الفصل الثانى والثلاثون

# عمليات التداول والإعداد للتسويق

تمر محاصيل الخضر من بعد حصادها ولحين تسويقها أو تخزينها بالعديد من العمليات التى تسمى بعمليات التداول أو الإعداد . والغرض منها هو المحافظة على نوعية الخضر حتى تصل إلى المستهلك وهى بحالة جيدة ، مع تقليل نسبة الفاقد قدر المستطاع .

**نسبة الفاقد من الخضروات أثناء التداول**

تقدر نسبة الفاقد من الخضر فى مصر بنحو ٢٨,٨٪ من جملة المحصول الناتج ، ويرجع ذلك إلى التخلف فى تطوير طرق حصاد وتداول وتعبئة محاصيل الخضر . ولا تمثل هذه النسبة إلا الثمار الشديدة التلف التى لا تصلح للتسويق . أما الثمار القليلة أو المتوسطة التلف ، فإنها تسوق مختلطة مع الثمار السليمة فى أغلب الأحيان .

ومن أنواع التلف الشائعة ما يلى :

١ – التلف الميكانيكى بحدوث جروح وكدمات أو ثقوب ، وهو يمثل أعلى نسبة فاقد فى الثمار .

٢ – التدهور فى النوعية نتيجة لزيادة النضج .

٣ – الأضرار الحشرية والمرضية .

٤ – التلف الفسيولوجى ، ويتمثل فى العيوب الفسيولوجية المختلفة ( الإدارة العامة للتدريب – وزارة الزراعة – ج . م . ع ١٩٨٣ ) .

هذا .. وتشمل عمليات الإعداد للتسويق الكثير من الخطوات التى يصلح بعضها لجميع الخضروات ، ولا يصلح البعض الآخر إلّا لخضروات معينة ، كما لا تطبق كل هذه الخطوات فى كل مكان ، لكن تطبيق أكثريتها يرتبط دائمًا بزيادة الوعى والتقدم الزراعى فى الدولة وفيما يلى شرح لجميع هذه الخطوات .

## ٣٢ – ١ : تجميع المحصول ونقله إلى محطات التعبئة أو مصانع الحفظ

يلى الحصاد مباشرة تجميع المحصول فى كل مكان مظلل هاو لحين نقله إلى محطات التعبئة . ويعتبر التظليل ضرورى لتجنب إصابة المحصول بلفحة الشمس ، كما أن التهوية ضرورية لتجنب ارتفاع

درجة الحرارة نتيجة لتراكم الطاقة الحرارية الناتجة من التنفس ، ويتحقق ذلك بترك الثمار تحت مظلات فى الحقل . ويلى ذلك نقل المحصول إلى محطات التعبئة أو إلى مصانع الحفظ .

## ٣٢ – ٢ : التفريغ

بعد وصول المحصول إلى محطات التعبئة أو مصانع الحفظ فإنه يفرغ من صناديق الحقل أو عبوات الجمع ، إما على سيور متحركة فى حالة التنظيف الجاف ، أو فى أحواض بها ماء متجدد فى حالة التنظيف بالغسيل .

## ٣٢ – ٣ : التنظيف الجاف

تنظف ثمار بعض الخضر ، مثل القاوون ، والخيار ، والبطاطا بالفرش brushing ، بدلًا من الغسيل .

## ٣٢ – ٤ : الغسيل والتطهير

تجرى عملية الغسيل على الكثير من الخضروات قبل تعبئتها ، كما فى الخضروات الجذرية ، والهليون ، والكرفس ، والخس ، والسبانخ وغيرها . ويؤدى الغسيل إلى التخلص من الأتربة والطين ، وتكتسب الخضروات مظهرًا جذابًا ، ويحميها من الذبول ، وقد يزيل بعض المبيدات .

وتغسل الخضروات إما يدويًا ، أو بواسطة خراطيم على المناضد ، أو فى أحواض ، أو أتوماتيكيًا بواسطة رشاشات تمر الخضر من تحتها على سيور أو شبكة سلكية متحركة .

ومن عيوب عملية الغسيل أنها تعمل على تشجيع النموات الفطرية والبكتيرية ، خاصة عند تعبئة المنتجات بعد ذلك فى أوعية مغلقة ، وشحنها لمسافات بعيدة بدون تبريد .

وإذا أُعيد استخدام الماء المستعمل فى الغسيل – كما هو الحال فى الماء المثلج الذى يستعمل فى التخلص من حرارة الحقل – فإنه يصبح شديد التلوث بالميكروبات التى تسبب العفن . ولذا .. تضاف إلى ماء الغسيل بعض المواد المطهرة غير الضارة بالإنسان ، مثل : الكلور بتركيز ٥٠ – ١٠٠ جزءًا فى المليون فى صورة محاليل هيبوكلوريت hypochlorite ، أو chloramines ( Cook ١٩٦٢ ) .

## ٣٢ – ٥ : إزالة الأجزاء الزائدة

تتم إزالة الأجزاء الزائدة Trimming أثناء مرور الخضروات على سيور متحركة ، حيث تُزال الأوراق التى يلتصق بها الطين والأوراق المتحللة والمصابة بالأمراض ، والتى تغير لونها فى الكرفس ، والخس ، والسبانخ وغيرها من الخضر الورقية . ويؤدى ذلك إلى تحسين مظهر المحصول . كما تؤدى إزالة الأوراق المصابة بالأمراض إلى تقليل انتشار هذه الأمراض أثناء الشحن والتسويق .

