تجريحها أو معاملتها بحامض الكبرتيك المركز قبل زراعتها .

الأصناف

أهم أصناف البطاطا التى تنتشر فى الزراعة ما يلى :

١ - الإسكندرانى :

صنف قديم قليل المحصول . اللون الخارجى للجنور رمادى فاتح ، ولون اللب كريمى تنخفض فيه نسبتا السكر ، والكاروتين ، ولايوصى بزراعته .

٢ - مبروكة :

أكثر الأصناف انتشارا فى الزراعة فى مصر . اللون الخارجى للجنور أرجوانى ، و لون اللب كريمى فاتح ، متوسط الحلاوة و عالى المحصول .

٣ - الصنف ١٧ - ٨ :

تنتشر زراعته فى مصر ، و هو عالى المحصول ، وجنوره ذات لون قرمزى من الخارج ، و برتقالى قاتم من الداخل ، و حلوة المذاق . يعرف هذا الصنف أيضا باسم " منجاوى " (استينو و آخرون ١٩٦٣) .

ومن أصناف البطاطا التى تنتشر زراعتها فى ولاية كاليفورنيا الأمريكية : جوليان Julian ، ونانسى هول Nancy Hall ، وبورتوريكو Puerto Rico ، وجميعها ذات لب أصفر قاتم ، أو برتقالى اللون (Sims و آخرون ١٩٧٨) .

الاحتياجات البيئية

تنتج البطاطا فى الأراضى الرملية بصورة أفضل مما فى الأراضى الثقيلة ، و يشترط لذلك انتظام الرى ، و جودة الصرف ، و قلة الأملاح فى التربة و ماء الرى ؛ نظرا لحساسية البطاطا للملوحة العالية . تعد البطاطا من النباتات الرهيفة التى يلزم لنجاح زراعتها توفر موسم نمو دافىء ليلا ونهارا ، خال تماما من الصقيع ، صحو تسطع فيه الشمس معظم فترة الزراعة التى تمتد لنحو ٥ - ٦ أشهر . و يتراوح المجال الحرارى المناسب لنمو

النباتات من ٣٠ – ٣٥°م نهارا ، و حوالى ٢٠ – ٢٢°م ليلا . ويقف النمو النباتى بانخفاض درجة الحرارة إلى ١٥°م ، وتصفر الأوراق تدريجيا إلى أن يموت النبات فى درجة حرارة ١٠°م (Yamaguchi ١٩٨٣) . ولايتأثر تكوين الجذور المتضخمة أو المحصول فى البطاطا بطول الفترة الضوئية (Kay ١٩٧٣) .

طرق التكاثر و الزراعة

تتكاثر البطاطا تجاريا بإحدى طريقتين كما يلى :

أولاً : العقل الساقية

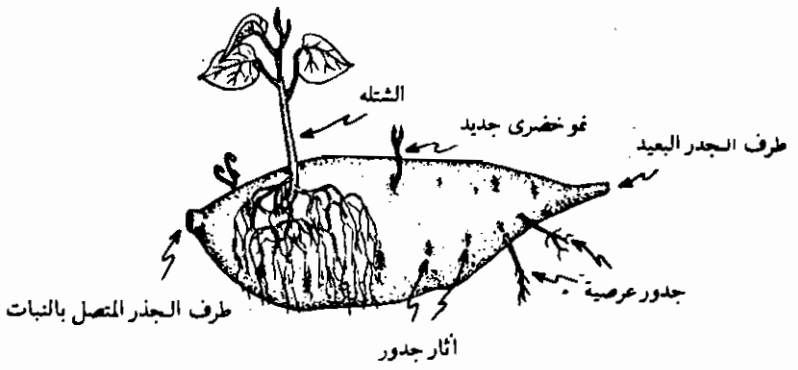
تستخدم لذلك عقل ساقية ، يتراوح طولها من ٢٥ – ٣٠ سم ، لايحتوى كل منها على أربع عيون على الأقل . يلزم لزراعة الفدان – عادة – نحو ٢٥ ألف عقلة ، و يمكن توفير النموات الخضرية التى تؤخذ منها العقل بإحدى طريقتين : إما بحجز مساحة من محصول البطاطا السابق ، تعادل نحو ثمن المساحة المطلوب زراعتها ، مع حمايتها من البرودة خلال فصل الشتاء ، وإما بزراعة عقل من الزراعة القديمة – عند تقليع المحصول – على جانبى خطوط بعرض ٥٠ – ٦٠ سم ، وعلى مسافة ١٥ سم من بعضها ، مع خدمتها ، وحمايتها من البرودة خلال فصل الشتاء ؛ لتعطى نموات جديدة خلال فصل الربيع ، و هى التى تؤخذ منها العقل للزراعة .

