٤ – عندما يراد انتاج درنات كبيرة الحجم يفضل استعمال درنات صغيرة الحجم كتقاو، وزراعتها قبل أن تضعف فيها حالة السيادة القمية ؛ حتى لا ينبت منها سوى عدد قليل من البراعم . ويعد ذلك الإجراء أفضل من زيادة مسافة الزراعة (Toosey ١٩٦٣) .

ولمزيد من التفاصيل عن كيفية التحكم فى حجم الدرنات المنتجة ، والعوامل المؤثرة فى ذلك – من حيث الكثافة النباتية ، وعدد السيقان/نبات ، وعدد الدرنات المتكونة/ساق ، والمحصول – يراجع الفصل السابع ، و Struck وآخرون (١٩٩٠) .

الزراعة

إعداد الأرض للزراعة

تحرث الأرض عندما تكون التربة مستحرثة (أى عندما يكون بها نحو ٥٠٪ من الرطوبة عند السعة الحقلية) ، حتى لو أدى الانتظار إلى تأخير الزراعة ؛ لأن حرث الأرض وهى تحتوى على نسبة مرتفعة من الرطوبة يؤدى إلى انضغاط التربة؛ ولذلك تأثيرات سيئة على محصول البطاطس . وتحرث الأرض لعمق ٣٠-٣٥ سم، ويجرى الحرث مرتين فى اتجاهين متعامدين ، ويراعى فيهما قلب المخلفات النباتية جيدا فى التربة. ويلى ذلك ترك الحقل معرضاً للشمس لمدة يومين أو ثلاثة أيام ، ثم يزحف ، ثم يخطط حسب مسافة الزراعة المرغوبة .

ويتم أثناء إعداد الأرض للزراعة إضافة الأسمدة العضوية والكيميائية السابقة للزراعة، إما نثرا على سطح التربة، وإما فى باطن خطوط الزراعة – حسب نظام الرى المتبع – وذلك كما سيأتى بيانه تحت موضوع التسميد فى الفصل السادس .

وتجدر الإشارة إلى أن جذور البطاطس ضعيفةً، ولا يمكنها اختراق طبقات تحت التربة الصلدة hard pans ، فإذا وجدت هذه الطبقات عند عمق سلاح المحراث وهو ٣٠ سم ، فإن نمو المجموع الجذرى يكون محصوراً فى تلك المسافة. وفضلاً على أن ذلك الوضع يشكل عائقًا أمام النمو النباتى ووضع الدرنات ، فإن النباتات يمكن أن تتعرض للذبول فى الأيام الحارة؛ ذلك لأن النباتات قد تحتاج إلى قدرٍ من الرطوبة يزيد عما يمكن أن تحتفظ به التربة من رطوبة فى الثلاثين سنتيمترًا العلوية منها . ولا يفيد رى التربة يوميًا فى

منع ظهور هذه الحالة، التى لا علاج لها إلاّ بحراثة التربة حرثًا عميقًا حتى عمق ٥٠سم؛ للتخلص من الطبقات الصماء تحت سطح التربة، ويمكن للجذور أن تنمو عميقًا فى التربة.

كذلك يتعين غسيل التربة جيدًا بالماء ؛ للتخلص من الأملاح التى قد تتواجد فيها ؛ فلا يجب أن تزيد درجة التوصيل الكهربائى لمستخلص التربة المشبع على ثلاثة ملليموز/سم .

وبافتراض أن الرى بالرش (وهو النظام الشائع لرى البطاطس فى الأراضى الصحراوية؛ سواء أكان ذلك بالرشاشات الدوارة ، أم بالرى المحورى) وأن التربة سلتية ، ملحية ، تكثر فيها الطبقات الصماء على عمق ٣٠ سم ، وأن الزراعة تتم آليًا ، فإن إعداد الحقل للزراعة يتطلب إجراء العمليات التالية :

١ – رى الحقل قبل الزراعة إلى السعة الحقلية بنحو ٥٠ مم من الماء (٢١٠م^{٣}/فدان، أو نحو ٥٠٠م^{٣} للهكتار) – تزيد عليها قليلاً فى الأرض الثقيلة، وتقل قليلاً فى الأرض الرملية الخفيفة – وذلك لتسهيل حراثة التربة .

