الفصـل الرابـع

الاحتياجات البيئية وطرق الزراعة

للعوامل البيئية تأثيرات بالغة على نبات البطاطس ونموه وتطوره . وندرس فى هذا الفصل الاحتياجات البيئية لنبات البطاطس بالقدر الذى يساعد المنتج على اختيار التربة والموعد المناسبين للزراعة . أما تفاصيل تأثير العوامل البيئية ، فإنها تناقش فى فصول أخرى من هذا الكتاب ، خاصة تلك التى تتناول مواضيع النمو والتطور ، وفسيولوچيا صفات الجودة ، والعيوب الفسيولوچية والنموات غير الطبيعية ، والتخزين .

التربة المناسبة :

قوام ومسامية التربة :

تنجح زراعة البطاطس فى مختلف أنواع الأراضى من الرملية الخفيفة إلى الطينية الثقيلة نسبيًا ، كما تزرع أيضًا فى الأراضى العضوية ، لكن أفضل الأراضى لزراعة البطاطس هى المعدنية الخفيفة القوام . ويشترط لنجاح زراعتها فى الأراضى الرملية الاهتمام بعمليتى الرى والتسميد ، كما يشترط لنجاح الزراعة فى الأراضى الطينية الثقيلة نسبيًا العناية بعمليتى الصرف والتسميد العضوى . ولا ينصح بزراعة البطاطس فى الأراضى الثقيلة أو الفدقة . ويوصى باتباع دورة زراعية طويلة نسبيًا للقضاء على الآفات التى تعيش فى التربة من جانب ، ولتجنب انضغاط التربة Soil compaction من جانب آخر ، وهو الأمر الذى يحدث نتيجة لكثرة مرور الآلات الثقيلة فى حقول البطاطس . ويؤدى انضغاط التربة إلى نقص مساميتها ، وانخفاض نفاذيتها للماء وزيادة القوة اللازمة لحرثها ، ولإجراء عملية الحصاد ، كما يتسبب انضغاط التربة فى إحداث التأثيرات التالية :

١ - تأخير الإنبات .

٢ - ضعف النمو الخضرى والنمو الجذرى

٣ - ارتفاع درجة حرارة التربة نتيجة لعدم تغطية النموات الخضرية للخطوط بصورة جيدة .

٤ - نقص المحصول ، وزيادة نسبة الدرنات المشوهة الشكل .

٥ - تتكون الدرنات على عمق يقل بمقدار حوالى ٢,٥ سم عما فى الأراضى غير المنضغطة ، وقد يرجع ذلك إما إلى أن الزراعة لاتكون عميقة بسبب صعوبة حرثها جيدًا ، أو إلى أن النموات الأرضية لا تتعمق فيها .

٦ - يتأخر النضج الفسيولوچى نتيجة لبطء الإنبات والنمو .

٧ - تنخفض الكثافة النوعية للدرنات .

تختلف أصناف البطاطس فى تحملها للأراضى المختلفة القوام ، فمثلا تنجح زراعة الأصناف ألفا ، وأران بانر ، وديزيريه فى الأراضى الثقيلة بدرجة أكبر من غيرها من الأصناف . ولا تجود زراعة الصنفين سنج ، وكنج إدوارد إلا فى الأراضى الخفيفة .

رقم الحموضة (الـ pH) :

ينصح غالبًا بزراعة البطاطس فى الأراضى التى يتراوح رقم حموضتها من ٤,٨ إلى ٥,٤ .. ليس لأن ذلك هو أنسب مجال لنمو نبات البطاطس ، لكن لأنه لا يناسب الإصابة بمرض الجرب . أما أعلى محصول للبطاطس ، فيكون فى مجال pH يتراوح من ٥,٢ إلى ٦,٤ . وتقل الإصابة بالجرب كثيرًا فى pH ٤,٨ ، وتزداد تدريجيًا حتى يصل الـ pH إلى ٧,٥ ، ثم تنخفض مرة أخرى بارتفاع الـ pH عن ذلك . وتؤدى الإصابة بالجرب إلى خفض نسبة الدرنات الصالحة للتسويق . ويؤدى انخفاض pH التربة عن ٤,٥ أو زيادته عن ٧,٢ إلى نقص الكثافة النوعية للدرنات .

ملوحة التربة :

لا تتحمل البطاطس الملوحة العالية فى التربة أو فى ماء الرى . وتؤدى زيادة الملوحة إلى إحداث التأثيرات التالية :

١ - نقص عدد سيقان النبات ، وعدد الأفرع ، وعدد الأوراق ، والنمو الخضرى بوجه عام .

٢ - ضعف النمو الجذرى .

٣ - نقص المحصول .

٤ - نقص نسبة النشا فى الدرنات ، مع زيادة نسبة الصوديوم والكلور .

تأثير العوامل الجوية

تعتبر البطاطس من النباتات التى يناسبها الجو المعتدل ، فهى لا تتحمل الصقيع ، ولا تنمو

جيدًا فى الجو الشديد البرودة أو الشديد الحرارة . وتتراوح درجة الحرارة المثلى لإنبات الدرنات من ١٨ - ٢٢° م ، إلا أن المجال المناسب يتراوح من ١٥ إلى ٢٥° م . يكون الإنبات بطيئًا فى درجات الحرارة الأقل من ذلك ، وتتعرض التقاوى للإصابة بالعفن فى درجات الحرارة الأعلى من ذلك .

تناسب نبات البطاطس حرارة تميل إلى الارتفاع ونهار طويل نسبيًا فى بداية حياته ، وحرارة تميل إلى الانخفاض ونهار قصير نسبيًا فى النصف الثانى من حياته . وتعمل الظروف الأولى على تشجيع تكوين نمو خضرى قوى فى بداية حياة النبات قبل أن يبدأ فى وضع الدرنات ، ثم تعمل الفترة الضوئية القصيرة على تحفيز وضع الدرنات ، ويساعد انخفاض الحرارة قليلا على زيادتها فى الحجم ، وزيادة المحصول تبعًا لذلك .

ترجع أهمية الحرارة المنخفضة قليلا فى النصف الثانى من حياة النبات إلى أنها تؤدى إلى خفض معدل التنفس فى جميع أجزاء النبات ؛ فيزيد بالتالى فائض المواد الغذائية الذى يخزن فى الدرنات . ولدرجة الحرارة ليلا أهمية أكبر من درجة الحرارة نهارًا فى هذا الشأن ، لأن حرارة الليل المنخفضة لا تؤثر إلا على معدل التنفس ، بينما حرارة النهار المنخفضة تؤثر إلى جانب ذلك على معدل البناء الضوئى الذى ينخفض أيضًا بإنخفاض درجة الحرارة . وبالرغم من ذلك .. فإن انخفاض درجة الحرارة نهارًا يعد أفضل من ارتفاعها ، لأن ارتفاعها كثيرًا يجعل معدل الهدم بالتنفس أكبر من معدل البناء بالتمثيل الضوئى ؛ فتكون المحصلة سلبية .

ويؤدى الارتفاع الكبير فى درجة حرارة التربة إلى تحليق ساق النبات عند مكان تلامسه مع التربة . وتبدأ الأعراض بظهور لون رصاصى ضارب إلى البياض فى منطقة الإصابة ، ثم يتحول تدريجيًا إلى اللون البنى الفاتح . وقد تؤدى الإصابة الثانوية بالكائنات الدقيقة إلى تلون النسيج المصاب باللون البنى الداكن ، وقد يتعفن نتيجة لذلك . تشتد الإصابة فى المراحل الأولى من حياة النبات عندما تكون النموات الخضرية صغيرة ، ولا تكفى لتظليل التربة عند قاعدة النبات .