وبمقارنة الطريقتين .. نجد أن الطريقة الأولى تؤدى إلى فقد ثُمن المحصول ، وشغل المساحة المخصصة التى تترك لإنتاج العقل لمدة ٤ – ٦ شهور ، و هى ثلاثة قراريط (القيراط = ١٧٥م^2) مقابل كل فدان (٤٢٠٠م^2) يراد زراعته ، بينما يؤخذ كل المحصول فى الطريقة الثانية ، ويكفى – عادة – مساحة قيراط واحد لإنتاج ما يكفى من العقل لزراعة فدان . و بالرغم من ذلك .. فإن الطريقة الأولى هى الأكثر شيوعا فى مصر .

ثانياً : زراعة الجذور لإنتاج شتلات البطاطا

تستخدم لإنتاج شتلات البطاطا الجذور الرفيعة إلى المتوسطة السمك التى لاتصلح للاستهلاك . تعطى الجذور عند زراعتها براعم عرضية كثيرة ، ينمو كل منها إلى ساق تحمل أوراقا خضرية فوق سطح التربة . وتنمو على الساق الموجودة تحت سطح التربة جذور

ليفية عرضية كثيرة ؛ وبذلك يصبح لكل نمو جذوره و مجموعه الخضرى الخاص به (شكل ١٣-١) تنفصل هذه النموات بسهولة عند جذبها ، وبذا .. يمكن زراعتها كالشتلات العادية تماما .



شكل (٣-١) : طريقة نمو " الشتلة " من جذر البطاطا .

وتتوقف كمية الجذور التى تلزم لإنتاج شتلات تكفى لزراعة فدان من البطاطا على العوامل التالية :

١ - حجم الجذور المستخدمة : فتعطى الجذور الكبيرة الحجم عددا أقل من الشتلات بالنسبة لوحدة الحجم من الجذور .

٢ - عدد مرات حصاد الشتلات (عدد الـ Pullings) التى يمكن إجراؤها دون أن تتأخر الزراعة ، ويمكن عادة " حصاد " المشتل ثلاث مرات ، تكون الأولى منها بعد ٤ - ٦ أسابيع من زراعة الجذور . ثم بعد ١٥ يوماً ، و٣٠ يوما .

٣ - مسافة الزراعة فى الحقل الدائم .

يلزم - عادة - حوالى ٢٥٠ كجم من الجذور الصغيرة الحجم لزراعة مشتل ينتج شتلات تكفى لزراعة فدان .

وتتميز هذه الطريقة بما يلى :

١ - يمكن فرز الجنور قبل زراعتها ؛ وبذا .. نضمن الحصول على نباتات مطابقة للصنف .

٢ - الاستفادة من الجنور الرفيعة التى لاتصلح للتسويق باستعمالها كتقاوٍ .

٣ - تحتوى كل شتلة على نمو خضرى ونمو جذرى قوين ؛ مما يساعد على النمو السريع ، و إعطاء محصول مبكر .

٤ - زيادة المحصول الكلى .

نظرا لأن شتلات البطاطا يجب أن تكون جاهزة للزراعة فى الموعد المناسب - وهو شهر أبريل - لذا .. فإن زراعة الجنور لأجل إنتاج الشتلات يكون خلال شهرى يناير وفبراير ، أثناء انخفاض درجة الحرارة ؛ الأمر الذى يتعين معه أن يتم ذلك فى الصوبات ؛ لأن البطاطا لايمكنها النمو فى الجو البارد .

وتجرى معاملات خاصة للجنور قبل زراعتها ؛ منها : رفع درجة الحرارة التى تخزن عليها من ١٣ - ١٦°م إلى ٢٤ - ٣٠°م - بصورة تدريجية ، و تطهيرها سطحيا ؛ بغمسها لمدة دقيقة واحدة فى معلق لأحد المبيدات المناسبة ، و التخلص من السيادة القاعدية (ظاهرة تركيز خروج النموات الجديدة عند الطرف القاعدى للجذر) ؛ بفرض زيادة عدد الشتلات التى يمكن الحصول عليها من الجذر الواحد . ومن هذه المعاملات مايلى :

أ - قطع الجنور عرضياً على مسافة ١ - ٢ سم من طرفها القاعدى .

