

الكروموسومات المتناظرة homologous chromosomes ، وإنما كذلك بين الكروموسومات
شبه المتناظرة homoelogenous chromosomes (Nishiyama وآخرون ١٩٧٥) .

وبالرغم من الاجتهادات السابقة عن تطور البطاطا .. فإن نشأتها مازالت غير
معروفة على وجه اليقين ، وخاصة أن عديداً من صفات البطاطا المزروعة ليس لها
نظير في الطرز البدائية . ومن أمثلة تلك الصفات : الجنور المتدنة الضازنة ، والتموات
الخضرية غير المتسلقة ، ولون البيديدم الأحمر ، ولون الجنور الداخلى البرتقالى
(عن Martin & Jones ١٩٨٦) .

ولزيد من التفاصيل عن نشأة وتطور البطاطا .. يراجع كل من : Purseglove (١٩٧٤) ،
و Yen (١٩٧٦) ، و Yen (١٩٨٢) ، و Nishiyama (١٩٨٢) .

اسس وطرق التربية

نسيولوجيا الإزهار

تخلف أصناف وسلالات البطاطا من حيث قدرتها على الإزهار تحت الظروف المصرية ،
فبعضها لايزهر إطلاقاً ، والبعض يزهر ولايعقد بنوراً ، والبعض الآخر يزهر ويعقد بنوراً
بوفرة (شكل ١٤ - ١) .

وتعتبر البطاطا من نباتات النهار القصير بالنسبة للإزهار (McClland ١٩٢٨ عن
Piringer ١٩٦٢) ؛ فهي تزهر فى فترة ضوئية طولها ١١ ساعة ونصف الساعة ، أو أقل
من ذلك ، ويستوقف إزهارها - تماماً - فى نهار طوله ثلاث عشرة ساعة ونصف
الساعة (Kay ١٩٧٣) .

وقد وجد Campbell وآخرون (١٩٦٣) أن إزهار البطاطا كان سريعاً وبوفرة فى فترة
ضوئية مدتها عشر ساعات ، بينما حدث نقص جوهري فى عدد الأزهار التى أنتجها كل
نبات بزيادة الفترة إلى ١٦ ساعة ؛ لذا .. فإنه نادراً ما تزهر البطاطا فى المناطق التى تبعد
بمقدار ٣٠ درجة شمالاً - أو جنوباً - عن خط الاستواء (Purseglove ١٩٧٤) ، وعلى
خلاف الإزهار .. فإن تكوين الجنور المتدنة لا يتأثر بالفترة الضوئية .



شكل (١٤-١) : نبات بطاطا مزهر .

وسائل حث البطاطا على الإزهار

لا تزهر جميع أصناف وسلالات البطاطا بدرجة واحدة ، ولا يزهر بعضها - مطلقا -

خاصة فى المناطق التى تبعد عن خط الاستواء بأكثر من ٢٠ درجة .

وبرغم الاعتقاد بأن جميع الأصناف والسلالات تزهر فى المناطق الاستوائية .. إلا أنها لاتزهر فى وقت واحد ، ولا بدرجة واحدة ، ولاتتساوى من حيث إنتاجها للبذور (Yen ١٩٧٤) . ولما كان اللجوء إلى التكاثر الجنسى هو أهم وأكثر الوسائل فاعلية فى مجال تربية النبات .. لذا اهتم المربون باستكشاف الوسائل الكفيلة بحث نباتات البطاطا على الإزهار . وبرغم أنه يمكن تحسين الإزهار فى البطاطا بالانتخاب الوراثى (Martin ١٩٨٢) .. إلا أن ذلك ليس أمرا عملياً ، ولا يجدى عند الرغبة فى الحصول على انعزالات وراثية سريعة من أى جيرمبلازم يتعامل معه المربى . ونذكر - فيما يلى - أهم الوسائل والمعاملات التى أجريت لحث نباتات البطاطا الصعبة الإزهار على الإزهار .

١ - تعريض النباتات لفترة ضوئية قصيرة مناسبة ، إما بالتحكم فى موعد الزراعة ، وإما بحجب الضوء عن النباتات لفترة معينة يومياً .