وبرغم أن نباتات البطاطس تجود فى الجو المائل إلى البرودة ، إلا أنها تتضرر من البرودة الشديدة ، فيؤدى تعرض النباتات لدرجة حرارة تزيد عن درجة التجميد وتقل عن ٤° م لعدة أيام قبل الحصاد إلى إصابة الدرنات بأضرار البرودة ، والتى من أهمها ما يلى .

١ - يزيد محتوى الدرنات من السكريات المختزلة ، والتى تعد السبب الرئيس لتلون الشبس والبطاطس المحمرة باللون الداكن عند القلى .

٢ - يحدث تحلل شبكى داخلى internal net necrosis نتيجة لتحلل خلايا اللحاء فقط دون باقى أنسجة الدرنة ، نظرًا لكونها أكثر حساسية للحرارة المنخفضة عن غيرها . وقد يكون نسيج

اللحاء المتأثر متناثرًا فى جميع أنحاء الدرنة ، أو متركزًا فى الجانب المعرض للحرارة المنخفضة ، أو فى منطقة الحزم الوعائية . وتتشابه هذه الأعراض كثيرًا مع أعراض التحلل الشبكى الذى يحدثها ڤيرس التفاف الأوراق .

٣ - تصاب الدرنات بالتلون البنى الماهوجنى الداخلى internal mahogany browning ، وهو عيب فسيولوچى ، من أهم أعراضه ظهور مناطق داخلية بلون أحمر ضارب إلى البنى أو الأسود ، خاصة فى مركز الدرنة . وتتشابه هذه الأعراض إلى حد كبير مع أعراض الإصابة بحالة القلب الأسود . ومع تقدم الإصابة يجف النسيج المتأثر وتظهر فجوات مكانه .

أما التعرض لدرجة حرارة التجمد ، فإنه يعنى فقد المحصول ، فيؤدى تجمد النموات الخضرية ثم تفككها إلى ذبول الأوراق وانهيارها ، ثم تبدو مائية المظهر Water - Soaked ، وتتلون باللون الأسود ؛ فتظهر كأنها محترقة . تتابع هذه الأعراض بسرعة كبيرة عند ارتفاع درجة الحرارة فى الصباح ، وبمجرد تفكك الأنسجة التى تجمدت ليلا . ولا تلبث الأوراق أن تجف بعد ذلك ، وتتحول إلى اللون البنى . وتشتد حالات الإصابة بالتجمد فى المناطق المنخفضة التى يتجمع فيها الهواء البارد ، وفى المرتفعات التى تكون باردة بطبيعتها . وإذا حدث وتجمدت الدرنات فى التربة - وهو أمر نادر فى المناطق المعتدلة - فإن الأنسجة المتجمدة تبدو مائية المظهر ، وذات حدود واضحة تميزها عن الأنسجة غير المتجمدة . وعند تفكك النسيج المتناثر ، فإنه يتحول سريعًا إلى اللون الوردى أو الأحمر ، فالبنى أو الرمادى ، ثم الأسود ، ويصبح متعفنًا وطريًا (Rastovski & Van Es ١٩٨١) .

ولا تتحمل درنات البطاطس التعرض لأشعة الشمس القوية بعد الحصاد مباشرة ، فذلك يهيئها للإصابة بالعفن أثناء النقل والتخزين ، دون أن تظهر عليها أية أعراض خارجية سابقة لذلك ، باستثناءخروج بعض الإفرازات المائية من العديسات . وتؤدى زيادة فترة التعرض للأشعة القوية - خاصة عند ارتفاع درجة الحرارة - إلى إصابة الدرنات بلسعة الشمس . وتبدو المناطق المتأثرة غائرة قليلا ، وتأخذ مظهرًا حلقيًا .

وللمزيد من التفاصيل عن التأثير الفسيولوچى لتعرض نباتات البطاطس للظروف البيئية القاسية تراجع الندوة العلمية التى أجرتها رابطة البطاطس الأمريكية فى هذا الموضوع (The Potatop Association of America ١٩٨١) .

التكاثر :

تتكاثر البطاطس بالدرنات الكاملة أو المجزأة . وتعرف الدرنات التى تستخدم فى الزراعة باسم التقاوى . وقد بدأت فى السبعينيات محاولات لإكثار البطاطس عن طريق البذور الحقيقية .. وهى طريقة لم يجر تطبيقها على نطاق تجارى إلى الآن ، برغم أهميتها للدول التى

لا تصلح ظروفها البيئية لإنتاج التقاوى (الدرنات) الخالية من الإصابات الڤيرسية . وسنتناول هذه الطريقة بالشرح فى مكان لاحق من هذا الفصل .

مصادر تقاوى البطاطس المستخدمة فى مصر :

تستورد مصر تقاوى البطاطس من بعض الدول الأوربية ، مثل : هولندا ، وألمانيا ، والدانمرك ، وإنجلترا ، وأيرلندا لغرض زراعتها فى العروة الشتوية للتصدير ، وفى العروة الصيفية للاستهلاك المحلى والتصدير . أما التقاوى المستخدمة فى زراعة العروة الخريفية ، فإنها تؤخذ من المحصول المنتج محليًا فى العروة الصيفية . ولا تستورد مصر تقاوى البطاطس من الولايات المتحدة أوكندا ، وذلك لوجود مرض العفن الحلقى Ring rot فيهما ، بينما لا يوجد هذا المرض فى مصر أو أوروبا . ويعنى استيراد التقاوى من أمريكا احتمال دخول المرض إلى مصر من جهة ، وتوقف أوروبا عن استيراد البطاطس المصرية من جهة أخرى .

وتنتج التقاوى المستوردة من أوروبا خلال فصل الصيف ، وتقلّع فى شهرى أغسطس وسبتمبر . وتقوم لجان خاصة بالتعاقد على الكميات التى تحتاجها مصر من التقاوى ، بحيث تصل إلى الموانىء فى شهر نوفمبر لزراعة العروة الشتوية ، وخلال شهرى ديسمبر ويناير لزراعة العروة الصيفية . ومن الأهمية بمكان وصول التقاوى فى مواعيدها ، نظرًا لأن تأخيرها يتسبب فيما يلى :

١ - إنبات البراعم وتكوينها لنموات طويلة ، ورفيعة ، وبيضاء اللون .

٢ - تأخير زراعة العروة الشتوية ، فيتأخر نضجها ، وتضيع فترة من موسم التصدير .

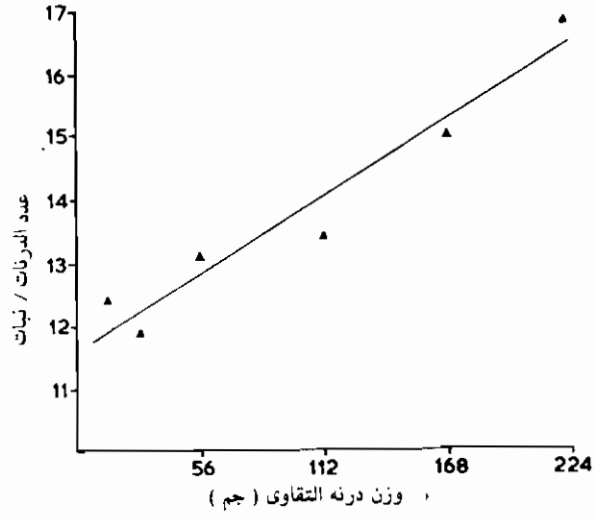
٣ - تأخير زراعة العروة الصيفية ونقص محصولها تبعًا لذلك .

أما تقاوى العروة الخريفية التى تنتج محليًا من العروة الصيفية ، فإنها تحصد خلال شهرى مايو ويونيو ، ثم تفرز لاستبعاد الدرنات المصابة بالأمراض ، والمقطوعة ، والكبيرة الحجم . وتؤخذ الدرنات الصغيرة الحجم السليمة لكى تجرى لها عملية العلاج أو المعالجة curing ، ثم تخزن فى نوالات ، أو تعبأ فى أجولة فى ثلاجات لحين زراعتها خلال شهرى أغسطس وسبتمبر .

