الفصل الحادى عشر

إنتاج التقاوى

تعد أكثر المناطق صلاحيةً لإنتاج تقاوى البطاطس هى تلك التى تنخفض فيها درجة الحرارة عن ١٨°م ، وتزيد فيها نسبة الرطوبة عن ٧٥٪ ، وتهب عليها رياح قوية، لأن هذه الظروف لاتناسب حشرة المن *Myzus persicae*؛ وهى المسئول الأول عن نقل الأمراض الفيروسية فى البطاطس . وتتوفر هذه الظروف فى مناطق إنتاج التقاوى العالمية الهامة، كما فى اسكتلندا، وشمال أيرلندا، كما يمكن إنتاج تقاوى البطاطس فى المناطق الاستوائية التى تكون فيها درجة الحرارة أعلى مما يمكن لحشرة المن أن تتحملها ، إلا أن المحصول يكون منخفضًا فيها بسبب شدة ارتفاع الحرارة (Smith ١٩٧٧) .

مراحل إنتاج التقاوى فى بعض الدول

يمر إنتاج تقاوى البطاطس بعدة مراحل ، ولكل دولةٍ نظامها الخاص باعتماد التقاوى؛ حيث تخضع لعديدٍ من الخطوات وعمليات الإكثار والاختبارات المستمرة .

ويمكن تقسيم التقاوى إلى نوعين رئيسيين ؛ هما :

١ - تقاوى الأساس Foundation Seed : وهى على درجاتٍ لا يسمح فى كلٍّ منها بأن تزيد نسبة الإصابات الفيروسية على حدٍّ معين . وتستخدم فى إنتاج التقاوى المعتمدة .

٢ - التقاوى المعتمدة Certified Seed : وهى التى يستخدمها المزارعون فى الإنتاج التجارى .

إنتاج التقاوى فى هولندا

يمر إنتاج تقاوى البطاطس فى هولندا بعدة مراحل . ويرمز إلى التقاوى المنتجة فى كل مرحلةٍ برمزٍ معينٍ يشير إلى رتبة التقاوى . وهذه الرتب - مرتبةٌ تنازليًّا - هى كالتالى : S ، وSE ، وE ، وA ، وC .

تعرف الرتب الثلاثة الأولى (S ، و SE ، وE) بتقاوى الأساس ، وتعرف الرتب الثلاث الأخيرة (A ، وB ، وC) بالتقاوى المعتمدة ، وهى التى تستعمل فى الإنتاج التجارى للبطاطس .

تنتخب تقاوى الأساس برتبها المختلفة خلال السنوات الأربع الأولى على الأقل؛ حيث تنتخب سلالة خضرية لزراعتها فى السنوات التالية. وتستمر زراعة السلالات الخضرية المنتخبة مستقلةً عن بعضها حتى السنة الخامسة. ويشار إليها فى السنوات الثالثة والرابعة والخامسة بالرمز S ؛ وهى أعلى رتبةً، ولا يزيد إكثارها أبدًا على خمسة أجيال .

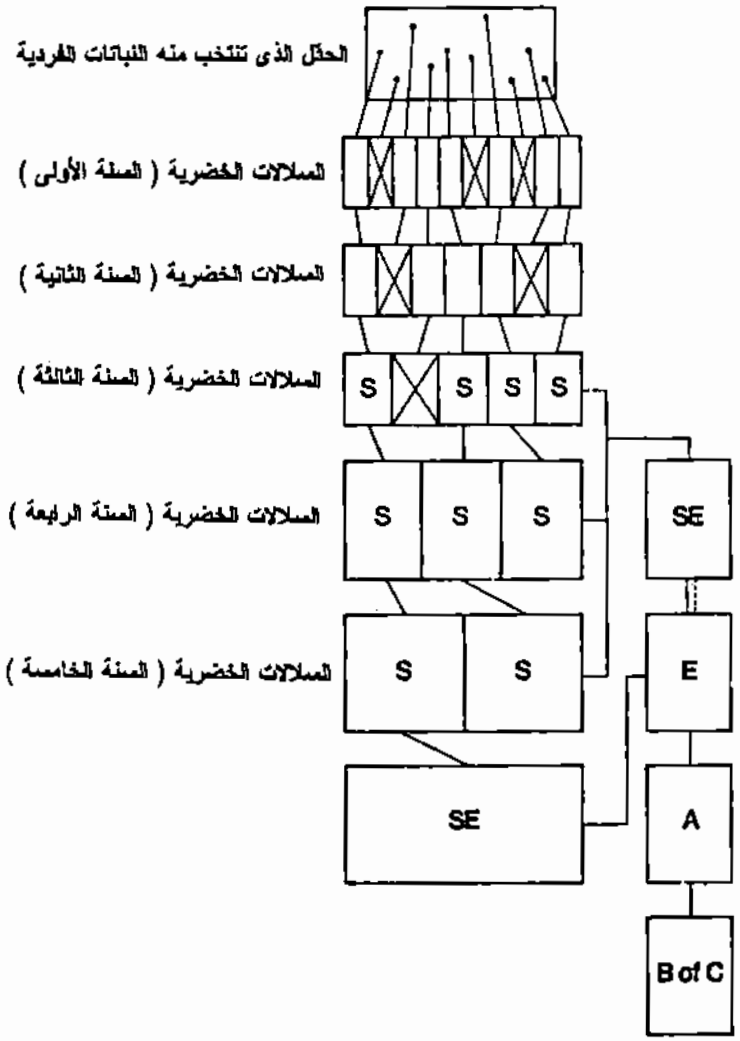
أما التقاوى من رتبة SE ، فإنها تنتج من خلط السلالات الخضرية المنتخبة فى السنوات الثالثة والرابعة والخامسة معا ، أو من إكثار السلالات الخضرية المستقلة فى السنة السادسة. وتستعمل رتبة SE فى إكثار رتبة E . وتستخدم رتبة E فى إكثار رتبة A ، وهى التى تستخدم فى إكثار التقاوى من رتبتى B و C . ويتوقف رمز الرتبة على شدة الإصابة بالأمراض الفيروسية ؛ حيث يسمح بزيادتها فى C أكثر من B .

