة على جودة المنتجات الزراعية والبستانية

1-عوامل وراثية: تعتمد على الإختلاف الجيني بين الأنواع والأصناف المتداولة وتأثيرها

2-عوامل ما قبل الحصاد: الظروف والبيئة والممارسات الزراعية منها: نوع التربة، أنواع وكميات الري والتسميد، الأصول المستخدمة، التقليم، التربية والظروف الجوية مثل الحرارة، الضوء، الأمطار والرياح.

3-مرحلة النضج عند الحصاد: معاملات الحصاد والقطاف عند المرحلة المناسبة.

4- ظروف مابعد الحصاد: ومنها التداول السليم والوقت بين الحصاد والإستهلاك، وتجنب وجود الأضرار الفيزيائية، معدلات الحرارة والرطوبة النسبية، الظروف التخزينية ظروف العرض والبيع والتداول.

5- المعاملات التصنيعية المختلفة منها: التعليب، التجفيف، التجميد، والتخليل والتي تطيل من العمر التسويقي.

هناك عدد من العوامل الإضافية ومعاملات ما قبل الحصاد preharvest التي تؤثر مباشرة على جودة الحاصلات البستانية (الخضار والفواكه) منها:

- المعاملات البستانية: مثل إختيار المزرعة والتحضيرات الأولية والعمليات الزراعية الأساسية، نوعية البذار وأجزاء النبات المرغوبة والمصدر وطريقة الإنتاج.
- نوعية وطريقة وبيئة الزراعة: الزراعة المكشوفة أو المحمية سواءً النظام العادي أو المكيف، الزراعة في التربة العادية أو بدون تربة أو الزراعة العامودية أو المتحكم بها تماما
- مواعيد ومواسم الزارعة: المحاصيل الصيفية والشتوية أو المتعادلة
- إدارة المحصول: تشمل طريقة وكثافة ومسافات الزارعة وطرق وأساليب التربية (الأرضية أو الرأسية/ العامودية المكثفة) والتقليم والتسليق، وأسلوب خف الثمار والعناقيد وتحسين عقد الثمار، برمجة وإدراة الري والتسميد، والوقاية من االآفات والأمراض والحشرات.

صورة (21) إدارة الإنتاج للحصول على أعلى جودة

كما ذكر سابقا فإن تكنولوجيا ما بعد الحصاد هي العمليات الفنية التي تبدأ على مستوى المزرعة أو الحقل، مراكز التعبئة وأسواق الجملة والتوزيع والبيع المباشر وتشمل العمليات والممارسات الزراعية التي يتوجب على المزارع القيام بها بهدف الحصول على محصول جيد يضمن له القدرة على المنافسة أمام المنتج المماثل له في السوق وبالتالي تحقيق أكبر عائد ممكن من الأرباح بأسلوب آمن وصحي مستدام.

على ذلك، فإن هذه الممارسات تبدأ من تحديد الوقت الملائم للقطاف أو الحصاد وتنتهي بنقل المنتجات إلى الأماكن المستهدفة سواء كانت أسواق الجملة المركزية أو مراكز الفرز والتوضيب أو المصانع ومراكز البيع المباشر للمستهلكين. كما تتضمن العمليات الفنية غير الزراعية التي يقوم بها مركز الفرز والتعبئة وعمليات التخزين المبرد والنقل وأسواق الجملة حتى تصل السلعة للمستهلك النهائي بالشكل والوزن والطعم والمظهر في الوقت المناسب مع الرغبات.

الفاقد والهدر وخسائر الطعام

يشير الفاقد والمهدر من الأغذية والأطعمة إلى النقص والإنخفاض في الكمية أو في جودة الأغذية نتيجة النشاطات والقرارات والإجراءات التي يتخذها أي من عناصر السلسة الغذائية على كافة مراحلها المتعددة وتنعكس على المنتج النهائي بالخسارة.

شكل (9) تعبيرية حجم ومشكلة الفاقد والمهدر - المخلفات النباتية

خسارة ما بعد الحصاد: هي أية تغييرات في نوعية أو كمية المنتج بعد الحصاد والتي تقلل من قيمته وتؤدي إلى خسائر تتراوح بين العيوب الطفيفة إلى الفقدان التام للإنتاج وخسارته.

لابد هنا من التمييز **بين الفاقد والهدر** في المنتجات الغذائية مع أن كلاهما يشير إلى النقص كمًا ونوعًا ولكن حسب مراحل سلسلة القيمة والشركاء الفاعلين والجهات المؤثرة والمسؤولة عنها كما تتباين في الأسباب الرئيسية لها:

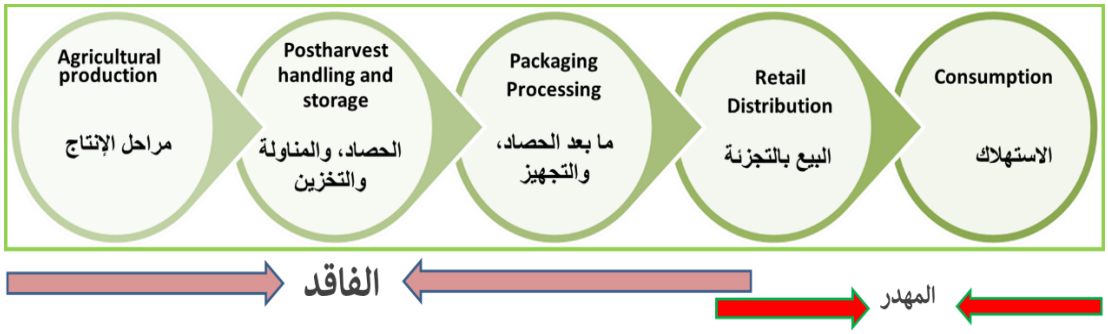
فقد الأغذية: هو الإنخفاض في كمية أو جودة الطعام الناتجة عن النشاطات والقرارات والإجراءات التي يتخذها موردي الأغذية على طول السلسلة، بإستثناء تجار التجزئة ومقدمي خدمات الأغذية والمستهلكين النهائين.

هدر الأغذية: يشير إلى انخفاض كمية أو جودة الأغذية الناتجة عن النشاطات والقرارات والإجراءات التي يتخذها تجار التجزئة والهايبر ماركت ومقدموا خدمات الأغذية والتصنيع الغذائي والمستهلكون النهائيون.

شكل (10) الفرق بين الفاقد والمهدر وخسائر الطعام – سلسلة القيمة

كيف وأين يحدث الفاقد والهدر وخسائر الطعام – الحاصلات البستانية

تحدث الخسائر الكمية والنوعية للمنتجات البستانية بغض النظر عن تصنيفها في جميع مراحل نظام التداول ما بعد الحصاد على طول سلسلة توزيع المواد سريعة التلف من الحصاد، ومن خلال المناولة والتعبئة والتخزين والنقل إلى التسليم النهائي للمنتجات الطازجة إلى المستهلك.



شكل (11) توضيحي – أين يحصل الفاقد والهدر على طول سلسلة التوريد والقيمة

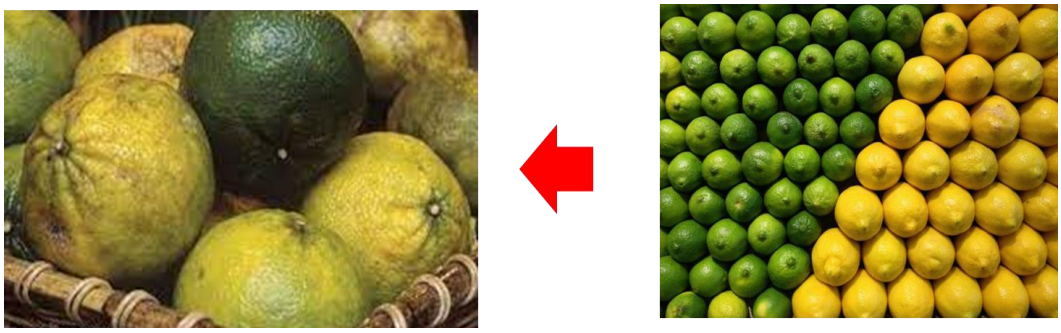
هذا ويقدر الفاقد والهدر بين 25 - 30 % من الإنتاج العالمي أو ما يعادل نحو 1.6 مليار طن من المدخلات الأولية، أو ما يساوي 1.3 مليار طن من المواد الصالحة للأكل (حسب أرقام الفاو). أما حسب المجموعات الغذائية المختلفة فتشير تقديرات فقد الأغذية أن أعلى نسب الفقد والتلف هي في الحاصلات البستانية من الخضروات والفواكه والمحاصيل الجذرية والتي قد تصل الى 45 % من إجمالي الإنتاج.

أما على المستوى المحلي في الأردن، فلا توجد أرقام دقيقة تماما وتشير الدراسات أن الفاقد قد يصل إلى ما يزيد عن 20% من ثمار الفاكهة و30% من ثمار الخضر سنوياً بالإعتماد على المحصول ومستويات المزرعة، بينما تشير التقديرات أن الفاقد والمهدر قد يصل لما يقارب من 40- 50 % من اجمالي الإنتاج على طول السلسلة الغذائية وبحسب المنتج والمرحلة.

وتظهر أهمية الفاقد والمهدر في المنتجات الزراعية في مرحلة ما بعد الحصاد حيث تعتبر من المسببات الرئيسية في الخسائر الإقتصادية الكبيرة على كافة المستويات كما يساهم ضعف القدرة على تحقيق مستويات الأمن الغذائي المنشودة عالميًا وإقليمًا ومحليًا، إضافة لما يعنيه من ضياع وهدر كبير جدًا في كل الموارد التي إستخدمت في إنتاج هذا الغذاء، بما في ذلك كميات المياه والأراضي والطاقة والعمل ورأس المال وكلفة التلوث البيئي وإنبعاثات الغازات وكيفية وآلية التخلص منها.

الأسباب الرئيسية لفاقد ما بعد الحصاد:

- التعامل غير السليم مع المنتجات وعمليات التداول والحصاد بعنف وما تسبب الأضرار الميكانيكية والتلف
- المهاجمة بواسطة الآفات الضارة (الأمراض والحشرات والخلل الفيسويولوجي)
- تراكم أو تواجد الأوساخ والمواد الضارة والغريبة، وإرتفاع درجات الحرارة.
- عدم إجراء عمليات الفرز السليم للتخلص من الثمار المصابة أو التي فيها عيوب أو أضرار ميكانيكية قبل التخزين.
- عدم كفاءة عمليات التبريد والمحافظة على الحرارة المناسبة.
- طرق التعبئة وإستخدام مواد التعبئة والتغليف غير الملائمة والسليمة.
- النقل والشحن والتداول (نوعية الطرق، ودرجات الحرارة السائدة أثناء النقل والشاحنات وسرعة العملية ومدى كفاءة التحميل والتنزيل)



صورة (22) تعبيرية تدهور الجودة والفاقد - المنتج البستاني

عوامل تدهور ثمار الفاكهة – ما بعد الحصاد

يتوقف نسبة الفاقد في ثمار الخضار والفاكهة بعد حصادها على نوع وطبيعة الثمار وظروف التداول والتخزين ويتمثل الفقد الكمي في وزن الثمار والنوعي المتمثل في انخفاض جودة الثمار مثل الكرمشة وفقدان اللمعان والنكهة المميزة إضافة إلى الإصابات المرضية. هذا وتتأثر الثمار بعد حصادها بعوامل متعددة تؤدي إلى تدهورها والتي تتفاوت في مدى تأثيرها،**ويمكن تقسيم هذه العوامل إلى:**

أ.عوامل تدهور ذاتية (داخلية) :

مثل التبخر (فقد الرطوبة) والتنفس وإنتاج الإثيلين والأضرار الفسيولوجية .

ب. عوامل خارجية :

مثل الحرارة والرطوبة النسبية ومكونات الجو الهوائي حول المحصول والإصابات المرضية .

صورة (23) تعبيرية أضرار وفاقد

الباب الثالث

معاملات ما بعد الحصاد Postharvest

تعرف بأنها مجموعة العمليات المختلفة والممارسات الزراعية التي تطبق على المنتج الزراعي والبستاني والتي تتبع عملية الحصاد في الحقل، بداية من تحديد موعد الحصاد المناسب وتنتهي بعرضه للبيع للمستهلك النهائي، وتشمل كافة العمليات التي تدخل في إطار الممارسات التسويقية مثل التبريد والتخزين والتعبئة والتغليف والنقل.

تعتبر معاملات ما بعد الحصاد من الحلقات الهامة في سلسلة القيمة Value Chains للمنتجات الزراعية بأنواعها المختلفة، والتي تزداد أهمية مع الحاصلات الزراعية البستانية (الخضار والفواكه ونباتات الزينة) لخصوصيتها ومواصفاتها الطبيعية، لما لها من الآثار سواء الإيجابية أو السلبية التي يؤدي إليها حسن أو سوء تطبيقها.

هذا وتغلب الصفة الإقتصادية والتجارية على العمليات التي تتضمنها معاملات ما بعد الحصاد، سواء من حيث نوعية الأشخاص والمؤسسات التي تقوم بالتنفيذ، أو من حيث النتائج والأهداف المؤمل تحقيقها بالتطبيق الجيد لكل من المزارعين وأصحاب مراكز الفرز والتوظيب ومالكي وسائل النقل وتجار الجملة والمفرق والمستهلك.

ما هي سلاسل القيمة (Value Chains):

مجموعة أو سلسلة من النشاطات التي يقوم بها أفراد أو مؤسسة ما أو جهة معينة في مجال محدد، وتهدف إلى تقديم منتجات أو خدمات ذات قيمة للسوق، وتساهم في جعل قيمة المنتج أكثر من تكلفته ومربحًا إقتصاديًا وذو قيمة مضافة.

فهي بذلك تتضمن مجموعة من الجهات الفاعلة (الخاصة والعامة، بما في ذلك مزودي أو مقدمي الخدمات) وتسلسل الأنشطة ذات القيمة المضافة التي تنطوي على جلب المنتج من مرحلة الإنتاج على مستوى المزرعة إلى المستهلك النهائي.

صورة (24) مكونات وعناصر سلاسل القيمة (Value Chains)

أهم نتائج عدم إتباع الإجراءات والأساليب الصحيحة للتداول ما بعد الحصاد :

- النقص في الجودة والنوعية
- انخفاض في سلامة الغذاء
- زيادة الفاقد ما بعد الحصاد والخسائر
- ضعف القيمة المضافة
- قلة الفرص التسويقية
- إرتفاع التكاليف وقلة الأرباح والعائد المادي

ما هي دوافع الإهتمام والتركيز على الإلتزام وتحسين معاملات ما بعد الحصاد

- النمو السكاني المتزايد وغير الطبيعي وما يترتب على ذلك من ضغط كبير على الموارد المحدودة، وزيادة الطلب على الغذاء عمومًا وتزايد الإهتمام بالغذاء الصحي.
- زيادة كفاءة إستغلال الموارد الأساسية والمصادر المائية المحدودة وقلتها
- الخلل والإنقطاع والمشاكل المستمرة في سلاسل القيمة والتوريد والتزويد والإمداد والأمن الغذائي.
- التدخل على كافة مستويات سلسة القيمة لتقليل الفاقد والمهدر من الغذاء والمنتجات البستانية
- الحاجة المطردة لتحسين النوعية والمحافظة على المنتجات البستانية
- التغيرات المناخية الملموسة (إرتفاع الحرارة وزيادة الجفاف) وزيادة الضغط على البيئة
- إرتفاع وزيادة تكلفة المدخلات الزراعية ومدى توفرها ونوعية المواد الأولية.
- الإعتماد على أساليب الزراعة التقليدية ونقص وقلة إستخدام التكنولوجيا الحديثة

الأهداف الرئيسية لتطبيق تكنولوجيا مابعد الحصاد

1-المحافظة على جودة المنتج من حيث المظهر، القوام والقيمة الغذائية وإطالة العمر التسويقي
2-حماية وسلامة الغذاء والمنتجات الزراعية الطازجة
3- تقليل الفاقد بين الحصاد والإستهلاك على مستوى الكمية والنوعية مع الحفاظ على الجودة العالية.

لتحقيق هذه الأهداف الرئيسية يجب معرفة وفهم العوامل البيولوجية والبيئية المحيطة وذات العلاقة المباشرة بتلف المحاصيل الزراعية مع مراعاة إستخدام الإجراءات والأساليب الصحيحة للتداول قبل وما بعد الحصاد، مما يساهم في تقليل فاقد ما بعد الحصاد والمساهمة في زيادة إنتاج الغذاء وتحقيق الأمن الغذائي وفي تحقيق مفهوم من المزرعة للشوكة" From Farm to Fork وتحسين الجودة والمحافظة عليها وزيادة القدرة التنافسية و فرص البيع والدخل لكل العاملين في القطاع والمحاصيل البستانية وعلى طول سلسلة القيمة.

صورة (25) جودة الحاصلات البستانية

كيفية تأثير عوامل ما قبل الحصاد على الجودة

- إختيار المحصول والصنف والبذور/ الأشتال:

لكل صنف مواصفاته المميزة من حيث النمو الخضري، وشكل وحجم الثمار وملمسها ولونها وصلابتها، قدرته الإنتاجية ودرجة مقاومته للأمراض والغرض النهائي من الإنتاج طبقا لذوق المستهلك وإحتياجات السوق، حيث تختلف الأصناف في عدة جوانب منها:

الصفات النباتية ونوعية العمليات التي يحتاجها: مثل حجم النمو الخضري، قوة وطبيعة النمو، وشكل وحجم الثمرة وطبيعة الإزهار والإثمار، وسرعة النمو

ودرجة التبكير في النضج، المقاومة لبعض الآفات والأمراض، درجة الملائمة للبيئات المختلفة وظروف الزراعة.

الغرض من الإستعمال: هناك أصناف تصلح للإستهلاك الطازج محليًا، أو التصنيع وأخرى ثنائية الغرض (الإستهلاك الطازج والتصنيعي) وأخرى يمكن معها الحصاد اليدوي أو الميكانيكي وأخرى تصلح للزراعات المحمية المكثفة.
لذا فعند اختيار الأصناف أو الأصول النباتية يجب أن يكون المزارع على معرفة بمواصفات الصنف من كافة الجوانب والجودة ودرجة تحمله ومقاومته للإصابات المرضية والآفات الهامة الإقتصادية، مع مراعاة أنه ليس محور وراثيًا.

- صفات البذور المختارة للزراعة:
يجب إنتقاء البذور الجيدة والمطابقة تماما للصنف الأصلي، ذات حيوية عالية، تحتفظ بقدرتها على الإنبات والنمو، الثبات الموسمي، التجانس في الشكل والحجم واللون، نظافة ونقاوة البذور، سلامة البذور، خلوها من العدوى بالأمراض الفطرية والحشرية.
يجب أن تكون هذه البذور من الأنواع المتوفرة في السوق من حيث الكم والموعد المناسب للزراعة مع الحرص على الحصول عليها من مصادر موثوق بها والإعتماد أكثر على الأصناف الهجينة المطورة نظرًا لملائمتها أكثر لأغراض الإستخدام المتعددة ولإنتاجيتها العالية ولجودة الثمارإضافة لمقاومتها للأمراض، والظروف البيئية القاسية والتغير المناخي والتي تساعد على تعظيم الإنتاج باسلوب أكثر إستدامة ومرونة.

صورة (26) تعبيرية إختيار البذور المناسبة للزراعة

أما في حال إستخدام الأشتال الزراعية مباشرة، يجب الإهتمام بالحصول على أشتال سليمة وصحية، خضراء ناصعة مستقيمة ليست منحنية، خالية من الإصابات والأمراض والحشرات، متوسطة الطول وذات حجم وعمر مناسبين، غير مزهرة أو كبيرة بالعمر.

مع الحرص في الحصول عليها من مصدر (مشتل) موثوق مرخص وبإشراف مختصين ولابد أن يكون لها شهادة معتمدة تؤكد جودتها وصحتها، ومراعاتها لكل الشروط السليمة في الحصول على البذور والنقل والتداول والزراعة والتخزين.

صورة (27) مواصفات الأشتال المختارة للزراعة

إختيار المزرعة LAND SELECTION

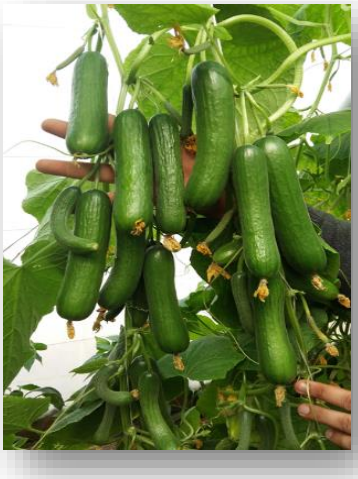
من أهم العوامل التي يجب أخذها بعين الإعتبار عند اختيار المزرعة

- موقع المزرعة: مثل القرب من الطرق والمواصلات العامة، الظروف الجوية السائدة في المنطقة، البنية التحتية والإمكانيات مثل نوعية الطرق، سيارات النقل، التراكتورات .
- طبوغرافية وتضاريس المزرعة.
- نوعية التربة، وجودتها وملوحتها، مستويات الخصوبة والملوحة وخلوها من ممرضات التربة
- تاريخ المزرعة والنشاطات الزراعية القائمة والنمط الزراعي والدورة الزراعية المتبعة فيها.
- الخلو من الأمراض والآفات المستعصية والأعشاب المعمرة.
- توفر مصدر جيد للماء (الكمية والنوعية) والكهرباء ومصادر الطاقة.

- مرحلة نمو المحصول/ العمليات الزراعية المختلفة – مثال الخضار

صورة (28) دور العمليات الزراعية والمواصفات المطلوبة

تعتبر عمليات تحضير التربة للزراعة من العوامل المهمة والمؤثرة حيث يتضمن تجهيز الأرض للزراعة العمليات التالية:



الحراثة وإضافة السماد البلدي، التعقيم (الشمسي أو الحيوي) ومن ثم التنعيم وتسهيل التربة وبعدها يتم إضافة الإسمدة العضوية ويتبعها رفع وتوظيب المصاطب للزراعة، ثم يتم مد شبكة الري وتركيب المنقطات والسمادات وفرد الملش وتحديد مسافات الزراعة والتثقيب.

- الزراعة المباشرة للبذور/ أو الأشتال:

يجب مراعاة مسافات الزراعة بين الخطوط والنباتات، الكثافات النباتية، عدد النباتات حسب الأصناف، وطريقة الزراعة، مواصفات الأشتال والنباتات المزروعة، الزراعة على الملش مع الزراعة على خطوط منتظمة، ويجب الحرص على إدارة الظروف المناخية والبيئية والتحكم في الحرارة والرطوبة والاضاءة والتهوية.

- إدارة المحصول والعمليات الزراعية الفنية:

التقليم والتربية: معرفة أهمية ودور طريقة التربية والتقليم على الإنتاجية الكلية وجودة ونوعية المنتج ودور التقليم والتحكم بالنمو الخضري والتوازن بين المجموع الثمري والخضري و أهمية الإجراءات في التعرض للتهوية والإضاءة الجيدة على التلون والحجم، الصلابة والجودة.

تحسين وزيادة وتنظيم العقد:

يتم من خلال التركيز على الوسائل المستخدمة للمساعدة على التلقيح والإخصاب وتحسين العقد مثل:

- ✓ الملقحات الطبيعية بإستخدام عدة أصناف Pollinators & Pollinizer.
- ✓ وسيلة ميكانيكية للتلقيح Mechanical tools والنافخات الهوائية Blower وأحيانا بالأيدي العاملة والهز والتحريك.
- ✓ النحل بأنواعه المختلفة: العادي والبلدي Normal Bees والطنان Bumble Bees.
- ✓ مجموعات المواد الكيماوية Chemical Compounds .
- ✓ منظمات النمو PGRs أو الهرمونات النباتية.

صورة (29) طرق ووسائل تحسين وتنظيم العقد

خف الثمار:

لا تعتبر زيادة العقد شيئًا مرغوبًا دائمًا، لذا يتم في كثير من الأحيان أو الظروف اللجوء لعملية خف الثمار (الفاكهة والخضار) عمومًا على تنظيم الحمل والتوازن والحصول على ثمار متماثلة وأكبر حجمًا، إضافة لتماثل الشكل واللون وتقليل الإصابات المرضية والحشرية.

مثال تأثير خف عناقيد وثمار البندورة على الإنتاجية والنوعية والجودة كماهو الحال أيضًا مع أشجار التفاحيات واللوزيات والتخفيف من ظاهرة تبادل الحمل المعروفة في الزيتون.

صورة (30) عملية خف الثمار (الخضار/ البندورة)

الري والتسميد:

يعتبر التحكم في أنواع وكميات الإسمدة ومواعيد إضافتها إجراءً أساسيًا لتجنب ظهور أية أعراض سلبية وعدم وجود أي خلل في التسميد سواء كان بالزيادة أو النقصان أو عدم التوازن في إعطاء الأسمدة والعناصر المعدنية.

وما قد يتسبب عن هذا النقص في النوعية والكم أو الإنتاج، وظهور أعراض الأمراض الفسيولوجية، التشوه في شكل ولون وحجم الثمار وأي خلل في الطعم والرائحة وصلابة الثمرة (عناصر الجودة)، وأحيانا التأخير في النضج وتقليل العمر التخزيني.

المكافحة المتكاملة للآفات

هي توليفة من المعاملات التي تجمع بين عدة أساليب مختلفة في المكافحة من أجل الوصول إلى أقصى درجات السيطرة على الآفة ضمن نظام بيئي معين.
وفي تعريف آخر، هي "إدارة إستخدام كافة الوسائل أو السبل المتاحة للمزارع والتي تمكنه من خفض أعداد أية آفه ألى المستوى الذي تصبح فيه غير قادرة على إحداث ضررًا إقتصاديًا كبيرًا لا يمكن تحمله أو السيطرة عليه".

صورة (31) المكافحة المتكاملة للآفات

بتعريف آخر "هي إستخدام وسائل مختلفة لمكافحة الآفات لتبقى دون الحد الأدنى للضرر الإقتصادي". لذلك فهي وسائل وطرق للمكافحة تساعد في تقليل إستخدام والإعتماد على المبيدات الكيماوية وتقليل آثارها على البيئة والصحة، لا تعتمد على وسيلة واحدة في المكافحة على حساب باقي الوسائل، وتعني استنفاذ كافة الوسائل (الخيارات) قبل اللجوء إلى استخدام المبيدات أو الرش بالمواد الكيماوية، وتعتمد على استخدام إحدى طرق المكافحة المتكاملة التالية:

الطرق الزراعية: تشمل أي تغيير أو تعديل أو إضافة على الممارسات الزراعية المتبعة من قبل المزارع لتصبح غير ملائمة لتطور المرض وإنتشاره أو قدرة المسبب المرضي على العيش والتكيف وإصابة المحصول، وتشمل عدد من الوسائل التي يمكن أن يؤدي تطبيقها إلى الحد من تأثير الآفة على المحصول.

الطرق الحيوية: استخدام مجموعة من الأعداء الحيوية (حشرات، حلم، فطريات، بكتيريا وفيروسات) لها القدرة في القضاء على الآفة طبيعيا وبتوازن إذا توفرت بالعدد والوقت والطور الفعال شريطة أن تكون مجربة ومعتمدة.

الطرق الكيماوية: تتضمن استخدام المركبات والمبيدات الكيماوية (حشرية، فطرية، عشبية) كسلاح أخير وليس وحيد والمزج مع الطرق الأخرى للمكافحة مع مراعاة ملائمتها للغرض المطلوب وحسب التوصيات والرش بالكميات والتركيز والمواعيد المناسبة.

كما يمكن التحكم بالعوامل المسببة للأمراض والأفات من خلال تطبيق الممارسات الزراعية الجيدة مثل:

- الطرق الزراعية وتشتمل: الإغلاق المحكم للبيت بالشاش والبلاستيك الخالي من الثقوب لمنع دخول الحشرات
- إستخدام المصائد بأنواعها المختلفة اللونية اللاصقة والغذائية والفرمونية
- الإجراءات الزراعية المختلفة مثل: التخلص من بقايا المحصول السابق، اتباع الدورة الزراعية، والحراثة العميقة للتخلص من بعض المسببات المرضية، والتحكم بالري بإتباع طريقة الري المناسبة أو كمية وموعد الري، والتحكم في التسميد (نوعيته وكميته) ومكافحة الأعشاب التي تكون عائلًا للعديد من المسببات المرضية والحشرات.
- اتباع طرق الحصاد المناسبة لتجنب إحداث الأضرار والإصابات والجروح

كما ذكر سابقا فإن تكنولوجيا ما بعد الحصاد هي العمليات الفنية التي تبدأ على مستوى المزرعة أو الحقل، مراكز التعبئة وأسواق الجملة والتوزيع والبيع المباشر وتشمل العمليات والممارسات الزراعية التي يتوجب على المزارع القيام بها بهدف الحصول على محصول جيد يضمن له القدرة على المنافسة أمام المنتج المماثل له في السوق وبالتالي تحقيق أكبر عائد ممكن من الأرباح بإسلوب آمن وصحي مستدام.

على ذلك، فإن هذه الممارسات تبدأ من تحديد الوقت الملائم للقطاف أو الحصاد وتنتهي بنقل المنتجات إلى الأماكن المستهدفة سواء كانت أسواق الجملة المركزية أو مراكز الفرز والتوضيب أو المصانع ومراكز البيع المباشر للمستهلكين. كما تتضمن العمليات الفنية غير الزراعية التي يقوم بها مركز الفرز والتعبئة وعمليات التخزين المبرد والنقل وأسواق الجملة حتى تصل السلعة للمستهلك النهائي بالشكل والوزن والطعم والمظهر في الوقت المناسب لرغبته وميوله.

عوامل التدهور (ثمار الخضار والفاكهة) الداخلية

فقد الماء

يؤدي فقد الثمار لجزء من الماء (التبخر) بعد الحصاد إلى نقص في وزنها وتراجع في جودتها ويتسبب في زيادة إنتاج غاز الايثيلين مما يؤدي إلى سرعة تدهورها نتيجة إرتفاع معدل تنفسها كما يؤدي لإنخفاض صلاحيتها وجودتها هذا ويزداد معدل الفقد بزيادة مساحة سطح الثمار إلى وزنها وكذلك عمرها الفسيولوجي عند الحصاد، فحصاد الثمار قبل اكتمال نضجها يؤدي إلى زيادة فقد الماء وحدوث

كرمشة، ويتأثر فقدها بالظروف المحيطة مثل درجة الحرارة السائدة ومستوى الرطوبة وسرعة وحركة الهواء حول الثمار.
ويمكن السيطرة على فقد الماء من الثمار أثناء التداول والتخزين عن طريق حصاد الثمار في الصباح الباكر عندما تكون حرارتها منخفضة وإجراء التبريد السريع للثمار وحفظها بعيدًا عن تيارات الهواء.

التنفس

هو عملية حيوية داخلية يتم فيها حرق المواد الغذائية المخزنة داخل الثمار لإنتاج الطاقة اللازمة للعمليات الحيوية في الخلايا وبالتالي ضمان الحفاظ على الثمار حية ويعتبر معدل تنفس الثمار بعد حصادها دليل مباشر على العمر التسويقي للمحصول وكذلك على مقدرتها التخزينية حيث أن زيادة معدل التنفس يؤدي لزيادة تدهور الثمار وسرعة فسادها نتيجة فقدها جزء كبير من المادة الغذائية المخزنة مما يعني نقص في وزن الثمار وانخفاض جودتها (الطعم والرائحة) المميزة وأيضا قيمتها الغذائية وبالتالي التسويقية. كما تؤدي الطاقة الحرارية المصاحبة للتنفس إلى سرعة جميع العمليات الحيوية دافعة الثمرة في اتجاه الشيخوخة وترفع درجة حرارة الثمار وهذا يناسب نشاط الكائنات الحية الدقيقة المسببة للأمراض الفطرية والبكترية بالثمار المخزنة وينتج عن ذلك قصر العمر التسويقي والتخزيني للثمار

صورة (32) تعبيرية نوع وحجم الفاقد والمهدر- المخلفات النباتية

هذا ويتأثر معدل تنفس الثمرة بعوامل خارجية مثل درجة الحرارة ومكونات الجو الهوائي في محيطها، أما عن العوامل الداخلية وأهمها مرحلة نضجها وطبيعة ونوعية الثمار فبعض الأنواع مثل الموز والتفاح يصاحب نضجها إرتفاع ملحوظ في معدل التنفس وإنتاج الايثيلين وغالبا ما تكون سريعة التدهور لذا فيجب خفض معدل تنفسها وإنتاجها لغاز الايثيلين عن طريق التخزين على درجات حرارة منخفضة، أما النوع الآخر مثل ثمار الليمون البلدي والعنب والزيتون والرمان فإن الزيادة في معدل تنفسها عند النضج تكون بسيطة وغير مؤثرة كثيرًا.

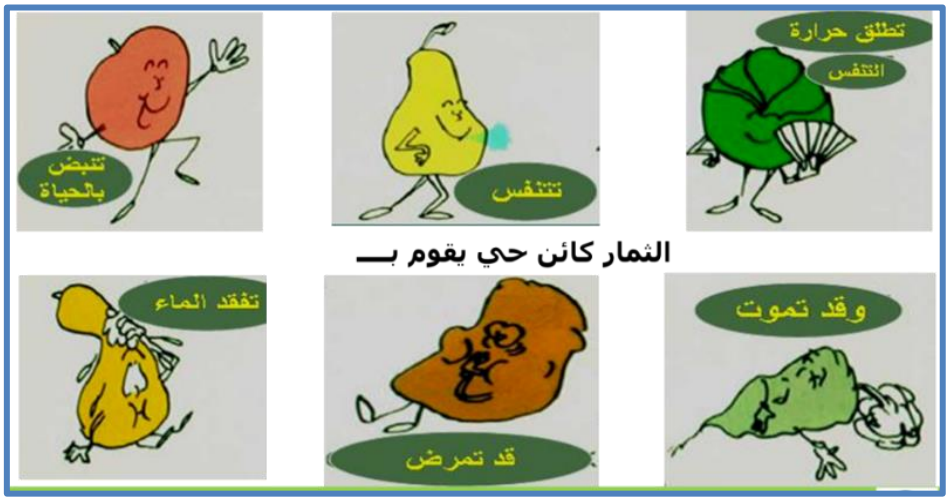
غاز وهرمون الإثيلين:

الإثيلين هوهرمون النضج الطبيعي للثمار والشيخوخة، يتخلق طبيعيا في النباتات والثمار ويعمل بتركيزات منخفضة جدًا ويؤدي زيادة تركيزه حول الثمار إلى إرتفاع معدل تنفسها والشيخوخة مما يستدعي ضرورة التحكم والسيطرة على إنتاجه من الثمار أو التخلص من تراكمه في الجو المحيط بالثمار عند تخزينها.

مجموعات العوامل الرئيسية لأسباب فاقد الثمار

أولا: العوامل البيولوجية:

هي مجموعة عوامل كون الثمار البستانية كائن حي يقوم بعمليات حيوية مثل التنفس، إنتاج غاز الإثيلين، الإنبات والنموات، والنتح (فقدان الماء)، وما لها من تأثيرات على الثمار خلال المراحل المختلفة.



شكل (12) تعبيرية التغيرات البيولوجية والفسيولوجية الطبيعية على المنتجات البستانية

ثانيا: الأضرار الفسيولوجية:

تمثل أية أضرار أو إصابات ليست ناجمة عن مسبب حيوي مثل الفطريات أو البكتيريا أو الفيروسات، وهو التلف الناجم عن العمليات الفسيولوجية التي تحدث في الثمار مثل التنفس الذي يؤدي إلى فقدان الوزن والذبول، نتيجة تعرض المحصول إلى درجات الحرارة المرتفعة بعد الحصاد وتأخر عمليات النقل إلى السوق وانبات التقاوي عند التخزين في مثل هذه الظروف.

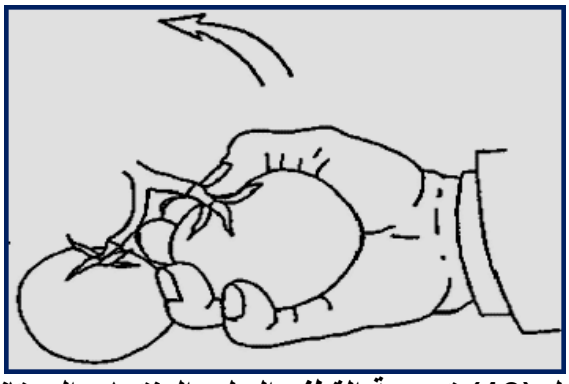
صورة (33) الأضرار الفسيولوجوية على المنتجات البستانية

ومن أهم أسبابها: درجات الحرارة، نقص في بعض العناصر الغذائية، التخزين الطويل، المركبات الكيماوية المستخدمة، إنتاج غاز الإثيلين، نسبة ثاني أكسيد الكربون أو الأكسجين. ومنها أيضا قطف الثمار المشوهة وذات الشكل غير المنتظم وتلك صغيرة الحجم، عدم إكتمال اللون الطبيعي للثمار أو أن يكون لونها غير طبيعي، كبر حجم بعض الثمار وزيادة نضجها الناجم عن التأخر في عملية القطاف.

ثالثا: الأضرار الميكانيكية

من أهم أشكالها الرضوض نتيجة التصادم أو الإرتطام بسطح صلب أو بثمرة أخرى أثناء القطف، ورضوض الإنضغاط عند التعبئة غير الملائمة وإستخدام عبوات غير مناسبة أو نتيجة الإهتزاز خلال النقل والجروح والكشط.

ومنها **الأسباب التي تندرج تحت سوء عملية القطاف مثل:** عدم قيام العمال بعملية القطاف بدقة وبطريقة سليمة وقطف الثمار قبل إكتمال تلونها أو في مرحلة متقدمة من النضج وقطف الثمار صغيرة الحجم وغير المسوقة.



شكل (13) تعبيرية القطف السليم المنتجات البستانية

أما من حيث سوء عملية التداول أثناء القطاف (الأضرار الميكانيكية): سقوط الثمار على الأرض من أيدي العمال مما يسبب تشققها، وضع الثمار تحت الشمس، وتجميع الثمار فوق بعضها البعض بكميات كبيرة، والتعبئة الخاطئة بزيادة الثمار

في العبوة وضغط الثمار مما يسبب تلفها وتكسر العبوات نتيجة التعبئة الزائدة وعمليات المناولة السيئة مما يؤدي إلى تلف الثمار

رابعا: الإصابات المرضية:

هي أية أضرار أو إصابات ناجمة عن الإصابة بالحشرات والأمراض الفطرية، البكتيرية أو الفيروسات

صورة (34) الإصابات المرضية والأضرار على المنتجات البستانية

خامسا: العوامل البيئية

منها تأثير درجات الحرارة، الرطوبة، الأجواء المحيطة، غاز الإثيلين والضوء، وأية عوامل أخرى.

الحرارة: يؤدي إرتفاعها أو بقاء الثمار دون تبريد إلى فقدان في الكم والنوع بينما ينتج عن الحرارة المنخفضة أضرار التجميد أو التبريد Freezing & Chilling .

الرطوبة النسبية: فينتج عن نقصها خسائر في الكم والنوع نتيجة الانكماش.

المحيط الجوي: يتم السيطرة عليه من خلال التحكم بنسب الاكسجين وثاني أكسيد الكربون، فزيادة الأكسجين O_2 يؤدي إلى زيادة التنفس ونقص الكم والنوع بينما نقص الأكسجين ووجود CO_2 يقلل التنفس والخسائر ويطيل الجودة.

يمكن القول أن فاقد ما بعد الحصاد ينجم عن مجموعة من العوامل البيولوجية والميكروبية والكيميائية والكيمياء الحيوية والميكانيكية والفيزيائية والفسيولوجية والتكنولوجية واللوجستية والتنظيمية، والأسباب النفسية والسلوكية بما في ذلك التسويقية، لذا فإن تحديد أسباب الفاقد والمهدر FLW يتطلب منظور متكامل على طول السلسلة الغذائية ويمكن القول أن تحديد أسباب فاقد ما بعد الحصاد هو البداية لتحديد الحلول للحد منها، وأولويات العمل.

هذا فمن الممكن خفض الفاقد من الثمار بعد الحصاد كالتالي:

- الحصاد في الصباح الباكر أو المساء وعند درجة إكتمال النضج المثلى.
- تجنب الأضرار الميكانيكية للثمار أثناء الجمع أو التعبئة في أوعية الجمع والشحن وكذلك أثناء النقل.