وقد جرت العادة على اعتبار التقاوى المنتجة محليًا أقل جودة من التقاوى المستوردة ، لأن الجو السائد فى مصر وقت إنتاج التقاوى يساعد على انتشار الأمراض الڤيرسية ، كما أن برنامج إنتاج التقاوى فى مصر لا يخضع للقواعد التى يخضع لها برنامج إنتاج التقاوى فى الخارج ، إلا أن شعبة بحوث الخضر قد قامت منذ السبعينيات بمحاولات جادة ، ليس فقط للارتفاع بمستوى تقاوى العروة الخريفية ، وإنما أيضًا لإنتاج جزء كبير من احتياجات الدولة من تقاوى العروة الصيفية . وسنتناول هذا الموضوع بالدراسة فى الفصل الخاص بإنتاج التقاوى .

الحجم المناسب لقطعة التقاوى :

يزداد عدد الدرنات التى يكونها نبات البطاطس بزيادة وزن قطعة التقاوى المستخدمة فى الزراعة من ٣٠ إلى ٢٢٥ جرام (شكل ٤ - ١) ، ويزداد المحصول تبعًا لذلك ، لكن زيادة حجم قطعة التقاوى تتبعها زيادة كمية التقاوى المستخدمة لوحدة المساحة ، وزيادة تكاليف الإنتاج . وعند تساوى كمية التقاوى المزروعة فى وحدة المساحة نجد أن الدرنات الصغيرة الحجم تكون أكثر عددًا ، وتعطى بالتالى محصولا أكبر ، إلا أن الدرنات الصغيرة ليست مأمونة الاستعمال لاحتمال جفافها ، أو إنتاجها لنبات ضعيف .



شكل (٤ - ١) : العلاقة بين وزن درنة التقاوى ، وعدد الدرنات التى يكونها النبات .

وأصغر حجم يمكن استعماله لقطعة التقاوى هو الذى يكفى لإمداد النبات بحاجته من الغذاء حتى يكمل تكوين مجموعه الجذرى ، وهو الأمر الذى يستغرق نحو ٦ أسابيع من الزراعة ، ويكون النبات قد وصل حينئذ لارتفاع حوالى ٢٥ سم ، ففى إحدى الدراسات أزيلت قطعة التقاوى بعد الزراعة بفترات مختلفة ، وكانت النتائج كالتالى (عن Hardenburg ١٩٤٩) .

عدد الأيام من الزراعة حتى إزالة قطعة التقاوى	المحصول كنسبة مئوية من معاملة المقارنة
٢٢	٣٣
٢٩	٨٠
٤٢	١٠٠

وفى دراسة أجريت على الوزن المناسب لقطعة التقاوى من الصنف رست بيربانك Russet Burbank (Iritani وآخرون ١٩٧٢) استعملت فى الزراعة تقاوٍ مجزأة ، وزنها ١٥ ، أو ٣٠ ، أو ٤٥ أو ٦٠ جم ، أو درنات كاملة ، وزنها ٦٠ جم ، أو تقاو تتكون من خليط من قطع مجزأة ، وزنها ١٥ جم بنسبة ١٤ ٪ ، مع قطع مجزأة وزنها ٣٠ جم بنسبة ٦٢٪ ، وقطع مجزأة وزنها ٤٥جم بنسبة ٢٤٪ وقد وجد الباحثون أن زيادة وزن قطعة التقاوى صاحبها ما يلى :

١ - زيادة عدد السيقان التى ينتجها النبات.

٢ - نقص نسبة الجور الغائبة .

٣ - زيادة قوة نمو النبت وحجم النبات .

٤ - زيادة المحصول الكلى . وكان الارتباط موجبًا ومعنويًا بين المحصول وحجم قطعة التقاوى ، وبلغت قيمته ٩٨٢, .

وعمليًا ، فقطعة التقاوى المناسبة للزراعة يتراوح وزنها ما بين ٤٥ - ٦٠ جم ، ويتراوح قطرها من ٤ - ٥ سم . ويحكم ذلك العوامل الاقتصادية والبيئية ، ومسافات الزراعة وتستخدم الأحجام الكبيرة عند الزراعة على مسافات واسعة . وتعطى الدرنات الأصغر من ذلك نباتات ضعيفة ، بينما لا يكون استعمال الدرنات الأكبر من ذلك اقتصاديًا إلا عند الزراعة فى الجو الحار ، حيث تتعفن التقاوى المجزأة ؛ ويضطر المزارعون لاستخدام الدرنات الكبيرة نسبيًا فى الزراعة ، لأنها أقل تعرضًا للعفن .

كسر سكون الدرنات :

تمر درنات البطاطس بعد وصفها بفترة سكون dormancy لا تكون قادرة خلالها على الإنبات ، حتى ولو توفرت لها الظروف البيئية المناسبة لذلك . ويطلق الكثيرون على هذه الفترة اسم السكون ، لكن الأصح هو أن تسمى بفترة الراحة rest period ، لأن حالة السكون توصف بها عادة البذور أو البراعم غير القادرة على الإنبات بسبب عدم توفر الظروف البيئية المناسبة لذلك . وأيًا كانت التسمية ، فإن تقاوى البطاطس لا تنبت إلا بعد مرور هذه الفترة . وإذ احتاج الأمر لزراعتها قبل استعادة مقدرتها على الإنبات ، فإنه يلزم إنهاء حالة السكون بتعريضها لمعاملات خاصة . وتجرى هذه المعاملات فى الحالات التالية .

١ - عند زراعة محصولين من البطاطس فى نفس الموسم ، حيث تكون درنات الزراعة الأولى ساكنة عندما يحين موعد الزراعة الثانية .

٢ - عند تصدير التقاوى من دولة لزراعتها فى دولة أخرى قبل انتهاء فترة السكون .

٣ - عند الرغبة فى زراعة عينات من التقاوى على وجه السرعة لاختبارها فى برامج إنتاج التقاوى المعتمدة .

ويتم كسر وإنهاء سكون الدرنات بإحدى المعاملات التالية :

١ - تخزين التقاوى فى درجة حرارة ٢٠ - ٣٠° م مع رطوبة نسبية مرتفعة لمدة ٣ - ٤ أسابيع . وتلك طريقة عملية ومؤثرة ، إلا أنها لا تفيد عند الرغبة فى زراعة التقاوى قبل انقضاء هذه المدة .

٢ - معاملة الدرنات بغاز ثانى كبريتيد الكربون Carbon disulphide .

٣ - معاملة التقاوى بالإيثيلين كلوروهيدرن ethylene chlorohydrin ، وتلك هى أكثر الطرق استعمالا على النطاق التجارى . ويتوقف التركيز المستعمل على ما إذا كانت التقاوى كاملة أو مجزأة ، فتعامل التقاوى الكاملة بمعدل ½ كجم من المادة لكل طن من الدرنات فى مخازن محكمة الغلق لمدة ٣ أيام . أما التقاوى المجزأة ، فتغمر فى محلول من المادة بتركيز ١,٢ ٪ ثم تنشل ، وتصفى وتترك فى مخازن محكمة الغلق لمدة ١٦ - ٢٤ ساعة . وتبلغ نسبة المادة الفعالة فى التحضيرات الجارية ٤٠ ٪ . ولم تعد هذه الطريقة مستعملة ، بالرغم من شدة فاعليتها ، نظرًا لخطورتها على صحة الإنسان . وتجرى بدلا من ذلك المعاملة بالإيثيلين كلوروهيدرين بمعدل لترين من المادة لكل طن من التقاوى الكاملة ، مع خلط المادة بقطع من القماش أو الشاش لزيادة السطح الذى تتبخر منه المادة ، ويكون ذلك لمدة ٤ أيام على درجة حرارة ٢٠ - ٢٤° م ، وفى مخازن محكمة الغلق . وتتم بعد ذلك تهوية المخزن لمدة يوم أو يومين ، ثم تزرع الدرنات مباشرة ، أو تجزأ حسب الحاجة .