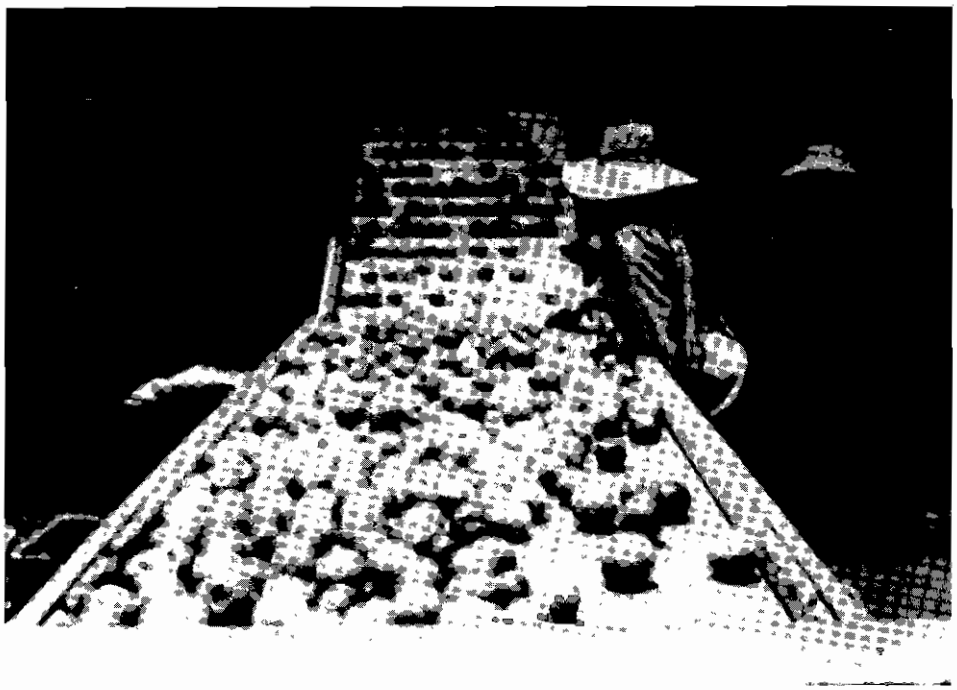
وعند تسويق الكرفس يقطع المجموع الخضرى إلى طول ٤٠ سم ، ويؤدى ذلك إلى التوفير فى العبوات وفى تكاليف الشحن . وتُزال بعض الأوراق القديمة الخارجية فى المحاصيل الجذرية ، وأحيانًا تقطع كل الأوراق ، لكن يراعى ترك بعض الأوراق المغلفة Wrapper Leaves للحماية فى بعض الخضروات ، مثل : الخس ، والكرنب ، والكرفس ، مع إزالة ما يذبل منها بعد ذلك قبل عرضها فى الأسواق . هذا .. وتقلم الجذور فى المحاصيل الورقية ، كالخس ، والسباغ ، والكرفس ( Ware & Macollum ١٩٧٥ ) .

## ٣٢ - ٦ : الربط فى حزم

تربط بعض الخضروات فى حزم Bunching ، كما فى الكرفس ، والهليون ، والبصل الأخضر ، والبروكولى ، والبنجر ، والجزر ، والفجل ، وذلك بغرض تسهيل تداولها عند البيع . ويشترط تساوى نباتات كل حزمة فى الحجم ، وتشابهها فى الشكل واللون .

## ٣٢ - ٧ : الفـــرز

تجرى عملية الفرز Sorting بإمرار الخضر أمام العمال على ارتفاع مناسب ، حيث تعزل النباتات أو الثمار المصابة بالأمراض أو الحشرات ، وكذلك الثمار الذابلة ، والزائدة النضج ، وغير المنتظمة الشكل ، والمخالفة فى اللون ( شكل ٣٢ - ١ ) .



**شكل ٣٢ - ١ : فرز الطماطم أثناء مرورها على سيور متحركة .**

## ٣٢ - ٨ : التدريج

لا يقتصر التدريج Grading على تقسيم الخضروات إلى درجات على أساس الحجم - وإن كان ذلك مهمًّا - بل يتعداه إلى التقسيم إلى درجات متجانسة فى الشكل ، واللون ، ودرجة النضج ، وكل الصفات المؤثرة على مظهر ونوعية المنتج .

ومن أهم مزايا التدريج ما يلى :

١ - تسهيل عملية البيع والتسويق .

٢ - يساعد على تقليل نسبة الفقد فى المحصول ، نظرًا لتجنب تعبئة الثمار فى درجات مختلفة من النضج معًا .

٣ - يعتبر أمانًا للمستهلك ضد الغش والتزييف .

٤ - تسهل المقاضاة القانونية فى حالة وجود خلاف بين المتعاملين فى إنتاج وتسويق الخضر ، فتعتبر مقاييس التدريج لغة واحدة يتفق عليها منتج الخضر وبائعها .

هذا .. وليس لمقاييس التدريج أية علاقة برغبات المستهلك أو بالقيمة الغذائية ، وإنما هى تعتمد على المظهر العام ، والحجم ، والصفات المميزة للصنف ، والخلو من العيوب وعند وضع مقاييس التدريج ، فإنه يجب تقليل عدد الدرجات grades إلى أقل عدد ممكن ، مع جعل المواصفات واضحة دون استعمال اصطلاحات كثيرة معقدة . ومع زيادة مسافة الشحن وبعد مكان التسويق عن مكان الإنتاج يلزم إعطاء عناية أكبر لعملية التدريج ، بحيث لا تكون الفرصة مواتية إلّا لتصريف أحسن الدرجات بسبب زيادة تكاليف التسويق ، وارتفاع الأسعار . ويدخل ضمن شروط التدريج الجيد وضع مواصفات للحزم بالنسبة للخضروات التى تربط فى حزم ، وطريقة ترتيب المنتجات فى العبوات ، ودرجة التجانس فى الحجم ، ودرجة ملء العبوة ، والحدود المسموح بها فى مخالفة شروط التدريج والتعبئة .

وقد وضعت منظمة التعاون الاقتصادى والتطور Organization for Economic Co-operation and Development فى باريس مقاييس دولية لتدريج الخضر والفاكهة نشرتها خلال الفترة من ١٩٧٠ إلى ١٩٧٧ . وتقع فى ٨٧٢ صفحة مزودة بالصور الملونة لكل الصفات التى شملتها هذه المقاييس .

ولا توجد بمصر رتب خاصة لتصنيف وتدريج منتجات الخضر إلّا لأغراض التصدير . وقد اقترحت الإدارة العامة للتدريب بوزارة الزراعة الرتب التالية :

١ - رتبة ممتازة : ويفصل عدم تسعيرها ، مع تركها حسب رغبات المستهلكين :

١ - رتبة أولى : ويشترط فيها التجانس التام ، مع الخلو من العيوب والأضرار المرضية والحشرية .

٣ - رتبة درجة ثانية : لا تزيد فيها نسبة العيوب التجارية عن ٥٪ .

٤ - رتبة درجة ثالثة : تتراوح فيها نسبة العيوب التجارية من > ٥ إلى ١٥٪ .

٥ - رتبة درجة رابعة : تتراوح فيها نسبة العيوب التجارية من > ١٥ إلى ٢٥٪ .