- حفظ الثمار بعيدًا عن الشمس المباشرة والرياح وسرعة إجراء التبريد والتخلص من حرارة الحقل قبل النقل الداخلي والشحن أو التخزين لفترات طويلة عن طريق عملية التبريد السريع أو الأولي .
- التخزين تحت ظروف درجة الحرارة والرطوبة المناسبة أثناء الشحن والتحكم في إنتاج الاثيلين أو تراكمه حول الثمار .
- التحكم والإسراع في عملية الإنضاج (حسب الثمار) عند المعاملة بالاثيلين.
- إستخدام نظام تعبئة وعبوات مناسبة نظيفة ومعقمة وخالية من أي مصادر تسبب تجريح أو خدش الثمار.
-التعبئة الملائمة وأن تكون الكمية بالعبوة مناسبة فالزيادة أو قلتها قد تسبب أضرار للثمار .
- تجنب إصابة الثمار بالإمراض والحشرات أثناء التداول والتخزين .
- تنظيف وتعقيم وتطهير الثمار بإستخدام المطهرات المناسبة قبل تخزينها.
- ضرورة إستخدام أوعية وأدوات نظيفة تماما مع تطهير بيوت التعبئة وغرف التخزين بصورة دقيقة .

مع التركيز على ضرورة إجراء العمليات الزراعية الحقلية بطريقة تسمح بالحصول على ثمار ذات مواصفات مميزة من حيث الجودة والشكل وقدرة تخزينة جيدة .

حيث أن نمو الثمار في بساتين متزاحمة وغير معتنى بتقليمها وزيادة مياه الري قرب وأثناء النضج والمغالاة في تسميد النيتروجين وانخفاض التسميد بعنصر الكالسيوم يؤدي للحصول على ثمار غضة، خلاياها رقيقة الجدار ويسهل إصابتها في الحقل والمخزن بالآفات المرضية المختلفة.

جدول(2) تقسيم المحاصيل البستانية الخضار والفواكه الطازجة حسب الأسباب الرئيسية لفاقد مابعد الحصاد

المجموعة	الخضر والفاكهة	الأسباب الرئيسية لفاقد مابعد الحصاد
الخضر الجذرية والدرنات (تنمو تحت التربة)	الجزر، اللفت، البنجر، الثوم، البصل، البطاطا	الأضرار الميكانيكية، عدم كفاية التجفيف (curing)، التقشير التنبيت والتجذير، فقدان الماء أو الكرمشة، التدهور المرضي، أضرار التبريد والتخزين.
الخضر الورقية	خس، سبانخ، سلق، ملفوف، بصل أخضر	فقدان الماء والذبول، فقدان اللون الأخضر أو الإصفرار، أضرار ميكانيكية، إرتفاع معدل التنفس، الإصابات المرضية التبقعات وآثر الرش.
الخضر الزهرية	الزهرة، البروكلي، الخرشوف	أضرار ميكانيكية، الإصفرار وسوء التلوين، سقوط النويرات الزهرية، الإصابات المرضية، تفكك وعدم صلابة النورة (الرأس).

الخضر الثمرية الغير مكتملة التكوين	خيار، كوسا، باذنجان، فلفل، بامية، فاصوليا	زيادة النمو عند الحصاد، فقدان الماء أو الكرمشة، الكدمات والأضرار الميكانيكية، أضرار التبريد، الإصابات المرضية، والتبقعات وأثر الرش.
الخضر والفاكهة الثمرية مكتملة التكوين	بندورة، قرعيات، حمضيات، موز، مانجو، تفاح، عنب، اللوزيات	الكدمات، زيادة النضج، قلة الصلابة، فقدان الماء، أضرار التبريد، تغيرات في التركيب الكيماوي، التدهور المرضي.

جدول (3) : تقسيم المحاصيل البستانية الطازجة حسب قابليتها للتلف وقدرتها التخزينية

المحصول	قابليته النسبية للتلف	القدرة التخزينية (اسبوع)
المشمش، الفراولة، الزهرة، البروكلي، البندورة الناضجة	عالية جدًا	أقل من أسبوعين
موز ، عنب ، خوخ ، برقوق	عالية	4-2
التفاح والكمثرى*، العنب الجزر، اللفت، البنجر، الفجل، الثوم، البصل، البطاطا	متوسطة	8-4
التفاح والكمثرى، الليمون، البصل الجاف، الثوم، القرع العسلي	منخفضة	16-8
الخضر والفواكه المجففة	منخفضة جدًا	أكثر من 16

*** تكرار بعض الأنواع حسب الصنف والنوع ودرجة النضج ومرحلة القطف**

مؤشرات تحديد موعد حصاد الحاصلات البستانية

تعتبر المؤشرات التي تستخدم في تحديد موعد حصاد الكثير من الحاصلات الزراعية البستانية (الخضار والفاكهة) من أهم المعايير في هذا المجال، حيث أن كثير من المزارعين لا يزالون يتبعون طرق تقليدية في الحصاد مما يزيد من إحتمالات حدوث الخسائر وزيادة فقد المحصول وبما يقلل من الأرباح للمزارعين وكافة عناصر السلسلة، كما أن تحديد موعد القطاف بدقة يؤثر في القيمة الغذائية للمنتج وفي قابليته للتخزين أو الإستهلاك المباشر أو إعداده للتصدير، لذا فإن المحاصيل يتم جنيها على مراحل مختلفة من النضج، وهذا يتوقف على العديد من العوامل كنوع المحصول والبعد عن السوق والهدف من المنتج والوقت الذي يستغرقه المنتج للوصول للمستهلك كما قد تحدد السوق طريقة الحصاد، ولفهم وتحديد المرحلة المناسبة يجب فهم المراحل التي تمر فيها الثمار قبل النضج النهائي.

عقد الثمار

هي عملية تحول الزهرة إلى ثمرة، فبعد حدوث التلقيح والإخصاب تبدأ مرحلة تكون الثمار وبداخلها البذرة أو البذور وهذا التحول قد يحتاج لعدة ساعات مثل أزهار المانجو أو إلى عدة أيام مثل أزهار البندورة وتحتاج الثمار في تكوينها إلى انقسام خلايا جدار المبيض. ثم يأتي دور البذرة (تم تكوينها من الزيجوت بعد إتمام عملية الإخصاب) ومعها يتم تكوين المزيد من هرمونات النمو مثل الأوكسين والجبرلين والسيتوكاينين اللازمة لإنقسام وتمايز وتخليق خلايا الجنين ويساعد على إتمام عملية انقسام واستطالة خلاياها ومن ثم تطور الثمرة حتى وصولها إلى مرحلة إكتمال النمو، حيث وجد أنه كلما زاد عدد البذور زاد حجم الثمرة النهائي وأن هناك علاقة بين انتظام توزيع البذور وشكل الثمار في بعض الأنواع (التفاح والفلفل).

صورة (35) مراحل نمو وتطور ثمرة - الباذنجان

نمو الثمار

تختلف فترة انقسام الخلايا أثناء نمو الثمار بعد انتهاء عملية العقد من نوع نبات لآخر فبينما تتراوح من 4-8 أيام في الكوسا، تحتاج من 4-9 أسابيع في البرتقال ويستمر انقسام الخلايا حتى إكتمال النمو. وتنمو معظم أنواع الثمار حسب منحنى النمو المعروف على شكل S ويسمى Sigmoid curve مثل البرتقال، التمر، الطماطم، البازيلاء، القرعيات بينما يتبع عدد آخر من الثمار منحنى نمو ذو دورتين Double sigmoid curve مثل المشمش والخوخ والبرقوق والزيتون والتين والعنب حيث تتميز الثمار بوجود فترتين للنمو السريع بينهما فترة للنمو البطيء.

صورة (36) مراحل العقد ونمو وتطور ثمرة الخيار

إكتمال النمو

هو وصول الثمرة لعمر فسيولوجي محدد هو نهاية منحنى النمو الثمري فتصل الثمرة إلى الحجم النهائي وإذا قطفت الثمرة عند تلك المرحلة فتستطيع بعيدا عن النبات الأم الاستمرار فى مراحل التطور لتصل إلى النضج المرغوب دون نقص فى صفاتها الثمرية من حيث الجودة والطعم. ونجد أن الثمرة بدأت بإنتاج كل المواد والأنزيمات اللازمة فى تفاعلات النضج حيث تستطيع أن تقوم بالعملية.

صورة (37) العقد المتعدد وتطور ثمرة الخيار

مرحلة النضج

مرحلة يتم فيها حدوث تغيرات فى اللون والصلابة والطعم والرائحة لتصبح الثمرة صالحة للقطف والإستهلاك، إلا أن هناك إستثناءات حيث أن بعض الثمار التي لا تنضج إلا بعد قطفها بينما يسرع القطف من نضج البعض الآخر من الثمار مثل التفاح والموز والبابايا. كما يجب الأخذ في الإعتبار أن القطف قبل وصول الثمرة

إلى مرحلة إكتمال النمو يمنعها من الوصول للنضج بكفاءة فتقل بذلك جودتها وصلاحيتها للأكل وقيمتها الإقتصادية.

والنضج هي المرحلة الأخيرة في حياة الثمرة إذ تصبح صالحة للأكل وبأفضل المواصفات الثمرية وهي تلي مرحلة النضج الفسيولوجي maturation وتستمر ويرافقها حصول تغيرات كيميائية وفيزيائية عدة في الثمار. لذا يتوجب عدم قطف الثمار قبل إكتمال نضجها immature بسبب عدم وصولها إلى درجة النضج الصالحة للأكل وذلك فيما يخص الثمار التي تؤكل ناضجة.
وهناك أنواع من محاصيل الخضر الثمرية تستهلك في مراحل مختلفة قبل إكتمال نموها مثل الخيار والقرع لأن هذه الثمار تصبح غير صالحة للأكل عند وصولها إلى مرحلة إكتمال النمو أو النضج.

صورة (38) مرحلة النضج التام - البندورة

مرحلة الشيخوخة

الشيخوخة هي مرحلة تتبع نضج الثمرة، وما يصاحبها من تغيرات منها فقد الصلابة بتحلل المادة اللاصقة بين الخلايا (بكتات الكالسيوم)، كما يحدث تحول المواد النشوية إلى سكرية، وفقد المركبات التانينية والفينولية، وتكوين صبغات اللون وتكوين الغازات المتطايرة والمركبات المسؤولة عن الرائحة والنكهة ويواكبها التغير في معدل التنفس وبالتالي التغير في محتوى الثمرة من الأحماض فتتعدل النسبة بين السكريات إلى الأحماض فيتحدد الطعم المميز للثمرة.

على الرغم من أن الأنواع المختلفة لثمار الحاصلات البستانية تتشابه في محتوياتها الكيماوية من الناحية الوصفية إلا إنها تختلف إختلافًا كبيرًا في الكميات ويرجع الإختلاف بين أنواع الثمار في تركيبها الكيماوي لعوامل وراثية وعوامل بيئية مختلفة.

وتشمل عموما تغير لون الثمار واختفاء اللون الأخضر نتيجة تفاعلات الأكسدة وتحلل الكلوروفيل، وتبدأ بعدئذ الصبغات الأخرى في التكون والظهور مما يكسب الثمرة لونها المميز. مثال ذلك الصبغات الكاروتينية التي تشمل الكاروتين لثمار البرتقال والمشمش والجزر، واللايكوبين للبندورة والكريب فروت ذو اللب الأحمر، والزانثوفيلات لثمار المانجا.

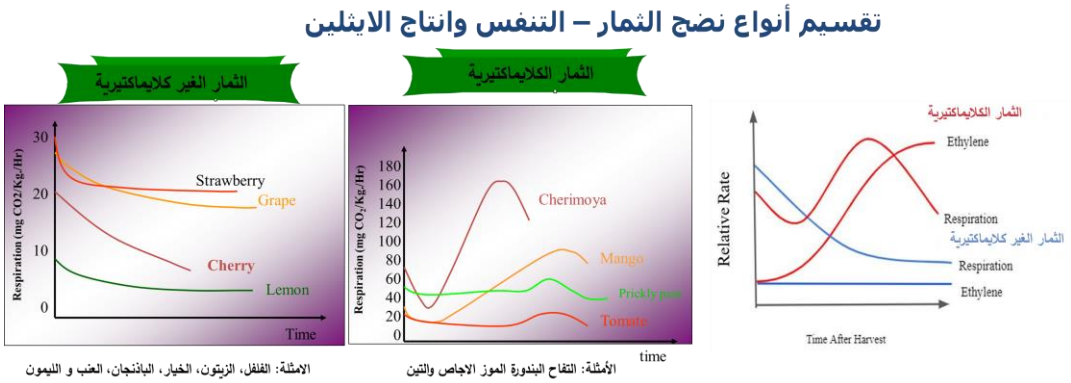
مراحل النضج (الثمار) Maturity Stages

- ✓ **النضج الأولي** مرحلة التطور المؤدية إلى النضج البستاني أو الفسيولوجي.
- ✓ **النضج البستاني Horticulture Maturity** مرحلة من التطور التي وصلت إليها النبته أو أجزاء منها بحيث تكون قد إكتسبت خصائص وصفات تجعلها قابلة للإستهلاك.
- ✓ **النضج الفسيولوجي Physiological Maturity** مرحلة من التطور التي وصلت إليها النبته والثمرة أو أجزاء منها تمكنها من النضج حتى لو تم قطفها.
- ✓ **النضج التام Ripening** مجموعة العمليات الحيوية (اللون، التركيب، القوام..) التي تتم إبتداءً من المراحل النهائية للنمو والتطور وحتى النضج النهائي.

صورة (39) مراحل نضج وتطور اللون ثمار البندورة

أنواع نضج الثمار Types of Fruit Maturities

يمكن تقسيم نضج الثمار إلى نوعين رئيسين بالإعتماد على معدل التنفس وإنتاج غاز الإثيلين، هما:



شكل (14) رسم توضيحي أنواع نضج الثمار البستانية

الثمار الكلايماكتيرية:

أهم ما يميز هذا النوع من الثمار:

- إرتفاع فجائي في معدل التنفس يصل إلى ذروة معينة ثم يعود للإنخفاض.
- إرتفاع فجائي في معدل إنتاج غاز الإثيلين.
- تستمر التغيرات في التركيب الكيماوي للثمار إذا قطفت بعد إكتمال نموها (بداية النضج الفسيولوجي).
- تستجيب للمعاملة بالإثيلين في كل العمليات المصاحبة للنضج الصناعي

من الأمثلة – الحاصلات البستانية: التفاح ،البندورة ،الموز، الكمثرى أو الإجاص، التين، السفرجل، الدراق، النكتارين، المشمش، أفوكادو، الجوافة، المانجا، الشمام، البرقوق، الكيوي.

صورة (40) الحاصلات البستانية الثمار الكلايماكتيرية

ثمار غير كلايماكتيرية:

- لا يوجد إرتفاع في معدل التنفس
- لا يوجد إرتفاع في معدل إنتاج غاز الإثيلين.
- تتوقف التغيرات في التركيب الكيماوي للثمار إذا قطفت بعد إكتمال نموها.
- بعض الأنواع تستجيب بتغير اللون فقط (الحمضيات).

من الامثلة: الزيتون، الخيار، العنب والليمون والحمضيات، الفراولة، الرمان، الكرز، التمر، الأناناس، البطيخ، الكوسا، الباذنجان، الفلفل الحار والحلو، الباميا، البازيلاء.

صورة (41) الحاصلات البستانية الثمار غير الكلايماكتيرية

الفحوصات التي تُجرى على الثمار قبل عملية الحصاد

تهدف عمليات تداول وخزن وتسويق الثمار ضمان المحافظة على صفات المنتجات الزراعية وتأمين وصولها إلى المستهلك أو معامل التصنيع بجودة عالية، حيث أن طبيعة التغيرات الكيميائية التي تحدث بعد قطف الثمار تكون غير قابلة للتراجع لذلك فالهدف هو الحد من هذه التفاعلات وتأخير حدوث عمليات تدهور في الكم والنوع وبالتالي إطالة عمرها التسويقي والتخزيني.

إضافة لمراعاة جوانب عدة أخرى أهمها الإعتناء بنظافة الثمار وتجنب تلوثها وحدوث الأضرار الميكانيكية وتقليل تأثير العوامل البيئية وحفظها مبردة للحد من حدوث التغيرات الكيميائية التي تؤدي إلى سرعة نضج الثمار وحدوث الشيخوخة ثم الفساد والفاقد لها لاحقا.

لذلك تعد فحوصات تحديد إكتمال نمو ونضج الثمار من أبرز الفحوصات التي تجري للثمار قبل عملية حصادها حسب الأغراض المختلفة للإستفادة منها مثلا: الإستهلاك المباشر للسوق المحلي أو للسوق الخارجي (للتصدير)، التخزين مدة طويلة والتصنيع .

عليه يجب إتباع الطرق الأفضل للتعامل مع الثمار في تداولها نحو الغرض المنشود فمثلا يتم قطف الثمار الكلايمكتيرية في مرحلة مبكرة من النضج (النضج الفسيولوجي) وتكمل النمو لاحقًا إما طبيعيًا أو تحت ظروف التخزين، بينما يتم قطف الثمار غير الكلايمكتيرية عند إكتمال النضج تماما.

صورة (42) العقد والنضج – محصول الفلفل والباذنجان

ومن المتطلبات الواجب توافرها عند قياس أو تحديد درجات أو مرحلة النضج المناسبة توفر أساليب وأدوات تحديد النضج البسيطة والتي يمكن تنفيذها في الحقل مباشرة، وأن لا تحتاج إلى معدات وأجهزة معقدة وغالية الثمن وأن ترتبط دالة النضج بجودة الثمار وتكون قابلة للتطبيق في كافة المواسم ومناطق الإنتاج وعبر السنوات.

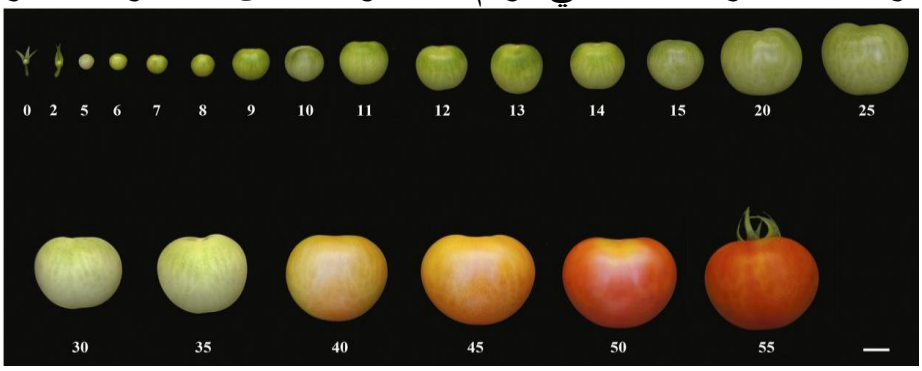
علامات النضج وطرق تحديدها

يتم تحديد مقاييس إكتمال النمو والنضج بطرق مختلفة إما حسية أو مرئية أو فيزيائية حسابيا أو كيميائيا أو فيسيولوجيا بالإعتماد على أدوات القياس المختلفة وذلك من خلال مايلي:

- **المقاييس الحسية أو المرئية أو الفيزيائية :**
  - التغير و الزيادة في حجم الثمار
  - التغير في لون لب الثمار (لحم الثمرة)
  - تناقص الصلابة و/ أو زيادة طراوة الثمار
  - التغير في طعم و رائحة الثمرة

صورة (43) نماذج من المقاييس الحسية أو المرئية أو الفيزيائية لتحديد النضج

  - سهولة إنفصال الثمار
  - تكون ونشوء وبروز الشبكة كما في الشمام مثلًا
  - تشكل الطبقة الشمعية (التفاح)
  - التغير في تركيبة قشرة الثمرة من حيث اللون والسماكة (الشمام والبطيخ)
  - مقدار التماسك والصلابة في قوام محصول الخس، الملفوف، البروكلي



صورة (44) مراحل نمو الثمرة والعقد والنضج – محصول البندورة

- **المقاييس الكيماوية :**
  - كمية السكريات الذائبة الكلية Total Soluble Solids (TSS)
  - كمية ونسبة الحموضة (حموضة العصير)

- المحتوى وتركيز الصبغات والمواد الكيميائية والألوان منها: الكلوروفيل أو الكاروتين أو الإنثيوسيانين
- نسبة السكريات إلى الحموضة

صورة (45) نموذج المقاييس الكيميائية –السكريات

- **المقاييس الفسيولوجية:**
  - التنفس: تناقص التنفس حتى يصل إلى مستوى ثابت.
  - تناقص مقاومة الثمار للنضج: تصبح حساسة للإثيلين وتزداد قابليتها لإنتاج الإثيلين.
  - تناقص قابلية الثمار لتَحَمُل ظروف الخزن: تزداد الإصابة بالأضرار الفسيولوجية.

صورة (46) مراحل النمو والتغيرات في الثمرة

- **مقاييس حسابية :**
  - حساب مجموع الوحدات الحرارية خلال التطور
  - حساب عدد الأيام من إكتمال التزهير حتى الحصاد مثلا يحتاج التفاح من 130 إلى 165 يوم حسب الصنف والظروف المناخية.

صورة (47) نموذج من المقاييس – عدد الأيام حتى الإزهار الكامل

المواصفات أوالمعايير والإشتراطات القياسية - جودة الخضار والفواكه المحاصيل العشبية

تتعاون الجهات المحلية سواء من القطاع العام أو الخاص في تحديد المواصفات ومعايير الجودة للمنتجات الزراعية مستفيدة من تجارب الدول الأخرى في هذا المجال.

وتعرف المعاير القياسية في الخضار والفواكة بأنها "مجموعة من الشروط الواجب توفرها في المنتج وتهدف الى تحسين نوعية المنتجات الطازجة ومنافسة المنتجات الأجنبية أو المستوردة سواء في الأسواق المحلية أو التصديرية، والتي يجب توفرها في أنواع الخضار والفواكه والتي تختلف من دولة إلى أخرى ويجب أن تكون الثمار:

- ✓ متجانسة في العبوة الواحدة وذلك من حيث النوع أو الصنف، مرحلة النضج، الحجم، اللون والشكل.

- ✓ سليمة وكاملة.
- ✓ طازجة غير ذابلة.
- ✓ ذات لون وخصائص ممثلة للصنف.
- ✓ خالية من الرطوبة الظاهرية الزائدة.
- ✓ خالية من المواد الغريبة.
- ✓ خالية من أي رائحة أو طعم غريبين.
- ✓ لاتزيد كمية الملوثات عن الحدود المسموح بها عالميًا.
- ✓ لاتزيد حدود متبقيات المبيدات عن الحدود المسموح بها في المواصفة القياسية
- ✓ خالية من الأضرار المرضية إلا في الحدود المسموح بها في المواصفة القياسية
- ✓ خالية من الجروح والرضوض إلا في الحدود المسموح بها في المواصفة القياسية الخاصة بالمنتج.
- ✓ نظيفة خالية من الأوساخ والأتربة والتشوهات الخلقية بأنواعها.
- ✓ محتويات عبوة الإرساليات الواحدة متجانسة بالنسبة لكل درجة.
- ✓ تحوي الإرسالية على بطاقة البيان على أن يدون على كل عبوة البيانات الإيضاحية الواردة أدناه باللغة العربية للمنتجات المحلية وللمنتجات المستوردة ويجوز كتابتها بأية لغة أخرى على العبوات المعدة للتصدير على أن تكون واضحة وغير قابلة للزوال وبالإمكان مشاهدتها من الجهة الخارجية.

- اسم النوع.
- الصنف (إختياري).
- الدرجة.
- المصدر وعلامته التجارية وعنوانه.
- الوزن القائم (الكلي) والوزن الصـــافي بالوحدات الدولية عند التعبئة أو عدد الثمار.
- بلد المنشأ.
- تاريخ التعبئة.
- تعليمات التداول (إختياري).

صورة (48) نماذج من التعبئة والتوظيب وتجهيز ومواصفات المنتج النهائي

أهم القراءات والفحوصات وطرق تقييم جودة الثمار وعلامات النضج

❖الجودة المظهرية الخارجية

تشمل مجموعة من الخصائص والصفات وكل من الشكل والحجم والوزن واللون واللمعان أو البريق والخلو من العيوب الطبيعية والميكانيكية والمرضية أو الفســـيولوجية، ومن مكونات الجودة الخارجية (المظهر):

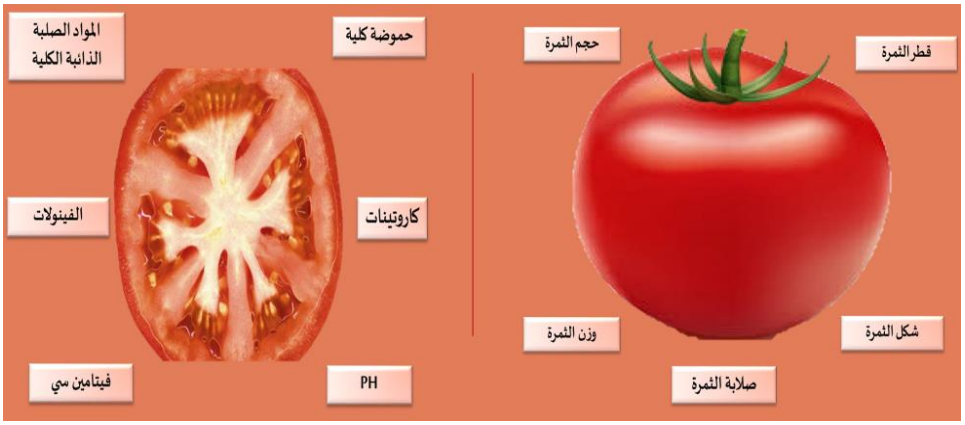
- الحجم: مختلف المقاسات باستخدام دوائر التحجيم ومعيار القطر..الخ.
- الوزن: الميزان بأنواعه المتعددة.
- الكمية: تحدد بالماء المزاح من غمر الثمرة في دورق.
- الشكل: النسبة بين القطر والعمق وإستخدام الرسوم البيانية والرسوم التوضيحية.
- اللون: ماهية و كثافة اللون وتماثلة بإستخدام دلائل ولوائح اللون، ومقاييس انعكاس الضوء بإستخدام مختلف الأجهزة.
- العيوب الخارجية والداخلية:

باستخدام جداول تقييم (تحديد من الأسوأ والأفضل) والملاحظة الشخصية.

صورة (49) نماذج من المقاييس الحسية أو المرئية أو الفيزيائية

❖الجودة الحسية

تشمل عدة مقاييس منها الرائحة والطعم والنكهة والملمس وسهولة القضم والقطع والمـــضغ والإبتلاع والصوت الصادر للجزء المأكول عند المضغ (القرمشة). وكذلـك نسبة السكر إلى الحامض والتحبب والترمل واللزوجة والتكسر والخلو من المواد المرة والقابضة (التانينات) والتملح والكثافة النوعية للب الداخلي والزيتية والعصيرية.



صورة (50) نماذج المقاييس الحسية أو المرئية أو الفيزيائية والكيميائية – البندورة

❖الجودة الغذائية أو الطبية :

يتم فيها التركيز على القيمة الغذائية للجزء البـستاني المـــأكول مثل الكربوهيدرات والبروتين والفيتامينـات والأنزيمـات والليبـيدات والأملاح المعدنية، وبعض المواد الفعالة الأخرى المفيدة طبياً مثل مضادات الأكسدة والزيوت الطيارة وبعض الأنواع المتخصصة من الأحماض الأمينية.

صورة (51) نماذج من مقاييس الجودة الحسية والتغذوية

جودة الأمان: خلو الجزء البستاني المستهلك من الملوثات الإشعاعية والميكروبية والكيماوية سواء كانت متبقيات مبيدات أو نترات ونيتريت أوعناصر ثقيلة أو مركبات طبيعية مثل الفينولات.

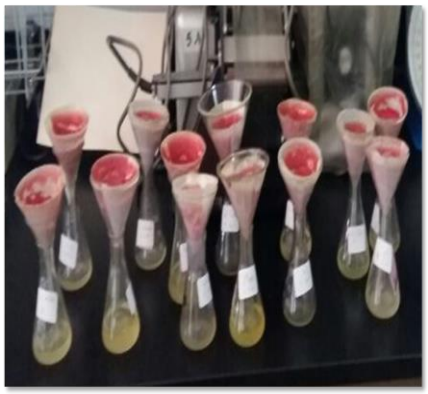
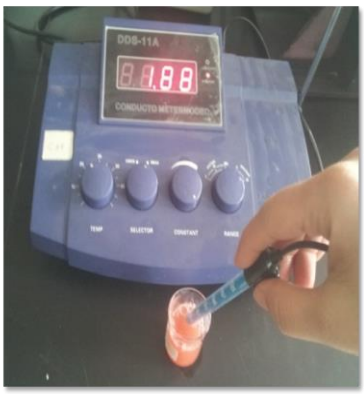
صورة (52) نماذج من مقاييس الجودة الظاهرية والميكروبية

وكما ذكر فإن طرق تقييم الجودة تقسم لقسمين إما موضوعية (حسية وتعتمد نتائجها على الأجهزة الخاصة بالقياس أو الحساب) أو لا موضوعية (تقييميه) تعتمد على مقاييس غير حسابية وعلى الاشخاص.

فحوصات وقراءات الجودة

مجموعة الفحوصات المتلفة للثمار (الكيميائية) بـ Destructive Tests

تشمل الأدوات التي ينتج عنها أضرار في شكل وقوام الثمرة وتغير كبير في الثمار من حيث القوام والشكل ولا تبقى على حالها ولا يمكن إرجاعها للعبوة مرة أخرى والإستفادة منها لاحقًا، كما هو في قراءات الحموضة والسكريات.

صورة (53) نماذج الفحوصات المتلفة للثمار

الفحوصات غير المتلفة للثمار بـ Non- Destructive Tests

في الغالب فإن هذه الفحوص لا ينتج عنها أي تغيير أو ضرر كبير في الثمار وتبقى على حالها ويمكن الإستفادة منها لاحقًا وإرجاعها للعبوة، كما هو الحال في قراءات الألوان والأشكال والأحجام وغيرها.

صورة (54) نماذج الفحوصات غير المتلفة للثمار

أولا: أمثلة على مجموعة المقاييس أو الفحوص المتلفة (القراءات) الكيميائية:

يعرف عن هذا النوع من الفحوص بأنها في الغالب تكون متلفة للثمار بـ Destructive Tests، حيث يتم غسلها ومن ثم تقطيع الثمار لأجزاء أصغر وطحنها وإستخلاص العصير منها ومن ثم أخذ القراءات الكيميائية بواسطة الأجهزة المتخصصة لذلك ومن أمثلتها:

قياس درجة حموضة الثمار الـ (pH):

يستخدم لأخذ قراءاتها جهاز الـ PH- Meter

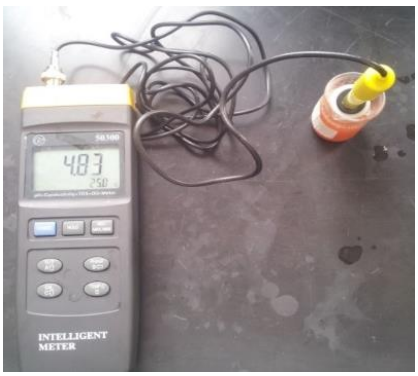
قياس درجة (مستوى) ملوحة الثمار الـ (EC) :

يستخدم لأخذ قراءات الملوحة في الثمار جهاز الـــ Electrical (EC- Meter) conductivity meter

الخطوات المتبعه في أخذ قراءات الحموضة والملوحة:

1- تقطيع الثمار وإستخلاص العصير منها بواسطة الخلاط (Mixer)
2- تصفية و فلترة العصير باستخدام ورق النشاف وتجميعه في عبوات
3- غمس الإلكترود الكهربائي مباشرة في العصير المفلتر
4-أخذ القراءة بواسطة الجهاز المخصص لذلك:

✓ فحص درجة الحموضه وتؤخذ قراءاتها بجهاز الـ (pH Meter)
✓ فحص درجة الملوحة وتؤخذ قراءاتها بجهاز الـــ (EC- Meter)



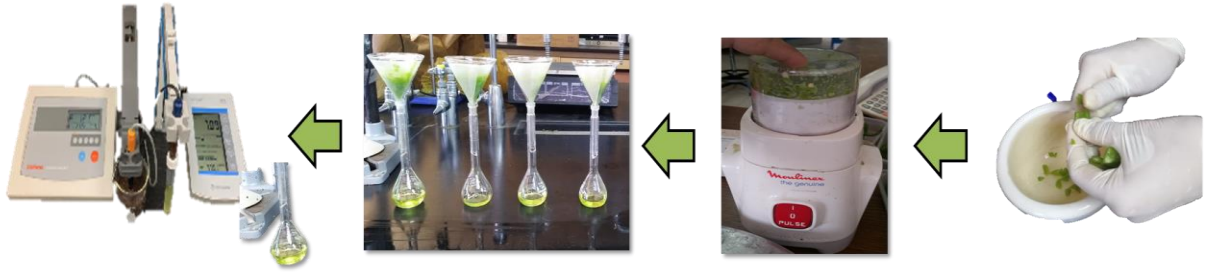
صورة (55) جهاز قياس حموضة الثمار PH وملوحة العصير (EC)

ثانيا: محتوى الثمار من المواد الصلبة الذائبة الكلية (Total Soluble Solids ((TSS)

قياس المواد الصلبة الذائبة تستخدم عادة كمؤشر لقياس محتوى الثمرة من السكر (السائد) بشكل رئيسي والتي تعتبر أحد أهم المكونات الأساسية من المواد الصلبة الذائبة الكلية الموجودة في عصـــير الثمرة، بالإضـــافة للأحماض العضـــوية، والأحماض الأمينية، المركبات الفينولية والبكتين الذائب، يتم تحديد نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية وقراءات درجة حلاوة الثمار من خلال إستخدام كمية قليلة من عصير الثمرة بإستخدام جهاز الريفراكتوميتر (Refractometer)والوحدة المستخدمة للقياس هي البركس (Brix).

خطوات تحضير العصير المفلتر وأخذ قراءة محتوى السكريات

1-تقطيع الثمار لقطع صغيرة
2-إستخلاص العصير منها بواسطة الخلاط (Mixer)
3-تصفية وفلترة العصير بإستخدام ورق النشاف وتجميعه في عبوات



صورة (56) خطوات تحضير العصير المفلتر وأخذ قراءة محتوى السكريات الكلية TSS

4-أخذ القراءة حسب الجهاز المستخدم والطريقة:

أ- بواسطة الريفراكتوميتر الرقمي

صورة (57) نماذج جهاز قياس السكريات الذائبة الكلية - الريفراكتوميتر الرقمي

أ.1. المعايرة:

ينصح القيام بهذه الخطوة بشكل دوري، حيث تتم معايرة الجهاز قبل البدء الفعلي بالقراءات والفحص أو عند تغيير بطارية الريفراكتوميتر أو في حال مرور فترة زمنية طويلة على آخر مرة من الإستخدام أو اذا حدث تغييرات بيئية منذ آخر فحص تم اجراؤه، أو عند تعدد العينات المفحوصة أو تغيير المحصول.

وتكون عملية المعايرة على النحو التالي:

أ - الضغط على مفتاح ON /OFF

ب- إملأ عين جهاز الريفراكتوميتر(مكان العينه) بماء مقطر بإستخدام ماصة بلاستيكية

ج- تأكد من تغطية العين بالماء تماما و بشكل مناسب

د- اضغط على مفتاح ZERO ، اذا لم يظهر هناك أي خطأ يكون قد تمت معايرة الجهاز جيدا.

ذ- إمسح الماء الموجود في عين القراءة بلطف بإستخدام منديل ناعم، مع التأكد من تجفيفها تماما و أن لا تخدش عين الجهاز خلال المسح
(هكذا يكون الريفراكتوميتر جاهز للفحص وأخذ القراءات الجديدة).

أ.2 . القياس أو قراءة العينة المطلوبة:

1-إستخدم ماصة بلاستيكية لسحب عينة العصير المفلتر
2-ضع نقاط من عصير العينة في عين الجهاز مع ضمان التغطية بشكل كامل.
3-اضغط على مفتاح READ ستظهر القراءة.
4-قم بتسجيل القراءة الموجودة على الشاشة ومن ثم جهزه لأخذ القراءة التالية
ملاحظة : ستبقى آخر قراءة تم قياسها موجودة على شاشة الجهاز لحين إستخدام عينة جديدة أو عمل إغلاق للجهاز
5-يتم إزالة عصير العينة الأولى من خلال تجفيفها بشكل مناسب بإستخدام ماصة بلاستيكية
6-نضع قطرات من الماء المقطر في عين الجهاز لتنظيفه، ثم بإستخدام منديل جاف يتم تجفيفة ويكون الجهاز جاهز لإستقبال عينة عصير أخرى.

ب. بواسطة الريفراكتوميتر الضوئي:

صورة (58) جهاز قياس السكريات – الريفراكتوميتر الضوئي

1- إرفع غطاء السطح ونظف عين العدسة بواسطة الماء المقطر ثم نشفه بمنديل ورقي ناعم ونظيف تمامًا ولا يوجد أثر لأي مواد غريبة على العدسة.
2- إستخدم ماصة بلاستيكية لسحب العصير، وقم بوضع نقاط (2-3) من عصير العينة (المفلتر) على سطح العدسة
3- أعد الغطاء بلطف مع الحرص على عدم وجود فقاعات هواء تحت الغطاء بالضغط برفق لإغلاق الغطاء فوق العصير
4- إرفع جهاز الريفراكتوميتر بهدوء بمحاذاة العين البشرية وبإتجاه الضوء لأخذ القراءة
5- أنظر من خلال العدسة أمام مصدر ضوء وسجل القراءة التي تظهر على الشاشة عندما يتقاطع الخط (الفرق بين مناطق الضوء والظلام)

صورة (59) طريقة قياس السكريات – الريفراكتوميتر الضوئي

ملاحظة: يوصى بإجراء عملية معايرة الجهاز على فترات خاصة في حال الإستخدام المتكرر أو في حالة التباين الكبير في درجات الحرارة أو عند تغيير المحصول وتعدد المستخدمين.

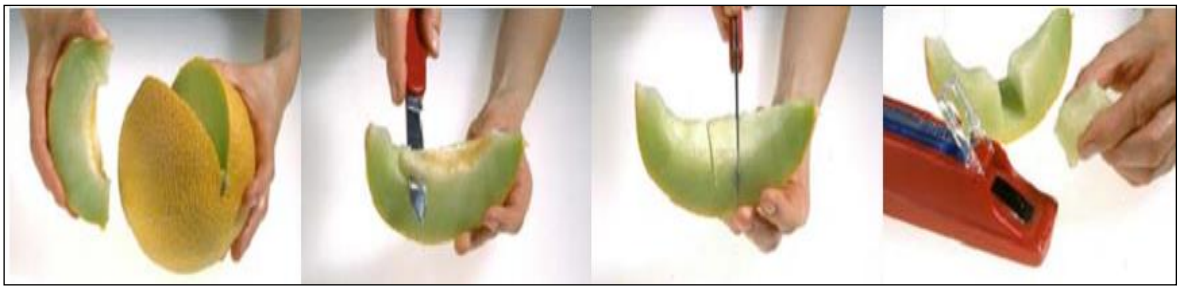
ويكون ذلك بإتباع نفس الإجراء السابق مع ضمان غسيل عين العدسة بماء ومن ثم إضافة نقاط من الماء المقطر والحصول على قراءة الصفر (اختفاء المنطقة الفاصلة بين اللونيين). هذا ويمكن الإستعانة بالبرغي الموجود بجانب الجهاز للتصفير اليدوي، مع العلم أن درجة الحرارة تؤثر على القراءة حيث تزداد بنسبة 0.5% مع كل إرتفاع في الحرارة قدره 5م ولذلك يجب تعديل القياسات على حسب درجة حرارة الجو السائدة.

ويمكن إستخدام العصير من عينة الثمار مباشرة فى حالة الثمار الصغيره أما الثمار الكبيرة فيتم قطع جزء كامل بطول الثمرة من طرف الساق إلى الطرف الزهرى للثمرة على أن يمتد عمق القطع إلى مركز الثمرة، يجب إزالة أي جزء من اللب في العصير المستخدم وذلك عن طريق ترشيح العصير في قطعة شاش مع الحرص على تنظيف ومعايرة الريفراكتوميتر بين القراءات.

صورة (60) نموذج جهاز الريفراكتوميتر الضوئي

ملاحظة: في بعض الأحيان ومن الناحية العملية وتحت ظروف العمل الميداني في الحقل يمكن الإستعاضة عن خطوة تجهيز العصير، بأخذ قطعه من لب الثمرة ومن

ثم يتم عصرها مباشرة باليد فوق العدسة المخصصة للقراءة دون اللجوء للخطوة السابقة، وكما هو موضح بالصور أدناه:



صورة (61) طريقة أخذ عينة الثمرة لقياس السكريات الكلية – الريفراكتوميتر الحقلي

جدول (4) أمثلة للحد الأدنى من نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية (TSS) لبعض المحاصيل

المحصول	الحد الأدنى من نسبة TSS
المشمش	8
العنب	17.5 – 14
المانجا	12 - 10
النكتارين	10
الخوخ	10
الأناناس	12
الرمان	17
الفراولة	7
البطيخ	10

ثالثاـ قياس نسبة الحموضة

يتم تقدير النسبة المئوية للحموضة بعدّة طرق منها طريقة المعايرة بهيدروكسيد الصوديوم (NaOH) وتعرف بالصودا الكاوية وفقاً للتالي:

- يؤخذ عينة 10 مل من عصير الفاكهة بعد تجهيزه كما ورد سابقا (الفلترة) لتقدير النسبة المئوية للحموضة
- يضاف إلى عينة العصير من 2-3 قطرة من دليل الفينولفثالين العديم اللون.
- ضع الحجم المعلوم من العينة في دورق مخروطي ذو حجم ملائم بإستعمال محلول هيدروكسيد الصوديوم 1 .0 ع
- يتم معايرة العينة بالتقطير المباشر عليها من السحاحة.