ويستخدم أيضًا مخلوط يطلق عليه تجاريًا اسم رينداىت rindite ، وهو يتكون من كل من الإيثيلين كلوروهيدرين ، و داى كلورو إيثانول dichloro ethanol 2 - 1 ، ورابع كلوريد الكربون carbon tetrachloride بنسبة ٧ : ٣ : ١ على التوالى بالحجم .

٤ - غمر التقاوى الكاملة أو المجزأة لمدة ٥ دقائق فى محلول حامض الچبريلليك بتركيز ١ - ٢ جزء فى المليون .

٥ - غمر الدرنات لمدة ساعة فى محلول ثيوسيانات الصوديوم ، أو البوتاسيوم ، أو الأمونيوم بتركيز ١٪ . تزرع الدرنات بعد المعاملة مباشرة دون أن تغسل . ولا تفيد هذه المعاملة إلا مع الدرنات التى قاربت على الانتهاء من حالة السكون . ويمكن عند الضرورة كسر سكون الدرنات غير التامة النضج بمعاملتها أولاً بالإيثيلين كلوروهيدرين ، إما بطريقة الغمر ، أو بطريقة التعريض للأبخرة ، ثم تنفع بعد ذلك وهى مجزأة فى محلول ثيوسيانات الصوديوم لمدة ساعة قبل الزراعة .

٦ - غمر الدرنات الحديثة الحصاد فى محلول مائى من الثيوريا Thiourea بتركيز ٢٪ لمدة ساعة ، ثم تغسل بالماء قبل زراعتها . يخفض التركيز المستعمل إلى ١٪ إن كانت فترة السكون قد قاربت على الانتهاء ، أى إن كانت الدرنات قد مرت عليها عدة أسابيع منذ الحصاد . ومن مزايا المعاملة بالثيوريا أنها تؤدى أيضًا إلى كسر حالة السيادة القمية apical dominance (Avery وآخرون ١٩٤٧ ، Burton ١٩٧٨) .

٧ - غمر التقاوى لمدة ٤ - ٥ ساعات فى محلول كاربيد الكالسيوم بتركيز ٠,٤٥ - ٠,٦٠٪ . يحدث المركب تأثيره من خلال إنتاجه لغاز الأسيتيلين (Yamaguch ١٩٨٣) .

تنبيت البراعم *Sprouting* أو التخضير :

يجب الإسراع فى نقل التقاوى المستوردة فور وصولها إلى مناطق الزراعة ، لأن تركها يؤدى إلى تنبيت البراعم بصورة غير مرغوبة ؛ فتكون طويلة جدًا ، ورفيعة ، وبيضاء . و هذا الإنبات لا فائدة منه ، ويعد فاقدًا فى عدد السيقان التى يمكن الحصول عليها من قطعة التقاوى ، ولذا تجرى عملية التخضير بتفريغ الأجولة فور استلامها على أرضية نظيفة جافة فى طبقتين أو ثلاث طبقات ، مع فرز الدرنات واستبعاد التالف منها ، وتترك فى مكان مظلل يصله ضوء الشمس غير المباشر بعمل « تعريشة » خاصة لهذا الغرض . وتترك الدرنات على هذا الوضع حتى تبدأ البراعم فى الإنبات . ويستغرق ذلك عادة حوالى أسبوعين . وقد يتم تنبيت البراعم بتركها فى صناديق خشبية تتكون جوانبها من « سدابات » بعرض ٥ سم ، وتبعد عن بعضها بمسافة ١ - ١,٥ سم لكى تسمح بالتهوية ووصول الضوء إلى البراعم النابتة .

وتجب ملاحظة الأمور التالية عند إجراء عملية تنبيت البراعم :

١ - أنسب درجة حرارة لنمو النبت هى ٣٠° م ، إلا أن تخزين الدرنات فى درجة حرارة ٢٠° م لبضعة أسابيع ، ثم خفض درجة حرارة التخزين إلى ١٠° م يعمل على تكوين نبت قوى وسميك تنمو عليه جذور عرضية بأعداد كبيرة عند الزراعة .

٢ - يؤدى تعريض الدرنات لضوء الشمس غير المباشر إلى جعل النبت المتكون قصيرًا ، وسميكًا ، وقويًا ، وهذا هو النوع المرغوب . أما النبت الذى يتكون فى الظلام ، فإنه يكون طويلا ، ورفيعًا وأبيض اللون ، وينكسر بسهولة عند الزراعة .

٣ - يجب ألا يزيد طول النبت عن ١٢ مم ، وإلا تقطع بسهولة عند الزراعة ، خاصة فى حالة الزراعة الآلية .

٤ - إذا أجريت عملية التخضير قبل ضعف أو انتهاء حالة السيادة القمية ، فإنه لا يتكون سوى عدد قليل من النموات بكل قطعة تقاو . وتعطى هذه التقاوى عند زراعتها عددًا قليلا من

السيقان ، وعددًا قليلا من الدرنات فى كل جورة . وبرغم أن الدرنات المتكونة تكون كبيرة الحجم ، إلا أن المحصول يكون أقل مما لو كانت السيادة القمية قد انتهت قبل الزراعة .

٥ - تؤدى إزالة النموات المتكونة قبل الزراعة إلى تكون عدد أكبر من السيقان بعد الزراعة ، وتكون عدد أكبر من الدرنات بكل جورة ، إلا أن ذلك يكون مصحوبًا بتأخير فى الإنبات ، مع صغر فى حجم الدرنات المتكونة ، وقد يقل المحصول نتيجة لذلك (Smih ١٩٦٨ ، مرسى ونور الدين ١٩٧٠) .

من أهم مزايا عملية تنبيت البراعم فى التقاوى مايلى :

١ - التبكير فى الإنبات ، ويتبع ذلك التبكير فى الحصاد .

٢ - المساعدة على تكوين مجموع جذرى قوى ، وزيادة نسبة الجذور إلى المجموع الخضرى .

٣ - العمل على التخلص من الدرنات غير القادرة على الإنبات ، وهى التى تعطى جورًا غائبة فيما لو زرعت ، ويساعد التخلص منها على تجانس الإنبات ، وزيادة نسبته فى الحقل .

٤ - يؤدى كل ذلك إلى زيادة المحصول .

ولدى استعراض نتائج ١٤٦٥ دراسة قورن فيها المحصول عند إجراء أو عدم إجراء عملية التخضير للتقاوى وجد أن متوسط محصول الأيكر (فدان تقريبًا) كان ١٢ طنًا فى حالة التخضير ، مقابل ١٠ أطنان فى حالة الزراعة مباشرة بدون تخضير (Burton ١٩٤٨)

كمية التقاوى :

تتوقف كمية التقاوى اللازمة على عوامل كثيرة ، منها حجم قطعة التقاوى المستعملة ، وعدد العيون بها ، وكثافة الزراعة . وتبلغ كمية التقاوى التى تستخدم فى مصر حوالى ٧٥٠ كجم للفدان فى العروة الصيفية ، ونحو ١٢٥٠ - ١٧٥٠ كجم للفدان فى العروتين الخريفية و « المحيّرة » . ويرجع سبب زيادة كمية التقاوى المستخدمة فى الحالة الأخيرة إلى استخدام الدرنات كاملة دون تجزئتها ، لأن الزراعة تكون أثناء ارتفاع درجة الحرارة فى شهرى أغسطس وسبتمبر ، ويؤدى تقطيع التقاوى إلى تعفنها فى التربة .

