الفصل التاسع

تحديات وتكنولوجيا إنتاج الكوسة

تعريف بالمحصول وأهميته

تعتبر الكوسة Squash (أو Summer Squash) إحدى أهم محاصيل الخضر التابعة للعائلة القرعية Cucurbitaceae، وجميع أصناف الكوسة تتبع النوع *Cucurbita pepo*، إلا أنها تنتمى إلى طرز types مختلفة، كما ينتمى إلى النوع *C. pepo* طرزًا صنفية أخرى من غير طرز الكوسة.

الأنواع المحصولية والطرز الصنفية التى تتبع الجنس *Cucurbita* ومواصفاتها

تعرفنا – فيما أسلفنا بيانه فى الفصل الأول – على بعض الأنواع النباتية الهامة التى تتبع الجنس *Cucurbita* وكيفية التمييز بينها. ويندرج تحت تلك الأنواع عدد من محاصيل الخضر الهامة، مثل: الكوسة الصيفى Summer squash، وقرع الشتاء Winter squash، والقرع Squash، والقرع العسلى Pumpkin. وعلى الرغم من أن الكوسة الصيفى لا تنتمى إلا إلى النوع *C. pepo*، فإن الأنواع المحصولية الأخرى قد تنتمى إلى أكثر من نوع نباتى، كما يضم النوع النباتى الواحد أكثر من نوع محصولى. ومما يزيد الأمور تعقيدًا أن كل نوع محصولى يضم عدة طرز صنفية، يُمثَّل كل منها بعدد من الأصناف التجارية. ونقدم – فيما يلى – توصيفًا لأنواع الجنس *Cucurbita*، وما ينتمى إليها من أنواع محصولية، وما يتضمنه كل نوع محصولى من طرز صنفية.

أولا: النوع *C. pepo*

يندرج تحت النوع النباتى *C. pepo* الأنواع المحصولية التالية:

١- القرع Squash

يندرج تحت القرع محاصيل الخضر التالية:

حقوق الطبع محفوظة للمؤلف د. إجلال عبد المنعم حسن

أ- الكوسة الصيفى Summer suash:

يندرج تحت الكوسة الطرز الصنفية التالية:

(١) الطراز ذات الرقبة المستقيمة Straightneck Type:

رقبة الثمرة مستقيمة وأقل قطرًا من قاعدتها، وسطح الثمرة أصفر وذو ثآليل. ومن أمثلة هذا الطراز، الصنفين: إيرلى بروليفك Early Prolific، وأستريت نك Straightneck.

(٢) الطراز ذات الرقبة الملتوية Crockneck Type:

رقبة الثمرة ملتوية، أقل قطرًا من قاعدتها، وسطح الثمرة أصفر وذو ثآليل. ومن أمثلة هذا الطراز، الصنفين: صن دانس Sundance، وكروك نك Crockneck.

(٣) طراز المارو Marrow Type:

يضم هذا الطراز تحت الطرز الصنفية التالية:

(أ) الزوكينى Zucckini:

الثمرة مستقيمة، وطويلة، وسطحها ناعم، ولبها أبيض، وجلدها أخضر أو ذهبى اللون، ومن أمثلته الصنفين: زوكينى Zucchini، وجولد رش Goldrush.

(ب) المارو الإنجليزى English Marrow:

الثمرة أسطوانية، وقصيرة، وغير مستدقة من طرفيها، ولون لبها أخضر فاتح، بينما لون جلدها أخضر باهت، تتحول إلى الأبيض عند النضج، ومن أمثلته الصنف فجتبل مارو Vegetable Marrow.

(ج) المارو الإيطالى Italian Marrow:

الثمرة مخططة، وتتشابه فى حجمها وشكلها مع ثمرة المارو الإنجليزى، ومن أمثلته الصنف كوكوزل Ccozelle.

حقوق الطبع محفوظة للمؤلف د. أحمد عبد المنعم حسن

(٤) طراز الإسكالوب Scallop Type:

الثمار مسطحة تأخذ شكل الطبق، وذات حافة أكثر سمكًا، ولونها الخارجى أخضر أو أبيض، ومن أمثلة هذا الطراز، الصنفان: بيتربان Peter Pan، وجرسى جولدن Jersey Goldern.

ب- قرع الشتاء Winter Squash:

يندرج تحت قرع الشتاء الطرز الصنفية التالية:

(١) طارز الأكورن Acorn Type:

الثمار مضلعة بتجاويف عميقة، وصغيرة، ومدببة فى طرفها الزهرى، ولونها الخارجى أخضر قاتم، أو برتقالى، وجدارها الخارجى صلب، ومن أمثلة هذا الطراز، الصنفين تيبل كوين Table Queen، وجرسي جولدن Jersey Golden.

(٢) الطرز غير المألوفة Novelty Types:

وُضع هذا الطراز لما قد يستجد من طرز غير مألوفة، ومن أهمها حاليًا تحت الطراز:

(أ) اسباجيتى الخضر Vegetable Spaghetti:

لب الثمرة ناعم وخيطى ولا يختلف فى مظهره عن المكرونة الاسباجيتى، ولكن بطعم الكوسة، ومن أمثلته الصنف: فجتبل اسباجيتى Vegetable spaghetti.

٢- القرع العسلى Pumpkin:

يندرج تحت القرع العسلى الطرز الصنفية التالية:

أ- الطراز القياسى Standard Type:

لب الثمرة خشن، وبرتقالى، وسميك، وتكون الثمرة مضلعة تضليعًا سطحيًا، وهى تستعمل فى عمل الفطائر، ومن أمثلته الأصناف: كونكتكت فيلد Connecticut Filed، وإيرلى سويت شوجر Early Sweet Sugar، وسمول شوجر Small Sugar.

حقوق الطبع محفوظة للمؤلف/ أحمد عبدالمنعم حسن

ب- الطراز ذو البذور العارية Naked-Seed Type:

تختلف ثمار هذا الطراز فى صفاتها العامة، ولكنها تشترك معًا فى عدم احتواء بذورها على غلاف بذرى، ويمكن تحميصها وأكلها مباشرة. ومن أمثلته الصنف ليدى جوديفا Lady Godiva.

ثانيا: النوع *C. moschata*:

يندرج تحت النوع النباتى *C. moschata* الأنواع المحصولية التالية:

١- القرع Squash (قرع الشتاء):

يكون عنق الثمرة عادة أقل قطرًا من قاعدتها، وجدار الثمرة رقيق ولكنه صلب، ولونه برتقالى داكن، واللب دقيق القوام، ومن أمثلته الصنفين: بترنط Butternut، ووالثام Waltham.

٢- القرع العسلى Pumpkin:

الثمرة كبيرة، وأكبر قطرًا عند قاعدتها عما تكون عليه عند عنقها، ويكون العنق منحنٍ غالبًا، ومن أمثلة هذا الطراز: جولدن كوشو Golden Cushaw، ولارج تشيز Large Cheese.

ثالثا: النوع *C. maxima*:

يندرج تحت النوع *C. maxima* الأنواع التالية:

١- القرع Squash (قرع الشتاء):

جدار الثمرة صلب وسميك، وذو لون ذهبى، أو أخضر رمادى، أو أخضر، وتختلف الثمرة فى شكلها، ولبها دقيق القوام.

ويندرج تحت هذا النوع المحصولى الطرز الصنفية التالية:

حقوق الطبع محفوظة للمؤلف د. أحمد عبدالمنعم حسن

أ- طراز الهبّارد Hubbard Type:

الثمرة كبيرة ذو ثآليل، محززة من طرفيها، ولونها الخارجى ذهبى أو أخضر ضارب إلى الزرقة، ومن أمثلتها الصنفين: بلو هبّارد Blue Hubbard، وجولدن هبّارد Golden Hubbard.

ب- طراز ديليشص Delicious Type:

ثماره كبيرة مثلثة الشكل، وسطحها ذو ثآليل ولونها الخارجى ذهبى أو أخضر، ومن أمثلتها الصنفين: جولدن ديليشص Golden Delicious، وجرين ديليشص Green Delicious.

ج- طراز المارو Marrow Type:

الثمرة كبيرة ليمونية الشكل، ذات سطح غير منتظم، ولونها برتقالى، ومن أمثلتها الصنف بوسطن مارو Boston Marrow.

د – طراز بتركب Buttercup، أو توربان (المعمم) Turban:

الثمرة متوسطة الحجم لا تغطِّى فيها القشرة rind المبيض عند الطرف الزهرى بصورة كاملة، ولونها الخارجى أخضر أو ذهبى، ومن أمثلتها الصنفين: بتركب Buttercup، وجولدن توربان Golden Turban.

هـ- طراز الموز Banana Type:

الثمرة طويلة ذات نهايات مدببة، وسطحها الخارجى أملس قد تظهر فيه ثآليل سطحية، ولونه أصفر أو أخضر رمادى، ومن أمثلته الصنف بانانا Banana.

رابعًا: النوع *C. argyrosperma* (سابقًا: *C. mixta*)

يندرج تحت النوع *C. argyrosperma* الأنواع المحصولية التالية:

١- القرع العسلى Pumpkin:

يندرج تحت القرع العسلى الطرز الصنفية التالية:

حقوق الطبع محفوظة للمؤلف د/ أحمد عبد المنعم حسن

أ- طراز الكوشو Cushaw:

الثمرة ذات رقبة محززة وقد تكون منحنية، وقشرة الثمرة صلبة، ولونها أخضر أو أبيض أو مخطط، ومن أمثلة هذا الطراز الصنفين: جرين استرابيد كوشو Green Striped Cushaw، وهوايت كوشو White Cushaw.

ب- الطراز الكمثرى Pear-Shaped:

الثمرة كمثرية الشكل كبيرة الحجم ذات قشرة صلدة، ومن أمثلتها الصنف تنِّسى سويت بوتيتو Tennessee Sweet Potato.

ولمزيد من التفاصيل الخاصة بالوضع التقسيمى لمحاصيل الخضر التابعة للعائلة القرعية، ومواصفاتها العامة، والتمييز بينها يراجع Tapley (١٩٣٧)، و Whitaker & Davis (١٩٦٢)، و Purseglove (١٩٧٤)، و Whitaker (١٩٧٤)، و Robinson & Whitaker (١٩٧٤)، وBemis Whitaker (١٩٧٦)، Robinson & Decker-Walters (١٩٩٧).

الموطن وتاريخ الزراعة

توجد أدلة كثيرة على أن أمريكا الشمالية هى موطن الأنواع الخمسة الرئيسية التابعة للجنس *Cucurbita*. ويستدل من أقدم الآثار التى يرجع تاريخها بين ٧٠٠٠ و٥٥٠٠ سنة قبل الميلاد على وجود النوع *C. pepo* فى المكسيك، وأنه كان منتشرًا على نطاق واسع شمال المكسيك وفى الولايات المتحدة الغربية قبل عصر كولمبس (Purseglove ١٩٧٤). ويرجح Smith (١٩٩٧) أن بداية استئناس *C. pepo* فى المكسيك كانت منذ نحو ١٠ آلاف سنة.

وتبعًا لسرور وآخرين (١٩٣٦).. فإن القرع بأنواعه المختلفة (بما فى ذلك قرع الكوسة) كان يوجد فى مصر قديمًا، وكان يطلق عليه فى اللغة المصرية القديمة لفظة دبا. وقد شاهده فى مصر عبداللطيف البغدادى.

حقوق الطبع محفوظة للمؤلف د. أحمد عبدالمنعم حسن

وقد تميزت مجموعات أصناف القرع العسلى Pumpkins، والاسكالوب Scallops، وربما ذات الرقاب الملتوية Crooknecks – كذلك – من قديم الزمان، واستقلت عن بعضها البعض أثناء استئناسها فى أمريكا الشمالية، بينما ظهرت الطرز الأولية من كل المجموعات الأخرى فى أوروبا قبل عام ١٧٠٠. أما الطرز الحديثة منها فقد ظهرت فى أوروبا قبل عام ١٨٦٠ (الفجيتبل مارو Vegetable Marrows، والكوكوزل Cocozelles، والزوكينى Zucchinis. والأكورن Acorns)، وفى أمريكا الشمالية قبل عام ١٨٩٦ (مجموعة ذات الرقاب المستقيمة Straightnecks) (Paris ١٩٨٩).

الاستعمالات والقيمة الغذائية

يستعمل من الكوسة الثمار، والبذور، كما تستعمل – كذلك – الأزهار المذكرة.

الثمار

يحتوى كل ١٠٠ جم من الجزء الصالح للاستعمال من ثمار الكوسة (أى بعد تقشيرها) على المكونات الغذائية التالية: ٩٤ جم رطوبة، و١٩ سعرًا حراريًّا، و١,١ جم بروتين، و٠,١ جم دهون، و٤,٢ جم كربوهيدرات كلية، و٠,٦ جم أليياف، و٠,٦ جم رماد، و٢٨ مجم كالسيوم، و٢٩ مجم فوسفور، و٠,٤ مجم حديد، و١,٠ مجم صوديوم، و٢٠٢ مجم بوتاسيوم، و١٦ مجم مغنيسيوم، و٤١٠ وحدة دولية من فيتامين أ، و٠,٠٥ مجم ثيامين، و٠,٣٦ مجم حامض البانتوثنك، و٠,٠٨ مجم بيرودوكسين، و٣١ مجم حامض الفوليك، و٠,٠٩ مجم ريبوفلافين، و١,٠ مجم نياسين، و٢٢ مجم حامض أسكوربيك (Watt & Merrill ١٩٦٣). ويتضح من ذلك أن الكوسة من الخضر الغنية فى النياسين، كما أنها تحتوى على كميات متوسطة من الريبوفلافين وحامض الأسكوربيك، وحامض الفوليك.

البذور

إلى جانب القيمة الغذائية لثمار الكوسة.. فإن بذور الثمار الناضجة تعد من أغنى المصادر فى البروتين والزيوت. فمثلاً.. وجدت طفرة من الكوسة تخلو بذورها من الغلاف

حقوق الطبع محفوظة للمؤلف د. أحمد عبد المنعم حسن

البذرى، وتعرف باسم naked seed. ويتراوح محصول البذور فى هذه الطفرة بين ٢٢٠ و٦٢٠ كجم للفدان، وتحتوى على ٤٦٪ دهون، و٣٤٪ بروتين، و١٠٪ مواد كربوهيدراتية، و٢,٨٪ أليياف (Whitaker & Davis ١٩٦٢). كما أن بعض الأنواع البرية تنتج ثمارها كميات كبيرة من البذور، تتراوح تقديراتها بين ٠,٧، و١,٤ طن للفدان. وعلى الرغم من مرارة ثمارها.. إلا أن بذورها تصلح للأكل، وتحتوى على ٣٠٪–٣٥٪ من الزيوت العالية الجودة، و٣٠٪–٣٥٪ بروتين (Whitaker & Bemis ١٩٧٦).