تصل العينة إلى نقطة التعادل عند ظهور اللون الوردي الخفيف ومنها تحسب عدد ملليترات هيدروكسيد الصوديوم التي لزمت لمعادلة الحامض في عينة العصير.

وتحسب النسبة المئوية للحموضة وفقا للمعادلة التالية:

$$\text{النسبة المئوية للحموضة} = \frac{\text{حجم القاعدة} \times 0.1 \times \text{ع} \times \text{الوزن المكافيء لحامض الستريك}}{\text{حجم عينة العصير (مل)} \times 100} \times 100$$

***الوزن المكافئ لحامض الستريك = 0. 0064**

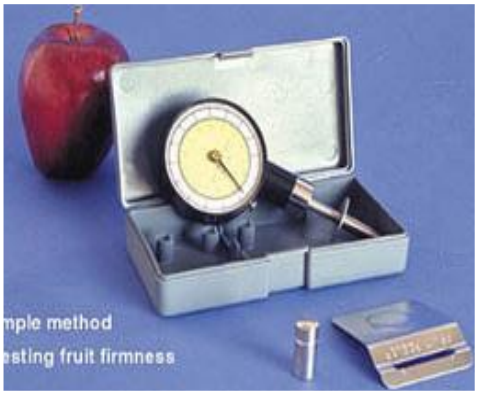
ثانيا: مجموعة المقاييس أو الفحوص (القراءات) الحسية أو المرئية أو الفيزيائية

تتباين هذه الفحوصات فيما بينها، فيمكن أن يكون بعضها من النوع غير المتلفة للثمار أو بـ Non- Destructive Tests بينما البعض الآخر من النوع المتلفة بـ Destructive Tests ، ومن أهم هذه القراءات الفيزيائية بنوعيها ما يلي:

1-فحص درجة صلابة الثمار Fruit Firmness

إن درجة الصلابة أو الليونة أو القرمشة يمكن تقديرها بالضغط المباشر على الثمرة وقياس مقدار المقاومة للضغط باستخدام جهاز الصلابة اليدوي المزود بثاقب وقياس القوة المستخدمة لذلك.

ويجري هذا الإختبار للثمار اللحمية والعصيرية ولا تصلح للثمار ذات القشرة الاسفنجية مثل الحمضيات.

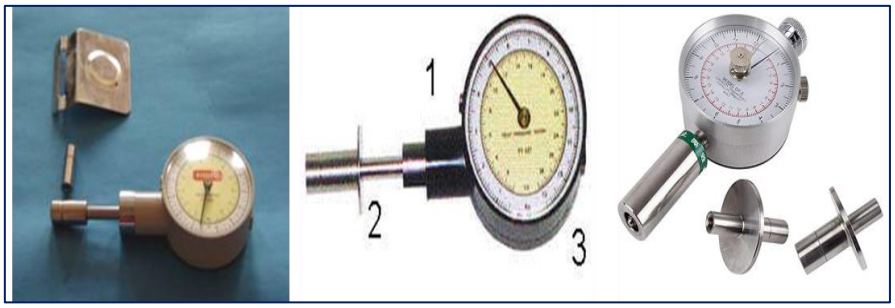


صورة (62) نماذج لجهاز قياس الصلابة البينترومیتير (Pentrometer)

فصلابة الثمار هي القوة اللازمة لدفع المثقب أو المكبس (حجم وشكل وطول محدد حسب المحصول) في لحم الثمرة لعمق محدد مسبقا، ويستخدم لأخذ القراءات جهاز الـ **Pentrometer** وهو من النوع المتلف للثمار، وتتنوع وتتباين الأنواع المستخدمة لهذا الغرض من جهاز من النوع الحقلي السهل الحمل أو النوع الذي يستخدم فيه الثاقب المثبت وغالبا ما يستخدم على مستوى المختبر كما من الممكن أن يكون من النوع اليدوي الذي يقرأ مباشرة أو في الحقل أو من النوع المتصل بالكمبيوتر مباشرة.

كلاها يعتمد على الضغط اللازم لدفع المثقب أو المكبس في قشرة أو لب الثمرة، ففي هذه الحالة بما يتسبب بثقب الثمار وتلفها وعدم ملائمتها للتسويق دون المنع من الإستفادة منها للأكل أو العصير.

***الوحدة المستخدمة في جهاز قياس صلابة الثمار تعتمد على قوة ضغط بالـ كغم أو الباوند لوحدة المساحة**



صورة (63) أجزاء جهاز الصلابة البينترومیتیر (pentrometer)

الخطوات المتبعه في أخذ القراءة

1- أخذ عينات من الثمار بطريقه حياديه وعشوائية مع مراعاة أن تكون الثمار سليمة وممثلة سواء في الحقل مباشرة أو من صندوق الجمع أو من صندوق التعبئة مع مراعاة ما يلي:

أ- اختيار العينة بنفس الحجم ودرجة النضج الظاهري وأن تكون خاليه من اية أضرار لتجنب الفروقات في قيم الصلابة (غالبا تكون الثمار كبيرة الحجم اقل صلابة من الثمار صغيرة الحجم)

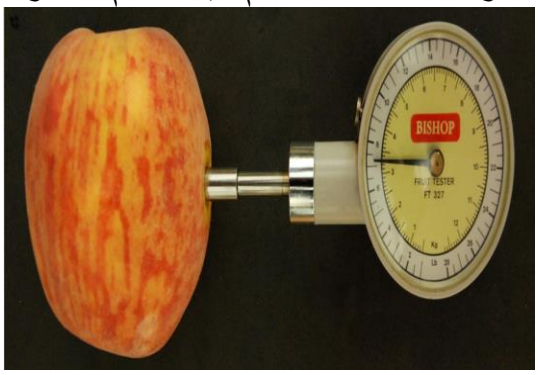
ب- التأكد من ان الثمار يتم فحصها على نفس درجة الحرارة (تقل الصلابة مع إرتفاع حرارة الثمار)

2- إستخدام رأس الثاقب ذو الحجم المناسب والموصى به حسب المحصول ونوعية الثمار المفحوصة

صورة (64) التنوع في حجم وقطر الثاقب لقياس الصلابة حسب نوع الثمار

توصيات كيفية إختيار أنسب قطر للثاقب لإستخدامه عند قياس الصلابة حسب المحصول أو نوع الثمار

a. قطرالثاقب 1.5 مم يستخدم مثلاً لثمار الزيتون
b. قطر الثاقب 3 مم يستخدم لثمار العنب
c. قطر الثاقب 8 مم يستخدم لثمار المشمش، الأفوكادو، كيوي ، بابايا، مانجا،نكتارين وخوخ.
d. قطر الثاقب 11 مم يستخدم لثمار التفاح.



صورة (65) نماذج جهاز قياس الصلابة البينترومیتير وكيفية أخذ القراءة

3- إزالة (أو قشط) جزء من قشرة الثمرة عند مكان الفحص المطلوب وبطريقه تتناسب مع حجم الثاقب، بإستخدام السكين المرفق مع الجهاز أو قشارة الخضار أو سكين حاد.

صورة (66) تجهيز الثمرة لقياس (القشط) الصلابة البينترومیتير

4- عمل ثقبين متقابلين في حال الثمار الكبير (لا يشمل الثمار الصغيرة) لأخذ قرائتين متقابلتين لصلابة للثمرة وذلك في منطقة منتصف الثمرة ما بين الطرف الزهري وعنق الثمرة مع مراعاة أن يكون أحد الثقبين على الطرف المعرض للشمس والآخر على الطرف المعرض للظل.
5- ضع الثمرة على سطح ثابت وصلب وأدخل الثاقب داخل لحم الثمرة بالضغط مرة واحدة بطريقة منتظمه بسرعة بطيئة ومتجانسة تستغرق حوالي 2 ثانية وحتى الوصول للعلامة الموجودة على جسم الثاقب، دون إحداث أية أضرار ميكانيكية أو الضغط الزائد على الثمره وتشويهها.

6-أخذ القراءة المسجلة على الجهاز وحسب وحدة القياس المراد التعامل بها (كغم أو باوند) .

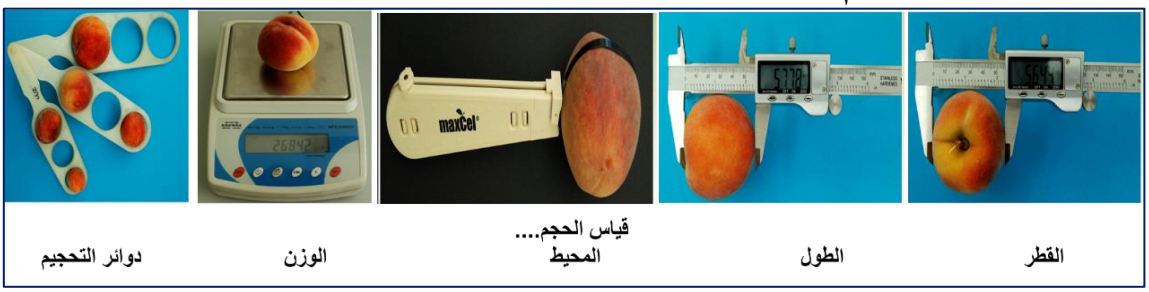
صورة (67) شرح خطوات قياس الصلابة البينتروميتير وكيفية أخذ القراءة

ملاحظة: يجب إستخدام جهاز الصلابة من قبل شخص واحد لجميع الثمار وذلك لتجنب وتقليل الفروقات ما بين قيم الصلابة، والعمل على أخذ القراءات لكافة الثمار في نفس الوقت لتجنب العوامل الأخرى المؤثرة على الصلابة (مثل النضج والظروف البيئية).

صورة (68) التنوع في نماذج قياس الصلابة البينتروميتير

ملاحظة: لمعايرة جهاز الصلابة أمسك جهاز الصلابة رأسيا مع اتجاه الثاقب إلى أسفل موجهًا إلى كفة ميزان ثم اضغط بالجهاز على الميزان حتى يقرأ الميزان وزنا معينا ثم خذ قراءة جهاز الصلابة . ثم كرر العملية السابقة من 3 - 5 مرات، إذا كان جهاز الصلابة يقرأ مثل الميزان فهو جاهز للإستخدام ويمكنك تعديل الجهاز إذا كانت القراءات مختلفة وذلك باتباع التعليمات الموجودة مع جهاز الصلابة.

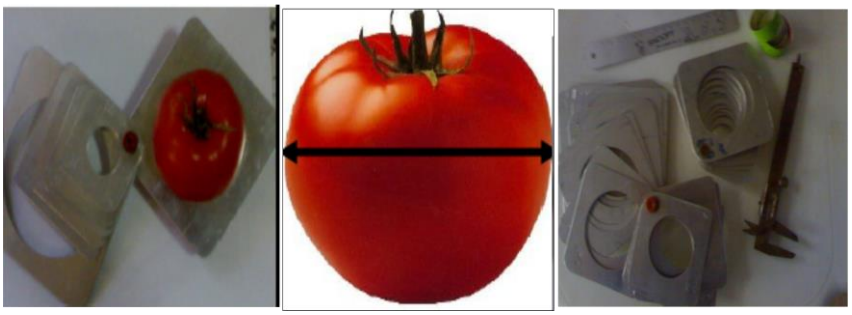
2-قياسات التحجيم و أبعاد الثمار



صورة (69) تنوع نماذج قياس التحجيم و الابعاد للثمار

1- قياس الحجم:

يمكن قياس الحجم في الثمار من خلال قياس القطر والأبعاد أو النسبة بين الطول والقطر والمحيط وأحيانا الوزن باستخدام إحدى هذه الطرق



صورة (70) طرق قياس الحجم – ثمار الخضار

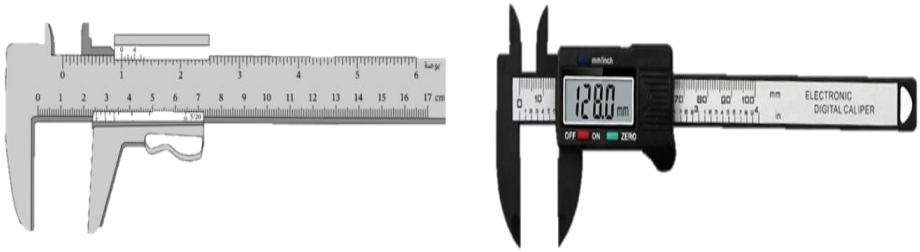
2-دوائر التحجيم:

هي دوائر قياسية وبعدة أحجام وأشكال منها ما يستخدم على مستوى الحقل أو في المختبر وتعطي قراءات مباشرة للحجم بشكل مقياسي معايري.

صورة (71) طرق قياس الحجم – نماذج دوائر التحجيم

3-الكاليبر أو الورنية - التحجيم:

منها الرقميه (الديجيتال) أو العاديه ويتم التعامل معها في الحقل مباشرةً أو في المختبر ولا تختلف فيما بينها جوهريًا الا أن الرقمية أكثر دقة واسهل في التعامل.



صورة (72) طرق قياس الحجم – نماذج الكاليبر أو الورنية

ملاحظة: هذا النوع من الفحوص غالبًا غير متلف للثمار (باستثناء بعض الثمار الصغيرة- العنب أو الفراولة) و يمكن إعادة الإستفادة من الثمار أو إرجاعها للصندوق أو العبوة.

صورة (73) طريقة قياس الحجم باستخدام الكاليبر أو الورنية

3- قياس الوزن

يتم ذلك بإستخدام نماذج مختلفة من الموازين والتي تتراوح بين الحقلية الصغيرة إلى المخبرية الرقميه والعاديه وهي من الطرق غير المتلفة للثمار وتحافظ عليها لإعادتها للصندوق أو الإستفادة منها.

قياس الوزن

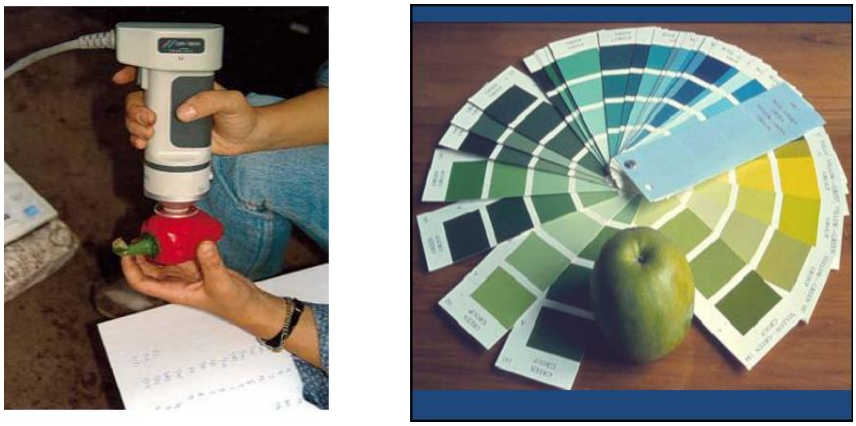
نماذج مختلفة من الموازين ... تتراوح بين الحقلية الضغيرة الى المخبرية الرقميه والعاديه

صورة (74) طريقة قياس الوزن

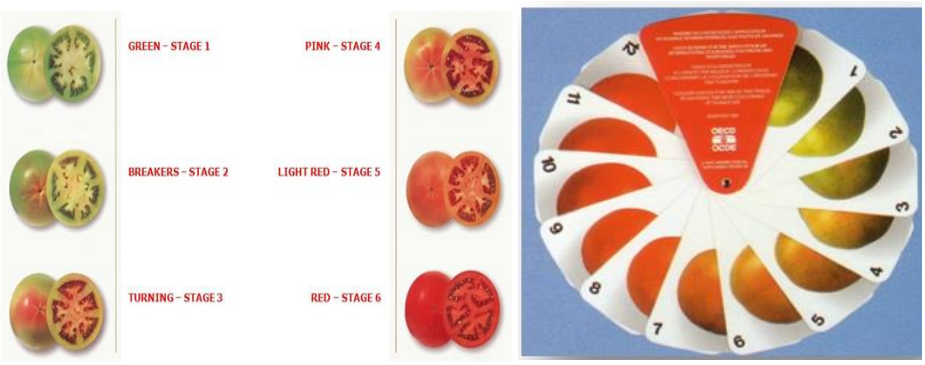
4- قياس درجة وشدة اللون

من المقاييس الأساسية في تحديد النضج والجودة ويعتمد عليه الكثير، ويمكن تحديد لون العينة من خلال مخطط مسطرة اللون الـ Color chart أو بإستخدام جهاز تحديد اللون Colorimeter والذي من خلاله يمكننا كشف الفروقات البسيطة في اللون وتحديد كافة قراءات اللون مثل الشدة والكثافة.

هذا النوع من الفحوص غير متلف للثمار ويمكن إعادة الإستفادة ويمكن قراءة المعلومات بالعين أو ربطه مباشرة بالكمبيوتر وتسجيل القراءة.



صورة (75) مسطرة اللون –Color chart و جهاز الكلوروميتير Colorimeter

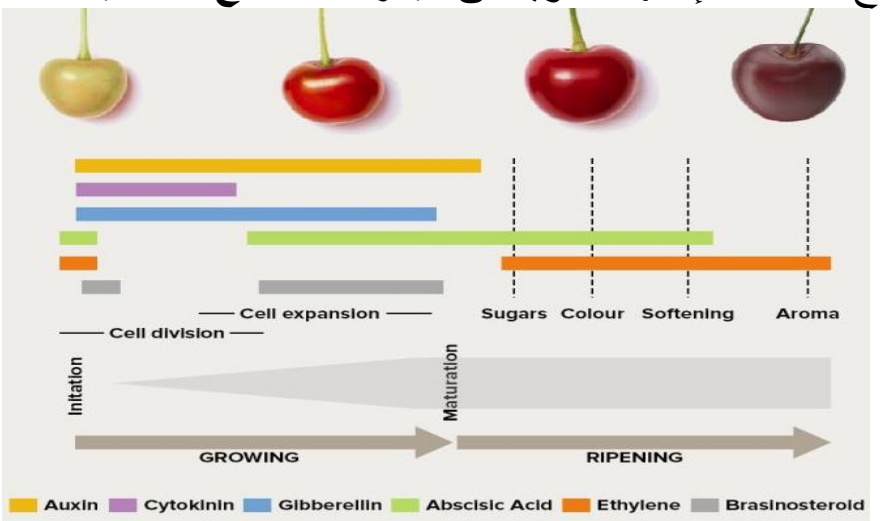


صورة (76) نماذج من مسطرة اللون ومراحل النضج – البندورة

الطرق المثلى للحصاد

تحديد موعد الحصاد

يعتبر تحديد الوقت المناسب لحصاد الحاصلات البستانية (الفاكهة والخضروات) من أهم وأكثر الأوقات حساسية للمزارع. وهو الوقت الذي يكتمل فيه نضج الثمار بحيث تصبح مناسبة للإستهلاك ويسمى **"بمرحلة النضج المناسبة للحصاد".**



صورة (77) مراحل تطور ونمو ونضج وتغير المحتوى الكيميائي - الكرز

ما هي عوامل تحديد الوقت المناسب للحصاد

موعد الحصاد يمكن التعرف عليها من خلال علامات النمو الواضحة والمحددة، أذواق ورغبات المستهلكين من حيث الحجم واللون ودرجة النضج، طبيعة الحصاد يدويًا أم آليًا، طبيعة ونوع المحصول وأيضًا السعر في السوق ومدة فترة التداول، آلية التسويق والمسافة اللازمة للسوق المستهدف، أنواع العبوات، وكيفية النقل، ومدى توفر وسائطه.

فعلى سبيل المثال ثمار البندورة المعدة للتصدير تقطف عند مرحلة النضج الأخضر بينما تلك المعدة للسوق المحلي تقطف عندما يكون ثلثي سطح الثمرة قد تحول للون الأحمر.

تحديد مراحل نضج الثمار

يتم تحديد مرحلة النضج للثمار من قبل المزارع بناءً على مراقبة ومشاهدة وإختبار بعض العينات من المنتج ويعتمد قرار تحديد النضج على الأمور التالية:

1. المشاهدة والنظر والتركيز على الثمرة - مثل اللون الخارجي والشكل والحجم والوزن
2. اللمس - الملمس درجة الصلابة والليونة مثل الكاكا والقشطة
3. الرائحة - الرائحة الخاصة على سبيل المثال الشمام
4. المذاق - الحلاوة والحموضة مثل العنب
5. الرنين - صوت الرنين عند النقر أو الضرب على الثمرة مثال البطيخ
6. يمكن إجراء بعض التحليلات مثل الصلابة ومحتوى السكريات وكمية العصير.

صورة (78) مثال تطور ونضج وتغير الحجم واللون (التمر)

أما هدف تحديد الموعد الأنسب للقطف يعتمد أيضًا على الأمور التالية: الغرض منها للإستهلاك المباشر (للسوق المحلي) أو للإستهلاك غير المباشر (للسوق الخارجي)، وللتخزين الطويل الأمد أو للتصنيع أو حسب الظروف الجوية.

صورة (79) مثال مراحل تطور ونمو ونضج - ثمرة التمر

العوامل التي يتوقف عليها تحديد موعد الحصاد

- **نوع المحصول واختيار الصنف**: حيث توجد أصناف مبكرة وأخرى متأخرة.
- **تحديد موعد الزراعة**: فالتبكير في الزراعة يؤدي غالباً إلى جني الثمار مبكراً.
- **العوامل المناخية السائدة** خلال موسم النمو فالحرارة المرتفعة تسرع في نضج الثمار
- **الغرض من إستعمال الثمار.**
- **حاجة وذوق المستهلك**، حيث تختلف تبعا للثقافات الإستهلاكية وعادات المجتمع
- **إضافة لعوامل أخرى منها قوام التربة** حيث تؤدي الزراعة في التربة الرملية لإنتاج مبكر مقارنة بالتربة الطينية.
- **مكان الأسواق** من حيث بعدها وقربها.
- **إمكانيات المزرعة والبنية التحتية** وتوفر الأدوات والإمكانيات والعمالة
- **حجم الإنتاج و تكاليف القطف.**

صورة (80) الإنتاج والجودة والتلوين البندورة

الشروط والتوصيات الواجب مراعاتها عند جمع الثمار

✓ مراعاة المواعيد الملائمة للحصاد عند مرحلة إكتمال النمو أو النضج حسب النوع والصنف.

- ✓ حصاد الثمار بالطريقة الصحيحة والسليمة وتجنب الأضرار بأنسجة الثمرة بالضغط عليها أو خدشها.
- ✓ عدم السماح بسقوط الثمار على الأرض لمنع تهشمها أو جرحها والمحافظة عليها من الخدش والجروح والرضوض.
- ✓ تجنب قطف الثمار المصابة بالأمراض أو التالفة أو المشوهة مع المحصول والتخلص منها
- ✓ مراعاة عدم خلط الثمار المصابة أو غير السليمة مع الثمار الصالحة في أثناء عملية القطف والتداول
- ✓ مراعاة تفريغها بعناية وبطريقة تمنع من تلفها بعد ذلك يتم وضعها في عبوات ملائمة.
- ✓ يوصى ويفضل أن تتم عملية الجمع في الصباح الباكر لتجنب تلفها
- ✓ يجب وضع الثمار في مكان مظلل ومهوى وعدم تعريضها لأشعة الشمس المباشرة
- ✓ يفضل إستخدام أدوات خاصة مثل: المقصات أو قاطفات الثمار والعبوات المناسبة بدل الجمع اليدوي.
- ✓ يفضل في كثير من أنواع الثمار ترك جزء من العنق مع الثمرة لحمايتها من الجفاف والتلف واعطاء فكرة أنها طازجة.
- ✓ يجب الإستعداد قبل القطف بفترة كافية بتوفير الأيدي العاملة التي لها خبرة سابقة والمدربة
- ✓ الإستعداد وتهيئة أوعية القطف وأدواته المناسبة مثل الحقائب والسلال والسلالم، وصناديق جمع الثمار في البستان، وبيوت التعبئة والتوظيب .
- ✓ مراعاة نظافة وتعقيم الأدوات والمعدات قبل وبعد الإستخدام مباشرة

صورة (81) جاهزية وتطور ونضج وتغير لون ثمرة - البندورة

قطاف وحصاد الثمار البستانية

تُعد عمليات القطاف والفرز والتدريج والتعبئة والتسويق من أهم العمليات الأساسية في إنتاج المحاصيل البستانية المتنوعة من الخضار والفاكهة والنباتات الطبية والعطرية، كما تختلف من محصول إلى آخر وحسب عوامل عديدة كما ذكر انفًا.

صورة (82) مراحل تطور ونمو ونضج وتغير لون - ثمرة الفراولة

القطاف/ الحصاد: من العمليات الهامة جدًا وهي عملية فصل الثمار من الأشجار أو النباتات بعد أن تصل إلى مرحلة النضج المناسبة والقطاف المطلوبة حيث يختلف ميعاد الجمع حسب نوع المحصول والغرض من إستهلاكه وطريقة تسويقه، وقد تجمع الثمار بطريقة يدوية أو الحصاد الآلي جزئيًا أو كليًا والمزج بينهما. هذا وقد تطورت طرق الحصاد مع العمليات الزراعية الأخرى، سواء من حيث إستعمال الأدوات والآلات الزراعية وحديثًا يتم إستخدام الربووت الآلي أو من خلال اختيار وزراعة الصنف الملائم وخدمة المحصول جيدًا أو تحديد الموعد المناسب له.

هناك دلائل محددة تستخدم لجمع ثمار الحاصلات البستانية من أهمها: مراقبة الثمرة من حيث تغير أو تطور اللون، الحجم، الشكل، العمر، الصلابة، المواد الصلبة الذائبة الكلية **TSS**، الحموضة، نسبة المواد الصلبة الذائبة، نسبة السكريات، ونسبة الزيت وعوامل أخرى حسب المحصول أو الصنف.

طرق القطاف أو الحصاد

القطاف اليدوي

حيث يتم في غالبية البلدان استعمال الأيدي مباشرة أو استعمال المقصات في قطف الثمار المعدة للتسويق محلياً، كما يمكن حصاد الأجزاء الخضراء من الخضراوات أو بعض أجزائها بالأيدي أو باستعمال أدوات حادة ويراعى أن تكون نظيفة ومعقمة دائما تفاديًا للتلوث أو لإنتشار الأمراض.

هذا وتختلف طرق القطاف بإختلاف نوع الثمار التي يتم حصادها فبالنسبة للفواكة الناضجة والتي بها نقاط فصل طبيعية تلتصق بفرع الشجرة فإنه يسهل قطفها عن طريق اللف والجذب مثل التفاح، أما الثمار التي لها ساق لحمي مثل الباميا الفلفل فيمكن قطفها بمقصات أو بشفرات حادة.

صورة (83) طريقة القطاف اليدوي

مميزات القطاف اليدوي:

- دقة أكثر في اختيار الثمار الجاهزة ودرجة النضج المناسبة والثمار المرغوبة.
- التقليل من الأضرار الميكانيكية قدر الإمكان.
- التحكم وإمكانية زيادة وتيرة القطف بزيادة الأيدي العاملة.
- جدولة القطف على فترات زمنية وحسب الحاجة والأسواق وتوفر الإمكانيات.

صورة (84) طريقة القطاف اليدوي-المقص

عيوب طريقة القطف اليدوي

الوقت والجهد الكبير المستغرق في العملية، وارتفاع الكلفة غالبًا، الحاجة للعمالة المدربة والماهرة، الخبرة الأولية والمعرفة في المحصول ودرجات النضج، التأثر بالظروف الصحية والإجتماعية.

القطاف الآلي أو الميكانيكي

تعني إستعمال الآليات في عملية حصاد المحصول، مثال ذلك حصاد البطاطا والبصل وبعض المحاصيل الجذرية عن طريق حصادات بسيطة مربوطة بالجرار تعمل على قلع المحصول من التراب وتلقيه على سطح التربة.

مميزات القطاف الآلي: السرعة والكفاءة العالية في الإنجاز ورفع القدرات والتوفير في الوقت والمصاريف الكلية ويتناسب مع المساحات الكبيرة والمشاريع.

ويعاب عليها: صعوبة تحقيق الدقة في القطاف، قد تحدث أضرار كبيرة على المحصول، والمحصول المقطوف يستعمل للتصنيع غالبا، ويقوم بعملية القطاف على مرة واحدة فقط كما تزداد الكلفة التأسيسة المتعلقة بثمن الآلات والمعدات وعمليات الصيانة.

صورة (85) طريقة الحصاد الميكانيكي – الورقيات والبطاطا

الحصاد الذكي والروبوتات

حديثًا تم تطوير تقنيات الحصاد الذكي والروبوتات، حيث يستخدم الذكاء الإصطناعي في تحديد الثمار الناضجة والجاهزة ليتم قطافها، وتتميز بدورها الأساسي وإستخدامها في حال نقص العمالة أو الحاجة للتدريب ويساعد في توفير الوقت والجهد.

ويؤخذ عليها تناسبها مع مجموعة من المحاصيل والحاجة لعمليات البرمجة والتطوير إضافة للكلفة الإستثمارية الإضافية.

صورة (86) رمزية طريقة الحصاد الذكي والروبوتات

التعبئة والتغليف

تعتبر عملية التعبئة والعبوات من أهم المراحل في سلسلة ما بعد الحصاد عند تداول الحاصلات البستانية من الخضار والفواكه باعتبار أن الغاية منها هي إحتواء المنتج الطازج ليحقق وحدة تداول سهلة لها القدرة على أن تبقى سليمة خلال مرحلة النقل والتخزين والتسويق، كما تحمي المنتج الطازج من الأضرار الميكانيكية التي قد تصيبه أثناء التداول مثل الكدمات الناتجة عن الضغط، الإصطدام، والإحتكاك جراء الإهتزاز، والقطع والخدوش والجروح في حال إستعمال الصناديق الخشبية.

ويتم تعبئة الثمار في عبوات بأحجام وأشكال وأنواع وتصاميم مختلفة تعتمد على نوع المحصول والسوق المستهدف ونوع الإستثمار ومتطلبات السوق والعميل، وعمومًا فلا توجد عبوات قياسية موحدة متفق عليها عالميًا أو لكافة المحاصيل وتلبي حاجة كافة الأسواق والأذواق.

هناك نماذج وأشكال وأنواع مختلفة من طرق وأماكن التعبئة حيث يمكن أن تتم في الحقل مباشرة لتقليل مراحل التداول وتقليل التكلفة أو أن تتم التعـبئة في محطـــات التعـــبئة الخاصة أو في مشاغل توظيب خاصة لأغراض التصدير أو البيع بأسواق خاصة كالمولات أو الوسطاء.

وهنالك العديد من المحاصيل (العنب والفريز) يجب تعبئتها مباشرةً في الحقل لحساسيتها الزائدة ولتقليل الأضرار أثناء عملية التداول خاصة خلال شحن هذه المنتجات، كما يميز تعبئة بعض المحاصيل في الحقل قصر المسافة الزمنية بين الإنتاج والتعبئة والتخفيض من تكاليف مراكز الفرز والتوظيب، ومما يعيبه عدم إمكانية تنفيذ بعض عمليات ما بعد الحصاد على المحصول مثل الغسيل والتشميع إضافة إلى ضعف التحكم بالجودة نظرًا لقلة خبرة عمال الحصاد بآليات الفرز والتدريج والتغليف.

صورة (87) أشكال ونماذج من العبوات والتعبئة

دور العبوات بالتعريف والترويج للمنتج

تبدأ من حيث يمكن وضع البيانات اللازمة على العبوة والتي تتضمن النوع والصنف والوزن أو العدد وبلد المنشأ والعلامة التجارية وفي بعض الأحيان اسم المزارع والمعبيء والمصدر، كما تتطلب بعض الأسواق بيانات إضافية تتعلق بالمبيدات والتشميع والمعاملات الحرارية ....الخ، كما تعتبر العبوات نظامًا فعالًا للغاية في الترويج والدعاية للمنتج الذي تحتويه، يقصد بعبوات أو صناديق تعبئة الخضار والفواكه الطازجة اي منها سواء أكانت خشبية أو بلاستيكية أو غيرها والتي تستخدم في التعبئة والنقل والتداول وتسهل العبوات المنتظمة والتي بها فتحات للتهوية عملية التبريد للمنتجات الزراعية.

هذا وتعتبر عمليتي التعبئة والتغليف من الأساسيات المهمة جدًا ضمن معاملات ما بعد الحصاد لأنها تعطي المنتج قيمة مضافة وأيضًا لها أهداف منها:

- سهولة تداول المحصول.
- زيادة جاذبية المحصول وتسويقه للمستهلك.
- حماية المحصول من الأضرار الميكانيكية والكيميائية والتلوث.
- حماية المنتج من الحرارة والرياح وفقدان المحتوى المائي .
- سهولة تبريد المحصول.
- انجاز عمليات التداول والتحميل والتفريغ بسرعة وعناية.

صورة (88) أنواع و نماذج مختلفة من التعبئة - المشمش

أهم المواصفات الواجب توافرها في العبوات:

- ✓ سعة وأحجام العبوات يجب أن تتوافق مع طبيعة الطلب في السوق والرغبات والتوجهات
- ✓ المتانة وخفة الوزن، واحتوائها على فتحات كافية للتهوية.
- ✓ الجاذبية من حيث الشكل واللون والأبعاد.
- ✓ تحمل الرطوبة وعوامل التخزين والظروف البيئية.
- ✓ السعر المناسب وتوفرها في الأسواق
- ✓ القدرة والقابلية للتدوير للحفاظ على البيئة.

هذا وتشمل خطوات وعملية التعبئة مايلي:

- ✓ الفـــرز المبدئي واستبعاد الثمار الصغيرة جداً، وغير المطابقة للصنف ، المشوهة، المجروحة أو المصابة
- ✓ الغســـيل والتطهيـــر بواسطة المـــاء والصـــابون والمطـــهرات المختلفة.
- ✓ التجفيـــف لإزالة بقايا المـــاء المتواجدة علـى ســطح الثمار باستخدام المراوح .
- ✓ التشميع وقد تضـــاف بعض المبيـــدات الفطـــرية للشـــــمع وذلك لاكساب المحصول مظهرًا حسنًا (التفاح والبرتقال).
- ✓ التدريـــج حسب الأحجـــام (التحجيم)، وقد تتراوح من درجتيـــن إلـى خمـــس درجـــات .
- ✓ التدريـــج حســـب الجـــودة (درجتيـــن إلى ثـــلاث درجـــات).
- ✓ يمكن أن تتم التعبئة في عدة أنواع من العبوات (خشبية – بلاستكية – كرتونية – بوليستيرين) حسب المحصول والغرض من عملية التعبئة.

يجب أن تأخذ العبوات شكلًا يسهل مناولته ونقله ويتناسب مع النظام التسويقي

العبوات البلاستيكية | العبوات الكرتونية | العبوات الخشبية

صورة (89) نماذج وأشكال وأنواع العبوات

وعادة ما تعبأ المحاصيل في عبوات حسب نوع المحصول وحسب طبيعة السوق الموجه له.

- **الأسواق المركزية** : عبوات كبيرة الحجم إما من الكرتون، البولسترين أو البلاستيك والخشب.
- **الأسواق الكبيرة** (المولات والهايبرماركت) فتكون ذات أحجام صغيره وبمواصفات محددة وجاذبة تتناسب مع نوعية السوق والمستهدفين وغالبًا ما تكون كرتونية أو بلاستيكية أو أكياس

- **أسواق التجزئة**: أما نفس عبوات السوق المركزي أو يتم إعادة التعبئة في عبوات أصغر حجمًا وأكثر ملائمة

على سبيل المثال البندورة الكرزية تعبأ في عبوات ذات حجم 250-500غم. والثمار الحساسة كالفراولة تستعمل عبوات صغيرة الحجم وأبعاد قليلة، بينما مع الباذنجان والبطاطا والبندورة فيمكن استعمال عبوات بعمق أكبر .

صورة (90) التطور ونماذج التعبئة – البلاستيكية

المواصفات القياسية الإشتراطات العامة للعبوات:

تشمل المواصفات القياسية الإشتراطات العامة للعبوات الخشبية أو الكرتونية أو البلاستيكية أو غيرها المستخدمة لتعبئة ونقل وتداول الخضار والفواكه الطازجة بقصد توحيدها تسهيلاً لتداولها. ويجب توافر الإشتراطات العامة التالية في العبوات على أن تكون:

- جميع المواد الداخلة في الصناعة خالية من أية مواد سامة أو ضارة بالصحة.
- المواد المستخدمة في كتابة البيانات على العبوة من المواد المصرح بها صحياً.
- البيانات والرسومات الموجودة على العبوات ثابتة وغير قابلة للمحو.
- يراعى عند تخزين ونقل العبوات الكرتونية أن تكون مغطاة من الخارج بحيث لا تتعرض لأي تلوث حتى وقت إستعمالها وتكون سليمة المظهر دون تمزق.
- أن يكون الشمع المستعمل في معاملة العبوات (الصناديق) الكرتونية، وشمع البرافين النقي الخالي من الطعم والرائحة والذي لا تقل درجة انصهاره عن 58 درجة مئوية، كما ويجوز أن تعامل العبوات بمواد بلاستيكية.
- يراعى في العبوة (الصندوق) أن يحافظ على صفات وخصائص المادة المعبأة وبالتالي حفظها من التلف.

صورة (91) نموذج التعبئة والتوظيب - البندورة

أما عن العبوات (الصناديق الخشبية) فيجب أن تتوافر فيها المواصفات التالية وأن يكون:

- جافاً عند التصنيع جيداً خالياً من الصمغ الظاهر والفطريات والحشرات.
- نظيفاً وتكون حوافه خالية من القشور الخارجية.
- خالياً من الرائحة الغريبة من صنف الخشب المستعمل.
- خلوه من النتوءات ورؤوس المسامير البارزة من الداخل أو الخارج
- خلوه من الشقوق والعقد التي يزيد قطرها على 50% من عرضها
- يسمح بأن تكون السطوح الداخلية للعبوات مشمعة أو مطلية أو مشبعة بأية مادة مقاومة لنفاذية الرطوبة بشرط ألا ينتج عنها رائحة أو طعم أو عطب للثمار.
- الأبعاد الخارجية للعبوات الخشبية بالسنتيمتر: القاعدة 50X 30 سم، الإرتفاع: 15، 20، 28سم كحد أقصى.

صورة (92) نموذج التعبئة والتوظيب – الخشبية

أما الصناديق (العبوات) الكرتونية:

- يجب أن يصنع الصندوق من الكرتون المموج أو المبسط الذي يتحمل ضغطاً لا يقل عن 14 كغم / سم^2.
- أن يكون له غطاء منفصل أو متصل من نفس مادة الكرتون.
- ألا يتعدى حجم الصندوق الداخلي على 60 دسم^3.

- يجب وجود فتحات للتهوية على جانب الصندوق موزعة بشكل يسمح مرور الهواء بحيث لا يقل عدد الفتحات عن 3 ولا يزيد على 6 فتحات في كل جانب وبقطر من 2-2.5 سم.

صورة (93) تطور نماذج التعبئة – الكرتونية الصديقة للبيئة

البيانات على العبوة (الصندوق):

يجب أن يدون عليها البيانات التالية باللغة العربية وبلون ثابت غير قابل للمحو، سهل القراءة ويجوز إستخدام لغة أجنبية أخرى: النوع أو الصنف، ودرجة الجودة، والحجم (كبير، متوسط، صغير)، واسم المصدّر وعنوانه وعلامته التجارية إن وجدت، والوزن القائم والوزن الصافي بالوحدات الدولية (كغم ومشتقاته) أو عدد الثمار، إضافة لبلد المنشأ ويجب كتابة البيانات الإيضاحية المذكورة باللغة العربية (ويجوز باللغة الإنجليزية) على العبوات.

جدول (5) أنواع وسعات العبوات المناسبة لمختلف أنواع الخضار والفواكه الطازجة المستوردة

العبوة	المحصول	الوزن
الكرتون	جميع المحاصيل	جميع الأوزان حسب حساسية المحصول
عبوات البلاستيك	جميع المحاصيل ما عدا الحساسة مثل (هيليون، فراولة، بروكلي.. الخ)	10 كغم فأقل حسب درجة حساسية المحصول
عبوات الخشب	جميع المحاصيل ما عدا الحساسة مثل (هيليون، فراولة، بروكلي،...الخ)	20 كغم فأقل حسب درجة حساسية المحصول
عبوات البولسترين	جميع المحاصيل بإستثناء المحاصيل الورقية والبطيخ والقرع	10 كغم فأقل حسب درجة حساسية المحصول
أكياس الخيش	بطاطا، بصل، ثوم وأية أبصال أو درنات أخرى	50 كغم فأقل
أكياس البلاستيك الشبكية	بصل، ثوم وأية أبصال أو درنات أخرى + الجزر	25 كغم فأقل
أكياس بلاستيكية شفافة مثقبة	جزر	25 كغم

مجموعات المحاصيل البستانية

أولا: مجموعة المحاصيل الخضرية

البندورة

صورة (94) التنوع الكبير في محصول البندورة

الإسم العربي والإنجليزي: البندورة Tomato

الإسم العلمي: *Solanum lycopersicum*

تنتمي أنواع وأصناف البندورة المتداولة والمزروعة تجاريًا إلى العائلة الباذنجانية Solanaceae، كما يطلق عليها العديد من الأسماء كالطماطم، الطماطة، الأوطة وغيرها، ويعتقد أن تسمية البندورة جاءت من اللغة الإيطالية pomodo، بينما كلمة طماطم جاءت من اللغة الانجليزية Tomato، والشائع أن موطنها الأصلي هي أمريكا اللاتينية ثم تم إحضاره إلى أوروبا بواسطة الإسبان ثم إنتقل لاحقًا للدول الأخرى.

