هذا .. و يقوم المزارعون فى الأراضى الخصبة بتقليم النموات الخضرية مرة أو أكثر؛ ظنا منهم أن ذلك يؤدى إلى زيادة المحصول ، إلا أن التجارب أثبتت عدم صحة هذا الاعتقاد ؛ إذ إن المحصول يقل مع التقليم ، و يتناسب ــ عكسيًا ــ مع عدد مرات التقليم (استينو وآخرون ١٩٦٣) .

فسيولوجيا البطاطا

محتوى الجذور من البروتين

تختلف أصناف وسلالات البطاطا كثيراً فى محتواها من البروتين . وفيما يلى أمثلة لمدى التباين الذى وجد بين الأصناف فى بعض الدراسات :

١ــ تراوحت نسبة البروتين (على أساس الوزن الجاف) فى ٩٩ صنف من البطاطا ، من ١,٧٣ ٪ فى الصنف NC 235 إلى ٩,١٤ ٪ فى الصنف بورتوريكو Puerto Rico . وتبين من تحليل الأحماض الأمينية وجود نقص واضح فى الحامض الأمينى تريبتوفان tryptophan ، والأحماض الأمينية المحتوية على الكبريت ، إلا أن الأحماض الأمينية الضرورية الأخرى كانت موجودة بوفرة (Purcell وآخرون ١٩٧٢) .

٢ــ تراوحت نسبة البروتين (على أساس الوزن الرطب) فى ٧٥ صنفًا وسلالة تربية اختبرت فى مصر من ٠,٤٥ ٪ إلى ١,٠٦ ٪ . وقد تراوحت النسبة من ٠,٦١ ٪ــ٠,٧٨ ٪ فى الصنف ١٧ــ٨ (منجاوى) ، ومن ٠,٤٨ ٪ــ٠,٦٨ ٪ فى الصنف مبروكة (Tawfik ١٩٧٤) .

٣ــ تراوحت نسبة البروتين (على أساس الوزن الجاف) فى ١٦ صنفاً وسلالة من ٤,١٧ ٪ــ ٦,٥١ ٪ . ووجد أن نسبة البروتين تقل بمقدار ٠,٠٦٧ ٪ يومياً ، إلا أن معدل الزيادة فى المحصول كان ثلاثة أمثال معدل النقص فى نسبة البروتين ، وهو ما يدل على أن الحصاد المبكر بغرض زيادة نسبة البروتين .. ليس إجراء عملياً ، أو اقتصادياً (Purcell ١٩٧٦) .

الكثافة النوعية ومحتوى الجذور من النشا والمواد الكربوهيدراتية الكلية

يمكن تمييز قيمتين للكثافة النوعية فى جذور البطاطا : الأولى هى الخاصة بالكثافة النوعية المعدلة Adjusted Specific Graviety ، وهى الكثافة النوعية للأنسجة ذاتها بعد ملء الفراغات بين الخلايا intercellular spaces بالماء تحت تفريغ ، والثانية هى الكثافة النوعية غير المعدلة unadjusted specific graviety . وقد فصّل Kushman & Pope (١٩٦٨) طرق تقدير الكثافة النوعية بنوعيها ، وحجم المسافات البينية داخل أنسجة الجذور. كما توصل Kushman وآخرون (١٩٦٨)

ـ أيضاً ـ إلى معادلات يمكن استخدامها فى حساب نسبة المادة الجافة فى الجذور، إذا ماعرفت كثافتها النوعية المعدلة، وهى كما يلى :

١ ـ بالنسبة للجذور الحديثة الحصاد :

النسبة المئوية الجافة= ١,٦٦ + ٢١٦,١ (س ـ ١) .

٢ ـ بالنسبة للجذور المعالجة لمدة ١٤ يوماً :

النسبة المئوية للمادة الجافة = ١,٥٣ + ٢٢٢,١ (س ـ ١)

٣ ـ المتوسط العام لجميع الأصناف :

النسبة المئوية للمادة الجافة = ٢,١٩ + ٢١٥,٤ (س ـ ١)

حيث س = الكثافة النوعية المعدلة .

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

١ ـ أصناف المائدة : نسبة النشا من ١٠,٢٩ ـ ١٦,٥٣ ٪ ، ونسبة السكريات الكلية من ٢,٧٧ ٪ ـ ٤,٦٥ ٪ .

