الأوعية النباتية التى يعاد استخدامها

الأصص

الأصص pots قد تكون مسامية، أو عديمة المسام. وتصنع الأصص المسامية من الطمى، فى حين تصنع الأصص العديمة المسام من المعدن أو الخرسانة أو المطاط أو البلاستيك، وتصنع كلها بأحجام مختلفة.

يعيب الأوعية المسامية (الفخارية) تراكم الأملاح بها. وتعالج هذه المشكلة بنقع الأصص من حين لآخر فى الماء لعدة ساعات، ثم غسلها فى ماء جار. كما يعيب الأوعية غير المسامية سوء التهوية بها، واحتمال زيادة رطوبتها إلى الحد الضار بالنباتات النامية بها. ومن المشاكل الأخرى .. امتصاص جدر الأوعية الفخارية الجديدة لجزء من النترات المستخدمة فى التسميد، ويعالج ذلك برى النباتات كل ٧–١٠ أيام بماء مذاب فيه نحو ٧,٥ جم من كبريتات الأمونيوم/لتر.

الصناديق الخشبية والمعدنية والبلاستيكية

تستخدم الصناديق (الطاولات أو الصوانى) فى إنتاج الشتلات، وتوجد منها صناديق خشبية ومعدنية وبلاستيكية. ويتراوح عرض الصندوق بين ١٥ و ٦٠ سم، وطوله بين ٤٥ و ٩٠ سم، وارتفاعه بين ١٠ و ١٥ سم، ولكن الشائع هو استعمال صناديق ذات أبعاد ٤٠ × ٦٠ سم، أو ٣٥ × ٥٠ سم، وبارتفاع ١٠ سم. ويجب توحيد أبعاد الصناديق؛ تسهيلاً لإجراء العمليات الزراعية.

وتتكون قاعدة الصناديق الخشبية من شرائح خشبية غير تامة الالتحام مع بعضها البعض؛ فتترك بينها مسافة نحو ٣ مم لضمان الصرف الجيد. أما الصناديق المعدنية والبلاستيكية، فإنها تكون مزودة بثقوب فى القاع.

وتستعمل مع الصناديق لوحة للتسطير row marker، وأخرى لعمل أماكن لغرس الشتلات عند التفريد spotting board.

هذا .. ولم يعد استخدام هذه النوعية من الأوعية شائعًا فى إنتاج الشتلات.

طاولات (صوانى) الإنتاج السريع للشتلات (سبيدلنج تريييز)

تصنع طاولات (صوانى) الإنتاج السريع للشتلات (سبيدلنج تريييز) Speedling Trays (أو الشتَّالات) من البلاستيك أو الاستيروفوم styrophoam، وتوجد بها عيون مخروطية الشكل تنتهى بقاعدة مسطحة، أو على شكل حرف V لنمو الجذور؛ حيث يمكن نزع الشتلة بجذورها كاملة، وهى محاطة ببيئة الزراعة فى صورة "صلية".. وتعد العيون المستدقة القاعدة هى الأفضل؛ لأن الشتلات تخرج منها – بسهولة – بصلية كاملة من الجذور. ويعتبر استخدام الشتّالات أفضل الوسائل لإنتاج شتلات الأصناف الهجين.

تتميز شتَّالات الاستيروفوم بأن جذور الشتلات التى تنمو فيها تلتف – بكثافة – حول الجدار الداخلى للعين؛ الأمر الذى يسمح بأن تُخرَج شتلتُها بصلية كاملة من الجذور. ولا يتحقق ذلك فى الشتّالات البلاستيكية، حيث يتبقى بعيونها جزء كبير من خلطة الزراعة بعد إخراج الشتلات منها؛ الأمر الذى يجعل جذورها عارية جزئيًّا. ولكن يعيب شتالات الاستيروفوم – فى المقابل – أنها تكون عرضة للتلف؛ حيث تفقد نسبة منها سنويًّا (أشكال ٧–١، و ٧–٢، و ٧–٣، توجد فى آخر الكتاب).

عدد العيون

تحتوى كل شتّالة على عدد من العيون يختلف حسب مساحة الشتّالة، وحجم عيونها، والمسافة بينها. وكلما صغر حجم العيون ازداد عددها بالصينية، وكلما أمكن إنتاج الشتلات المطلوبة بعدد أقل من الشتّالات، وفى مساحة أصغر من المشتل. ولكن يقابل ذلك أن الشتلات المنتجة تكون أصغر حجمًا، وأضعف نموًّا (بسبب تكاثفها فى الشتَّالة)، كما تزداد فرصة خروجها من العيون بدون صلية جذور كاملة (حيث تكون جذورها عارية جزئيًّا)؛ بسبب ضعف النمو الجذرى للشتلة فى العيون الصغيرة.