تجزئة التقاوى

تجزّأ بعض الدرنات المستخدمة كتقاو فى العروة الصيفية بغرض خفض تكاليف الزراعة ، لأن هذه التقاوى تكون مستوردة من الخارج ، ومرتفعة الثمن . ومما يساعد على نجاح زراعتها بعد

تجزئتها أنها تزرع فى وقت تنخفض فيه درجة الحرارة ؛ فلا تتعفن . وبمعنى آخر .. فإنه يشترط لإجراء هذه العملية توفر شرطين ، هما : أن يكون إجراؤها ضرورة اقتصادية ، وأن تكون درجة حرارة التربة منخفضة عند الزراعة .

وتجب مراعاة الأمور التالية عند إجراء عملية التقطيع :

١ - يجب عدم تقطيع الدرنات التى يقل قطرها عن ٦ سم .

٢ - تقطع الدرنات الأكبر من ذلك طوليًا إلى نصفين ، أو إلى ٣ أو ٤ أو ٦ أجزاء . ويتوقف ذلك على حجم الدرنة ، مع مراعاة عدم المغالاة فى التقطيع . وعندما يكون التقطيع إلى ثلاثة أجزاء نجد أن الجزء القاعدى للدرنة يقطع مستقلا ، ثم يقسم الجزء الطرفى طوليًا إلى جزئين متساويين ، حتى تتوزع الأعين الطرفية عليهما .

٣ - يجب أن تكون القطع مكعبة بقدر الإمكان ، حتى لا تجف بسرعة ، ولكى تكون نسبة الأسطح المقطوعة إلى وزن قطعة التقاوى أقل ما يمكن ، كما يجب أن تكون القطع متجانسة فى الشكل والحجم قدر الإمكان ، خاصة عند زراعتها آليًا .

٤ - يجب أن تحتوى كل قطعة على عين واحدة سليمة على الأقل . ويفضل أن تحتوى على ٢ - ٣ عيون ، وألا يقل وزنها عن ٥٠ جم .

٥ - يجب تطهير آلة تقطيع التقاوى على النار ، أو بالغمس فى الكحول عقب استخدامها فى تقطيع درنة مصابة داخليًا .

٦ - يجب نقل الدرنات المخزنة فى مخازن باردة لدرجة حرارة ١٨° م لمدة أسبوعين قبل تجزئتها . ويفيد ذلك الإجراء فى سرعة التئام الأسطح المقطوعة ، وسرعة إنباتها بعد الزراعة .

٧ - يجب أن تجرى عملية التقطيع قبل الزراعة بمدة يوم إلى يومين مع عدم تعريض القطع المجزأة لضوء الشمس المباشر ، أو لتيارات الهواء الشديدة لحين زراعتها

ومما تجدر الإشارة إليه أن معظم أصناف البطاطس لا تُظهر اختلافات بين أجزاء الدرنة الواحدة ، طالما وجد برعمان أو ثلاثة براعم بحالة جيدة فى كل قطعة ، إلا أن بعض الأصناف ، مثل : كنيبك Kennebec ، وسيباجو Sebago تكون براعمها القاعدية أضعف بصورة معنوية من البراعم القمية فى الدرنة الواحدة ، وقد لا تنبت بعض القطع القاعدية عند زراعتها ، كذلك فإن براعم جميع القطع تنبت فى آن واحد إذا قطعت التقاوى قبل تنبيتها ، أو بعد انتهاء ظاهرة السيادة القمية منها . أما إذا قطعت الدرنات بعد بدء إنبات البرعم القمى فقط - أى كانت نابتة وبها سيادة قمية - فإن القطع الطرفية تنبت قبل غيرها ، وتعطى غالبًا محصولا أكبر من باقى القطع .

معالجة التقاوى المجزأة :

تجب إجراء عملية المعالجة Curing للتقاوى المجزأة بغرض تشجيع عملية ترسيب السيوبرين Suberization ، وتكوين بيريدرم الجروح wound periderm على الأسطح المقطوعة ، وبذا يمكن حمايتها من الجفاف والعفن بعد الزراعة . ومن الطبيعى أن تعفن قطعة التقاوى قبل الإنبات يؤدى إلى زيادة نسبة الجور الغائبة . أما تعفنها بعد الإنبات ، فإنه يؤدى إلى نقص المحصول بدرجة تتوقف على وقت تعفن قطعة التقاوى ، لأن النبت يعتمد فى نموه على قطعة التقاوى حتى بدء وضع الدرناتج . كما أن بقاء قطعة التقاوى سليمة بعد الإنبات يفيد فى تجديد النمو فى حالة تعرض النموات الحديثة لأضرار الصقيع .

تجرى عملية المعالجة بحفظ الدرنات المجزأة فى درجة ١٥ – ١٨° م مع رطوبة نسبية ٨٥ – ٩٠٪ لمدة ٤ – ٦ أيام . وإذا تطلب الأمر تأخير الزراعة بعد إجراء عملية العلاج ، فإنه يجب تخزين التقاوى المجزأة والمعالجة فى درجة حرارة ٥° م لحين زراعتها (Ware & MaCollum ١٩٨٥) . وتجرى معالجة التقاوى المجزأة فى مصر بتركها فى مكان بارد رطب لمدة يوم إلى أربعة أيام قبل زراعتها .

معاملة التقاوى بالمبيدات :

تفيد معاملة التقاوى بالمطهرات الفطرية والبكتيرية فى منع إصابتها بالعفن بعد الزراعة . والعفن قد يكون بكتيريًا ، وتسببه البكتريا *Erwinia carotovora* غالبًا ، أو فطريًا ، وتسببه مجموعة من الفطريات ، كما تفيد المعاملة بالمطهرات الفطرية فى الوقاية من الإصابة بعدد من الأمراض الفطرية .

من المبيدات الفطرية التى تستخدم فى معاملة التقاوى ما يلى :

١ – الكابتان ، والمانيب ، والزنيب : تعفر الدرنات بمسحوق المبيد ، أو تغمر فى محلول منها .

٢ – السمسان بل : يستعمل بغمر الدرنات فى محلول من المبيد . تفيد هذه المعاملة فى مكافحة الجرب .

٣ – النابام : يستعمل بغمر الدرنات الكاملة فى محلول منه بتركيز ٠,٤٪ .

وتفيد المعاملة بالمطهرات الفطرية فى وقاية النباتات من الإصابة ببعض فطريات التربة ، مثل : الجرب ، والرايزكتونيا ، وذبول ڤيرتيسيليم .

ومن المبيدات البكتيرية التى تستخدم فى معاملة التقاوى ما يلى :

١ – كبريتات الإستربتومايسين streptomycin sulphate : تفيد هذه المعاملة فى منع الإصابة بكل من العفن الطرى soft rot والجذع الأسود black leg . وتنقع الدرنات فى محلول مائى من المبيد بتركيز

٢٥ – ٥٠ جزءاً فى المليون لمدة ٣٠ دقيقة . ويعتبر التركيز المرتفع ضروريًا لمكافحة مرض الجذع الأسود . ويمكن خلط الإستربتومايسين مع المبيدات الفطرية .

٢ – مخلوط من كبريتات الإستربتومايسين مع التيراميسين هيدروكلورايد terramycin hydrochloride : تغمر الدرنات فى محلول يحتوى على أجزاء متساوية منهما بتركيز ٢٥ جزءاً فى المليون لمدة ١٠ – ٣٠ دقيقة

يجب تغيير المحاليل المستعملة فى معاملة التقاوى عندما يفقد نحو ثلثى المحلول نتيجة لغمر التقاوى فيه ، ثم انتشالها وهى مبتلة ، كما يجب تجفيف الدرنات الكاملة المعاملة بأسرع ما يمكن ، أو زراعتها مباشرة . أما الدرنات المجزأة المعاملة ، فإنها تزرع فى الحال (Ewing وآخرون ١٩٦٧) .

المواصفات التى تجب مراعاتها عند اختيار التقاوى المناسبة للزراعة :

توجد علاقة طردية مباشرة بين عدد السيقان التى تنمو من قطعة التقاوى وعدد الدرنات التى تتكون بكل جورة ، كما توجد علاقة عكسية مباشرة بين عدد السيقان وحجم الدرنات المتكونة فى كل جورة .

