الفصل الخامس

الزراعة فى الحقل الدائم

قد تكون الزراعة بالشتل، أو بالبذور — مباشرة — فى الحقل الدائم direct seeding (خاصة فى حالة الرى بطريقة الرش مع التخطيط لإجراء الحصاد آليًا)، كما قد تكون الزراعة سطحية، أو قد تربى النباتات رأسيًا على دعائم، وقد تكون الزراعة تحت أنفاق بلاستيكية. وتتباين تفاصيل عملية الزراعة حسبما إذا كان الرى بطريقة الغمر (كما فى الأراضى الثقيلة بالوادى والدلتا)، أو بطريقة الرش (كما فى حالة الرى المحورى أو بالمدفع أو الرشاشات الدوّارة)، أو بطريقة التنقيط (كما فى أغلب الزراعات الصحراوية).

تجهيز الحقل للزراعة

يتعين فى جميع الحالات تجهيز الأرض بالحراثة مرة واحدة فى الأراضى الرملية، ومرتان أو ثلاث مرات متعامدة فى الأراضى الثقيلة، مع إضافة السماد العضوى والكيميائى السابق للزراعة قبل الحرثة الأخيرة فى الأراضى الثقيلة. أما فى الأراضى الرملية فإن إضافة تلك الأسمدة يكون فى فج يتم عمله بالمحراث، ثم يُردَّم عليه؛ ليصبح مصطبة الزراعة، وتُجرى الزراعة فى قمتها أعلى الأسمدة التى سبقت إضافتها.

تُقام المصاطب بعرض ١٠٠–١٢٠سم (من بطن المصطبة إلى بطن المصطبة المجاورة لها) فى حالة الأصناف الثابتة وراثيًا أيًا كانت طريقة الرى المتبعة، تزيد إلى ١٥٠–١٨٠سم فى حالة زراعة الهجن قوية النمو عندما يكون الرى بالرش أو بالتنقيط، وكذلك فى حالة التربية الرأسية. وكما أسلفنا.. يكون ظهر أو قمة المصطبة فى الزراعات الصحراوية هو الفج الذى وضعت فيه الأسمدة السابقة للزراعة والذى تم الترديم عليها.

عند زراعة الهجن قوية النمو فى الأراضى الصحراوية مع الرى بالتنقيط فإنه يتم أولاً فج الأرض فى المواقع المرغوبة لخطوط الزراعة، والتى تكون — عادة — على مسافة

١٧٥سم من بعضها البعض، ثم يضاف إليها — بانتظام — السماد العضوى، ثم مختلف الأسمدة الكيميائية (يراجع موضوع التسميد بشأن الكميات التى يتعين إضافتها للفدان من كل منها). ويلى ذلك فج الأرض مرة أخرى بين مواضع الفجاج السابقة للترديم على الأسمدة العضوية والكيميائية المضافة. وفى النهاية تُستكمل — يدويًا — إقامة مصاطب مرتفعة قليلاً فى المواقع المرغوبة لخطوط الزراعة، تكون الأسمدة المضافة فى باطنها، وعلى عمق حوالى ١٥–٢٠سم، ويراعى خلط الأسمدة بالتربة أثناء الترديم عليها لإقامة المصاطب. هذا وتُمد خراطيم الرى بالتنقيط فى منتصف مصاطب الزراعة.

وقد جرى العرف على زراعة الهجن قوية النمو على مسافة ٥٠سم من بعضها البعض على هذه المصاطب؛ وبذا.. تكون كثافة الزراعة حوالى ٤٨٠٠ نباتًا للفدان. وقد يكون من الأفضل — عند الزراعة على هذه المصاطب العريضة — زيادة كثافة الزراعة إلى الضعف (٩٦٠٠ نباتًا/فدان)؛ بزراعة خطين من النباتات على جانبى خرطوم الرى، على أن يبعد كل خط منها عن الخرطوم بمسافة ٢٥سم (أى تكون المسافة بين خطى الزراعة فى كل مصطبة ٥٠سم)، وعلى أن تكون مواقع الجور بالتبادل (على شكل رجل غراب) فى خطى الزراعة. ولكن هذه الطريقة لا تناسب الهجن ذات النمو الخضرى القوى، وهى التى قد تحتاج لزيادة مسافة الزراعة إلى ٦٠سم.