ويتراوح عدد عيون الشتّالات – عادة – بين ٦٠ عينًا و ٤٠٠ عين بكل شتالة، ولكن يغلب فى محاصيل الخضر – وخاصة القرعيات والباذنجانيات – استعمال شتّالات بها ٨٠–١٦٠ عينًا. ومن أكثرها شيوعًا شتّالات تحتوى على ٨٤ عينًا.

ويستخدم فى إنتاج شتلات الخس والكرفس والكرنب شتّالات تحتوى على عدد أكبر بكثير من العيون، كما يتبين مما يلى:

الشتّالة	أبعادها (سم)	قطر عيونها (مم)	عمق عيونها (مم)	عدد عيونها	المحاصيل التى تناسبها
أ	٣٤ × ٤٤	١٥	—	٣٨٤	الخس والكرفس
ب	٣٠ × ٥٠	٢٠	—	٢٧٣	الكرنب والقنبيط
جـ	٣٢ × ٥٢	٣٣	٤٠	٨٤	القرعيات

وعمومًا .. فإن الشتّالات – وخاصة البلاستيكية منها – تختلف كثيرًا فى حجم عيونها وأبعادها، وكذلك فى عدد العيون بكل صينية وأشكالها.

تأثير حجم العيون

يقل حجم العيون – عادة – بزيادة أعدادها فى الشتّالة، كما أسلفنا؛ ولكن هذا ليس شرطًا؛ فقد تحتوى الشتّالة على عدد قليل من العيون الكبيرة الحجم. ولحجم العيون تأثير كبير على نوعية الشتلات المنتجة فيها.

فمثلاً .. أوضحت دراسات Weston & Zandstra (١٩٨٦) أن العيون الكبيرة – التى يبلغ حجمها ٣٩,٥ سم^{٣} – أعطت شتلات طماطم أكبر حجمًا، وكان المحصول المبكر لتلك الشتلات أعلى من تلك التى أنتجت فى عيون أصغر حجمًا (٤,٤–٣٠,٧ سم^{٣}/عين).

وقد كات تلك الشتّالة (التى يبلغ حجم عيونها ٣٩,٥ سم^{٣}) مناسبة – كذلك – لإنتاج شتلات الفلفل صنف يولووراندر، حيث كانت الشتلات المنتجة فيها أطول، وأكثر أوراقًا، وذات وزنًا جافًّا أكبر من الشتلات التى أنتجت فى عيون أصغر حجمًا، كما أن هذه الشتّالات أعطت – عند زراعتها محصولاً أكثر تبكيرًا (عن Weston ١٩٨٨).

تظهر خصائص الشتّالات التى استعملت فى تلك الدراسة فى جدول (٧–١)، الذى يمكن الاسترشاد به – كذلك – فى اختيار الشتّالات المناسبة للزراعة.

جدول (٧-١): أبعاد عيون الشتّالات من بعض المقاسات المستخدمة تجاريًّا فى إنتاج الشتلات (عن Weston & Zandstra ١٩٨٦).

مقاس الشتّالة(أ)	طول ضلع العين (سم)	مساحة فتحة العين (سم٢)	عمق العين (سم)	حجم العين (سم٣)
٨٠	٢,٠٣	٤,١	٣,٢	٤,٤
٨٠(أ)	٢,٠٣	٤,١	٤,١	٥,٦
١٠٠(أ)	٢,٥٤	٧,٨	٧,٢	١٨,٨
١٢٥	٣,١٨	١٠,١	٤,٦	١٥,٤
١٥٠	٣,٨١	١٤,٥	٦,٤	٣٠,٧
١٧٥	٤,٤٥	١٨,٧	٦,٤	٣٩,٥

(أ) عيون هذه الشتّالات مربعة الفوهة وعلى شكل هرم مقلوب. يدل مقاس الشتّالة على طول ضلعها معبرًا عنه كنسبة مئوية من البوصة؛ فمثلاً .. الشتّالة التى يبلغ طول ضلع عيونها ٢,٥٤ سم (بوصة واحدة) تكون مقاس ١٠٠؛ لأن طول ضلع عيونها بوصة كاملة .. وهكذا.