ب - غمس الجنور فى محلول ٢ ، ٤ - د 2,4,-D بتركيز ١٠ أجزاء فى المليون .

جـ - وضع الجنور فى حيز مغلق لمدة ٧٢ ساعة ومعاملتها بالإيثيلين كلوروهيدرون Ethylene Chlorohydrin بمعدل ٤٠ مل لكل ١٠٠ كجم من الجنور .

د - غمر الجنور فى محلول الإثيفون Ethephon بتركيز ١٥٠٠ جزء فى المليون لمدة ١٠ دقائق (Hall ١٩٩٠) .

هـ - المعاملة بحامض الجبريلليك بتركيز ٢٥٠ - ١٠٠٠ جزء فى المليون ، إلا أن هذه المعاملة تؤدى إلى إنتاج نموات خضرية طويلة ورفيعة .

ولإنتاج الشتلات يعد المشتل فى أواخر شهر ديسمبر بوضع طبقة من سماد الخيل

(سبلة) بسمك حوالى ٢٠ سم – لتوفير التدفئة اللازمة – ثم تغطى بطبقة من الرمل بسمك ٧ سم ، وتضغط الطبقتان جيدا ، وتترك المراقد لمدة أسبوع ، إلى أن تنخفض درجة الحرارة إلى الحد الأدنى الذى لايضر بالجذور عند زراعتها .

تتم الزراعة بعد ذلك (فى شهر يناير) بوضع الجذور المتساوية فى الحجم معا ؛ حتى يمكن تغطيتها إلى نفس العمق . توضع الجذور على سطح التربة أو الرمل ، قريبة من بعضها ، على ألاّ تتلامس ، مع ضغطها قليلا فى المراقد ، ثم تغطى بالرمل حتى يصل سمك الغطاء فوقها إلى ٢٫٥ سم . ويلى ذلك رى المشتل لتثبيت الرمل حول الجذور .

ومع بداية ظهور النموات الخضرية .. تضاف طبقات جديدة من الرمل بصورة تدريجية ، إلى أن يصل سمك الغطاء فوق الجذور إلى ٨ – ١٠ سم ، ويعمل ذلك على تكوين مجموع جذرى جيد على امتداد الساق أسفل سطح التربة ؛ فتكون النموات الجديدة قوية . لاتجوز إضافة هذه الطبقة السميكة منذ البداية ؛ لأن ذلك يؤدى إلى تأخير الإنبات .

تقلع الشتلات (تسمى أيضا Slips ، أو Sprouts ، أو Draws) بجذبها باليد ، على أن توضع اليد الأخرى على سطح التربة ؛ حتى لاتقلّع قطع التقاوى (الجذور) الأصلية . لاتقلع سوى النموات الجيدة فقد ، وتترك الباقية حتى تستكمل نموها . تحتوى الشتلة الجيدة على ٦ – ١٠ أوراق ، ويبلغ طول نموها الخضرى حوالى ٥سم ، والجذرى من ٣ – ٤ سم . ويوضح شكل (١٣ – ٢) مقارنة بين الشتلات و العقل الساقية .

طرق الزراعة

تزرع البطاطا تحت أى من نظم الرى الثلاثة كما يلى :

١ – فى حالة الرى بالغمر .. تكون الزراعة فى جور تبعد عن بعضها بمسافة ٣٠ سم على الريشة المواجهة للشمس لخطوط بعرض ٧٥ سم . يعد الرى بالغمر أنسب الطرق للتكاثر بالعقل ؛ لأنها – أى العقل – تكون خالية من النموات الجذرية ، ولكن لايوجد ما يمنع من التكاثر بالشتلات عند الرى بهذه الطريقة .

٢ – فى حالة الرى بالرش .. تكون الزراعة فى جور تبعد عن بعضها بمسافة ٣٠ سم فى الخط ، ومتبادلة مع جور الخط المجاور الذى يبعد عنه بمسافة ٥٠ سم . يشكل الخطان

شكل (١٣-٢) : مقارنة بين الشتلات والعقل الساقية فى البطاطا ، تظهر من اليسار إلى اليمين على التوالى : عقل ساقية معدة للزراعة - شتلات ناتجة من زراعة الجذور فى المشتل - عقل ساقية تكونت عليها الجذور بعد زراعتها فى الحقل الدائم (عن Greig ١٩٦٧) .