٢ ـ الأصناف النشوية : نسبة النشا من ١٦,٦٠ ٪ ـ ٢٢,٧٢ ٪ ، ونسبة السكريات الكلية من ١,٦٩ ٪ ـ ٣,٢٣ ٪ . وكان من بين الأصناف والسلالات المهمة التى أنتجت فى مصر، وتميزت باحتوائها على نسبة عالية من النشا .. كل من الصنف مبروكة الذى لم يزرع أبداً لهذا الغرض، وانتشرت زراعته كصنف مائدة، والسلالتان ٦٢، و٢٦٦ اللتان أنتجتهما وزارة الزراعة، علماً بأن السلالة الأخيرة تنتج حوالى ٣,٣ أطنان من النشا للفدان (عن Tawfik ١٩٧٤).

محتوى الجذور من الكاروتين

تتابين أصناف وسلالات البطاطا كثيراً فى محتواها من الكاروتين، ففى دراسة أجريت على ٧٥ صنفاً وسلالة فى مصر .. تراوحت النسبة (على أساس الوزن الرطب) من آثار إلى ١,٢٧ ملليجرام/ جم فى الأصناف النشوية البيضاء، ومن ٥,٥٢ إلى ١٥,١٤ ملليجرام/ جم فى أصناف المائدة الصفراء والبرتقالية . و يقدر محتوى الكاروتين (بالملليجرام لكل جرام من الجذور الطازجة) بنحو ٠,٢٥ فى الصنف الإسكندرانى، و ٦,٠ فى الصنف بورتوريكو، و٠,١٢ فى الصنف جولدرش Goldrush ، و ١٧,٠ فى الصنف سينتينيال Centennial ، و ٢١,٣٧ فى السلالة المنتخبة محليا « ١ ـ ١ » . و يشكل البيتا كاروتين أكثر من ٨٥٪ من الكاروتينات الكلية التى تضم كلاً من : الفيوتو ين Phytoene ، والفيتوفلو ين Phytofluene ، والزيتا كاروتين .

هذا .. وتختلف نسبة الكاروتين من جذر لآخر على النبات نفسه بمقدار ٤٧٪ــ ٨٢٪ ، كما تختلف فى أجزاء الجذر المختلفة ؛ فهى تكون أعلى مايمكن فى الطرف القاعدى (المتصل بالنبات) ، وتقل باتجاه الطرف الآخر ، وتزيد فى المركز عنه فى الأجزاء الخارجية للجذر (عن Tawfic ١٩٧٤) .

و يرتبط محتوى الجذور من الكاروتين بعدد من الصفات الأخرى . والارتباط إيجابى ، و يقدر بنحو ٠,٥٧ مع نسبة الرطوبة ، و٠,٦٥ مع نسبة السكريات الكلية بالجذور. كما يوجد ارتباط سلبى يقدر بنحو ــ ٠,٦٩ بين محتوى الجذور من الكاروتين ونسبة النشا بها . هذا .. بينما لم يظهر ارتباط بين محتوى الجذور من الكاروتين ، وأى من نسبة البروتين ، أو نسبة الألياف ، أو نسبة الرماد بها (Stino وآخرون ١٩٧٧) .

وقد ثبت من تجارب التطعيم التى أجراها Millar & Gaafar عام ١٩٥٨ (عن مرسى والمربع ١٩٦٠) أن الكاروتين يصنع فى الجذور. و يبدو أن تمثيل الكاروتين فى الجذور يستمر لمدة بعد الحصاد ، وتختلف الأصناف فى هذا الشأن .

السيادة القاعدية

توجد ظاهرة السيادة القاعدية basal dominace فى جذور البطاطا ، وتؤدى إلى كثرة البراعم العرضية على الطرف القاعدى للجذور عند زراعتها ، وتقل بالاتجاه نحو الطرف الآخر ؛ و يؤدى ذلك إلى نقص عدد النموات (الشتلات) التى يمكن الحصول عليها من كل جذر. وقد اكتشفت هذه الظاهرة لأول مرة بواسطة Thompson & Beattie عام ١٩٣١ ، وهى توجد فى معظم الأصناف والسلالات. وقد وُجِدَ أن حدة الظاهرة تقل مع زيادة فترة تخزين الجذور بعد الحصاد ؛ فقد أدى تخزين الجذور لمدة سنة على درجة حرارة ١٤°م إلى زيادة عدد النموات التى تكونت بكل جذر من ٥ فى الجذور غير المخزنة إلى ٣٠ فى الجذور المخزنة . وكان توزيع الجذور الليفية فى الجذور المخزنة على النحو التالى : ٥١٪ عند الطرف القاعدى ، و٣١٪ فى وسط الجذر ، و١٨٪ عند الطرف القمى (Cordner وآخرون ١٩٦٦) . وتتشابه ظاهرة السيادة القاعدية فى هذا الشأن مع ظاهرة السيادة القمية apical dominance فى البطاطس التى تقل حدتها ، مع زيادة فترة التخزين (حسن ١٩٨٨) . هذا .. وقد سبقت الإشارة إلى طرق التخلص من ظاهرة السيادة القاعدية تحت موضوع طرق تكاثر وزراعة البطاطا .