## ٣٢ - ٩ : التسميط أو العلاج أو المعالجة

تجرى عملية التسميط أو العلاج Curing لبعض الخضر ، كالبصل ، والثوم ، والبطاطس ، والبطاطا . وتعرف هذه العملية فى البصل والثوم باسم التسميط ، وتجرى بغرض تقليل نسبة الرطوبة فى الأبصال ، فيقل بذلك التلف أثناء التخزين . أما فى حالة البطاطس والبطاطا ، فإنها تتم بوضع المحصول بعد الحصاد فى درجتى حرارة ورطوبة نسبية مرتفعتين نسبيًّا لمدة ٥ - ١٠ أيام بغرض تكوين طبقة بيريدرم periderm على كل من الأنسجة السليمة والمجروحة لوقاية الأنسجة من الإصابات المرضية ، وتقليل فقد الماء بالنتح .

### ٣٢ - ٩ - ١ : المعالجة فى البصل

الغرض من معالجة البصل هو التخلص من الرطوبة الزائدة ، وتجفيف رقبة وجذور البصلة وحراشيفها الخارجية . وهى عملية ضرورية فى حالة تخزين المحصول ، أو شحنة لمسافات بعيدة ، أو حتى فى حالة إعداده للتسويق الطازج ، لأنها تقلل من فرصة الإصابة بالأمراض ، خاصة مرض عفن الرقبة .

تتم المعالجة فى مصر بنقل النباتات بعد حصادها إلى مكان هاو مظلل ، حيث ترص فوق بعضها لارتفاع نحو $\frac{1}{2}$ م فى مراود ، مع تغطية الأبصال بأوراق النباتات حتى لا تتعرض للفحة الشمس . وتترك الأبصال بهذا الوضع مدة ٢ - ٣ أسابيع . يلى ذلك تقطيع العروش بسكين على ارتفاع ١ - ١,٥ سم من قمة البصلة ، وكذلك تقطع الجذور . وأثناء عملية قطع العروش والجذور تفرز الأبصال ويستبعد غير المرغوب منها ، وهى المصابة بالأمراض ، والمجروحة ، والحنبوط ( أبصال النباتات التى اتجهت نحو التزهير ) ، والمزرّعة ، والمخالفة فى اللون .

ويقوم بعض المزارعين بقطع المجموع الخضرى والجذرى بعد الحصاد مباشرة ، ثم تترك الأبصال على هيئة مسطاح لبضعة أيام وهى معرضة للشمس ، لكن لا ينصح بزيادة فترة التعريض للشمس لأكثر من يومين ، حتى لا تصاب الأبصال بلفحة الشمس .

ويقوم بعض مزارعى الوجه القبلى بمعالجة البصل بطريقة التسميط ، وهى طريقة تتضمن المعالجة مع التخزين المؤقت إلى أن تتحسن الأسعار . فيتم وضع النباتات رأسية ومتجاورة فى مراود مستطيلة ضيقة فى جزء من الحقل . وتغطى جوانب المراود بالتراب مع الحرص على تغطية كل الأبصال الظاهرة ، ويترك المجموع الخضرى معرضًا للشمس والهواء . تترك النباتات على هذا الوضع إلى أن يجف المجموع الخضرى ، أو إلى أن تتحسن الأسعار ، حيث يزال التراب ، وتقطع الأوراق والجذور .

وتتوقف المدة التى تستغرقها عملية العلاج على الظروف الجوية . ونظرًا لأن الجو يكون جافًّا والحرارة مرتفعة وقت الحصاد فى مصر ، لذلك فإنها لا تستغرق أكثر من ٢ - ٣ أسابيع ، ولكن تزداد الفترة إلى ٤ أسابيع أو أكثر فى المناطق الأكثر برودة أو رطوبة . كما قد يتطلب الأمر استخدام تيار من الهواء الدافىء الجاف فى المعالجة فى المناطق الباردة الرطبة . وللإسراع فى المعالجة يمكن وضع

الأبصال فى أجولة واسعة المسام فى مخازن يمر بها تيار من الهواء الدافىء حرارته ٤٨°م لمدة ١٦ ساعة . ( مرسى وآخرون ١٩٧٣ ) .

ويفضل دائمًا عدم قطع المجموع الخضرى إلّا بعد تمام إجراء عملية العلاج التجفيفى ، تلافيًا لتعرض الأبصال للإصابة بأمراض العفن ( Lutz & Hardenburg ١٩٦٨ ) .

وفى كاليفورنيا يبدأ العلاج فى الحقل بمنع الرى قبل الحصاد ، وبتقطيع الجذور تحت الأبصال . فهذه عوامل تسرع عملية العلاج . والواقع أن ترك البصل فى الحقل بعد تقليعه يعد معالجة ، كذلك يعتبر من المعالجة ترك البصل فى أجولة أو فى كومات فى الحقل . ويعتبر ذلك كافيًا إذا كانت الظروف الجوية مناسبة .

أما إذا أُجرى الحصاد قبل عملية العلاج ، أو إذا نقلت الأبصال قبل علاجها بسبب ارتفاع الرطوبة الجوية أو انخفاض درجة الحرارة وقت الحصاد ، فإنه يمكن فى هذه الحالة إجراء المعالجة بدفع تيار من الهواء الدافىء بين الأبصال . ويمكن للأبصال أن تتحمل حرارة ٤٦ – ٤٧°م لمدة ١٢ – ١٤ ساعة ، دون أن يحدث لها أى ضرر . وتتم المعالجة بدفع تيار من الهواء حرارته ٣٢ – ٣٥°م بمعدل ١ – ٢ م³ فى الدقيقة لكل م³ من حيز المخزن ، ويستمر ذلك لمدة ١ – ١٤ يومًا حسب درجة نضج الأبصال عند بدء العلاج . وإذا لم تكن درجة حرارة الهواء مرتفعة لهذا القدر ، فإنه يمكن إسراع عملية المعالجة بزيادة سرعة دفع الهواء خلال الأبصال . ويحسن أن تكون الرطوبة النسبية للهواء من ٦٠ – ٧٠٪ . ورغم أن الرطوبة النسبية الأقل من ذلك تسرع التجفيف ، إلا أنها تجعل الحراشيف رديئة اللون ، وتؤدى إلى فقد نسبة كبيرة منها ، بينما الرطوبة النسبية الأعلى من ذلك تقلل من سرعة التجفيف ، وتزيد من فرصة الإصابة بالأمراض . ويمكن أن تتم هذه العملية أثناء تكويم البصل فى المخازن ( Voss ١٩٧٩ ) .

وتعتبر عملية المعالجة تامة عندما تصبح رقبة البصلة تامة الالتئام والحراشيف الخارجية جافة تمامًا لدرجة أنها تعطى صوتًا مميزًا (rustle) عند احتكاكها ببعضها . وتصل الأبصال لهذه الحالة بعد أن تفقد نحو ٣ – ٥٪ من وزنها .