تحمل البندورة الأزهار على شكل عناقيد زهرية أو نورات شبه راسيمية (Tomato Cluster) وينتهي كل فرع جانبي بنورة زهرية ويعطي عادة عنقود زهري واحد بين كل ورقتين في الأصناف المحدودة النمو أو أكثر، وتكون الإزهار صفراء اللون، التلقيح ذاتي هو السائد، ويحدث التلقيح الخلطي في الظروف العادية بواسطة الحشرات.

صورة (95) التنوع في شكل ونوع ثمرة البندورة

الثمرة من النوع العنبية (Berry) وتتكون من عدة حجيرات ذات مشيمة ولحمية، وتحوي هذه الحجرات في داخلها على البذور وتكون محاطة بمادة هلامية، وتختلف الثمار في الحجم والشكل واللون والغرض من الإستخدام وذلك بإختلاف الأصناف والأسواق المستهدفة ورغبات المستهلكين.

صورة رقم (96) التباين في أنواع البندورة – الشكل والحجم والمجموعة

هذا وتختلف **أنواع وأصناف البندورة** في عدة جوانب منها:

النباتية: مثل حجم وشكل وطبيعة النمو الخضري، ونوع وشكل وحجم الثمرة.

أما من الناحية **الزراعية**: مثلًا فمنها المكشوف أو المحمي، درجة التبكير في النضج، المقاومة لبعض الآفات والأمراض، درجة الملاءمة للبيئات المختلفة.

أما عن الغرض من **الإستعمال**: فهناك أصناف تصلح للإستهلاك الطازج محليًا و/أو للتصدير، أو للتصنيع (المعجون أو الكاتشاب والعصير أو التخليل) وأخرى ثنائية الغرض (الإستهلاك الطازج والتصنيعي).

صورة (97) أهم مجموعات وتقسيمات وأنواع البندورة التجارية – حسب السوق الأردني

هذا وتعتبر الأصناف الهجينة المطورة هي الأوسع والأكثر إستخداما بشكل تجاري نظرًا لملائمتها لأغراض الإستخدام المتعددة ولإنتاجيتها العالية ولجودة الثمار المنتجة إضافة لمقاومتها للعديد من الأمراض، وللظروف البيئية القاسية وتناسبها مع عمليات مابعد الحصاد والتسويق والتصدير. لذا يجب على المزارع أو الشخص المعني أن يكون حريصًا جدًا عندما يختار الصنف الملائم له بحسب

الظروف البيئية والمناخية السـائدة وظروف المزرعة والغرض من الزراعة والتسـويق وما هي المقاومات المطلوبة وغيرها من الصـفات بناءً على خبراته العملية ودراسات الأسواق والتشاور الفني.

شكل (15) رسم يوضح مدى التنوع في أشكال البندورة

الحصاد و ما بعد الحصاد- محصول البندورة

تعتبر البندورة من المحاصيل الحساسة جدا لعمليات الحصاد وما بعد الحصاد مما يسـرع في تلف الثمار والمنتج ويقصـر من عمرها التسـويقي، هذا ويتباين موعد نضج ثمار البندورة إعتمادًا على مجموعة عوامل منها:
العامل الوراثي (النوع والصـنف)، والظروف المناخية والبيئية السـائدة، موسـم ومواعيد الزراعة ونوع وطريقة خدمة المحصـول ونوع وخصـائص التربة والعمليات الزراعية المختلفة مثل مسـافات الزراعة والكثافات الزراعية، ونوعية الزراعة (محمي أو مكشـوف)، الظروف الجوية الزراعية، و حسـب غرض الإسـتخدام النهائي، والسـوق المسـتهدف وعوامل أخرى منها رغبة ومتطلبات السوق.

صورة (98) مسطرة ومقياس مراحل درجات النضج وتغير اللون - البندورة

أما عن موعد النضـج فتتفاوت الأنواع والأصـناف فيما بينها وتحتاج ثمرة البندورة عادة للنضـج والجاهزية للقطف إلى ما يعادل 45-50 يوماً من العقد وتكوين الثمرة والإخصـاب، أو مايعادل 75- 90 يوم من موعد زراعة الأشـتال في الأرض الدائمة وذلك حسـب الصـنف، وقت الزراعة والظروف السـائدة والخدمة وعوامل أخرى.

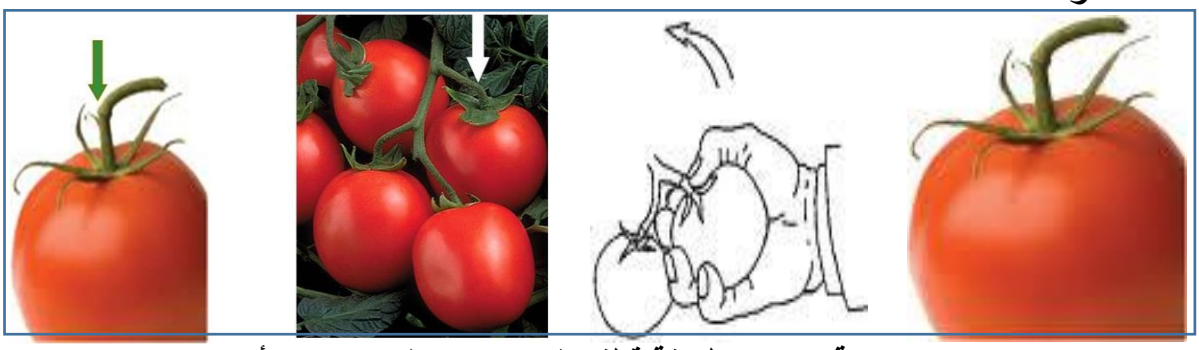
في الزراعة المحمية وتحت الظروف الطبيعية يتم جمع البندورة بمعدل مرتين في الأسبوع ويفضل أن يتم جمع المحصول في الصباح الباكر و قبل إرتفاع درجات الحرارة نهارًا أو عند المساء مع انخفاض الحرارة. اما في الشتاء وظروف البرد فيتم الجمع على فترات متباعدة أكثر قد تصل الى 5-6 أيام.

1-مرحلة انقسام واستطالة الخلايا	2-مرحلة النضج	3-مرحلة الاستواء	4-مرحلة الشيخوخة

صورة (99) المراحل العمرية والفسيولوجية المختلفة وتطور ثمرة البندورة

هذا وتعتبر عملية حصاد الثمار من أهم العمليات الزراعية في المحافظة على جودة ونوعية المنتج، وعادة ما يتم قطف البندورة يدوياً ويذصح بإستخدام مقص أو سكين حادة للقطف السليم ويراعى أن يستخدم لذلك العمالة الفنية المدربة، وبعناية فائقة لتجنب إحداث أية أضرار أو رضوض ميكانيكية، مع الإبقاءعلى جزء من عنق الثمرة (2-3 سم) وتفادي حدوث أية جروح، مما يساعد في إطالة عمرها التسويقي ويعطي مؤشرًا تسويقيًا جيدًا أنها مازالت طازجه.

ويراعى عند القطف عدم شد الثمار بقوة من عند العنق وأن تلوى الثمرة بعناية فائقة وبحركة التفافية ويمكن المحافظة على العنق أو عدم الإبقاء عليه، وتختلف الأصناف التجارية فيما بينها من حيث إمكانية المحافظة على عنق الثمرة وسهولة القطف واللف.



صورة تعبرية (100) طريقة قطف البندورة مع التباين بين الأنواع

وعادة ما يستمر موسم الحصاد بين 4- 8 شهور في الزراعات المحمية ومن 2-4 شهور في الزراعات المكشوفة بالإعتماد على العوامل السابقة، وتساعد الظروف

ومستويات العناية وخدمة المحصول من حيث التسميد والري والوقاية ومكافحة الآفات وطريقة القطف والتداول في إطالة العمر الفعلي للمحصول.
هذا ويعطي محصول البندورة معدل إنتاج عالي نسبيا من حيث الكمية، فمعدل إنتاج البيت البلاستيكي بمساحة 500م^2 ، يتراوح بين (5- 8 طن) في حالة الزراعة في العروة الأساسية مع التباين في الإنتاج حسب الصنف المزروع ومستوى مقاومته وحسب موعد ومنطقة الزراعة (الأغوار والمرتفعات)، طول موسم الحصاد ومستوى ونوعية خدمة المحصول، بينما يقل الإنتاج في الزراعات المكشوفة ويتراوح بين 3-4 طن للدونم.

صورة (101) كمية وغزارة الإنتاج – البندورة المحمية المتقدمة

هذا وينصح بعدم إبقاء أو تجميع المنتج في البيت البلاستيكي بعد القطف ونقله مباشرة وبعناية إلى مكان مظلل جيد التهوية ونظيف خارج البيت أو من الحقل وبعيدًا عن أشعة الشمس المباشرة لحين القيام بعمليات التعبئة والتوظيب المطلوبة مع إمكانية إجراء التبريد الأولي عند الحاجة، مع تجنب تراكم الإنتاج في حال تأخر الإستهلاك أو صعوبة التسويق المباشر.

كما ينصح بسرعة القيام بعمليات الفرز والتدريج الأولي للثمار وفي الحقل مباشرة بعد التأكد من سلامة وجودة المنتج النهائي وبعد القيام بكافة عمليات التدريج السليمة، يتم تعبئة البندورة للسوق المحلي باستخدام العبوات المناسبة وبالحجم المطلوب وعادة ما يتم ترتيب الثمار في العبوة على طبقتين، وينصح بالتعبئة في

العبوات البلاستيكية جيدة التهوية ومتوسطة الحجم، أو العبوات الكرتونيه المقويه النظيفة ومن نوعيه جيده.

صورة (102) نماذج من عبوات البندورة الحديثة وطريقة التعبئة السليمة

مؤشرات أو علامات نضج ثمار البندورة

تعتبر عملية القطاف من أهم العمليات الزراعية في المحافظة على جودة ونوعية المنتج، ويمكن قطف البندورة على عدة مراحل من النضج، والتي تختلف حسب الغرض الذي تستعمل من أجله الثمار والسوق النهائي المستهدف سواء كان محليًا أو خارجيًا وتعتمد على ظروف التداول المتوفرة وحسب طول ونوعية السلسلة الغذائية والتسويقية والتزويد وعلى الفترة الزمنية المستغرقة من القطف حتى التسويق والإستهلاك النهائي وعلى عمليات التخزين والتداول وتتباين المؤشرات المستخدمة لتحديد مرحلة القطف ومنها:

أولا: تغير لون الثمرة الداخلي والخارجي

يعتبر من أهم المقاييس والعوامل المحددة والمستخدمة لتحديد موعد القطف وتعتمد على الغرض من الإستخدام والنوع، وغالبًا ما يتم القطف للسوق المحلي بين مرحلتي النضج 3- 4 (المقياس)، اما للأسواق التصديرية فيفضل القطف بين (3-2) هذا ويتباين لون الثمرة بين أربعة مراحل رئيسية هي:

1- **طور النضج الأخضر- متكسر (Mature Green- Breaker):** تكون الثمار بلون أخضر فاتح مع تلون جزء الثمرة من ناحية الطرف الزهري بلون كريمي فاتح .

2- **طور ابتداء التلوين أو متحولة (Turning):** يظهر لون أحمر على الثمرة من ناحية الطرف الزهري بنسبة 10 -30 %، ويكون اللون الأخضر الفاتح شاملاً لمعظم سطح الثمرة.

3-**طور تلون ثلاثة أرباع الثمرة (Pink):** تكون اللون الأحمر على الثمرة بنسبة 30 -60 % .

4-**طور تمام النضج (Light Red- Red):** وفيه يكتمل تلوين الثمار باللون الأحمر>60%- 90%.

Green الأخضر	Breaker التكسر	Turnning التحول	Pink الزهري	Light Red Red الأحمر
1		2	3	4

صورة (103) مراحل نضج الثمرة - البندورة

ثانيا: مواصفات ومقاييس أخرى لتحديد درجة النضج المناسبة:

- الثمار الطازجة غير الذابله أو المكرمشة أو المجعدة
- تكوين المادة الجيلاتينية حول البذور من الداخل
- الصلابة وهي من أهم المقاييس وتكون الثمرة متماسكه ذات قوام صلب
- المحتوى الكلي من المواد الصلبة الذائبة الكلية
- تركيز الطعم الحامضي
- الوزن وتعتمد على الصنف وبالمتوسط للسوق المحلي ولأغراض التصدير يفضل أن تتراوح بين 170- 200 غم، أما بالنسبة للأصناف الأخرى والعالية القيمة فيراعى المواصفات الخاصة بذلك عند القطف.
- القطر، القطف على الحجم المطلوب والمناسب وحسب نوعية الثمار والسوق المستهدف

صورة (104) جودة ثمار البندورة - قياسات الحجم والصلابة

أطوار نضج الثمار - البندورة

1-الثمار الخضراء غير الناضجة Immature Green
من أهم مواصفاتها أن المادة شبه الجيلاتينية لا تكون موجودة في المساكن، أما البذور لا تكون قد اكتمل تكوينها وإذا قطعت الثمرة بسكين حاد فإن البذور تقطع ولا تنزلق. وتلزمها مدة جيدة وهي على النبات للوصول إلى طور بداية التلوين Breaker Stage، أما إذا قطعت في هذه الطور فإنها لا تتلون.

2-طور النضج الأخضر التام Typical Mature Green
تتميز الثمرة في هذا الطور بإكتمال النمو، حيث يتغير لون الطرف الزهري من الأخضر الفاتح إلى الباهت أو الأخضر الضارب إلى الأصفر قليلا، وتكون الثمرة لامعة في هذه المنطقة، و تكون البذور مكتملة التكوين، ومحاطة جيدًا بالمادة شبه الجيلاتينية في جميع المساكن، فتنزلق عند محاولة مسكها بين الأصابع، كما تنزلق البذور ولا تقطع عند قطع الثمرة بسكين حاد وتحتاج هذه الثمرة إلى 1 - 5 أيام في درجة حرارة 20 م حتى تصل إلى طور بداية التلوين، سواء كان ذلك قبل الحصاد أم بعده.

3-طور بداية التلوين Breaker
تظهر بداية التلوين بوضوح في هذا الطور، فيتغير لون الطرف الزهري من الأخضر إلى الأصفر المخضر أو الوردي أو الأحمر، ولا تزيد مساحة الجزء المتلون على10 ٪ من مساحة الثمرة.

4-طور التحول Turning
تسمى الثمار في هذا الطور (بالمحمشة)، ويظهر عليها تحول واضح إلى اللون الأصفر المخضر أو الوردي أو الأحمر أو خليط من هذه الألوان في مساحة 10-30 ٪ من سطح الثمرة، ويكون التلون أكثر إكتمالًا وتركيز في الطرف الزهري، بينما يظل باقي الثمرة باللون الأخضر الفاتح.

5-الطور الوردي Pink
يتحول فيه من 30 - 60٪ من سطح الثمرة إلى اللون الوردي أو الأحمر.

6-طور النضج الأحمر الفاتح Light Red
تصل فيه المساحة الملونة باللون الأحمر الوردي أو الوردي إلى 60-90 ٪ من سطح الثمرة .

7-طور النضج الأحمر Red
تتراوح فيه المساحة الملونة باللون الأحمر من 90-100 % من سطح الثمرة.

8-طور النضج الزائد Over-Ripe
يبدأ هذا الطور بعد انتهاء تلوين الثمرة، ومن أهم ما يميزه بداية فقد الثمار صلابتها والكرمشة والذبول والتدهور في الجودة.

إضافة لذلك يمكن إعتبار وحساب عدد الأيام من العقد أحد المقاييس المستخدمة حيث تصل الثمار عادة إلى دور الإنتاج الأخضر بعد نحو 35 - 45 يوما من التلقيح، بينما يستغرق وصوله إلى طور النضح الأحمر بعد 45 - 60 يوما من التلقيح، حيث تزداد الفترة الزمنية مع انخفاض الحرارة، وتقل مع إعتدال وإرتفاع درجات الحرارة.

نقاط مهمة عند اختيار مرحلة النضج المناسبة لحصاد الثمار يجب معرفة ما يلي وأن الثمار:

1- الخضراء غير الناضجة: لا تصلح للقطف، ولا تتلون بعد الحصاد.
2- الخضراء الناضجة جزئيًا: لا تصلح أيضًا، ولا تتلون بصورة جيدة بعد الحصاد، ولا تكتسب الخصائص الجيدة الصالحة للأكل حتى ولو أنضجت صناعيا.
3- الخضراء الناضجة: تكون مكتملة النمو، وتتلون باللون الأحمر التام بعد قطفها في الجو الدافئ، وتكون خصائصها الصالحة للأكل جيدة عند إكتمال نضجها، وتصلح للتصدير إلى مسافات بعيدة.
4- طور التحول: تصلح للقطف و للتصدير إلى مسافات غير بعيدة.
5- طور النضج الوردي: لا تزال تحتفظ بصلابتها، وتصلح للقطف بغرض التصدير للدول القريبة، أو التسويق المحلي أثناء الزراعة في الجو الدافئ.
6- طور النضج الأحمر: تصلح الثمار التي في بداية هذا الطور للتسويق المحلي المباشر في الجو البارد، بينما لا تصلح الثمار التي في نهاية هذا الطور إلا للتصنيع فقط.
7- طور النضج الزائد للحصاد: لا تصلح الثمار كونها فقدت صلابتها حتى ولو بهدف التصنيع، وتسبب مشاكل كثيرة أثناء التداول، كما تتسبب في زيادة التلوث الميكروبي، وما يتبعه من زيادة تكاليف، وتدهور نوعية المنتجات المصنعة.

صورة (105) الجودة الصحية وخلو الأمراض في البندورة

دلائل جودة البندورة

أهم دلائل الجودة في ثمار البندورة تعتمد أساساً على تجانس الشكل وخلوها من عيوب النمو والتداول، أما عن الحجم فلا يعتبر عاملاً محددًا في تصنيف وتحديد درجات الجودة ولكنه قد يؤثر على الجودة التجارية ورغبات السوق وأهم الدلائل:

- **الشكل**: مطابق تماما للصنف (مستدير ومخروطي ..، متطاول إلخ)
- **اللون**: انتظام و تجانس ووحدة اللون ولا توجد أكتاف خضراء أو تبقعات

المظهر: ثمار مظهرها ناعم (أملس) مع خلوها من تشققات النمو ولفحة الشمس وأضرار الحشرات والأضرار الميكانيكية والكدمات.

- **الصلابة**: الثمار ليست طرية وصلبة وتستجيب للضغط باليد.
- **العنق**: تعتمد على السوق المستهدف إلا أنها مؤشر جيد على الجودة وأن المنتج طازج

صورة (106) دلائل جودة ثمار البندورة (تجانس الحجم واللون والشكل ووجود الرمش ولونه)

صورة (107) دلائل جودة ثمار البندورة (خلوها من كافة العيوب والامراض والإصابات)

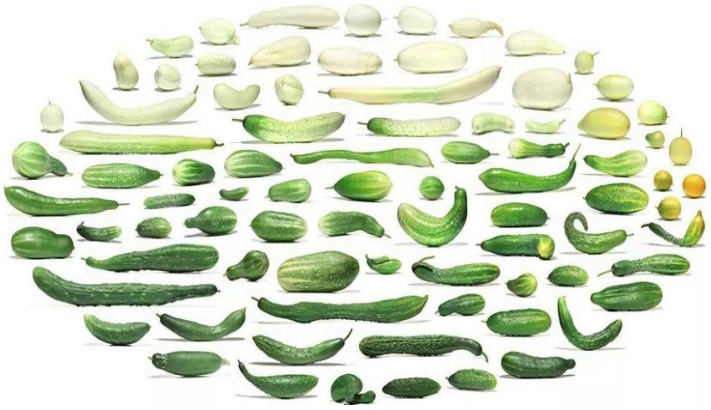
القيمة الغذائية

البندورة هي أحد محاصيل الخضراوات الأساسية في التغذية والتي لها قيمة غذائية مرتفعة رغم احتوائها على نسبة عالية من الماء، وهي مصدراً للطاقة لما تحتويه من أملاح وفيتامينات وأحماض عضوية ذات أهمية غذائية كبيرة.

بالمتوسط فان كل 100 غرام من ثمار البندورة الناضجة تحتوي على94 غرام ماء، 4 غرام كربوهيدرات، 1 غرام بروتين، 0.6غرام أليـاف، 27 ملغ فوسفور، 11 ملغ كالسيوم، 1 ملغ حديد، 1100 وحدة دولية من فيتامين (أ)، 6% ثيامين، 6% وحدة دولية من فيتامين (ب)، 4% ريبوفلانين، 23 ملغ فيتامين (ج)، هذا بالإضافة إلى الأحماض العضوية والعناصر المعدنية الأخرى.

صورة (108) دلائل جودة ثمار البندورة - تجانس الحجم واللون والشكل والنضج

الخيار



صورة (109) التنوع الكبير في محصول الخيار

الإسم العربي و الإنجليزي: الخيار Cucumber
الإسم العلمي: *Cucumis sativus*

ينتمي الخيار بكل أنواعه للعائلة القرعية Cucurbitacae، التي تحتوي على 90 جنس و 750 نوع نباتي، أهمها الجنس *Cucumis* حيث يحتوي على 40 نوع أهمها (C.*sativus* [cucumber], and *C. melo* L.)

ثمار الخيار: أسطوانية مطاولة محدبة الطرفين، ذات ألوان وأحجام عديدة وتختلف بالشكل والملمس والقوام والصلابة.

صورة (110) تقسيمات وأنواع ثمار الخيار التجارية

القيمه الغذائية

تستهلك ثمار **الخيار** على شكل طازج، سلطة أو على شكل مخلل، وهو نبات مرطب جدًا، ومفيد جدًا ويعد الخيار من النباتات الغنية بالماء (<95%)، ويحتوي على أقل من 0.7% بروتين، 1.8 % سكريات، وكميات بسيطة من الدهون وأملاح الحديد والكالسيوم والبوتاسيوم وفيتامين A وC. و يعتبر من المحاصيل منخفضة السعرات الحرارية وتُعدُّ قشرته مصدرًا جيدًا للألياف النباتية المفيدة ، كما يحتوي على مجموعة من مضادات الأكسدة القوية، ويساعد البوتاسيوم على ضبط معدلات ضغط الدم والنبض، وهو من الأطعمة ذات المؤشر الجلايسيمي (GI) المنخفض المناسب لضبط مستويات السكر بالدم.

عقد الإزهار والإنتاج

يتوافر في السوق الأردني العديد من أصناف الخيار بأنواعه المعدة للزراعة داخل البيوت المحمية، وتختلف فيما بينها من حيث الصفات وكميات الإنتاج، وكذلك توجد فروق في سلوك الصنف الواحد عند زراعته في عروات مختلفة مما يلعب دورًا هامًا حيث أن لكل صنف مواصفاته المميزة من حيث النمو الخضري، وحجم الثمار وملمسها ولونها وصلابتها، قدرته الإنتاجية ودرجة مقاومته للامراض والغرض من الإنتاج طبقا لذوق المستهلك واحتياجات السوق.

وتعتبر أصناف الخيار التجارية المتوفرة في السوق المحلي والمخصصة للزراعة تحت البيوت المحمية هي أصناف أنثوية بشكل كامل وذات عقد بكري Parthenocrapic ولا تحتاج للتلقيح أو للمساعدة في العقد وتنتج ثمارها بشكل طبيعي دون تدخل من المزارع في ذلك، وعلى العكس قد يؤدي التلقيح للتشويه في الثمار من حيث الشكل.

هذا ومن الممكن أن تلاحظ على النبات الواحد جميع مراحل النمو من الإزهار والثمار حديثة العقد والثمار الجاهزة للقطف تكون متواجدة في آن واحد وعادة ما تقطف ثماره في بداية نموها (Immature fruit) وقبل مرحلة النضج الكامل.

صورة (111) طبيعة وتنوع الإزهار والعقد وإنتاجية الخيار

أهم الصفات التي يجب مراعاتها عند اختيار صنف الخيار

- مدى توفر البذور في السوق المحلي وموثوقية المصدر
- يتناسب مع موسم أو عروة الزراعة المستهدفة، ونظام وطريقة الإنتاج (المحمي).
- التبكير في الإنتاج.
- الإنتاج الغزير كمًا ونوعًا

- جودة وقابلية ثماره العالية للتسويق ورغبة المستهلكين
- أن تكون الثمار متجانسة في الشكل والحجم واللون، مستقيمة، الطول بين 7-10 سم، لونها أخضر لامع ذات تضليع خفيف.
- تحمله لمدى واسع من الظروف الزراعية والجوية من البرد الشديد أو الحرارة المرتفعة
- التحمل الكبير والمقاومه لأكبر عدد من الآفات والأمراض والفيروسات السائدة والنيماتودا

صورة (112) العقد و والجودة والتماثل ونوعية ثمار الخيار

الحصاد وما بعد الحصاد

يُعتبر الخيار من أهم المحاصيل التي تزرع داخل البيوت البلاستيكية في معظم أنحاء العالم وفي منطقة الشرق الأوسط بصفة خاصة ويرجع ذلك لإرتفاع العائد الناتج من زراعته بسبب؛ النمو السريع للخيار داخل المحميات مقارنةً بالمحاصيل الأخرى. وزيادة الطلب على إستهلاك الخيار والرغبة في تحقيق إكتفاء ذاتي. وجودة الثمار المُنتجة داخل الصوب البلاستيكية مقارنةً بالأرض المكشوفة.

كما يعتبر من المحاصيل الحساسة جدا لعمليات الحصاد وما بعد الحصاد مما يسارع في تلف الثمار أو المنتج النهائي ويقصر من عمره التسويقي وقيمته الإقتصادية، مما يترتب التعامل بعناية فائقة معه في كافة مراحل التداول من القطف والنقل حتى الوصول للمستهلك النهائي أو أثناء النقل والتصدير.

هذا ويتباين موعد بدأ حصاد الخيار بين الأصناف المختلفة وذلك حسب الصنف والعروة وموعد الزراعة والظروف المناخية والخدمة وبرنامج التسميد المتبع، وعادة ما يحتاج الى 30-45 يوم من موعد التشتيل في موسم الربيع والصيف والخريفي المبكر، اما في حالة الزراعات الشتوية فتحتاج الى فترات أطول قليلا 40- 50 يوم من زراعة النباتات في الأرض الدائمة.

صورة (113) غزارة الإنتاج و الحصاد والتعبئة الخيار

كمية الإنتاج

يعتبر الخيار العادي من المحاصيل كثيفة ومركزة الإنتاج حيث يصل متوسط إنتاج الخيار العادي 4- 5 طن/ للبيت التقليدي أو(8-10 طن/ دونم) وعادةً ما يمتد موسم الإنتاج من 60- 100 يوم إعتمادًا على عدة عوامل منها ظروف وموعد الزراعة إضافة للصنف المزروع ومستوى العناية بالمحصول.

اما في حال خيار البيبي فهو اقل إنتاجًا من الخيار العادي واقصر في موسم الحصاد نسبيًا، و تفيد الأرقام المحلية في حال الزراعة الربيعية والخريفية المبكرة بأن الإنتاج يقدر بـ 2-3 طن/ بيت بلاستكي، بينما يقل الإنتاج ليـصل فقط إلى1.5 – 2.5 طن/بيت في موسم الشتاء وأثناء البرد الشديد.
هذا وتستغرق ثمار الخيار بنوعيها نحو 4 - 5 أيام من تفتح الزهرة إلى الحصاد ويتم الحصاد بشكل منتظم ودوري بمعدل كل يومين إلى ثلاثة أيام وذلك حسب النوع وموعد الزراعة والغرض من الإستخدام.

وتقطف ثمار الخيار بالطريقة اليدوية وبعناية فائقة ويراعى إستخدام العمالة الفنية المدربة لتجنب إحداث أية أضرار أو رضوض ميكانيكية وينصح بالقيام بعملية القطف في الصباح الباكر أو قبل إرتفاع درجات الحرارة نهارًا أو عند المساء وينصح بإستخدام أدوات القطف النظيفة والمعقمة مثل مقص أو سكين حادة للقطف السليم مع ضرورة الحرص على إستخدام عبوات جمع نظيفة وسليمة ومعقمة ومناسبة من حيث الحجم.
هذا ويمكن اتباع نفس الإجراء التـقليدي والإبقـاء على جزء من عنق الثـمرة (2 -3 سم) لتفادي حدوث أية جروح، ومما يساعد في إطالة عمر التسويق كما يعطي مؤشرًا تسويقيًا جيدًا أن الثمرة مازالت طازجه، أما إذا كان لغرض التخليل فتقطف بدون حامل الثمرة.

صورة (114) العقد والنوعية والإنتاجية - الخيار

تقطف الثمار عند الوصول للحجم المطلوب تسويقيًا ففي حال الخيار العادي فيكون الطول المناسب بين 17-22 سم، والقطر حوالي 2.5 – 3.5 سم أما خيار البيبي (سواء للتخليل- الإستعمال الطازج) فيكون الطول غالبًا بين 7-10 سم، والقطر 2-2.2 سم، ويتم الحصاد بشكل منتظم وبمعدل كل يوم إلى يومين وذلك حسب موعد الزراعة وعلى أساس حجم الثمرة المرغوب والغرض منه.

كما يجب أن تكون الثمار طازجة، صلبة ومتماسكة، اللون أخضر لامع، أملس ولايوجد عليه أشواك، ويؤدي التأخر في جمع الخيار إلى تدهور الجودة وعدم قابليتها للتسويق وقد يؤدي لتغير طعم الخيار وتحوله للطعم المر.

ويوصى بنقل المحصول مباشرة بعد القطف إلى مكان مظلل جيد التهوية خارج البيت وبعيدًا عن أشعة الشمس المباشرة وعدم إبقاءه في البيت البلاستيكي، ولحين القيام بعمليات التعبئة المطلوبة مع إمكانية إجراء التبريد الأولي عند الحاجة و باستخدام الماء البارد مع تجنب تراكمه في حال تأخر الإستهلاك.

***صورة (115) توضيحية العمر الافتراضي وتغير لون وجودة ثمار الخيار مع التخزين**

*المصدر: جامعة كاليفورنيا... دكتور عبد القادر- UC –Davis

علامات نضج خيار البيبي

يعتبر عدد الأيام من أهم علامات نضج الخيار بأنواعه المختلفة حيث يبدأ قطفه بعد 30- 45 يوم من الزراعة في البيت (حسب الصنف، عروة الزراعة والظروف

البيئية والجوية والخدمة)، ويتم قطف الثمار في الصيف بمعدل كل يوم إلى يومين، أما شتاءً فكل يومين إلى ثلاثة أيام حسب حجم الثمرة المطلوب.
وتقطف الثمار عند الوصول للحجم المطلوب تسويقيًا (سواء للتخليل أو الإستعمال الطازج أو الإستهلاك)، ويتم حصاد ثمار الخيار البيبي أو السناك بين 5- 7 سم أما للتخليل بطول 3 - 5 سم تواليًا، ويستمر الحصاد لمدة تتراوح من شهرين إلى ثلاثة أشهر، وتتوقف المدة على الظروف البيئية السائدة، والإهتمام والرعاية ومدى سلامة النمو الخضري من الإصابة بالآفات. كما أن هناك عوامل أخرى حيث يجب أن تكون الثمار طازجة، صلبة ومتماسكة، اللون أخضر لامع، أملس ولايوجد عليه أشواك.

صورة (116) العقد الغزير والإنتاجية والجودة – الخيار

دلائل الصلاحية للحصاد Maturity Indices

يتم حصاد الخيار على مدى واسع من مراحل النمو والتطور وبناء على تحديد الفترة من التزهير حتى الحصاد وذلك على حسب الصنف ودرجة الحرارة السائدة.
عادةً ما يتم حصاد ثمار الخيار في مرحلة قبل إكتمال النمو وهي مرحلة وصول الثمار إلى قرب إكتمال حجمها المناسب للإستخدام دون أن تصل البذور إلى حجمها النهائي أو تتصلب.

وتعتبر صلابة اللحم وتماسك قوام الثمرة ودرجة اللمعان كدلائل على عدم وصول الثمار لإكتمال نموها، تكوين مادة شبه جلاتينية في منطقة البذور عند درجة الحصاد المناسبة .

صورة (117) الجودة والتماثل والإنتاجية - الخيار

دلائل الجودة Quality Indices

تعتمد جودة ثمار خيار المائدة بصفة أساسية على الدلائل التالية، تجانس الشكل (غالبًا الإسطواني)، صلابة القوام (المتماسك)، واللون المتناسق حسب السوق المستهدف ورغبة المستهلك منها الأخضر الغامق أو الداكن وبعضها الفاتح اللامع لقشرة الثمار .

وهناك دلائل أخرى على الجودة منها الوصول للحجم المناسب وخلو الثمار من عيوب النمو والتداول وخلوها من الإصابات المرضية والأعفان وخلوها من مظاهر الإصفرار وإصابات الحشرات أو أكل العصافير والطيور أو من تشوه الثمار الناتج عن التلقيح أو زيارة النحل، إضافة للنكهة والرائحة الطبيعية والتي تتأثر بدرجة النضج ولذلك فان الثمار زائدة النضج قد تصبح غير مقبولة.

ويعتبر الخيار من المحاصيل الحساسة جداً للتخزين، ومن الممكن تخزينه لمدة تتراوح بين 7-12 يوم في مخازن نظيفة مبردة على درجة حرارة 10-13 درجة مئوية ورطوبة نسبية 90-95%. مع مراعاة القيام بعملية التوظيب والتجهيز حسب الأصول وباتباع التوصيات.

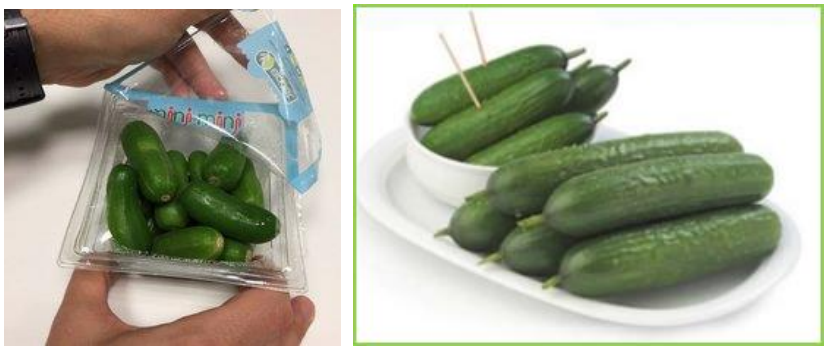
صورة (118) نماذج من العبوات الحديثة في تعبئة الخيار على النطاق التجاري

المواصفات التسويقية لثمار الخيار البيبي المرغوبة/ الأردن

- الثمرة ذات القوام الصلب المتماسك.
- طازجة غير ذابلة

- اللون المثالى الأخضر الفاتح اللامع.
- الطول 7- 10 سم القطف وعلى الحجم المطلوب وأحيانا أصغر من ذلك
- متوسطة السماكة، حيث تتدهور الجودة وعدم قابليتها للتسويق في حال كبر الثمرة

أما إذا كان لأغراض التخليل فيجب أن تكون مناسبة من حيث تجانس الحجم، النضج، اللون، أملس، خالي من الأشواك وصلابته وتماسكه أثناء التخليل والتي تؤثر على مدى محافظته على العمر التسويقي.



صورة (119) المواصفات التسويقية - ثمار الخيار العادي والبيبي

هذا ويجب توفر الإشتراطات القياسية التالية في ثمار الخيار المعدة للإستهلاك ولجميع الدرجات:

- كاملة التكوين والنمو وطرية (غير متقدمة بالنضج)
- سليمة غير مصابة بالعفن والتلف الذي يجعلها غير صالحة للإستهلاك.
- نظيفة وخالية من أي مواد غريبة مرئية.
- طازجة المظهر وصلبة غير ذابلة .
- خالية من الطعم المر.
- خالية من أي رطوبة غير طبيعية زائدة على السطح وأي رائحة و / أو طعم غريبين.

صورة (120) التدهور في نوعية ثمار الخيار والإصابات المرضية

الفلفل

" الحلو و الحار"

صورة (121) التنوع الكبير في محصول الفلفل

الفلفل بنوعيه الحلو والحار يتبعان العائلة الباذنجانية Solanaeae
الإسم العربي: الفلفل الحلو و الحار
الإسم الانجليزي: Sweet & Hot Pepper
الإسم العلمي: Capsicum Annuum L.

التقسيم النباتي وأنواع الفلفل

ينتمي الفلفل المتداول والمزروع بأنواعه المختلفة إلى العائلة الباذنجانية Solanaceae وهناك أكثر من 400 نوع من الفلفل، وتختلف هذه الأنواع من ناحية الحجم والشكل واللون والطعم وكذلك درجة الحرارة. ويتبع الفلفل 4 أنواع رئيسية تختلف فيما بينها من حيث عدد الأزهار وإندماجها ولونها وتركيبها وهي كما يلي: الصنف Capsicum Annuum var annuum وصنف الفلفل الهانجريان واكس Hungarian Wax والصنف كاليفورنيا ووندر وكذلك معظم الأصناف التجارية الحلوة الطعم الطويلة أو المربعة (الرومي) Capsicum Fruetescenc يتبعه الصنف "تباسكو Capsicum Chinense ويتبع هذا النوع أصناف الفلفل المكسيكية والبرازيلية (Capsicum Baccatum Capsicum Baccatum Pendulum) ويتبعه الأصناف التي تنمو في أمريكا الجنوبية.

صورة (122) التنوع في محصول الفلفل

الثمـرة: من النوع العنبية تشبه القرن تكون محمولة على عنق قائم عادةً في أول أطوار تكوين الثمرة، والصبغة الحمراء في الثمرة عند النضج عبارة عن خليط من صبغة (زانثوفيل / كاروتين / ليكوبرسين) أما الثمار ذات اللون الأصفر عند النضج فتحتوي على صبغة الكاروتين وهى أساس فيتامين A .

صورة (123) الجودة والإنتاجية - الفلفل

الأهمية الغذائية

يزرع الفلفل من أجل ثماره التي تؤكل خضراء طازجة قبل تمام نضجها أو بعد تمام نضجها وتلونها، وهو من محاصيل الخضر التسويقية والتصديرية الهامة ويتميز بإرتفاع قيمته الغذائية وثماره من أغنى الخضراوات في فيتامين (ج) وغنية نسبيا في فيتامين (أ) وتحتوي على كميات متوسطة من النياسين وعنصر الحديد. ويستخرج من الأصناف الحارة مادة الكبساثينCapsacine ، ويحتوي الفلفل الأخضر الحلو على العديد من المواد العذائية المهمة، مثل معادن المغنيسيوم، والكالسيوم، والزنك، وفيتامينات مهمة مثل فيتامين ب المركب، فيتامين ج، ، وفيتامين هـ، وفيتامين أ، وفيتامين ب6، وفيتامين ب9، ومضادات الأكسدة والعديد

من المركبات المهمة، مثل الفلافونويد، واللوتين، وزيكسانثين، والكاروتينات، وكريبتوزانتين، والألياف الغذائية، والكربوهيدرات، والفسفور

صورة (124) تماثل وجودة – الفلفل

الحصاد والقطف والنضج

يبدأ موسم حصاد الفلفل الحلو والحار عادة بعد 2.5 – 4 شهور من الزراعة ويعتمد ذلك على الصنف وموعد وموسم الزراعة وطريقة الزراعه والتربية وحسب النوع النباتي من الفلفل والأصناف المزروعة فبعضها مبكر والبعض الآخر متأخر في النضج. وعادةً ما يستمر موسم الحصاد والقطف لفترة طويلة نسبيًا حوالي 4 – 5 شهور بالإعتماد على مجموعة عوامل أساسية مثل نمط الزراعة والعناية وبرامج التسميد والري والصنف النباتي.
ويتراوح إنتاج الدونم من الفلفل الحلو بين 5 – 6 طن من الثمار و ذلك حسب الصنف وطبيعة التربة وموعد الزراعة ومدى الإهتمام بعمليات الخدمة المختلفة من ري وتسميد وغيرها.