العيوب الفسيولوجية

١ ــ تشققات النمو Growth Cracks :

تظهر تشققات النمو على صورة شقيق طوليه وعرضية فى الجذور ، تتعمق خلال طبقة الجلد ، والمنطقة الخارجية من القشرة . تلتئم هذه الشقوق ــ غالباً ــ دون أن تحدث إصابات ثانوية

بالكائنات المسببة للعفن ، ولكنها تحط من نوعية الجذور (شكل ١١ ــ ٨) . و يزداد الضرر عندما تحدث إصابات ثانو ية ، و ينتشر العفن .

تختلف أصناف البطاطا فى قابليتها للإصابة بالتشقق ، وتظهر الأعراض ــ غالباً ــ عندما تتعرض النباتات لظروف تشجع على النمو السريع ، مثل : زيادة التسميد الآزرتى ، أو زيادة الرطوبة الأ رضية بعد فترة من الجفاف (Ramsey وآخرون ١٩٥٩) .

شكل (١١ ــ ٨) . تشققات النمو فى البطاطا (عن Ramsey وآخرين ١٩٥٩) .

٢ ــ البثرات أو التقرحات Blisters :

يظهر هذا العيب الفسيولوجى على صورة بثرات ، أو تقرحات سطحية جافة ، تتراوح مساحتها من مجرد بقع صغيرة مفردة إلى بقع كبيرة متجمعة ، تغطى نحو نصف مساحة الجذر. وتظهر هذه الأعراض بعد تخزين الجذور لمدة لا تقل عن شهر. تختلف الأصناف فى حساسيتها للإصابة ، و يعتبر الصنف نجت Nugget من أكثرها حساسية . وقد وجد أن ظهور الأعراض يرتبط بمعدلات التسميد المرتفعة بكل من : النيتروجين ، والبوتاسيوم ، والمنغنيسيوم . وقد أمكن الحد من هذه الحالة الفسيولوجية بإدخال البورون فى برنامج التسميد (Miller & Nielsen ١٩٧٠) .

فسيولوجيا الإزهار

لا يعد الإزهار أمراً ذا أهمية بالنسبة لمنتجى البطاطا ، إلا أنه غاية فى الأهمية بالنسبة لمربى المحصول ؛ وذلك لأن البذور هى أهم مصدر للاختلافات الوراثية التى يمكن أن ينتخب منها المربى ما يناسبه .

و يذكر Purseglove (١٩٧٤) أن البطاطا نادراً ماتزهر فى المناطق التى تبعد عن خط الاستواء بأكثر من ٣٠° شمالاً، أو جنوبا. وتعد البطاطا من نباتات النهار القصير بالنسبة للإزهار؛ فهى تزهر بصورة جيدة عندما لا يزيد طول الفترة الضوئية عن ١١,٥ ساعة، و يكون الإزهار أسرع فى إضاءة قدرها ١٠ ساعات، ويحدث نقص جوهرى فى عدد الأزهار التى ينتجها النبات الواحد بزيادة الفترة الضوئية من ١٠ إلى ١٦ ساعة (Campbell وآخرون ١٩٦٣، Kay ١٩٧٣). هذا.. وتختلف أصناف وسلالات البطاطا من حيث قدرتها على الإزهار.

الحصاد والتداول، والتخزين، والتصدير

النضج والحصاد

تنضج جذور البطاطا بعد نحو ٥ــ٦ شهور من الزراعة، و يكون ذلك حوالى شهرى أكتوبر، ونوفمبر فى مصر. و يفضل الحصاد قبل حلول موسم الأمطار فى الخريف. و يلاحظ أن تأخير الحصاد تصاحبه زيادة فى المحصول، وتحسن فى لون الجذور، ولكن التبكير قد يكون أمراً مرغوباً عند ارتفاع الأسعار فى بداية الموسم؛ حيث تحصد الجذور بمجرد بلوغها حجماً صالحاً للتسويق. و يراعى فى هذه الحالة.. عدم حصادها قبل اكتمال نضجها. وأهم علامات النضج فى البطاطا هى مايلى:

١ــ توقف النمو الخضرى النشط.