وقد حصل Kemble وآخرون (١٩٩٤أ) على نتائج مماثلة، حيث كانت شتلات الطماطم التى فى عمر خمسة أسابيع، والمنتجة فى شتّالات ذات عيون سعة ٣٧,١ سم٣ أو ٨٠ سم٣ أسرع إزهارًا، وأنتجت – عند زراعتها – محصولاً مبكرًا أعلى من تلك التى كانت فى عمر أربعة أسابيع وأُنتجت فى شتّالات ذات عيون أصغر حجمًا (من ٨,٦-٣٧,١ سم٣).

وفى دراسة أخرى قارن فيها Kemble وآخرون (١٩٩٤ب) نمو شتلات الطماطم من صنفين أحدهما ذو نمو مندمج compact، والآخر ذو نمو عادى فى شتّالات ذات عيون بأحجام ٣,٣، و ٢٧، و ٣٧,١، و ٨٠ سم٣، وجدوا أن الوزن الجاف للبادرات لم يختلف كثيرًا بين السلالتين خلال الخمسة أسابيع التالية للزراعة، بالرغم من أن طول السلالة ذات النمو المندمج بلغ ٦٠٪ من طول السلالة ذات النمو الطبيعى.

هذا .. إلا أن عدد الأيام من زراعة الشتلات – التى كانت بعمر خمسة أسابيع – إلى الإزهار قل بزيادة حجم العيون؛ حيث تراوح من حوالى ١٩ يومًا عندما أنتجت

الشتلات فى عيون بحجم ٨٠ سم^{٣}، إلى ٣٣ يومًا عندما كان إنتاجها فى عيون بحجم ٣,٣ سم^{٣}. وقد أوصى الباحثون بإمكان استعمال شتّالات ذات عيون بحجم ٢٧ سم^{٣}،أو ٣٧ سم^{٣} دون أن يتأخر الإزهار كثيرًا.

كما كان الوزن الجاف لشتلات البطيخ المنتجة فى العيون الكبيرة (٣٩,٥ سم^{٣}) ثلاثة أمثال وزن الشتلات المنتجة فى العيون الصغيرة (١٨,٨ سم^{٣}). وبالمقارنة .. أعطت الشتلات الأولى – المنتجة فى العيون الكبيرة – نموًّا نباتيًّا أقوى، ومحصولاً أعلى من صنف البطيخ تشارلستون جراى. كما كان محصول النباتات المزروعة بالشتلات أعلى مما فى حالة الزراعة بالبذور مباشرة فى الحقل الدائم (Hall ١٩٨٩).

وأدت زيادة حجم عيون صوانى إنتاج شتلات البطيخ (صنف جوبولى Jubilee) إلى زيادة عدد الثمار المبكرة ومتوسط وزن الثمرة، وكان ذلك مصاحبًا بزيادة فى كل من المحصول المبكر والكلى (Graham وآخرون ٢٠٠٠).

ولقد وجد أن شتلات الطماطم بعمر ٤٠ يوم (مقارنة بعمر ٢٠ أو ٣٠ يوم) عندما أنتجت فى صوانى إنتاج شتلات ذات عيون بحجم ٣٢,٨ سم^{٣} (مقارنة بحجم ١٦,٨ أو ٢٥,٣ سم^{٣}) أعطت أعلى محصول صالح للتسويق (Jang وآخرون ١٩٩٦).

كما أدت زيادة حجم عيون شتلة الفلفل من ٢٣ إلى ٥٧ سم^{٣} إلى زيادة حجم الشتلة ووزنها ونموها الجذرى؛ مما أدى إلى زيادة المحصول المبكر والكلى، بينما أدى ضغط مخلوط الزراعة ليزيد وزن وحدة الحجم منه بمقدار ٢٥٪ أو ٥٠٪ إلى زيادة النمو الخضرى للشتلة، إلاّ أنه لم يؤثر على محصولها المبكر (De Grazia وآخرون ٢٠٠٢).

وعمومًا .. يوجد توازن دقيق بين كل من النمو الخضرى الذى يمد النمو الجذرى بحاجته من الغذاء المجهز، والنمو الجذرى الذى يمد النمو الخضرى بحاجته من الماء والعناصر الغذائية. ولذا .. فإن الحد من النمو الجذرى للشتلات بإنتاجها فى صوانى شتلات ذات عيون صغيرة الحجم يؤثر سلبًا على سرعة النمو النباتى والمحصول المبكر والكلى بعد الشتل. وقد تناول NeSmith & Duval (١٩٩٨) هذا الموضوع بالشرح المفصل.