٢ – بعد أن تجف التربة إلى نحو ٥٠٪ من الرطوبة عند السعة الحقلية (أى عندما تصبح مستحرثة)، يتم تقطيع الطبقات الصماء تحت التربة (وهى العملية التى تعرف باسم ripping) ، باستعمال محاريث يصل عمق سلاحها إلى ٥٠سم ، ويفضل إجراء هذه العملية مرتين فى اتجاهين متعامدين ، على أن تكون المرة الثانية عموديةً على اتجاه الحراثة المتوقع بعد ذلك .

٣ – غسيل الأملاح من الطبقة السطحية من التربة بإضافة نحو ١٠٠مم من ماء الرى (٤٢٠م^{٣}/فدان ، أو نحو ١٠٠٠ م^{٣} للهكتار) .

٤ – إضافة كمية قليلة من النيتروجين (حوالى ٢٥ كجم/للفدان ، أو نحو ٦٠كجم للهكتار) ، وكل الكمية التى تحتاج إليها النباتات من الفسفور (حوالى ٦٢,٥ كجم P_2O_5 للفدان ، أو نحو ١٥٠ كجم للهكتار) نثرًا .

٥ – تنعيم مهد الزراعة إلى عمق ١٥–٢٠سم باستعمال المحاريث .

٦ – بل التربة بنحو ١٠ مم من الماء (٤٢م^{٣} للفدان ، أو نحو ١٠٠م^{٣} للهكتار)؛ لتسهيل الزراعة التى تجرى آليًا بعد ذلك (عن Van Der Zaag ١٩٩١) .

التخطيط ومسافة الزراعة

تتوقف المسافة بين الخطوط وبين النباتات فى الخط على العوامل التالية :

١ – حجم قطعة التقاوى : فتزيد مسافة الزراعة بزيادة حجم قطعة التقاوى (Pohjonen & Poatela ١٩٦٤) ؛ لأن التقاوى الكبيرة الحجم تعطى سيقانًا أكثر (Wurr وآخرون ١٩٩٢).

٢ – الصنف المستخدم ، وقوة نموه الخضرى، وموعد نضجه : فتزيد مسافة الزراعة بزيادة قوة النمو ، ومع التأخير فى النضج .

٣ – جميع العوامل التى تؤثر على عدد السيقان التى تنمو من قطعة التقاوى؛ مثل : درجة حرارة التخزين ، والعمر الفسيولوجى للتقاوى ، وحجمها ، وعدد العيون بها ؛ فكلما ازداد عدد السيقان كان من الأفضل زيادة مسافة الزراعة .

٤ – الغرض من الزراعة : فتفضل المسافات الضيقة عند الزراعة بغرض إنتاج البطاطس الجديدة التى تقلع وهى صغيرة قبل تمام نضجها .

٥ – خصوبة التربة ، ومدى توفر الرطوبة الأرضية : فتزيد مسافة الزراعة فى الأراضى الفقيرة ، وعند نقص الرطوبة الأرضية .

٦ – العامل الاقتصادى : فيكون من المفضل الزراعة على مسافات واسعة عند ارتفاع ثمن التقاوى. وعمومًا ... فالمسافات الضيقة تؤدى إلى زيادة المحصول الكلى ، وعدد الدرنات التى ينتجها النبات الواحد ، إلا أنها تكون صغيرة الحجم (Roggen & Van Dijk ١٩٧٣).

وقد وجد Rykbost & Maxwell (١٩٩٣) أن حجم الدرنات المنتجة يزداد فى معظم الأصناف – بانخفاض كثافة الزراعة (وذلك بزيادة مسافة الزراعة بين النباتات فى الخط من ١٧ سم إلى ٣٠ سم علمًا بأن الخطوط كانت بعرض ٨١ سم). كما وجد الباحثان أن مسافة الزراعة لم يكن لها سوى تأثيرات محدودة على الكثافة النوعية للدرنات ومعدلات إصابتها بحالة القلب الأجوف Hollow Heart .