ويوضح شكل (١١-١) : خطوات إنتاج التقاوى السالفة الذكر فى هولندا (Sneep وآخرون) .

وتخضع حقول إنتاج تقاوى البطاطس فى هولندا لتفتيشٍ حقليّ يُجْرى مرةً واحدةً على التقاوى من رتبة C ، ويجرى مرتين بالنسبة لتقاوى جميع الرتب الأخرى . ويحدد القانون الحد الأقصى المسموح به لمختلف الإصابات المرضية ، ويأخذ كل مرضٍ - حسب خطورته وحسب رتبة التقاوى - عاملاً Factor (جدول ١١-١). يُضرب هذا العامل فى النسبة الفعلية لظهور المرض فى الحقل ، ومن مجموع حاصل الضرب لمختلف الأمراض يُحْسب دليل المرض Disease Index للحقل .

وتوجد قواعد تتعلق بجميع عمليات الفحص، ومختلف الاختبارات الحقلية والمعملية، ومواعيد تقليع المحصول ... إلخ . ويمكن الإطلاع على تفاصيل ذلك كله فى Hiddema (١٩٧٢) . أما العمليات الزراعية المتبعة - فى هولندا - لزراعة البطاطس لغرض إنتاج التقاوى .. فيمن الرجوع إليها فى Van der Zaag (١٩٧٢). وعن أهمية الأمراض

الفيروسية بالنسبة لتقاوى البطاطس – بصورةٍ عامةٍ – وما تجب مراعاته بشأنها . يراجع لذلك Box (١٩٧٢) .



شكل (١١-١) : برنامج إنتاج تقاوى البطاطس فى هولندا (يراجع المتن للتفاصيل) .

جدول (١١-١) : العوامل Factors التى يأخذها - فى الحسبان - مفتشو حقول إنتاج ، البطاطس فى هولندا بالنسبة لمختلف الحالات المرضية (يراجع المتن للتفاصيل (عن Hiddema ١٩٧٢).

	تقاوى الأساس			التقاوى المعتمدة		
المرض	S و SE		E	A و B		C
التفتيش الحقلى :	الأول	الثانى	الأول الثانى	الأول	الثانى	
فيروسات : Stipple , Streak & Crincle	٣٢	٦٤	١٦ ٣٢	١٦	٣٢	٦
الموزايك الشديد	٣٢	٦٤	١٦ ٣٢	٨	١٦	٦
الموزايك المعتدل	٣٢	٦٤	١٦ ٣٢	١	١	صفر
التفاف الأوراق	٨	٣٢	٨ ٣٢	٨	٣٢	٦
فيروسات : Acuba Mosaic & Streak Mottle	٤	٨	٤ ٨	٢	٤	٦
الذبول الفيوزارى	١	١	١ ١	١	١	صفر
المشتبه فى إصابتها	١	٢	١ ٢	٠,٥	٢	صفر
الجور الغائبة [أ] (بسبب إزالة الـ Rogues)	٠,٥	صفر	٠,٥ صفر	٠,٥	صفر	صفر
الجذع الأسود	صفر		صفر	A=١٠ B=٢٠		٣٠

أ - يعنى عدم وجود جورٍ غائبةٍ عدم اهتمام منتج التقاوى بإجراء عملية التخلص من النباتات غير المرغوب فيها . ويحدد القانون الحد الأقصى المسموح به لدليل الأمراض فى مختلف الرتب كما يلى :

الرتبة	الحد الأقصى لدليل الأمراض
S و SE	٢
E	٣
A	٤
B	٨
C	١٢

أما الحقول التى يزيد فيها دليل الأمراض على ١٢ فإنها تُرفض .

إنتاج التقاوى فى الدانمرك

يمر إنتاج تقاوى البطاطس فى الدانمرك بالمراحل المبينة فى جدول (١١-٢) .

جدول (١١-٢) : فئات ، ورتب ، ومراحل إكثار تقاوى البطاطس فى الدانمرك (عن George ١٩٨٦).

السنة	الجيل	الرتبة	فئة التقاوى
١	بداية زراعة الأنسجة ، وإكثار أولى بالعقل الساقية ، مع التخزين .		تقاوى النواة
٢	استمرار الإكثار بالعقل الساقية ، ثم إنتاج أول جيل من الدرنات		
٣	الجيل الثانى للدرنات	SS	تقاوى قبل الأساس
٤	الجيل الثالث للدرنات	SS	
٥	الجيل الرابع للدرنات	S	
٦	الجيل الخامس للدرنات	SEE	
٧	الجيل السادس للدرنات	SE	
٨	الجيل السابع للدرنات	EE	تقاوى الأساس
٩	الجيل الثامن للدرنات	E	
١٠	الجيل التاسع للدرنات	AA	التقاوى المعتمدة
١١	الجيل العاشر للدرنات	A	

وكما هو مبين فى الجدول .. فإن تقاوى النواة Nuclear Stocks تتضمن الدرنات الممثلة للصنف التى يتم انتخابها لتمر بمراحل الإكثار الدقيق وبالعقل الساقية (شكل ١١-٢ ، يوجد فى آخر الكتاب) ؛ لتنتهى بإنتاج الجيل الأول من الدرنات . أما تقاوى قبل الأساس Pre-basic فتشمل الرتب من SS إلى SE (جيل الدرنات الثانى إلى السادس). ويلى ذلك تقاوى الأساس Foundation Stock الذى يشمل رتبتى EE (جيل الدرنات السابع) ، و E (جيل الدرنات الثامن). وأخيرًا .. فإن التقاوى المعتمدة تشمل رتبتى AA (جيل الدرنات التاسع)، و A (جيل الدرنات العاشر).

ونظرًا لأهمية المرحلة الأولى فى عملية إنتاج التقاوى (تقاوى النواة) .. فسوف نتناولها بشئ من التفصيل .