وتعتبر مسافة الـ ١٧٥سم بين خطوط الزراعة هى المسافة الشائعة لدى منتجى الخضر فى الزراعات الصحراوية؛ وذلك لأنها تناسب — كذلك — مختلف القرعيات، وخاصة القاوون (الكانتلوب)، كما تناسب جميع المحاصيل التى تزرع تحت الأنفاق المنخفضة، هذا.. إلا أن هذه المسافة لا تمثل الاستغلال الأمثل للأرض، ويوصى بتقليصها إلى ١٥٠سم فقط، مع بقاء المسافة بين الجور فى الخط على ٥٠سم؛ وبذا.. تكون كثافة الزراعة ٥٦٠٠ نبات/فدان.

وبناء على ما تقدم بيانه.. فإن كثافة الزراعة تتفاوت — عند زراعة الهجن قوية النمو بنظام الرى بالتنقيط — حسب طريقة ومسافات الزراعة، كما يلى:

المسافة بين المصاطب (سم)	طريقة الزراعة	المسافة بين الجور فى الخط الواحد (سم)	عدد النباتات/فدان
١٧٥	خط مفرد	٥٠	٤٨٠٠
١٧٥	خط مزدوج	٥٠	٩٦٠٠
١٥٠	خط مفرد	٥٠	٥٦٠٠

وتجدر الإشارة إلى أن زيادة كثافة الزراعة عن الحد المناسب للصنف تؤدى إلى زيادة المحصول المتوقع من وحدة المساحة من الأرض؛ مع انخفاض كل من محصول النبات الواحد ومتوسط وزن الثمرة. ومع استمرار زيادة كثافة الزراعة ينخفض — كذلك — المحصول من وحدة المساحة. هذا مع العلم بأن كثافة الزراعة التى تُعطى أعلى محصول من وحدة المساحة من الأرض أعلى كثيرًا من تلك التى يبدأ عندها انخفاض كل من محصول النبات الواحد ومتوسط وزن الثمرة. وعلى المنتج أن يوازن ما بين المحصول الكلى وتأثير النقص المتوقع فى حجم الثمرة على سعر البيع، وكذلك الزيادة المتوقعة فى تكلفة الإنتاج، التى تترتب على زيادة كثافة الزراعة (van de Vooren وآخرون ١٩٨٦).

هذا.. ولا تتبع طريقة الرى بالرش (الرى المحورى أو بالمدفع أو بالرشاشات الدوارة... إلخ) فى إنتاج الطماطم إلا فى المناطق والمواسم التى تنخفض فيها الرطوبة النسبية بصورة ملحوظة؛ لأن إجراء الرى بالرش مع ارتفاع الرطوبة النسبية يعرض النباتات للإصابة الشديدة بعديد من الأمراض الفطرية والبكتيرية.

عند زراعة الهجن قوية النمو يتعين إقامة مصاطب مرتفعة قليلاً بنفس الطريقة التى سبق بيانها تحت نظام الرى بالتنقيط، ويكون عرض هذه المصاطب (من مركز المصطبة إلى مركز المصطبة التالية) — عادة — إما ١٥٠سم، مع زراعة خط واحد يتوسط المصطبة، تكون فيه النباتات على مسافة ٥٠سم من بعضها البعض (أى بكثافة ٥٦٠٠ نبات/فدان)، وإما بعرض ١٧٥سم مع زراعة خطين من النباتات يتوسطان المصطبة، وتكون فيهما النباتات — كذلك — على مسافة ٥٠سم من بعضها البعض فى كل خط (أى كثافة ٩٦٠٠ نبات/فدان)،

على أن يبعد الخطان عن بعضهما بمسافة ٥٠سم، وأن تتبادل مواقع "الجور" فى الخطين (أى تكون "رجل غراب").

أما إذا استعملت الأصناف العادية غير الهجين أو هجن التصنيع فإنها تزرع على نفس المسافات التى أسلفنا بيانها لمثل هذه الأصناف فى الأراضى الثقيلة، مع ملاحظة ما يلى:

١- قد تنثر الأسمدة العضوية والكيميائية على التربة وتخلط بالطبقة السطحية من التربة أثناء إعداد الحقل للزراعة، ولكن يفضل إضافتها فى فجاج يتم عملها فى المواقع المتوقعة لخطوط الزراعة، كما أسلفنا بيانه بالنسبة للزراعة مع نظام الرى بالتنقيط.

٢- تستمر الزراعة على مصاطب مرتفعة قليلاً، لأجل تحسين التهوية والصرف فى خطوط الزراعة.

٣- تكون زراعة النباتات فى منتصف المصاطب وليس على ريشتها.