وقد وجدت اختلافات جوهرية فى محتوى بذور تسع سلالات من الكوسة (تخلو من الغلاف البذرى) فى مختلف العناصر الغذائية، كما يلى:

العنصر الغذائى	المحتوى (على أساس الوزن الجاف)
البروتين (٪)	٣٧,١ ± ٠,٤٥٪ – ٤٤,٤ ± ٠,٤٥٪
الزيوت (٪)	٣٤,٥ ± ٠,٤٢٪ – ٤٣,٦ ± ٠,٠٦٪
الرماد (٪)	٥,١٠ ± ٠,٠٤٪ – ٦,٣ ± ٠,١٠٪
السعرات الحرارية (كيلو كالورى/١٠٠جم)	٥٤٩ ± ٣ – ٥٩٨ ± ١

كذلك كان الاختلاف بين السلالات فى محتوى بذورها من المواد الكربوهيدراتية جوهريًّا، ولكن تشابهت السلالات فى توزيع الأحماض الأمينية بها، وكان محتواها من السيستين cysteine، والمِثايونين methionine منخفضًا. وبالمقارنة.. وجدت اختلافات جوهرية بين السلالات فى محتوى بذورها من مختلف الأحماض الدهنية، وكان حامض الأوليِّك oleic acid أكثرها تركيزًا، حيث تراوح مداه بين ٤٦,٦ ± ٠,١٥٪، و ٦٠,٤ ± ٠,١٩٪ من الدهون الكلية، وتلاه حامض اللينوليِّك linoleic acid الذى تراوح تركيزه بين ٩,٦ ± ٠,١٦٪، و ٢٧,٩ ± ٠,١٥٪، ثم حامض الباالماتك palmatic الذى تراوح مداه بين ١٢,٨ ± ٠,١٧٪، و١٥,٨ ± ٠,٥٦٪ من الدهون الكلية، كذلك اختلفت السلالات جوهريًّا فى محتوى بذورها من جميع العناصر فيما عدا عنصرى المغنيسيوم والمنجنيز، وكانت أكثر العناصر تواجدًا: البوتاسيوم، والمغنيسيوم. ولم تختلف السلالات جوهريًّا فى محتوى بذورها من الرطوبة (Idouraine وآخرون ١٩٩٦).

حقوق الطبع محفوظة للمؤلف / أحمد عبدالمنعم حسن

الأزهار المذكرة

عندما أُجرى تقييم شمل ٩٣ سلالة من جميع مجاميع الكوسة *C. pepo* الثمانى (وجميعها تتبع تحت النوعين: *pepo*، و *ovifera*) أمكن تحديد سبع سلالات توفرت فيها جميع الصفات التى تجعلها صالحة لاستخدام الأزهار المذكرة فى صناعة الغذاء المجمد، وهى صفات: إنتاج كثير من الأزهار، والتويج الطويل (٦–٨ سم)، وقلة تواجد الأشواك بالنموات الخضرية (Milc وآخرون ٢٠١٦).

الوصف النباتى

سبق بيان الكثير من الصفات المورفولوجية للنوع، وكيفية التمييز بينه وبين الأنواع الأخرى الهامة التابعة للجنس *Cucurbita* فى الفصل الأول. ويوضح شكل (٩–١) الأجزاء المختلفة لنبات الكوسة.

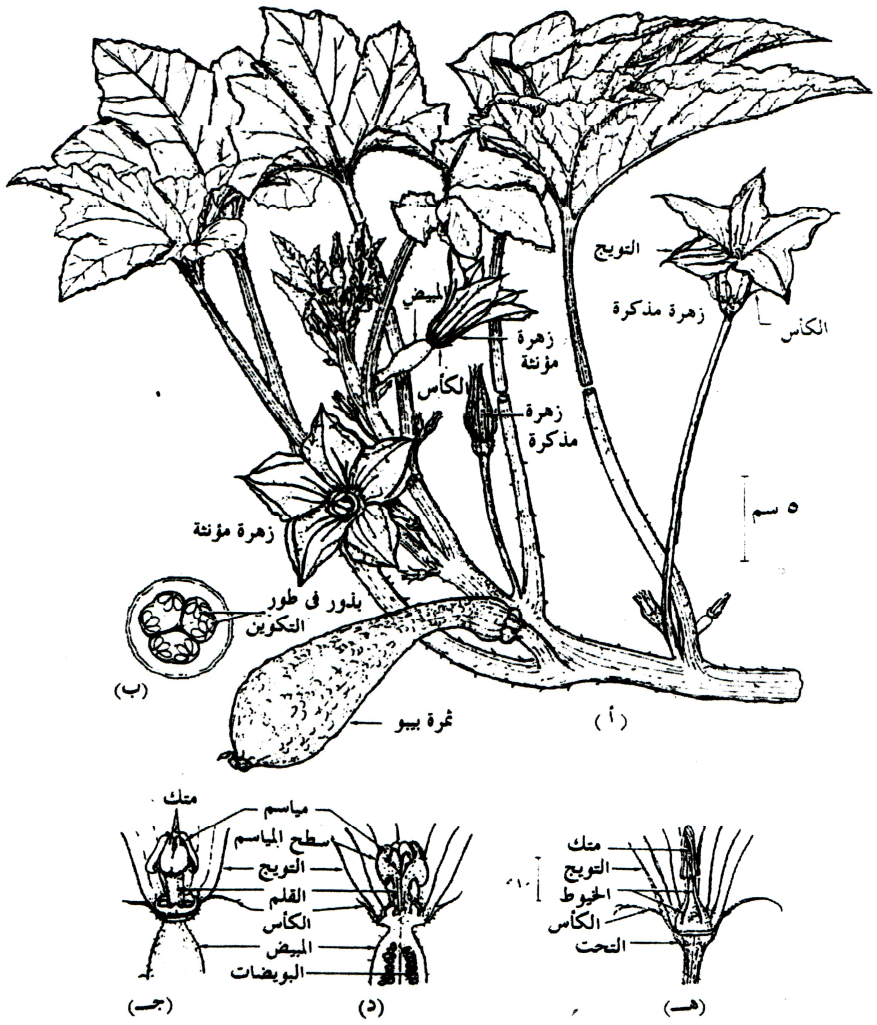
الجذور

يتشابه النمو الجذرى للأصناف المفترشة من الكوسة مع النمو الجذرى للبطيخ. وقد يصل نمو الجذر الأوّلى لعمق ١٨٠ سم، إلا أن الجذور الجانبية تكون سطحية غالبًا، ونادرًا ما تتعمق لأكثر من ٦٠ سم، وتنتشر فى الثلاثين سنتيمتر السطحية من التربة بنفس القدر الذى يصل إليه انتشار النموات الخضرية. أما الأصناف القائمة (bush types).. فإن جذورها تمتد أفقيًّا لمسافة كبيرة، وقد تنمو لها جذور عرضيةو على السيقان عند العقد.

الساق والأوراق

للساق خمسة أضلاع مغطاة بشعيرات خشنة، وقد تكون قائمة أو مفترشة. ويصل نمو الأصناف القائمة لمسافة ٩٠ إلى ١٢٠ سم. أما الأصناف المفترشة.. فإنها قد تمتد لمسافة ٦–٩ أمتار. وتكون الأوراق كبيرة وبسيطة، ويغطى النصل والعنق شعيرات خشنة. العنق طويل، والنصل مكوّن من ٣ إلى ٧ فصوص غائرة، وتظهر فى بعض الأصناف بقع بيضاء على نصل الورقة فى أماكن تلاقى العروق وتفرعاتها.

حقوق الطبع محفوظة للمؤلف: أحمد عبدالمنعم حسن



شكل (٩-١): الأجزاء المختلفة لنبات الكوسة: (أ) النمو الخضرى والثمرى، (ب) قطاع عرضى فى الثمرة، (ج) قطاع فى زهرة مؤنثة، (د) قطاع فى زهرة مذكرة، (هـ) زهرة مذكرة.

الأزهار والتلقيح

معظم أصناف الكوسة وحيدة الجنس وحيدة المسكن، ولكن بعض الأصناف الحديثة أنثوية بدرجة عالية. تحمل الأزهار المذكرة على أعناق طويلة ورفيعة، بينما

تحمل الأزهار المؤنثة على أعناق قصيرة وسميكة تصبح بعد العقد بمثابة عنق أو سويقة الثمرة Fruit stalk.

تتفتح الأزهار بدءًا من شروق الشمس حتى منتصف النهار، وتؤثر درجة الحرارة على موعد تفتح الأزهار ومدة تفتحها. وبينما يتطلب الخيار، والبطيخ، والكنتالوب حرارة عالية نسبيًّا لتفتح المتوك وخروج حبوب اللقاح منها، فإن الكوسة يمكن أن تتفتح فيها المتوك فى حرارة ١٠°م. وتؤدى الحرارة الأعلى من ذلك إلى تفتح أزهار الكوسة فى الصباح الباكر، ولكن الحرارة العالية التى تصل إلى ٣٠°م تتسبب فى انغلاق تويج الزهرة قبل الظهيرة (عن Robinson & Decker-Walters ١٩٩٧).

التلقيح فى الكوسة خلطى بدرجة عالية، ويتم أساسًا بواسطة النحل، وتلزم خلية أو خليتا نحل للفدان للحصول على أكبر محصول من الكوسة (McGregor ١٩٧٦).

يقوم نحل العسل بتلقيح أزهار الكوسة أثناء جمعه للرحيق الذى يتوفر فى غدد رحيقية توجد فى كل من الأزهار المذكرة والأزهار المؤنثة، اللتان تتفتحان لمدة ٦ ساعات فقط فيما بين الساعة السادسة صباحًا والثانية عشرة ظهرًا. وعادة تتفتح الأزهار المذكرة وتغلق قبل الأزهار المؤنثة بنحو نصف ساعة. وتنتج الأزهار المؤنثة رحيقًا أكثر عن الأزهار المذكرة، كما يزورها النحل عددًا أكثر من المرات عن زيارته للأزهار المذكرة.

تنتج أزهار الكوسة — فى المتوسط — حوالى ٢٢–٤٠ مجم سكر/زهرة خلال فترة تفتحها التى تمتد حوالى ٦ ساعات، ويزيد تركيز السكر فى الأزهار المؤنثة عما فى المذكرة (٤٤٠ مجم مقارنة بـ ٣٢٥ مجم/مل). ويُعد السكروز السكر الرئيسى فى كليهما. هذا وينخفض حجم الرحيق وتركيز السكر فيه بشدة مع اقتراب انغلاق الأزهار وقت الظهيرة، ويبدو أن الأزهار تمتص معظم الرحيق غير المستهلك (Nepi وآخرون ٢٠٠١).

وتقل حيوية حبوب اللقاح بنحو ٢٠٪ أثناء تفتح الزهرة، ثم تقل حيويتها بسرعة أكبر بعد انغلاق الزهرة، ويرجع ذلك إلى فقد حبوب اللقاح لرطوبتها، وخاصة حول

الثقب الموجود فى جدارها الخارجى. هذا إلا أن فقد الرطوبة لا يحدث قبل انفتاح المتوك. وتبقى المياسم فى الأزهار المؤنثة مستعدة لاستقبال حبوب اللقاح لمدة ٤ أيام، بينما تظل البويضات مستعدة للتلقيح لمدة يومين فقط (Nepi & Pacini ١٩٩٣).

الثمار والبذور

الثمرة لُبيّة Pepo تختلف فى الشكل والملمس، واللونين الخارجى والداخلى باختلاف الأصناف. ويتوقف شكلها على اتجاه الانقسام الميتوزى من بداية المراحل الأولى لنمو الثمرة. ففى الثمار المستطيلة.. تكون خيوط المغزل موازية للمحور الطولى للثمرة فى معظم الانقسامات. أما فى الثمار الكروية.. فإن اتجاه خيوط المغزل يكون عشوائيًّا. وتوجد البذور فى تجويف يتكون فى مركز الثمرة عند النضج. والبذور بيضاوية الشكل تبلغ أبعادها حوالى ٠,٦ × ١,٢ سم، لونها أبيض إلى رمادى فاتح، وسطحها خشن قليلاً.

الأصناف

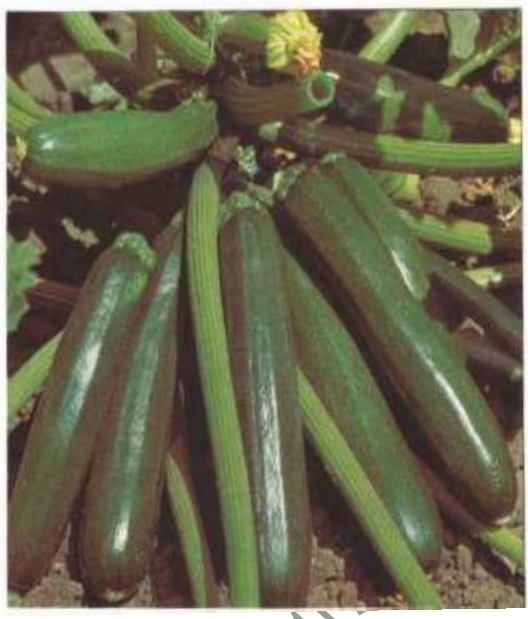
تقسيم الأصناف

تقسم أصناف الكوسة إلى الطرز التالية:

١- طراز الزوكينى Zucchini type:

تتميز هذه الأصناف بأن ثمارها أسطوانية الشكل – متجانسة بامتداد طولها – ناعمة الملمس – يتراوح طولها بين ١٥ و ٢٠سم، ويتراوح قطرها بين ٥ و٧,٥ سم، ويختلف لونها الخارجى من الأخضر الفاتح المبرقش بالأبيض إلى الأخضر القاتم المائل إلى الرمادى، كما يختلف لونها الداخلى من الأبيض إلى الأخضر الفاتح والكريمى. ومن أمثلتها: الكوسة الإسكندرانى، والبلدى، وجراى زوكينى Grey Zucchini ودارك جرين زوكينى Dark Green Zucchini،والهجين بريزيدنت President، وامباسادور Ambassador (شكل ٩-٢).