إن تقنيات الإكثار الدقيق يمكن أن تؤدى - فى حالة البطاطس - إلى إنتاج ١٦٠٠ درنة - على الأقل - سنويًا من كل نبات من البطاطس. كما أن استخدام القمة الميرستيمية للنباتات فى عملية الإكثار يضمن - إلى حدٍ كبير - خلو النباتات المُكثرة من الفيروسات،

وغيرها من المسببات المرضية الجهازية . ويعد ذلك أمرًا غاية فى الأهمية بالنسبة للمحاصيل التى تتكاثر خضريًا – مثل البطاطس – والتى تنتقل فيها الفيروسات تلقائيًا مع الأجزاء الخضرية المستخدمة فى التكاثر .

وعلى الرغم من أن النباتات قد تكون مصابةً جهازيًا بالفيروسات .. فإن القمة النامية الميرستيمية تكون غالبًا خاليةً تمامًا من الفيروسات، أو لا تحتوى إلا على قليلٍ جدًا منها. ونظرًا لأن هذا الجزء قد يصعب فصله .. لذا تستعمل – أحيانًا – القمة النامية كلها ، وهى التى يكون عرضُها – عادةً – ١٠٠ ميكرون، وطولها ٥٠٠ ميكرون . ويطلق على المزارع فى هذه الحالة اسم Shoot-Tip Culture ؛ وهى تُنتج كذلك نباتات خالية من الفيرس فى أغلب الأحيان .

وتفصل القمم النامية تحت المجهر . ويعتبر فصل القمة النامية سريعًا – دون إحداث أضرار بها – من أهم مقومات نجاح مزارع القمة الميرستيمية . هذا .. بالإضافة إلى أهمية بيئة الزراعة التى يجب أن تكون محفزةً لتكوين الجذور والأوراق من القمم الميرستيمية المزروعة . ويبين جدول (١١-٣) تركيب إحدى البيئات المستخدمة فى الإكثار الدقيق – بالقمة الميرستيمية – للبطاطس .

ونظرًا لصعوبة فصل القمة الميرستيمية – التى يكون طولها فى البطاطس ٠,٢٥ مم وعرضها ٠,١ مم – ولأنها لا تكون دائما خاليةً من الإصابات الفيروسية – لذا .. كان الاتجاه إلى مزارع القمة النامية الخضرية؛ حيث تفصل – فى حالة البطاطس – القمة النامية التى يكون طولها ملليمترًا واحدًا ، وتحتوى على ٢-٣ مبادئ أوراق .

وبرغم الزيادة الكبيرة فى فرصة نجاح مزارع القمة النامية الخضرية ، فإن فرصة خلوها من الإصابات الفيروسية تكون أقل بكثيرٍ مما فى مزارع القمة الميرستيمية . وقد أمكن التغلب على هذه المشكلة بتعريض النباتات – التى تؤخذ منها القمم النامية الخضرية لزراعتها – لدرجات حرارة مرتفعة نسبيًا ، لفترات تختلف حسب الفيروسات التى يراد التخلص منها . وتجدر الإشارة إلى أن هذه المعاملة الحرارية – التى تعرف باسم Heat Therapy – تخفض كثيرًا جدًا من تركيز الفيرس فى النبات بصورة عامة ، وقد تقضى عليه فى بعض الحالات ؛ ويترتب على ذلك زيادة احتمالات خلو القمة النامية الخضرية من الفيروسات .

جدول (١١-٣) : تركيب إحدى بيئات الإكثار الدقيق - بالقمة الميرستيمية - للبطاطس[1] (عن George ١٩٨٦).

المكونات	التركيز (مجم / لتر)
NH_4NO_3	١٦٥٠
KNO_3	١٩٠٠
$CaCl_2 . 2H_2O$	٤٤٠
$MgSO_4 . 7H_2O$	٥٠٠
KH_2PO_4	١٧٠
$FeSO_4 . 7H_2O$	٢٧,٨
H_3BO_4	١,٠
$MnSO_4 . 4H_2O$	٠,٥
KI	٠,٠١
$CuSO_4 . 5H_2O$	٠,٠٣
$ZnSO_4 . 7H_2O$	١,٠
$AlCl_3$	٠,٠٣
$NiCl_2 . 6H_2O$	٠,٠٣
NaFe EDTA	٣٨,٠
Nicotinic Acid	١,٠
Thiamine HCl	١,٠
D(+) Ca-Panthothenate	٠,٥
Riboflavine	٠,١
P-Aminobenzoic acid	١,٠
Folic acid	٠,٠١
Biotin	٠,١
Indole-3- butyric acid	٠,٢
Adenine Sulphate	٨٠
Meso-Inositol	١٠٠
Sucrose	٢٠٠٠٠

أ - يعدل pH البيئة إلى ٥,٣-٥,٥ بإضافة أيدروكسيد الصوديوم ، أو حامض الأيدروكلوريك بتركيز مولار واحد لأى منهما . ويضاف الآجار بمعدل ٧,٥ جم/لتر من البيئة بعد تعديل الـ pH لها .

وكمثال على ذلك .. وضعت النموات الخضرية لنباتات بطاطس من صنف White Rose على حرارة ٣٥°م-٣٧°م ، بينما أبقيت نمواتها الجذرية على حرارة ٣٠°م-٣٣°م. وقد أدت هذه المعاملة إلى خفض تدريجي في نسبة النباتات الحاملة لفيرس X البطاطس (PVX) كلما ازدادت فترة التعريض للمعاملة الحرارية ، إلى أن وصلت إلى ٥٠٪ بعد ثمانية أسابيع، وإلى ١٠٠٪ تقريبا بعد ١٨ أسبوعا. ولكن اختلفت الحال بالنسبة لفيرس S البطاطس (PVS)؛ فقد ازدادت نسبة النباتات الخالية من هذا الفيرس بزيادة فترة التعريض للحرارة العالية حتى ثمانية أسابيع ، ولكن لم يصاحب زيادة الفترة على ذلك أى نقص إضافي في نسبة النباتات الخالية من الفيرس، لدرجة أن ٢٠٪ فقط من النباتات الخالية من PVX كانت خالية - أيضا - من PVS .