وتتطلب زراعة البذور فى الحقل الدائم مباشرة (direct seeding) أن تكون المصاطب المقامة مسطحة تمامًا، وخالية كلية من كتل التربة الكبيرة (القلاقيل)، وذلك لكى يكون إنبات البذور جيدًا من جهة، وحتى لا تدخل القلاقيل مع النموات الخضرية فى آلة الحصاد مما يسبب خفضًا كبيرًا فى نوعية المحصول من جهة أخرى، ويجب ألا يقل طول مصاطب الزراعة عن ٢٠٠ متر حتى لا تقل كفاءة عملية الحصاد الآلى بكثرة دوران آلة الحصاد فى أطراف الحقل. وقد تُجرى الزراعة فى الحقل مباشرة دونما حاجة لإقامة المصاطب فى حالة اتباع طريقة الرى بالرش، أو بالتنقيط مع إجراء الحصاد يدويًا، ولا يلزم حينئذ أكثر من تسوية الحقل وتنعيمه بصورة جيدة، ولكن تفضل — دائمًا — الزراعة على مصاطب مرتفعة قليلاً؛ لأجل تحسين التهوية، والصرف، ورفع حرارة التربة.

وقد اقتُرِحت زراعة الطماطم الشيرى أرضيًا باستخدام أصناف مندمجة النمو تُعطى حوالى كيلوجرامين من الثمار/نبات فى الجمعة الأولى فقط، وبما يسمح بحصادها آليًا (Evans وآخرون ٢٠١٠).

الشتل ومسافة الزراعة

يُجرى الشتل إما يدويًا، أو آليًا. يكون الشتل اليدوى بغرس الشتلة فى وجود الماء فى الثلث العلوى من ميل ريشة المصطبة، وذلك عندما يكون الرى سطحيًا (فى الأراضى الثقيلة)، ثم تُسند الشتلة بكتلة صغيرة من التربة الجافة، وإما بوضع الشتلة فى حُفر يتم عملها بأوتاد صغيرة فى قمة المصاطب، ثم الترديم على جذورها بالضغط عليها، وذلك فى حالة الزراعة فى الأراضى الصحراوية. ويراعى فى هذه الطريقة أن يكون الشتل فى تربة رطبة نسبيًا (مستحرثة)، مع إجراء الرى — بالرش أو بالتنقيط — لمدة ساعة على الأقل بعد الانتهاء من شتل الحقل، ومع مراعاة أن يكون الشتل فى وسط ظهر المصطبة، وفى مكان وسط بين خرطوم الرى وأطراف المنطقة المبتلة من التربة. ويُجرى الشتل الآلى بنفس هذه الطريقة، ولكن باستعمال آلات خاصة هى التى تقوم بغرس الشتلة على المسافات المرغوب فيها، وإضافة سماد بادئ إليها، ثم الترديم عليها.

يكون الشتل لعمق يصل إلى مستوى الأوراق الفلقية أو يزيد عليه، ولكن دون أن تُغطى الورقة الحقيقية الأولى. وللتغلب على صدمة الشتل — التى يتوقف فيها النمو لمدة قد تصل إلى ١٠ أيام بعد الشتل — يُراعى أن تكون الشتلات مؤقلمة جيدًا.

ولقد أعطى الشتل إلى عمق يصل إلى مستوى الأوراق الفلقية — أو حتى الورقة الحقيقة الأولى — مقارنة بالشتل حتى مستوى سطح وعاء الشتلة — محصولاً أعلى من الطماطم فى القطفة الأولى، وكانت معظم الزيادة فى عدد الثمار من بين تلك الكبيرة الحجم، كما ازدادت أعداد الثمار الحمراء فى القطفة الأولى؛ أى إنه أسرع من نضج الثمار. هذا إلاّ أن تلك التأثيرات الايجابية تناقصت فى القطفات التالية (Vavrina وآخرون ١٩٩٦).

وكان الشتل حتى عمق ١٥سم أفضل من الشتل حتى عمق ٧,٥سم؛ حيث أدى إلى زيادة المحصول الصالح للتسويق جوهريًّا، لكن عمق الشتل لم يكن له تأثير جوهرى على متوسط وزن الثمرة (Hanna وآخرون ١٩٩٦).