حقوق الطبع محفوظة للمؤلف د. أحمد عبدالمنعم حسن



شكل (٩-٢): صنف الكوسة الهجين امباسادور Ambassador.

٢- طراز الإسكالوب Scallop type

تتميز هذه الأصناف بأن ثمارها مبططة، وذات حواف مسننة من أحد جانبيها، ويتراوح قطرها بين ٥ و٧,٥ سم، ويختلف لونها الخارجى من الأخضر الفاتح إلى الأبيض الكريمى والأصفر الذهبى. ومن أمثلتها: هوايت بوش سكالوب White Bush Scallop، وجلولدن بوش سكالوب Golden Bush Scallop، والهجن سكالوبينى Scallopini، وبيتر بان Peter Pan، وباتى جرين تنت Patty Green Tint (شكل ٩-٣).

٣- طراز الأصناف الصفراء الكريمية Yellow types

تتميز هذه الأصناف بأن ثمارها منبعجة قليلاً من طرفها الزهرى، بينما يكون طرفها الآخر إما قصيرًا ومستقيمًا straightneck، أو طويلاً وملتويًّا Croockneck، وبأن لونها الخارجى أصفر كريمى والداخلى أبيض كريمى، ويتراوح طولها بين ١٥

و١٧,٥ سم. ومن أمثلتها: الأصناف إيرلى بروليفك ستريت نك Early Prolific Straightneck (شكل ٩-٤)، وإيرلى يلوسمر كروكنك Eraly Yellow Summer Crookneck، والهجين صن دانس Sundance.

شكل (٩-٣): صنف الكوسة **Patty Green Tint** من طراز الإسكالوب.

شكل (٩-٤): صنف الكوسة إيرلى بروليفك استريت نك **Early Prolific Straightneck**.

٤- طراز الأصناف الكروية Round types

تتميز هذه الأصناف بأنها كروية تمامًا، ومن أمثلتها: الصنف روند زوكيني Round Zucchini.

٥- طراز الفجتبل مارو Vegetable Marrow:

يتميز هذا الطراز بأن ثماره أسطوانية الشكل، مثل طراز الزوكيني، إلا أنها قد تستدق قليلاً من جهة طرف عنق الثمرة Fruit stalk. وهي تميل إلى القصر، حيث تتراوح فى الطول بين ١٥ و١٧,٥ سم. ولونها الخارجى والداخلى أبيض وكريمى. ومن أمثلتها الأصناف فجتبل مارو Vegetable Marrow، ولونج هوايت فجتبل مارو Long White Vegetable Marrow، والصنف الهجين كلاريتا Clarita.

٦- طراز الكاسيرتا Caserta type:

يتميز هذا الطراز بأن ثماره أسطوانية الشكل، مثل طراز الزوكيني، وتستدق من جهة طرف سويقة الثمرة، مثل طراز فجتبل مارو، إلا أن ثماره أطول، وتتراوح فى الطول بين ١٧,٥ و٢٢,٥ سم، ويختلف لونها الخارجى من الأخضر الفاتح إلى الأخضر الداكن، بينما يكون لونها الداخلى أخضر فاتحًا. ومن أمثلتها: الأصناف كاسيرتا Caserta، وكوكوزيل Cocozelle.

مواصفات الأصناف الهامة

إن جميع أصناف الكوسة التى تنتشر زراعتها فى مصر هى إما من طراز الزوكيني، وإما من طراز الفجتيل مارو.

ومن أهم أصناف الكوسة المفتوحة التلقيح التى تنتشر فى الزراعة، ما يلى:

١- الإسكندرانى:

من أكثر الأصناف انتشارًا فى الزراعة فى مصر. النباتات قائمة، ويبلغ طول الثمرة حوالى ١٧ سم. ويتراوح لونها بين الأخضر الفاتح والأخضر الداكن، واللون الفاتح هو

حقوق الطبع محفوظة للمؤلف: أحمد عبد المنعم حسن

المفضل. وهو صنف مبكر وغزير المحصول؛ إذ يتساوى مع، أو يتفوق فى المحصول على معظم الأصناف الأجنبية بما فى ذلك الهجن (Hassan ١٩٧٥، و Damarany وآخرون ١٩٩٥)، وقد حلَّ هذا الصنف محل الصنف البلدى فى الزراعة فى مصر.

تتأثر النسبة الجنسية بدرجة الحرارة السائدة، حيث تزداد نسبة الأزهار المذكرة بارتفاع درجة الحرارة؛ فتبلغ نسبة الأزهار المذكرة إلى المؤنثة ٤ : ١ فى العروة الصيفية، بينما تنخفض إلى حوالى ١ : ١ فى الشهور الباردة، كما فى العروة الخريفية. كذلك يتأثر لون الثمار ومدى تجانسها فى الشكل بعروة الزراعة؛ فيكون اللون الأخضر أكثر دكنة والثمار أقل انتظامًا فى العروة الخريفية منها فى العروة الصيفية.

وقد أمكن انتخاب سلالات جديدة من الصنف الإسكندرانى أفضل لونًا وأكثر تجانسًا، وأعلى محصولاً عن الصنف الأصلى.

٢- البلدى:

النباتات مدّادة يتراوح طولها بين مترين وثلاثة أمتار، والأوراق مفصصة زغبية خشنة، والثمار بيضاء أو خضراء باهتة تشبه الصنف الإسكندرانى، ويقل عنه فى المحصول.

ومن بين هجن الكوسة المبشرة والمقبولة لدى الذوق العربى، ما يلى:

١- توب كابى:

هجين قوى النمو، وثماره متجانسة فى الشكل، وتتحمل الشحن والتخزين بصورة جيدة.

٢- أوبوداس Obodas:

هجين يتحمل الإصابة بالفيروسات التى يزداد انتشارها فى العروة الصيفية المتأخرة.

٣- أرليكا:

هجين ثماره أسطوانية الشكل لونها أخضر فاتح مبرقش، يبلغ طولها ١٧ سم. وهو يصلح للزراعة تحت الأقبية البلاستيكية المنخفضة وفى الحقول المكشوفة (شكل ٩-٥).

حقوق الطبع محفوظة للمؤلف د. أحمد عبدالمنعم حسن

شكل (٩–٥): صنف الكوسة الهجين أرليكا.

٤– بلادا:

هجين تشبه ثماره الكوسة الإسكندرانى تمامًا.

٥– هجين روزينا Rozina:

يصلح للزراعة فى العروتين الصيفية والخريفية، ومحصوله عالى، وصفاته الثمرية جيدة.

٦– ياسمين Jasmine.. يصلح للعروة الخريفية ومحصوله الكلى والمبكر عالى.

ولمزيد من التفاصيل عن أصناف الكوسة.. يراجع كل Tapley (١٩٧٣)، و Minges (١٩٧٢)، و Whitaker & Davis (١٩٦٢)، و Tigchelaar (١٩٨٠ و ١٩٨٦)، و Wehner (١٩٩٩ب).

الكوسة البيبى

الكوسة البيبى baby squash ليست طرازًا قائمًا بذاته من الكوسة، وإنما هى الثمار الصغيرة الحجم من عديد من الطرز، كما يتبين فى جدول (٩–١).

جدول (٩-١): أصناف الكوسة البيبى من الطرز المختلفة.

الطراز	الصنف	وصف الثمرة	شركة البذور
Zucchini	Bareket	أخضر قاتم	Hazera Genetics
	Eight Ball	مستدير – أخضر	Hollar Seeds
	Gold Rush	أصفر قاتم	Johnny's Selected Seeds
	Goldy	أصفر	Hazera Genetics
	Hurricane	متوسط الاخضرار	Nunhems USA
	Sebring	أصفر	Hollar Seeds
	Revenue	متوسط الاصفرار	Johnny's Selected Seeds
	Raven	أخضر داكن	Johnny's Selected Seeds
Yellow summer	Seneca Supreme	رقبة مستقيمة	Johnny's Selected Seeds
	Sunray	رقبة مستقيمة	Johnny's Selected Seeds
	Supersett	رقبة ملتوية	Johnny's Selected Seeds
	Yellow Crookneck	رقبة ملتوية	Johnny's Selected Seeds
	Zephyr	طرف زهرى أخضر – رقبة مستقيمة	Johnny's Selected Seeds
Patty pan/ scallop	Butter Scallop	أصفر شاحب	Johnny's Selected Seeds
	Patty Green Tint	أخضر فاتح	Johnny's Selected Seeds
	Starship	أخضر داكن	Johnny's Selected Seeds
	Sunburst	أصفر قاتم	Johnny's Selected Seeds
Cousa	HA-187	أخضر مبرقش	Hazera Genetics
	Magda	أخضر شاحب	Johnny's Selected Seeds

حقوق الطبع محفوظة للمؤلف/ أحمد عبدالمنعم حسن

ويمكن اعتبار ثمار الكوسة كـ "بيبى" baby squash عندما يقل طولها عن ١٠ سم بالنسبة لطرز الزوكينى zucchini، والـ yellow-summer، والكوسة cousa، وأقل من ٣,٧٥ سم فى القطر بالنسبة لطرز الكروى round، والباتى بان patty pan والاسكالوب scallop.

وفى دراسة شملت ١٨ صنفًا من تلك الطرز أنتج الصنف Sunburst (طراز الباتى بان patty pan) أكبر عدد من الثمار البيبى/نبات. وأنتجت طُرز الزوكينى بين ١٦، و٢٥

ثمرة بيبى/نبات. أما أصناف طراز الـ yellow-summer فقد أنتجت – كمتوسط – ٤٥ ثمرة بيبى/نبات. وتراوح إنتاج أصناف طراز الباتى بان من ٥٠–٦٧ ثمرة بيبى/نبات حسب الصنف. وبالمقارنة.. أنتجت أصناف طراز الكوسة حوالى ٣٠ ثمرة بيبى/نبات. وقد أوصت الدراسة باستخدام عدد من الأصناف لأجل إنتاج البيبى، وهى:

Hurricane, Raven, Gold Rush, Goldy, Sunray, Seneca Supreme, Supersett, Butter Scallop, Sunburst, Patty Green Tint, Starship, Magda, HA-187.

(Show & Cantiffe ٢٠٠٥).

التربة المناسبة

تنمو الكوسة فى أى تربة جيدة الصرف، لكن مع ضرورة التسميد العضوى الجيد فى الأراضى الخفيفة. وأنسب الأراضى لزراعة الكوسة هى الأراضى الطميية، وتفضل الأراضى الخفيفة لإنتاج محصول مبكر، بينما يكون المحصول أعلى فى الأراضى الثقيلة، ولكنه يكون متأخرًا. ويتراوح أنسب pH للتربة من ٥,٥–٧,٥.

تعتبر الكوسة من المحاصيل المتوسطة فى درجة تحملها للملوحة؛ حيث تتحمل درجة توصيل كهربائى (EC) تصل إلى ٢,٨ مللى موز/سم (حوالى ١٨٠٠ جزءًا فى المليون) فى مياة الرى، وإلى ٥,١ مللى موز/سم (حوالى ٣٢٥٠ جزءًا فى المليون) فى مستخلص التربة المشبع (Graifenberg وآخرون ١٩٩٦).

تأثير العوامل الجوية

لا تنبت بذور الكوسة فى حرارة أقل من ١٥°م أو أعلى من ٣٨°م. ويتراوح المجال الحرارى الملائم لإنبات البذور، ونمو النباتات بين ٢١ و ٣٥°م، ويكون الإنبات أسرع ما يمكن فى حرارة ٣٥°م. وتتأثر النباتات بشدة بالصقيع، إلا أنها تتحمل البرودة بدرجة أكبر من درجة تحمل البطيخ والشمام والكنتالوب والخيار. وتستمر نباتات الكوسة فى الإثمار فى الجو البارد بعد أن تتوقف القرعيات الأخرى عن الإثمار.

حقوق الطبع محفوظة للمؤلف د. أحمد عبد المنعم حسن

طرق التكاثر والزراعة

التكاثر

تتكاثر الكوسة بالبذور التى تزرع غالبًا فى الحقل مباشرة، إلا أنه يمكن إنتاج الشتلات أولاً فى أوعية خاصة، ثم تشتل بعد ذلك فى الحقل الدائم كما فى القرعيات الأخرى.

كمية التقاوى ومعاملات البذور

تعطى بذور الكوسة المعاملات ذاتها التى أسلفنا بيانها تحت الخيار.

وتلزم لزراعة الفدان من الأصناف القائمة النمو – مثل الاسكندرانى – حوالى كيلو جرام واحد إلى كيلو جرامين من البذور – حسب كثافة الزراعة – عندما تكون الزراعة فى الحقل مباشرة فى الجو الدافئ. وتزيد كمية البذور التى تلزم لزراعة فدان إلى الضعف عند الزراعة فى الجو البارد، وتقل إلى النصف فى حالة الشتل. أما الأصناف المدّادة – مثل الكوسة البلدى فإن كمية التقاوى التى تلزم منها تكون نصف الكميات المشار إليها آنفًا فى كل من حالات الزراعة المختلفة.

إنتاج الشتلات

على الرغم من أن الكوسة لا تتكاثر بالشتلات على نطاق واسع حاليًّا، إلا أنّ الاعتماد المتزايد على الهجن المرتفعة الثمن فى الزراعة، مع استعمال الأنفاق البلاستيكية والأغطية البلاستيكية للتربة جعل من التكاثر بالشتلات ضرورة اقتصادية.

يفضل إنتاج شتلات الكوسة فى شتَّالات ذات عيون كبيرة تقدر مساحتها بحوالى ٤ سم^{٢}، ولا يقل عمقها عن ٥ سنتيمترات. وتعتبر شتَّالات الاستيروفوم ذات الأربعة وثمانين عينًا مناسبة لإنتاج شتلات الكوسة.