٢ــ قلة محتوى الجذور من المادة اللبنية.

٣ــ تبدو الأسطح المقطوعة للجذور جافة، ولا يتغير لونها عند تعرضها للهواء.

٤ــ ارتفاع نسبة السكر فى الجذور؛ نظراً لأن النشا المخزن فى الجذور لا يبدأ فى التحول إلى سكر إلا بعد موت المجموع الخضرى أو توقف نشاطه.

هذا.. ويجب إجراء الحصاد قبل الصقيع بغض النظر عن مرحلة النضج التى وصلت إليها الجذور؛ لأن الصقيع يؤدى إلى موت النموات الخضرية، وقد يمتد العفن منها إلى الجذور. أما فى المناطق التى لا تتعرض لأخطار الصقيع.. فإنه يمكن ترك البطاطا فى الأرض لمدة ١ــ٣ شهور بعد تمام نضجها، على أن يمنع عنها الرى، وأن تكون المنطقة غير ممطرة. و يساعد ذلك على حصاد المحصول تدريجيًا حسب احتياجات الأسواق.

يراعى أن تكون التربة جافة عند الحصاد؛ حتى لا تلتصق بالجذور. وتزال النموات الخضرية قبل الحصاد، أو ترعى فيها الأغنام. يراعى عند إجراء الحصاد ــ آليا ــ أن يكون سلاح المحراث عميقا فى التربة تحت مستوى الجذور، وإلا فإنه يفضل الحصاد يدويا.. و يلزم لذلك ٥٠ رجلاً لكل فدان. تترك الجذور فى مكانها بعد تقليعها لمدة ٢ــ٣ ساعات حتى تجف، ثم تفرز؛ للتخلص من الجذور المصابة، وتجمع بعد ذلك مباشرة، مع تداولها بعناية كبيرة؛ حتى لا تزداد فيها الجروح التى تعد منفذًا خطيرًا لإصابتها بالكائنات المسببة للعفن. و يلاحظ أن الجروح تقلل معدلاتها بزيادة نضج الجذور.

عمليات التداول

تعتبر جذور البطاطا من أكثر الخضر حساسية لعمليات التداول الخشنة التى تؤدى إلى تجريحها . وتعد الجروح منفذًا مهمًا للفطريات والبكتيريا المسببة للأعفان . كما أن الجروح التى تلتئم تصبح صلبة ، وقاتمة اللون ، وذات مظهر سيء . وتعتبر البطاطا أكثر حساسية للتجريح من البطاطس ، وتجب معاملتها كما تعامل ثمار التفاح ، والبرتقال . و يفضل دائمًا أن يستعمل العمال القائمون بتداول البطاطا قفازات ؛ حتى لا يخشدون الجذور بأظافرهم . ومن أهم عمليات تداول البطاطا ما يلى :

١ــ الفرز :

يفرز المحصول ؛ لاستبعاد الجذور الضخمة ، والصغيرة جداً ، والمشوهة ، والمجروحة ، والمصابة بالعفن ، وهى التى يمكن استعمالها كعلف للماشية .

٢ــ التدريج :

تدرج الجذور حسب الحجم إما فى الحقل ، وإما فى محطة التعبئة .

٣ــ الغسل :

قد يكون الغسل بالماء ضرورياً للتخلص من الطين العالق بالجذور، إلا أن ذلك يساعد على انتشار بعض الأمراض كالعفن الأسود .