كذلك وجد Lozoya-Saldana (١٩٦٦) أن تعريض سيقان البطاطس المصابة بفيرس إكس PVX لتيار كهربائى بقوة ١٥ milliamperes (mA) لمدة خمس دقائق قبل زراعة براعمها القمية فى بيئته صناعية لمدة ٦٠ يومًا .. أدت هذه المعاملة إلى استعادة النمو فى ٤٠٪-٨٠٪ من البراعم ، مع خلو ٦٠٪-١٠٠٪ من البراعم النامية من الفيرس .

ولمزيد من التفاصيل .. يراجع Bhojwani & Razden (١٩٨٣) بشأن مزارع القمة الميرستيمية بصورة عامة ، و Quak (١٩٧٢) بشأن تخليص مزارع القمة النامية الخضرية من الفيروسات بالمعاملة الحرارية .

وتتم عملية الإكثار الأولى لتقاوى النواة - لإنتاج الجيل الأول من الدرنات - خلال العامين الأول والثانى من عملية إنتاج التقاوى . وفيما يلى تفاصيل تلك العمليات - كما تجرى فى الدانمرك (عن George ١٩٨٦) - علمًا بأن مواعيد إجراء تلك العمليات على مدار العام - فى الدانمرك - هى المبينة داخل الأقواس .

١ - السنة الأولى :

أ - تنتخب أفضل الدرنات الممثلة للصنف أو السلالة الخضرية (يناير).

ب - تطهر الدرنات سطحيًا، وتترك معرضة للضوء العادى فى الصوبة على ١٧°م-١٨°م . ويتم اختبار كل درنة ؛ للكشف عن إصابتها بمرض العفن الحلقى باستخدام اختبار الـ Immunofluorescence. وتلى ذلك زراعة " عقل عيون " Eye Cuttings (عين بجزء من الدرنة) فى الصوبة من كل درنة يتقرر الاستمرار فى إكثارها (بداية شهر فبراير) .

جـ – تفصل القمم الميرستيمية النامية من البراعم الجانبية النابتة، وتوضع على بيئةٍ مناسبةٍ (جدول ١١–٣) فى أنابيب اختبار (مارمن) .

جدول (١١–٤) : تركيب بيئة زراعة العقل الساقية Stem Nodal Cuttings فى البطاطس[1] (عن George ١٩٨٦).

المكونات	التركيز (مجم / لتر)
NH_4NO_3	١٦٥٠
KNO_3	١٩٠٠
$CaCl_2 . 2H_2O$	٤٤٠
$MgSO_4 . 7H_2O$	٥٠٠
KH_2PO_4	١٧٠
H_3BO_4	٦,٢
$MnSO_4 . 4H_2O$	٢٢,٣
$ZnSO_4 . 4H_2O$	٨,٦
KI	٠,٨٣
$Na_2MoO_4 . 2H_2O$	٠,٢٥
$CoCl_2 . 6H_2O$	٠,٠٢٥
$CuSO_4 . 5H_2O$	٠,٠٢٥
NaFe EDTA	٣٨,٠
Glycine	٢,٠
Nicotinic acid	٠,٥
Pyridoxine HCl	٠,٥
Thiamine HCl	٠,١
Indole-3-butyric acid	١,٠
Casein Hydrolysate	١٠٠٠
Meso-inositol	١٠٠
Sucrose	٣٠٠٠٠

أ – يُعدل pH البيئة إلى ٥,٠–٥,٢ بإضافة أيدروكسيد الصوديوم، أو حامض الأيدروكلوريك بتركيز مـــولار واحدٍ لأيٍّ منهما . ويضاف آجار بمعدل ٩,٥ جم/لتر من البيئة بعد تعديل الـ pH فيها .

د – تختبر النباتات التى تنمو من عقل العيون لفيرس الدرنة المغزلية (منتصف أبريل) .

هـ - تؤخذ عقل ساقية Nodal Stem Cuttings من النباتات النامية من مزارع القمة الميرستيمية، وتزرع فى بيئةٍ مناسبةٍ (جدول ١١-٤)، ثم تخزن - فيما بعد - على ١٠م-١٢م. هذا .. بينما يستبقى الجزء القاعدى من تلك النموات ، ويزرع فى الصوبة لاختبارات الأمراض (من مايو إلى يولية)

و - تختبر نباتات مزارع القمة الميرستيمية (التى أخذت منها العقل الساقية) لمختلف الفيروسات بالوسائل السيرولوجية ، وبالميكرسكوب الإليكترونى، كما تختبر للكشف عن إصابتها بمرض العفن الحلقى بطريقة الـ Immunofluorescence (من أغسطس إلى سبتمبر).

ز - يستمر إكثار نباتات المزارع المحتفظ بها فى المخازن - والتى يثبت خلوها من مختلف الأمراض - بالعقل الساقية فى بيئةٍ مناسبةٍ (جدول ١١-٤) فى أنابيب اختبار (من سبتمبر إلى يناير).

٢ - السنة الثانية :

أ - تنتقل عقل ساقية Stem Cuttings - طولها حوالى سنتيمتر واحد - من أنابيب الاختبار إلى صوانٍ تحتوى على كومبوست أساسه البيت موس (بداية مارس).

ب - تزرع عقل ساقية - من تلك النامية فى الصوانى - فى صوانٍ تحتوى على كومبوست أساسه البيت موس . توضع هذه الصوانى فى صوباتٍ محصنةٍ ضد الحشرات Insect proof . تعامل بيئة الزراعة بالتمك ١٠ج المحبب Temik 10 G (ألديكارب Aldicarb) ثلاث مرات ؛ بمعدل ٧جم/م٢ فى كل مرةٍ ؛ لمزيد من الوقاية ضد المن . وينظم الرى بالتنقيط لنباتات البطاطس من الخارج (بداية شهر أبريل).