وفى الجو الدافئ المناسب لنمو نباتات الكوسة يوصى بأن تكون الشتلات بعمر ثلاثة أسابيع عند شتلها، علمًا بأنه يمكن إجراء الشتل فى أى عمر بين ١٠، و ٣٥ يومًا من زراعة البذور. وعلى الرغم من أن إزهار الشتلات الكبيرة (بعمر ٤ أو ٥ أسابيع)

حقوق الطبع محفوظة للمؤلف. أحمد عبد المنعم حسن

كان أبكر عما فى الشتلات الصغيرة، إلا أن التبكير فى الإزهار لم يـؤثر علـى المحـصول المبكر جوهريًّا. وبالمقارنة.. فقد كان المحصول المبكر أعلـى عنـد الزراعـة بالـشتل – أيًّـا كان عمر الشتلات المستعملة – مقارنة بالزراعة بالبذور مباشرة (Nesmith ١٩٩٣).

الزراعة

تختلف طريقة الزراعة حسب درجة الحرارة السائدة، والصنف المستعمل، وطريقـة الرى، وطبيعة التربة كمايلى:

١- تكون الزراعة بالطريقة "العفير" (زراعة بذرة جافة فى أرض جافة ثم الرى) فى الجو الدافئ، وبالطريقة "الحراثى" (زراعة بذرة مستنبتة فى أرض مستحرثة والرى بعد الإنبات) فى الجو البارد. ويزرع بكل جورة ٣ إلى ٤ بذور من الصنف الإسكندرانى والبلدى، وبذرة واحدة من الأصناف الهجين.

٢- يفضل فى الأراضى المتوسطة القوام والثقيلة – عند اتباع طريقة الرى بالغمر – أن تزرع الأصناف القائمة النمو، مثل: الاسكندرانى على مصاطب بعرض ٩٠ إلى ١٠٠ سم (أى يكون التخطيط بمعدل ٧ إلى ٨ خطوط فى القصبتين)، وعلى مسافة ٣٠ إلى ٤٠ سم بين الجور فى الخط. أما الأصناف المدّادة، مثل البلدى، فإنها تزرع على مصاطب بعرض مترين، وعلى مسافة ٨٠ إلى ١٠٠ سم بين الجور.

٣- يفضل فى الأراضى الخفيفة – عند اتباع طريقة الرى بالغمر – إضافة السماد البلدى فى خنادق على امتداد ريشة المصطبة "العَمَّالة" بعمق ٢٥ إلى ٣٠ سم، وبعرض الفأس، ثم يُردَّم على السماد، وتروى الأرض ريًّا غزيرًا، وتترك حتى تستحرث، ثم تزرع البذور فوق الخنادق.

٤- يفضل فى الأراضى الرملية اتباع طريقة الرى بالتنقيط، على أن تكون الزراعة فى جور متبادلة فى خطوط مزدوجة حول خرطوم الرى؛ حيث تكون الجور على مسافة ٥٠ سم من بعضها فى الخط الواحد، بينما تفصل مسافة ٣٠ سم بين كل خطين متجاورين (خط مزدوج) حول خرطوم الرى، و١٧٥ سم بين خطوط الرى (منتصف الخطوط المزدوجة).

حقوق الطبع محفوظة للمؤلف د. أحمد عبدالمنعم حسن

وقد وجد أن محصول الكوسة يزداد خطيًّا بنقص مسافة الزراعة بين الجور من ٧٦,٢ سم إلى ٣٠,٥ سم، وبزيادة عدد النباتات فى الجورة من نبات واحد إلى ثلاثة نباتات، علمًا بأن كثافة الزراعة بلغت أقصاها (٤٦١٣١ نباتًا فى الهكتار، أو نحو ١٩٤٠٠ نباتًا فى الفدان) عند زراعة ثلاثة نباتات فى الجورة كل ٣٠,٥ سم (Powell وآخرون ١٩٩٣).

٥- يمكن فى الزراعات المبكرة التى يخشى عليها من البرد إنتاج الشتلات فى أماكن مدفأة، أو الزراعة مباشرة تحت الأقبية البلاستيكية المنخفضة بنفس الطرق التى سبقت الإشارة إليها فى الكنتالوب.

مواعيد الزراعة

تزرع الكوسة فى مصر على مدار العام تقريبًا، ولكن فى مناطق مختلفة من الدولة، فتبدأ زراعة البذور فى شهرى ديسمبر ويناير فى الأراضى الرملية الدافئة وتحت الأقبية البلاستيكية، وتمتد الزراعة بعد ذلك من فبراير حتى سبتمبر فى مختلف جهات الدولة، وتزرع البذور فى أكتوبر ونوفمبر فى الوجه القبلى، وفى الأراضى الرملية الدافئة.

وتكون زراعة الكوسة فى الحقول المكشوفة فى الوجه البحرى فى عروتين رئيسيتين، هما:

١- عروة صيفية: تزرع بذورها من منتصف شهر فبراير إلى منتصف أبريل.

٢- عروة خريفية: تزرع بذورها خلال شهرى يوليو وأغسطس.

عمليات الخدمة

تجرى للكوسة نفس عمليات الخدمة التى سبقت الإشارة إليها فى الخيار.

الترقيع والخف

ترقع الجور الغائبة فى وجود رطوبة مناسبة لإنبات البذور، وتخف الجور النابتة

من الصنفين الإسكندرانى والبلدى على نبات واحد، وتجرى عملية الخف على دفعتين، بحيث يكون الخف النهائى عندما تكون النباتات فى مرحلة نمو الورقة الحقيقية الثانية إلى الرابعة.

العزيق ومكافحة الحشائش

يجرى العزيق بغرض التخلص من الحشائش. وعندما يكون الرى بطريقة الغمر يلزم عند العزيق نقل جزء من تراب الريشة "البطّالة" إلى الريشة "العمّالة". ويوقف العزيق عند كبر النباتات، على أن تقلع الحشائش بعد ذلك باليد.

استعمال الأغطية البلاستيكية للتربة

إن لاستعمال الأغطية البلاستيكية للتربة فى إنتاج الكوسة مزايا عديدة — تشترك فيها الكوسة مع غيرها من محاصيل الخضر — مثل: تقليل فقد الماء من التربة بالتبخر، وعدم تجمع الأملاح بالقرب من النبات، ورفع درجة حرارة التربة وما يترتب على ذلك من التبكير فى الإنتاج، وعدم الحاجة إلى إجراء عملية العزيق وما يترتب على ذلك من احتفاظ النبات بجذوره السطحية القريبة من سطح التربة (التى تكون دائمًا رطبة تحت البلاستيك) دونما تقطيع، وغيرها من المزايا التى يمكن الرجوع إلى تفاصيلها فى حسن (٢٠١٥). وإلى جانب تلك المزايا العامة لاستعمال الأغطية البلاستيكية للتربة، فإن نباتات الكوسة تستفيد كثيرًا من استعمال الأغطية البلاستيكية العاكسة للضوء فى طرد عديد من الحشرات الصغيرة الثاقبة الماصة — مثل الذبابة البيضاء والمن المهاجر — التى تنقل إلى النباتات عديدًا من الفيروسات الخطيرة، مثل: فيرس موزايك البطيخ (Chalfant وآخرون ١٩٧٩، و Wyman وآخرون ١٩٧٩)، وفيرس تبقع الباباظ الحلقى (Conway وآخرون ١٩٨٩)، بالإضافة — كذلك — إلى فيروسات موزايك الخيار، وموزايك الزوكينى الأصفر، وموزايك الكوسة (Brown وآخرون ١٩٩٣، و١٩٩٦)، وجميعها فيروسات تنتقل عن طريق المن.

استعمال الأغطية النباتية الطافية

يفيد كثيرًا تغطية نباتات الكوسة بالأغطية الطافية Floating Row Covers – وهى أغطية صناعية خفيفة الوزن (تزن حوالى ١٧ جم/م^{٢}) وتوضع على النباتات مباشرة – تفيد فى حماية النباتات من عديد من الإصابات الحشرية التى تمنع الأغطية وصولها إلى النباتات. ومن أهم الحشرات التى تفيد الأغطية الطافية للنباتات فى مكافحتها المن، والذبابة البيضاء، وكلاهما ينقل إلى النباتات عديدًا من الفيروسات، كما تؤدى تغذية الذبابة البيضاء من النوع *Bemisia aregentifollii* إلى إصابة أوراق الكوسة بالتلون الفضى. ويكفى تغطية النباتات – من الزراعة وحتى بعد أسبوع واحد من بداية الإزهار – فى الحد كثيرًا من أخطار تلك الحشرات والأمراض التى تنقلها إلى النباتات (Webb & Linda ١٩٩٢). ويمكن الرجوع إلى تفاصيل الأغطية النباتية الطافية وطريقة استعمالها فى حسن (٢٠١٥).

التعفير بالكبريت

تعفّر الكوسة بالكبريت الناعم عقب إنباتها ثم تعفّر كل عشرة أيام لمدة شهر فى الزراعات الصيفية، ولمدة أطول فى الزراعات الشتوية. ويجب أن يكون التعفير قبل تطاير الندى فى الصباح، ويفيد ذلك فى وقاية النباتات من بعض الإصابات المرضية.

الحماية من البرودة

تكون الحماية من البرودة بإحدى طريقتين، كما يلى:

١- بالزراعة تحت الأنفاق البلاستيكية المنخفضة

تتبع فى إنتاج الكوسة تحت الأنفاق البلاستيكية المنخفضة الطريقة ذاتها التى أسلفنا بيان تفاصيلها تحت الكنتالوب.

حقوق الطبع محفوظة للمؤلف د. أحمد عبدالمنعم حسن

٢- بالتزريب:

تتم حماية الزراعات الشتوية من الرياح الباردة "بالتزريب" عليها بحطب الذرة، على هيئة ذرب مائل للجهة الجنوبية، فى صفوف متوازية تبعد بنحو ٢-٣ أمتار عن بعضها، فيكون بين كل "ذربين" من ٢-٣ مصاطب متجهة من الشرق إلى الغرب.

الرى

تحتاج نباتات قرع الكوسة للرى على فترات متقاربة، خاصة أثناء الصيف، وفى الأراضى الرملية ويستمر ذلك طوال فترة نموها، بما فى ذلك مرحلتى الإثمار والحصاد.

التسميد

تحليل النبات للتعرف على مدى حاجته إلى التسميد

يمكن الاستدلال على مستوى النيتروجين والبوتاسيوم فى النباتات ومدى حاجتها إلى التسميد بأى من العنصرين من طرق التحليل السريعة لتركيزهما فى العصير الخلوى لأعناق الأوراق؛ حيث وجد ارتباط قوى بين نتائج تحليل عنق الورقة ومستوى العنصر فى الورقة الكاملة، هذا علمًا بأن تركيز العنصرين فى أوراق النبات ينخفض تدريجيًّا مع تقدم النبات فى العمر (Hochmuth ١٩٩٤).

ويكون مستوى الكفاية من عنصرى النيتروجين والبوتاسيوم، كما يلى: (Hartz & Hochmuth ١٩٩٦).

مرحلة النمو	النيتروجين فى عنق الورقة [جزء فى المليون]	تركيز العنصر فى الورقة الكاملة [٪ من الوزن الجاف]	
		N	K
بداية الإزهار	١٠٠٠-٩٠٠	٥-٣	٥-٣
بداية الحصاد	٩٠٠-٨٠٠	٥-٣	٣-٢

ويُبين جدول (٩-٢) مستويات النقص والكفاية لمختلف العناصر الكبرى والصغرى من واقع تحليل الأوراق فى الكوسة.

حقوق الطبع محفوظة للمؤلف د. أحمد عبدالمنعم حسن

جدول (٩-٢): القيم الحرجة لنتائج تحليل العناصر فى أوراق الكوسة (The University of Georgia ٢٠٠٠).

العنصر	مستوى النقص	مستوى الكفاية	المستوى المرتفع
العناصر الكبرى (٪)			
النيتروجين	< ٣,٠	٥,٠-٣,٠	> ٥,٠
الفوسفور	< ٠,٢٥	٠,٥-٠,٢٥	> ٠,٥
البوتاسيوم	< ٢,٠	٣,٠-٢,٠	> ٣,٠
الكالسيوم	< ١,٠	٢,٠-١,٠	> ٢,٠
المغنيسيوم	< ٠,٣	٠,٥-٠,٣	> ٠,٥
الكبريت	< ٠,٢	٠,٥-٠٢	> ٠,٥
العناصر الصغرى (جزء فى المليون)			
الحديد	< ٤٠	١٠٠-٤٠	> ١٠٠
المنجنيز	< ٤٠	١٠٠-٤٠	> ١٠٠
الزنك	< ٢٠	٥٠-٢٠	> ٥٠
البورون	< ٢٥	٤٠-٢٥	> ٤٠
النحاس	< ٥	٢٠-٥	> ٢٠
الموليبدنم	< ٠,٣	٠,٥-٠,٣	> ٠,٥

برنامج التسميد

يتوقف نظام تسميد الكوسة على طبيعة التربة ونظام الرى المتبع، كما يلى:

أولاً: عند اتباع طريقة الرى بالغمر

يوصى عند اتباع طريقة الرى بالغمر بتسميد الكوسة بنحو ٢٠ م^{٣} سماد بلدى متحلل، أو ١٠ م^{٣} سماد دواجن للفدان، تضاف أثناء تجهيز الحقل للزراعة، أو فى خنادق بخط الزراعة، مع زراعة البذور أعلى هذه الخنادق بعد تغطية السماد بالتربة. كما يستعمل أيضًا ٣٠٠ كجم سلفات نشادر، و١٥٠ كجم سوبر فوسفات، و١٠٠ كجم سلفات بوتاسيوم للفدان على ٣ دفعات، كما يلى: الدفعة الأولى أثناء الزراعة، ويضاف فيها ثلث كمية الآزوت ونصف الفوسفور، والثانية بعد الخف، ويضاف فيها ثلث كمية

حقوق الطبع محفوظة للمؤلف د. أحمد عبدالمنعم حسن

الآزوت، ونصف الفوسفور، ونصف البوتاسيوم، والثالثة عند الإزهار، ويضاف فيها ثلث كمية الآزوت ونصف البوتاسيوم.

ثانيًا: عند اتباع طريقة الرى بالتنقيط فى الأراضى الرملية

يستعمل فى تسميد الكوسة فى الأراضى الرملية التى تروى بالتنقيط البرنامج ذاته الذى أسلفنا بيانه بالنسبة للخيار تحت نفس الظروف.