### ٣٢ – ٩ – ٢ : علاج الجذور فى البطاطا

يعد علاج جذور البطاطا أمرًا ضروريًا حتى يمكن تخزين الجذور بحالة جيدة لفترة طويلة . ويجب أن يبدأ العلاج فى نفس يوم الحصاد ، ويكون ذلك بوضع الجذور عند درجة حرارة ٢٩°م ورطوبة نسبية ٨٥٪ لمدة حوالى ٥ – ٨ أيام مع التهوية الجيدة لمنع تكثف الرطوبة على الجذور ( Covington وآخرون ١٩٥٩ ) .

ويلاحظ أن فترة العلاج تطول بدرجة كبيرة مع انخفاض درجة الحرارة . فبينما لا تستغرق أكثر من ٥ – ٨ أيام عند درجة حرارة ٢٩°م ، فإنها قد تستغرق ٤ أسابيع إذا أُجريت فى درجة حرارة ٢٤°م ، ويزداد معها الفقد فى الوزن ، وقد تظهر نموات جديدة sprouts بالجذور .. ولا تحدث أى معالجة فى درجة حرارة ١٦°م أو أقل . وتعمل درجات الحرارة المرتفعة على سرعة تكوين فلين الجروح ، كما تعمل الرطوبة النسبية المرتفعة على سرعة التئام الجروح بتشجيع تكوين فلين الجروح Wound Cork ، وتقليل انكماش الجذور بتقليل فقد الرطوبة منها .

وتفقد الجذور أثناء علاجها نحو ٥ – ١٠٪ من وزنها . ويرجع معظم الفقد فى الوزن إلى فقد الرطوبة ، بينما ترجع نسبة قليلة من الفقد إلى تنفس الجذور . وللتأكد من أن عملية العلاج قد تمت بالفعل يجرى اختبار حك جذرين مع بعضهما البعض ، فإذا انسلخ الجلد بسهولة ، كان ذلك دليلًا على أن العلاج لم يستكمل بعد ( Greig ١٩٦٧ ) .

### ٣٢ – ٩ – ٣ : علاج درنات البطاطس

تبدأ عملية علاج درنات البطاطس فى مصر فى الحقل بتسوية جزء منه ، ونثر مبيد السيفين ١٠٪ على الأرض ، ويلى ذلك تحديد موضع كومة الدرنات بواسطة بالات أرز . توضع البالات فى شكل مستطيل تفرغ بداخله الدرنات من عبوات الحقل إلى ارتفاع ٣٠ سم ، ثم تغطى بقش الأرز الجاف النظيف لارتفاع ٧٠ – ١٠٠ سم ، وتعفر طبقات القش بالسيفين ١٠٪ ، مع مراعاة عدم تعفير الدرنات نفسها ، لأن ذلك يمنع التئام الجروح ، فضلًا عن تلويثها بالمبيد ، كما يُعفر القش من الخارج لطرد الفئران وفراشات دودة درنات البطاطس . وتستغرق عملية العلاج التجفيفى تحت هذه الظروف مدة ١٠ – ١٥ يومًا . ويعرف انتهاء العلاج بصعوبة إزالة قشرة الدرنة بالإبهام . ويراعى عدم تغطية الدرنات بعروش النباتات ، حتى لا تكون مصدرًا لانتشار العديد من الأمراض . ويعقب العلاج عملية فرز الدرنات لاستبعاد التالف والمصاب منها ( الإدارة العامة للإرشاد الزراعى ١٩٧٧ ) .

## ٣٢ – ١٠ : التشميع

يجرى التشميع Waxing بتغطية مسطح الخضر الثمرية والجذرية بطبقة رقيقة من الشمع بغرض تحسين مظهرها ، وتقليل سرعة فقدها للماء ، وبالتالى تأخير ذبولها . ومن الخضروات التى نجح تشميعها : الطماطم ، والفلفل ، والخيار ، والقاوون ، والجزر ، والروتاباجا ، والبطاطا ، والبطاطس . وعند المعاملة يجب أن تكون الثمار أو الجذور نظيفة خالية من الجروح وطازجة . وتوجد الشموع فى صور مختلفة منها : المستحلبات المائية ، والمحاليل الهيدركربونية ، وتستعمل إما رشًا ، أو بغمر المحصول فيها .

## ٣٢ – ١١ : التعبئة والتغليف

يقصد بالتعبئة وضع الثمار فى عبوات ذات مواصفات خاصة . أما التغليف ، فهو لف كل ثمرة على حدة فى أغلفة من البلاستيك الشفاف المنفذ أو النصف منفذ للغازات قبل وضعها فى العبوات .

### ٣٢ – ١١ – ١ : أهداف التعبئة

تهدف عملية التعبئة إلى تحقيق المزايا التالية :

١ – تسهيل نقل المحصول من مكان الإنتاج إلى مكان التسويق .

٢ – حماية المحصول أثناء النقل والتداول .

٣ – المحافظة على نظافته وتحسين مظهره .

٤ – تحديد وحدة التسويق وهى العبوة .

٥ – يعطى عدد العبوات فكرة عن كمية المحصول .

٦ – تعتبر العبوات وسيلة لكتابة العلامة المميزة ، وتعليمات الشحن ، والإجراءات القانونية ، والدعاية .

### ٣٢ – ١١ – ٢ : الشروط التى يجب توافرها فى العبوات

تختلف العبوات المستخدمة فى تعبئة محاصيل الخضر اختلافًا كبيرًا ، لكن توجد شروط عامة يجب أن تتوفر فيها ، وهى :

١ – المتانة حتى تتحمل عمليات التداول .

٢ – المقدرة على التوصيل الحرارى ، حتى يمكن تبريد محتوياتها بسرعة .

٣ – النفاذية للغازات ، حتى تسمح بتنفس الخضروات بداخلها .

٤ – عدم التأثر بالرطوبة الجوية أو بالبلل .

٥ – أن تقلل من فقد الثمار لرطوبتها .

٦ – أن تحجب الضوء فى حالة تعبئة محصول مثل البطاطس ، حتى لا يحدث اخضرار للدرنات .

٧ – سهولة تداولها وترتيبها ، حتى تأخذ أصغر حيز أثناء الشحن .

٨ – حسن المظهر الخارجى ومظهر ترتيب المحصول بداخلها .

٩ – التوافق مع متطلبات السوق من حيث الوزن والشكل والحجم .

١٠ – سهولة فتحها وغلقها .