يتأثر عدد السيقان – أو عدد النموات – التى تعطيها قطعة التقاوى بالعوامل التالية :

١ – الصنف : تختلف الأصناف فى عدد العيون التى توجد فى الدرنة ، وفى عدد البراعم التى توجد فى كل عين .

٢ – حجم قطعة التقاوى : يزداد عدد السيقان المتكونة بزيادة حجم التقاوى ، نظرًا لزيادة عدد العيون التى توجد فى قطع التقاوى الكبيرة .

٣ – درجة حرارة التخزين : كلما انخفضت درجة حرارة التخزين ، كان من الممكن تخزين التقاوى لفترة أطول . وإذا استمر التخزين لفترة طويلة ، فإن السيادة القمية تضعف أو تنتهى ؛ وبذا تنبت جميع البراعم التى توجد على قطعة التقاوى ؛ ويزيد عدد السيقان المتكونة منها .

٤ – العمر الفسيولوچى : تعرف المدة من الحصاد إلى الزراعة بالعمر الفسيولوچي ، وكلما طالت هذه المدة – بالتخزين فى درجة حرارة منخفضة – ضعفت السيادة القمية ؛ وزاد بالتالى عدد السيقان المتكونة من قطعة التقاوى (مرسى ونور الدين ١٩٧٠) .

٥ – المعاملات الكيميائية التى تؤدى إلى التخلص من السيادة القمية ، مثل المعاملة بالثيوريا ، أو بحامض الچبريلليك .

على ضوء ما سبق بيانه نجد أن اختيار التقاوى المناسبة للزراعة يتوقف على عدة عوامل يمكن بيانها فيما يلى :

١ – عند زراعة أصناف مبكرة يلزم تشجيع النمو الخضرى القوى ، ويكون ذلك باستخدام درنات

كبيرة كتقاو لتشجيع نمو البراعم النامية بإمدادها بالغذاء المخزن ، كما يلزم تشجيع تكوين عدد كبير من السيقان بزراعة تقاو ذات عمر فسيولوچى متقدم ، وضعفت أو أنتهت فيها حالة السيادة القمية .

٢ - تراعى نفس النقاط المذكورة فى البند السابق عند زراعة أصناف ذات نمو خضرى ضعيف بطبيعتها .

٣ - عندما يراد إنتاج درنات صغيرة الحجم تفضل إزالة البرعم الأول ، ثم السماح للتقاوى بالتنبيت من جديد لتنتج عددًا أكبر من السيقان ، كما يفضل استخدام تقاو كبيرة الحجم ذات عمر فسيولوچى متقدم . ويمكن تحقيق نفس الهدف بمعاملة التقاوى بالنقع فى حامض الچبريلليك بتركيز ٢ - ١٠ أجزاء فى المليون لمدة دقيقتين قبل الزراعة . وقد أدت هذه المعاملة إلى زيادة عدد السيقان وعدد الدرنات المتكونة فى كل جورة مع صغر الدرنات فى الحجم ، دون أن يتأثر المحصول الكلى . ويكون من الضرورى إنتاج درنات صغيرة نسبيًا (بدون التأثير على المحصول الكلى) فى حالتين هما : عند إنتاج التقاوى ، وعند الرغبة فى إنتاج درنات صغيرة للاستهلاك من الأصناف ذات الدرنات الكبيرة جدًا .

٤ - عندما يراد إنتاج 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 . وبعد ذلك الإجراء أفضل من زيادة مسافة الزراعة (Tooscy ١٩٦٣) .

زراعة البطاطس :

إعداد الأرض الزراعة :

تحرث الأرض عندما تكون التربة مستحرثة (أى عندما يكون بها نحو ٥٠٪ من الرطوبة عند السعة الحقلية) حتى ولو 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 جيدًا فى التربة . ويلى ذلك ترك الحقل معرضًا للشمس لمدة يومين أو ثلاثة أيام ، ثم يزحف ، ثم يخطط حسب مسافة الزراعة المرغوبة .

التخطيط ومسافة الزراعة :

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

١ - حجم قطعه التقاوى : فتزيد مسافة الزراعة بزيادة حجم قطعة التقاوى (Pohjonen & Poatela ١٩٦٤) لأن التقاوى الكبيرة الحجم تعطى سيقانًا أكثر .

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 الفسيولوچى 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) .

وتزرع البطاطس 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 :

يتراوح العمق المناسب للزراعة من ١٠ – ١٥ سم ، على أن تغطى الدرنات بطبقة من التربة لا يقل سمكها عن ٥ سم . وتفضل الزراعة البطحية عند كثرة تلوث الحقل بفطر الرايزكتونيا ، لأن ذلك يساعد على سرعة الإنبات ؛ فتقل فرصة إصابة النباتات ، لكن الزراعة السطحية يعاب عليها أن الدرنات المكونة تكون سطحية هى الأخرى ، وقد لا تغطى جيدًا عند العزق ، فتتعرض للضوء ، وتزيد فيها نسبة الدرنات الخضراء غير الصالحة للتسويق ، كما تزيد فرصة إصابة الدرنات بفراش درنات البطاطس ، ولذا يفضل أن تكون الزراعة عميقة . وتزداد الحاجة لذلك فى كل من الأراضى الخفيفة والرملية ، وعند ارتفاع درجة حرارة التربة وقت الزراعة .

طرق الزراعة :

تزرع البطاطس فى مصر بثلاث طرق كما يلى :

١ - الزراعة الحراثى :

تخطط الأرض بعد إعدادها بمعدل ١٠ - ١٢ خطًا فى القصبتين ، ثم تمسح الخطوط ويروى الحقل . وبعد استحراث الأرض تحفر جور الزراعة على مسافة ٢٠ - ٢٥ سم من بعضها البعض عند حد الماء ، ولعمق ١٠ سم بكشط الطبقة السطحية الجافة ، ثم توضع فيها الدرنات ، مع مراعاة جعل العيون لأعلى ، ثم تغطى بالثرى الرطب ، ثم بالتراب الجاف ، ويضغط عليها . تترك الأرض بدون رى لحين تمام الإنبات ويستغرق ذلك عادة 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 قيراط إلى قيراطين (١٧٥ - ٣٥٠ م^{٢}) ، ثم تروى الأرض ريًا غزيرًا . وبعد استحراث الأرض تخطط وتوضع (تُلقَّط) التقاوى خلف المحراث فى بطن الخط ، مع تعديلها على الأبعاد المناسبة ، بحيث تكون العيون لأعلى ، وبعد الانتهاء من خمسة خطوط يشق الخط الأول بمحراثٌ آخر للردم على التقاوى ، وبذا يصبح مكان بطن الخط الأول قمة للخط الجديد . وبعد الانتهاء من زراعة الحقل تقطع الأرض إلى شرائح ومراوٍ ، ثم تمسح الخطوط جيدًا بالفأس . ويكون التخطيط ومسافة الزراعة كما فى الزراعة الحراثى . تتبع هذه الطريقة فى المساحات الكبيرة لسهولتها ، ولكن يعاب عليها فقد نسبة من النباتات أثناء إقامة المراوى ، وعدم انتظام الإنبات لتفاوت عمق الزراعة .