٢ - الزراعة فى مزارع مائية ؛ حيث لا تتكون للنباتات جذور متدربة فى تلك المزارع ؛ وبذا .. يبقى محتوى الكربوهيدرات فى النموات الهوائية مرتفعاً ، وهو ما يحفزها على الإزهار (عن استينو وآخرون ١٩٦٣) . هذا .. إلا أن دراسات Lardizabal & Thompson (١٩٨٨) فى هذا المجال أتت بنتائج عكسية ؛ حيث وجدوا - فى جميع الأصناف التى درست وعددها أربعة - أن عدد الأزهار المنتخبة كان أقل فى المزارع المائية مما لو كانت الزراعة فى بيئة قوامها البيت موس (Peat -lite Mix) ، برغم أن النباتات لم تكونَ جنورا متدربة فى المزارع المائية .

٣ - أوضحت الدراسة السابقة أن زيادة مستوى البورون ، والمغنيسيوم ، أو الحديد فى المحلول المغذى - فى أى من بيئتى الزراعة - أدت إلى زيادة عدد الأزهار فى أحد الأصناف المستخدمة ، وهو Southern Delite .

٤ - تطبيق سيقان النباتات الصعبة الإزهار قريبا من سطح التربة ؛ لرفع مستوى المواد الكربوهيدراتية فى نمواتها الخضرية ؛ الأمر الذى يحفزها على الإزهار . وقد اتبعت الطريقة التالية فى مصر بنجاح :

أ - تزرع البطاطا - بالعقلة ، أو بالشتلة - فى شهرى مارس وأبريل على خطوط بعرض مترين ، وعلى مسافة متر واحد بين النباتات فى الخط .

ب - تثبت دعائم خشبية بطول ثلاثة أمتار (منها نصف متر فى التربة) ، وعلى مسافة أربعة أمتار من بعضها البعض فى الخط ، ثم تثبت ٥ - ٦ أسلاك رفيعة على هذه الدعائم ؛ بحيث يبعد أول سلك عن الأرض بمقدار ٥٠ سم ، وتكون بقية الأسلاك على مسافة ٢٥ سم من بعضها البعض .

ج - يربى كل نبات على فرع واحد ؛ حتى يصل إلى السلك الأول ، ثم يربى منه فرعان ، ثم يترك لينمو طبيعيا بعد ذلك ، مع التخلص من جميع النموات التى تظهر قريبا من سطح التربة ، وتربط التفرعات العلوية مع الأسلاك .

د - تحلق النباتات فى شهر سبتمبر ؛ حيث تزهر فى شهرى أكتوبر ونوفمبر .

هـ - تحاط النباتات - فى شهر ديسمبر - بوقايات من الحصر ، تثبت بارتفاع ثلاثة أمتار حول المزرعة ، وبين خطوط الزراعة .

و - تزال الحصر فى شهر مارس ، وتنزع الأوراق الميتة ، ويعتنى برى النباتات وتسميدها ؛ حيث تزهر مرة أخرى فى نفس الشهر .

وقد أمكن - بهذه الطريقة - الاحتفاظ بالنباتات لمدة خمس سنوات ، مع إزهارها مرتين سنويا فى بداية الربيع (شهر مارس) ، وأثناء الخريف (فى شهرى أكتوبر ونوفمبر) (مذكرات فى تربية المحاصيل البستانية كلية الزراعة - جامعة عين شمس ١٩٧٢) . وتسمح هذه الطريقة بزيارة الحشرات للأزهار ؛ الأمر الذى يساعد على زيادة نسبة العقد .

٥ - تطعيم السلالات الصعبة الإزهار على السلالات السهلة الإزهار :

أمكن (فى كلية الزراعة - جامعة القاهرة) زيادة عدد الأزهار المنتجة يوميا ، وزيادة نسبة النباتات المزهرة فى السلالات الصعبة الإزهار أرقام : ٥ ، ٦ - ١١ ، و ١ - ١ ؛ وذلك بتطعيمها على أصول من الصنف مبروكة الذى يزهر بسهولة ، ولكن وجدت اختلافات بين السلالات فى مدى استجابتها للتطعيم .

