١٠– التداول فى أسواق التجزئة.

١١– معاملات خاصة، مثل:

أ– المعاملة بمانعات التبرعم.

ب– التبخير بالمبيدات الحشرية.

جـ– مكافحة القوارض.

العلاج أو المعالجة

تجرى عملية العلاج أو المعالجة 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 نسبيًا لمدة ٥–١٠ أيام؛ بغرض تكوين طبقة بيريدرم periderm على كلٍّ من الأنسجة السليمة والمجروحة؛ لوقاية الأنسجة من الإصابات المرضية، وتقليل فقد الماء بالنتح.

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 شحنه 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 جيد التهوية مظلل، حيث تُرَصُّ بعضها فوق بعض لارتفاع نحو ½ 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 يُزال التراب. وتقطع الأوراق والجذور.

وتتوقف المدة التى تستغرقها عملية العلاج على الظروف الجوية. ونظرًا لأن الجو يكون جافًا 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 الدافئ الجاف فى المعالجة فى المناطق الباردة الرطبة. وللإسراع فى المعالجة يمكن وضع الأبصال فى أجولة واسعة المسام فى مخازن يمر بها تيار من الهواء الدافئ حرارته ٤٨°م لمدة ١٦ ساعة (مرسى وآخرون ١٩٧٣).

ويفضل دائمًا عدم قطع المجموع الخضرى إلا 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 من 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 أجرى 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 الدافئ 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 ١–٢م^{٣} فى الدقيقة لكل م^{٣} 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، فى حين أن 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 المعاجلة تامة عندما تصبح رقبة البصلة تامة الالتئام والحراشيف الخارجية جافة تمامًا لدرجة أنها تعطى صوتًا مميزًا (rustle) عند احتكاك بعضها ببعض. وتصل الأبصال إلى هذه الحالة بعد أن تفقد نحو ٣٪–٥٪ من وزنها.

علاج درنات البطاطس

جرى العرف فى مصر – منذ زمن بعيد – على أن تبدأ عملية علاج درنات البطاطس فى الحقل؛ بتسوية جزء منه. ثم ينثر أحد المبيدات التى تستخدم فى طرد الفئران ومكافحة فراشة درنات البطاطس – مثل السيفين ١٠٪ – على الأرض. ثم توضع فَرْشة من قش الأرز النظيف. ويلى ذلك تحديد موضع كومة الدرنات بواسطة بالات أرز. توضع البالات فى شكل مستطيل تفرغ بداخله الدرنات من عبوات الحقل إلى ارتفاع

٣٠سم، ثم تغطى بقش الأرز الجاف النظيف لارتفاع ٧٠–١٠٠سم، وتعفر طبقات القش بالمبيد، مع مراعاة عدم تعفير الدرنات نفسها؛ لأن ذلك يمنع التئام الجروح. فضلاً على تلويثها بالمبيد، كما يُعفَر القش من الخارج.

وتستغرق عملية العلاج التجفيفى تحت هذه الظروف مدة ١٠–١٥ يومًا. ويعرف انتهاء العلاج بصعوبة إزالة قشرة الدرنة بالإبهام. ويراعى عدم تغطية الدرنات بعروش النباتا؛ حتى لا تكون مصدرًا لانتشار عديد من الأمراض. ويعقب العلاج عملية فرز الدرنات لاستبعاد التالف والمصاب منها.

كانت تلك هى الطريقة المتبعة – والموصى بها من قبل وزارة الزراعة – لعلاج درنات البطاطس، وهى طريقة فعّالة ومأمونة؛ إذ لا يُفترض – عند الالتزام بخطواتها – عدم وصول المبيد إلى الدرنات ذاتها. ولكن – بكل أسف – اتجه منتجو البطاطس إلى تعفير البطاطس ذاتها بالمبيدات – سعيًا وراء مزيد من الأمان ضد الإصابات الحشرية – وهو أمر له خطورته وآثاره السلبية الكبيرة على الصحة العامة.

ولهذا السبب – ومع انتشار الثلاجات – أصبح من المفضل إجراء عملية العلاج التجفيفى لدرنات البطاطس فى الثلاجات قبل بداية التخزين بالطريقة التالية:

يتم أولاً تجفيف الدرنات من أية رطوبة حرة قد توجد عليها بإمرار تيار من الهواء الدافئ نسبيًا حولها، ويستمر ذلك عدة ساعات لحين اكتمال عملية التجفيف السطحى. تعد هذه الخطوة ضرورية؛ لأن الدرنات التى يوجد عليها ماء لا تستجيب لعملية المعالجة، وتكون أكثر تعرضًا للإصابة بالعفن.