صورة (125) النضج وتطور اللون أصناف الفلفل الأصفر الملون

طريقة القطف المناسبة

يعتبر الفلفل من المحاصيل الحساسة لعمليات التداول المختلفة، كما أنها سهلة التعرض للإصابة عند سوء تداولها لذا فمن الضروري اتباع الطرق الفنية السليمة فى تداولها للحصول على محصول جيد.

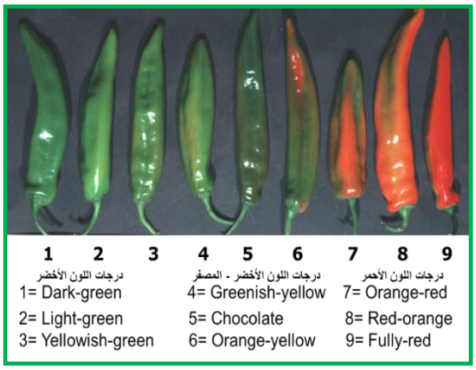
وتجمع ثمار الفلفل يدويا مرة كل 5 – 7 أيام (في الظروف المناسبة) حيث تقطف الثمار في الأوقات منخفضة الحرارة ويوصى أن تقطف بثني الأعناق إلى أعلى عكس اتجاه ميلها على النبات مع بقاء جزء من العنق من 1 - 1.5 سم ويفضل إستخدام مقصات القطف لشدة إتصال الثمار بالنبات خاصة الهجن والأصناف المزروعة في البيوت المحمية

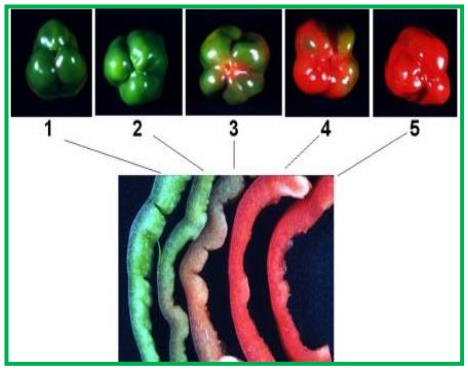
صورة (126) طريقة القطف السليم - الفلفل الهنغاري

على أن تجمع الثمار في الصباح الباكر بعد تطاير الندى، مع ضرورة عدم شد الثمار لأن ذلك يؤدي إلى تمزق الأنسجة حول العنق مما يسهل دخول الفطريات وفقد الرطوبة، ويجب عدم الضغط على الثمار باليد أثناء الجمع لأن ذلك يؤدي إلى تشوه في وتبقع سطح الثمرة، و يجب جمع الثمار والابقاء على عنق صغير لأن العنق الطويل يؤدي إلى ثقب الثمار المجاورة.

صورة (127) طريقة القطف السليم - الفلفل البلوكي الملون

كما يوصى بأن توضع الثمار في عبوات بلاستيك (عبوات الجمع) وتنقل فوراً إلى مكان مظلل بالحقل مع مراعاة عدم تعرضها للشمس المباشرة وتجمع الثمار في أماكن نظيفة وعلى طاولات من البلاستيك أو الستانليس ملساء ناعمة ونظيفة حتى لاتجرح الثمار، وتفرغ عند إمتلائها على فرشة نظيفة في مكان مظلل وبعيداً عن أشعة الشمس .





صورة (128) مراحل النضج ودرجات التلوين في الفلفل الحلو والحار

*جامعة كاليفورنيا... دكتور عبد القادر- UC –Davis

النضج في الفلفل

تعتبر درجة النضج المثلى من أهم الإعتبارات التي تؤثر على القدرة التخزينية والصفات النوعية للثمار والقيمة الغذائية والتسويقية.

جمع ثمار الأصناف الخضراء

يجب أن تجمع الثمار عند مرحلة إكتمال النمو والوصول للون المطلوب سواء الأخضر أو الملون وإلى الحجم الكامل المميز للصنف. مع مراعاة أن تكون الثمار صلبة وذات لون أخضر زاهي لامع شمعي المظهر وقبل أن تنضج وتتحول إلى اللون الأحمر أو الأصفر، حيث أن الثمار التي لم يكتمل نموها يكون لونها أخضر معتماً غير زاهي تتعرض بسرعة إلى الذبول والإنكماش أثناء التسويق بعد القطف وتجمع الأصناف المخصصة لعمل الشطة بعد إكتمال النضج واكتسابها اللون الأحمر النهائي مع الطعم والحريقة.

أما الأصناف الملونة المحمية

تجمع ثمار الأصناف الهجينة التي تزرع في البيوت البلاستيكية عند ظهور اللون الأساسي مثل اللون الأصفر أو البرتقالي أو الأحمر.

صورة (129) مراحل النضج ودرجات التلوين في الفلفل الحلو الأصفر

طرق التعرف على الموعد المناسب للحصاد

يتم حصاد الفلفل الحلو عندما تكون الثمرة

- مكتملة الحجم
- درجة وإكتمال وتماثل وتناسق اللون
- لامعة وغضة.
- صلابتها وتماسكها

أما بالنسبة للأصناف الخضراء، ينبغي أن تكون الثمرة خالية من التلوين التدريجي أو إختلاف درجات الألوان على الثمار مما يقلل من القيمة التسويقية للمحصول، وبالنسبة للأصناف الملونة أن يكون الحد الأدنى من تلون الثمرة 50%.

صورة (130) مراحل النضج والنمو في الفلفل الحلو الأخضر

مواصفات الثمار

يجب أن تكون ثمار الفلفل ممثلة للصنف والنوع، ذات لون أخضر طبيعي شمعي زاه، كاملة وسليمة ومنتظمة الشكل ونظيفة وخالية من الجروح والتشقق والتبقع وآثار المبيدات وآثار الإصابة بالحشرات والأمراض وأن تكون طازجة وفي درجة مناسبة من النضج .

صورة (131) مواصفات ودرجات النضج - الفلفل الحلو الملون

يتم فرز الثمار المصابة بجروح أو كدمات أو المكسورة أو أي إصابات ميكانيكية أو أمراض فطرية أو لفحة الشمس أو ليس لها أعناق وغير المطابقة للصنف من حيث اللون والشكل والمواصفات (الأبعاد).

صورة (132) التباين والتنوع في الفلفل الحلو والملون

دلائل وعلامات الجودة

- الثمار كاملة مع وجود كأس الثمرة سليمًا.
- تجانس الثمرة من حيث الشكل والحجم واللون الممثل المطابق للصنف.
- صلابة الثمرة.
- الخلو من العيوب مثل التشققات والآفات والأمراض (العفن) لفحة الشمس وذبول عنق الثمرة بالإضافة إلى أضرار الحشرات والعفن.

صورة (133) تماثل وجودة ثمار الفلفل

التخزيــن

ينصــح بإجراء التبريد الأولي لإزالة حرارة الحقل من الثمار وينصــح بإســتخدام طريقة التبريد بالهواء المضـــغوط جبرًا أو الغرف المبردة الثابتة مما يؤدي إلى إطالة عمر الثمار بعد الحصاد.
و تنقل الثمار بعد تبريدها الأولي إلى المخازن المبردة حيث توضع على درجـــة حـــــــــرارة من 7.5 - 10˚ م ورطـــوبة نســـــــــبية 90 - 95 % حيث يمكن أن تبقى الثمار بحالة جيدة لمدة 2 - 4 أسبوع .

والفلفل من المحاصـيل الحسـاسـة لأضـرار البرودة، لذا يجب عدم تخزينه على درجـة حرارة أقل من 7˚ م (ممـا يؤدي إلى ظـهور بقع مـائيـة واختفـاء اللون من منطقة الكأس وزيادة العفن) كما أنه حساس لغاز الإثيلين.

صورة (134) التدهور في نوعية ثمار الفلفل والإصابات المرضية

محصول البامية

صورة (135) نبات وثمرة البامية

الإسم العربي: الباميا أو البامية، أو الباملياء، أصابع السيدات
الإسم الإنجليزي: Okra
الإسم العلمي: *"Abelmoschus esculentus*

البامية هي من محاصيل الخضر التي تنتمي إلى العائلة الخبازية، عالية القيمة الإقتصادية على طول سلسة القيمة ولكافة عناصرها بدء من المزارع حتى البائع النهائي والمصدر وتعود بمردود مادي جيد على المزارع إذا ما أخذنا في الإعتبار قلة تكاليف الزراعة والإنتاج والخدمة مقارنة بالمحاصيل الأخرى والعائد المادي المرتفع نسبيًا.

وتزرع إما لأغراض الإستهلاك المحلي الطازج أو للتصدير، وهي من الخضار الصيفية الهامة والمرغوبة لدى المستهلك وتزرع بشكل رئيسي من أجل إستهلاك قرونها الخضراء في المرحلة غير الناضجة، وتستخدم إما مطبوخة أو مجففة أو معلبة أو مجمدة، وهو من المحاصيل الغنية بالريبوفلامين، كما تستخدم قرونها أحيانا كبديل للقهوة.

ويعتبر حصادها من أكثر العمليات المجهدة والمكلفة نظرًا لقلة الإنتاج والمواصفات المطلوبة، كما تعد من الخضار الغنية بالمواد الغذائية فهي غنية بفيتامينات K وC، وهي مصدر جيد لحمض الفوليك وفيتامين (B6) والمنغنيز والكالسيوم، والقرون الخضراء غنية بالألياف ولها فوائد في الطب البديل.

صورة (136) شجرية وزهرة البامية

موعد القطاف (الحصاد)

يختلف ميعاد جمع ثمار البامية حسب الصنف وكذلك العروة المزروعة بها وعادة ما تبدأ عملية قطف قرون البامية لمعظم الأصناف والأنواع المتداولة في الأردن في الزراعات الربيعية الصيفية بعد مرور 2-2.5 شهر من الزراعة المباشرة للبذور، بينما تحتاج إلى مدة أطول في حال الزراعات المبكرة والشتوية، وقد تصل أحيانا من 3-4 شهور في العروات الباردة مع الإختلاف البسيط بين الأصناف المختلفة في موعد الحصاد.

تحتاج البامية من 3-6 أيام من عملية التلقيح حتى موعد قطافها بالإعتماد على عدة عوامل كالصنف والظروف البيئية السائدة والخدمة والمكافحة.

يتم قطف قرون الباميا يدويا في العادة 3 مرات في الأسبوع مع مراعاة عدم خدش أو جرح القرون، وينصح بإرتداء قفازات من القماش أو النايلون السميك لتسهيل عملية الجمع وتلافي الأضرار لعمال القطف. يتم القطف بكسر عنق القرن باليد (التواءه أو ثنيه بخفة بعكس ميله على النبات الأم) ويفضل بقاء الكأس وجزء من العنق متصلاً بالقرن .

إن الإنتظام في عملية القطف بشكل مستمر وتجنب حدوث أي تأخير تؤدي إلى استمرارية تكوين أزهار جديدة على النبات، كما أن ترك القرون مكتملة النمو ليوم أو يومين آخرين على النبات يؤدي إلى زيادة تصلبها وخشونتها وتليفها مما يجعلها غير مرغوبة لدى المستهلك وغير قابلة للتسويق.

ويجب مراعاة أن يتم القطف في الصباح الباكر أو في ساعات المساء، وتجمع القرون المقطوفة في أوعية بلاستيكية أو سلال مبطنة من الداخل بالورق أو القماش في مكان مظلل بعيد عن الشمس المباشرة والحراراة العالية مع ضمان التهوية في المكان.

المكسيكية

الهندية

صورة (137) تقسيم البامية حسب النوع الى مجموعتين رئيسيتين – الأردن

وتكون القرون في النوع المكسيكي:
أقصر، اللون أغمق، الأضلاع أوضح، الجلد أخشن ومجعد وليس مدبب النهاية تمامًا.
أما قرون الأنواع الهندية:
تكون أطول كثيرًا وأطرى ومدببة النهاية وملساء وأنعم والنهاية مدببة.

مؤشرات / علامات نضج البامية

عدد الأيام وفترة الحصاد: يبدأ حصاد البامية بعد ما يعادل 50 - 90 يوم حسب الصنف وموعد الزراعة وطريقة الزراعة ويستمر الحصاد لمدة 2 - 4 أشهر حسب الظروف المناخية.
ويكون الحصاد بعد 3 - 6 أيام من التلقيح في الأصناف الأمريكية التي تؤكل ثمارها وهي كبيرة، وبعد فترة أقل من ذلك في الأصناف التي تؤكل ثمارها وهي صغيرة .
ويتم جمع القرون كل يوم- يومين (الزراعات الدافئة) ومن يومين- أربعة أيام (زراعات باردة) بالإعتماد على نوع البامية المزروعة (مكسيكية أوهندية) ورغبة وطلب السوق والفئة المستهلكة.

مرحلة النضج

يتم الحصاد للقرون الخضراء الطازجة غير مكتملة النضج (Immature Pod) وهي مازالت صغيرة قبل أن تتخشب وقبل أن تبلغ البذور نصف حجمها الطبيعي.
يؤدي تأخير حصاد الثمار عن مرحلة النضج المناسبة للإستهلاك إلى سرعة تليفها، وقساوتها وتصلب البذور خاصة في الجو الحار، كما يتسبب في ضعف النمو والإزهار وبالتالي قلة المحصول الكلي للنبات، وتصبح القرون التي تجاوزت

مرحلة النمو المناسب للإستهلاك والقطف أطرافها لا تنقصف بسهولة ولكن تلتوي عند محاولة ثنيها بالأصابع مما يصعب القطاف.

صورة (138) مواصفات وشكل وتعبئة ثمار البامية

مواصفات القرون المطلوبة

إن قرون الباميا الغضة حساسة جدًا للأضرار أثناء عملية الجمع وخاصة عند حواف القرون حيث تؤدي لمظهر سيء وتلوين بني أو أسود، إن فقد الجودة التسويقية والإستهلاكية يرتبط عادة بالأضرار الميكانيكية وفقد الماء وأضرار التبريد والتلف الناجم عن الأمراض والآفات.
ويجب مراعاة مدى ملائمة الطول والقطر حسب السوق المستهدف (محلي أو تصدير)، وعلى الظروف المناخية.

وتشير الخبرات العملية أن القيام بعملية الجمع المستمر وبشكل يومي وبدون تأخير يؤدي إلى أن يطيل موسم الحصاد والجمع وزيادة المحصول والمحافظة على جودة المنتج ورفع قيمته التسويقية.

- وصول القرون إلى الحجم والشكل واللون المطلوب
- الطعم المميز حسب رغبة المستهلك النهائي والسوق المستهدف
- الطراوة في القرون وعدم تصلب البذور داخلها (النضج الزائد) حيث يقل اللون الأخضر ومحتوى المادة اللزجة.
- خلو القرون من التلف
- قطف القرون عندما يصبح طـولها حوالي 3-4 سم (للسـوق المـحلي) ومن 6-12 سم (للتصدير- حسب السوق المستهدف).

من أهم علامات القرن الجاهز للقطف (الناضج) اللون أخضر مميز، ذات قوام جيد، جامدة وغير لينة وعند الضغط عليها تشعر بقوامها اللين.

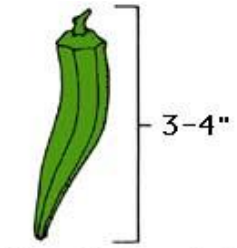


Figure 3. Harvest okra when it is about 3-4 inches long.

صورة (139) مواصفات قرون البامية حسب النوع

دلائل الجودة

لا بد أن تكون قرون الباميا:

- غضة وليست متليفة
- لونها مطابق للصنف (عادةً الأخضر الزاهي)
- جيدة التكوين ومستقيمة
- ذات مظهر طازج ولا تظهر عليها مظاهر الجفاف وفقد الماء، وتتم تعبئة القرون على أساس الطول
- خالية من العيوب والمواد الغريبة مثل الأوراق والسويقات والقرون المكسورة والأضرار الحشرية والميكانيكية.

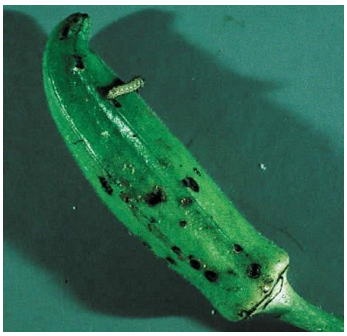
الإشتراطات القياسية البامية

يجب توفر الإشتراطات القياسية التالية في قرون البامية المعدة للإستهلاك ولجميع الدرجات:

- سليمة غير مصابة بالعفن والتلف الذي يجعلها غير صالحة للإستهلاك.
- كاملة التكوين.
- طازجة المظهر.
- صلبة غير ذابلة.
- نظيفة وخالية من أي مواد غريبة مرئية.

صورة (140) الإشتراطات القياسية ثمار البامية

- خالية من وجود الحشرات أو أضرارها.



صورة (141) الإصابات الحشرية وأضرارها والأمراض

- خالية من أي رطوبة غير طبيعية زائدة على السطح.
- خالياً من أي رائحة و / أو طعم غريبين.
- خالية من أي أضرار ناتجة عن إنخفاض أو إرتفاع درجات الحرارة.

صورة (142) أضرار ناتجة عن درجات الحرارة المنخفضة

- مكتملة النمو وطرية (غير متقدمة بالنضج)

الحصاد / الفرز والتدريج:

تتم عملية فرز قرون الباميا بعد القطف مباشرة وفي أماكن مظللة بعيدة عن تأثير أشعة الشمس المباشرة، حيث يتم في هذه المرحلة إستبعاد القرون التالفة وهي المجروحة والمكسورة والمصابة بالأمراض أو الحشرات والمشوهة وتبقى القرون السليمة النظيفة المتجانسة الشكل خضراء اللون ذات المظهر الزاهي المتماسك.
بعد ذلك يتم تدريج الباميا حسب حجمها وطول القرون خصوصاً في الصنف البلدي حيث تقسم إلى درجتين: الصغيرة وهي التي لا يزيد طولها عن 5 - 6 سم و الكبيرة و هي حوالي من 6 - 10سم.
ومن ثم يتم تصنيفها حسب الجودة والنوعية بأن تكون القرون:

1. ذات لون أخضر لامع، صلبة وخالية من الشوائب.
2. غضة وغير كبيرة في العمر (الكبيرة تكون فقيرة في النكهه، ليفية وقاسية)
3. غير باهته أو ذابلة أومصفرة
4. الطول حسب الصنف وحسب السوق (5-9 سم أو 8-12 سم).

5. القرون سهلة القصف من الطرف.
6. طول حامل الثمرة مناسب

صورة (143) مواصفات وتماثل ثمار البامية

ما هي متطلبات الأسواق التصديرية

- المنتج والنوعية الجيدة، المظهر (الحجم، اللون، الشكل)، الطعم، النكهة، القيمة الغذائية
- العمليات الزراعية السليمة (قطف، تعبئة، تغليف، التبريد الأولي، النقل المبرد)
- إنتاج الكميات الكافية في التوقيت المناسب مع الإنتظام والإستمرارية في الإنتاج لأغراض التصدير.
- بناء الثقة المتبادلة والتعاون بين المنتج والمصدر والمستورد

ملاحظة:تعتبر أصناف الباميا التجارية من النوع CLEMSON TYPE هي الأكثر رغبة في غالبية الأسواق الأوروبية (حسب طلب الجاليات السائدة)، على أن تكون ضمن المواصفات التالية:

طول القرن 2.5 – 3 إنش (7.5-12 سم)، خضراء غامقة، لها نهاية مدببة، مضلعة، المحافظة على حامل الثمرة بلون جيد. بينما يرغب السوق البريطاني الباميا الهندية أكثر.

التعبئة والتغليف

بعض النماذج والأشكال للعبوات التصديرية والتسويقية الخاصة بالبامية الموجودة في الأسواق الأردنية والعالمية.

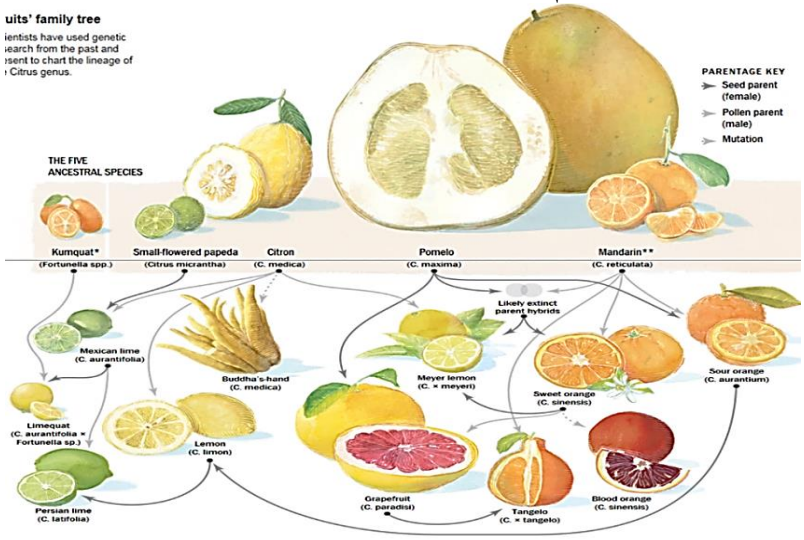
صورة (144) نماذج من العبوات الحديثة في تعبئة البامية - النطاق التجاري

الحمضيات
Citrus Fruits

الحمضيات هو اسم عام لمجموعة من المحاصيل الهجينة المنتشرة عالميًا التي تنتمي لعائلة الحمضيات وتتبع فصيلة السذابيات Rutaceae جنس الحمضيات Citrus و تطلق على مجموعة من الأشجار تتميز بوجود غدد زيتية في أوراقها تكسبها رائحة عطرية مميزة.

ويقتصر الإهتمام في مجال إنتاج الحمضيات على جنس الحمضيات الحقيقية والذي تتبعه جميع الأصناف البستانية للحمضيات التجارية، والتي تتضمن الليمون، البرتقال، اليوسفي، الجريب فروت والبوملي وغيرها، وتعد من أهم محاصيل الفاكهة إنتاجا وإستهلاكا على مستوى العالم وثمارها ذات قيمة مرتفعة في التجارة الدولية.

ويحتل البرتقال مكان الصدارة بين أنواع الحمضيات المختلفة، يمثل حوالي ثلث الإنتاج العالمي كاملًا، ويتم زراعة جميع الأنواع والأصناف في المناطق الإستوائية وشبه الإستوائية في أكثر من 140 دولة، ويأتي أكثر من ثلثي إنتاج الحمضيات عالمياً من البرازيل، الولايات المتحدة (يشكلان 70% من الإنتاج مصنعا) والمكسيك وإسبانيا، في حين يتم إنتاج ثمار طازجة للإستهلاك من دول حوض البحر الأبيض المتوسط وتقوم بالتصدير للأسواق الأوروبية.



صورة (145) رسم توضيحي للأنواع المختلفة من الحمضيات وكيفية استنباطها

القيمة الغذائية وفوائد الحمضيات

تعتبر الحمضيات جزءًا هامًا من الغذاء اليومي لمعظم الناس وتدخل في مكونات معظم الوجبات الغذائية اليومية وتستهلك سواءً على شكل طازج أو مصنع (العصائر) وتتميز بفوائدها الصحية المتعدده، وهي مصدراً غذائياً غنياً بفيتامين C حيث يمثل حوالي 42-55 ملغم لكل 100سم^3 عصير، كما تحتوي الثمار على فيتامين (B1) الثيامين وفيتامين (B2) رايبوفلافين و(B12) النياسين وفيتامين (A)الكاروتين والأحماض المختلفة، ونسبة عالية من الألياف، والأملاح المعدنية مثل المغنيسيوم، والكالسيوم، والبوتاسيوم، والسكريات

تقسيم الحمضيات

تقسم الحمضيات وأنواعها المختلفة وأصنافها ذات الأهمية الإقتصادية العالمية إلى المجموعات التاليه:

أولا: مجموعة الأنواع والأصناف الحامضية

- ✓ الترنج Citron (Citrus medica)
- ✓ الليمون المخرفش Rough lemon (Citrus jambhiri)
- ✓ الليمون الأضاليا Lemon (Citrus lemon)
- ✓ الليمون المالح Limons (Citrus aurantifolia)
- ✓ الليمون الحلو Sweet Lime (Citrus limetta)

ثانيا: مجموعة اليوسفي والتنجارين

- ✓ اليوسفي الملوكي King mandarin (Cirtus nobilis)
- ✓ اليوسفي العادي Common mandarin (Citrus deliciosa)
- ✓ التنجارين Tangarina (Citrus deliciose vartangarina)
- ✓ يوسفي ساتزوما Satsuma mandarin (Citrus unsha)
- ✓ الكلاموندين Calamondin (Citrus mites)

ثالثا: مجموعة البرتقال

- ✓ البرتقال المر (النارنج) Sour orange (Citrus aurantium)
- ✓ البرتقال الحلو Orange or sweet orange (Citrus sinensis)

رابعا: مجموعة الليمون الهندي

- ✓ الجريب فروت Grapefruit (Citrus paradise)
- ✓ الشادوك Pummelo or Shaddock (Citrus maxima)

خامسا: مجموعة الكمكوات

- ✓ الكمكوات البيضاوي Oval kumquat (Fortunella margarita)
- ✓ الكمكوات المستدير Round kumquat (Fortunella japonica)

تحديد المرحلة المناسبة للقطف

تعتبر الحمضيات من الثمار الغير كلايمكيتريه مما يتطلب أن تقطف مكتملة النمو، وعند وصولها لمرحلة النضج النهائي وفي أعلى صفات الجودة من حيث الإستهلاك، حيث يعد ذلك من أهم العوامل المحددة للكفاءة التسويقية والتصديرية لتأثيره الواضح على مستوى جودة الثمار من حيث اللون والطعم ونسبة العصير ونسبة السكر، الحموضة ومحتواها من فيتامين C، كما أنه يؤثر في قدرة الثمار على تحمل عمليات النقل والتداول والإستهلاك والتخزين.

صورة (146) إنتاجية الحمضيات

أهم علامات تحديد مراحل النضج

هناك مجموعه خصائص للثمار يمكن الإعتماد عليها في تحديد الموعد الأمثل لقطف ثمار الحمضيات ومنها ما يلي:

عمر الثمار

يمكن تحديده عن طريق معرفة ميعاد إكتمال أو ذروة الإزهار ومن ثم يتم التنبؤ بالميعاد الأمثل لقطف الثمار بحساب عدد الأيام من ذلك التاريخ، هذا وتختلف المدة تبعا للظروف البيئية لكل دولة ومنطقة الزراعة والإنتاج وظروف الخدمة.

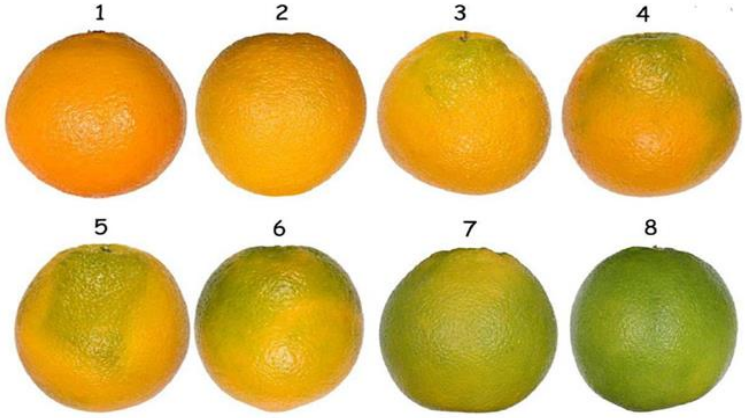
الحجم

تزداد الثمار تدريجياً في الحجم بعد العقد حتى تصل إلى الحجم النهائي المطلوب طبقا للنوع والصنف، ويختلف ذلك حسب العوامل الوراثية والظروف الجوية وعمليات الخدمة المختلفة للمحصول.

صورة (147) قياس الحجم - الثمرة

اللون

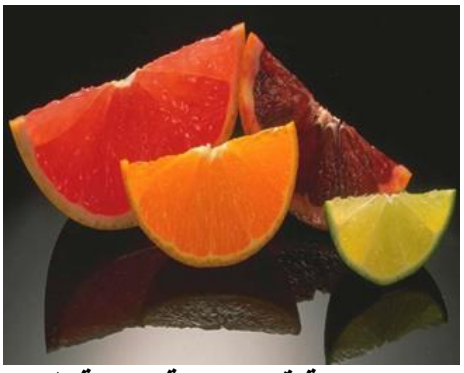
يعتبر من الصفات الهامة التي تساعد على تحديد وصول الثمار إلى إكتمال النمو، حيث يتحول لون الثمار من اللون الأخضر الغامق تدريجيا إلى اللون البرتقالي في مجموعة البرتقال أو إلى اللون الأصفر أو الأخضر الفاتح حسب المحصول، على أن لاتقل مساحة التحول في لون قشرة الثمرة عن 75 %.



صورة (148) درجات تطور اللون – ثمار الحمضيات

نسبة العصير

من العوامل الهامة لتحديد مرحلة إكتمال النمو والنضج، و يجب أن لا تقل نسبة العصير من وزن الثمره في كل من البرتقال أبو صرة عن 30٪، وفي اليوسيفي والجريب فروت عن 35 %، وفي الليمون البنزهير عن 40 % .



صورة (149) تعبيرية قياس كمية ونسبة العصير – الثمرة

نسبة الحموضة في العصير

هي من أهم العوامل المحددة لإقبال المستهلك على تناول الحمضيات عمومًا، وتصل نسبة الحموضة في البرتقال من 0.5 إلى 1.2٪ تبعاً للصنف، وتصل إلى 1.5٪ في الجريب فروت كما قد تصل من 5 - 7 ٪ في حالة الليمون بأنواعه المختلفة.

نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية إلى الحموضة

تشمل كل من السكريات والأملاح المعدنية والأحماض العضوية، أن لا تقل نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية الى الحموضة عن (7 -8) :1 في حالة البرتقال ومن (9 – 10): 1 و 2 :1 في حالة الليمون البلدى.

صورة (150) تعبيرية ثمار الحمضيات

حصاد ثمار الحمضيات

يجب التأكد من نضج ثمار الحمضيات على الشجرة قبل الحصاد وأنه إذا تم قطفها قبل النضج فإنها لا تتمكن من الوصول إلى مرحلة ودرجة النضج المطلوبة أو المرغوبة بعد القطف، وإن الموعد المناسب للحصاد يختلف حسب الصنف والمنطقة والظروف والخدمة.

صورة (151) مراحل التطور في اللون والنضج

مع التأكيد على عدم قطف الثمار قبل وصولها الى مرحلة النضج النهائية، وأن الثمار اذا تركت على الأشجار أكثر مما يجب كما يقوم به بعض المزارعين كتخزين الثمار على الأشجار أن هذا التأخير يؤدي الى تدهور قيمة الثمرة الغذائية وإستهلاك السكريات وأكسدة فيتامين ج وتعرضها لأضرار البرودة، كما تؤثر على إنتاج ومحصول الموسم القادم .

صورة (152) تعبيرية مرحلة النضج والحصاد – ثمار الحمضيات

وغالبًا ما يتم قطف الثمار يدويًا للإستهلاك الطازج عن طريق مسك الثمرة جيدًا باليد وتلوى بزاوية ثم يتم سحبها إلى الأسفل لفصلها عن الحامل مع العناية الفائقة والتي قد تسبب أحيانا تشقق قشرة الثمرة في منطقة الإتصال، ولتجنب ذلك ولضمان سهولة فصل الثمرة عن الحامل يستعمل في هذه الطريقة مقصات حادة حيث تمسك الثمرة باليد وتقص حاملها قريبًا من سطح الثمرة حتى لا يحدث جروح في الثمار الأخرى عند التعبئة.

وعادةً ما يكون القطف في الحمضيات بطريقة الإنتخاب أو الإنتقاء للثمار لعدم تجانس وإكتمال نضج الثمار في وقت واحد، كما يلجأ البعض للقطف الآلي عند الإستخدام لغرض التصنيع ومنها الآلات الهزازة ومنها ما يستخدم تيار هوائي قوي لإسقاط الثمار، كما يمكن أن ترش الأشجار قبل الحصاد بالمواد الكيمياوية لتشجيع تكوين طبقة إنفصال تسهل قطف الثمرة ومن هذه المواد الكيمياوية Cycloheximide .

صورة (153) الإنتاج وحصاد الحمضيات وطريقة القطف السليم

وعادةً ما تجمع ثمار الحمضيات يدويًا في الصباح الباكر بعد تطاير الندى، بواسطة العمالة الماهرة والمدربة مع إستخدام المقصات الخاصة بالقطف (قصافات)،

وتقطف الثمار بجزء من العنق يصل طوله 0.25 - 1 سم ، ثم توضع مباشرة في حقائب (أكياس) الجمع الخاصة وعندما تمتلئ هذه الأكياس يتم تفريغها في الصناديق البلاستيك (عبوات الحقل) عن طريق فتحها من أسفل بعناية فائقة ودون أضرار.

صورة (154) أدوات حصاد الحمضيات وطريقة القطف والتفريغ السليمة

مؤشرات صلاحية القطف ثمار الحمضيات

تقع ثمار الحمضيات ضمن مجموعة المحاصيل التي تؤكل على ما تقطف عليه حيث أن الخصائص الإستهلاكية للثمار لا تتحسن بعد عملية القطف ولذا كان تحديد درجة الصلاحية للقطف من الأشياء الهامة لجودة الثمار، كما لا يمكن الإعتماد التام على حجم الثمار فى تقدير حالة إكتمال النمو أو لون الثمار لكن عمومًا يجب ألا تقل المساحة الملونة عن 50-75%.

صورة (155) مراحل تكوين الثمرة وتطور اللون والنضج النهائي

وإن أهم دليل ومؤشر لوصول الثمار لإكتمال النمو هو النسبة بين المواد الصلبة الذائبة والحموضة والتي تم ذكرها سابقا ويمكن بالإضافة إلى هذه الصفة الإستناد لصفة نسبة العصير التي يجب ألا تقل عن 25% من وزن ثمار الليمون المالح, وعن 35% من وزن ثمار اليوسفي والجريب فروت وعن 30% من وزن ثمار البرتقال أبو سره.

النقاط التي يجب أخذها بعين الإعتبار عند قطاف ثمار الحمضيات

أن يكون قد بدأ تلون قشرتها بحيث يكتمل هذا التلون عند وصولها إلى بلد المقصد مع الأخذ بعين الإعتبار الشروط الخاصة المحددة لكل نوع وإلى وقت القطاف ومناطق الإنتاج ومدة الشحن إلى بلد المقصد. وأن تكون على حالة يسمح لها بتحمل عمليات التحميل والشحن والتفريغ والوصول بشكل سليم إلى بلد المقصد.

هذا وتختلف مؤشرات صلاحية القطاف بإختلاف أنواع وأصناف الحمضيات، وهي ترتكز على نسبة المواد الصلبة إلى الحموضة في الثمار (TA:TSS)، نسبة العصير ونسبة التلون لعدد من الأنواع على النحو التالي:

-البرتقال: أن تكون نسبة المواد الصلبة إلى الحموضة توازي 8 أو أكثر، مع ظهور اللون الأصفر البرتقالي على 25% من سطح الثمرة على الأقل، أو نسبة المواد الصلبة الذائبة إلى الحموضة في حدود 10% أو أكثر.

-الليمون والحامض الأخضر (lime): نسبة العصير بين 38 - 30% على الأقل وعند إكتساب اللون الأخضر الغامق

-الماندرين والتنجرين: نسبة المواد الصلبة إلى الحموضة لا تقل عن 1:6 مع ظهور اللون البرتقالي على 75 % من سطح الثمرة.

-الجريب فروت: نسبة المواد الصلبة إلى الحموضة بين 5.5 - 6، مع ظهور اللون الأصفر على ثلثي سطح الثمرة ويجدر الإشارة إلى أن الجريب فروت لا يستمر في النضج بعد القطاف، لذلك يجب أن يكون كامل النضج مع توافر نكهة جيدة عند القطاف.

صورة (156) من أصناف البرتقال

البرتقال Orange

كما تم ذكره سابقا فتعتمد مؤشرات تحديد موعد قطف ثمار البرتقال بشكل كبير على نسبة المواد الصلبة الذائبة وتكون بحدود 8 فأكثر أو إعتماد نسبة المواد

الصلبة الذائبة إلى الحموضة بحدود 10% أو أكثر مع تلون 25% أو أكثر من سطح الثمرة باللون الأصفر. أما في العصير فيجب أن تبلغ نسبته بحدود 50% من حجم الثمرة كما تكون نسبة المواد الصلبة الذائبة إلى الحامض بحـدود 10,5 : 1 أو 9,5 : 1 كمؤشر قطف حسب المنطقة.

صورة (157) إنتاجية ومحصول البرتقال

دلائل جودة الثمار -البرتقال Quality

يعتبر تجانس اللون ودرجة كثافته، صلابة الثمار، حجم وشكل الثمار، نعومة القشرة وخلوها من العيوب الظاهرية كالأضرار الميكانيكية والاحتكاك والكدمات وسوء التلوين وأضرار الحشرات وتلك الناتجة عن تداول الثمار والتبريد وأن تكون خالية من التخمر الذي يؤثر على النكهة، وخلو الثمار من الإصابات الفطرية والأضرار الفسيولوجية وأضرار التبريد والتجميد واثار الجروح وخلو الثمار من النكهة غير المرغوبة هي كلها من علامات جودة الثمار الأساسية.

صورة (158) درجات التلوين ومراحل النضج

الليمون Lemon

صورة (159) إنتاجية ونضج محصول الليمون

أصناف الليمون

الليمون يوريكا (EUREKA LEMON): ثماره بيضاوية ذات نهاية ظاهرة، قشرتها رقيقة ناعمة غزير العصير، يزهر على مدار السنة، تبدأ أشجاره في الإثمار في وقت مبكر، ثماره خالية من البذور.

ليمون ليسبون (Lispon Lime): الشجرة قوية متوسطة الحجم ذات فروع مستقيمة إلى أعلى ، أشواكها وثمارها متوسطة ملساء من اليوريكا.

الليمون الكندي (Kendian Lemon) :الشجرة قوية وشائكة والثمرة قليلة البذور وذات قشرة رقيقة وعصيره جيد .

ليمون فيلافرانكا (Villafranca Lime) :أشجار تشبه ليمون ليسبون، ويزرع بكثرة في أسبانيا والجزائر.

صنف الليمون المالح البنزهير أو الليمون البرتقالي الورق(C. Aurantifolia)

صورة (160) تعبيرية محصول وتنوع الليمون

صلاحية الثمار للحصاد

في حالة الثمار التي يكون لونها أخضر داكن فهي ذات عمر تخزيني طويل أما التي تتلون قشرتها باللون الأصفر فهذه الثمار تسوق مباشرة لقصر عمرها التخزيني وتكون الغاية منها هو عصيرها ويكون الدليل الرئيسي لتحديد موعد القطف فيجب أن لاتقل نسبة العصير عن 28 – 30% عند الحصاد.

جودة الثمار

تعتمد جودة الثمار على مجموعة من المواصفات الثمرية منها خلو القشرة من العيوب والإصابات الحشرية والأضرار الميكانيكية والفسيولوجية وأن تكون القشرة ناعمة الملمس ومتجانسة من حيث الحجم والشكل وخلوها من الإصابات المرضية أو الجفاف أو الذبول والكرمشة وذات صلابة جيدة.

شجرة الرمان

(Punica granatum)
Pomegranite

صورة (161) تعبيرية ثمرة ومحصول الرمان

تعتبر شجرة الرمان (Punica granatum) من أقدم أشجار الفاكهة في الأردن، وتنتشر زراعتها في مختلف المناطق من الغورية والشفاغورية والمرتفعات والبادية وتتميز بوفرة الأصناف وتنوعها وتأقلمها وإنتاجيتها العالية في مختلف البيئات المحلية، وتحظى بأهمية كبيرة لدى كافة فئات المجتمع من المنتجين للمستهلكين والمصنعيين ويمتاز بميزة نسبية تتمثل بطول فترة الإنتاج وقدرة التخزين الطويل والتحويل الصناعي المتعدد.

صورة (162) تعبيرية إنتاجية محصول الرمان

هذا وللرمان أصناف عديدة تصل لأكثر من 500 صنف وتشيع التسميات التي تعتمد على صفة الأصناف كـ أحمر، أسود، وحلو، إضافة إلى التسميات المحلية المتعارف عليها في كل بلد، ويمكن تصنيف الرمان بشكل عام على أساس الطعم إلى ثلاثة مجاميع أساسية:

- أصناف ذات الطعم الحلو وتتراوح نسبة السكر فيها من 16-22% ونسبة الحموضة من 0,1- 4,2%.

- أصناف ذات الطعم اللفاني وتتراوح نسبة السكر فيها من 12- 16% والحموضة من 4,2- 6%.
- أصناف ذات الطعم الحامضي وتتراوح نسبة السكر فيها من 8-15% والحموضة من 6- 9 %.