كذلك أوصى Hartz & Hochmuth (١٩٩٦) بتسميد الكوسة مع مياه الرى بالتنقيط – عند استعمال الأغطية البلاستيكية للتربة – حسب النظام الحالى:

١- يعطى الحقل ١٣٠ كجم من النيتروجين، و١١٠ كجم من البوتاسيوم للهكتار (حوالى ٥٥ كجم نيتروجينًا، و٤٦ كجم بوتاسيوم للفدان).

٢- تتوزع هذه الكميات حسب مرحلة النمو، كما يلى:

مرحلة النمو	عدد الأسابيع	معدل الحقن اليومى [كجم/فدان]	
		N	K
١	٢	٠,٥٠	٠,٤٠
٢	٢	٠,٧٠	٠,٦٠
٣	٢	٠,٩٠	٠,٨٠
٤	٥	٠,٧٠	٠,٦٠
٥	١	٠,٥٠	٠,٤٠

هذا.. علمًا بأن المسافة بين خطوط الزراعة تكون عادة ١,٥ م، وأن الزراعة تتم بالبذرة مباشرة فى تربة رملية. ويتم تحويل كميات البوتاسيوم K إلى أكسيد البوتاسيوم K_2O بالقسمة على ٠,٨٣ ويجب أن يؤخذ فى الاعتبار أن الزراعة بالشتل يترتب عليها إلغاء المرحلة الأولى من النمو، وأن اعتدال الجو يمكن أن يؤدى إلى زيادة فترة النمو النباتى، وتدخل الزيادة فى تلك الحالة ضمن مرحلة النمو الرابعة.

وتُوصى وزارة الزراعة (عبدالسلام وآخرون ٢٠٠٨) ببرنامج التسميد المبين فى جدول (٩-٣) فى حالة الرى بالتنقيط فى الأراضى الرملية.

حقوق الطبع محفوظة للمؤلف د. أحمد عبدالمنعم حسن

جدول (٩–٣): معدلات التسميد الموصى بها للكوسة فى حالة الرى بالتنقيط فى الأراضى الرملية، وذلك بمعدل ثلاث مرات أسبوعيًّا.

مرحلة النمو	يوريا [كجم/فدان]	نترات نشادر [كجم/فدان]	سلفات بوتاسيوم [كجم/فدان]	حامض فوسفوريك [لتر/فدان]	عناصر صغرى جم/فدان
لمدة ٣٠ يومًا بعد الإنبات أو استقرار الشتلة	٢	٢	٣	٠,٥	٣٠٠
الفترة التالية حتى قبل أسبوعين من نهاية الحصاد	–	٥	٦	٠,٥	٥٠٠

زراعة الكوسة لإنتاج لب (حَب) التسالى

يستخدم فى إنتاج لب التسالى من الكوسة (اللب الأبيض) ثمار الكوسة الإسكندرانى المكتملة النضج، لكن يُفضل استخدام أصناف بلدية خاصة لهذا الغرض، والتى منها الصنفين الكوبى والشمامى.

تنتفخ ثمار الكوسة الكوبى فى الطرف الزهرى، وقد تكون كمثرية الشكل. أما ثمار الصنف الشمامى فهى أسطوانية غير مضلعة ومنتفخة قليلاً على امتداد طول الثمرة.

وتنتشر زراعة هذين الصنفين لإنتاج بذور التسالى فى محافظة البحيرة.

هذا – وتكون الثمار جاهزة للحصاد لأجل استخراج البذور منها بعد حوالى ٣–٣,٥ شهر من الزراعة.

يحمل النبات الواحد ٢–٣ ثمار ناضجة، وتحتوى كل منها على حوالى ٢٥٠ بذرة، ويبلغ محصول الفدان من البذور حوالى ٣٠٠ كجم.

تترك الثمار بعد الحصاد فى مكان نظيف مظلل لمدة أسبوعين قبل استخراج البذور منها. وتُقطع الثمار يدويًّا بالسكين وتستخرج البذور، ثم تغسل جيدًا للتخلص من كل آثار المشيمة حتى لا تلتصق، ثم تُجفف فى مكان جيدة التهوية، ثم تُعبأ.

حقوق الطبع محفوظة للمؤلف د. أحمد عبدالمنعم حسن

تحديات الإنتاج الفسيولوجية

العقد البكرى للثمار

تتفاوت أصناف الكوسة فى قدرتها على عقد الثمار بكريًّا؛ فمن بين ٦٤ صنفًا وسلالة قيمت للقدرة على العقد البكرى أظهرت ست سلالات فقط قدرة جيدة على ذلك، ولكن بعض الثمار التى عقدت بكريًّا كانت مستدقة فى طرفها الزهرى، كما كان بعضها مصابًا بتعفن فى الطرف الزهرى. وقد أنتج الصنف فورد زوكينى Ford Zucchini أفضل الثمار البكرية العقد شكلاً (Om & Hong ١٩٨٩).

وفى دراسة أخرى قيم فيها ٣٣ صنفًا وسلالة تربية من الكوسة كان نحو ثلثيها قادر على عقد بعض الثمار بكريًّا، ولكن أعلى نسبة للعقد البكرى – وهى ٨٢٪ – كانت فى صنف الزوكينى الهجين شيفينى Chefini. وبصورة عامة.. كانت أصناف طراز الزوكينى أكثر من غيرها من الطرز الصفراء والبيضاء قدرة على العقد البكرى، مع وجود بعض الاستثناءات، حيث كان الصنف الزوكينى أمباسادور Ambassador ذا قدرة ضعيفة على العقد البكرى، بينما كان الصنف ذو الثمار الصفراء جولد استرايك Gold Strike ممتازًا فى قدرته على العقد البكرى (Robinson ١٩٩٣).

نمو الثمار

تنمو ثمار بعض الأصناف من النوعين *Cucurbita pepo*، و *C. maxima* إلى أوزان كبيرة، تزيد – أحيانًا – عن ٣٧٥ كجم للثمرة الواحدة؛ الأمر الذى يعنى أن الزيادة فى وزن الثمرة قد تصل إلى ١١ كجم يوميًّا فى بعض مراحل نموها. هذا إلا أن ثمار الكوسة الصيفى لا تقترب أبدًا فى نموها من تلك الأحجام.

يحدث النمو فى مبيض الزهرة – قبل تفتحها – عن طريق كل من الانقسام الخلوى والزيادة فى حجم الخلايا، ويحدث التحول إلى الزيادة فى حجم الخلايا فقط عند تفتح الزهرة، يبدأ ذلك فى الأنسجة الداخلية، تعقبها الأنسجة الخارجية. وعند النضج تكون أكبر الخلايا حجمًا تلك التى تتواجد فى مركز الثمرة. وبينما تكون خلايا

حقوق الطبع محفوظة للمؤلف د. أحمد عبدالمنعم حسن

البشرة صغيرة ومتلاحمة وذات جدر سميكة فى بعض الأصناف، فإن خلايا قلب الثمرة تكون متضخمة وبينها مسافات واسعة. وقد وجد — فى البطيخ — أن الزيادة فى حجم خلايا مركز الثمرة عند النضج تصل إلى ٣٥٠ ألف مثل الحجم الأصلى للخلية عند نهاية مرحلة انقسام الخلايا.

ويتميز منحنى نمو ثمار الكوسة بفترة ابتدائية طويلة يكون النمو فيها خطيًّا مع الوقت، يتبعها فترة تقل فيها الزيادة فى النمو مع الوقت تدريجيًّا (عن Wein ١٩٩٧).

هذا.. ويزداد تركيز إندول حامض الخليك الداخلى فى مشيمة ثمار الكوسة العاقدة بعد يومين من تفتح الأزهار فى الثمار الملقحة، بينما يبقى مستواه منخفضًا فى مبايض الأزهار غير الملقحة؛ مما يعنى وجود علاقة قوية بين مستوى إندول حامض الخليك الداخلى فى ثمار الكوسة وبين عقدها ونموها (Li وآخرون ٢٠٠٥).

مرارة الثمار

تظهر أحيانًا ثمار مرة الطعم من الكوسة، تسبب عند تناولها فى الغذاء مشاكل طبية؛ ذلك لأن مجرد تناول ٣ جرامات من تلك الثمار يمكن أن يسبب غثيان، وتقلصات فى الأمعاء، وإسهال. وكان تناول الكوسة المرة الطعم مسئولاً عن ٢٢ حالة تسمم فى أستراليا، وحالات أخرى قليلة فى الولايات المتحدة.

وترجع المرارة إلى مركبات الكيوكربتسينات cucurbitacins التى يمكن أن تتواجد فى أى جزء من النبات، ولكنها تتركز فى الجذور. وقد تكون ثمار النبات شديدة المرارة، مع خلو أوراقها الفلقية والحقيقية من تلك الصفة. وقد يزيد تركيز الكيوكربتسينات فى مشيمة الثمرة عدة أضعاف عن تركيزها فى جلد الثمرة أو جدرها؛ الأمر الذى يزيد من خطورة ثمار الكوسة المرة التى تؤكل فيها المشيمة، مقارنة بثمار قرع الشتاء أو القرع العسلى المرة التى لا يؤكل منها هذا الجزء.

ويعتقد بأن نشأة هذه النباتات التى تحتوى على الكيوكربتسينات تعود إلى حدوث تلقيحات غير مرغوب فيها بين الأصناف التجارية وكل من الطرز البرية غير المرغوب

حقوق الطبع محفوظة للمؤلف د. أحمد عبد المنعم حسن

فيها والجورد فى حقول إنتاج البذور، وربما تنشأ صفة المرارة من خلال الطفرات (عن Wein ١٩٩٧).

التلون الفضى فى أوراق الكوسة

الأعراض الظاهرية

يظهر التلون الفضى Slivering فى أوراق الكوسة وغيرها من النباتات التى تتبع الجنس *Cucurbita* على شكل تلون فضى فى نصل الورقة، يكون مصاحبًا بشحوب فى اللون الأخضر فى الثمار. وبينما تبقى الأوراق التى تظهر عليها أعراض التلون الفضى فضية اللون، فإن هذا التلون قد لا يظهر على الأوراق التى تليها فى الظهور.

ويختلف هذا التلون الفضى للأوراق عن التبرقش الأبيض mottling الذى يظهر على شكل بقع بيضاء بين العروق فى أوراق بعض الأصناف التى تتبع الجنس *Cucurbita*، ولا يوجد أى ارتباط بين الحالتين.

وبينما لا تسبب ظروف الجفاف ظهور التلون الفضى، فإنها تزيد من شدتها.

مسببات الظاهرة وطبيعتها

أوضح Schuster وآخرون (١٩٩١) أن ظاهرة التلون الفضى للأوراق (فى صنف الكوسة Table King، وهو من طراز الـ Acorn، الذى يتبع النوع *C. pepo*) ترتبط بتغذية حشرة الذبابة البيضاء *Bamisia tabaci*، وأنه إذا ما أزيلت الأوراق التى تظهر عليها الأعراض وتمت حماية الأوراق التالية لها من تغذية الحشرة عليها فإنها تبقى خلوًا من التلون الفضى تقريبًا. كما أضافوا أن شدة أعراض التلون الفضى ترتبط بكثافة حوريات الذبابة بدرجة أكبر من ارتباطها بكثافة أعداد الحشرة الكاملة.

وقد أكد Cohen وآخرون (١٩٩١) ارتباط تغذية الذبابة البيضاء بظاهرة التلون الفضى، ولكنهم حددوا سلالة الذبابة بتلك التى كانت تعرف — حينئذ — بسلالة فلوريدا أو السلالة B، واقترحوا أن تلك الذبابة تفرز أثناء تغذيتها سمومًا تتسبب فى ظهور تلك الأعراض.

وعلى الرغم من أن دراسات Bharathan وآخرون (١٩٩٢) أظهرت احتمال أن يكون مسبب ظاهرة التلون الفضى فيروسًا ذات قدرة محدودة على التحرك فى النبات — بعد انتقاله إليه بواسطة الذبابة — إلا أن ذلك الاحتمال لم تقم عليه أدلة أخرى. وقد كان دليلهم على نظرية المسبب الفيروسى للظاهرة اكتشافهم لوجود رنا (آر إن أى RNA) مزدوج الخيط، مع زيادة فى نشاط إنزيم RNA-dependent RNA polymerase فى الأنسجة الفضية اللون التى تعرضت لتغذية الذبابة البيضاء عليها، ولكن تلك الزيادة فى الرنا المزدوج لم يمكن تأكيدها (Yokomi وآخرون ١٩٩٥).

وقد أكدت عديد من الدراسات التى أجريت على تلك الظاهرة أن مسببها سموم تفرز أثناء تغذية الحشرة الكاملة وحوريات الذبابة البيضاء من طراز B البيولوجى، وهى التى أعطيت اسمًا علميًّا خاصًّا بها هو *Bemisia argentifolii*، وأطلق عليها ذبابة أوراق الكوسة الفضية Squash Silverleaf Whitefly.

ولقد تمكن Yokomi وآخرون (١٩٩٥) من إحداث أعراض شبيهة بأعراض التلون الفضى بأوراق الكوسة بالمعاملة بكلوريد الكلورمكوات Chlormequat chloride — الذى يعد مضادًّا لتمثيل حامض الجبريلليك فى النبات — وبالمعاملة بالبكالوبترازول Paclobutrazol. وبالمقارنة بين التلون الفضى فى حالتى المعاملة بكلوريد الكلورمكوات، وتغذية الذبابة البيضاء، كان مستوى الكلوروفيل فى حالة المعاملة بكلوريد الكلورمكوات أعلى من المستوى الطبيعى، والسلاميات أقصر، ووزن الجذور والسيقان أكبر عما فى النباتات غير المعاملة، ولم يتأثر محتوى النبات من الرنا المزدوج الخيط. وبالمقارنة كان محتوى الرنا فى الأوراق التى أصبحت فضية بفعل تغذية الذبابة البيضاء عليها أقل من المستوى الطبيعى بنحو ١٥٪–٤٠٪، وحدث نقص فى نمواتها الجذرية مقارنة بالنباتات السليمة. وقد استنتج الباحثون أن تغذية الذبابة تُحدث فى النبات تحورات هرمونية هى التى تؤدى إلى ظاهرة التلون الفضى.