وعندما طعم الصنف مبروكة على أصول من سلالات صعبة الإزهار .. تأخر ظهور أول زهرة فى الصنف مبروكة بمدة تراوحت من ٧ - ١٢ يوما حسب السلالة المستخدمة كأصل (Stino وآخرون ١٩٦٩) . ويجرى التطعيم بالساق على الساق أو بالجزر المتدرن على الجذر المتدرن ، أو بالساق على الجذر المتدرن (طريقة جعفر ومالر) .

٦ - تطعيم السلالات الصعبة الإزهار على أصول من أنواع أخرى من الجنس *Ipomoea* :

عندما يكون التطعيم على أصول لا تكون جنورا متدربة .. فإن مستوى المواد الكربوهيدراتية يظل مرتفعاً في النوات الخضرية للبطاطا : الأمر الذي يحفزها على الإزهار ، ولكن الإزهار قد يرجع إلى " محفزات " أخرى تنتقل من الأصل إلى الطعم - عبر منطقة الالتحام بينهما - وتدفعه إلى الإزهار . فمثلاً أدى استخدام تحت النوع *Ipomoea carnea* ssp. *fistulosa* (نبات نجمة الصباح) كأصل للصنف Southern Delite - إلى زيادة كبيرة في إزهاره Lardizabal & Thompson (١٩٨٨) . وقد استنبط Dukes وآخرون (١٩٩٠) سلالة من هذا النبات تميزت بفاعلية كبيرة في دفع نباتات البطاطا للإزهار عند تطعيمها عليها .

٧ - المعاملة بمنظمات النمو :

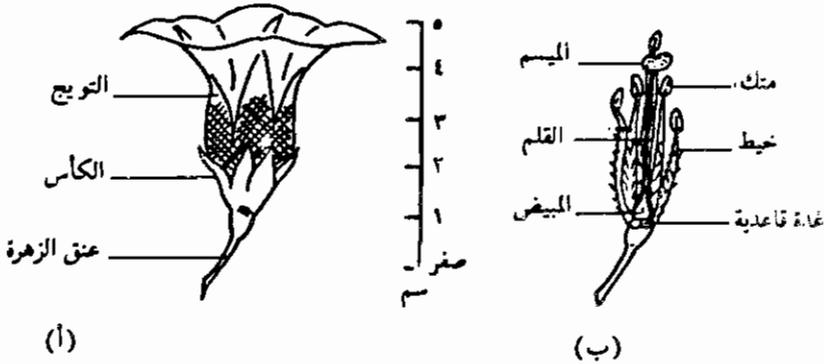
أمكن دفع نباتات الأصناف Goldrush ، و Porto Rico ، و Yellow Jersey إلى الإزهار ؛ بمعاملتها بالأوكسين 2,4-D (عن Edmond وآخرين ١٩٧٥) . كذلك أدت المعاملة بالجبريللين أو الإثيفون إلى زيادة الإزهار في صنف البطاطا Shore Gold (Lardizabal & Thompson ١٩٨٨) . وفي دراسة أخرى .. وجد Lardizabal & Thompson (١٩٩٠) اختلافات بين أصناف البطاطا في استجابتها لأربعة منظمات للنمو بالنسبة لكل من عدد الأزهار المنتخبة / نبات ، ونسبة عقد الثمار ، وعدد البنور / نبات ؛ فكان أفضل منظمات النمو تأثيراً في الإزهار وإنتاج البنور حامض الجبريلليك في الصنف Jewel ، و 2,4-D في الصنف Shore Gold ، و BA (اسمه الكيميائي: (N-Phenylmethyl) - 1 H - Purin - 6 - amine) في الصنف Vardaman . كذلك كان الإثيفون ذا تأثير جيد على عقد البنور في الصنف Shore Gold . وأدى التطعيم على أصول من *I. carnea* ssp. *fistulosa* إلى تحسن في كل من الإزهار ، ونسبة عقد الثمار ، وعدد البنور المنتجة ، كما كانت معاملة منظمات النمو مع التطعيم ذات تأثير إضافي على نفس القياسات .