إن استخدام صوانى إنتاج شتلات بعيون كبيرة الحجم (وطبيعى أن تكون بعدد أقل من العيون) يعنى زيادة مؤكدة فى نمو الشتلات وفى سرعة نمو النباتات بعد الشتل والمحصول المبكر والمحصول الكلى، وقد لا تبرر تلك الزيادات الزيادة المتوقعة فى إنتاج الشتلات فى المحاصيل كثيفة الزراعة مثل الفلفل، ولكنها بالتأكيد تكون اقتصادية ومبررة فى محاصيل مثل الطماطم والبطيخ (Vavrina ٢٠٠٨).

تأثير شكل العيون وملمسها

يكون معظم النمو الجذرى للشتلات النامية فى الشتّالات محصورًا عند المحيط الداخلى للعيون وملاصقًا لجدرانها، كما يتأثر النمو الخضرى للشتلات بشكل تلك العيون وتتأثر جذورها بملمس السطوح الداخلية للعيون.

فقد وجد Liptay & Edwards (١٩٩٤) أن طول شتلات الطماطم ازداد بتغيير شكل العيون — تدريجيًّا — من مربعة (١,٣٦ × ١,٣٦ سم) إلى مثلثة طويلة (١,٧٤ × ١,٠٦ سم)، كما كانت الشتلات أقصر كلما ازدادت العيون ضيقًا؛ حيث أنتجت أقصر الشتلات فى عيون تبلغ أبعادها ٠,٣٦ سم × ٥,١٤ سم، علمًا بأن حجم العيون كان ثابتًا.

وبرغم أن النمو الجذرى لم يتأثر بشكل العيون، إلا أنه تأثر بملمس جدرها الداخلية؛ حيث كان النمو الجذرى قليلاً والجذور المتكونة قصيرة وسميكة عندما كانت الجدر الداخلية للعيون خشنة الملمس، ولكن ذلك لم يؤثر على النمو الخضرى للشتلات.

ولقد قورن تأثير العيون الدائرية والمخمسة pentagonal والمربعة والمثلثة بصوانى إنتاج الشتلات — بنفس الحجم — على شتلات بعض محاصيل الخضر، ووجد ما يلى:

١- حفزت العيون الدائرية نمو جذور الخس والخيار دائريًّا حول المحيط الداخلى للعين، بينما أعاقت العيون المثلثة هذا النمو، وكانت العيون المخمسة والرباعية وسطًا بينهما. كذلك حفزت العيون الدائرية التفاف جذور الطماطم.

٢- كانت العيون المربعة والمخمسة أكثر مناسبة لنمو شتلات الخس والخيار عن

العيون الدائرية أو المثلثة. أما الطماطم فإن نموها كان أضعف فى العيون المثلثة عما فى الأشكال الأخرى (Chen وآخرون ٢٠٠٢).

الأوعية النباتية التى لا يعاد استخدامها

تستخدم هذه الأوعية مرة واحدة، حيث توضع فى الأرض مع الشتلة، وتتحلل أنسجتها فى التربة.

الأصص

تصنع الأصص التى لا يعاد استخدامها من البيت، وتسمى peat pots، أو أصص جيفى jiffy pots، وتوجد بأحجام مختلفة. تُملأ هذه الأصص ببيئات الزراعة، وتربى فيها النباتات لحين وصولها إلى الحجم الصالح للشتل، ثم يزرع النبات بالأصيص فى الحقل؛ حيث تتحلل جدر الأصيص وتنفذ الجذور من خلاله إلى التربة. ولذلك أهمية كبيرة فى احتفاظ النباتات بجذورها كاملة.

وتتوفر هذه الأصص إما منفردة (شكل ٧-٤، يوجد فى آخر الكتاب)، وإما فى مجموعات متصلة (شكل ٧-٥، يوجد فى آخر الكتاب) يسهل فصلها عن بعضها البعض عند الشتل. وهى تتوفر فى عدة أحجام.

وقد تتعرض النباتات النامية بمثل هذه الأوعية لنقص النيتروجين؛ بسبب تحلل جدر الأوعية بفعل الكائنات الدقيقة، وحاجة هذه الكائنات إلى النيتروجين الذى تحصل عليه من البيئة التى تنمو فيها جذور النباتات. وتعالج هذه المشكلة بإضافة كبريتات الأمونيوم إلى ماء الرى بمعدل ٧,٥ جم/لتر ماء كل ٧-١٠ أيام.

كما قد تصنع الأصص التى لا يعاد استخدامها من الورق، وتتوفر إما فى صورة مكعبات، وتسمى "paper blocks "، وإما متصلة بعضها ببعض على شكل عش النحل، وهى التى تعرف باسم "paper pots " (شكل ٧-٦)..