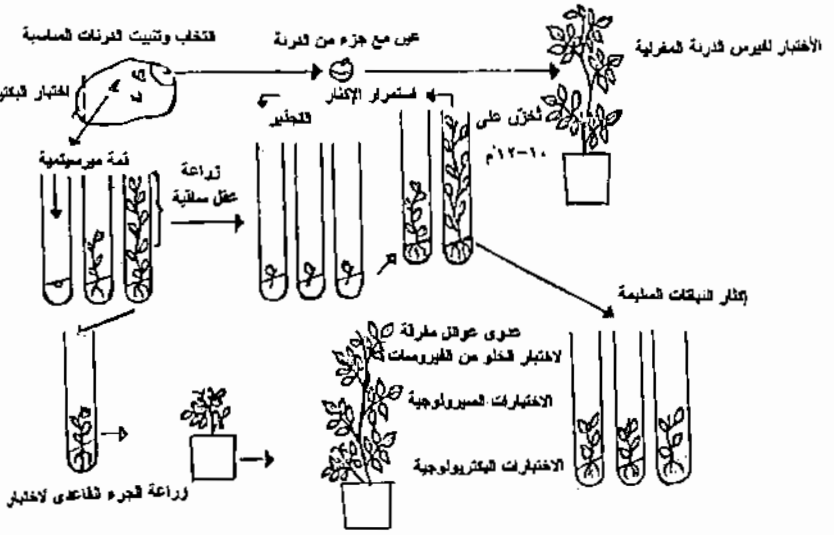
جـ - يوقف الرى لوقف نمو النباتات (بداية شهر يوليو) .

د - تحصد الدرنات (نهاية شهر يوليو)

هـ - تخزن الدرنات - فى أجولةٍ شبكية - على ٤م (منتصف شهر أغسطس).

ويوضح شكل (١١-٣) تفاصيل مختلف مراحل الإكثار الأولى لتقاوى النـــواة كمـــا شرحت آنفًا .

ولمزيد من التفاصيل عن مختلف مراحل إنتاج تقاوى البطاطس المعتمدة فى الدانمرك يراجع George (١٩٨٦).



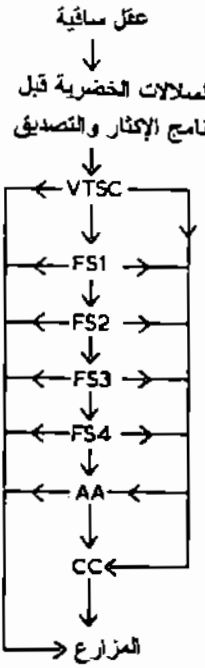
شكل (١١-٣) : مراحل الإكثار الأولى الدقيق لتقاوى النواة فى الدانمرك .

إنتاج التقاوى فى المملكة المتحدة وأيرلندا

تستخدم نفس الرموز السابقة ونفس الطريقة فى إنتاج التقاوى فـــى معظـــم الـــدول الأوروبية ، فيما عدا إنجلترا وأيرلندا ؛ حيث يستخدم فيهما الرمز FS مكان E ، والرمـــز AA أو A_1A_1 مكان A . ويتبع فى إنجلترا نظام اعتماد التقاوى المبين فى شكل (١١-٤).

وتشتمل تقاوى الأساس على الدرجات VTSC (عقـــل ســـاقية اختُـــبرَ خلوهـــا مـــن الفيروسات Virus-Tested-Stem-Cuttings)، و FS (تقاوى الأساس Foundation Seed)،

و AA . أما التقاوى المعتمدة ، فهى التى يرمز إليها بالرمز CC . وتبين الأسهم المراحل التى يمر بها إكثار العقل الساقية المختبرة حتى إنتاج التقاوى المعتمدة ، وتظهر بالشكل السنة التى يبدأ فيها إنتاج كل درجةٍ من درجات التقاوى من وقت زراعة السلالات الخضرية – التى يبدأ بها برنامج الإكثار – حتى إنتاج التقاوى المعتمدة (Wurr ١٩٧٨).



شكل (١١-٤) : برنامج إنتاج تقاوى البطاطس فى المملكة المتحدة (يراجع المتن للتفاصيل).

تشمل تقاوى الأساس الرتب : VTSC ، و Super Elite ، و Elite ، و AA ؛ وهى التى تكثر لإنتاج رتبة التقاوى المعتمدة CC ، التى تزرع فى حقول البطاطس التجارية فقط ولا يمكن الاستمرار فى إكثارها .

ولاتنتج رتبتا الـ VTSC ، والـ Super Elite إلا فى المناطق التى تقل فيها كثيرًا احتمالات الإصابة بالمن ، وهى – فى المملكة المتحدة – تتضمن أسكتلندا ، وأيرلندا الشمالية ، وبعض المناطق الأخرى .

هذا .. ويكون الحد الأقصى لعدد أجيال الإكثار فى كل رتبة كما يلى : VTSC ثلاث

سنوات ، و Super Elite ثلاث سنوات ، و Elite ثلاث سنوات ، و AA بدون حدود، أما رتبة CC فلا تستخدم إلا فى الزراعة التجارية .

وتخضع حقول إنتاج تقاوى البطاطس فى المملكة المتحدة لعمليات تفتيش حقلى Field Inspection تعتمد على مقاييس واعتبارات تختلف باختلاف رتبة البطاطس المنتجة ؛ فبداية .. يجب أن يكون المحصول قوى النمو ، وألا يكون قد فُقدت كثير من نباتاته خلال عمليات التخلص من النباتات غير المرغوب فيها (Roguing) ؛ وهى النباتات المخالفة للصنف والمصابة بالأمراض. كما يجب ألا يكون الحقل قد تعرض للإصابة بأى مرض ، أو أية آفة تجعله غير صالح لإنتاج التقاوى .

ويبين جدول (١١-٥) : الحد الأقصى المسموح به من مختلف الأمراض والتشوهات فى مختلف رتب البطاطس فى المملكة المتحدة .

جدول (١١-٥) : الحد الأقصى المسموح به (٪) لمختلف الأمراض والتشوهات فى رتب البطاطس المنتجة فى المملكة المتحدة (عن Parry ١٩٩٠).