هذا .. ويجب حصاد الثمار الناضجة - أولاً بأول - لأنها قد تسقط أو تتفتح ، وتنتثر منها البنور . ويكون نضج الثمار - تدريجياً - مثلما يكون ظهور الأزهار .

الأزهار والتلقيح

تحمل الأزهار فى نورات إبطية ، تحتوى كل منها على ١ - ٢٢ برعماً . تتفتح الأزهار فى مجموعات من زهرتين أو أكثر يومياً بعد الشروق بقليل ، وتذبل البتلات غالباً ، وتسقط قبل منتصف النهار ، ولكنها تبقى منفتحة لفترة أطول من ذلك فى الجو البارد الملبد بالغيوم . يختلف لون الأزهار من الأبيض إلى درجات مختلفة من اللون الأرجوانى . يتراوح طول التويج من ٢٨ - ٦٢ مم ، وقطره من ٢٦ - ٥٦ مم . تلتحم بتلات الزهرة الخمس ، على شكل ناقوس ، وتتصل بها الأسدية - بالتبادل - عند القاعدة . وتكون الأسدية الخمس - غالباً - بيضاء اللون ، إلا أنها قد تكون على درجات مختلفة من اللون الأرجوانى فى الأخرى .

يتراوح طول الخيوط من ٥ - ٢١ مم فى الزهرة الواحدة ، ويوثر ذلك فى موقع المتوك بالنسبة للميسم ، وهو نوصين . يحتوى المتاع على مبيضين ، يحتوى كل منها على بويضتين . أما السبلات الخمس . . فهى ورقية الشكل ومستديمة ، وقد تكون ملساء ، أو شعراء Pubescent . وتوجد غدد رحيقية عند قاعدة البتلات (شكل ١٤-٢) .



شكل (١٤-٢) : تركيب زهرة البطاطا : (أ) زهرة كاملة ، (ب) زهرة منزوع منها الكأس والتويج (عن Jones وآخرين ١٩٨٦) .

تكون المياسم مستعدة للتلقيح لمدة ساعتين فى الصباح الباكر بعد تفتح الزهرة بقليل ، وتنتشر حبوب اللقاح بعد ذلك بنحو ٣ - ٤ ساعات : أى قبل منتصف النهار بقليل . ويمكن

لحبوب اللقاح أن تثبت على الميسم حتى بعد ذبول الأزهار بعدة ساعات .

تنتشر في البطاطا ظاهرة عدم التوافق الاسبورفيتي ، والتلقيح فيها خلطى بالحشرات خاصة حشرة النحل .

الثمار والبذور

تنضج ثمرة البطاطا بعد شهر واحد من العقد ، وهي علبة ، تحتوى على ١ - ٤ بذور ، وقد تكون ملساء ، أو شعراء ، والبذور الناضجة مبططة من جانبيين ، ودائرية من الجانب الآخر ، ويتراوح قطرها من ٣ - ٥ مم ، وذات لون بني أو أسود . وقصرة البذرة سميكة بدرجة تمنع دخول الماء عند محاولة إنباتها (Purseglove ١٩٧٤ ، Jones وآخرون ١٩٨٦) . ولاستخدم بذور البطاطا إلا في أغراض تربية المحصول .

طرق إجراء التهجينات

لإجراء التلقيح اليدوى فى البطاطا .. يلزم تكييف البراعم الزهرية فى اليوم السابق لتفتحها ؛ لكى لاتصل إليها حبوب لقاح غريبة (شكل ١٤ - ٣) ، على أن يجرى التلقيح فى صباح اليوم التالى . وليست هناك حاجة إلى عملية خصى الأزهار ؛ نظراً لأن البطاطا عديمة التوافق ذاتياً . وفى حالة الشك فى أن السلالات المستخدمة كأمهات متوافقة ذاتياً .. فإنه يلزم خصى الأزهار حوالى الساعة الخامسة إلى السادسة صباحاً من نفس اليوم الذى تجرى فيه عملية التلقيح (Purseglove ١٩٧٤) . ويستخدم جزء صغير من ماصة شراب لحماية الزهرة المخصبة من التلوث بحبوب لقاح غريبة .