ما يعرف بالخط المزدوج double row . وتترك مسافة ١٥٠ سم بين منتصف كل خطين مزدوجين . وطريقة الرى هذه لا تناسب التكاثر بالعقل لأن العقل تتعرض للجفاف إن لم يرو الحقل فى الحال بعد زراعتها ، الأمر الذى لا يمكن تحقيقه بكفاءة ، كما أن رى الحقل بالرش قبل الزراعة - بهدف غرس العقل فى تربة رطبة - يجعل الأرض موحلة إلى درجة لاتسمح ، بالمرور فيها لإجراء عملية الزراعة .

وتعد الزراعة بالشتلات - مع استخدام الآلات فى غرس الشتلات فى التربة - أنسب وسيلة لزراعة البطاطا عند اتباع طريقة الرى بالرش ؛ ففى هذه الحالة .. يتوفر لكل شتلة مجموعها الجذرى الخاص بها ، كما تسمح آلة الشتل بإضافة نحو ربع لتر من الماء أو محلول سمادى مخفف فى موضع كل جورة عند الشتل . ويسمح ذلك ببقاء الشتلات بحالة جيدة إلى حين رى الحقل بالرش بعد الانتهاء من زراعته .

٣ – فى حالة الرى بالتنقيط – و هو أنسب الطرق لرى البطاطا فى الأراضى الرملية – تكون الزراعة فى جور تبعد عن بعضها بمسافة ٣٠ – ٥٠ سم فى الخط (٣٠ سم فى حالة استعمال خراطيم الرى التى ترشح على امتداد طولها) و تكون متبادلة على جانبى خط (خرطوم) الرى ؛ وبذا تكون المسافة بين كل خطين متجاورين (خط مزدوج) هى ٥٠ سم ، ويتوسطهما خرطوم الرى . أما المسافة بين خراطيم الرى فتكون ١٥٠ سم .

يلزم رى الحقل جيدا بتشغيل شبكة الرى بالتنقيط حوالى ١٠ ساعات قبل الزراعة ، مع الاستمرار فى الرى أثناء الزراعة و بعد استكمالها بساعة أخرى . هذا .. وتصلح طريقة الرى هذه لزراعة البطاطا بأى من طريقتى التكاثر : العقل ، و الشتلات .

مواعيد الزراعة

يمكن أن تبدأ زراعة البطاطا فى شهر مارس وأوائل أبريل فى المناطق الدافئة ، و لكنها تزرع فى معظم أنحاء مصر من أواخر شهر أبريل إلى أوائل يونيو . وقد تتأخر الزراعة إلى أواخر شهر يونيو إلا أن ذلك يؤثر تأثيرا سلبيا فى المحصول . ويفضل – دائما – التبكير فى الزراعة ، حتى يكون موسم النمو طويلا ودافئا .

عمليات الخدمة

تحتاج حقول البطاطا إلى عمليات الترقيع ، والعزيق ، والرى ، والتسميد ، كما يلى :

١ – تجرى عملية الترقيع – فى وجود الماء – بعد نحو أسبوع من الزراعة .

٢ – تجرى عادة نحو ٢ – ٣ عزقات مع الترديم على خطوط الزراعة ، وخاصة فى حالة الرى بالغمر . ويراعى عدم تحريك النموات الخضرية من مكانها أثناء العزيق ؛ لأنها تكوّن جذورا عرضية على أجزاء الساق التى تلامس التربة الرطبة .

٣ – الرى :

تعد البطاطا من الخضر التى يمكنها تحمل نقص الرطوبة الأرضية ، ولكن لايجب تعريضها للعطش ، وخاصة وقت تكوين الجذور . كما أن الإفراط فى الرى يؤدى إلى رداءة (بهتان) لون الجذور ، ونقص محتواها من الكاروتين ، والبروتين ، و المادة الجافة ، بينما

يؤدى عدم الانتظام فى الرى إلى تشقق الجذور . و ينصح بأن تكون الريات خفيفة ، وعلى فترات متقاربة ، ويفضل دائما رى الحقل كلما وصلت الرطوبة الأرضية إلى ٥٠ ٪ من السعة الحلقية (عن Smittle و آخرين ١٩٩٠) . ويوقف الرى قبل الحصاد بنحو أسبوعين .