٤ــ العلاج أو المعالجة Curing :

يعد علاج جذور البطاطا أمراً ضرورياً حتى يمكن تخزينها بحالة جيدة لفترة طويلة ؛ نظراً لأنه يساعد على سرعة تكوين طبقة من البيريدريم تحت الأماكن المجروحة أو المقطوعة ، يتبعها تكوين طبقة فلينية على السطح . ويجب أن يبدأ العلاج فى نفس يوم الحصاد ، و يكون ذلك بوضع الجذور عند درجة حرارة ٢٧ــ ٢٩°م ، ورطوبة نسبية ٨٠ــ ٨٥٪ لمدة حوالى ٤ــ ٧ أيام ، مع التهوية الجيدة لمنع تكثف الرطوبة على الجذور (Covington وآخرون ١٩٥٩) . وتعالج الجذور فى مصر بتركها فى كومات صغيرة، لا يزيد ارتفاعها عن ٦٠ــ٩٠سم فى مكان ظليل رطب لمدة ٧ــ١٠ أيام، تغطى أثناءها (بعروش) البطاطا . تعمل العروش على رفع الرطوبة النسبية داخل الكومة ، بينما يؤدى تنفس الجذور إلى رفع درجة الحرارة .

و يلاحظ أن فترة العلاج تطول بدرجة كبيرة مع انخفاض درجة الحرارة ؛ فبينما لا تستغرق أكثر من ٤ــ ٧ أيام عند درجة حرارة ٢٩°م .. فإنها قد تستغرق ٤ أسابيع إذا أجريت فى درجة حرارة

٢٤°م، و يزداد معها الفقدان فى الوزن، وقد تظهر نموات جديدة بالجذور، ولا تحدث أية معالجة فى درجة حرارة ١٦°م أو أقل. وتعمل درجات الحرارة المرتفعة على سرعة تكوين فلين الجروح، كما تعمل الرطوبة النسبية المرتفعة على سرعة التئام الجروح بتشجيع تكوين فلين الجروح، وتقليل انكماش الجذور بتقليل فقدان الرطوبة منها.

وتفقد الجذور أثناء علاجها نحو ٥ــ ١٠٪ من وزنها، و يرجع معظم الفقدان فى الوزن إلى فقدان الرطوبة، بينما ترجع نسبة قليلة من الفقد إلى تنفس الجذور. وللتأكد أن عملية العلاج قد تمت بالفعل.. يجرى اختبار حك جذرين ببعضيهما، فإذا انسلخ الجلد بسهولة.. كان ذلك دليلاً على أن العلاج لم يستكمل بعد. وتخفض درجة الحرارة إلى ١٣°م بعد انتهاء فترة العلاج مباشرة (Greig ١٩٦٧). ومن أهم التغيرات التى تحدث فى الجذور أثناء العلاج.. هى تحول جزء من النشا إلى سكر بصورة تدريجية.

٥ــ المعاملة بالمطهرات:

تجرى المعاملة بالمطهرات بغرض خفض الإصابة بالأعفان أثناء الشحن والتخزين. ومن أمثلة المطهرات التى استعملت بنجاح مركب Sodium o-Phenylphenate tetrahydrate (اختصارًا SOPP) (Kushman واخرون ١٩٦٤).

٦ــ معاملات منع التزريع:

أمكن منع تزريع الجذور بمعاملتها ثلاث مرات أثناء التخزين بأيروسول لمنظم النمو CIPC، بمعدل حوالى ١٢ جم من المادة لكل ١٠٠ كجم من الجذور فى كل مرة. وقد أعطت هذه المعاملة نتائج جيدة حتى مع التخزين فى حرارة ٢١ــ ٢٧°م (Kushman ١٩٦٩).

٧ــ التعبئة:

يراعى عند التعبئة ملء العبوات جيداً؛ لأن حركة الجذور فى العبوة أثناء النقل تؤدى إلى تجريحها، كما تبدو العبوة ناقصة عند وصولها إلى الأسواق.