١١ – رخص ثمنها ، حتى لا ترفع من سعر المحصول .

١٢ – ألا تحتوى مادة العبوة على مواد ضارة بالإنسان .

١٣ - ألا تكون عميقة ، حتى لا تتسبب فى حدوث أضرار ميكانيكية بالثمار .

### ٣٢ - ١١ - ٣ : أنواع العبوات

توجد أربعة أنواع رئيسية من العبوات حسب الغرض من استعمالها ، وهى : عبوات الجمع ، وعبوات الحقل ، وعبوات النقل أو الشحن ، وعبوات المستهلك .

١ - عبوات الجمع :

هى العبوات التى يجمع فيها المحصول . وتستخدم لذلك فى مصر الأقفاص الجريد ، والسلال ، والمقاطف ، والقفف المصنوعة من ليف النخيل أو المطاط . ويفضل استخدام الجرادل البلاستيكية أو المعدنية . هذا .. ولا تستخدم عبوات الجمع والحقل مع المحاصيل الرهيفة التى لا تتحمل كثرة التداول ، مثل : الشليك ، حيث تعبأ فى عبوات النقل مباشرة .

٢ - عبوات الحقل :

هى العبوات التى يفرغ فيها المحصول من عبوات الجمع لنقلها إلى بيوت التعبئة أو إلى الأسواق . وتستخدم لذلك أقفاص الجريد الكبيرة التى تسمى بالعدايات وتبلغ سعة كل منها ٤٠ - ٦٠ كيلو جرام . ويفضل استخدام الصناديق البلاستيكية .

٣ - عبوات النقل أو الشحن :

هى العبوات التى تشحن فيها الثمار إلى مناطق الاستهلاك . وتستخدم لذلك الزكايب الجوت سعة ٦٠ - ٨٠ كيلو جرامًا فى نقل الفاصوليا الخضراء ، والبسلة الخضراء ، والفول الأخضر ، والفلفل ، والبامية ، وأقفاص الجريد ( العدايات ) سعة ٤٠ - ٦٠ كيلو جرامًا فى نقل الطماطم . وأجولة القطن سعة ١٠٠ كيلو جرامًا فى نقل الباذنجان ، لكن جميع هذه العبوات تحدث أضرارًا كبيرة بالمحصول ، وتلفيات تصل إلى ٢٠ - ٣٠٪ ، لهذا يفضل استبدالها كلها بالعبوات البلاستيكية ( الإدارة العامة للتدريب ١٩٨٣ ) .

٤ - عبوات المستهلك :

عبوات المستهلك هى التى تباع بها الخضروات للمستهلك مباشرة ، ومنها : الأكياس البلاستيكية ، والشبكية ، والورقية ، والمصنوعة من القماش ، وكذلك أوعية الكارتون أو الورق المقوى المغطى ببلاستيك شفاف .

ومن أهم مميزات استعمال عبوات المستهلك ما يلى :

١ – تقليل الحاجة للعمالة فى محلات البيع لقيام المشترى بخدمة نفسه بنفسه .

٢ – تقليل الفاقد بحفظ الخضروات لمدة أطول وبتقليل الأضرار التى تحدث لها عادة مع كثرة التداول أثناء النقل والبيع .

٣ – تقليل وقت إعداد الخضر للطهى أو الاستعمال .

٤ – زيادة المبيعات .

هذا .. وتتم التعبئة فى عبوات المستهلك إما فى مكان الإنتاج ، أو قبل العرض للبيع مباشرة . ومن مميزات التعبئة فى مكان الإنتاج : التخلص من كل الأجزاء النباتية التى لا تستعمل فى الغذاء ، وتقليل تداول المحصول بتجنب تعبئته مرتين ، وبالتالى تقليل التكاليف والأضرار الميكانيكية ، لكن يعاب على ذلك احتمال تطرق العفن إلى المنتج عند شحنه لمسافات بعيدة .

وعند استعمال عبوات مستهلك مصنوعة من مواد شفافة أو صناديق كارتون مغطاه بغشاء شفاف ، فإنه يجب تثقيب الكيس أو الغطاء لتوفير الأكسجين اللازم للتنفس وخروج غاز ثانى أكسيد الكربون ، منعًا لحدوث تنفس لا هوائى ، وتكوّن طعم غير مقبول ، خاصة فى الخضروات السريعة التنفس ، مثل : السباغ ، والبروكولى ، والقنبيط . كما أن الطماطم لا تتلون جيدًا إذا لم تتوفر لها هذه التهوية ( Thompson & Kelly ١٩٥٧ ) .

ويؤدى التثقيب إلى المحافظة على نسبة الأكسجين داخل العبوات فى حدود ٣ – ٥٪ ، وعلى نسبة ثانى أكسيد الكربون فى حدود ١٠ – ٢٠٪ ، مع بقاء الرطوبة النسبية فى حدود ٩٠ – ٩٥٪ ، ويناسب ذلك معظم الخضروات .

### مزايا وعيوب النوعيات المختلفة من العبوات

أكثر أنواع العبوات انتشارًا فى مصر هى أقفاص الجريد . ويرجع ذلك إلى الأسباب التالية :

١ – سهولة تصنيعها .

٢ – رخص ثمنها .

٣ – توفر الخامة التى تصنع منها الأقفاص وهى جريدة النخل .

لكن – كما سبق الذكر – من الضرورى التوقف عن استعمال الأقفاص الجريد فى تعبئة الخضروات ويرجع ذلك إلى الأسباب الآتية :

١ – يؤدى استعمالها إلى زيادة نسبة الأضرار الميكانيكية ( الجروح والخدوش ) بالثمار أثناء عمليات التعبئة والنقل والتسويق بسبب حواف الجريد الحادة الخشنة .

٢ – لا تعطى حماية كافية للثمار لعدم متانتها ، فتزيد بذلك نسبة التالف .

٣ – لا تكون حواف الأقفاص مستوية ، وبالتالى يقع بعض الضغط على الثمار نفسها عند رص الأقفاص فوق بعضها ، خاصة عندما تملأ الأقفاص إلى ما فوق حافتها ، ويزيد ذلك من نسبة التالف .

٤ – لا تتداخل الأقفاص ببعضها عند الرص ، وبذلك فإنها لا تكون ثابتة ولا يمكن رص أكثر من ٤ – ٥ طبقات منها ، وذلك أمر غير اقتصادى ، سواء فى النقل أم التخزين .