تكون الزراعة فى حالة الرى السطحى على ريشة المصطبة التى تناسب الظروف البيئية السائدة وقت الزراعة، وهى الريشة الشمالية أو الغربية فى العروتين الصيفية والخريفية، وعلى الريشة الجنوبية أو الشرقية فى العروة الشتوية. وتكون المسافة بين الجور ٣٠سم فى الأصناف الثابتة وراثيًّا تزيد حتى ٥٠–٦٠سم فى حالة الهجن قوية النمو. ويفضل فى حالة زراعة الأصناف ذات النمو الخضرى المندمج والعقد المركز (مثل بيتو ٨٦، ويوسى ٨٢) أن تُشتل كل ٢–٣ نباتات معًا فى جورة واحدة، وتُعامل كنبات واحد، أو أن تزرع نباتات فردية كل ١٠–١٥سم.

الزراعة الآلية بالبذور مباشرة فى الحقل الدائم

تكون الزراعة الآلية للبذور إما بزراعة البذور الجافة مباشرة بآلات تنظم عدد البذور التى يُرغب فى زراعتها فى كل متر طولى من الخط، وإما بطريقة السوائل fluid drilling، حيث تزرع البذور – بعد استنباتها – وهى معلقة فى تحضير تجارى جيلاتينى مثل اللابونيت Laponite والناتروسول Natrosol، وقد تُعلّق البذور فى المادة الجيلاتينية بعد معاملتها بالنقع فى محاليل ذات ضغط أسموزى عال؛ لتكون أكثر قدرة على تحمل الظروف البيئية القاسية حتى اكتمال الإنبات بعد الزراعة المباشرة. كذلك قد تُزرع البذور آليًّا وهى فى مخلوط مع البيت موس والفيرميكيوليت.

وفى الحالة الأخيرة تقوم آلة واحدة بإقامة الخطوط، وإضافة السماد، وتبخير التربة ببروميد الميثايل، ثم تغطيتها بالبولىثيلين. وبعد نحو ٧–١٠ أيام من ذلك، تقوم آلة أخرى بخرق ثقوب فى الغطاء، وزراعة البذور وهى مخلوطة مع البيت موس المبلل، وسماد بطئ الذوبان والتيسير. يضاف لكل جورة نحو ٥٠ جم من المخلوط، وتحتوى هذه

الكمية على نحو ٥ بذور. وبعد وضع المخلوط فإنه يُغطى بالفيرميكيوليت، أو البرليت حتى لا يجف، ثم تخف كل جورة على نبات واحد بعد الإنبات. وتتبع هذه الطريقة مع أصناف الاستهلاك الطازج، حيث تكون المسافة بين الخطوط ١٥٠سم، وبين النباتات فى الخط من ٣٠-٥٠سم.

الخف الآلى

قد تجرى عملية الخف آليًا إما بواسطة آلات تقوم بإزالة البادرات فى جزء من الخط وتتركها فى جزء آخر، وتتكرر هذه العملية كل ٣٠سم على امتداد الخط، أو بواسطة آلات إليكترونية تقوم بتحسس موضع النبات. ولا يتمكن النوع الأخير من التمييز بين الطماطم والحشائش؛ لذا يجب أن يكون الحقل خاليًا تمامًا من الأعشاب الضارة. كذلك يستوجب الخف الآلى أن تكون المصاطب مستوية تمامًا، وخالية كلية من تكتلات التربة؛ لذا.. يوصى بتأجيل عزيق التربة إلى ما بعد إجراء عملية الخف، وذلك لأنه غالبًا ما يؤدى إلى تكوين بعض التكتلات (القلاقيل).

تتبع الطريقة الأولى للخف فى أصناف التصنيع. وتعرف باسم clump thinning نظرًا لأن الآلة تترك ٢-٤ نباتات معًا كل نحو ٣٠سم، وهى المسافة الواقعة من مركز مجموعة النباتات (clump) إلى مركز المجموعة التالية. وقد يجرى الخف بحيث تترك نباتات مفردة على مسافة ١٥سم من بعضها البعض. ولا تزيد كثافة الزراعة فى أى من هذه الطرق عن ١٥ نبات فى كل متر طولى من الخط.

أما فى أصناف الاستهلاك الطازج .. فإن الخف يجرى بحيث تترك نباتات مفردة. ولا يتحتم إجراء ذلك مع الأصناف الجديدة ذات النمو الخضرى المندمج compact، والتى يمكن خفها على مجموعات يتكون كل منها من ٢-٣ نباتات، بينما تكون المسافة بين النباتات من ٣٥-٤٠سم فى حالة ترك نباتات مفردة، ومن ٤٠-٥٠سم بين مراكز التجمعات النباتية clumps فى حالة ترك ٢-٣ نباتات معًا.