الأمراض والتشوهات	الرتبة				
	VTSC	Super Elite	Elite	AA	CC
النباتات المخالفة للصنف والمشوهة	صفر	٠,٠٥	٠,٠٥	٠,١	٠,٥
فيرس التفاف أوراق البطاطس	صفر	٠,٠١	٠,١	٠,٢٥	٢,٠
أمراض الموزايك الشديدة	صفر	صفر	٠,١	٠,٢٥	٢,٠
فيرس تحلل عروق التبغ	صفر	صفر	٠,١	٠,٢٥	٢,٠
أمراض الموزايك المعتدلة	صفر	٠,٠٥	٠,٥	١,٠	٥,٠
الجذع الأسود	صفر	٠,٢٥	٠,٥	١,٠	٢,٠

ويُجرى تفتيش تأكيدى آخر للدرنات لتقييم مستوى إصابتها بمختلف الأمراض والآفات قبل تسويقها

ولمزيد من التفاصيل عن إنتاج تقاوى البطاطس فى المملكة المتحدة - وغيرها من الدول الغربية - يراجع Wurr (١٩٧٨) .

إنتاج التقاوى فى مصر

تطور إنتاج التقاوى المحسنة

ظلت مصر – حتى منتصف الستينيات – تستورد كل التقاوى اللازمة لزراعة العروة الصيفية . وكانت الكمية المستوردة سنويًا لهذا الغرض تبلغ نحو ٥٠ ألف طنّ . وفى نفس الوقت .. كان يُخصص نحو ١٥٠ألف طنّ من محصول هذه العروة – الذى يبلغ حوالى ٧٠٠ ألف طنّ – لاستعماله كتقاو للعروة الخريفية ، بعد تخزينها خلال أشهر الصيف فى النوالات ، أو على درجة حرارة منخفضة فى الثلاجات .

وكانت أكبر المشاكل – التى تواجه الاعتماد الكامل على الاستيراد بالنسبة لتقاوى العروة الصيفية – هى : توفير تلك التقاوى للمزارعين فى الوقت المناسب للزراعة ، وبالكمية والنوعية المناسبتين ، وتوفير النقد الأجنبى اللازم لشراء كميات متزايدة منها ، وبأسعار متزايدة .

لأجل هذا .. بدأت وزارة الزراعة المصرية – بالتعاون مع الجهات المعنية – خاصة الجمعية التعاونية الزراعية العامة لمنتجى البطاطس – بإنتاج تقاوى البطاطس للعروة الصيفية أيضا ، مع إخضاع حقول إنتاج تقاوى العروتين – الصيفية والخريفية – للإشراف العلمى ؛ بهدف الارتقاء بمستوى التقاوى المنتجة محليًا إلى مستوى التقاوى المستوردة .

بدأ ذلك فى عام ١٩٦٥ بتنفيذ مشروع " إكثار وتعظيم التقاوى المستوردة لإعادة زراعتها فى عروات البطاطس اللاحقة للعروة الصيفية "؛ حيث أنتج نحو ٣٠٠ طنّ من تلك التقاوى ، ثم ازداد الإنتاج – تدريجيًا – فى السبعينيات وحتى منتصف الثمانينيات ، حين وصلت الكمية المنتجة من التقاوى المحسنة إلى نحو ٢٠ ألف طنّ سنويًا .

وبرغم النجاح العملى الذى أُحرزَ فى مجال إنتاج التقاوى المحسنة التى يمكن استخدامها فى العروة الصيفية .. فإن الكمية المستوردة من التقاوى لهذه العروة لم تنخفض فى موسم ١٩٨٧/١٩٨٦ إلا بنحو ستة آلاف طنّ فقط ، ثم ازداد الوضع تدهورا فى موسم ١٩٨٨/١٩٨٧ ، حيث تم استيراد نحو ٤٩ ألف طنّ من التقاوى لزراعة العروة الصيفية .

ومنذ عام ١٩٨٩ تم تكوين المجموعة المصرية لإنتاج التقاوى بالتعاون بين كلّ من

الإدارة المركزية للبساتين بوزارة الزراعة، والإدارات التابعة لها بالمحافظات، وكل من الجمعية التعاونية لمنتجى البطاطس، والاتحاد العام لمنتجى ومصدرى الحاصلات البستانية، والمعاهد المتخصصة بمركز البحوث الزراعية (السعدنى وآخرون ١٩٩٢) .

برنامج إنتاج التقاوى المحسنة

بدأ برنامج إنتاج التقاوى المحسنة (للعروتين الخريفية والصيفية) فى محافظات البحيرة ، والغربية ، والمنوفية، والدقهلية ؛ حيث خصصت قرى بأكملها لإنتاج التقاوى تحت إشراف دقيق . وتطلق هذه التقاوى محصولاً يتفوق على محصول التقاوى العادية (التى كانت تنتج محليًا للعروة الخريفية) بنحو ٣٠٪-٤٠٪ . وتستخدم لإنتاج التقاوى المحسنة تقاوٍ مستوردة من رتبتى E و A، وإن كان من المفضل استخدام تقاوٍ من رتبة E فقط ، ولا تُستورد تقاوى من رتبة SE لارتفاع أسعارها ، أو من رتبة B لرداءة نوعيتها. وتعادل التقاوى المحلية المحسنة فى جودتها رتبة A .

ويتم اختيار القرى المخصصة لإنتاج التقاوى على أساس أن تكون معزولةً عن زراعات البطاطس المعدة للاستهلاك، أو المحاصيل الباذنجانية الأخرى، وأن تكون بعيدة عن مناطق تجمع حشرات المن ؛ مثل : أشجار الحلويات . ويزرع بكل قريةٍ صنف ورتبة معينة ، وتخضع الزراعة لدورةٍ ثلاثيةٍ .

وقد بدأ فى السنوات الأخيرة التركيز على الأراضى الجديدة لإنتاج التقاوى فيها؛ لتجنب الإصابة بالأمراض التى تعيش مسبباتها فى التربة .

هذا .. وتراعى النقاط التالية عند إنتاج تقاوى البطاطس محليًا للعروات الخريفية والصيفية :

١ – تزرع حقول إنتاج التقاوى بدرناتٍ كاملةٍ غير مجزأة ؛ تجنبًا لانتشار الأمراض الفيروسية .