كما قارن Martin (١٩٩٢) بين الزراعة فى خطوط بعرض ٧٥سم و ٩٠سم ، ولم يجد فروقًا معنوية بينهما ؛ لا فى محصول الدرنات ، ولا فى توزيعها حسب الحجم ؛ الأمر الذى تفضل معه الزراعة على خطوط بعرض ٩٠ سم ؛ للتوفير فى كمية التقاوى التى تلزم للزراعة ، ولتسهيل عملية الزراعة الآلية .

وتجدر الإشارة إلى أن العامل المهم عند تحديد مسافة الزراعة هو كثافة النمو النباتى. ومن المتفق عليه أن الكثافة المثلى التى تلزم لإنتاج أعلى محصول من البطاطس تتراوح بين ١٠ و ١٥ ساقًا نباتية لكل متر مربع من الحقل. فإذا أعطت كل درنة تقاوى ثلاثة سيقان ، فإنه تلزم أربع درنات لزراعتها فى كل متر مربع من الحقل .

وفى الأراضى الرملية يتراوح العرض المناسب لخطوط الزراعة بين ٧٥ و ٩٠سم. وتعتبر مسافة ٩٠سم بين الخطوط هى الأكثر شيوعًا ، وخاصة عند ميكنة الزراعة ، وفى ظل نظام الرى بالتنقيط . وللحصول على أربعة نباتات لكل متر مربع من الأرض تلزم – حينئذ – أن تتراوح المسافة بين النباتات فى الخط بين ٢٧ و٢٨ سم .

ومن الطبيعى أن كمية التقاوى التى تلزم للزراعة تتوقف على جميع العوامل السابقة ، بالإضافة إلى حجم قطعة التقاوى نفسها ، فالتقاوى التى يتراوح قطرها بين ٣٥ و ٤٥ مم يبلغ متوسط وزن الدرنة الواحدة منها ٦٠ جم، وتعطى فى المتوسط ٣ سيقان/درنة ؛ وبذا .. يلزم ٢,٤ طنًا منها للهكتار (طن واحد / فدان) ؛ للحصول على كثافة قدرها ١٢ سوقًا / م٢ . أما التقاوى التى يتراوح قطرها بين ٤٥مم و٥٥مم ، فإن متوسط وزن الدرنة الواحدة منها يبلغ حوالى ٩٥ جم ، وتعطى فى المتوسط أربع سيقان / نبات بدلاً من ثلاث ؛ الأمر الذى يتطلب زراعة ثلاث درنات فى كل متر مربع ؛ أى تكون مسافة الزراعة بين النباتات فى الخط ٣٧ سنتيمترًا ؛ وهو ما يستلزم زيادة كمية التقاوى إلى ٢,٩ طنًا للهكتار ؛ أى حوالى ١,٢ طنًا للفدان .

وتزرع البطاطس فى أراضى الوادى والدلتا فى مصر على خطوط بعرض ٦٠-٧٠ سم (أى يكون التخطيط بمعدل ١٢ أو ١٠ خطوط فى القصبتين على التوالى) ، وعلى مسافة ٢٠-٢٥ سم بين الجور، ويتوقف ذلك على ثمن التقاوى؛ ففى العروة الصيفية التى تستورد تقاويها من الخارج، وتكون مرتفعة الثمن، يكون التخطيط على مسافة ٧٠ سم، والزراعة على مسافة ٢٥ سم بين الجور؛ بغرض تقليل كمية التقاوى اللازمة للزراعة. أما فى العروة الخريفية التى تستعمل فيها التقاوى المنتجة محليًا ، والتى تكون أقل ثمنًا، فإن التخطيط يكون فيها على مسافة ٦٠ سم، والزراعة على مسافة ٢٠ سم بين الجور فى الخط .

عمق الزراعة

يتوقف العمق المناسب للزراعة على كلٍّ من : حجم قطعة التقاوى ، ودرجة الحرارة السائدة ، وطبيعة التربة. وطبيعى أن العمق يزداد بزيادة قطر درنة التقاوى ذاتها، ولكن

يجب أن تغطى درنة التقاوى بطبقة من التربة يتراوح سمكها بين ٥سم، و ٦سم فى الجو البارد وفى الأراضى الثقيلة، و ١٠ سم ، و١٢ سم فى الجو الحار وفى الأراضى الرملية .