حقوق الطبع محفوظة للمؤلف: أحمد عبد المنعم حسن

التغيرات التشريحية والفسيولوجية المصاحبة للظاهرة

أظهرت دراسات Burger وآخرون (١٩٨٨) وجود مسافات بين البشرة العليا وخلايا النسيج الوسطى (الميزوفيل)، وكذلك بين خلايا النسيج الوسطى ذاته فى الأوراق التى تظهر عليها أعراض التلون الفضى. كذلك كانت الخلايا العمادية فى هذه الأوراق أصغر حجمًا، والخلايا الإسفنجية أقل عددًا. وكان محتوى الأوراق الفضية اللون من الكلوروفيل أقل من محتوى الأوراق الخضراء العادية بنسبة ١٤٪ على أساس وحدة المساحة من الورقة. وانخفض معدل البناء الضوئى مع زيادة شدة التلون الفضى، إلى أن وصل الإنخفاض إلى ٣٠٪ فى الأوراق الفضية تمامًا، وذلك مقارنة بالأوراق الخضراء، وعلى الرغم من توفر الإضاءة وثانى أكسيد الكربون حتى درجة التشبع.

بينما تُحدث الذبابة البيضاء *B. argentifollii* (طراز B) تلونًا فضيًّا سريعًا بنسبة ١٠٠٪ للسطح العلوى لورقة الكوسة بمجرد تغذيتها عليها، فإن تغذية الذبابة *B. tabaci* (طراز A) تُحدث قليلاً من التلون الأخضر المصفر بين العروق فى الورقة. وأظهرت الدراسة السيتولوجية لنسيج الورقة المتلون بالفضى وجود مسافات واسعة بين الخلايا العمادية palisade بالنسيج الوسطى mesophyll، وكذلك بين خلايا البشرة العلوية. وظهرت أضرار ميكروسكوبية طفيفة فى كلوروفيل خلايا النسيج العمادى وفى الغشاء البلازمى الخارجى حول بعض الخلايا الوعائية فى الأوراق المصابة. كذلك حدث موت ذاتى وتحلل للخلايا (مماثل لما تُحدثه السموم النباتية phytotoxemias التى تستحثها الحشرات الـ homopteran الأخرى) فى الأنسجة بعد تغذية حوريات الذبابة البيضاء (طراز B) عليها، ولم يكن مرد هذه الأضرار لاختراق قُليم الحشرة للنسيج. كما لم تحتوى الأنسجة المتأثرة بالتلون الفضى على أى جزيئات فيروسية. وقد أحدث طرازا الحشرة A، و B نقصًا فى محتوى الكلوروفيل بالأوراق إلا أن النقص كان أكبر فى حالة *B. argentifollii* (Jimenez وآخرون ١٩٩٥).

وتعد سلالتا الزوكينى ZUC76-SLR، و ZUC33-SLR/PMR متحملتين للتلون الفضى للأوراق، وقد استُخدمتا مع الصنف Elite والتركيب الوراثى YSN347-PMR

حقوق الطبع محفوظة للمؤلف - أحمد عبدالمنعم حسن

– القابلين للإصابة – فى دراسة على التغيرات التشريحية فى الأوراق التى تُصاب بالتلون الفضى، عُرِّضت فيها الأوراق المكتملة النمو – فقط – لتغذية حوريات الذبابة البيضاء *B. argentifolii*. لوحظ أن التلون الفضى بدأ عند قمة الأوراق الحديثة وانتشر نحو قاعدتها. وكانت البلاستيدات الخضراء فى الأنسجة الفضية من الأوراق المكتملة النمو، وفى الأوراق الحديثة التى أصبحت – فيما بعد – فضية أصغر حجمًا واحتوت على كمية أقل من النشا عما كان عليه الحال فى البلاستيدات الخضراء بالأوراق التى لم تتعرض لتغذية الذبابة. وبالمقارنة.. فإن التلون الفضى الوراثى – الذى لا علاقة له بتغذية الذبابة البيضاء – حدث فى كامل مساحة الورقة فى وقت واحد كاصفرار بالأنسجة حول العروق، سرعان ما تحول إلى الفضى. وقد ظهر من تجارب التطعيم بين التراكيب الوراثية القابلة للإصابة والمتحملة أن صفة التحمل للتلون الفضى تكمن فى الأنسجة الورقية الصغيرة النامية، وليس فى الأنسجة المكتملة النمو التى تتغذى عليها الذبابة (Schmalstig & McAuslane، ٢٠٠١).

ولقد أدت تغذية الطراز B من الذبابة البيضاء *B. tabaci* على أوراق الكوسة إلى خفض محتواها من الكلوروفيل، مع زيادة فى نسبة ما تحتويه من كلوروفيل a إلى كلوروفيل b (أى chlorophyll a/b ratio)، وذلك مع زيادة التلون الفضى. وأظهر الفحص التشريحى أن الإصابة بالذبابة غيرت من شكل وترتيب خلايا البشرة السفلى وخلايا النسيج الوسطى الإسفنجى spongy mesophyll cells، مع ظهور مسافات هوائية بين البشرة العليا والنسيج العمادى، وأيضًا فى النسيج الإسفنجى؛ الأمر الذى قد يكون هو السبب فى زيادة سمك الورقة. وكنتيجة للإصابة بالذبابة انخفض فى الأوراق محتوى البروتينات الذائبة والسكر الذائب، مع زيادة فى محتوى الـ Malondialdehyde، ووجد ارتباط جوهرى بين فلورة الكلوروفيل ومختلف التغيرات التى أسلفنا بيانها جراء الإصابة (Zhang وآخرون ٢٠١٧).

تحديات الإنتاج المرضية ووسائل التغلب عليها

إن من المبيدات التى تُفيد فى مكافحة أهم أمراض الكوسة، ما يلى:

حقوق الطبع محفوظة للمؤلف د. أحمد عبد المنعم حسن

المبيد	المنتج التجارى	الأمراض التى يكافحها
chlorothalonil	Bravo, Echo, Equus	البياض الزغبى
Thiophanate-methyl	Topsin M	البياض الزغبى
Triflumizole	Procure	البياض الزغبى
Myclobutaril	Nova	البياض الزغبى
Mefenoxam&chlorothalonil	Ridomil Gold Bravo	البياض الزغبى
Azoxystrobin	Amistar, Quadris	البياض الزغبى – البياض الدقيقى
Pyraclostrobin	Cabrio	البياض الزغبى – البياض الدقيقى
Trifloxystrobin	Flint	البياض الزغبى – البياض الدقيقى
Boscalid & pyraclostrobin	Pristine	البياض الزغبى – البياض الدقيقى
Cymoxanil & famoxadone	Tanos	البياض الزغبى
Dimethomorph	Acrobat	البياض الزغبى – لفحة فيتوفثورا
Cymoxanil	Curzate	البياض الزغبى
Propamocarb	Previcur Flex	البياض الزغبى
Cyazofamid	Ranman	البياض الزغبى – لفحة فيتوفثورا
Fosetyl-Al	Aliette	البياض الزغبى – لفحة فيتوفثورا
Phosphorous acid or phosphite	Agri-Fos, Phostrol, Prophyte	البياض الزغبى – لفحة فيتوفثورا

ولقد أفاد فى مكافحة الفطر *Fusurium solani* f. sp. *cucurbitae* مسبب مرض عفن التاج وقاعدة الساق الفيوزارى crown and foot rot اتباع وسائل المكافحة التالية:

١- التشميس solarization لمدة ٤٥ يوم صيفًا.

٢- التشميس البيولوجى biosolarization لمدة ٤٥ يوم صيفًا.

٣- المعاملة بالمبيدات الفطرية، مثل: prochloraz، و carbendazim، و thiophanate-methyl.

٤- الدورة الزراعية الثنائية على الأقل (Pérez-Hernández وآخرون ٢٠١٧).

حقوق الطبع محفوظة للمؤلف د. أحمد عبدالمنعم حسن

ولقد وُجد أن تبادل المعاملة بالزيوت الأساسية (عدة أنواع) مع المبيدات يفيد فى مكافحة البياض الدقيقى فى الكوسة؛ وبذا.. يمكن خفض استعمال المبيدات فى المكافحة (Donnarumma وآخرون ٢٠١٥).

إن البراسينوستيرويدات brassinosteroids تؤثر فى مدى واسع من الاستجابات لعوامل الشدِّ الحيوية وغير الحيوية. ولقد وجد أن معاملة نباتات الكوسة بالبراسينوستيرويد النشط بيولوجيًّا 24-brassionolide (اختصارًا: EBR) بمعدل ٠,٢ ميكرومول كانت فعالة فى خفض الإصابة بفيرس موزايك الخيار فى النباتات القابلة للإصابة. أدت المعاملة إلى خفض تراكم الفيرس جهازيًّا، ولكن ليس فى الأوراق المعدية. أحدثت الإصابة بالفيرس شدًّا تأكسديًّا، وغيرت من التركيب الطبيعى للبلاستيدات الخضراء، وأتلفت جهاز البناء الضوئى. هذا إلاّ إن المعاملة بال EBR خفضت من الأعراض التى أحدثها الفيرس. ولم يكن هذا التأثير الدفاعى مصاحبًا بتراكم فى حامض السلسيلك، ولكنها أحدثت تراكمًا مؤقتًا فى تراكم فوق أكسيد الأيدروجين، ثم خلال المراحل المبكرة للعدوى بالفيرس. ويُستدل من تلك الدراسة أن المعاملة بالـ EBR قد تكون فعّالة كوسيلة لمكافحة الأمراض الفيروسية، وأن الزيادة التى تُحدثها المعاملة فى النشاط المؤكسِد قد تلعب دورًا فى الدفاع النباتى ضد المرض الفيروسى (Tao وآخرون ٢٠١٥).

الحصاد والتداول والتخزين وتحدياتها ووسائل التغلب عليها

يبدأ حصاد نباتات قرع الكوسة بعد نحو ٤٠ يومًا من الزراعة فى الجو الدافئ وبعد نحو ٥٠ يومًا فى الجو البارد نسبيًّا. ويتطلب وصول الثمار إلى مرحلة النضج الاستهلاكى مدة يوم إلى أربعة أيام من العقد فى الأصناف الزوكينى، ومن ٤ إلى ٥ أيام فى الأصناف الإسكالوب، ومن ٦ إلى ٧ أيام فى الأصناف الصفراء ذات الرقبة المستقيمة والملتوية.

تأثير الظروف السابقة للحصاد على القدرة التخزينية للثمار

أوضحت دراسات Savvas وآخرون (٢٠٠٩) أن التغذية بالسيليكون لا تؤثر على قدرة ثمار الكوسة الزوكينى على التخزين، بينما تؤدى زيادة الملوحة (كلوريد الصوديوم)

حقوق الطبع محفوظة للمؤلف: أحمد عبد المنعم حسن

فى المحاليل المغذية إلى تحسين تلك القدرة قليلاً، ولكن مع تأثيرات سلبية على كل من وزن الثمرة والمحصول الصالح للتسويق.

الحصاد

تحصد الثمار وهى صغيرة إلى متوسطة الحجم، ولم تتصلب قشرتها بعد وتفضل معظم الأسواق أن تحصد الثمار قبل أن يسقط تويج الزهرة من الثمرة وتسوق بها، إلا أن بعض المناطق الريفية تفضل الثمار الأكبر حجمًا، ويزداد المحصول كلما سُمِح للثمار بالزيادة فى الحجم قبل الحصاد، ولكن نوعية الثمار تكون منخفضة.

يستمر حصاد الكوسة حوالى شهرين، ويكون الحصاد كل ٢ إلى ٣ أيام صيفًا، وكل ٥ إلى ٧ أيام شتاءً، وتحصد الثمار عادة بجزء من العنق. وفى حالة تخطى الثمرة لمرحلة النضج الاستهلاكى.. فإنه يجب قطفها والتخلص منها، وذلك لأن تركها على النبات يؤدى إلى ضعف ونقص محصوله.

التداول

يجب تداول الثمار بعناية تامة بعد الحصاد لتقليل الجروح بقدر الإمكان، خاصة عند الرغبة فى تخزين المحصول. تدرج ثمار الكوسة – غالبًا – على أساس الحجم، ويتم فرز الثمار المجروحة والزائدة النضج أثناء التدريج.

وغالبًا ما تعامل ثمار الكوسة بشموع أو زيوت معتمدة لأجل خفض فقدها للرطوبة وتقليل تجريحها، مع تحسين مظهرها (Suslow & Cantwell ٢٠٠٧).

ويجرى التبريد المبدئى بالهواء البارد المدفوع جبريًّا للتخلص من حرارة الحقل.

ولقد أفاد فحص ثمار الكوسة الصيفى – قبل قطفها – بتقنية الـ NIRS عند طول موجى معين .. أفاد فى تقدير محتواها من النترات وبعض صفات الجودة الداخلية الأخرى، وذلك لتحديد مدى صلاحية الثمار المفردة للاستخدام فى إنتاج طعام الأطفال الصغار (baby food) (Sánchez وآخرون ٢٠١٧).

حقوق الطبع محفوظة للمؤلف د. أحمد عبدالمنعم حسن

تنفس الثمار وإنتاجها من الإثيلين

يتباين معدل تنفس ثمار الكوسة حسب درجة الحرارة، كما يلى:

الحرارة [°م]	معدل التنفس [مجم ثانى أكسيد كربون/كجم فى الساعة]
صفر	٦–٧
٥	٧–١٠
١٠	١٧–١٨
١٥	٣٧–٤٥
٢٠	٤٢–٤٨

أما معدل إنتاج ثمار الكوسة للإثيلين فإنه يتراوح بين ٠,١، و١ ميكروليتر/كجم فى الساعة على ٢٠°م.

وتعد ثمار الكوسة منخفضة إلى متوسطة الحساسية للإثيلين الخارجى، ومن أهم أضراره فقد الثمار الخضراء للونها الأخضر لدى تعرضها لتركيزات منخفضة من الغاز (Suslow & Cantrwell ٢٠٠٧).

وتعد الكوسة من الخضر شديدة الحساسية للإصابة بأضرار البرودة، كما سيأتى بيانه.

إن ثمار الكوسة ليست كلايمكتيرية، على الرغم من أنها تُنتج الإثيلين بقدر ضئيل جدًّا عند الحصاد، وأن التخزين البارد يُحدث بها زيادة فى إنتاج الإثيلين، ويحدث الأمر ذاته عند تدفئتها إلى حرارة الغرفة؛ الأمر الذى يتناسب طرديًّا مع التخزين البارد، وخاصة فى الأصناف الحساسة للبرودة.