إنبات البذور

لا يكون إنبات البذور منتظماً ؛ بسبب شدة صلابة غلافها البذرى ، كما أن بعض البذور تكون فاقدة الحيوية ، ويمكن التخلص منها بتعويمها فى ماء يحتوى على مادة ناشرة مثل مسحوق الصابون . أما البذور المكتملة الحيوية .. فإنها ترسب فى القاع ، ويمكن تحسين إنباتها بإحدى معاملتين :



شكل (١٤-٢) : يشير الملقط إلى طور النمو البرعمى المناسب للتلقيح فى اليوم التالى ، بينما تظهر
زهرة معزولة بكبسولة جيلاتينية على اليمين (عن Progeress Report - Asian Veg. Res. &
Dev. Center - ١٩٨١) .

١ - خدش جزء من الغلاف البذرى الصلد بألة حادة ، أو بإمرارها على مبرد ، وهى
العملية التى تعرف باسم Scarification .

٢ - نقع البذور فى حامض الكبريتيك المركز لمدة نصف ساعة ، ثم غسلها بالماء ،
وزراعتها مباشرة . وتفضل هذه الطريقة عند الرغبة فى زراعة كمية كبيرة من
البذور (Jones & Dukas ١٩٨٢) .

تكون زراعة البذور فى أصص ، أو شتالات (سبيدلنج ترايز) ثم تشتل النباتات بعد
شهرين من النمو .

ومن المعروف أن بذور البطاطا يمكن تخزينها لفترات طويلة . ففى إحدى الدراسات ..
وجد Jones & Dukas (١٩٨٢) أن نسبة إنبات البذور المخزنة لمدة ٢١ سنة كانت معادلة
للبنور الحديثة الحصاد ، وقدرت بنحو ٧٢ ٪ . هذا .. علما بأن ظروف التخزين كانت درجة

حرارة ١٨ م° ، ورطوبة نسبية ٤٥ - ٥٠ ٪ خلال السنوات العشر الأخيرة من التخزين ، بينما كانت ظروف التخزين متباينة قبل ذلك . وتحافظ بنور البطاطا بحيويتها لتلك الفترات الطويلة ؛ بفضل غلافها البذري الصلب .

عدم التوافق

تنتشر ظاهرة عدم التوافق Incompatibiliy فى البطاطا ؛ الأمر الذى يجعلها عقيمة ذاتياً ، وتوجد الظاهرة - فى البطاطا - على طرازين :

١ - الطراز المعروف باسم *heteromorphic incompatibility* ، الذى يتميز باختلاف موقع المتوك (طول أقلام الأسدية) بالنسبة لموقع الميسم (طول قلم المتاع) ، والذى يكون أسبورفيتياً فى طبيعته (Simmonds ١٩٧٩) .

٢ - طراز جينات S المعروف باسم S - type ، وهو من النوع الاسبوروفيتى ، الذى يتميز بتفاعلات جينية معقدة ، حسب آليات S التى توجد مجتمعة فى نفس الموقع الجينى ، والتى يمكن أن يصل عددها إلى ستة آليات فى النبات الواحد ؛ نظراً لأن البطاطا سداسية التضاعف (Martin ١٩٨٢) .

ومما يزيد مشكلة العقم فى البطاطا تعقيداً أن الاضطرابات الكروموسومية Chromo-somal Aberrations قد تؤدي إلى ضعف فى إنتاج حبوب اللقاح (Yen ١٩٧٦) .

وفى سلالتين من النوع البرى *I. trichocarpa* .. أدت إزالة ميسم الزهرة إلى التغلب على حالة عدم التوافق ، وإنبات حبوب اللقاح ، إلا أن تلك المعاملة لم تقدر فى ثمانية أصناف من البطاطا المزروعة (Hand & Soffe ١٩٧٨) .

وتعرف بعض سلالات البطاطا المتوافقة - ذاتيا - مثل سلالة هاواي : HES 107 (Purseglove ١٩٧٤) .