٣ - الزراعة المسقاوى أو العفير:

تجهيز الأرض وتخطط ، ثم توضع الدرنات فى جور على المسافات المرغوبة ، وعلى عمق ١٥ سم ، 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)

طرق خاصة لإنتاج البطاطس :

إنتاج البطاطس البلية أو البطاطس الجديدة :

البطاطس البلية أو البطاطس الجديدة New prtatoes هى درنات بطاطس لم يكتمل نموها ونضجها، نظرًا لحصادها فى مراحل مبكرة من النمو . وهى درنات يقل قطرها عن ٣ سم ، وتبلغ كثافتها النوعية

١,٠٨ ، وترتفع فيها نسبة الرطوبة كثيرًا عما فى الدرنات المكتملة النمو ، ولا تلتصق قشرتها بالدرنة ، ولذا يطلق عليها اسم « المفرولة » . تُصدّر هذه البطاطس لأوروبا بأسعار مجزية ، حيث يقبل عليها الأوروبيون . وتبلغ الكمية المصدّرة سنويًا حوالى ٩٠ ألف طن ، معظمها لإنجلترا . وتشكل هذه الكمية نحو ٩٠٪ من إجمالى كميات البطاطس المصدرة من العروة الصيفية .

وأفضل المناطق لإنتاج البطاطس البلية هى محافظات المنوفية ، والغربية ، وبعض مراكز محافظة البحيرة القريبة من محافظتى الغربية والإسكندرية . وتفضل الزراعة فى الأراضى الخفيفة للمساعدة على سرعة الإنبات ، وسرعة النضج ، ولكى لا تلتصق التربة بالدرنات عند الحصاد . ويعتبر كنج إدوارد هو صنف التصدير الرئيس . وأفضل موعد زراعة لإنتاج البطاطس البلية هو خلال شهر ديسمبر . أما الزراعة المتأخرة عن ذلك ، فقد لا يمكن حصادها قبل انتهاء موسم التصدير . ويوصى بحماية نباتات البطاطس فى هذه العروة بسياج من الغاب من الجهتين الشمالية والغربية للوقاية من الرياح الباردة .

وتكون الأسواق الإنجليزية مفتوحة لاستيراد البطاطس البلية ابتداء من وقت نفاذ مخزون البطاطس المنتجة محليًا فى منتصف شهر يناير حتى نهاية شهر أبريل ، لكن موسم التصدير لا يبدأ فى مصر إلا مع بداية الحصاد فى منتصف شهر مارس ، وبذا يستمر موسم الحصاد مدة ٤٠ يومًا فقط ، يتعين خلالها تصدير نحو ٢٠٠٠ طن أو أكثر من البطاطس البلية يوميًا . ولهذا السبب بدأ التوسع فى زراعة العروة المحيرة خلال شهر نوفمبر حتى يمكن التصدير مبكرًا خلال شهر فبراير .

تصدر البطاطس البلية فى أجولة سعة ٢٢ كجم ، وتخلط درنات كل جوال بحوالى ١ كجم من البيت موس المندى بنحو ١,٥ لتر من الماء حتى تحتفظ الدرنات برطوبتها خلال فترة الشحن التى تستغرق من ٢ - ٣ أسابيع .

وكما سبق الذكر .. فإن صنف التصدير الرئيس هو كنج إدوارد . وهو يحصد عند إنتاج البطاطس البليه بعد ٩٠ - ١٠٠ يومًا من الزراعة . أما فى الزراعة العادية ، فإنه يحصد بعد ١١٠ - ١٢٠ يوم من الزراعة . وقد أدخل فى الزراعة صنف شبيه بالصنف كنج إدوارد ، ويتميز عنه بأن محصوله أعلى ، وأن درناته أكبر قليلا ، وهو الصنف كارا . ويستخدم هذا الصنف كبديل للصنف كنج إدوارد فى التصدير ، كما يزرع أيضًا الصنف سبونتا للتصدير (الإدارة العامة للإرشاد الزراعى - وزارة الزراعة المصرية ١٩٧٧ ، الباز ١٩٨٢).

استخدام البذور الحقيقية فى إنتاج البطاطس :

تستخدم البذور الحقيقية فى إكثار البطاطس لأغراض التربية منذ زمن بعيد . وقد بدأ الاهتمام باتباع هذه الطريقة فى الإنتاج التجارى للبطاطس منذ أواخر السبعينيات خاصة فى نيوزيلندا ، وفى معهد البطاطس الدولى فى بيرو ، وفى الولايات المتحدة الأمريكية . والغرض من إنتاج البطاطس بهذه

الطريقة هو الإسراع فى إنتاج التقاوى ، والتغلب على مشكلة ارتفاع ثمنها ، وعدم إصابة النباتات بالأمراض ، خاصة الڤيرسية منها ، عن طريق التقاوى . وغنى عن البيان أن تداول ونقل عدة جرامات من البذور أسهل بكثير من تداول ونقل طن من الدرنات . ومما ساعد على المضى قدمًا فى الدراسات المتعلقة بإنتاج البطاطس بهذه الطريقة التعرف على أصناف وسلاسلات لا تعطى مدى واسعًا من التباين فى الشكل المظهرى عند الزراعة بالبذور ، لكن الحقول المزروعة بهذه الطريقة لابد أن يظهر فيها بعض التباين بين نباتاتها فى معظم الصفات النباتية ، لأن التكاثر بالبذرة يعنى اللجوء إلى الأجنة الجنسية التى تكون على درجة كبيرة من عدم التجانس الوراثى ، لأن البطاطس من النباتات الخليطة وراثيًا ، وتنعزل عواملها الوارثية الخليطة عند تكوين الجاميطات .

وبذور البطاطس صغيرة للغاية ، ولا يتعدى وزن البذرة الواحدة ٠,٦ ملليجرام . وتحتوى الثمرة الواحدة على نحو ٢٠٠ بذرة . وينتج كل نبات حوالى ٢٠ ثمرة . وتستخلص البذور من الثمار بطريقة آلية ، يتم خلالها هرس الثمار ، ثم فصل البذور بالغسل بالماء . ولا ينتقل عن طريق البذور سوى عدد قليل من ڤيروسات البطاطس هى ڤيرس الحلقة السوداء ، وڤيرس الدرنة المغزلية ، وڤيرس T ، وڤيرس X ، وڤيرس Y ، وڤيرس البقع الحلقية . هذا ... بينما تنتقل كل أمراض البطاطس تقريبًا عن طريق الدرنات (George ١٩٨٥) .

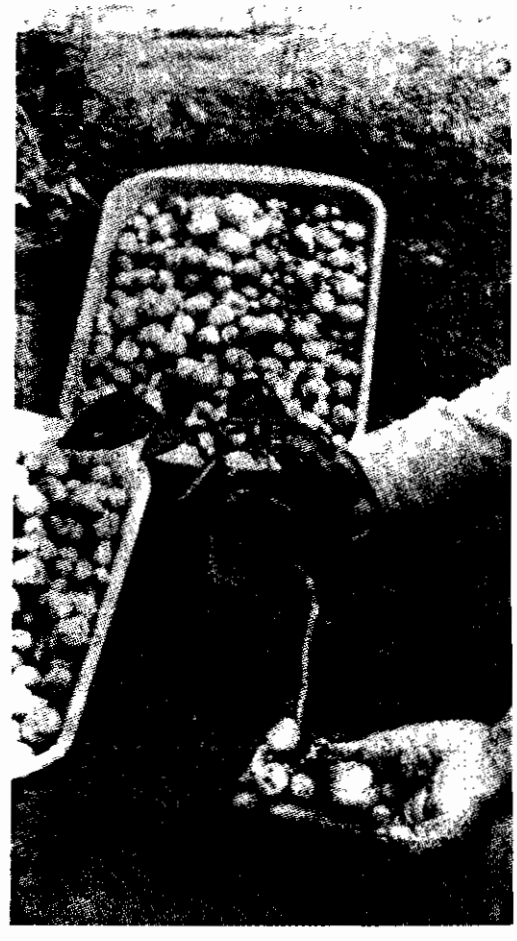
وعلى أى حال .. فإن البذور لا تزرع مباشرة فى الحقل ، لكنها تستخدم فى إنتاج محصول من الدرنات الصغيرة ، هى التى تستخدم كتقاو . وتحتاج زراعة البذور إلى عناية خاصة ، نظرًا لأنها صغيرة للغاية ، وحساسة لبيئة الزراعة . وقد بيّن Martin (١٩٨٣) التفاصيل التى اتبعها فى زراعة ٨ هكتارات (حوالى ١٩ فدانًا) من البطاطس بالبذور الحقيقية على مدى ٧ أعوام من حيث طرق إنتاج البذور ، واستخلاصها ، والمعاملات التى تجرى عليها ، وطرق زراعتها ، وطرق مكافحة الحشائش والأمراض والحشرات ، وطرق رعاية البادرات والنباتات .