ولقد أدت معاملة الثمار بعد الحصاد بالـ 1-methylcyclopropene (اختصارًا: 1-MCP) إلى إبطاء تمثيل الإثيلين ومعدل ظهور أضرار البرودة، وكذلك إبطاء فقد الثمار لوزنها (Magias وآخرين ٢٠١٦).

حقوق الطبع محفوظة للمؤلف د. أحمد عبد المنعم حسن

التخزين

التخزين البارد العادى وأضرار البرودة

ظروف التخزين المناسبة وأعراض أضرار البرودة

تعد ثمار الزوكينى شديدة الحساسية للإصابة بأضرار البرودة، حيث تصاب بأضرار دائمة فى خلال يوم واحد إلى يومين من التخزين على حرارة تقل عن ٥ °م. ومن أهم تلك الأعراض ظهور نقر سطحية دائرية أو طولية مائية المظهر على الثمار، مع تغيرات فى لونها، وتدهور فى الصفات الأكلية، مع ذبول الثمار واصفرارها وتحللها. وقد ترجع تلك الأعراض إلى الأضرار التى تُحدثها الحرارة المنخفضة بالأغشية الخلوية (Suslow & Cantwell ٢٠٠٧).

وتفقد ثمار الكوسة صلاحيتها للتسويق بعد ٥ أيام من تخزينها على ٢ °م وبعد ٢٠ يومًا من تخزينها على ١٠ °م. وبينما لم تظهر أى أعراض لأضرار البرودة على الثمار التى خزنت على ١٢ °م، فإنها لم تكن صالحة للتسويق بعد ٢٠ يومًا بسبب تدهور صفاتها.

وبسبب أضرار البرودة، فإنه يوصى بتخزين ثمار الزوكينى على ٧–١٠ °م، مع رطوبة نسبية تتراوح بين ٩٠٪، و٩٥٪، حيث يمكن أن تحتفظ الثمار بجودتها لمدة ٧–١٤ يومًا. ويؤدى التخزين فى حرارة أعلى من ١٠ °م إلى ليونة الثمار وتغير طعمها (عن Kramer & Wang ١٩٨٩).

وتبدأ أضرار التجمد فى الظهور على حرارة –٠,٥ °م، ومن أهم أعراضها وجود مساحات مائية المظهر.

يُعد ظهور النقر السطحية بالثمار — وهى انخفاضات دقيقة تتكون بسطح الثمرة جرَّاء تعرضها لحرارة منخفضة أثناء التخزين — أحد مظاهر أضرار البرودة، ويكون مردها إلى موت الخلايا وانهيارها. تؤدى الحرارة المنخفضة إلى ذوبان البكتينات الأكثر قابلية للذوبان. ولقد أظهرت الثمار المخزنة فى حرارة منخفضة زيادة فى نشاط الإنزيمات: pectin methylestrase، و polygalacturonase، و cellulose. وقد توافق توقيت تلك التغيرات

حقوق الطبع محفوظة للمؤلف د. أحمد عبد المنعم حسن

البيوكيميائية فى الجدر الخلوية. ولقد لوحظ كذلك أن محتوى اللجنين كان أعلى فى ثمار الكنترول التى لم تُعرَّض للحرارة المنخفضة، مقارنة بمحتواه فى الثمار التى أُضيرت بالبرودة؛ بما يعنى احتمال وجود دور لمادة اللجينين فى الحماية من أضرار البرودة فى الكوسة (Carvajal وآخرون ٢٠١٥).

الاختلافات الوراثية فى الحساسية لأضرار البرودة

تتفاوت طُرز الكوسة وأصنافها فى شدة حساسيتها لأضرار البرودة، وفى معدلات تنفس ثمارها وإنتاجها للإثيلين أثناء التخزين.

ويعتبر الجين B – وهو الجين المسئول عن ظهور الصبغة الصفراء فى ثمار الكوسة، والذى أدخل فى عديد من الأصناف – يعتبر هذا الجين من أكثر الجينات تأثيرًا على صفات الثمار (ذلك لأنه له تأثير متعدد Pleiotropic)، ويرتبط بشدة بجينات أخرى قد تكون مرغوبة أو غير مرغوب فيها. كما أن ظهور تلك الصفات يتوقف على تفاعل الجين B مع الخلفية الوراثية للنبات. ومن بين التأثيرات السلبية للجين B زيادته لحساسية الثمار لأضرار البرودة.

ولدى مقارنة سلالات ذات خلفية وراثية متشابهة isogenic lines فيما عدا احتوائها، أو عدم احتوائها على الجين B بحالة أصلية – من الصنفين Caserta (وهو من طراز المارو marrow)، و Benning's Green Tint (وهو من طراز الإسكالوب scallop) كانت معدلات تنفس الثمار وإنتاجها للإثيلين – فى درجات الحرارة المعتدلة – أعلى دائمًا فى المارو عما فى الإسكالوب، ولم يكن للجين B أى تأثير على معدل التنفس فى تلك الحرارة المعتدلة، إلا أن وجود الجين B حفز الزيادة فى معدل التنفس التى تسببها الحرارة المنخفضة فى طرازى الكوسة. كذلك ازداد إنتاج الإثيلين فى الحرارة المنخفضة فى طرازى الكوسة، ولكن الزيادة كانت أكبر فى طراز المارو عما فى طراز الإسكالوب، وأدى وجود الجين B إلى مزيد من الزيادة فى إنتاج الإثيلين فى كلا الطرازين، مع استمرار الاختلاف بينهما. أما التسرب الأيونى من الثمار فلم يرتبط

حقوق الطبع محفوظة للمؤلف د. أحمد عبدالمنعم حسن

بدرجة الحرارة، أو الطراز الصنفى، أو وجود الجين B من عدمه (McCollum ١٩٩٠).

علاقة عمر الثمرة بحساسيتها لأضرار البرودة

يتبين من دراسات Tatsumi وآخرين (١٩٩٥) أن الحساسية لأضرار البرودة عند تخزين الثمار على ٥°م تنخفض كلما ازداد عمر الثمرة بعد التلقيح من يوم واحد إلى تسعة أيام. ووجدت تركيزات عالية من البوترسين، والاسبرميدين، والاسبرمين فى الثمار بعد يوم واحد إلى خمسة أيام من التلقيح، وانخفض مستوى البولى أمينات مع زيادة نضج الثمار. هذا إلا أن مستوى البوترسين فى الثمار التى قطفت بعد يوم إلى خمسة أيام من التلقيح ازداد أثناء التخزين، بينما انخفض مستوى الاسبرميدين والاسبرمين أثناء التخزين أيًّا كان عمر الثمرة عند حصادها باستثناء مستوى الاسبرمين فى الثمار التى قطفت بعد يوم واحد من التلقيح.

التخزين فى الجو المتحكم فى مكوناته وعلاقة ذلك بالحد من الإصابة بأضرار البرودة

تستفيد الكوسة قليلاً من التخزين فى الجو المتحكم فى مكوناته، ففى مستوى منخفض من الأكسجين (٣٪-٥٪) بتأخير الاصفرار فى الأصناف ذات اللون الأخضر الداكن ويتأخر بدء تحلل الثمار لبضعة أيام. وتتحمل ثمار الزوكينى زيادة تركيز ثانى أكسيد الكربون حتى ١٠٪، إلا أن ذلك لا يفيد فى زيادة فترة الصلاحية للتخزين. وتجدر الإشارة إلى أن زيادة تركيز ثانى أكسيد الكربون حتى ٥٪ تقلل من حساسية الثمار لأضرار البرودة (عن Suslow & Cantwell ٢٠٠٧).

وأوضحت دراسات Mencarelli (١٩٨٧) أن تخزين ثمار الكوسة الزوكينى فى هواء يحتوى على ٢١٪ أكسجين مع ٥٪ ثانى أكسيد كربون قلل كثيرًا من إصابة الثمار بأضرار البرودة عندما كان التخزين على ٥°م لمدة ١٩ يومًا، ثم على ١٣°م — فى الهواء العادى — لمدة ٤ أيام. وقد وجدت علاقة عكسية بين إصابة الثمار بأضرار البرودة،

حقوق الطبع محفوظة للمؤلف د. أحمد عبدالمنعم حسن

وبين تركيز غاز ثانى أكسيد الكربون فيما بين صفر، و١٠٪ إلا أن تركيز ١٠٪ كان مصاحبًا بتغيرات غير طبيعية فى طعم الثمار، بينما كانت الإصابة بأضرار البرودة عالية إلى درجة غير مقبولة عندما كانت نسبة ثانى أكسيد الكربون فى هواء المخزن صفر، أو ٢,٥٪. وكانت دراسات سابقة للباحث ذاته قد أوضحت عدم وجود تأثير يعتد به لتركيز الأكسجين فى هواء المخزن على إصابة ثمار الكوسة بأضرار البرودة.

وقد ظهرت أضرار متمثلة فى التنقير على أكثر من ٩٣٪ من سطح ثمار الكوسة الزوكينى صنف إليت Elite بعد ١٢ يومًا من تخزينها على ٢ °م، وازداد تركيز البوترسين putrescine خلال تلك الفترة بنحو ٢٠٠٪ فى جلد الثمرة، ونحو ٢٥٠٪ فى لبها، بينما ازداد حامض الأبسيسيك فى جلد الثمرة فقط وأدت معاملة الثمار بغاز ثانى أكسيد الكربون قبل تخزينها على ٢ °م إلى خفض أضرار البرودة. وعندما كان تركيز ثانى أكسيد الكربون ٥٪ كانت الزيادة فى تركيز البوترسين وحامض الأبسيسيك أقل مما فى الكنترول، أما زيادة تركيز الغاز إلى ١٠٪ فإنها خفضت محتوى الثمار من كل من البوترسين وحامض الأبسيسيك. هذا فى الوقت الذى انخفض فيه محتوى الثمار من الاسبرميدين spermidine وتركيزه فيها أثناء التخزين أيًّا كانت معاملة ثانى أكسيد الكربون (Serrano وآخرون ١٩٩٨).

ولقد كان تخزين الثمار فى جو متحكم فيه يتكون من ١٪ ثانى أكسيد كربون + ١٪ أكسجين، أو ٣٪ ثانى أكسيد كربون + ١٪ أكسجين فعالاً فى خفض إصابتها بأضرار البرودة لمدة ١٥، و٢٠ يومًا، على التوالى، وقد أوصى بتلك الظروف لأجل التخزين الطويل المدى للكوسة (Lee & Yang ١٩٩٩).

تغليف الثمار وتعبئتها فى أغشية معدلة للجو

أدى تغليف ثمار الكوسة — كل على انفراد — فى أغشية من البوليثيلين المنخفض الكثافة — قبل تخزينها على ١٠ °م، و٨٥٪ رطوبة نسبية — إلى تعديل الهواء المحيط بالثمرة إلى ٢٪–٧٪ أكسجين. و٥٪–٨٪ ثانى أكسيد كربون، وأفاد ذلك فى احتفاظ

حقوق الطبع محفوظة للمؤلف: أحمد عبد المنعم حسن

الثمار بجودتها، وبمحتواها من حامض الأسكوربيك، وتقليل فقدها للرطوبة (Park & Cho ١٩٩٧).

وأوضحت دراسات Rodov وآخرون (١٩٩٨) أن تغليف ثمار الكوسة الزوكينى (صنف بلاك ماجك Black Magic) – المنتجة بالطريقة العضوية – بالغشاء البلاستيكى إكستند Xtend (وهو غشاء منفذ لبخار الماء بدرجة عالية، وتتفاوت نوعياته فى درجة نفاذيتها لكل من الأكسجين وثانى أكسيد الكربون).. أدى تغليف الثمار إلى تحسين مظهرها، وتثبيط اصفرارها، وفقدها لصلابتها، ونمو الفطريات السطحية عليها، مع تقليل فقدها للوزن إلى نصف ما تفقده الثمار المعبأة فى الكراتين التجارية.

وكانت تعبئة الثمار فى أغشية من البوليثيلين ضرورية للمحافظة على جودتها أثناء التخزين لمدة أسبوعين على ٥ أو ١٠ °م (Savvas وآخرون ٢٠٠٩).

معاملات خاصة تُعطاها الكوسة قبل التخزين والشحن للحد من أضرار البرودة

المعاملات الحرارية

أدى تخزين ثمار الكوسة الزوكينى من صنف أمباسدور لمدة يومين على حرارة ١٠ أو ١٥ °م – قبل تخزينها بعد ذلك على حرارة ٢,٥ أو ٥ °م – إلى تأخير بداية ظهور أعراض البرودة. كذلك أدى تبادل وضع الثمار فى دورات من يومين فى حرارة منخفضة يليهما يوم واحد فى حرارة ٢٠ °م إلى الحد من الإصابة بأضرار البرودة (Kramer & Wang ١٩٨٩).

كما أوضحت دراسات Wang (١٩٩١) أن تعريض ثمار الكوسة لحرارة ١٠ °م لمدة يومين بعد حصادها وقبل تخزينها فى حرارة ٢,٥ °م أدى إلى زيادة محتوى الثمار من حامض الأبسيسيك وتأخير ظهور أضرار البرودة وتقليل حدتها، فلم تظهر أية أعراض لأضرار البرودة إلا بعد ٦ أيام من التخزين على ٢,٥ °م، وكانت الأعراض حينئذ طفيفة، بينما بدأت النقر السطحية على ثمار المقارنة (معاملة الشاهد) بعد ٤ أيام من التخزين

حقوق الطبع محفوظة للمؤلف د. أحمد عبد المنعم حسن

البارد، وكانت الأعراض شديدة بعد ٨ أيام. واستمر مستوى حامض الأبسيسيك عاليًا فى الثمار التى وضعت فى البداية لمدة يوم واحد على حرارة ١٠ °م عما فى ثمار الكنترول طوال فترة التخزين التى دامت لمدة ١٠ أيام. وقد أدى تشريب الثمار بحامض الأبسيسيك بتركيز ٠,٥ أو ١,٠ مللى مولار – تحت ضغط – قبل تخزينها على حرارة ٢,٥ °م إلى زيادة مستوى حامض الأبسيسيك الطبيعى فى الثمار، وتأخير ظهور أعراض البرودة وتقليل شدتها، وذلك مقارنة بما حدث فى الثمار التى شُرِّبت ابتداء بالماء المقطر.