ويمكن التغلب على حالة عدم التوافق الذاتى - أو الخلطى - بمعاملات خاصة ، تعتمد على فهم واضح للأساس الفسيولوجى للعقم ، الذى تسببه آليات عدم التوافق . فمن المعروف أن ضعف الإخصاب فى التلقيحات غير المتوافقة يكون مرده إلى بطء نمو حبوب

اللقاح ، مع قصر الفترة التي تبقى عليها الزهرة - بدون عقد - قبل سقوطها . وقد أمكن التغلب على هذه المشكلة بمعاملة عنق الزهرة بمنظم النمو D - 2,4 بتركيز ١٠٠ جزء في المليون ؛ حيث أدى ذلك إلى إطالة حياة الزهرة إلى أن وصلت الأنابيب اللقاحية إلى مبيض الأزهار ؛ مما ترتب عليه نجاح الإخصاب ، والحصول على بعض البنور .

كما أمكن زيادة نسبة الأزهار العاقدة من صفر إلى ٧٥ ٪ ؛ بزيادة عدد مرات المعاملة بمنظم النمو إلى خمس مرات ، بين الواحدة والأخرى منها أربعة أيام ؛ حيث أدت هذه المعاملة إلى إطالة حياة الزهرة بدرجة كافية . ولكن .. وجد - عند فحص البنور الناتجة من حالات العقد السابقة - أنها جميعاً كانت خالية من الأجنة ؛ حيث اضمحلت الأجنة وتلاشت أثناء تكون البنور ، إلى أن اختفت - تماماً - في البنور الناضجة . وقد أمكن التغلب على تلك المشكلة بزراعة الأجنة - بعد الإخصاب مباشرة - وهي مازالت في أطوار نموها الأولى - في بيئات الأجنة . وبهذه الطريقة .. يمكن تربية البطاطا ، مع إجراء التلقيحات الذاتية - أو التلقيحات الخلطية - بين أى صنفين أو سلالتين حسب الحاجة ، كما يمكن إنتاج سلالات بطاطا أصيلة في عوامل عدم التوافق (Charles وآخرون ١٩٧٤) ، علماً بأن البطاطا لا تفقد قرة نموها بالتربية الداخلية (Purseglove ١٩٧٤) .

وقد أمكن - كذلك - التخلص من حالة عدم التوافق الاسبوروفيتي في النوع *L. cairica* ؛ بمعاملة مياسم الأزهار أو حبوب اللقاح أو كليهما بإندول حامض الخليك IAA بتركيز ١٠٠ . مول ، حيث أدت المعاملة إلى إنبات حبوب اللقاح ونمو الأنابيب اللقاحية خلال قلم الزهرة (Sood وآخرون ١٩٨٢) .

ولمزيد من التفاصيل عن ظاهرة عدم التوافق في البطاطا .. يراجع Martin (١٩٨٢) .

الجيرمبلازم ووسائل حفظه

يتوفر جيرمبلازم البطاطا - أساساً - في ثلاثة معاهد ومراكز بحثية ؛ هي :

١ - المعهد الدولي للزراعة الاستوائية International Institute of Tropical

Agriculture (اختصاراً : IITA) في ١٢٠ Ibaden بنيجيريا .

٢- مركز بحوث وتطوير الخضراوات الآسيوية - Asian Vegetable Research and Devel-

opment Center (اختصاراً : AVRDC) فى Tainan بالصين الوطنية .
٣ - مركز Centro de Agricultura de Investigacion Enseñanza (اختصاراً :
CATIE) فى Turrialba بكوستاريكا .

تضم هذه المراكز نحو ٦٩٠٠ صنف وسلالة ، ولكن غير المكرر منها يقدر بنحو ٣٥٠٠
مدخل (Martin & Jones ١٩٨٦) .