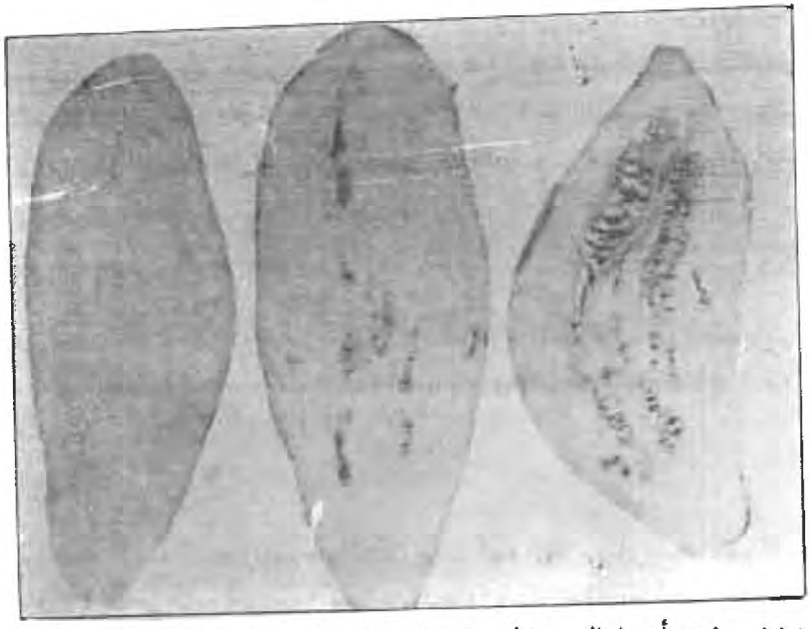
التخزين

يتطلب تخزين الجذور لأطول فترة ممكنة أن تكون تامة النضج، وخالية من الجروح والخدوش، وخالية من الإصابة بالأعفان، ومعالجة جيدًا، وأن تبقى ــ بصفة دائمة ــ فى درجة الحرارة والرطوبة النسبية التى يوصى بها. ويمكن حفظ الجذور بحالة جيدة لمدة ٤ــ ٦ شهورا إذا وضعت بعد علاجها فى درجة حرارة ١٣ــ ١٦°م، ورطوبة نسبية ٨٥ــ ٩٠٪.

تصاب جذور البطاطا بأضرار البرودة عند تعرضها لدرجة حرارة منخفضة، وتظهر الأعراض فى غضون أسبوع واحد فى درجة ٤°م، وتزيد المدة فى درجات الحرارة الأعلى حتى ١٠°م، وتقصر فى

درجات الحرارة الأقل حتى درجة التجمد (حوالى ــ ١,١°م) . وتقل الأضرار فى الجذور التى سبق علاجها جيداً . ومن أهم الأعراض مايلى :

١ــ حدوث تحلل داخلى ، وظهور مناطق متغيرة اللون ، ومجوفة Pithy داخل الجذور بعد ثمانية أسابيع من تعرض الجذور لدرجات حرارة منخفضة تقل عن درجة التجمد . وتزيد هذه الأعراض بزيادة فترة التعرض للحرارة المنخفضة حتى ١٠ــ ١٢ أسبوعاً (شكل ١١ــ ٩) .



شكل (١١ ــ ٩) : أضرار البرودة فى جذور البطاطا : جذر سليم ــ لم يتعرض للحرارة المنخفضة على اليسار، وأضرار التعرض للحرارة المنخفضة لمدة ١٠ ، و١٢ أسبوعاً فى الجذرين : الأوسط ، والأوسط ، والأيمن على التوالى .

٢ــ زيادة قابلية إصابة الجذور بالعفن .

٣ــ ظهور طعم غير مقبول عند تجهيز الجذور للأكل .

يؤدى تخزين الجذور فى درجة حرارة تزيد عن ١٦°م إلى ظهور الأضرار التالية :

١ــ تبرعم الجذور خاصة فى الرطوبة العالية .

٢ــ تجوف الجذور .

٣ــ تظهر مناطق فلينية داخلية بالجذور على صورة بقع كثيرة متشابهة ، يحدثها فيرس يكمن فى الجذور المصابة ، ولا تظهر أعراضه إلا عند تخزين الجذور فى حرارة مرتفعة (Lutz & Hardenburg ١٩٦٨) .

وتخزن البطاطا فى مصر بإحدى طريقتين :

١ــ ترك الجذور بدون حصاد :

يمكن تخزين الجذور بهذه الطريقة لمدة ١ــ ٣شهور. و يشترط لنجاحها أن تكون المنطقة جافة وخالية من الأمطار، وألا تروى الأرض خلال فترة التخزين . و يعاب عليها شغل الأرض لمدة ثلاثة شهور، أو احتمال إصابة الجذور بالحشرات وهى فى الأرض .

٢ــ التخزين تحت وقايات خاصة لحمايتها من الشمس :

يمكن تخزين الجذور بهذه الطريقة لمدة تتراوح من شهر إلى شهر ونصف . توضع الجذور تحت مظلات فى أكوام لا يزيد ارتفاعها عن متر. و يفضل لنجاحها أن تجرى فى مناطق لا تنخفض فيها درجة الحرارة عن ١٠°م ، وتكون رطوبتها النسبية مرتفعة نوعًا (مرسى وآخرون ١٩٦٠) .