تنبت بذرة البطاطس الحقيقية إنباتًا هوائيًا epigeal ، وتظهر الفلقتان أعلى سطح التربة نتيجة لاستطالة السويقة الجنينية السفلى hypocotyl . يبرز الجذير من فتحة النقير بالبذرة ، ثم ينمو ليكون جذرًا وتديًا لا يلبث أن يتفرع ؛ مكونًا جذورًا جانبية كثيرة . وتكون الأوراق الأولى على هذا النبات بيضاوية الشكل ، وبها شعيرات كثيرة . وتتكون السيقان الأرضية stolons على النبات وهو مازال صغيرًا ، لا يتعدى طوله سنتيمترات قليلة ، وتنشأ فى آباط الأوراق الفلقية . تتجه هذه السيقان نحو الأرض لتخترقها ، ثم تكون بعد ذلك درنات صغيرة فى أطرافها (شكل ٤ - ٢) . وقد تتكون درنات أخرى صغيرة بنفس الطريقة بعد أن تنشأ سيقان أرضية مماثلة من آباط الأوراق الأخرى القريبة من سطح التربة (Cutter ١٩٧٨) .

شكل (٤ – ٢) : بادرات بطاطس ناتجة عن زراعة البذور الحقيقية فى المراحل المختلفة لنموها . لاحظ نمو السيقان الجارية فى آباط الأوراق الفلقية ، وبداية تكون الدرنات فى أطرافها (شكل جـ) . ٥ر١ ضعف الحجم الطبيعى .

تزرع البذور فى بيئة من البيت والرمل على عمق حوالى نصف سنتيمتر . ويتم التحكم فى كثافة الزراعة بالخف بعد الإنبات بنحو ١٠ – ٢٠ يومًا ، بحيث تتراوح من ١٠٠ – ١٥٠ نبات فى كل متر مربع من الأرض . تحصد الدرنات بعد حوالى ١١٠ يوم من الزراعة (شكل ٤ – ٣) . ويمكن الحصول على نحو ٥٠٠ – ٦٠٠ درنة (حوالى ٤ – ٥ كجم) من كل متر مربع من الحقل . وتستخدم هذه الدرنات إما فى إكثار التقاوى ، أو تستخدم كتقاو مباشرة فى الزراعة التجارية . وبرغم أن غالبية الدرنات المنتجة عند زراعة البذور تكون صغيرة الحجم ، إلا أن الكبيرة منها التى يتراوح قطرها من ٣ – ٥ سم تكفى

لزراعة ١٥ ضعف المساحة ، أى أن كل فدان من المشتل ينتج درنات تكفى لزراعة ١٥ فدانًا من الحقل التجارى . هذا .. وأكثر من ٦٠٪ من الدرنات المنتجة فى المشاتل تقل فى الوزن عن ١٠ جم . وقد أمكنه الاستفادة منها فى إكثار التقاوى ، فعندما زرعت الدرنات الصغيرة (الناتجة من زراعة البذور) التى يتراوح وزنها من ١ - ١٠ جم بمعدل نصف طن للهكتار أمكن الحصول على تقاو تجارية بواقع ٢٠ طنًا للهكتار . وقد تراوحت ٧٥٪ من الدرنات الناتجة فى القطر من ٢,٠ - ٥,٥ سم (International Potato Center ١٩٨١)



شكل (٤ - ٣) : نبات بطاطس ناتج من زراعة بذرة حقيقية ومحصوله من الدرنات . الدرنات الأخرى الموجودة فى الصورة هى محصول نباتات مماثلة . لاحظ حجم النبات والدرنات ، بالمقارنة بكف يد الرجل الممسك بها .

مواعيد الزراعة :

تزرع البطاطس فى مصر فى ثلاث عروات رئيسة ، تمتد خلالها زراعة البطاطس من أوائل شهر سبتمبر إلى آخر شهر يناير كالتالى :

١ - العروة الخريفية :

تبدأ زراعتها من أوائل سبتمبر فى المناطق الساحلية حتى منتصف أكتوبر فى الدلتا ، ومصر الوسطى . وتعطى محصولها فى أوائل ديسمبر حتى منتصف فبراير . وهى العروة الرئيسة 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 فى نهاية الموسم إلى الدول العربية .

٢ - العروة الصيفية المبكرة (المحيرة) :

تبدأ زراعتها من منتصف أكتوبر حتى أواخر نوفمبر ، وتعطى محصولها من أواخر فبراير حتى آخر مارس . وتعتبر هذه هى عروة التصدير الرئيسة 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 .

٣ - المروة الصيفية :

تبدأ زراعتها من منتصف شهر ديسمبر حتى آخر يناير ، وقد تمتد أحيانًا حتى منتصف فبراير . وتعطى محصولها من منتصف أبريل حتى آخر مايو ، وإلى أوائل يونيو فى الزراعات المتأخرة . تقلع بعض حقول الزراعات المبكرة جدًا التى تزرع فى ديسمبر قبل تمام نضجها لإنتاج البطاطس الجديدة التى تصدر لإنجلترا . ويعتبر الأسبوعان الثانى والثالث من شهر يناير هما أفضل فترة لزراعة المحصول الرئيس فى هذه العروة . ولا يخشى على النباتات من الصقيع ، لأن الإنبات يكون غالبًا خلال شهر فبراير . ومن الأصناف التى تتحمل درجات الحرارة المنخفضة أكثر من غيرها كنج إدوارد ، وجرانا ، وهى التى يمكن زراعتها خلال شهر ديسمبر . أما تأخير الزراعة حتى منتصف شهر فبراير ، فإنه يعنى تأخير الحصاد حتى شهر يونيو . ومن أهم عيوب ذلك ما يلى :

(ا) نقص المحصول نتيجة لارتفاع درجة الحرارة ، وزيادة معدل التنفس .

(ب) صغر حجم الدرنات .

(جـ) التعرض للإصابة بالعديد من الكائنات التى تؤدى إلى تعفن الدرنات .

(د) تزيد الحاجة للرى بسبب ارتفاع درجة الحرارة ، وتؤدى هذه الظروف مجتمعة (أى ارتفاع درجة الحرارة مع توفر الرطوبة الأرضية · إلى إحداث تفلقات ونموات ثانوية فى بعض درنات بعض الأصناف (حمدى وآخرون ١٩٧٣ ، الإدارة العامة للإرشاد الزراعى - وزارة الزراعة المصرية ١٩٧٧) .

دورة البطاطس :

أكثر المحافظات زراعة للبطاطس هى البحيرة ، والجيزة ، والغربية ، والمنوفية ، والدقهلية ، وتزرع البطاطس فيها أساسًا فى دورة القطن الثلاثية . وأهم المحاصيل التى تدخل فى هذه الدورة هى : القطن ، والذرة صيفًا ، والبرسيم ، والقمح ، والشعير ، والكتان ، والفول شتاء . أما البطاطس ، فتزرع فى العروة الصيفية أو الخريفية .

وتعتبر الدورة ضرورية لمكافحة العديد من الأمراض التى تصيب البطاطس ، والتى تعيش مسبباته فى التربة . ويجب أن يستبعد منها جميع الباذنجانيات ، وكذلك الموز لإصابته بالبكتيريا المسببة للعفر الطرى ، فلا تزرع أى من هذه المحاصيل فى نفس قطعة الأرض مع البطاطس إلا بعد مرور ثلاث سنوات .