٢ – تفضل الزراعات الصيفية المبكرة فى منتصف يناير عن الزراعات المبكرة جدًا قبل ذلك ، أو الزراعات المتأخرة ؛ لأن التبكير فى زراعة حقول إنتاج التقاوى عن منتصف شهر يناير يؤدى إلى نقص المحصول ، والتأخير عن هذا الموعد يؤدى إلى زيادة الإصابة بالأمراض الفيروسية .

٣ – ترش حقول إنتاج التقاوى بالمبيدات باستمرار، لمنع الإصابات المرضية والحشرية وخاصة حشرة المن والحشرات الثاقبة الماصة .

٤ – تجرى عملية التفتيش الحقلى أسبوعيًا، وتزال – أثناء ذلك – جميع النباتات التى تظهر عليها أعراض الإصابة بأى مرض فيرسي ، وكذلك النباتات المصابة بالأمراض الأخرى .

٥ – تقلع عروش النباتات (أى نمواتها الهوائية) وهى ما زالت خضراء، على أن يكون ذلك قبل الحصاد بيومين على الأقل ؛ وذلك بجذبها يدويا ، ومراعاة ألا يتبقى منها أية نموات يمكن أن تجذب إليها المن .

وقد وجد Abdel-Aal وآخرون (١٩٩١) أن قتل النموات الخضرية فى حقول إنتاج التقاوى فى العروة الصيفية مبكرا كان أفضل من قتلها فى مرحلة متأخرة من نموها ، وأن استعمال المركبات التى تحطى قتل سريع مثل جساباكس Gesapax (أميترين ametryn) كان أفضل من استعمال المركبات الأقل سرعةً منه فى قتل النموات الخضرية . وقد انعكس ذلك على زيادة محصول العروة الخريفية التى زرعت بالتقاوى التى أنتجت فى العروة الصيفية ، ونقص نسبة إصابتها بفيرس التفاف أوراق البطاطس .

٦ – تجرى عملية العلاج التجفيفى للدرنات بعد تقليعها مباشرة بالطريقة التالية :

أ – تهوى الدرنات لفترة قصيرة بعد التقليع .

ب – تجمع الدرنات فى مراود فى رأس الحقل، أو فى النوالة مباشرة إن كانت قريبة حيث تجرى لها عملية فرز أولى ، وتؤخذ عينات من الدرنات لتحديد نسبة الإصابات البكتيرية .

جـ – يستمر العلاج مدة ١٠ أيام–١٥ يوما – حسب نوع التربة، ودرجة النضج، والصنف – تظل خلالها البطاطس فى مراود بارتفاع متر ، وتغطى بطبقة سمكها ٥٠ سم من قش الأرز، مع تعفير القش بأى مبيد حشرى مناسب.

د – يُجْرى فرز آخر بعد انتهاء عملية العلاج التجفيفى ؛ وذلك لاستبعاد الدرنات التى كانت إصابتها غير ظاهرة عند الحصاد ، وتطورت أثناء العلاج .

هـ – يتم أثناء الفرز اختيار الأحجام المناسبة لاستخدامها كتقاو .

٧ – تعبأ الدرنات بعد ذلك فى أجولة سعتها ٢٥–٣٠ كجم ، بدلاً من أقفاص الجريد .

٨ - تخزن الدرنات المعبأة فى الأجولة فى ثلاجات على حرارة ٣-٤°م ، ورطوبة نسبية ٨٥-٩٥٪ ، مع مراعاة ترك فراغات مناسبة بين الرصات ، وعدم المغالاة فى ارتفاعها ؛ حتى لا يؤدى ذلك إلى ارتفاع درجة الحرارة داخل الثلاجات .

تخزن تقاوى العروة الخريفية فى الثلاجات بمصر خلال الفترة من شهر يونيو حتى شهر سبتمبر ، ويستمر التخزين إلى شهر نوفمبر بالنسبة لتقاوى العروة المحيرة ، وإلى شهرى ديسمبر ويناير بالنسبة لتقاوى العروة الصيفية . وترفع درجة الحرارة فى الأسابيع الأخيرة من التخزين إلى ١٠°م-١٥°م لإسراع الإنبات ، وقد يتم إخراج التقاوى من المخازن قبل زراعتها بنحو ٢-٣ أسابيع ، دون ما حاجة إلى رفع درجة الحرارة . وتعتبر هذه الفترة ضرورية لبد التنبيت الأخضر للدرنات .

تفرز الدرنات مرة أخرى قبل زراعتها . ويجب ألا تجرى عملية الفرز إلا بعد ترك الدرنات فى مكان مظلل جيد التهوية ؛ لفترة تكفى لأن تكتسب الدرنات درجة حرارة الظل. هذا .. وتتوفر فى مصر حاليًا ثلاجات تكفى أكثر من ١٥٠ ألف طن من تقاوى البطاطس وبذا تنتفى الحاجة إلى التخزين لمى نوالات .

٩ - ومع ذلك .. فإن نسبة من الدرنات المعدة لاستعمالها كتقاو فى العروة الخريفية مازالت تخزن فى النوالات. وهذه يجب أن تعالج بالطريقة السالفة الذكر ، ثم تخزن فى نوالات نظيفة لا يدخلها ضوء الشمس المباشر ، وأن تكون درجة حرارتها مناسبة قدر الإمكان، مع ضرورة تطهيرها بأى مبيد حشرى مناسب لمقاومة فراش درنات البطاطس. ويجب عدم ارتفاع الدرنات لأكثر من متر واحد ، مع التغطية الجيدة بقش الأرز، لارتفاع ٥٠ سم . ويراعى - أيضًا - الكشف على الدرنات أثناء التخزين ؛ للتأكد من عدم إصابتها بالأمراض، وخاصة العفنين الجاف والطرى ، مع استبعاد الدرنات المصابة فورا.

هذا .. ولا تترك الدرنات للتنبيت وهى فى مكانها؛ حيث تكون الظروف مظلمة ؛ مما يؤدى إلى إنتاج نموات طويلة ورهيفة ، بل يراعى إجراء عملية التنبيت فى مكان يدخله ضوء غير مباشر ، كذلك يراعى فرز الدرنات جيدًا لاستبعاد التالفة وغير النابتة . ولاتقطّع الدرنات على الإطلاق عند التخزين فى النوالات .