هذا ... وتؤدى الزراعة العميقة فى الجو البارد أو فى الأراضى الثقيلة إلى تأخير الإنبات، وإلى زيادة فرصة إصابة النباتات بفطر الرايزكتونيا. وفى المقابل .. تؤدى الزراعة السطحية فى الجو الحار إلى تعرض الدرنات لدرجات حرارة عالية غير مناسبة .

ومن عيوب الزراعة السطحية – بصورة عامة – أن الدرنات المتكونة تكون سطحية هى الأخرى ، وربما لا تغطى جيدًا عند العزق ؛ فتتعرض للضوء ، وتزيد فيها نسبة الدرنات الخضراء غير الصالحة للتسويق . كما تزيد فرصة إصابة الدرنات بفراش درنات البطاطس ، وقد تؤدى الأمطار الغزيرة إلى إزاحة التربة عنها فى الأراضى الخفيفة .

وقد وجد Alsadon واخرون (١٩٩٣) أن الزراعة على عمق ٢٠سم كانت أفضل من الزراعة على عمق ١٢سم فى العروة الخريفية (بالرياض فى المملكة العربية السعودية) ، بينما لم يتأثر المحصول بعمق الزراعة فى العروة الربيعية ، كما لم تتأثر الصفات الفيزيائية للدرنات بعمق الزراعة فى أى من العروتين .

طرق الزراعة

أولاً : فى الأراضى الثقيلة

تزرع البطاطس بالأراضى الثقيلة فى مصر بثلاث طرق كما يلى :

١ – الزراعة الحراثى :

تخطط الأرض بعد إعدادها بمعدل ١٠– ١٢خطاً فى القصبتين (أى تكون الخطوط بعرض ٦٠سم–٧٠سم) ، ثم تمسح الخطوط ويروى الحقل . وبعد استحراث الأرض تحفر جور الزراعة على مسافة ٢٠سم–٢٥ سم من بعضها البعض عند حد الماء ، ولعمق ١٠سم بكشط الطبقة السطحية الجافة ، ثم توضع فيها الدرنات ، مع مراعاة جعل العيون لأعلى، ثم تغطى بالثرى الرطب، ثم بالتراب الجاف، ويضغط عليها. تترك الأرض دون رىٍ لحين تمام الإنبات، ويستغرق ذلك عادةً من ٣–٤ أسابيع. وقد يروى الحقل قبل تمام الإنبات فى الجو الحار . وتتميز هذه الطريقة بانتظام الإنبات .

٢ – الزراعة بالترديم :

تعتبر طريقة الترديم هى الشائعة والمفضلة، وفيها تجهز الأرض، ثم تقسم إلى أحواض،

مساحة كل منها تتراوح بين قيراط و قيراطين (١٧٥-٣٥٠م٢) ، ثم تروى الأرض ريًا غزيرًا. وبعد استحراث الأرض تخطط وتوضع (تُلقّط) التقاوى خلف المحراث فى بطن الخط، مع تعديلها على الأبعاد المناسبة، بحيث تكون العيون لأعلى. وبعد الانتهاء من خمسة خطوط يشق الخط الأول بمحراث أخر للردم على التقاوى؛ وبذا يصبح مكان بطن الخط الأول قمة للخط الجديد. وبعد الانتهاء من زراعة الحقل تقطع الأرض إلى شرائح ومراو ، ثم تمسح الخطوط جيدًا بالفأس. ويكون التخطيط ومسافة الزراعة كما فى الزراعة الحراثى. تتبع هذه الطريقة فى المساحات الكبيرة لسهولتها ، ولكن يعيبها فقدان نسبة من النباتات أثناء إقامة المراوى ، وعدم انتظام الإنبات لتفاوت عمق الزراعة .

٣ - الزراعة المسقاوى أو العفير :

تُجهّز الأرض وتخطط ، ثم توضع الدرنات فى جور على المسافات المرغوبة، وعلى عمق ١٥سم، ثم تروى الأرض مباشرة بعد الزراعة. تتبع هذه الطريقة فى الأراضى الرملية. ولا ينصح بها فى الأراضى الثقيلة، خاصة عند ارتفاع درجة الحرارة وقت الزراعة (كما فى الزراعات الخريفية)؛ لأنها تؤدى إلى تعفن التقاوى (استينو وآخرون ١٩٦٣) .