٥ – تتفكك الأقفاص وتتحلل بسهولة بسبب الرطوبة وعمليات التداول ، الأمر الذى يعرض محتوياتها للتلف ، كما يزيد من تكلفة التعبئة ، نظرًا لأنه لا يمكن إعادة استخدامها أكثر من ٥ – ٦ مرات .

٦ – يصعب تنظيف القفص لإعادة استعماله ، ولذلك محاذيره الصحية .

أما العبوات البلاستيكية ، فلا يوجد بها أى من العيوب السابقة الذكر لأقفاص الجريد ، ويزيد على ذلك سهولة حملها وتداولها ، ومظهرها الحضارى . كما أن عيبها الرئيسى وهو ارتفاع ثمنها ، بالمقارنة بثمن القفص الجريد – يصبح على المدى الطويل ميزة أخرى ، نظرًا لإمكانية استعمالها مئات المرات ، بالمقارنة بنحو ٥ – ٦ مرات فقط كحد أقصى فى حالة أقفاص الجريد .

لكن نظرًا لأن أقفاص الجريد ينتشر استعمالها فى مصر بدرجة كبيرة يصعب معها التخلص منها فى فترة وجيزة ، لذلك اتجهت الدراسات نحو تحسينها باستعمال بطانة من ورق الكرتون المضلع المثقب لقاع وجوانب القفص ، وبذلك يتحول القفص الجريد إلى علبة كرتون مدعمة بعوارض من الجريد . ومن مزايا القفص المعدل ما يلى :

١ – يعتبر رخيص الثمن نسبيًا ، نظرًا لأن البطانة الكرتون يمكن استخدامها أكثر من مرة ، كما أن عدد الجريد المستخدم فى جوانب القفص يقل إلى النصف .

٢ – خفض نسبة الثمار التالفة بدرجة كبيرة وصلت إلى ٣٪ فقط فى الطماطم ( الإدارة العامة للتدريب ١٩٨٣ ) .

هذا .. وتستخدم فى التصدير حاليًا صناديق الكرتون التى تصنع محليًا وتختلف فى الشكل والحجم حسب الخضر التى تعبأ بها . وتستخدم كذلك الأكياس والأجولة الشبكية فى تصدير البصل والثوم ، والأجولة الجوت فى تصدير البطاطس . وجميع هذه العبوات جيدة وتناسب الخضر التى تعبأ فيها .

### ٣٢ - ١١ - ٤ : الشروط التى تجب مراعاتها عند التعبئة

إن الهدف الأساسى الذى يجب أخذه فى الاعتبار عند التعبئة هو تداول الخضر بأقل تكلفة ممكنة ، مع المحافظة عليها من التلف لأكبر درجة ممكنة . ولتحقيق ذلك تجب مراعاة الشروط التالية عند التعبئة .

١ - اختيار العبوة المناسبة للمحصول ، ولمدة الشحن ، وللأسواق ، وللتبريد المبدئى precooling فى حالة إجرائه . فعبوات الحقل والشحن تكون بطبيعة الحال أكبر حجمًا من عبوات المستهلك . وعبوات الخضر التى تتحمل التداول ، كالبصل ، والبطاطس تكون أكبر حجمًا من عبوات الخضر الرهيفة ، كالشليك ، ويزيد حجم عبوات الخضروات ذات الثمار الكبيرة عن حجم عبوات الخضر ذات الثمار الصغيرة . فبينما يبلغ وزن عبوة الشليك ٣ كجم ، فإن عبوة البسلة تكون ٣ - ٦ كجم ، والطماطم نحو ١٠ كجم ، والبصل نحو ٥٠ كجم . كذلك يزيد حجم عبوات السوق المحلى عن حجم عبوات التصدير ، ولكن الاتجاه العالمى هو تصغير العبوات تمشيًا مع توصية منظمة العمل الدولية الخاصة بتحديد الحد الأقصى للوزن الذى يمكن أن يتداوله الفرد . وإذا احتاج الأمر لإجراء عملية التبريد المبدئى بعد التعبئة ، فيجب أن تكون العبوات مناسبة لذلك من حيث توصيلها الحرارى والتهوية .

٢ - الحرص عند التعبئة بوضع كل ثمرة أو منتج فى مكانه الصحيح حتى يبقى فى مكانه دون تحرك لحين وصوله للأسواق ، لأن كثرة الاهتزازات واحتكاك الثمار ببعضها البعض وبجدار العبوة يحدث خدوشًا بسيطة تتحول فيها الأنسجة إلى اللون البنى ، الأمر الذى يخفض من قيمتها التسويقية ، ويزيد من سرعة التنفس ، ومعدل التدهور ، وفرصة الإصابة بالأمراض . ويمكن تحقيق ذلك إما بلف الثمار كل على حدة ، أو بعزلها عن بعضها البعض بقصاصات الورق ، أو باستخدام الصوانى ذات الفجوات المناسبة أو الخلايا فى التعبئة .

٣ - أن تكون العبوات ممتلئة جيدًا ، لكن دون أن يؤدى قفل الغطاء إلى الضغط على الثمار ، حتى لا تتخلخل أثناء النقل والتسويق .

٤ - عدم زيادة طبقات الثمار عما يمكن أن تتحمله الطبقة السفلى .

٥ - الأمانة فى التعبئة ، بحيث لا توضع منتجات مخالفة للدرجة وسط العبوة ، لأن ذلك شىء يسىء إلى المسئول عن الإنتاج والتعبئة ؛ ويعود عليه بالضرر .

٦ - تتوقف طريقة ترتيب الثمار فى العبوات على أساس شكلها ، وما إذا كانت بأعناق أم بدون أعناق كالتالى :

( أ ) توضع رؤوس القنبيط متبادلة من حيث اتجاه الأقراص لأعلى أو لأسفل ، مع وضع قصاصات ورق بينها .

(ب) تعبأ ثمار الشمام متبادلة أفقيًا مع استخدام وسادة تحمى الثمار .

(جـ) تتبادل كذلك رؤوس الخرشوف مع الأعناق عند التعبئة .

(د ) توجه عروش الجزر إلى داخل العبوة .

(هـ) ترتب ثمار الباذنجان فى صفوف طولية مع توجيه أعناق الثمار لأعلى .

(و ) تعبأ ثمار الطماطم إما بطريقة منتظمة تسمح بملء فراغ العبوة جيدًا وثبات الثمار لضمان عدم تحركها بالاهتزاز ، أو فى صَوانٍ ذات عشوش فى طبقات لا يزيد عددها عن مقدرة الثمار السفلى على تحمل الضغط الواقع عليها . ويتوقف ذلك على صلابة الثمار وطور النضج .