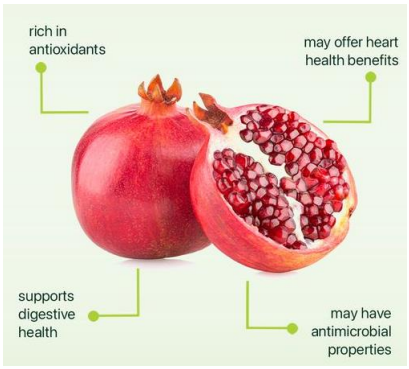
صورة (163) ثمرة الرمان

أما في الأردن، فالرمان العديد من الإستخدامات ويعد الإستهلاك الطازج كفاكهة هو الشكل الرئيسي لها، ونظرًا لقابلية المنتج الطازج للتلف فيتم معالجته تجاريًا لإنتاج أغذية مختلفة مثل العصير الطازج والعصير المركز والرمان الفرط (على شكل حبات الرمان معبئة بعبوات بلاستيكية) والبعض يقوم بتحويله للدبس المركز والخل ومنتجات أخرى مثل الشاي، إلى جانب ذلك يستخدم الرمان في الصناعات الغير غذائية مثل الإستخدامات الصيدلانية والطبية والأصباغ والديكورات.

صورة (164) تعبئة ثمار الرمان (الفرط أو الحبات)

الأهمية الغذائية

يعتبر الرمان من الفاكهة ذات القيمة الغذائية العالية والمفيدة لصحة الإنسان حيث يحتوي على العديد من المركبات الفينولية ومضادات الأكسدة بشكل عام، وتعتبر قشور الرمان مصدرًا غنيًا بالعناصر المعدنية وتشمل هذه المعادن الكالسيوم والحديد والمغنيسيوم والفوسفور والبوتاسيوم والصوديوم والزنك والنحاس والنيكل والسيلينيوم والمنغنيز ويحتوي معظم منتجاته مثل عصير الرمان وقشوره ومستخلصه ومسحوقه على مستويات عالية من مضادات الأكسدة المفيدة جدًا.

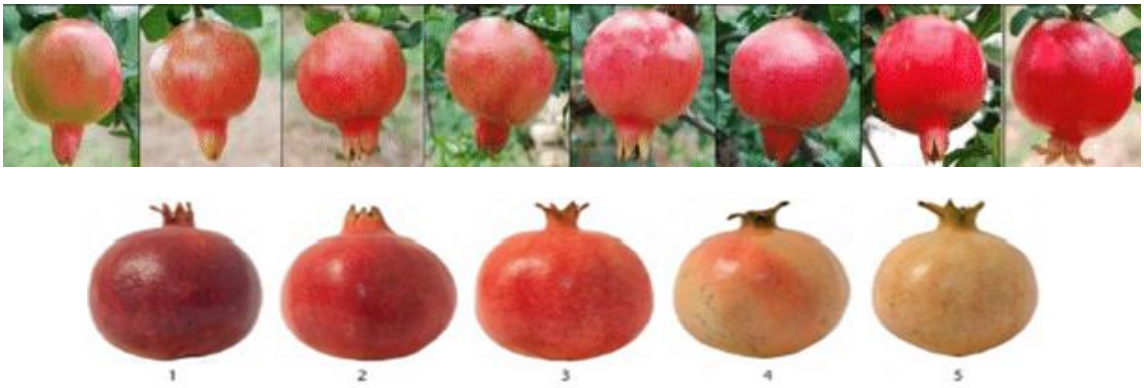


صورة (165) مكونات الثمرة والقيمة الغذائية للرمان

نضج الرمان

يعتبر الرمان من نوع الثمار الغير كلايمكتيريكية بطيئة التنفس والتي لا تستطيع أن تكمل عملية النضج بعد قطف الثمار مما يستوجب ترك الثمار على الشجرة حتى تنضج تمامًا وتنمو تمامًا قبل حصادها وحتى تصل للنضج الكامل للثمار.

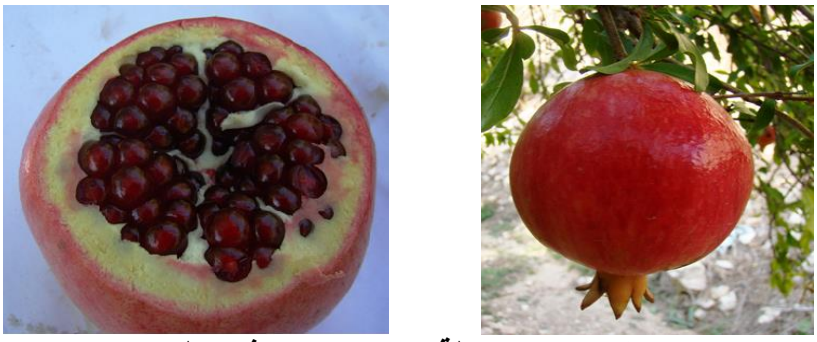
وعادة ما تصل ثمرة الرمان إلى مرحلة النضج الكامل في غضون 120 إلى 180 يومًا من الإزهار الكامل، إعتمادًا على الصنف المزروع والمناخ والخدمة، كما يجب حصاد الثمار قبل أن تصبح ناضجة زيادة أو تتشقق (تنقسم).



صورة (166) مراحل النضج وتطور اللون الخارجي – ثمرة الرمان

الحصاد

يجب الحرص على حصاد الرمان عندما يصل لمرحلة النضج الكامل مع التنبه إلى أهمية تجنب وصوله إلى مرحلة النضج الزائد وغالبًا ما تتم عملية الحصاد باليد مع إستخدام المقصات ويجب أن يتم قص السويقة بمنطقة قريبة جدًا من سطح الثمرة. كما يجب أن تقوم بإجراء إختبار التأكد من وصوله للنضج قبل بدأ عميلة الحصاد وعدم وجود عيوب أثناء عملية الحصاد مثل تكسر الثمار وتشققها.



صورة (167) مرحلة نضج وحصاد ثمار الرمان

مؤشرات النضج و إكتمال النمو

مرة أخرى، يجب التأكيد على ضرورة أن يكتمل نضج ثمار الرمان وهي ما زالت على الشجرة، لذلك يتم حصادها فقط بعد بلوغ الحد الأدنى من النضج المقبول.
وتكون الثمار جاهزة للحصاد بعد أن تمضي 120-180 يوما على عملية الإزهار الكامل، وذلك وفقا للصنف والظروف البيئية والخدمة.

صورة (168) توضح أنواع الرمان

وتعتبر لون قشرة ثمرة الرمان الخارجية أحد دلائل إكتمال النضج ويعتمد اللون على الصنف. إضافة لذلك فإن وصول الثمار إلى الحجم المطلوب والممثل للصنف

مع إنخفاض نسبة الحموضة إلى أقل من 1.85% وأن يكون لون العصير وصل إلى اللون الأحمر أو الأحمر الداكن.

صورة (169) جودة اللون – ثمرة الرمان

خلال موسم الصيف يتغير لون الثمرة إلى الأصفر الداكن والأحمر الداكن عند النضج مع الوصول لأواخر الصيف والخريف ويمكن التعرف على الثمار الناضجة بشكل جيد حيث يمكن أن تُخدش بسهولة بأظافر الأصابع.

عموما لتحديد موعد نضج ثمار الرمان يمكن الإعتماد على المؤشرات التالية:

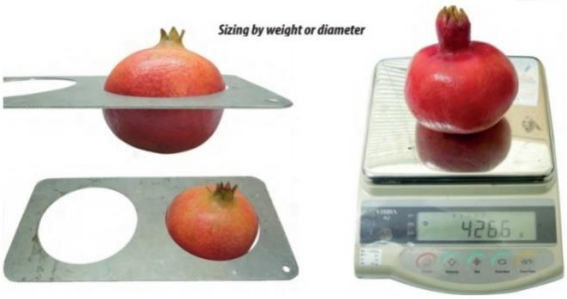
- ✓ سماع صوت معدني عند الطرق على الثمرة براحة اليد .
- ✓ الثمار المستديرة تصبح مسطّحة من جميع الجهات وينكمش الجزء السفلي (القاعدي) عند النضج .
- ✓ تلّون قشرة الثمار باللون المميز للصنف.
- ✓ تلّون العصير باللون الأحمر.
- ✓ أن لايقل نسبة المواد الصلبة الذائبة Soluble solid عن 17% (أصناف كثيرة يعتمد 15,5 %).
- ✓ أن لا تزيد نسبة الحموضة الكلية المعايرة Titrableacidity عن 1.8 %.

صورة (170) تعبئة وتماثل ثمار الرمان

أهم علامات نضج ثمار الرمان

الحجم والشكل واللون المميز للصنف

يجب وصول الثمار إلى الحجم المميز للصنف وشكل الثمرة ودرجة تلونها وبعض الأصناف لا تعطي لونا متماثلًا عند النضج (صنف الخضاري على سبيل المثال يتدرج لون الثمار الناضجة من موشح بالأحمر إلى الأحمر الكامل).



صورة (171) جودة الحجم والقطر – ثمرة الرمان

اللون

يعتبر من أهم الصفات الظاهرية للنضج ويجب معرفة اللون المميز لكل صنف فليس كل الأصناف ذات قشرة حمراء أو وردية، كما يعتمد اللون على عدة عوامل أهمها الظروف الجوية، العمليات الزراعية، خبرة المزارع وموقع الشجرة وتؤدي درجات الحرارة المرتفعة وبعض أنواع الحلم التي تصيب الثمار تلعب دورًا كبيرًا في تشوه اللون.

صورة (172) تطور و تمايز اللون – ثمرة الرمان

صلابة الثمار

الطريقة الأكثر إستعمالًا لقياس الصلابة هي مقاومة الضغط بإستخدام جهاز قياس الإختراق بينيترومیتر سواء اليدوي أو الإلكتروني وتختلف القراءات حسب مرحلة النضج وموعد القطف.

صورة (173) جودة وصلابة ثمرة الرمان (بينيترومیتر)

نسبة المواد الصلبة الذائبة / السكريات

تقاس نسبة المواد الصلبة الذائبة بواسطة جهاز الإنكسار الضوئي (رفراكتوميتر)، وتزداد نسبة السكريات مع نضج الثمار وتتأثر بعدة عوامل منها حمل الشجرة، الظروف الجوية، موقع الثمرة وعمليات الخدمة الزراعية.

هذا وتتراوح نسبة السكريات (Brix Value) للأصناف المحلية اللفانية والحلوة من 16-21% مع الأخذ بعين الإعتبار منطقة الزراعة وموعد أخذ العينات ومرحلة النضج.

صورة (174) جودة وتعبئة ثمار الرمان

نسبة الأحماض

تقاس حموضة الثمار بمعايرة كمية معلومة من العصير بالقاعدة، ولابد من قياس الحموضه لعدة مواسم لعمل مؤشر عام لكل صنف على حدة يمكن الإعتماد عليه والمقارنة به.

دلائل جودة الثمار

صورة (175) تنوع جودة ونوع ثمرة الرمان

تعتمد جودة ثمار الرمان على مجموعة من الخصائص والسمات:

- وصول الثمرة للحجم المطلوب بالإعتماد على إستخداماته
- تماثل وجودة لون القشرة الخارجية للثمرة والمميز للصنف
- نعومة جلد الثمرة وخلوه من التشققات والكدمات والجروح والعفن
- المحافظة على الوزن ونسبة الماء في المنتج، مما يؤدي إلى عدم تقلص المظهر والإنكماش.
- نسبة المواد الصلبة الذائبة والحموضة الكلية المعايرة.
- يفضل أن تكون نسبة التانينات أقل من 0.25% ونسبة المواد الصلبة الذائبة أعلى من 17% .
- تكون النكهات وتعتمد على نسبة السكر إلى الحموضة وتتفاوت حسب الأصناف والظروف.
- سليمة خالية من التعفن الداخلي والخارجي.
- يحتوي على نسبة عالية جدًا من المواد المضادة للأكسدة خاصة الأنثوسيانين.
- خالية من عيوب ما قبل الحصاد مثل التشقق/الإنقسام وحروق الشمس التي تسبب تغير اللون البني الداكن إلى الأسود في منطقة الجلد المصابة والتغير غير المتساوي في اللون وشحوب الثمار.

- خالية من العيوب التي قد تحدث أثناء الحصاد والمناولة (مثل الخدوش والجروح الكدمات الناتجة عن الإرتطام).

صورة (176) التدهور في نوعية ثمار الرمان والإصابات المرضية

(Apple)
Malus domestica

تتبع التفاحيات العائلة الوردية، والتي يتبعها أربعة أجناس مهمة هي جنس (Malus) يتبعه التفاح، وجنس (Pyrus) يتبعه الكمثرى، وجنس (Cydonia) يتبعه السفرجل، والفصيلة التفاحية أشجار وشجيرات متساقطة الأوراق.

صورة (177) تعبيرية أنواع التفاح

التفاح (Apple) واسمه العلمي Malus domestica، وهناك مدى واسع من الأصناف في العالم ومئات من الأصناف الجديدة التي تستنبط وتنتج والتي تختلف من ناحية اللون وشكل وحجم وطعم الثمرة وموعد النضج وغيره، وعليه تتعدد أنواع التفاح فمنه الأحمر والأصفر والأخضر.

صورة (178) مجموعة أصناف من التفاح الرئيسية

يعد التفاح من أكثر الفواكه المشهورة والصحية للجسم والتي تحتوي على مضادات الأكسدة والحديد بكمية كبيرة والفيتامينات المختلفة والألياف ويمتاز بقلة السعرات الحرارية .

وتعد الثمار من النوع التفاحية الكاذبة التي تتركب من جزئيين رئيسي حقيقي يتكون من 5 غرف أما الثمرة الكاذبة فهي الجزء الثاني والذي يحيط بالجزء الكاذب وهي جزء لحمي تكون من إندماج أغلفة المبيض مع قواعد السبلات والبتلات والأسدية وهو الجزء المأكول في التفاح.

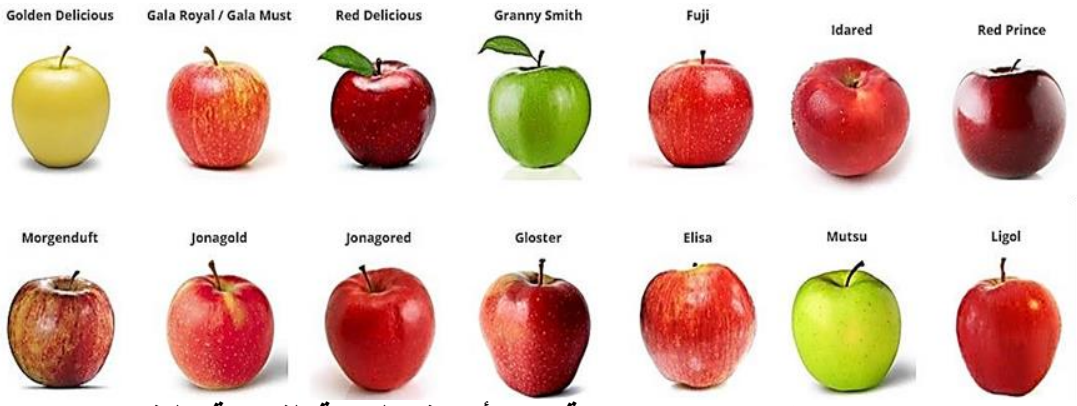
صورة (179) إنتاجية ونوعية وجودة ثمار التفاح

وهناك مدى واسع من أصناف التفاح يتم تقسيمها إلى عدة مجموعات رئيسية حسب طريقة الحمل على الأغصان هي:

- الأصناف التي تحمل على شكل براعم (Spur)
- الأصناف التي تحمل على شكل شبه برعمي (Semi- Spur)

وهاتان المجموعتين هما الأكثر شيوعا ويتميزان بصغر حجمها، نموها العامودي وحملها على الدابرة الثمرية Spur على الأغصان القديمة في العمر أكثر من سنه .

- الأصناف العادية القياسية



صورة (180) مجموعة من الأصناف العادية القياسية (التفاح)

القطف والفاقد أثناء القطف

تعد عملية قطف ثمار التفاح ومداولتها في غاية الأهمية وذلك للمحافظة على نوعيتها الجيدة وتقليل التلف وإطالة عمر التخزين. فالقطف غير الصحيح والتداول غير السليم للثمار سواء في الحقل أو في غرف التعبئة والتخزين والتسويق يؤثر مباشرة على الصفات التسويقية للثمار فالرضوض والجروح والخدوش والأضرار الأخرى تظهر على الثمار بشكل بقع بنيه أو سوداء مما يقلل من جاذبيتها أثناء التسويق كما تعمل على سهولة دخول الكائنات الحية الدقيقة والمسببة لتعفن الثمار

كما أن سرعة تنفس الثمار المقطوفة تزداد كثيرًا عند تضررها ميكانيكيًا ويقصر من عمر خزنها.

لذا فإن عدم المعرفة الصحيحة بموعد وطريقة القطف للثمار ومداولتها يسبب خسائر كبيرة في المحصول ونوعية وعمر تخزينه والأرباح الممكن تحقيقها منها، أما إذا قطفت الثمار في مرحلة متقدمة من النضج فعندئذ تكون سهلة التعرض للرضوض أو الخدوش أثناء وبعد القطف كما أن كمية الثمار الساقطة على الأرض قبل القطف تكون كثيرة وإن عمرها التخزيني قصير كما أن طعمها يكون أقل إستساغة من قبل المستهلك.

صورة (181) نضج التفاح وطريقة القطف

لذا تأتي أهمية تحديد موعد الحصاد، حيث يؤدي القطاف المبكر للثمار (أي قبل نضجها) بأن تكون ذات حجم صغير ويكون التلون ومحتوى السكر والنكهة أقل، وغالبًا لا تمثل صفات الصنف الأصلية، أما القطاف المتأخر (أي بعد النضج) فيعني أن صلابة ودرجة حموضتة تكون أقل بعد التخزين، كذلك يقل العمر التخزيني بالإضافة إلى تعرضها للأمراض ومشاكل التخزين مع الوصول للشكل والحجم والوزن ويمكن إجراء بعض التحليلات مثل الصلابة ومحتوى السكريات.

كما يجب مراعاة القطف بالطرق السليمة حيث يمكن لف الثمرة برفق مع تجنب جذب الثمرة حتى لا يؤدي ذلك لإتلاف الدوابر أو يمكن إستخدام مقصات خاصة، مع التأكيد على جمع الثمار المتساقطة على الأرض لوحدها ولا يتم خلطها مع تلك التي جمعت باليد مباشرة، وينصح بإستخدام عبوات بلاستكية بأحجام مناسبة.

العوامل المؤثرة في تحديد موعد القطاف

- النوع، الصنف والأصل المستخدم.
- كثافة الحمل والعقد والإنتاج وموقع الثمرة من الشجرة، وتكون الثمار المتواجدة جنوب الشجرة (تواجه أشعة الشمس) جاهزةً للحصاد قبل تلك التي على شمال الشجرة.

- حجم الثمرة.
- طبيعة الإستهلاك (إستهلاك مباشر، تصدير، تصنيع).
- الظروف الجوية السائدة
- العمليات الزراعية المختلفة (تسميد، ري والوقاية).
- يصبح التفاح جاهزًا للحصاد في المناطق الدافئة أكثر من الباردة حيث تساعد الحرارة على النضج

صورة (182) ألية وأدوات القطف المناسبة – التفاح

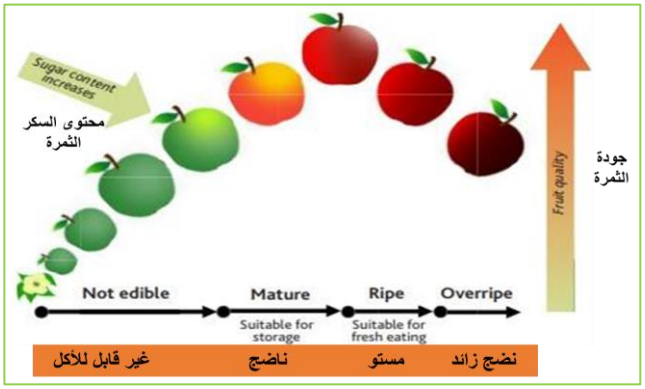
نضج وجمع الثمار – التفاح

تستخدم دلائل إكتمال النضج لتحديد الموعد الأنسب التي تصل فيه الثمار للنضج التام وبما يسمح للمزارعين بمعرفة موعد القطاف المناسب، فهنالك عدة مؤشرات لنضج التفاح يمكن من خلالها تحديد المرحلة المناسبة للجمع أهمها:

1. عدد الأيام من الإزهار الكامل
2. التغير في لون قاعدة القشرة
3. اللون المميز للصنف
4. سهولة إنفصال الثمرة عن الشجرة (حيث تسقط ثمار التفاح عند نضجها بشكل طبيعي)
5. صلابة الثمار
6. الحجم والشكل المميزين للصنف
7. نسبة المواد الصلبة (نسبة السكريات)
8. محتوى الثمار من النشا (فحص اليود)
9. درجة الحموضة (حموضة الثمار)
10. التغير في لون البذور

عدد الأيام من الإزهار الكامل

هي الفترة الزمنية المحسوبة ما بين الإزهار الكامل وحتى موعد النضج الحقيقي، ويعبّر عنها بمدى محدد ويتراوح التباين في الأصناف ما بين 5 - 20 يوم وتكون ثابتة في الغالب لأي صنف، إلا أنه يعتبر مقياس غير دقيق وخصوصًا في التفاح كونه يعتمد على عدة عوامل (الظروف الجوية والصنف المزروع والموقع والعمليات الزراعية المقدمة للأشجار)، ولإعتماده لابد من حساب عدد الأيام من الأزهار الكامل وحتى النضج لعدة مواسم ولكل صنف داخل المزرعة الواحدة.
مثال: ذلك أن معدل عدد الأيـــــــــام من الإزهار الكامل حتى النضوج في بعض أصـــناف التفاح هو كما يلي: رويـــــــال غـــالا(125 - 135) رد دلشس (144 - 155) غولدن دلشس(150 - 160) فوجي (180 حتى 190 يوم)



صورة (183) الأزهار الكاملة ومراحل نضج وتطور الثمرة

هذا وعادة ما ينضج التفاح في أوقات مختلفة على مدار السنة بناءً على نوع شجرة التفاح والطقس ومكان ثمار التفاح على الشجرة. بينما قد ينضج التفاح في وقت لاحق أو متأخر قليلًا في تلك السنة حسب الطقس، سيصبح جاهزًا للحصاد في نفس الوقت تقريبًا من كل عام في العموم.

اللون المميز للصنف والتغير في لون قاعدة القشرة

يعتبر اللون هو العلامة الأكثر وضوحًا، فسوف يتحول التفاح الذهبي من الأخضر إلى الأصفر ويتحول اللون الأحمر إلى اللون الأحمر الداكن عندما يكون جاهزًا للحصاد. ويعتبر اللون من أهم الصفات الظاهرية، ويعتمد على عدة عوامل (الصنف، الظروف الجوية، العمليات الزراعية، خبرة المزارع، موقع الثمرة) ويتحكم بهذه الصفة عدة صبغات موجودة في القشرة والمادة اللحمية.
ويقصد بتغير لون قاعدة القشرة هو كمية المادة الخضراء (الكلوروفيل) الموجودة في النسيج الداخلي لثمرة الفاكهة، ومع نضج الثمار تفقد المادة اللحمية مادة

الكلوروفيل وتتحول من اللون الأخضر إلى الأصفر وذلك تبعا للصنف وتعتمد هذه الطريقة بشكل فعال مع الأصناف متعددة الألوان مثل Royal Gala وغيرها.
ولكن وفي المقابل فإن تكون اللون لقشرة التفاح لا يمكن الإعتماد عليه تمامًا في تحديد مدى نضج التفاح إذ أن تكون اللون مرتبط بتعرض الفاكهة للضوء والحرارة والظروف الغذائية للشجرة والعناية، ومن الممكن لكامل قشرة التفاح إمتلاك اللون الأحمر حتى عندما تكون غير ناضجة بعد.
تغير اللون الأساسي من الأخضر إلى الأصفر يعد ذا قيمة ثمينة لدى بعض الأصناف، ويمكن إستعماله كدليل نضج للفاكهة وهي الطريقة الأكثر موضوعية، وتعتمد عملية قياس لون التفاح على المقارنة بالنظر بين لون القشرة ورسوم بيانية أو مسطرة الألوان المخصصة لبعض الأنواع والأصناف المرجعية.
ففي أصناف الستاركن مثلا يظهر عليها توشح الثمرة باللون الأحمر، أما أصناف الجولدن فتتوشح باللون الأصفر.
مثال صنف جالا: اللون الأحمر للثمرة علامة مهمة جدًا نسبة اللون الأحمر الى مساحة السطح يجب أن تتجاوز 50%

صورة (184) عدد من أصناف تفاح مشهورة ومهمة

لون البذور

هنا تتحول بذور معظم أصناف التفاح إلى اللون البني أو الأسود عندما تصبح ناضجة وجاهزة للقطاف وللتأكد من ذلك يتم قطع الثمرة لنصفين فإذا كانت البذور قد تحولت فيدل على مستوى النضج، وعادة ما يبدأ تحول لون البذور من الأبيض الى الأسود أو البني مع نضج الثمار.

صورة (185) لون البذور في الثمار الناضجة

هذا ويختلف موعد التلون من موسم لآخر لكن هذا المؤشر يعتبر غير دقيق لتحديد النضج ولا يمكن إعتماده كمقياس وحيد وأساسي حيث أنه قد يتحول لون البذرة إلى الأسود أو البني قبل موعد النضج المثالي بكثير.

صورة (186) تمثل ثمرة غير ناضجة (يمين) ثمرة ناضجة (شمال)

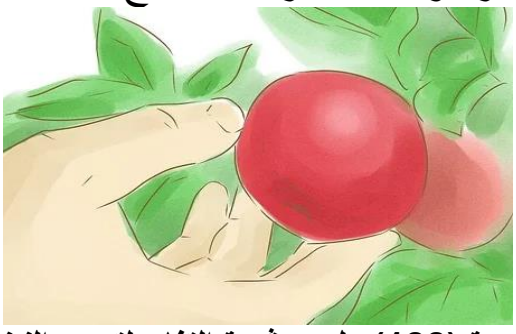
صلابة الثمار

صلابة المادة اللحمية هي أحد أهم عوامل تحديد النضج وتتأثر بعدة عوامل (الصنف، حجم الثمرة، موقع الثمرة، الظروف الجوية، العمليات الزراعية)، كما تصبح المادة اللحمية أقل صلابة وأكثر طراوة مع النضج.

ويتم قياس الصلابة بواسطة جهاز فحص الصلابة **البينتروميتير** وبإستعمال رأس مدبب بقطر 11مم، المستخدم يدويا ولكن لإعتماد مقياس صلابة الثمار لا بد من معرفة طبيعة إستهلاك الثمار النهائية.

صورة (187) قياس صلابة ثمرة التفاح

ملمس ثمرة التفاح: حيث تكون الثمرة الناضجة تمامًا أطرى قليلًا؛ ومن الطرق الجيدة لإختبار نضج الثمار هي أن تضغطها بين أصابعك وإبهامك، إذا ترك ذلك فجوة صغيرة، تكون الثمرة وصلت لدرجة النضج.



صورة (188) ملمس ثمرة التفاح لتحديد النضج

الحجم والشكل المميزين للصنف

من خلال وصول الصنف إلى الحجم و الشكل المميز له ولكن لا يمكن الإعتماد عليها لوحدها كونها تتأثر بعدة عوامل.

صورة (189) الوصول للحجم و الشكل واللون المطلوب

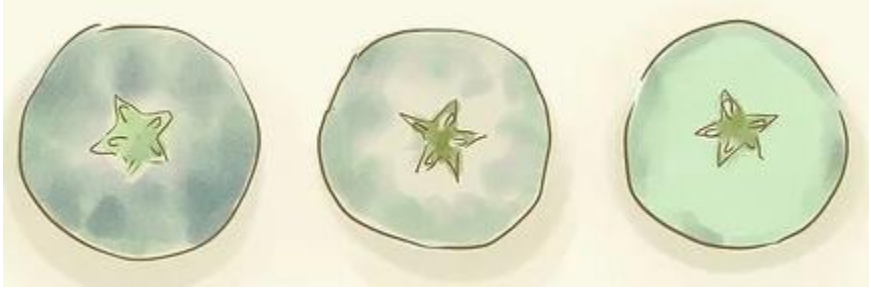
محتوى ونسبة المواد الصلبة (نسبة السكريات)

تعتبر السكريات المكون الأساسي لمحتويات الثمار من المواد الصلبة الذائبة في عصائر الفاكهة عمومًا وفي التفاح، وتزداد نسبة السكريات الكلية مع نضج الثمار، كما تتاثر بعدة عوامل: حمل الشجرة، الظروف الجوية، موقع الثمرة، وعمليات الخدمة الزراعية، ويتم قياس نسبة السكريات بواسطة جهاز الريفراكتوميتير أو الإنكسار الضوئي (RI).

محتوى الثمار من النشا (فحص اليود)

يعد قياس مستوى المادة النشوية وسيلة موثوقة يمكن الإعتماد عليها لتحديد النضج لمعظم أصناف التفاح وهو من أسهل المؤشرات، حيث أنه وعند نضج الثمرة يتحول النشا إلى سكر.

وهذا الإختبار يقيس مستوى تحول النشا إلى سكر من 1 إلى 8 ويقل محتواها من النشا مع نضج الثمار، ويتم قياس النشا بواسطة محلول اليود ويتم تحديد نسبة النشا حسب معيار وتدريج معين لكل صنف أو بإستخدام جهاز مقياس اليود في المختبر. وكقاعدة رئيسية فكلما قل المقياس ازدادت فترة التخزين عمومًا ومع زيادة المقياس يجب الإسراع في عملية البيع المباشر للثمار وذلك حسب الإختلاف في الأصناف.



صورة (190) رسم فحص محتوى الثمار من النشا (فحص اليود)

درجة الحموضة (حموضة الثمار)

تفقد ثمار التفاحيات بعضًا من حموضتها مع النضج أو التخزين المبرد العادي وخصوصًا حمض الماليك الذي يعد الحمض الرئيسي في التفاحيات.
هذا ويتم قياس حموضة الثمار بمعايرة كمية معلومة من العصير بالقاعدة ولابد من قياس الحموضة لعدة مواسم لعمل مؤشر عام لكل محصول على حدة.

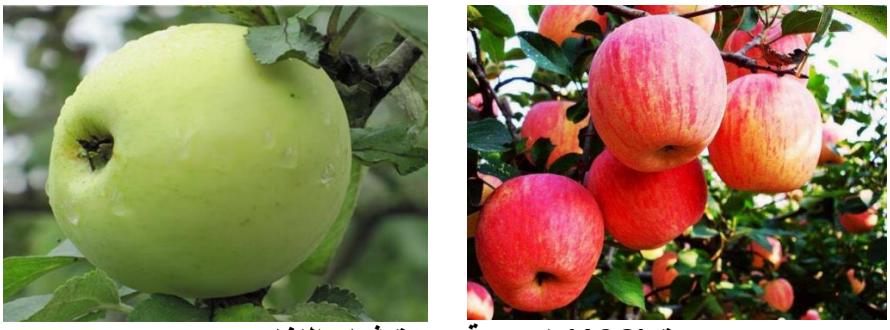
سهولة إنفصال الثمرة عن الشجرة

معظم أنواع ثمار الفاكهة تنفصل بسهولة من على الأفرع الثمرية عند نضجها دون تكسرها وبدون إجراء حركات دورانية للثمار عند قطفها لفصلها عن الأفرع، عندما يصبح التفاح ناضجًا يجب أن يكون من السهل التقاطه من على الشجرة بمجرد لفة بسيطة للتفاح، لكن يجب تجنب التقاطه بسحب الثمرة لأسفل وشدها.
كما أنه يمكن الإستدال إذا بدأت بعض الثمار تسقط من على الشجرة، فمن المحتمل أن تكون قد بدأت في النضج ومن المحتمل أن تصبح جاهزة لحصدها في أقرب وقت ممكن.

صورة (191) تعبيرية عن تطور حجم ثمرة التفاح

جودة التفاح

تقاس جودة الفاكهة من مظهرها وملمسها ورائحتها وطعمها وقيمتها الغذائية، ولا تكون الفاكهة غير الناضجة قد وصلت إلى مراحل النضوج الضرورية لجودة تناولها (تطور السكريات، الطعم واللون) ويمكن تقسيم مزايا الجودة العالية لكل أصناف التفاح إلى عدة مجاميع منها:



صورة (192) تعبيرية جودة ثمار التفاح

مجموعة الخصائص البصرية: اللون المميز للصنف مع تماثل وإكتمال اللون عند النضج والشكل المعبر عن الصنف والحجم المطلوب

مجموعة الصفات الحسية: مثل الطعم والنكهة والملمس (صلبة ام طرية) ومقرمشة والرائحة

خالية من المشاكل الفسيولوجية: اية أضرار مثل التبريد والحرارة، وعدم وجود الأحمرار و/أو البقع الصفراء أو البنية الناتجة عن حروق الشمس

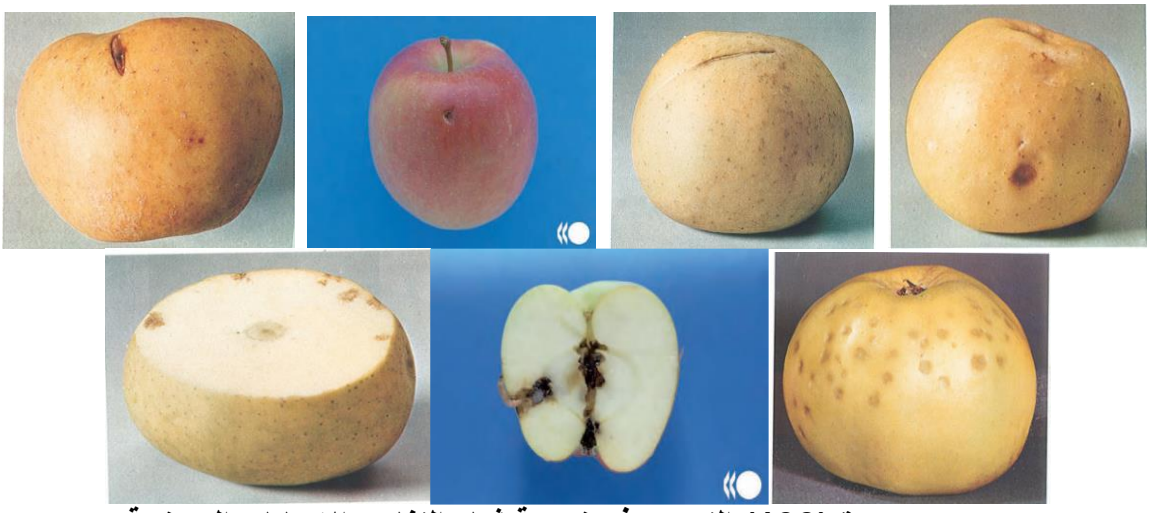
خالية من العيوب: مثل الكدمات والعفن وتشقق الطرف الزهري أو طرف الساق والنقر المرة وأضرار الحشرات والقلب البني والقلب المائي.

النقاط الواجب مراعاتها عند جمع وتعبئة الثمار

- يفضل الجمع في الصباح الباكر قبل إرتفاع الحرارة في حال عدم توفر وإمكانية التبريد السريع للثمار حتى لا ترتفع حرارة الثمار حيث يؤدي تعبئتها وهي ساخنة إلى سرعة تلفها وقصر فترة تداولها بالأسواق
- ألا تترك الثمار على الأشجار حتى تصل إلى مرحلة إكتمال النضج (حسب الصنف والغرض وطرق التسويق) حيث يصعب تعبئتها وتداولها وسرعة تدهورها .
- يفضل أن يتم جمع الثمار بجزء من عنق الثمرة لتظل محتفظة بحيويتها لفترة طويلة.
- قطف الثمار بعناية مع مراعاة عدم سقوطها على الأرض
- أن تكون عبوات الجمع مبطنة بطبقة من الإسفنج أو الكرتون الخفيف حتى لا تتعرض الثمار للإصابة بجروح وبالتالي تصاب بالتلف والفساد السريع.
- يجب فرز الثمار قبل تعبئتها وإستبعاد الثمار التالفة والمخدوشة والمصابة بالحشرات حتى لا تؤدي إلى تلف الثمار المحاطة بها .
- يفضل تدريج الثمار وتعبئة كل حجم على حدة .
- يفضل أن تكون العبوات من الكرتون وأن يكون بين كل طبقة من الثمار والأخرى حاجز أو فاصل من الورق .

الإشتراطات القياسية

يجب توفر الحد الأدنى من الإشتراطات القياسية العامة لثمار التفاح بعد التحضير مثل:
التعبئة السليمة، خالية من أي آثار للعفن أو العيوب التي تجعلها غير صالحة للإستهلاك، نظيفة وخالية من أي مواد غريبة، خالية من الحشرات، خالية من الرطوبة الخارجية غير العادية، خالية من أي رائحة وطعم غريبين، أن تكون الثمار ناضجة بشكل مناسب وبحالة جيدة تمكنها من تحمل النقل والتداول لضمان وصولها بشكل ملائم إلى الجهة المقصودة.



صورة (193) التدهور في نوعية ثمار التفاح والإصابات المرضية

اللوز

Almond

صورة (194) شجرة وثمرة اللوز

اللوز Almond (Prunus dulcis) شجرة مثمرة متساقطة الأوراق، تنتمي إلى العائلة الوردية وتحت الفصيلة اللوزية المنتمية ويتبع الجنس Amygdalus sp، الذي يضم نحو 50 نوعاً برياً، وضمن هذا النوع يمكن تصنيف ثلاث مجموعات هي: Communis (اللوز الشائع) Amara (اللوز المر) و Fragilis (اللوز المولي).

موطن اللوز الأصلي هو المناطق الجنوبية من آسيا الوسطى وفي آسيا الصغرى ويرجح أن يكون منطقة الشرق الأوسط، وحوض البحر المتوسط. ومن أهم مناطق إنتاجه في العالم: إيران وتركيا واليونان وإيطاليا وفرنسا وتونس والجزائر والمغرب وأمريكا وتحديدا كاليفورنيا التي تمثل أكثر من 80٪ من الإنتاج العالمي.

صورة (195) ثمرة اللوز الأخضر والجاف

اللوز عبارة عن ثمرة صلبة (مفردة النواة) تتكون من ثلاث طبقات الخارجية، الوسطى، والداخلية، والجزء الصالح للأكل من الثمار هو البذور، ويمكن أن تكون ذات مذاق حلو، مُرْ قليلا أو مُرْ. واللوز ذو قيمة غذائية ممتازة ووجد أنه يخفض مستوى الكولسترول، ويحد من خطر الإصابة بالأزمات القلبية، وتعزيز الطاقة، وثمارها غنية بالمواد الدهنية وبالفيتامينات، بالإضافة إلى إستهلاكه طازجاً (أخضر وناضج) فتستهلك ثماره الخضراء الطازجة للأكل، وتصل نسبة الدهون في بذوره إلى نحو 61%، والبروتين إلى نحو20% وتدخل بذوره الجافة في الصناعات المختلفة للحلويات والتحميص.

وبموجب تعريف الـ FDA، يُعتبر اللوز أحد المواد ذات الكثافة الغذائية المرتفعة، حيث يحتوي على مستويات مرتفعة من العناصر الغذائية بنسبة تزيد عن 20% من الكمية اليومية الموصى بها في كل وجبة يتم إستهلاكها، كذلك فإن بقية العناصر تتواجد بمستويات مرتفعة فيه.

ويعتبر اللوز غنيًا جدًا بالعناصر الغذائية كالمعادن، خصوصًا الحديد، الكالسيوم، البوتاسيوم، الماغنيسيوم والزّنك، كما أنه غني بالفيتامينات وخصوصا E، ويشكّل مصدرا لـ 6 فيتامينات من المجموعة B. والألياف الغذائية، والبروتينات النباتية، وبالزيوت الصحيّة، بالفايتوستيرولات ومضادات الأكسدة، على الرغم من الإعتقاد بأنه غني بالدهنيات، وأن إستهلاكه كجزء من التغذية المتوازنة التي تساعد في الحفاظ على الوزن وتساهم في الحدّ من أمراض القلب.

كما يستخرج منها زيت اللوز الذي يستعمل في صناعة العطور والمستحضرات الطبية، وله استخدامات واسعة النطاق في مختلف مجالات الطعام والشراب، بالإضافة إلى الصناعات التجميلية والطب الشعبي والطبيعي، سواء كان طازجًا، أو مُصنّعا.

صورة (196) أشكال من منتجات اللوز

أصناف اللوز

صورة (197) مرحلة نضج ثمرة اللوز

يمكن تقسيم أصناف اللوز إلى ثلاث مجموعات رئيسية هي:

الأولى: الأصناف ذات النواة القاسية (Coque dure) التي تضم أصناف من اللوز الحلو والمر.
الثانية: الأصناف ذات النواة المتوسطة القساوة وتضم أصناف من اللوز الحلو.

الثالثة: الأصناف ذات النواة الطرية وتضم أصناف من اللوز الحلو والمر.

هذا وتستخدم أصناف اللوز الحلو في الإستهلاك المباشر إما على شكل لوز أخضر أو لوز يابس/ ناشف، أما أصناف اللوز المر فتستخدم بشكل أساسي لإنتاج البذور المعدة لإنتاج أصول اللوز للتطعيم أو لإستخراج الزيوت أو في صناعة الروائح العطرية والمستحضرات الطبية وغيرها.