يتبين مما تقدم أن تقاوى البطاطس المحسنة المنتجة محليًا - فى العروة الصيفية - تغطى كل احتياجات العروتين الخريفية والمحيرة ، وجانبا كبيرًا من احتياجات العروة الصيفية التالية .

وتجدر الإشارة إلى أن العروة المحيرة - التى تزرع خصيصًا للتصدير من منتصف شهر أكتوبر حتى أواخر نوفمبر، والتى تعطى محصولها مبكرًا من منتصف شهر يناير ؛ مما يسمح بإطالة موسم التصدير - لا يمكن زراعتها إلا بتقاوٍ منتجة محليًا ؛ لأن التقاوى المستوردة لا يمكن الحصول عليها قبل شهر ديسمبر. أى إن إطالة موسم التصدير ليبدأ من منتصف شهر يناير - بدلاً من منتصف شهر مارس - لا يمكن أن يتحقق إلا بالاعتماد على التقاوى المنتجة محليًا. هذا مع العلم أن موسم تصدير البطاطس المصرية إلى أوروبا ينتهى بنهاية شهر أبريل حسب النظم المعمول بها فى السوق الأوروبية المشتركة .

وكان قد اقترح توفير التقاوى اللازمة لزراعة العروة الصيفية بإحدى طريقتين، كما يلى :

١ - بأخذ تقاوى العروة الصيفية من محصول العروة الخريفية الذى ينتج فى ديسمبر أو يناير ، مع كسر طور السكون فى الدرنات بالمعاملات الكيميائية.

٢ - بأخذ تقاوى العروة الصيفية من محصول العروة الصيفية السابق ، مع تخزينه فى الثلاجات - كما أسلفنا - وتبلغ فترة التخزين فى هذه الحالة ٦-٧ أشهر .

ونظرًا لزيادة شدة الإصابة بالأمراض الفيروسية فى العروة الخريفية - بسبب ارتفاع درجة الحرارة ، وزيادة النشاط الحشرى - كان الاتجاه نحو الحل الثانى المتمثل فى أخذ تقاوى العروة الصيفية من محصول العروة الصيفية السابق ، مع تخزينه فى الثلاجات لحين استخدامه فى الزراعة . ومما شجع على رفض الحل الأول أنه يعنى إكثار التقاوى المستوردة مرتين (فى العروتين الصيفية والخريفية) قبل استعمالها فى العروة الصيفية التالية ، ويعنى ذلك تفاقم مشكلة الإصابات الفيروسية.

وتجدر الإشارة إلى أنه يمكن تخزين تقاوى البطاطس بحالةٍ جيدة لمدة عشرة شهور ، دون أن يؤثر ذلك فى نسبة الإنبات عند الزراعة . وتتفاوت أصناف البطاطس فى مقدرتها على تحمل التخزين لفتراتٍ أطول من ذلك. وعلى الرغم من أن هذا الأمر غير ضرورى فى الإنتاج التجارى للتقاوى .. فقد أمكن تخزين تقاوى بعض الأصناف لفترات وصلت إلى ٣٢ شهرًا ، ووصلت فى الصنف نور ديلنج Noordeling إلى ثلاث سنوات ونصف السنة ، ولكن النموات الناتجة من زراعة هذه الدرنات كانت فى جميع الحالات رفيعةً وضعيفةً (عن Smith ١٩٦٨) .

ويرجع ضعف النموات التى تكونها درنات البطاطس التى تخزن لفتراتٍ طويلةٍ - كأن

تصل إلى ١٧ شهرًا – إلى نقص قدرة هذه الدرنات على تمثيل الإنزيمات اللازمة لتمثيل البروتينات التى تحتاج إليها النموات الجديدة (Kumar & Knowles ١٩٩٣).

إنتاج التقاوى فى المملكة العربية السعودية

تنتج تقاوى البطاطس فى المملكة العربية السعودية فى العروة الربيعية (الصيفية) لاستخدامها فى زراعة العروة الخريفية فى شهرى سبتمبر وأكتوبر . وتزرع لهذا الغرض تقاوى أساس مستوردة من الرتب العالية فى حقول تعرف بخلوها من مسببات الأمراض والآفات التى تعيش فى التربة. ويتم فحص هذه الحقول مرتين أثناء نمو النباتات؛ للتأكد من عدم زيادة نسب الإصابات المرضية والحشرية عن الحدود القصوى المسموح بها (جدول ١١-٦) .

جدول (١١-٦) : الحدود القصوى المسموح بها من مختلف الإصابات المرضية والحشرية فى حقول إنتاج البطاطس بالمملكة العربية السعودية (عن Van der Zaag ١٩٩١) .

الأعراض	المسبب	الحد الأقصى المسموح به (٪) فى التفتيش	
		الأول	الثانى
الجذع الأسود وعفن الساق	*Erwinia* spp.	٣	١
الذبول البكتيرى	*Pseudomonas solanacearum*	صفر	صفر
الذبول الفيوزارى[أ]	*Fusarium* spp.	١	١
ذبول فيرتسيليم[أ]	*Verticillium dahliae*	١	١
الندوة المبكرة[ب]	*Alternaria solani*	٥	١٠
رايزكتونيا	*Rhizoctonia solani*	١٠	١٠
التفاف الأوراق[جـ]	PLRV	٢	١
موزايك[جـ]	PVY^N	٢	١
تنقيط بالألوان[جـ] Calico	AMV	٤	٢
أنفاق بالأوراق	*Phthorimaea operculella*	--	١٠
تآليل على الجذور والدرنات	*Meloidogyne* spp.	١	١

أ – الحد الأقصى المسموح به للذبول الفيوزارى وذبول فيرتسيليم – معًا – فى أىٍّ من الفحصين ١٪ .

ب – يُعنى بالأعراض إصابة معظم أوراق النبات .

جـ – الحد الأقصى المسموح به لجميع الإصابات الفيروسية مجتمعةً فى أىٍّ من الفحصين ٢٪ .