(ز ) تعبأ ثمار الكوسة فى ثلاث طبقات ، مع وضع قصاصات ورق بينها لضمان ثباتها فى مكانها .

(ح) ويوجد من الخضر ما يعبأ بتفريغ المحصول داخل العبوة حتى تمتلىء ، ثم تهز العبوة حتى تأخذ الثمار أماكن ثابتة داخلها . ويستمر ذلك حتى وصول العبوة إلى وزن معين ، كما هو الحال فى تعبئة البصل ، والثوم ، والبطاطس فى أجولة .

٧ – يحسن دائمًا تبطين العبوات لتقليل احتكاك الثمار بجسم العبوة ؛ وبالتالى تقليل الأضرار الميكانيكية . ومن أهم المواد المستخدمة فى التبطين : ورق الكرافت ، والبارشمنت ، والزبدة ، والكرتون المضلع الرفيع ، والبلايوفيلم ، والبوليثيلين ، والورق المحشو بالقطن .

٨ – يراعى عند غلق العبوة أن يملأ الجزء المتبقى منها بقصاصات الورق .

٩ – من الضرورى وضع بعض البيانات الخاصة ، إما بطبعها على العبوة مباشرة ، أو على بطاقة خاصة تلصق على العبوة ، على أن تشتمل هذه البيانات على اسم المحصول ، والرتبة ، والعلامة التجارية ، واسم المصدر وعنوانه ، أو أحدهما ، والوزن الصافى ، ومكان الإنتاج ، ورقم الرسالة المسلسل .

وفى مصر يشترط فى العبوات المعدة للتصدير كتابة جميع البيانات السابقة الذكر باللغة العربية فى حالة التصدير للدول العربية وبإحدى اللغتين : الإنجليزية أو الفرنسية فى حالة التصدير للدول الأخرى . ويشترط الكتابة بألوان خاصة للدرجات المختلفة ، مع إعطاء الرموز (I وII) للدرجتين الأولى والثانية ( الإدارة العامة للتدريب ١٩٧٣ ) .

### ٣٢ – ١١ – ٥ : أماكن التعبئة

تجرى التعبئة إما فى الحقل أو فى منشآت خاصة تسمى بيوت التعبئة . وتستخدم فى الحقل وحدات ضخمة متنقلة للتدريج والتعبئة تعرف بين العامة باسم mule machine ، ويشيع استخدامها مع بعض المحاصيل ، مثل : الخس ، والكرفس ، والذرة السكرية . وتسير الآلة إلى جانب ماكينة الحصاد أثناء مرورها بالحقل ، حيث يصلها المحصول ويخرج منها وقد تم غسله وإزالة الأجزاء غير المرغوبة منه ، وعُبىء استعدادًا لشحنه ( Ware & McCollum ١٩٧٥ ) .

أما بيوت التعبئة ، فهى منشآت خاصة تقام عادة فى وسط منطقة الزراعة ، ويشترط عند إقامتها ملاحظة ما يلى :

١ – أن تتعادل كفاءتها ومقدرتها مع المساحة المزروعة .

٢ – أن يكون الدور الأول بمستوى سطح التربة لتسهيل عمليات التفريغ والشحن بالسيارات .

٣ – أن تكون قريبة من مصدر مياه نقية تحت ضغط مرتفع .

٤ – أن تتوفر بجانبها مساحة كبيرة لوضع الخضر المعبأة المعدة للشحن ( أستينو وآخرون ١٩٦٣ ) .

وتجرى معظم عمليات إعداد وتداول محاصيل الخضر فى بيوت التعبئة .

وتجمع العبوات بعد التعبئة فى وحدات أكبر على باليتات أو طبالٍ خشبية ليسهل حمل كل مجموعة منها آليًا بواسطة الأوناش .

## ٣٢ – ١٢ : الإنضاج الصناعى

يستخدم الإيثيلين على نطاق واسع فى الإنضاج الصناعى للخضر والفاكهة . وأهم الخضروات التى يستخدم معها الإيثيلين هى : الطماطم ، والقاوون الأملس ، والكرفس .

١ – الطماطم :

تستغرق ثمار الطماطم الخضراء الناضجة حوالى ١٢ – ١٤ يومًا كى تتحول إلى لونها الطبيعى . ويمكن تقصير تلك الفترة إلى ستة أيام بالمعاملة بالإيثيلين . ويستخدم الإيثيلين بتركيز ١/٤٠٠ فى حجرات المخازن المحكمة الغلق ، بتركيز ١/١٠٠٠ فى حجرات المخازن غير المحكمة الغلق . وأنسب ظروف تخزين عند المعاملة هى درجة حرارة ١٨ – ٢٤°م ، ورطوبة نسبية ٨٥ – ٩٥٪

٢ – القاوون :

لايُعامل من أصناف القاوون بالإيثيلين إلا شهد العسل ، والكاسابا . وتحصد الثمار عندما تصل إلى درجة النضج المناسبة ، إلا أن التلون لا يكون مكتملًا حينئذ . وتصل الثمار إلى اللون المرغوب فى خلال ٣ – ٤ أيام من المعاملة بالإيثيلين بتركيز ١/١٠٠٠ على درجة حرارة ١٨°م .

٣ – الكرفس :

تتطلب بعض الأسواق تبييض أوراق الكرفس وأعناقها بتجميع التربة حول النباتات ، أو تظليلها بألواح الخشب أو بالورق ، إلّا أن هذه الطريقة مجهدة ومكلفة وتعطى للنباتات مظهرًا غير مقبول . ويمكن تبييض الكرفس بسهولة بعد الحصاد مع المحافظة على الطعم والقوام وصفات الجودة الأخرى بالمعاملة بالإيثيلين . وتستغرق المعاملة ستة أيام مع الأصناف ذات اللون الأخضر المصفر self blanching ، ومدة ١٠ – ١٢ يومًا مع الأصناف ذات اللون الأخضر الداكن . ويستخدم الإيثيلين بتركيز ١/١٠٠٠٠ فى الحجرات المحكمة الغلق ، وبتركيز ١/١٠٠٠ فى الحجرات غير المحكمة الغلق . وتتم المعاملة على درجة حرارة ١٨°م . وتؤدى المعاملة بالإيثيلين إلى التخلص من مادة الكلوروفيل الخضراء ، دون التأثير على نسبة السكر .

يعمل الإيثيلين على إسراع التلون الطبيعى للثمار ، وإسراع التحولات الطبيعية للنشا إلى سكر . وفيما عدا ذلك .. فليس للإيثيلين أية تأثيرات أخرى على محتوى المحصول المعامل من الفيتامينات ، كما أن ليس له أى تأثير ضار على الصحة . ولا يترك أى لون أو روائح غير مرغوبة بالثمار .