صورة (198) شجرة وثمرة اللوز الأخضر

أنواع شجرة اللوز

تتعدد أنواع شجر اللوز وتختلف فيما بينها في حجم الثمرة والمذاق، وفي ما يلي أهم هذه الأنواع:

اللوز الحلو: موطنه جنوب غرب آسيا وينمو جيدًا في مناطق مناخ البحر الأبيض المتوسط، ثماره صالحه للأكل.

اللوز المر: شجرة ثمارها سامة وذات نكهة مُرة، إذ تحتوي على مادة الأميجدالين بكثرة وحمض سيانيد الهيدروجين، يستخدم زيت اللوز المر في صناعة منكهات الأطعمة بعد إزالة الحمض السام منه.

لوز الماركونا: موطنه الأصلي إسبانيا، وهي من أنواع اللوز الحلو ويمتاز عنه بقشرته الصلبة، يتميز بثمرة لوز كبيرة دائرية وخشنة.

لوز ديسمايو لارجينا:غالبًا ما تكون ثماره مفتوحة، ذات أغصان متدلية، تظهر أزهاره مبكرًا، أما ثماره فهي مستطيلة الشكل ومدببة عند الجوانب، وملساء ذات قشرة صلبة، وتشتهر هذه الشجرة بإنتاجها الوفير.
اللوز الصيني: تشبه نكهته اللوز المرّ، لذا يجب سلقه أو تحميصه قبل أكله.
اللوز الأخضر: يؤكل في مرحلة ما قبل النضج حين تكون الثمار رطبة ولينة.

صورة (199) العقد والإنتاجية شجرة وثمار اللوز

نضج الثمار وجمع المحصول

لثمرة اللوز عدة مراحل من النمو والنضج، بداية تكون الثمار ذات قشرة خضراء طرية، ثم يستمر النمو والنضج إلى أن تصبح هذه القشرة جافة شيئا ما، وبعد النضج تماما تفقد ثمار اللوز القشرة الخارجية.
ويمكن أن يستدل على نضج الثمار بالإعتماد على عدد من المقاييس منها:
- حساب عدد الأيام والأسابيع من الإزهار حتى نهاية النضج

- ومن العلامات الأخرى هي الزيادة في حجم الثمار إضافة لتشقق الغلاف الأخضر الخارجي للثمرة وجفافه.
-ومن علامات نضج ثمار اللوز هي ذبول وانكماش وتشقق القشرة (Hulls) وإنفصالها من الغطاء الصلب للبذرة.

صورة (200) مرحلة ثمرة اللوز الأخضر والناضج

هذا ويتم جمع الثمار إما يدوياً عند التعامل مع الأشجار صغيرة الحجم والمنخفضة أو آلياً في حالة الأشجار العالية بإستخدام هزازات مختصة وشبكات (مفارش أرضية) مفروشة تحت الأشجار، ومن ثم تنظف الثمار من غلافها الأخضر وتجفف وتنقل إلى أماكن الخزن.
تبدأ ثمار اللوز في النضج عندما تبدأ القشرة بالانقسام، وعادة ما يبدأ الحصاد في أواخر الصيف ويستمر حتى الخريف، إعتمادًا على النوع وعلى طريقة الإستهلاك ويبدأ المزارعين الحصاد عندما يتم انقسام القشرة بحوالي 75٪ من البذور.

صورة (201) مراحل عقد ونمو ونضج ثمرة اللوز

يبدأ جمع ثمار اللوز عندما يبدأ الغلاف الثمري والأوسط من جدار الثمرة في التشقق والكرمشة، وتجمع الثمار بهز الأفرع بطرق ميكانيكية فتسقط الثمار على الأرض. ومن ثم تجمع الثمار وتجفف في أفران خاصة لفترات محدودة لتسهيل كسر الغلاف الصلب مع عدم الأضرار بالبذرة الداخلية وتزال القشرة الخارجية (الغلاف الصلب) لتباع الثمار (البذور) مقشورة، بعد القطاف، تخضع ثمار اللوز للتجفيف الطبيعي لمدة أسبوع تقريبًا ومن ثم تنتقل إلى أمكان التقشير.

تصنيف وحجم اللوز

يمكن تصنيف اللوز حسب مرحلة القطف والنضج وحجم الثمار الى عدة مجموعات هي:

صنف الإكسترا: يكون اللوز الأخضر في هذه الفئة عالي الجودة، يتميز بصفات النوع أو النوع التجاري، وخالي من العيوب، بإستثناء العيوب السطحية البسيطة جداً.

النخب الأول: يجب أن يكون اللوز الأخضر في هذه الفئة ذو نوعية جيدة و يتميز بصفات النوع أو النوع التجاري، قد يسمح بعيوب طفيفة في الشكل واللون، وعيوب سطحية طفيفة مثل الكدمات والبقع الشمسية والتقشر والعيوب أو غيرها من العيوب السطحية، وألا تتجاوز المساحة الإجمالية المتضررة 5%.

صورة (202) جودة اللوز المقشر

الجوافة
Guava
Psidium Guajava

صورة (203) ثمرة الجوافة

الجوافة فاكهة تتبع العائلة الآسية أو الآسيّات وتسمى بـ Myrtaceae والتي تضم أكثر من 140 نوعًا وتعتبر أهم هذه الأنواع، وتتبع الجنسPsidium ، ويطلق عليها البعض تفاح المناطق الإستوائيه، وهي من فاكهة المناطق الإستوائيه وشبه الإستوائيه ويعتقد أن موطنها الأصلى أمريكا الإستوائية الوسطى مثل المكسيك وبيرو ثم إنتقلت إلى الهند ومصر قبل أن تنتشر في الأردن وفلسطين لاحقًا، حيث بدأ التوسع في زراعة الجوافة في الأردن مطلع الثمانينات، تركزت في البداية في المناطق الغورية لملائمة المناخ ومن ثم توسعت لتشمل مناطق جديدة لتصبح من الأشجار الإقتصادية ذات المردود العالي والقيمة المضافة على المنتج والمساعدة في تنويع مصادر الدخل علمًا بأن معظم إنتاج الجوافة موجهًا بشكل رئيسي للسوق المحلي كثمار طازجة أو لإنتاج العصائر.

وثمار الجوافة هي من نوع الثمار سريعة التنفس أو ما يسمى الكلايمكتيريكية Climacteric fruits مما يعني أنه بعد وصول الثمرة إلى النضج الفسيولوجي، يمكن لها أن تستمر في عملية النضج حتى إذا تم فصلها عن النبات تماما.

صورة (204) ثمرة الجوافة

أما عن القيمة الغذائية للجوافة: فعلى الرغم من أن ثمار الجوافة تحتوي على الماء بنسبة عالية تصل لـ 80% تقريبا و 16% مادة جافة، بالإضافة إلى البروتين بنسبة 1% تقريبًا وتختلف هذه النسب من صنف إلى آخر وحسب خدمة المحصول وظروف الزراعة والظروف البيئية السائدة.

وتعتبر من أفضل وأكثر أنواع الفواكه المفيدة، نظرًا لما توفره من فوائد صحية عديدة، وهي غنية بمضادات الأكسدة وفيتامين C و A والليكوبين والكالسيوم والمنغنيز والبوتاسيوم، ومنخفضة في السعرات الحرارية وغنية بالألياف، وتتميز بإحتوائها على الكثير من الماء، والعديد من العناصر الغذائية المفيدة للجسم مثل البروتين، الدهون، الألياف، السكر، الكالسيوم، ومصدر للعناصر المفيدة الأخرى التي تحتويها مثل: الحديد، الماغنسيوم، الفسفور، البوتاسيوم، الصوديوم، الزنك، النحاس، المنجنيز، فيتامين ب.

وحيث أن الجوافة من الفواكه ذات المحتوى الجيد من العناصر الغذائية، من أهما حمض الأسكوربيك أو فيتامين C ، إلا أن هناك تفاوتاً عجيباً بين الأصناف المختلفة والمناطق الجغرافية التي تنمو فيها، ويحتوي الجلد واللب الخارجي على أعلى نسبة من فيتامين«C»، وتصل إلى أقصى حد في الفاكهة الخضراء الناضجة، وتقل النسبة مع تمام النضج وتغير اللون إلى الأصفر، وتحتوي الأنواع ذات اللب الأحمر نسبة أعلى بكثير من تلك ذات اللب الأبيض، كما تقل المواد القابضة التي تعطي الجوافة غير الناضجة ذلك الطعم مع زيادة نضج الثمار.

صورة (205) إنتاجية ونضج الجوافة

ثمرة الجوافة

تأخذ ثمرة الجوافة أشكال كثيرة منها الكروية أو البيضاوية أو الكمثرية، وقد يكون جلدها ناعمًا أو خشن الملمس، أما اللب فقد يكون أبيض أو قرمزي محمر نتيجة وجود صبغة الليكوبين. وتحتوي الثمار على عدد كبير من البذور تتجمع في وسط

الثمرة، والبذور صلبة والمادة اللحمية إما أن تكون حلوة أو قليلة الحلاوة وللجوافة رائحة مميزة تختلف من صنف إلى آخر.
أما عن منحنى نمو ثمرة الجوافة فمن النوع البسيط ذات دورة نمو واحدة Simple Sigmoid curve، أما بالنسبة للجوافة من النوع أو الصنف البناتي/ البلدي التي تتكون ثمارها بدون تلقيح أو إخصاب فهي تعقد بكريا و تكون ثمارها عادة خالية من البذور

أصناف الجوافة

نتيجة التوجه لزراعة أشجار الجوافة بالبذرة عند كثير من المزارعين فقد نتج عن ذلك إختلافات واضحة كبيرة بين الأشجار بالنسبة لكل من النمو الخضري أو الزهري أو الثمري وأيضا إختلافات في الصفات الطبيعية والكيماوية للثمار. كما أن معظم الأصناف الموجودة في الأردن تم إستيرادها من مصر وتم إنتخابها من سلالات من أشجار بذرية محلية مصرية.

صورة (206) التنوع في أصناف و ثمرة الجوافة

هذا ويوجد أصناف عديدة من الجوافة، معظمها ناتجة عن عمليات الإنتخاب والتربية مثل صنف Supreme ذو اللب الأبيض وصنفي Patillo و Blitch التي تتميز ثمارها باللب الفرنقلي و Ruby ذو اللب الأحمر وكذلك الأصناف مثل Red Indian.Miami White.Miami Red.

كما يوجد صنف الجوافة البناتي عديم البذرة وهي صفة مرغوبة لبعض المستهلكين وتمتاز بكبر الحجم ولكن محصول الشجرة قليل نسبيا إذا ما قورن بالأشجار البذرية الأخرى.

صورة (207) ثمرة الجوافة الناضجة

وهناك العديد من أنواع الجوافة، لكن الأنواع البيضاء والوردية هي الأكثر إنتشارًا وتفضيلاً وعادةً ما يتم تسمية الأصناف حسب لون السطح واللب والبعض حسب مكان المنشأ وشكلها.

والجوافة الوردية هي واحدة من الأصناف الشعبية، غالبًا ما يتم إستخدامها في الأغراض التصنيعية، بينما تستخدم الأصناف الأخرى للمائدة، ويعتبرها الكثيرون من أحلى ثمار الجوافة وتُستخدم غالبًا في الصناعات الغذائية، بسبب حلاوتها الطبيعية ومحتوى اللب العالي. ويفضل منتجي اللب والمشروبات أصناف الجوافة ذات قيمة الـ Brix الأعلى للحصول على مذاق وحلاوة أفضل في المشروبات.

عموماً يبدأ إزهار الجوافة في فصل الربيع؛ ويختلف موعد ظهورها من منطقة لأخرى تبعاً لإختلاف الظروف المناخية السائدة وتستغرق فترة الإزهار حوالي 30-35 يومًا حسب مناطق الزراعة ويكتمل نمو الثمار بعد حوالي 14 أسبوعا من إكتمال الإزهار، ومن المعروف أن التلقيح في الجوافة عادةً يكون ذاتيًا، وهناك نسبة تقدر بحوالي 35% من التلقيح الخلطي.

عادةً ما تظهر **العلامات الأولى لنضج الجوافة** عندما يصل حجم الثمرة إلى حوالي 1.5 إلى 2 إنش/ بوصة، حيث يبدأ جلد الثمرة في الطراوة وقد يحدث منطقة إنفصال في مكان تعلق الجذع، بالإضافة إلى ذلك يبدأ لون الثمرة بالتحول من اللون الأخضر إلى درجة أفتح من اللون الأخضر أو الأصفر، إعتمادًا على نوع الجوافة، كما يزداد وزن الثمرة وتصبح أثقل قليلًا بالنسبة لحجمها، ويوصى عمومًا بالإنتظار حتى يبلغ قطر الثمرة 1.5 بوصة على الأقل قبل الحصاد، لأن الثمار الصغيرة قد لا تنضج بشكل صحيح وقد تكون أكثر عرضة للآفات والأمراض.

ونظرًا لعدم وجود موعد محدد لحصاد الجوافة، فكيف يتم التعرف وتحديد موعد القطف الثمار، فغالبًا ما تنضج الجوافة في الأردن مع نهاية شهر أيلول وحتى شهر تشرين الثاني، ويتركز الإنتاج خلال شهر تشرين الأول، مع تباين فترات القطف

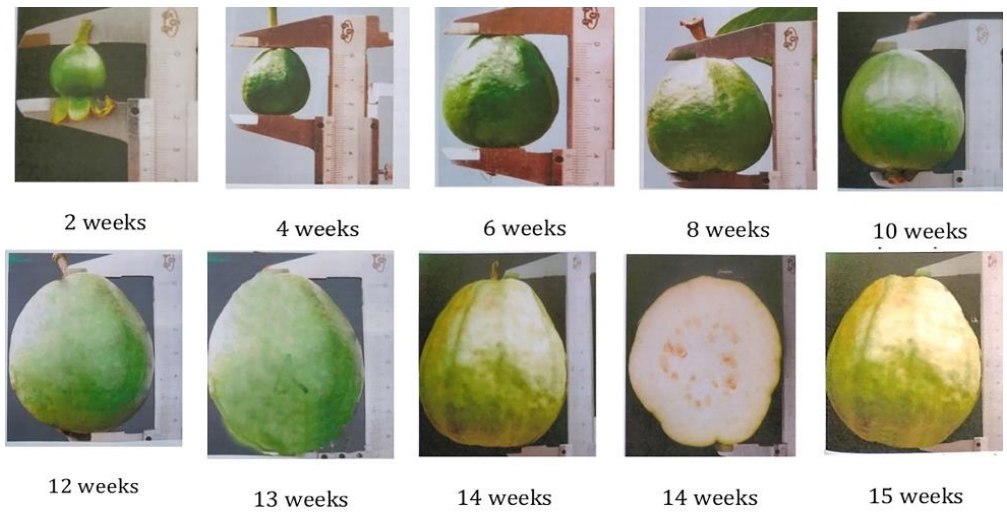
قليلاً بين الأصناف وبين السنوات تبعًا للظروف الجوية، خاصةً درجات الحرارة خلال موسمي النمو والنضج.

صورة (208) مراحل نضج وتغير لون ثمرة الجوافة

علامات نضج ثمار الجوافة و دلائل إكتمال النمو Maturity Indices

غالبا ما تجمع ثمار الجوافة قبل وصولها إلى مرحلة النضج الكامل ومن أهم علامات النضج:

- سهولة إنفصال الثمار عن الأفرع.
- تغير لون الثمرة من الأخضر الغامق إلى اللون الأخضر الفاتح أو الأبيض المصفر.
- ليونة أنسجة الثمار والطراوة
- الرائحة المميزة (رائحة المسك أو الرائحة العطرية الشديدة)
- النكهة و الطعم والحلاوة ومحتوى السكريات



صورة (209) مراحل نمو و تطور وتغير لون ثمرة الجوافة

تحديد موعد قطف الثمار وحصاد الجوافة

إن تحديد موعد القطف، يعتمد أساساً على تغير لون الثمار بإتجاه اللون الأصفر، ومع إكتمال نمو الثمار تبدأ مرحلة النضج الفسيولوجي وتتبعها مرحلة النضج

الكامل. وتتأثر جميع مراحل النضج بهرمون الإثيلين الذي تنتجه الثمرة بشكل طبيعي، حيث يسرع الإنضاج، لذلك ينصح بقطف الثمار في مرحلة النضج الفسيولوجي (مرحلة الثمار الخضراء التي بدأت بالتحول إلى اللون الأصفر) أو مع بداية مرحلة النضج الكامل إلى خضراء مصفرة.

صورة (210) جميع مراحل نضج الجوافة

أولا: تغير لون الثمرة

يعتبر تغير اللون مؤشرًا رئيسيًا على النضج بشكل عام لمعظم الفواكه، وفي الجوافة يتفاوت لون الثمرة من الأبيض إلى الوردي الغامق إلى الأحمر.
فمثلا يتم قطف أصناف الجوافة الحمراء أو الوردية عندما يتحول لون القشرة من الأخضر الفاتح إلى الأصفر، ثم يُسمح لها بإكمال النضج على درجة حرارة الغرفة، بينما يتم قطف الجوافة البيضاء بالحجم الكامل واللون الأخضر إلى الأخضر الفاتح، ويشار إلى أن اللون الوردي للب يرجع لوجود مادة الليكوبين.

يتم جمع ثمار الجوافة في مرحلة إكتمال النمو الأخضر (عند تحول اللون من الأخضر الداكن إلى الأخضر الفاتح) وذلك حسب ذوق وطلب المستهلك والسوق المستهدف. وفي بعض الدول يتقبلها المستهلك في هذه المرحلة بينما بعض الدول الأخرى يفضل الثمار الناضجة حيث يتم جمعها عند مرحلة النضج صفراء متماسكة إلى ناضجة (طري) وذلك للشحن لمسافات بعيدة أو الجمع في مرحلة تامة النضج (صفراء طريه) للتسويق المحلي في حال الأسواق القريبة .

صورة (211) مراحل تطور وتغير اللون ثمرة الجوافة الخضراء

صورة (212) مراحل تطور وتغير اللون ثمرة الجوافة الصفراء

ثانيا: الرائحة

يعتمد الكثير من منتجي الجوافة على رائحة الثمار كدليل آخر للحصاد، فيجب أن تكون الرائحة قوية ومميزة بحيث تصبح عطرية للغاية وأن تشم رائحة المسك المميزة والحلوة منها.

صورة (213) التعدد في لون ثمرة الجوافة

ثالثا: الصلابة

قبل حصاد الجوافة، يجب أن تزداد طراوة أو تقل صلابة الثمار قليلاً ويمكن الإستدلال على ذلك من خلال إستخدام جهاز قياس الصلابة "البينتروميتير".

صورة (214) تباين النضج في ثمار الجوافة الخضراء والصفراء

رابعا: المحتوى من السكريات الكلية

تعتبر الجوافة من أنواع الثمار القليلة في محتواها من السكريات حيث يتفاوت معدل السكريات بين 5 إلى 9% من وزن الثمرة، وتكون في الغالب على هيئة السكروز والفركتوز والجلوكوز وعدد من السكريات الأخرى، كما تعتبر مصدراً جيداً للبكتين، والذي تزداد نسبته أثناء مراحل نمو الثمار لكنها تقل بسرعة مع الوصول لمرحلة النضج، وتتراوح نسبة البكتين الكلي من 0.5 إلى 1.8 كما يحتوي لب الجوافة على شيء من الأحماض العضوية الأخرى مثل حامض الليمون والماليك وغيرهما.

أما عن نكهة الجوافة المميزة فإنها ترجع إلى وجود مركبات كيميائية طيارة، منها مركب هيدروكربونات التربين وبعض الإستارات والكحولات والألدهيدات، وبعض الفينولات العديدة

صورة (215) مراحل تطور وتغير اللون ثمرة الجوافة الخضراء (أ) والصفراء (ب)

توصيات مهمة عند الحصاد

البحث عن ثمرة الجوافة ذات القشرة الناعمة والخالية من العيوب والكدمات أو العفن أو البقع الناعمة، ويمكن التعرف على نضجها من خلال الضغط برفق على جلد الثمرة وملاحظة الأثر المتبقي عليها مما يدل على أنها ناضجة، اما إذا بقيت كما هي فهي ليست ناضجة.

كما يمكن التحقق من لون الجوافة؛ عادةً ما يكون لون الجوافة الناضجة ورديًا أو أحمر مثلًا. أما إذا كانت الجوافة موجودة على الشجرة فقم بهزها برفق؛ إذا تم نزعها بسهولة فهي ناضجة، أما العكس فهي لم تنضج بعد وتحتاج مزيد من الوقت.

علامات جودة الثمار

- اللون من الدلائل الهامة على الجودة والنضج.
- الحجم والشكل مهم في بعض الأسواق
- خلوها من العيوب والحشرات والعفن
- الصلابة
- كمية البذور في اللحم (كلما كان أقل كلما كان أفضل).
- الرائحة ونسبة المواد الصلبة الذائبة والحموضة.

صورة (216) طرق تعبئة ثمار الجوافة

صورة (217) التدهور في نوعية ثمار الجوافة والإصابات المرضية

العنب Grape
Vitis vinifera

صورة (218) عنقود وثمرة العنب

العنب الـ **Grape (Vitis vinifera)** يعد من محاصيل الفاكهة الهامة جدًا، وهي شجرة متسلقة خشبية معمرة متساقطة الأوراق وتحمل الأزهار في العنب في نورة عنقودية راسيمية على قصبات تامة وتظهر العناقيد بعد خروج النموات الخضرية بحوالي 45-60 يوم.

أنواع العنب

العنب الأوروبي Vitis vinifera

يضم هذا النوع معظم الأصناف المزروعة في العالم والتي نشأت إما عن طريق الإنتخاب المباشر من العنب البري أو نتيجة للتهجين بين الأصناف المزروعة مع بعضها أو نتيجة لحدوث الطفرات. وتنتمي معظم الأصناف المحلية في الأردن لهذه المجموعة من العنب.

صورة (219) التنوع في أصناف العنب

العنب الأمريكي

تعتبر هذه المجموعة من الأنواع القريبة للعنب البري "من حيث الحجم والجودة" وتتميز بمقاومتها الطبيعية للعديد من الأمراض والآفات مثل حشرة الفلوكسيرا، وتكون معظمها ذات عناقيد صغيرة الحجم وثمارها عديمة القيمة لصغر حجمها وسوء طعمها.

صورة (220) التنوع في أصناف وألوان وأشكال العنب

وبرزت أهميتها نظرًا لإستخدامها كأصول مقاومة للأمراض والآفات التي تصيب العنب بدرجة شديدة، كذلك تستخدم في التهجين مع الأصناف الأوروبية المرغوبة تجاريًا لإنتاج أصناف جديدة تتكاثر بإستخدام العقل على أن تكون ذات صفات ثمرية مرغوبة وجيدة ومقاومة للأمراض المستعصية والآفات المختلفة.

أهم أصناف العنب الموجودة في الأردن

صورة (221) التنوع في أصناف العنب في الأردن

مجموعة الأصناف المحلية

جميع الأصناف ثمارها بذرية وتنتمي إلى مجموعة الأنواع الأوروبية ومن أهمها:

- **السلطي الخضاري:** العنقود متوسط إلى كبير الحجم، ثماره غير متراصه، الثمرة كبيرة خضراء، مصفرة اللون، نضجها بين شهر تموز- أيلول.
ويذكر أن منه نوعين رئيسيين هما: ما يطلق عليه الأشقر/ أو الذهبي أو الأصفر و النوع الأخضر أو ما يعرف بالعجلوني، وهو من أهم الأصناف وأكثرها إنتشارًا ويعود أصله إلى مدينة السلط وتنتشر زراعته بشكل كبير في المناطق الأردنية الجبلية جيدة الأمطار وذلك لعدة أسباب منها: صنف مائدة مميز بحلاوته وطعمه يمكن أن يصنع منه دبس العنب والزبيب بأنواع جيدة و سهولة الإعتناء به وقلة إصابته بالأمراض والحشرات.

- **الزيني:** من السهل تمييز الصنف عن غيره بسبب شكله الإسطواني المميّز، و يأتي باللون الأخضر الى ذهبي/ المصفر، أمّا عناقيده فتأتي على شكل مخروط، العنقود متوسط إلى كبير الحجم، ثماره متراصه، الثمرة كبيرة الحجم واسطوانية الشكل مدببه نوعاً ما بإتجاه القمة ومذاقه حلو مع احتوائه على كمية كبيرة من العصارة، ويستخدم بكثرة في صناعة الملبن والدبس، ويعتبر من الأشهر في المنطقة ومن الأكثر إنتاجية، النـضج يتراوح من تموز - أيلول حسب الموقع والظروف المناخية.

صورة (222) السلطي (بلدي) خضاري الزيني

- **الدراويشي (الشيوخي):** الثمار إسطوانية مستطيلة ونسبة اللب بها عالية، عناقيده كبيرة الحجم ثماره متراصة/ متزاحمة إلى مفككة، قشرة الثمرة سميكة مغطاه بطبقة شمعية تعطيها بعض اللمعان، سوداء اللون، ، النضج ما بين تموز

وآب، متوسط الإنتشار، الصنف حساس للأمراض الفطرية والحشرية خصوصًا عثة هريان العنب.

- **الحلواني**: يتميز شجرة العنب بالقطوف الكثيرة وهي ذات لون أحمر مائل للون الأخضر، العنقود كبير مفكك، الثمرة كبيرة الحجم، كروية الشكل، حمراء اللون، تتميز بالصلابة، وقشرتها سميكة، مما يسمح الفرصة للتخزين دون أن تتلف الثمار بسبب النقل يتميز بتأخير نضجه مقارنة بالأنواع الأخرى من العنب والذي قد يبدأ من شهر آب حتى تشرين أول.

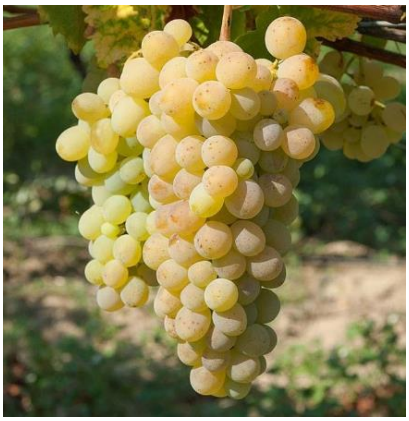
- **الدابوقي**: ثماره دائرية الشكل ولونها أخضر مائل للإصفرار، يمكن زراعته في أي نوع من أنواع التربة، لذلك فهو لا يتطلب تكلفة عالية للعناية به، يستخدم عنب مائدة كما يدخل في صناعات عديدة مثل الخل والدبس والزبيب والعصير والملبن والمربى.

صورة (223) دراويشي الحلواني الدابوقي

مجموعة الأصناف الأجنبية

- **سوبيريور سيدلس:** يمتاز بثماره عديمة البذور، متوسطة إلى كبيرة الحجم مستديرة تميل للبيضاوية لونها أبيض مخضر عند النضج، لونها ما بين الأخضر والأصفر الذهبي، العنقود متوسط الحجم، ثماره متراصة نوعاً ما، صلبة له طعم ونكهة مميزة، النضج ما بين أيار و تموز وذلك حسب الموقع.

- **رد جلوب:** الثمرة كبيرة جدًا، بيضاوية الشكل، لونها أحمر، تحتوي على البذور، العنقود ما بين كبير الحجم إلى متوسط، النضج من آب إلى أيلول وذلك حسب الموقع.



صورة (224) سوبيريور سيدلس

ريد جلوب

- **العنب البناتي (ثومسون سيدلس/ سلطانا)**: يمتاز بأن الثمرة صغيرة الحجم مستديرة إلى بيضاوية، رقيقه القشرة ذات لب لحمي متوسط القوام والعصير حلو المذاق، عديمة البذور، لونها أخضر فاتح للذهبي، عناقيده كبيرة مخروطية الشكل متراصة، النضج ما بين حزيران و آب وهو قوي النمو غزير الإنتاج.
- **فلم سيدلس:** الثمرة متوسطة الحجم، حمراء اللون، عديمة البذور، العنقود متوسط الحجم ومفكك، النضج ما بين أيار وتموز وذلك حسب الموقع.

صورة (225) ثومبسون سيدلس

فلم سيدلس

الأغراض والإستخدام – ثمار العنب

تختلف الأغراض التجارية التي تستخدم فيها ثمار العنب حيث يمكن إدراجها تحت المجموعات التالية:

1- عنب المائدة Table grapes: يجب أن تتوافر فيه الصفات المرغوبة للمستهلك مثل لون الثمار الجذاب وشكلها وحجمها وطعمها ومدى الحلاوة وتماثل لونها، والصلابة والقوام المميز، يختلف الذوق والرغبة حسب الدولة المستهلكة فالبعض يفضلون لون الثمار الزاهي مثل صنفي Flame، وهذه المجموعة هي الدارجة في الأردن.

صورة (226) التنوع في أصناف العنب

2- عنب الزبيب Raisin grapes

الزبيب هو عنب مجفف يكون دائمًا من أنواع العنب ذو السكر العالي واللب المتماسك، ويفضل أن تكون الثمار كثيرة الحلاوة وعديمة البذور مع تبكيرها في النضج، ومن أهم أصناف عنب الزبيب التجارية هي: البناتي، ثومسون.
لايوجد في الأردن توجه على المستوى التجاري الكبير لإنتاجه، ويكون الإنتاج على مستوى الأسرة ويتم إستيراد إحتياجات الأردن من الخارج.

صورة (227) الزبيب

3- عنب العصير غير المتخمر Juice grapes: معظم أنواع العصير تنتج من العنب الكونكورد الأمريكي، ويوجد زراعات محدودة في الأردن / منطقة الأزرق والمفرق لهذا الغرض ضمن مزارع متخصصة.

4- العنب المعلب Canned grapes: حيث يتم حفظ حبات العنب البناتي في علب في محلول سكري مركز ويمكن أن تحفظ بمفردها أو مخلوطة بفواكه أخرى (كوكتيل).

القيمة الغذائية – ثمار العنب:

تعتبر ثمار العنب من الفاكهة المحببة لما تتميز به من خصائص جيدة والطعم المميز حيث تتراوح نسبة السكر ما بين ١٣ - ٢٠% وفي غالبيتها العظمى تكون سكريات أحادية بالإضافة إلى القليل من السكروز، والأحماض العضوية والأملاح المعدنية الهامة في عملية التمثيل الغذائي للإنسان، ويعتبر غنيا بفيتامين (ب).

صورة (228) العنب الزيني

مراحل نمو ثمار العنب

المرحلة الأولى:

وهي مرحلة سريعة وتبدأ بعد عقد الثمار مباشرةً حيث تبدأ الخلايا بالإنقسام والإستطالة (النمو). وتكون الثمار صلبة وخضراء اللون وذات محتوى منخفض من السكر ومرتفع من الأحماض، وعادةً ما تستمر بصورة سريعة ولمدة حوالي 3-4 اسابيع.

المرحلة الثانية:

تتباطأ عملية النمو، وتكون الثمار ما تزال صلبة وتصل نسبة الأحماض إلى أعلى مستوى لها، وتبدأ الثمار بفقدان اللون جزء من درجة وقوة اللون الأخضر (الكلوروفيل)، وتستمر المرحلة لمدة 2-3 اسابيع.

المرحلة الثالثة:

تبدأ خلايا المادة اللحمية بالنمو والإستطالة مرة أخرى بصورة سريعة، وتبدأ الثمار بالطراوة وتفقد اللون الأخضر وتكسب اللون المميز للصنف.

وترتفع نسبة السكريات في الثمار وتنخفض نسبة الأحماض، تتجمع النكهة والطعم في الثمار، في نهاية المرحلة يبدأ النمو بالتباطؤ بصورة ملحوظة وحتى يتوقف.

صورة (229) مراحل نمو ثمار العنب

الحصاد وتقنيات ما بعد الحصاد

غالبًا ما يتم تحديد موعد الحصاد لثمار العنب عن طريق قياس محتوى الثمرة وتركيزها من المواد الصلبة القابلة للذوبان SSC والتي تتفاوت إعتمادًا على الصنف ومنطقة الإنتاج والظروف البيئية وخدمة المحصول وبرامج التسميد والري.

كما يستخدم في بعض الحالات مؤشر النسبة بين الحلاوة مع الحموضة " SSC/Titratable acidity (TA)" لتحديد موعد النضج. أما في حالة الأصناف الملونة الحمراء والسوداء يتم الأخذ مؤشر الحد الأدنى للتلوين ليتم القطاف.

صورة (230) تنوع وجودة أصناف العنب

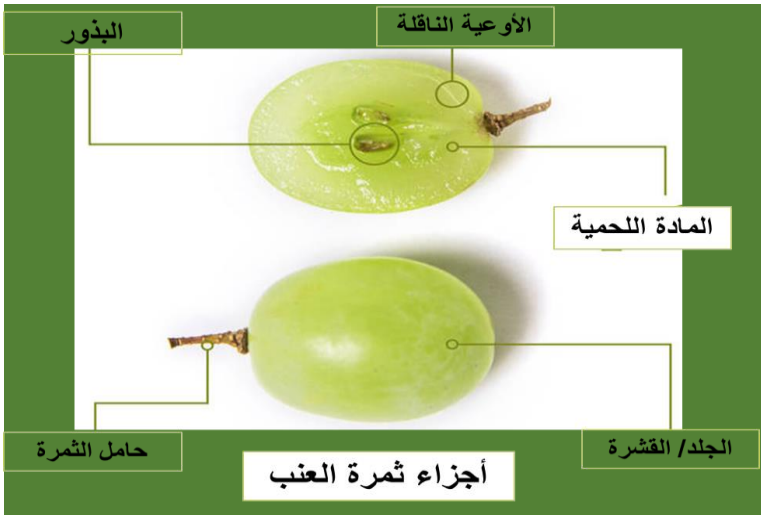
مؤشرات النضج

تنضج أنواع وأصناف العنب على فترات مختلفة خلال الموسم وذلك حسب الصنف والمنطقة والظروف الجوية السائدة، وثمار العنب من النوع الكلايمكتيرية والتي يجب أن لا تقطف إلا بعد نضجها التام على النبات وذلك لأنه لن يحصل أي تحسن

أو تغير أو زيادة في محتواها من السكريات ولا أي تغير باللون ودرجاته بعد القطف، ومن أهم مؤشرات النضج المستعملة في تحديد موعد قطف العنب ما يلي:

أولا:- مجموعة مؤشرات النضج الخارجية:

ا - وصول حبات العنب إلى اللون والحجم والطعم والشكل الطبيعي المميز للصنف.
مثال ذلك: صنف سوبيريور فحجم القطف متوسط إلى كبير، معدل وزن القطف: 250 – 750 غم، وعلى الأقل 75 % من الثمار لا يقل قطرها عن 19 مم وفي الغالب تتراوح ما بين 20-23مم.
أما صنف رد جلوب: حجم القطف كبير، معدل وزن القطف: 500-750 غم، قطر الثمار ما بين 23-26 مم.



صورة (231) مكونات ثمرة العنب

ب- تغير لون الحبات / الثمار في العنقود
تغير اللون من الأخضر الداكن إلى الأخضر الفاتح ثم إلى اللون الأخضر المصفر، وظهور اللون الأحمر والأسود في الأصناف الملونة مع وجود حد أدنى للتلوين.
ويعتبر تغير اللون من أهم الصفات الظاهرية، ويعتمد على عدة عوامل (الصنف، الظروف الجوية، العمليات الزراعية، خبرة المزارع، موقع الثمرة). ويتحكم بهذه الصفة عدة صبغات موجودة في القشرة والمادة اللحمية.
ج - سهولة إنفصال الحبات عن العنقود
د - نضج وزيادة حلاوة الحبات /الثمار الموجودة في نهاية العنقود والتي تعتبر مؤشرًا جيدًا على النضج كونها آخر ما ينضج في العنقود ككل.

هـ - تحول لون عنق العنقود والفروع الجانبية (الشمراخ) من الأخضر الداكن إلى اللون الأخضر الفاتح.
و- تغير لون البذور إلى اللون البني أو الأسود
ز - ظهور الطبقة الشمعية المميزة على ثمار العنب

صورة (232) تعبيرية تغير اللون والشكل والحجم والتوظيب الجيد - ثمار العنب

ثانيا: مجموعة مؤشرات النضج الداخلي

ا - تركيز المواد الصلبة الذائبة الكلية (SSC) السكريات:
يعتبر هذا المؤشر من أهم العوامل المحددة للنضج في غالبية الأصناف وخاصة تلك التي يبلغ تركيز المواد الصلبة الذائبة فيها ما بين 14-17 أو أكثر عند نضجها وذلك حسب الصنف ومنطقة الإنتاج، ويمكن قطف الثمار عند بلوغها هذه النسبة حيث تكون خواصها الإستهلاكية جيدة ومرغوبة تمامًا.
وتزداد نسبة السكريات مع نضج الثمار، يتم قياس نسبة السكريات بواسطة جهاز الانكسار الضوئي (الريفراكتتوميتير) وتتأثر نسبة السكريات بعدة عوامل: كثافة حمل الشجرة، الظروف الجوية، موقع الثمرة والعنقود ووصول الاضاءة، وعمليات الخدمة الزراعية (الري والتسميد والوقاية).

ب - النسبة ما بين تركيز المواد الصلبة الذائبة والحموضة (TA/SSC)
يستخدم هذا المؤشر للأصناف التي يصل فيها تركيز المواد الصلبة الذائبة في حدود 20% أو أكثر وتستخدم أيضا لتحديد صلاحية القطف في الأصناف المبكرة في مناطق الإنتاج المبكرة . وتتميز الأصناف والثمار التي تتوافر فيها قيم وتركيز مرتفع من المواد الصلبة الذائبة (السكريات) إلى الحموضة كنسبة (SSC أو SSC/TA) بقبول كبير وعالي جدًا من المستهلك.

ج- نسبة الحموضة:

يعتبر حمضي التارتريك والماليك هما الحمضين الرئيسين في العنب، وتفقد ثمار العنب بعضًا من حموضتها مع النضج، ويتم قياس حموضة الثمار بمعايرة كمية

معلومة من العصير بالقاعدة، هذا ولابد من قياس معدلات الحموضة على مدى عدة مواسم لعمل مؤشر عام لكل محصول وذلك حسب المنطقة والظروف منفصلا

دلائل جودة ثمار العنب

إن أهم عامل يتحكم في تسويق العنب هو عامل الجودة والمتوقف على المظهر العام وحجم العنقود ولون ثماره، كما أن شكل العنقود وحجمه وتراص وصلابة حباته من الأهمية بمكان في تحديد جودة ثمار العنب، ويجب أن يكون عنب المائدة خالي من الجروح والإصابات الحشرية والفطرية والروائح غير المرغوبة.

صورة (233) تعبيرية جودة العنب

كذلك فإن صلابة الحبات بالإضافة إلى خلوها من الإصابات المرضية (التدهور) وتشقق الحبات وتلون العنقود باللون البني والذبول والحبات الجافة أو التي بها لسعة شمس أو الإصابات الحشرية هي من أهم مؤشرات الجودة.

صورة (234) التنوع في أشكال واحجام وألوان أصناف العنب

المواصفات القياسية الأردنية لثمار العنب

1- سليمة غير مصابة بالعفن والتلف الذي يجعلها غير صالحة للإستهلاك.
2- أن تكون الحبات جيدة التكوين وذات نضج طبيعي.
3- أن تكون عناقيد العنب مكتملة النمو وبحالة جيدة.
4- نظيفة من أي مواد غريبة.
5- خالية من آثار الآفات والأضرار الناتجة عنها.
6- خالية من أية رطوبة خارجية غير طبيعية زائدة على السطح.
7- خالية من أي رائحة وطعم غريبين.
8- لا يعتبر التلون الناتج بفعل الشمس عيبًا ويجب إزالة أو قطع الحبات المتضررة دون أن يقطع العنقود
9-خالية من الأضرار الميكانيكية الناتجة عن عمليات القطف.
10-أن يتم تحديد مرحلة النضج أو إكتمال النمو لاجتهاد كل دولة إعتمادًا على معايير خاصة بها على المستوى العالمي.

الإشتراطات القياسية العامة

ثمار عنب المائدة: هي ثمار من أصناف مختلفة من نوع ***Vitis vinifera L.*** والتي تستهلك طازجة ولا تشمل هذه المواصفة ثمار العنب المعدة للتصنيع.

يجب توفر الحد الأدنى للإشتراطات القياسية التالية في ثمار عنب المائدة المعدة للشحن أو التسويق وذلك بعد إجراء عمليات الفرز والتعبئة والتغليف ولجميع الدرجات فيجب أن تكون الثمار:

- سليمة غير مصابة بالعفن والتلف الذي يجعلها غير صالحة للإستهلاك البشري
- نظيفة وخالية من المواد الغريبة المرئية
- خالية من آثار الإصابة بالحشرات والأمراض وأي رطوبة غير طبيعية زائدة على السطح وأي رائحة وطعم غريب
- الحبات جيدة التكوين وذات نضج طبيعي وعناقيد العنب مكتملة النمو وبحالة جيدة
- خالية من الأضرار الميكانيكية الناتجة عن عمليات القطف.