٤ - كذلك يحتفظ مستودع سلالات البطاطا الخضرية Sweet Potato Clonal Re-
pository - الذى أنشئ فى عام ١٩٨٧ بالولايات المتحدة الأمريكية - بنحو ٥٠٠ سلالة
خضرية من البطاطا ، تتضمن المدخلات النباتية Plant Introductions ، وسلالات التربية
المتميزة ، والأصناف الأمريكية ، علماً بأن المدخلات النباتية تشمل السلالات البدائية ،
والأصناف المنتجة فى مختلف أنحاء العالم ، والتي ترسل للحفظ فى المستودع .

وقد أعدت مزارع ميرستيمية لنحو مئة من الأصناف الأمريكية وسلالات التربية المتقدمة ؛
لأجل تحريرها من أية إصابات فيروسية ، ولإدامتها على تلك الصورة ، ولتوزيعها دولياً .

تحفظ هذه المزارع تحت ظروف تحصد من النمو النباتى فى أنابيب زجاجية صغيرة
(٢٥ × ١٥ سم) ، تحتوى على بيئة Murashige & Skoog محورة . تحفظ هذه المزارع
على حرارة تبلغ ٢١° م ، وإضاءة ١٦ ساعة يومياً ، وتعاد زراعتها كل ٦ - ١٨ شهراً . وإلى
جانب سلالات البطاطا الخضرية .. فإن المستودع يحتفظ ببنور عديد من الأنواع النباتية
الأخرى التى تتبع الجنس *Ipomoea* (Jarret ١٩٨٩) .

ولمزيد من التفاصيل .. يراجع Yen (١٩٧٤) بخصوص جمع جيرمبلازم البطاطا ،
و Jarret & Florkowski (١٩٩٠) بخصوص حفظ الجيرمبلازم على صورة مزارع
أنسجة .

طرق التربية

لتحسين البطاطا .. يذكر Martin & Jones (١٩٨٦) طرق التربية التالية :
١ - الانتخاب فى الأصناف والسلالات المتوفرة ؛ لاحتمال وجود طفرات طبيعية فيها ،
أو انحرالات وراثية ، نشأت عن بادرات جنسية تكونت بصورة طبيعية يوماً بعد يوم من

الإنسان .

- ٢ - انتخاب النسب مع اللجوء إلى التكاثر الجنسي ، إلى أن يتم التوصل إلى التركيب الوراثى المرغوب .
- ٣ - الانتخاب الإجمالى والانتخاب المتكرر ، مع اللجوء إلى التكاثر الجنسي كذلك .
- ٤ - التربية باستحداث الطفرات .

وعند اتباع إحدى طرق التربية - التى تتطلب اللجوء إلى التكاثر الجنسي - فإنه يفضل دائماً اختيار الآباء - عند إجراء التلقيحات - من بين النباتات التى تزهر بوفرة (على أن تحتوى - بطبيعة الحال - على الصفات المرغوبة) . ويستدل من الخبرة فى هذا المجال على أن النباتات التى تزهر بوفرة - خلال ثلاثة أجيال من التكاثر الجنسي - تستمر فى إزهارها بوفرة بعد ذلك أيضاً (Jones وآخرون ١٩٨٦) . ولا ترتبط القدرة على الإزهار - سلبياً - بأى من الصفات الاقتصادية الهامة .

ولمزيد من التفاصيل عن برامج تربية البطاطا .. يراجع Jones وآخرون (١٩٨٦) .

وراثة الصفات المورفولوجية المميزة

- درست وراثة عديد من الصفات المورفولوجية ، التى تستخدم فى وصف وتمييز سلالات البطاطا عن بعضها البعض ، ومن تلك الصفات مايلى :
- ١ - تفصيل الأوراق .. حيث وجد أن التفصيل العميق صفة كمية سائدة ، قدرت درجة توريثها بنحو ٩٥٠ .
 - ٢ - لون الساق .. حيث تبين أن الساق الخضراء صفة كمية سائدة .
 - ٣ - طول النبات .. حيث وجد أن الساق القصيرة صفة كمية سائدة كذلك .

التربية لتحسين صفات الجودة

من أهم صفات الجودة فى البطاطا مايلى :

- ١ - اللون الخارجى للجنود :

قدرت درجة توريث اللون الخارجى للجنود (من الأبيض إلى القرمزى القاتم) بنحو