ويحدد التركيز المناسب من الإيثيلين على أساس الحجم الكلى للمخزن ، دون اعتبار للحيز الذى يشغله المحصول المخزن . ويجب عدم زيادة التركيز أبدًا عن ١/١٠٠٠ فى أى من الخضر والفاكهة ، كما تجب تهوية المخازن المعاملة من آن لآخر لتوفير الأكسجين اللازم لتنفس المحصول المخزن . وتجرى التهوية قبل المعاملة بالإيثيلين . بفتح الباب والشبابيك لمدة نصف ساعة . ولهذا يوصى بمعاملة المخازن بالتركيز المطلوب من الإيثيلين كل ٦ ساعات طوال الفترة المطلوبة للمعاملة .

وتجدر الإشارة إلى أن غاز الإيثيلين سهل الاشتعال والانفجار إذا اختلط بالأكسجين بنسبة معينة ، لكن أقصى تركيز ينصح به وهو ١/١٠٠٠ يبلغ $\frac{1}{27}$ من الحد الأدنى للتركيز الذى يمكن للغاز أن يشتعل فيه . ومع ذلك .. فيجب دائمًا توفير أجهزة قياس تركيز الغاز فى حجرات الإنضاج التى يستعمل فيها الإيثيلين ( Kader وآخرون ١٩٨١ )

**بدائل غاز الإيثيلين**

يوجد عدد من البدائل لغاز الإيثيلين ، منها :

١ – الإيثريل Ethrel :

يستخدم مع الخضر والفاكهة فى صورة محلول مائى بالنقع أو بالرش . وينتج الإيثريل غاز الإيثيلين إذا تعرض لـ pH أعلى من ٥ .

٢ – كاربيد الكالسيوم Calcium Carbide :

يتكون كاربيد الكالسيوم باتحاد أكسيد الكالسيوم مع الكربون . ويؤدى اتحاده بالماء إلى تحلله وإنتاج غاز الإسيتيلين .

٣ – استخدام الثمار ذات المقدرة الكبيرة على إنتاج الإيثيلين عند نضجها :

يبين جدول ( ٣٢ – ١ ) معدل إنتاج بعض ثمار الخضر والفاكهة فى درجة حرارة ٢٠°م . ويمكن استعمال الثمار ذات المقدرة العالية على إنتاج الإيثيلين فى إنضاج الثمار ذات المقدرة المنخفضة ( عن Kader وآخرين ١٩٨١ ) .

**جدول ( ٣٢ ـ ١ ) معدل إنتاج ثمار بعض الخضر والفاكهة لغاز الإيثيلين بالجزء فى المليون فى درجة حرارة ٢٠° م .**

| معدل إنتاج غاز الإيثيلين | الثمار |
|---|---|
| ٠,٠١ ـ ٠,١ | الكريز ـ الموالح ـ العنب ـ الشليك |
| ٠,١ ـ ١,٠ | البلوبرى ـ الخيار ـ البامية ـ الأناناس |
| ١ ـ ١٠ | الموز ـ التين ـ شهد العسل ـ المانجو ـ الطماطم |
| ١٠ ـ ١٠٠ | التفاح ـ الأفوكادو ـ الكانتالوب ـ النكتارين ـ الباباظ الخوخ ـ الكمثرى ـ البرقوق |
| > ١٠٠ | السابوته ـ الـ Passion fruit |

## ٣٢ – ١٣ : التبريد المبدئى

تجرى عملية التبريد المبدئى pre-cooling للتخلص من حرارة الحقل وخفض حرارة الخضروات بعد الحصاد مباشرة بغرض إبطاء التنفس ومعدل التدهور . وللتفاصيل الخاصة بهذه العملية يراجع الجزء ( ٣٣ – ٣ – ٥ ) .

## ٣٢ - ١٤ : المراجـــع

الإدارة العامة للإرشاد الزراعى - جمهورية مصر العربية ( ١٩٧٧ ) . زراعة البطاطس - ٤٣ صفحة .

الإدارة العامة للتدريب - وزارة الزراعة - جمهورية مصر العربية ( ١٩٨٣ ) . إنتاج الخضر وتسويقها . القاهرة - ٤٢٢ صفحة .

مرسى ، مصطفى على ، وأحمد المربع ( ١٩٦٠ ) . نباتات الخضر - الجزء الثانى : زراعة نباتات الخضر . مكتبة الأنجلو المصرية - القاهرة - ٧١٥ صفحة .

مرسى ، مصطفى على ، وأحمد إبراهيم المربع ، وحسين على توفيق ( ١٩٦٠ ) . نباتات الخضر - الجزء الرابع : جمع وتجهيز وتعبئة وتخزين ثمار الخضر . مكتبة الأنجلو المصرية - ٦٣٢ صفحة .

مرسى ، مصطفى على ، ومحمد كمال الهباشه ، ونعمت عبد العزيز نور الدين ( ١٩٧٣ ) . البصل . مكتبة الأنجلو المصرية - ٣١٩ صفحة .

Cook. H.T. 1962. Supplements to refrigeration. In 'ASHRAE Guide and Data Book', pp. 545-550. American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers.

Covington, H.M., D.T. Pope, H. Garris, L.W. Nielson, W.C. White, H.E. Seott, C.Brett and G. Abshier. 1959. Grow Quality sweet potatoes. N.C. Agr. Ext. Serv., Ext. Circ. 353 28p.

Greig, J.K. 1976. Sweetpotato production in Kansas. Kansas State Univ., Agr. Exp. Sta. Bul. 498. 27p.

Kader, A.A. et al. 1981. Short course on postharvest technology of horticultural crops. U.S. Agency for international Development- A.R. Egypt- U.C. Progect, Giza, Egypt.

Lutz, J.M. and R.E. Hardenburg. 1968. The commercial storage of fruits, vegetables, and florist and nursery stocks. U.S. Dept. Agr., Agr. Handbook No. 66. 94p.

Organization for Economic Co-operation and Development, Paris. 1970-1977. International standardization of fruit and vegetables. 872p.

Thompson, H.C. and W.C. Kelly. 1957. Vegetable crops. McGraw-Hill Book Co., Inc., N.Y. 611p.

Ware, G.W. and J.P. McCollum. 1980. (3rd ed.). Producing vegetable crops. The Interstate Printers & Publishers, Inc., Danville, Illinois. 607p.