تحديد مرحلة النضج أو إكتمال النمو لاجتهاد كل دولة إعتماداً على معايير خاصة بها على المستوى العالمي

صورة (235) جودة العنب

النباتات الطبية والعطرية
Herbal & Medicinal Plants

صورة (236) تعبيرية نماذج النباتات الطبية والعطرية

النباتات الطبية

مصطلح يقصد به ويطلق على مجموعة النباتات التي تحتوي على مادة أو مواد طبية قادرة على علاج مرض معين أو تقليل الإصابة به أو النباتات التي تحتوي على المواد الأولية المستخدمة في تحضير المواد الطبية.

النباتات العطرية

فهي مجموعة النباتات التي تحتوي في بعض أجزائها (خلاياها) على زيوت طيارة تستخدم فى تحضير العطور والمستحضرات التجميلية، كما يوجد نباتات تحتوي على مواد طبية تستخدم في علاج بعض الأمراض وتسمى بالنباتات العطرية والطبية.

صورة (237) نبات الريحان

تصنيف النباتات العطرية والطبية

أولا: التصنيف المورفولوجي

تصنف النباتات الطبية والعطرية بحسب الجزء المستخدم منها والذي يحتوي على المادة الفعالة، حيث تستعمل فيها أجزاء مختلفة مثلًا:

- **أوراقها** : الريحان، النعنع ، الصبار، الشاي، الحناء
- **نوارتها أو أزهارها**: البابونج، الورد، الياسمين، الفل، اللافندر
- **بذورها** : حبة البركة، الكاكاو، البن، الخروع، الكراوية، الشومر، الينسون والكمون
- **قلفها أو الطبقة الخارجية للجذع (الساق)** : القرفة، الكينا
- **أجزاؤها الأرضية**: الزنجبيل، الدرنات

ثانيا: التصنيف التجاري

يتم التصنيف حسب وجهة وغرض استعمال واستخدام هذه النباتات فتقسم إلى:

نباتات طبية: هي التي تتداول تجارياً بقصد إستخدامها في مجال تصنيع الأدوية ومنها: النعناع، البردقوش، البابونج.

نباتات التوابل والبهارات ومكتسبات الطعم والنكهة الطبيعية: تستخدم لتزيين الطعام ولأغراض غذائية ومنها، حبة البركة، جوز الطيب، الكمون والزعتر.

نباتات عطرية: يستخرج منها الزيوت العطرية لإستخدامها في صناعة الروائح ومستحضرات التجميل مثل الياسمين، الورد والريحان.

نباتات مقاومة للحشرات: هي النباتات التي تستخدم في صورتها الطبيعية أو مستخلصاتها في مقاومة ومكافحة الحشرات مثل الزعتر واللافندر.

نباتات تستخدم فى صنع المشروبات: مثل الشاي والبن، الكاكاو، الكولا والسحلب

صورة (238) أنواع من النباتات الطبية - النعنع والريحان

حصاد النباتات الطبية و العطرية و طرق معاملتها بعد الحصاد

تعتبر النباتات الطبية والعطرية من المحاصيل غير التقليدية، والتي إستخدمها الإنسان على مر العصور في أغراض شتى حيث إستخدمها كتوابل ومنكهات طبيعية عند طهي الأطعمة، وأخرى كدواء وعلاج، وفي العصور الوسطى والحديثة ظهر مدى أهميتها في علاج الكثير من الأمراض التي تصيب الإنسان كما تدخل في كثير من الصناعات الغذائية كمواد حافظة، ومكسبات طعم وفاتحة للشهية، إضافة إلى ما يتم إستهلاكه على شكل مشروبات منشطة مثل الشاي والنعنع والزعتر والبابونج.

صورة (239) نبات الزعتر

العوامل التي تؤثر على النباتات الطبية و العطرية بعد الحصاد

موعد الحصاد أو القطاف

يختلف الموعد حسب نوع هذه النباتات وإستخداماتها وعلى الجزء المستخدم تحديدًا هذا ويوصى بحصاد النباتات العطرية العشبية مثل الريحان في الصباح الباكر وبعد تطاير الندى عن النباتات، وليس في الظهيرة لتقليل الفقد فى الزيوت، أما بالنسبة لأزهار النباتات الطبية والعطرية مثل الياسمين فيتطلب حصادها أن يكون مساءً أو في الليل أو في الصباح الباكر وقبل إرتفاع درجة الحرارة وعادة ما تجمع أزهاره من بعد منتصف الليل وحتى طلوع الشمس.

الطور الملائم للحصاد

يقصد به الميعاد الذي تصل فيه نسبة المركبات الفعالة كالزيت الطيار إلى أقصاها من حيث الكمية والنوعية والجودة.

هذا وتختلف النباتات الطبية والعطرية تبعًا للطور المناسب للحصاد فالنباتات العطرية يفضل حصادها عند وصـــول حـــوالي 92 % من النباتات إلى طور

النضج ويعرف بتحول لون الثمار من اللون الأخضر الداكن إلى الأخضر المصفر أي تحصد عند مرحلة إكتمال النمو ويجب أن ينتظر حتى مرحلة النضج الكامل لتجنب أن يفقد جزء كبير من المحصول كمًا ونوعًا وجودةً أثناء الحصاد والنقل لمكان التداول والتوظيب والتجهيز وإجراء معاملات ما بعد الحصاد.

أما بالنسبة للنباتات العشبية فيعتبر بدء التزهير أو وصول حوالى 92 % من الأزهار للطور الكامل للتفتح موعدًا مناسبًا لحصاد الأزهار ويجب ألا تترك النباتات حتى تدخل مرحلة تكوين الثمار والبذور لأن تكوين البذور يكون على حساب كمية وجودة المركبات الطيارة الموجودة في النبات، ويوصى في حالة جمع أزهار النباتات الطبية والعطرية على وجه الخصوص بأخذ عينة دورية لتقدير المادة الفعالة لتحديد أنسب موعد للحصاد.

صورة (240) نباتات الزعتر قبل الحصاد

طريقة الحصاد

يحصد المحصول عن طريق القص أو الجمع بإستخدام الآلات حادة حتى لا يؤثر ذلك على المحصول كليًا وعلى نوعية وكمية محصول الحشة التالية نتيجة خلخلة المجموع الجذري. أما في حالة المحاصيل العطرية فيتم الحصاد بقلع النباتات باليد أو بحشها بالمنجل، وفي حالة النباتات العشبية مثل الريحان والعطرة وغيرها يجب ترك جزء من قاعدة النبات يسمح لها بأن تجدد نموها مرة ثانية، أما في حالة جمع أزهار النباتات الطبية والعطرية يراعى عدم الضغط على الأزهار(الياسمين) حتى لا تفقد الزيوت الطيارة وأحيانا يجب ترك جزء من عنق الزهرة حتى لا تتفكك عند التجفيف(البابونج).

طرق المعاملة بعد الحصاد

تعتبر معاملات ما بعد الحصاد هي الخطوة النهائية في رحلة المحصول والتي بدأت بالزراعة وإنتهت بالحصاد، وتعتمد عليها وعلى درجة جودتها ودقة إجرائها تكون الصورة النهائية للمنتج عند تداوله في السوق ولهذه المعاملات أهمية كبرى في تحديد نوعية المنتج وقيمته السوقية والربحية عند إتباع كافة الإجراءات وإتخاذ كامل الإحتياطات لنصل بالمنتج إلى أفضل جودة، وفي هذه المرحلة تعامل النباتات بعد الحصاد كالتالي..

صورة (241) حقل زعتر

الحبوب العطرية

بعد حصاد النباتات تنقل إلى مكان التجفيف حيث يتم وضعها في حزم على مفارش بلاستيكية أو أرض إسمنتية وتترك لتستكمل جفافها ويراعى أن يكون المنشر معقمًا ونظيفًا تمامًا. وبعد جفاف النباتات يتم فصل الحبوب عن الأفرع عن طريق الضرب بجسم صلب، ومن ثم تجرى عمليتي التذرية والغربلة للحصول على الحبوب في صورة نقية تعبأ في أكياس من الخيش وتنقل للمخازن أو الأسواق.

النباتات العشبية

بعد حصاد النباتات تترك في الحقل لعدة أيام كما في حالة النعنع ثم تنقل إلى مكان التجفيف، ثم يتم وضع ونشر وتكويم النباتات على طبقات غير سميكة على مناشر أو أرض إسمنتية و تترك لتستكمل جفافها.

صورة (242) النبات العشبية - الريحان

الأزهار أو الأجزاء النباتية المحتوية على زيوت طيارة

الأجزاء النباتية المحتوية على زيوت طيارة لا يمكن أن تفقد إذا تركت بدون تقطير فبعد الحصاد يتم تجفيفها وبعد التجفيف يمكن أن يتم تقطيرها للحصول على الزيت الطيار أو تسوق بحالتها. أما الأزهار أو الأجزاء النباتية المحتوية على زيوت طيارة يمكن أن تفقد أو تتغير مواصفاتها فبعد الحصاد تنقل فورًا إلى مصنع التقطير أو الإستخلاص وينصح بالنقل السريع ويفضل أن يكون المصنع أو مكان التقطير قريبًا من منطقة الإنتاج.

تجفيف النباتات الطبية والعطرية

يعتبر تجفيف النباتات الطبيه والعطريه من الصناعات التي إنتشرت بشكل ملحوظ لإنتاج كميات هائلة من النباتات الطبية والعطرية ذات الفوائد الهائلة والتي يمكن تصدير أغلبها إلى الأسواق المجاورة والأوروبية والأمريكية.

صورة (243) محاصيل قابلة للتجفيف

أهمية تجفيف النباتات الطبية و العطرية

تكمن أهميته في ضمان بقاء المنتج أطول فتره ممكنه وبجودة عالية مع زيادة مدة الصلاحيه للإستهلاك، وتقليل مساحة تخزين المنتجات، وتقليل تكلفة التصدير بتقليل الكميه المصدرة على شكل جاف وزيادة تركيز المادة الفعالة في المنتج الجاف عنه في الخام كلها مميزات عملية التجفيف.
كما أن منها تقليل المحتوى الميكروبي للمادة المجففة نظرًا لتقليل المحتوى الرطوبي وتعرض المادة المجففة لمعاملات حرارية كافية لقتل أو تثبيط العديد من الميكروبات، إمكانية إيصال وبيع المادة المجففة للإستهلاك إلى المناطق التي لا تلائم ظروفها الجوية زراعتها مع المحافظة على القيمة الغذائية لهذه النباتات، وإمكانية طحن النباتات المجففة وتحويلها لصور تصنيعية ودوائية مختلفة.
يجب التنويه إلى أن الرطوبة توجد في العشب على صورتين إحداهما تكون غير مرتبطة وهي المطلوب إزالتها والتخلص منها تمامًا أو إلى أكبر حد وأخرى تكون مرتبطة ويؤدي إزالتها إلى تغير في خصائص المنتج النهائي.
ويتم التجفيف لخفض المحتوى المائي داخل الأوراق إلى أدنى مستوى ممكن لتقليل النشاط الإنزيمي والحد من نشاط الكائنات الدقيقة التي يؤدي نشاطها إلى تغير في الصفات الطبيعية والكميائية للمادة النباتية نتيجة للتخمرات والتعفن وإفراز التوكسينات فيؤدي ذلك إلى فساده وفقدان بعض أو كل من خواصه.

صورة (244) محصول الزعتر القابل للتجفيف

الطرق المختلفة لتجفيف النباتات الطبية و العطرية

1- التجفيف الطبيعي

هي أبسط الطرق المستخدمة في عملية التجفيف وتوجد عده طرق أيضاً للتجفيف الطبيعي منها:

- **التجفيف الشمسي**

يتميز بقصر مدة التجفيف حيث لا تستغرق بعض أنواع الأعشاب عدة أيام لتصل إلى نسبة الرطوبة المطلوبة وتكون أقل من8% ، وفي المقابل يعاب عليها أنها تعمل على تطاير الزيوت الطيارة بالأعشاب المجففة مما يقلل من المادة الفعالة وقيمتها التسويقية والطبية.

صورة (245) نبات زعتر مجفف

- **التجفيف في الظل**

يمتاز بالحفاظ على نسبة الزيوت الطيارة والمادة الفعالة في المادة الجافة مرتفعة بينما يعاب عليها طول مدة التجفيف حيث يحتاج العشب الى مدة أطول قد تصل الى عشرة أيام لإتمام عملية التجفيف وخطورة التأخير وما قد ينتج عنها من تلوث أو فقدان فرص تسويقية وأحيانا زيادة في الكلفة.

2- المجففات الشمسية

تعتبر المجففات الشمسيه حلقه الوصل بين التجفيف الطبيعي والتجفيف الصناعي وتعتمد على إستخدام الطاقة الشمسية كمصدر بديل ونظيف للطاقة اللازمه لتوفير الحرارة للتجفيف بالإضافة إلى توفير حركة الهواء بسرعات معينة تتخلل المنتج لتساعد وتسرع وترفع كفاءة عملية التجفيف .

وتمتاز هذه الطريقة بأنها أقل تكلفة من التجفيف الصناعي حيث تستخدم الطاقة الشمسية كبديل للوقود والطاقة بأشكالها المختلفة سواءً السولار أو الغاز أو الكهرباء، وأن الأعشاب المجففة بهذه الطريقة تكون ذات جودة عالية من حيث اللون ونسبه الزيوت الطيارة والحمل الميكروبي.

بينما يعاب عليها أنها تحتاج إلى وقت أطول في عمليه التجفيف كما أن الطاقه الإنتاجيه للمجففات الشمسيه أقل.

صورة (246) التجفيف الشمسي

3- التجفيف الصناعي

يعتبر التجفيف الصناعي من أهم الطرق المستخدمة عالميًا في تجفيف النباتات الطبية والعطرية التي تستخدم على نطاق واسع حيث تتميز بجودة إنتاجها والطاقة الإنتاجية العالية التي تلائم تلبية احتياجات السوق والأعمال التجارية الكبيرة. وتختلف طريقة التجفيف من تقنيات ومعاملات حرارية وسرعة وشدة الهواء والأجهزة المستخدمة بإختلاف المنتج والقدرات المادية ونوع الإستثمار وحجم الأعمال والقدرات التسويقية والتخزينية.

صورة (247) التجفيف الصناعي

مراحل ومواعيد جمع الأجزاء النباتية للنباتات الطبية والعطرية

تعتبر مرحلة النمو عاملًا هامًا للحصول على أعلى كمية من المادة الفعالة من النبتة وكذلك تأثيرها على مواصفات وجودة المادة الفعالة الناتجة، وهذا يتوقف على أماكن الجزء النباتي الذي تتواجد فيه أو تؤخذ منه المادة الفعالة المختلفة فمثلاً...

الأوراق

إذا كانت الأوراق هي الجزء النباتي الذي تتركز فيه المادة الفعالة فإن الوقت المناسب لجمع الأوراق بصفة عامة هو خلال الفترة من بداية التزهير وحتى تمام التزهير وقبل عقد الثمار. أما الوقت المناسب للحصاد هو وقت الظهيرة وبعد الظهيرة بعد تطاير الندى، ويمنع حصادها في وقت الغيوم والأمطار.

صورة (248) مثال من المحاصيل التي تستخدم - الأوراق

النورات و الأزهار

في هذه الحالة، إما أن يتم الجمع عند إكتمال تفتح الأزهار دون تأخير (البابونج، اللافندر)، أو يتم جمع الأزهار وهي نصف متفتحة الورد ، الياسمين).
وعادة ما يتم جمع النورات أو الأزهار عند بداية شروق الشمس، ما عدا (الياسمين، الورد، البنفسج) حيث يتم جمعهم قبل طلوع الشمس للمحافظة على كمية الزيت حيث يتطاير الزيت من الأزهار والنورات بعد طلوع الشمس وعند إرتفاع درجات الحرارة.

صورة (249) مثال من المحاصيل التي تستخدم – النورات الزهرية

الثمار والبذور

يتم حصاد النباتات بعد إكتمال تكوين البذور وصلابتها داخل الثمار ولكن قبل أن تتشقق وتتفتح الثمار وتنقرط البذور، على أن تكون معظم النباتات قد بدأت في الجفاف، ويتم حصادها في الصباح الباكر وقبل طلوع الشمس وقبل تطاير الندى

للمحافظة على عدم إنتشار البذور أثناء الحصاد أو القلع ، وقد يتم جمع الثمار التي وصلت إلى مرحلة النضح على فترات متتالية.

الأجزاء الأرضية (الجذور والريزومات)

أما في حالة وجود المادة الفعالة في الجذور والريزومات فإن هذه الأعضاء غالبًا ما تكون متواجدة في التربة من عدة سنوات حتى يمكن جمعها بصورة إقتصادية، حيث يتم جمعها عقب ذبول وأصفرار المجموع الخضري لضمان الحصول على أكبر قدر من محتواها من المواد الفعالة.

صورة (250) نبات جذري أو ريزومات - الزنجبيل

القلف

في حالة المحاصيل الطبية أو العطرية والتي تتركز فيها المادة الفعالة في القلف فإنه يتم الجمع والحصاد في فصل الربيع وبداية الصيف وعند بدء سريان العصارة حتى يسهل فصل القلف عن الخشب في هذا الوقت مثل (القرفة، الكيناء، الصفصاف) .

صورة (251) مثال من المحاصيل التي تستخدم – الأخشاب أو القلف

خدمة و زراعة الزعتر

صورة (252) نبات الزعتر

نبات الزعتر Vulgaris Thymus

نبات عشبي معمر شجيرة صغيرة قصيرة النمو ينتمي إلى عائلة النعنع وفصيلة النباتات الشفويّة (Lamiaceae) ، والتي ينتمي إليها كلّ من الريحان، والنعناع، والميرمية، وإكليل الجبل. يتوفر في أكثر من خمسين نوعًا مختلفًا من العطور والنكهات، وتعود أصوله إلى منطقة البحر الأبيض المتوسط، أكثرها شعبية بإسم الزعتر الشائع أو الإنجليزي أو الفرنسي أو الزعتر الصيفي أو الشتوي.

ويعتبر الزعتر عمومًا من النباتات المعمرة والتي يستمر وجودها في الأرض من ثلاث إلى خمس سنوات وهو يتحمل ظروف بيئية مختلفة وهو من النباتات المحبة للشمس خلال مراحل النمو و يستطيع أن يتحمل إرتفاع درجات الحرارة صيفاً والدرجات الحرارية المنخفضة شتاءاً إلى حد الصقيع وله القدرة على مقاومة الجفاف لوجود الزغب على أوراقه ولكفاءة مجموعها الجذري. وتنجح زراعتة في كثير من الأتربة الزراعية من الرملية والطينية والصفراء وتفضل زراعتة في التربة المزيجية جيدة الصرف والتهوية والغنية بالمادة العضوية كما أن الزعتر يتحمل إرتفاع حموضة التربة

صورة (253) متنوعة لنبات الزعتر – مرحلة الإزهار

يمكن لنبات الزعتر أن يستمر في النمو كنبات معمر دائم الخضرة في المناخات الدافئة كما يمكن زراعته سنويًا، وهو عشب عطري بأوراق صغيرة عطرة وسيقان خشبية رفيعة يشتهر برائحة ونكهة أوراقه المجففة والقمم المزهرة. وهو نبات غزير التفريع قائم والسيقان خشبية الأضلاع رمادية مغطاة بالأوبار لونها بني والأوراق صغيرة بسيطة معكوسة رمحية الشكل توجد الأزهار في نورات عنقودية إما زرقاء أو وردية ويبلغ إرتفاعه حوالي 50سم.

وتحمل ثمار كبسولية صغيرة الحجم بها بذور صغيرة عديدة ومجعدة، يوجد الزيت الطيار في الغدد الزيتية المنتشرة على السطح السفلي للأوراق ويمتاز برائحته الكافورية، الزهور الأنبوبية الصغيرة في الزعتر تحمل في زهور على طول السيقان وعادة ما تكون أرجوانية أو بيضاء اللون. والسيقان في نبات الزعتر صلبة وخشبية والأوراق صغيرة وبيضاوية ورمادية خضراء اللون، ويمكن أن تكون الأزهار في نبات الزعتر بيضاء إلى أرجوانية في مجموعات صغيرة.

والزعتر ليس نوعاً واحداً بل يشمل العديد من الأنواع أهمها ما يلي:

الزعتر: يعتبر النوع الرئيسي والذي يسمّيه البعض بالزعتر الإنجليزي، أو الفرنسي، أو زعتر الشتاء، أو الصيف، أو زعتر الحدائق، ويستخدم بشكل مباشر في الطبخ، وتكثر زراعته في مناطق حوض البحر الأبيض المتوسّط، ويصبح معمراً إذا كانت المنطقة دافئة والتربة خصبة جيداً.

الزعتر الهجين: وهو عبارة عن عشبة تحتوي على الزعتر بشكل رئيسيّ إضافة إلى مجموعة مختلطة من الزعتر الممزوج بنكهة الليمون والبرتقال.

زعتر الكراويا: غني بمادة تسمّى الكرفون الكيميائيّة؛ لذلك تصدر منه رائحة قوية جداً ويستخدم في أغراض عديدة كالطهي

الزعتر الصوفي: هذا النوع لا يستخدم لأغراض غذائية كالإضافة إلى الطهي، بل يتمّ وضعه كغطاء على الممرات والديكور

الزعتر البري: كما يسمّيه البعض بالزعتر الزاحف، وهو غنيّ بمادة تعطي رحيقاً يستخدمه النحل في إنتاج العسل، يكثر نموه في التربة الجافة والصخرية وهي الأكثر تواجداً في المناطق الجنوبية من أوروبا وتحديداً في اليونان، إضافة إلى مناطق جنوب قارة إفريقيا.

الأوريجانو Origanum Vulgare

يعرف باسم المردقوش الشائع، أو المردقوش الإقريطي، واسمها العلمي هو Origanum Vulgare، وينتمي إلى فصيلة النباتات الشفويّة(Lamiaceae) ؛ وهي من نفس فصيلة الريحان، والنعناع، والميرمية، وإكليل الجبل.

صورة (254) الفرق بين نبات الزعتر والارويجانوا

أما عن الفرق بين الزعتر والأوريجانو، فيختلفان في بعض النواحي، منها الشكل والنكهة
الزعتر تعود أصوله إلى منطقة البحر الأبيض المتوسط، وهي من النباتات التي تمتلك أوراقاً خضراء رمادية، ذات شكل مستدير، وحجم صغير، ويتراوح لون أزهارها بين الأبيض، والأرجواني، والتي تزهر في أوائل الصيف، أو منتصفه، ولها سيقان خضراء، خشبية من الأسفل، ولينة من الأعلى، ويمكن أنّ يصل طولها إلى ما يتراوح بين 15 و30 سنتيمترًا.

أمّا **الأوريجانو** فيعود أصل زراعتها إلى غرب آسيا، ومنطقة البحر الأبيض المتوسط، وهي تمتلك أوراقاً خضراء يانعة، ويترواح ملمسها بين المجعد، والأملس، ولها أزهار تزهر بالصيف، ذات لون وردي، أو أبيض، أو بنفسجي فاتح، وسيقان مغطية بالشعر في النباتات الصغيرة، ولكنها تصبح خشبية فيما بعد، وهذه النبتة يمكن أنّ تنمو حتى يصل طولها إلى ما يتراوح بين 3 و8 سنتيمترات تقريبًا.

صور (255) نبات الزعتر

القيمة الغذائية:

يحتوي الزعتر على كمية جيدة من فيتامين (أ) الضروري لسلامة الاغشية المخاطية وللمحافظة على البصر وعلى فيتامين (ب) الضروري لسلامة الجهاز العصبي والهضمي والجلد والفم بالإضافة إلى فيتامين (ج) الذي يساعد على التئام الجروح والوقاية من أمراض الشتاء ومرض الاسقربوط كما يحتوي على الحديد اللازم لتكوين الهيموجلوبين والكالسيوم والفسفور الضروريان لبناء العظام والأسنان وحمايتها.

ويحتوي على مادة الثايمول التي تعمل على طرد الغازات من الأمعاء وهي مضادة للتخمرات المعوية والمعدية (تساعد على الهضم) ويعتبر شراب الزعتر مطهر للجهاز التنفسي ومقشع ومخفف لألام السعال ومضاداً للتشنجات. ويستعمل مغلي الأوراق في الغرغرة لتطهير الفم ومعالجة الإلتهابات الحلقية ويدخل في تركيب الكثير من الأدوية والخلطات الطبية المستعملة في علاج أمراض البرد والزكام والتهاب الشعب الهوائية وبعض الأمراض الجلدية مثل الأكزيما.

الأغراض الطبية: تعددت إستخدامات الزعتر كمادة غذائية ويحتوي على مواد مضادة للاكسدة مما يمكن الاستفادة منه بإضافة زيت الزعتر إلى المواد الغذائية. وهو مهديء، منعش، ومضاد للميكروبات (حيث أن له تأثير مميت بالنسبة للبكتيريا) طارد للغازات ومطهر معوي مضاد للتقلصات، مهديء للآلام الروماتيزمية، مزيل للرائحة ويستخدم كغسول للفم والتهاب البلعوم ويستخدم في علاج الأمراض الجلدية (الصدفية، وتقرح اليدين والقدمين وحب الشباب، والخراريج) طارد للديدان الطفيلية وخاصة ديدان الأنكلستوما والإسكارس .

صورة (256) تعبيرية نبات الزعتر

الحصاد

تتم عملية الحصاد أو الحش في الصباح الباكر أو في المساء تلافياً لإرتفاع درجات الحرارة، خلال أشهر الربيع وموسم الإزهار الكلي للنبات ومن ثم تستمر بشكل دوري وحسب نمو المحصول ومستوى خدمته وتتم عملية الحش بواسطة مقصات

خاصة يتم تطهيرها بإستخدام الكلور ولا ينصح بإستعمال السكاكين أو المناجل التي تسبب تخلخل الجذور وخلعها، إضافة إلى أن القص لا يكون متساوياً.
ويتم القص عندما يكون إرتفاع النموات 30-50 سم وقبل تزهير النبات، على أن يتم القص من فوق منطقة التفريع ويكون إرتفاع القص حوالي 7 -10 سم عن سطح الأرض ، وخلال أول اربعة أشهر من زراعة الزعتر يتم القص (التطويش) على إرتفاع 7سم للحصول على أكبر عدد ممكن من النموات الجانبية، ويمكن بعدها حش الزعتر من 3-4 مرات في السنة في الزراعات المكشوفة ومن 4-6 مرات في الزراعات المحمية ويعتمد ذلك على الظروف الجوية والتسميد والري. وحالة المحصول. ويتراوح إنتاج الدونم الواحد من 300-500 كغم في الحشة الواحدة علما بأن العمر الإنتاجي لنبات الزعتر حوالي 3-5 سنوات ويفضل بعدها تجديد زراعته.

صورة (257) قطف وتجهيز أوراق الزعتر

ويتم إنتاج الزيت العطري بواسطة التقطير بالبخار لمدة 3 ساعات من العشب الطازج أو الجاف، وتبلغ نسبة الزيت في العشب الطازج (0.24% - 0.30%) والعشب الجاف (0.4% – 0.5 %) ويتم تجفيف الزيت الناتج بواسطة كبريتات الصوديوم اللامائية ويرشح بعد ذلك ويحفظ في أماكن بعيدة عن الضوء لا ترتفع فيها درجة الحرارة.

حيث يتم تجفيف العشب طبيعيا على منشر شبه مظلل على أن لا تزيد سمك الطبقة عن 10سم ويتم تقليب وتحريك الغرابيل التي بها المنتج من أماكنها حتى يكون التجفيف متماثل أو صناعياً وهو الأفضل حتى يمكن خفض الحمل الميكروبي وخصوصاً E.coli ،السالمونيلا مع المحافظة على نسب الزيت واللون بالإضافة إلى التلوث من المصادر الأخرى .
وأهم المكونات هي (الثيمول - ليمونين - جيرانيول - مرسين - باراسيمين - كامفور - ايجينول - لينالیل أسيتات).

طرق حفظ الزعتر

التجميد

إختيار النموات السليمة الطازجة واستبعاد النباتات الغريبة والضعيفة، ثم تقطف الأوراق وتزال العروق الخضراء، ومن ثم غسل الأوراق جيداً بالماء لإزالة الأتربة والشوائب العالقة بها وتصفيتها جيداً. بعد ذلك يتم وضع الأوراق داخل أكياس نايلون على أن لا يزيد سمك طبقة الزعتر عن 2سم وحفظها داخل المجمدة (الفريزر) لحين الإستعمال، كما يمكن حفظ أوراق الزعتر بعد إعدادها كما سبق في الثلاجة العادية على درجة حرارة7°م لمدة 7 أيام.

التجفيف

تقطف الأوراق وتغسل جيداً بالماء ثم تصفى بواسطة مصفاة، ثم تفرد الأوراق في طبقات رقيقة على حصر أو قطع قماش وتنشر في أماكن مظللة جيدة التهوية لمدة (4-7) أيام مع التقليب المستمر منعاً لتعفن الأوراق والمحافظة على اللون الأخضر للزعتر. وتعبأ الأوراق المجففة في أكياس نايلون وتخزن في مكان جاف غير رطب جيد التهوية لحين الإستعمال.

صورة (258) طرق حفظ وتعبئة نبات الزعتر

النعنع

صورة (259) نبات النعنع

الوصف النباتي

النعنع Mint Mentha spp والنعنع البلدي Spearmint الإسم العلمي Mentha viridis L. ويتبع العائلة Lamiaceae (Labiatae) وهو من النباتات ذات السيقان القائمة يصل إرتفاعها إلى ٦٠سم الأوراق مفترشة أو قصيرة العنق متبادلة متعامدة على الساق، رمحية إلى بيضية، طولها ٣ سم وعرضها من ٢,٥- ١سم ولونها أخضر فاتح الإزهار زرقاء محمرة موجودة في نورات طرفية وتبلغ نسبة الزيت الطيار في العشب الجاف حوالي 1 % ويحتوي على الكارفون كمكون رئيسي بالإضافة إلى الزيوت الطيارة مثل الليمونين، مينتون مينثول، سينبول لينالول ومكونات أخرى عديدة.

علامات النضج

يتم حش النباتات بعد ٢-٣ شهور من الزراعة وعند بدء النباتات في الإزهار أو أصفرار الأوراق القاعدية على النباتات ويؤدي التأخير في الحش الى نقص المحصول بسبب تساقط الأوراق وأصفرارها وتكون النباتات أكثر عرضه للإصابة بالإصابات الحشرية ومواعيد الحصاد ويستمر الحش للنباتات بمعدل كل٢٠-٤٠ يوم.

طرق الحصاد

حيث تحش النباتات بإستخدام محشات حادة سبق تطهيرها بإستخدام محلول كلوركس المخفف بالماء وذلك منعا لنقل أي عدوى بالأمراض الفطرية والفيروسية للنباتات ويتم الحش على إرتفاع ١٠سم من سطح التربة

معاملات ما بعد الحصاد

التجهيز للتجفيف تفصل الأوراق عن السيقان يدويًا ولا ينصح بإستخدام الطرق بالعصا ثم يتم الغربلة على مرحلتين حيث تسمح الأولى بفصل السيقان دون الأوراق أما الثانية فيتم فصل الأتربة عن الأوراق ثم تعبأ الأوراق الجافة في أكياس خاصة.

بعد ذلك يتم التجفيف لخفض المحتوى المائي داخل الأوراق إلى أدنى مستوى ممكن لتقليل النشاط الإنزيمي والحد من نشاط الكائنات الدقيقة التي يؤدي نشاطها إلى تغير في الصفات الطبيعية والكميائية للمادة النباتية فيؤدي ذلك إلى فساده وفقدان بعض أو كل من خواصه.

أما عن التجفيف الصناعي فيتم ذلك فى أفران مختلفة الأشكال والأنواع والمصادر على أن تكــون درجـــــــة الحرارة من 40-45 درجة مئوية لمدة 5- 6 ساعات. وتتوقف فترات التجفيف بالنسبة للنعناع على محتوى العشب من الرطوبة ووقت التجفيف من العام وطريقة التجفيف ونسبة الرطوبة المطلوبة فى المنتج .

ويستغرق التجفيف الطبيعي من 5 - 10 أيام حسب الموسم أما في التجفيف الصناعي فيحتاج من 6-8 ساعات وذلك حسب نوع الفرن ومصدر الطاقة. وبعد التجفيف الكامل للنعنع فإن ذلك يفقده حوالى 80% من وزنه فالنباتات المجففة بطريقة سليمة تحافظ على كل فاعليتها تقريبا لمدة من 8 شهور إلى سنة كاملة وذلك في مخازن جيدة التهوية.

الميرمية "القصعين"

صورة (260) نبات الميرمية

الميرمية Salvia officnalis Sage

عبارة عن نبات عشبي معمر مستديم الخضرة من الفصيلة الشفوية التي تضم الريحان والنعناع والحبق والزعتر وهو من أشهر وأقدم النباتات التي تستخدم في الطب. نموه غزير وسريع صغير والأوراق بسيطة متقابلة ومعنقة نصلها مغطي بالوبر على سطحي الورقة العلوي والسفلي ولونها أخضر رمادي والإزهار صغيرة الحجم ألوانها مختلفة من الأحمر إلى الإرجواني محمولة على حوامل زهرية قصيرة منفردة أو متفرعة والنورات عنقودية والثمار صغيرة الحجم كروية الشكل بداخلها بذور سمراء اللون وأهم الأجزاء المستعمل منها الأوراق والرؤوس المزهرة:

صورة (261) الميرمية

تحتوي المرمية على مواد مضادة للأكسدة ومن أهم المركبات المهمة فيها الزيت الطيار المحتوي على مركب الثيوجون (Thujone) والفلافونيدات وأحماض فينولية.

ويتم الحصاد بحش النباتات عند وصولها إلى بداية التزهير وعادة ما يكون ذلك أوائل الربيع وتؤخذ قصة واحدة أو اثنتين في السنة الأولى ويتوقف ذلك حسب نمو النباتات حيث يكون حجم النبات والتزهير صغير نسبيًا، أما في السنة الثانية

فيكون حجم النباتات أكبر كذلك معدل التزهير فتؤخذ 4-3 حشات بمعدل كل 50-60 يوم أو حسب حجم نمو النبات حيث يختلف النمو بإختلاف منطقة الزراعة، ويتم القص على إرتفاع 10سم من فوق منطقة التفريع، هذا وقد وجد أن أكبر كمية محصول وزيت تكون في أثناء التزهير وأعلى مواصفات في القصة الأخيرة ، نظراً لإرتفاع نسبة مركب الثيوجون في الزيت.

معاملات ما بعد الحصاد

يتم التجفيف بوضع النباتات كاملة أو أوراقها بعد فصلها عن النباتات في مكان مظلل على أرضية إسمنتية او طاولات في طبقة رقيقة مع الحرص على التقليب اليومي حتى تمام الجفاف، تفصل الأوراق عن باقي النباتات لإنتاج الأوراق المجروشة، هذا وتسوق الأوراق كاملة أو مجروشة أو مطحونة والصورة المجروشة هي الأكثر إقبالاً في السوق .

كما يمكن تقطير النباتات الطازجة أو الأوراق الجافة للحصول على الزيت الطيار الذي يمكن أن يستخدم في نفس الأغراض المستخدمة فيها الأوراق الجافة.

ولضمان التخزين الجيد يجب إستخدام العبوات المناسبة ووضعها في مكان مناسب للتخزين مع مراعاة أن يكون مكان التخزين نظيف جيد التهوية ويجب ألا تزيد درجة الحرارة عن 25 درجة مئوية كما يفضل تخفيض درجة الحرارة عند تخزين الزيت الطيار إلى 5-10 درجة مئوية حيث وجد أن ذلك يطيل فترة التخزين .

المراجع

- الأدلة الزراعية الفنية الخاصة بالمشروع للمحاصيل الـ 9 المستهدفة – مشروع ريجيب. هيثم حمدان وآخرون.2018
- دليل المدارس الحقلية ودليل الممارسات الزراعية الجيدة (الجاب) – مشروع ريجيب. محمد الحياري وآخرون.2019
- الممارسات الوطنية الزراعية الجيدة، دليل تدريب خاص بمحاصيل الخضار والفاكهة.الأمم المتحدة -الأسكوا 2019.
- دليل الممارسات الجيدة في الزراعة ومعاملات ما بعد الحصاد والتصنيع والتعبئة والتغليف في إطار التدريب على الإستدامة في إستخدام الطاقة. الأمم المتحدة -الأسكوا 2020.
- دليل الإدارة المتكاملة لمحصول الطماطم في البيوت المحمية. المركز الوطني لأبحاث وتطوير الزراعة المستدامة.
- الدليل المبسط لزراعة الخضروات. 2018 . www.moccae.Gov.ae
- منتدى الإستراتيجيات الأردني. محركات النمو في قطاع الزراعة. شباط 2021
- رؤية التحديث الإقتصادي. إطلاق الإمكانيات لبناء المستقبل
- التنمية الريفية. مفهوم أهداف أسس وسائل معوقات التنمية الريفية. لما الشمايلة 2020. جامعة الدول العربية والأسكوا
- الزراعة الذكية ومتطلبات تطبيقها لتحقيق إستدامة الأمن الغذائي في الدول العربية. بن شاعة نادية و حضري دليلة جامعة حسيبة بن بوعلي الشلف- الجزائر. 2023
- الزراعة العضوية. مفهوم نظام الزراعة العضوية. د مصطفى رشيد القيسي
- نظام الزراعة الحافظة للتكيف مع التغيرات المناخية وتحقيق الأمن الغذائي. د. حسين المحاسنة
- زراعة وإنتاج الطماطم العضوية. مركز أبحاث الزراعة العضوية. القصيم السعودية. أ.د. رضوان ياقتي
- الزراعة الحافظة – إدارة الموارد النباتية المركز العربي-أكساد
- البرنامج الإرشادي للفلفل في فلسطين. وزارة الزراعة. المشروع الزراعي الإقليمي الدنماركي 2014
- الطماطم _ مشروع الدعم الزراعي الهولندي للأردن. موقع الكتروني
- نشرة نبات الزعتر. مشروع نحو مستقبل أفضل لصغار المزارعين والمرأة الريفية قطاع الزيتون-فلسطين
- زراعة الجوافة. مجلة شمس الزراعية. م سعيد العطار. عدد 253 ابريل 2022
- نشرة أصناف اللوز الحلو. أمل الحمود. المركز الوطني للبحوث الزراعية
- مراحل نمو شجرة الرمان. مروان صهيوني. 2021
- البرنامج المتكامل لخدمة اشجار الرمان. م فراس ارشيد وزارة الزراعة.السلطة الفلسطينية. نشرة رقم 35.
- الدليل الارشادي. سلسلة القيمة وتقليل الفاقد والهدر من الطماطم في مصر. الفاو. الوكالة الايطالية للتنمية.2022
- إنتاج البذور والشتلات العضوية. مشروع تطوير الزراعة العضوية. سلسلة إصدارات الزراعة العضوية ط1 2019 أ.د/ حمد بن خضر. السعودية
- دليل التحول الرقمي في الزراعة. (Digital Transformation inAgriculture) أهمية الزراعة الذكية. حسان حلمي. ايليت اجرو للمشاريع
- مفهوم الجودة للمحاصيل البستانية (Production Horticultural in Quality of Concept The). د.اليجيو مالوسا و د. آماني خضير. عمان 2013

- إعداد وتداول الحاصلات الزراعية. جامعة القاهرة. ا.د. سعيد شحاته وآخرون
- الموعد الأمثل لجني المحاصيل الزراعية. دغالب الشمري. 2020
- كتاب "مقدمة في تقنيات ومعاملات ما بعد الحصاد: من المزارع إلىً المستهلك." التعاون الدولي الالمانيGIZ – عمان 2021
- دليل فني "النباتات الطبية والعطرية".
- نشرات معاملات ما بعد الحصاد. مشروع JoSME دعم التنافسية والإبتكار المستدام للمشاريع الصغيرة والمتوسطة في الأردن
- مجموعة كتاب التكنولوجيا الخضراء بقاعدة بيانات WIPO GREEN للإحتياجات والتكنولوجيات
- كتاب التكنولوجيا الخضراء تكنولوجيات التكيف مع تغير المناخ. الإصدار الأول
- دليلك عن الزراعة المستدامة: كل ما تحتاج معرفته عن الإستدامة الزراعية في المحاصيل.باير سيمينيس.لبنانز 2023
- دليل الزراعة المستدامة. تعزيز الحق في الغذاء في المجتمعات المهمشة في لبنان.2021
- دراسات بيئية. قضايا معاصرة. د منال سخري

- Green Technology Book Solutions for climate change mitigation, WIPO, 2023
- WIPO GREEN Database of Innovative Technologies and Needs. https://wipogreen.wipo.int/wipogreen-database/database

- Climate Change and Food Security with Emphasis on Wheat. Munir Ozturk Alvina Gul. Academic Press is an imprint of Elsevier. 2020
- Farmer Field School Guidance Document planning for quality programmes. FAO. Rome 2016