ثانيًا : فى الأراضى الرملية

يمكن إنتاج البطاطس فى الأراضى الرملية تحت أى من نظم الرى الثلاثة : الغمر ، أو الرش ، أو التنقيط . وتتوقف طريقة الزراعة على نظام الرى المستخدم، كما يلى :

١ - فى حالة الرى بالغمر :

تقام خطوط بعرض ٧٠-٨٠ سم (من منتصف الخط إلى منتصف الخط التالى)، وتزرع الدرنات فى جور يتم عملها فى منتصف ميل الخطوط على مسافة ٢٠-٢٥ سم من بعضها، وعلى جانب 'ريشة' الخط المواجه للشمس فى العروة الصيفية (التى تكون زراعتها أثناء انخفاض درجة الحرارة فى شهر يناير) ، وعلى جانب الخط غير المواجه للشمس فى العروة الخريفية (التى تكون زراعتها أثناء ارتفاع درجة الحرارة فى شهر أغسطس) . هذا ... وتكون الزراعة فى تربة جافة ، ثم يروى الحقل عقب الزراعة مباشرة .

٢ - فى حالة الرى بالرش :

تكون الزراعة فى خطوط تبعد عن بعضها بمسافة ٧٠-٨٠ سم، فى جور تبعد

عن بعضها بمسافة ٢٠-٢٥سم، علماً بأن الأرض تكون مسطحةً بعد الزراعة . وكما فى حالة الرى السطحى .. تتم الزراعة فى تربةٍ جافةٍ، ثم يروى الحقل بعد الزراعة مباشرة، ولكن لا بأس من أن تحتوى التربة على رطوبةٍ منخفضةٍ عند الزراعة .

٣ - فى حالة الرى بالتنقيط :

تكون خطوط التنقيط على مسافة ٨٠-٩٠ سم من بعضها، وتكون الزراعة فى جور تبعد عن بعضها بمسافة ٢٥ سم على أحد جوانب خط التنقيط، وتبعد عنه بمسافة ١٠سم، على أن تكون النقاطات فى منتصف المسافة بين الجور. هذا .. ويجب تشغيل شبكة الرى عدة ساعاتٍ فى اليوم السابق للزراعة ؛ وذلك لترطيب التربة، وللتأكد من عدم انسداد النقاطات .

مواعيد الزراعة

تزرع لبطاطس فى مصر فى ثلاث عرواتٍ رئيسيةٍ، تمتد خلالها زراعة البطاطس من أوائل شهر سبتمبر إلى أخر شهر يناير كالتالى :

١ - العروة الخريفية

تبدأ زراعتها من أوائل سبتمبر (وأحياناً أوائل أغسطس فى المناطق الساحلية) حتى منتصف أكتوبر فى الدلتا ، ومصر الوسطى. وتعطى محصولها فى أوائل ديسمبر حتى منتصف فبراير. وهى العروة الرئيسية للبطاطس فى مصر من حيث المساحة المزروعة. وتؤخذ تقاوى هذه العروة من محصول العروة الصيفية الذى ينضج فى شهر مايو. ويستعمل محصولها فى الاستهلاك المحلى ، كما يصدر جزء منه (حوالى ١٥٪) فى نهاية الموسم إلى الدول العربية والأوروبية .

٢ - العروة الشتوية (المحيرة) أو الصيفية المبكرة

تبدأ زراعتها من منتصف أكتوبر حتى أواخر نوفمبر، وتعطى محصولها من أواخر فبراير حتى أخر مارس. وتعتبر هذه هى عروة التصدير الرئيسية لكن مساحتها صغيرة نسبيًا. وتنتشر زراعتها فى الدلتا والمناطق الساحلية ، خاصة فى محافظات البحيرة، والغربية، والدقهلية . ويفضل أن تزرع فيها الأصناف المرغوبة فى الأسواق الأوروبية ،