تبدأ بعد ذلك عملية العلاج التجفيفى التى تستمر لمدة أسبوع، تبقى خلاله الدرنات فى حرارة ١٠–١٥°م، ورطوبة نسبية من ٨٥٪–٩٥٪.

وتعتبر هذه الظروف اختيارًا وسطًا ما بين الظروف التى تناسب درنات البطاطس، وتلك التى تناسب سرعة اكتمال عملية المعالجة بتكوين بيريدرم الجروح. وترسيب

السيوبرين، فكلاهما يكون أسرع فى حرارة ٢١°م، إلا أنه لا ينصح بذلك؛ حتى لا تتعفن الدرنات فى هذه الحرارة المرتفعة قبل إتمام عملية العلاج، كما أن درنات البطاطس تناسبها رطوبة نسبية أقل من ٨٥٪، إلا أنه لا ينصح بذلك قبل انتهاء عملية المعالجة لتقليل فقد الماء من الدرنات إلى أدنى مستوى ممكن خلال تلك الفترة التى تفقد فيها الدرنات رطوبتها بسهولة، إلى أن يتكون بيريدرم الجروح، ويترسب السيوبرين. وبرغم أن الرطوبة النسبية الأعلى من ٩٥٪ تقلل من فقد الماء بدرجة أكبر، إلى أنه لا ينصح بها حتى لا يتكثف الماء على الدرنات (Lutz & Hardenburg ١٩٦٨).

علاج جذور 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 فى 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 فى حرارة ٢٩°م، فإنها تستغرق ٤ أسابيع إذا أجريت فى حرارة ٢٤°م، ويزداد معها الفقد فى الوزن، وقد تظهر نموات جديدة sprouts بالجذور. ولا تحدث أية معالجة فى حرارة ١٦°م أو أقل. وتعمل درجات الحرارة المرتفعة على سرعة تكوين فلين الجروح Wound Cork؛ كما تعمل الرطوبة النسبية المرتفعة على سرعة التئام الجروح بتشجيع تكوين فلين الجروح، 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 يُجْرَى اختبار حك جذرين كلٌ منهما بالآخر، فإذا انسلخ الجلد بسهولة، كان ذلك دليلاً على أن العلاج لم يستكمل بعد (Greig ١٩٦٧).

هذا .. ويلخص جدول (٦–١) الظروف المناسبة لإجراء عملية العلاج في محاصيل الخضر.

جدول (٦–١): الظروف المثلى لإجراء عملية العلاج فى محاصيل الخضر (عن Brecht ٢٠٠٣).

المحصول	الحرارة (°م)	الرطوبة النسبية (٪)	الفترة (يوم)
البطاطس	٢٠–١٥	٩٠–٨٥	١٠–٥
القلقاس	٣٦–٣٤	٩٥	٥
البطاطا	٣٢–٢٩	٩٠–٨٥	٧–٤
اليام	٣٥–٣٠	١٠٠–٩٥	٣
الكاسافا	٣٥–٣٠	٩٥–٨٥	٧–٤
البصل والثوم	٤٥–٣٥	٧٥–٦٠	٣–٠,٥ (أ)

(أ) المعالجة بالهواء الدافئ المدفوع خلال الأبصال.

مجمل عمليات التداول

تجميع المحصول ونقله إلى محطات التعبئة

يلى الحصاد مباشرة تجميع المحصول فى كل مكان مظلل ذى تهوية جيدة لحين نقله إلى محطات التعبئة. ويعتبر التظليل ضروريًا لتجنب إصابة المحصول بلفحة الشمس، كما أن التهوية ضرورية لتجنب ارتفاع الحرارة نتيجة لتراكم الطاقة الحرارية الناتجة من التنفس؛ ويتحقق ذلك بترك المحصول تحت مظلات فى الحقل. ويلى ذلك نقل المحصول إلى محطات التعبئة أو إلى مصانع الحفظ.

التفريغ

عند وصول شاحنات مختلف المنتجات البستانية إلى محطة التعبئة، فإنها يجب أن تنتظر فى الظل لمنع سخونة المنتجات وإصابتها بلسعة الشمس، ومع تفريغ الشاحنات