وفى دراسة لاحقة، وجد Wang وآخرون (١٩٩٢) أن تعريض ثمار الكوسة الزوكينى (صنف أمباسدور) لحرارة ١٥ °م لمدة يومين قبل تخزينها على ٥ °م أخّر ظهور أعراض أضرار البرودة بنحو ٣–٥ أيام، مقارنة بالثمار التى لم تعرض لحرارة ١٥ °م قبل التخزين البارد. وأوضحت الدراسة أن التخزين فى حرارة ٥ °م أحدث نقصًا فى محتوى الثمار من الفوسفوليبيدات، وأن سبق تعريض الثمار لحرارة ١٥ °م قلل ذلك النقص. كما انخفضت درجة تشبع الأحماض الدهنية فى الفوسفوليبيدات خلال التخزين البارد، وقللت معاملة الثمار بحرارة ١٥ °م قبل التخزين البارد من شدة الانخفاض. كذلك ازدادت نسبة الاستيرولات الحرة إلى الفوسفوليبيدات الكلية أثناء التخزين البارد، ولكن ثبطت معاملة الثمار بحرارة ١٥ °م من تلك الزيادة فى النسبة. وتعنى هذه النتائج أن وضع الثمار فى حرارة ١٥ °م لمدة يومين قبل تخزينها فى حرارة ٥ °م يحمى أغشيتها الخلوية من التلف الذى تحدثه الحرارة المنخفضة فى الليبيدات الجلسرينية glycerolipids.

كذلك وجد أن شدة أعراض أضرار البرودة فى ثمار الكوسة (صنف إليت Elite) التى خزنت فى حرارة ٥ °م، ثم نقلت إلى حرارة ٢٠ °م انخفضت عندما عوملت مسبقًا – قبل تخزينها البارد – بالماء الساخن على حرارة ٤٢ °م لمدة ٣٠ دقيقة. كما ازداد الانخفاض فى شدة أعراض البرودة عندما عرضت الثمار لحرارة ١٥ °م لمدة يومين قبل تعريضها لمعاملة الماء الساخن التى سبقت التخزين البارد على ٥ °م. وبينما لم تظهر أية أعراض لأضرار البرودة على الثمار التى خزنت فى حرارة ١٥ °م، فإن الفقد فى وزنها

حقوق الطبع محفوظة للمؤلف: أحمد عبدالمنعم حسن

كان أكبر عما فى الثمار التى خزنت على ٥°م لمدة أسبوعين. وكان الفقد فى الوزن متماثلاً فى الثمار التى عوملت بالماء الساخن والتى لم تعامل. وقد ازداد مستوى البوترسين فى الثمار مع الوقت أثناء التخزين على ٥°م. وكان مستواه فى الثمار التى أعطيت معاملة الماء الساخن منخفضًا فى البداية، ولكنه ازداد سريعًا بعد التخزين على ٥°م، وظهرت زيادة مماثلة لذلك فى مستوى البوترسين فى الثمار التى عرضت لحرارة ١٥°م لمدة يومين. وقد انخفض مستوى الاسبرميدين والاسبرمين فى كل المعاملات أثناء التخزين على ٥°م، ولكن ذلك الانخفاض قلت حدته فى قشرة الثمار التى عوملت بحرارة ١٥°م أو بالماء الساخن عما فى ثمار الكنترول (Wang ١٩٩٤).

كما أدت معاملة تعريض الثمار لحرارة ١٥°م لمدة يومين قبل تخزينها على ٥°م إلى تثبيط حدوث أى زيادة فى نشاط إنزيم البيروكسيديز peroxidase، وخفض التدهور فى نشاط إنزيم الكاتاليز؛ الأمر الذى يحدث فى الثمار المخزنة فى حرارة ٥°م، والذى يكون مصاحبًا بظهور أضرار البرودة. كما كان مستوى إنزيم superoxidase dismutase أعلى فى الثمار التى عوملت بحرارة ١٥°م لمدة يومين عما فى ثمار الكنترول التى لم تعط هذه المعاملة (Wang ١٩٩٥).

وفى دراسة تالية وجد Wang (١٩٩٦) أن تعريض ثمار الكوسة الزوكينى صنف إليت لحرارة ١٥°م لمدة يومين قل تخزينها على ٥°م أدى – إلى جانب تأخير ظهور أعراض أضرار البرودة — إلى التأثير على نظام مضادات أكسدة حامض الأسكوربيك فى الحرارة المنخفضة من خلال التأثير على نشاط الإنزيمات:

Ascorbate free radical reductase

Acorbate peroxidase

Dehydroascorbate reductase

وقد انخفض محتوى ثمار معاملة الشاهد من حامض الأسكوربيك أثناء تخزينها على ٥°م. كذلك انخفض محتوى الثمار التى عرضت لحرارة ١٥°م لمدة يومين قبل

حقوق الطبع محفوظة للمؤلف. أحمد عبد المنعم حسن

تخزينها على ٥°م.. انخفض محتواها من حامض الأسكوربيك أثناء تخزينها على ٥°م، ولكن بدرجة أقل مما فى ثمار الكنترول. أما محتوى الثمار من الدى هيدرو حامض الأسكوربيك dehydroascorbic acid فلم يتغير جوهريًّا فى كلتا المعاملتين أثناء التخزين على ٥°م. وقد ازداد نشاط الإنزيمات الثلاثة المؤثرة على نظام مضادات أكسدة حامض الأسكوربيك.. ازداد نشاطها ابتداءً بعد ٤–٨ أيام من التخزين، ثم انخفض بعد ذلك فى ثمار كلتا المعاملتين، ولكن نشاط الإنزيمات ازداد إلى درجة أكبر وظل أعلى فى الثمار التى عرضت لحرارة ١٥°م لمدة يومين عما فى ثمار الكنترول.

وبالمقارنة بما سبق.. وجد Deswarte وآخرون (١٩٩٥) أن أضرار البرودة كانت أعلى جوهريًّا فى الثمار التى عرضت لحرارة ٣٠°م لمدة نصف ساعة أو ثمانى ساعات قبل تخزينها على ٢°م عما فى الثمار التى لم تتلق تلك المعاملة، هذا بينما لم تظهر على الثمار التى خزنت على ١٠ أو ١٣°م أية أضرار. كذلك أوضح Jacob وآخرون (١٩٩٦) أن تعريض ثمار الكوسة الزوكينى لهواء ساخن رطب استمر إلى حين وصول حرارة قلب الثمار إلى ٤٥°م لمدة ٣٠ دقيقة أدى إلى زيادة اصفرار جلد الثمار أثناء التخزين.

المعاملة بأملاح الكالسيوم وبنزوات الصوديوم

أمكن خفض شدة أضرار البرودة فى ثمار الكوسة المخزنة على ٤°م بغمسها قبل التخزين فى محلول كلوريد كالسيوم بتركيز ١٪، أو بنزوات الصوديوم بتركيز ١٠ ملى مول لمدة ٣٠ دقيقة على ٢٠°م. وقد أظهرت الثمار التى عوملت ببنزوات الصوديوم إصابة بأضرار البرودة تقل عن ١٠٪ بعد ٣٠ يومًا من التخزين على ٤°م (Lee & Yang ١٩٩٩).

المعاملة بالجليسين بيتين

أدت معاملة ثمار الكوسة الزوكينى بالجليسين بيتين glycine betaine بعد الحصاد بتركيز ١٠ ملى مول/لتر إلى خفض شدة إصابتها بأضرار البرودة خلال فترة ١٥ يومًا من التخزين على ١°م، ثم لمدة ثلاثة أيام على ٢٠°م. وقد صاحب الحد من أضرار البرودة تراكمًا للبرولين وخفضًا فى أكسدة الليبيدات، مع خفض فى مستوى كلاً من

حقوق الطبع محفوظة للمؤلف: أحمد عبد المنعم حسن

حامض البالمتك palmatic acid وحامض الاستيارك stearic acid، وزيادة فى نشاط الإنزيمات المضادة للأكسدة سوبر أوكسيديسميوتيز، وكاتاليز، وبيروكسيديز (Yao وآخرون ٢٠١٨).

المعاملة بمتعددات الأمين

أدى تشريب ثمار الكوسة بأى من متعددات الأمينات polyamines: بُتريسين putrescine، أو اسبرميدين spermidine، أو اسبرمين spermine إلى توفير حماية للأغشية الخلوية، وخاصة فى معاملة الاسبيرميدين الذى قلل من التسرب الأيونى بنحو ٦٧٪ إلى ٨٢٪، مقارنة بما حدث فى ثمار الكنترول، وذلك فى الثمار التى خزنت على ٢°م. وقد تراوح التركيز المناسب من مختلف متعددات الأمين بين ٠,١، و١,٥ مللى مول (Ramos-Clamont وآخرون ١٩٩٧).

ولقد أدت معاملة ثمار الكوسة بعد الحصاد بالبوترسين putrescine قبل تخزينها على ٤°م إلى تحسين تحملها للبرودة؛ حيث كانت أفضل جودة وأقل فقدًا فى الوزن وأقل تعرضًا لأضرار البرودة، وزاد فيها تراكم البيتين betaine والبرولين proline عمَّا فى ثمار الكنترول (Palma وآخرون ٢٠١٥). ولقد أدت معاملة البوترسين إلى زيادة نشاط الإنزيمات ascorbate peroxidase، وcatalase، و glutathione reductase، وزيادة محتوى الثمار من حامض الأسكوربيك، والجلوكوز، والفراكتوز، والرافينوز عن ثمار الكنترول، وأدت المعاملة فى الوقت ذاته إلى خفض نشاط الـ lipoxygenase، وقد تُسهم تلك التغيرات فى الحد من أضرار البرودة (Palma وآخرون ٢٠١٦).

المعاملة بالمثيل جاسمونيت

وجد أن تشريب ثمار الكوسة بمركب ميثيل جاسمونيت Methyl Jasmonate (تحت ضغط ٨٢,٧ كيلو باسكال لمدة ٣ دقائق) قبل تخزينها على حرارة ٥°م أدى إلى تأخير بداية ظهور أعراض أضرار البرودة بنحو يومين إلى أربعة أيام مقارنة بثمار معاملة الشاهد التى شُرِّبت بالماء المقطر، وبدأت تظهر عليها أعراض أضرار البرودة بعد ٤ أيام من التخزين

البارد. وقد ازداد تركيز حامض الأبسيسيك فى الجدار الثمرى الخارجى لثمار معاملة الكنترول بعد معاملة البرودة. وحدثت زيادة أكبر فى تركيز الحامض فى الثمار التى عوملت بمثيل الجاسمونيت؛ مما يدل على أن الجاسمونيت قد يحفز تمثيل حامض الأبسيسيك فى الحرارة المنخفضة. وقد أظهرت الثمار المعاملة وثمار الكنترول زيادات متماثلة فى محتواها من البوتريسين puterescene عندما تعرضت للحرارة المنخفضة. بينما انخفض محتوى الثمار من كل من الاسبرميدين spermidine والاسبرمين spermine فى الحرارة المنخفضة فى كلتا المعاملتين، إلا أن الثمار المعاملة بالجاسمونيت احتفظت بمستوى أعلى من الاسبرميدين والاسبرمين — اللذان يقللان من أكسدة الليبيدات — عن ثمار معاملة الكنترول طوال فترة التخزين على ٥°م. ويعنى ذلك أن مثيل الجاسمونيت يمنع ظهور أعراض أضرار البرودة من خلال عملية تنظيم لمستوى كل من حامض الأبسيسيك والبولى أمينات (Wang & Buta ١٩٩٤، و Wang ١٩٩٤).

تأخير فقد ثمار الكوسة لصلابتها أثناء التخزين بالمعاملة بالـ benzyl-aminopurine

أدى رش ثمار كوسة من أحد الأصناف ذات القشرة الرقيقة بالسيتوكينين benzyl-aminopurine بتركيز مللى مول واحد/لتر — وذلك قبل تخزينها على ٥°م– إلى إبطاء تدهورها وفقدها للرطوبة وظلت أكثر صلابة عن ثمار الكنترول التى رُشت بالماء. ولم تؤثر المعاملة بالسيتوكينين على لون الثمار أو معدل تنفسها أو على نسبة السكر إلى الحامض فيها. وأدت المعاملة كذلك إلى منع تراكم المركبات الفينولية وخفض ذوبان البكتين. ومع نهاية فترة التخزين التى دامت ٢٥ يومًا كانت الثمار المعاملة بالسيتوكينين أكثر احتواء على بوليورونيدات شديدة الارتباط tightly-bound poluronides عما فى ثمار الكنترول؛ بما يعنى تأخر تفكك الجدر الخلوية فيها (Massolo وآخرون ٢٠١٤).

الكوسة المجهزة للمستهلك

تجهز الكوسة الزوكينى للمستهلك على صورة شرائح. يجب أن تكون الشرائح المجهزة ذات قشرة خضراء قاتمة اللون ونسيج داخلى أبيض قَصِم crispy. يجث أن

حقوق الطبعة محفوظة للمؤلف د. أحمد عبد المنعم حسن

تكون حرارة المنتج الذى يصل المصنع ١٣°م وأن يخزن بعد وصوله على ٥–١٠°م، وعلى صفر–٥°م بعد تجهيزه. ويفيد خفض مستوى الأكسجين فى العبوات إلى ١٪، علمًا بأن خفض الأكسجين إلى ٠,٥٪ يخفض التنفس بنسبة ٥٠٪ على ٥°م، وبمقدار ٨٠٪ على ١٠°م مقارنة بالتنفس فى الهواء العادى عند نفس درجات الحرارة.

هذا.. ومن مشاكل الكوسة الزوكينى المجهزة أن يظهر بها مناطق مائية المظهر (نتيجة لأضرار البرودة) على صفر°م، وتلون بنى على ٥–١٠°م يزدادان مع زيادة فترة التخزين. يمكن غمر شرائح الزوكينى فى محلول كلوريد كالسيوم منفردًا أو مع هيبوكلوريت الصوديوم، علمًا بأن معاملة الكالسيوم تقلل كلاً من: الأعفان، والنمو الميكروبى الكلى، وفقدان حامض الأسكوربيك (Barth وآخرون ٢٠٠٤).

حقوق الطبع محفوظة للمؤلف د. أحمد عبدالمنعم حسن