وتتعرض جذور البطاطا لعديد من التغيرات الفيزيائية والكيميائية أثناء التخزين ، نذكر منها مايلى :

١ــ نقص الوزن :

يرجع معظم النقص فى وزن الجذور أثناء التخزين إلى الفقد الرطوبى ، و يبلغ النقص فى الوزن نحو ٤ــ ٦٪ أثناء فترة العلاج ، ثم حوالى ٢٪ شهرياً بعد ذلك أثناء التخزين . و يزيد الفقد الرطوبى بارتفاع درجة حرارة التخزين ، وعند نقص الرطوبة النسبية فى المخزن ، وفى حالة عدم اكتمال عملية العلاج قبل التخزين .

وإلى جانب الفقد الرطوبى .. فإن نسبة من الفقد فى الوزن تحدث نتيجة مايلى :

أــ فقدان المادة الجافة ؛ نتيجة للتنفس الذى يزداد معدله بارتفاع درجة الحرارة .

ب ــ تنبيت (تزريع) الجذور، وهويزداد عند ارتفاع درجة الحرارة عن ١٨°م .

جـــ الإصابة بالأعفان ، وتكون الإصابة أقل مايمكن فى درجة ١٣°م ، وهى الدرجة المناسبة للتخزين .

٢ــ زيادة نسبة السكريات :

يزداد محتوى الجذور من السكروز، والسكريات الكلية أثناء فترتى العلاج والتخزين ؛ فبينما تكون نسبة السكريات حوالى ٣٪ عند الحصاد .. فإنها تزيد بسرعة كبيرة أثناء فترة العلاج ، ثم تستمر زيادتها ببطء أثناء التخزين ، إلى أن تصل إلى حوالى ٦٪ بعد ثلاثة شهور من التخزين فى درجه ١٥°م . وتقل سرعة التحول من النشا إلى سكر، مع ارتفاع درجة الحرارة إلى ما بين ٤ ، و ٣٠°م . يمثل السكروز نحو ثلثى السكريات الكلية . تؤدى هذه التغيرات إلى زيادة حلاوة الجذور، وزيادة طراوتها عند إعدادها للأكل .

٣ــ زيادة محتوى الجذور من الكاروتين ، ونقص محتواها من حامض الأسكوربيك . ويمكن الإطلاع على المزيد من التفاصيل عن التغيرات الكيميائية الحيوية التالية للحصاد فى جذور البطاطا بالرجوع إلى Uritani (١٩٨٢) .

التصدير

ينص القانون المصرى على أنه يجب أن تكون جذور البطاطا المعدة للتصدير متجانسه ، منتظمة الشكل ، ملساء ونظيفة ، وألا يقل قطر الجذر الواحد فى الجزء الأوسط عن ٥ سم ، وألا يزيد طول الجذر على ١٥ سم ، وأن يتراوح وزنه من ١٨٥ــ ٢٢٥جم ، وأن تكون خالية من العفن الأسود أو العفن الطرى . و يسمح بنسبة لا تزيد على ٥٪ بالوزن فى كل عبوة من البطاطا المحتوية على الجذور الجانبية ، والنموات الخضراء ، وكذا القطوع ، والجروح الملتئمة .

تعبأ البطاطا فى أجولة من الجوت ، أو أقفاص من الجريد ، أو سلال من الغاب ، أو عيدان الحناء . ويحدد القانون مواصفات كل نوع منها . ويجب أن تعبأ الجذور بكيفية تملأ فراغ العبوة بحيث تكون ثابتة ، وغير مضغوطة .

الآفات ومكافحتها

يذكر Ziedan (١٩٨٠) القائمة التالية للأمراض التى تصيب البطاطا فى مصر :

المرض		المسبب
مرض ألترناريا	Alternaria disease	Alternaria solani
العفن الأسود	Black rot	Ceratostomella fimbriata
العفن الفحمى	Charcoal rot	Macrophomina phaseoli
العفن الجاف	Dry rot	Diaporthe batatis
عفن الجذر الفيوزارى	Fusarium root rot	Fusarium solani f. batatas
الذبول الفيوزارى	Fusarium wilt	F. oxysporum f. batatas
عفن جافا الأسود	Java black rot	Diplodia tubericola
مرض بيثيم	Pythium disease	Pythium ultimum
عفن ريزوبس الطرى	Rhizopus soft rot	Rhizopus nigricans & R. stolonifer
العفن البكتيرى الطرى	Bacterial soft rot	Erwinia carotovora