ويمكن للبطاطا أن تروى بأن من نظم الرى الثلاثة (الغمر ، والرش ، و التنقيط) ، ولكن بشروط خاصة كما أسلفنا تحت موضوع طرق الزراعة .

٤ – التسميد :

يراعى بالنسبة لتسميد البطاطا ما يلى :

أ – لا يناسب البطاطا التسميد الغزير ؛ لأنه يؤدى إلى غزارة النمو الخضرى على حساب النمو الجذرى .

ب – يلاحظ أن عنصر البوتاسيوم ضرورى لتكوين جذور ممتلئة ، وأن عنصر البورون ضرورى لمنع تكون تعرقات قاتمة اللون Dark Streaks فى مركز الجذور ، وهى التى تعد عيبا فيسولوجيا . أما عنصر النيتروجين .. فهو ضرورى لتكوين نمو خضرى قوى قبل أن يبدأ حجم الجذور فى الزيادة .

جـ – يسمد الفدان الواحد من البطاطا بكميات الأسمدة التالية :

(١) قبل الزراعة : نحو ١٥م^{٣} سماداً بلدياً ، و٢٠ وحدة نيتروجين ، و٣٠ وحدة P_2O_5 ، و٢٠ وحدة K_2O .

(٢) بعد الزراعة : ٤٠ وحدة نيتروجين ، و٨ وحدات P_2O_5 ، و ٥٠ وحدة K_2O .

د – تكون أعلى معدلات للتسميد بعناصر الفوسفور ، والنيتروجين ، والبوتاسيوم بعد الزراعة بنحو شهر ، وشهرين ، وثلاثة شهور على التوالى .

هـ – تستفيد البطاطا من عدوى التربة – فى مواضع الجور – ببكتيريا تثبيت آزوت الهواء الجوى من جنس Azospirillum ؛ حيث تؤدى إلى زيادة المحصول ، مع نقص النموات الخضرية ، وزيادة محتوى الجذور والأوراق من النيتروجين ، وخاصة عند مستويات

التسميد الآزوتى المنخفضة (Mortley & Hill ١٩٩٠) .

الفسيولوجى

الكثافة النوعية ومحتوى الجذور من النشا والمواد الكربوهيدراتية الكلية

يمكن تمييز قيمتين للكثافة النوعية فى جذور البطاطا الأولى هى الخاصة بالكثافة النوعية المعدلة ، وهى الكثافة النوعية للأنسجة ذاتها بعد ملء الفراغات بين الخلايا بالماء تحت تفريغ ، والثانية هى الكثافة النوعية غير المعدلة . وقد فصّل Kushman & Pope (١٩٦٨) طرق تقدير الكثافة النوعية بنوعيها ، وحجم المسافات البينية داخل أنسجة الجذور . كما توصل Kushman وآخرون (١٩٦٨) إلى معادلات يمكن استخدامها فى حساب نسبة المادة الجافة فى الجذور ، إذا ماعرفت كثافتها النوعية المعدلة ، وهى كما يلى :

١ – بالنسبة للجذور الحديثة الحصاد :

النسبة المئوية للمادة الجافة = ٦٦ر١ + ١ر٢١٦ (س –١) .

٢ – النسبة للجذور المعالجة لمدة ١٤ يوما .

النسبة المئوية للمادة الجافة = ٥٣ر١+ ١ر٢٢٢ (س – ١) .

٣ – المتوسط العام لجميع الأصناف :

النسبة المئوية للمادة الجافة = ١٩ر٢ + ٤ر٢١٥ (س –١) .

حيث س = الكثافة النوعية المعدلة .

وقد تباينت نسبتا النشا والسكريات الكلية (على أساس الوزن الطازج) فى ٧٥ صنفا وسلالة من البطاطا فى مصر كما يلى :

١ – أصناف المائدة : نسبة النشا تراوحت من ٢٩ر١٠ – ٥٣ر١٦ ٪ ، وتراوحت نسبة السكريات الكلية من ٧٧ر٢ – ٦٥ر٤ ٪ .

٢ – الأصناف النشوية : نسبة النشا من ٦٠ر١٦ ٪ – ٧٢ر٢٢ ٪ ، ونسبة السكريات