الفصل التاسع

العيوب الفسيولوجية والنموات غير الطبيعية

تتعرض درنات البطاطس للإصابة بعديد من العيوب التى تحط من قيمتها التسويقية، كما تظهر على النباتات أحيانًا أعراض غير طبيعية . وجميع هذه العيوب والأعراض غير الطبيعية ترجع إلى أسباب فسيولوجية ، وتختلف عن الإصابات المرضية والحشرية ، وهى التى سنتناولها بالدارسة فى الفصل الأخير .

اخضرار الدرنات

يؤدى تعرض الدرنات للضوء إلى اخضرارها نتيجة لتمثيل الكلوروفيل فيها ؛ وهو عيب فسيولوجيى يعرف باسم الاخضرار greening . وتصاحب ذلك دائمًا زيادة فى محتوى الدرنات من الجليكوألكالويدات السامة للإنسان ، وهى التى تعرف مجتمعةً فى البطاطس باسم السولانين Solanine . ويظهر الاخضرار فى أى وقتٍ تتعرض فيه الدرنات للضوء ، سواء أكان ذلك قبل الحصاد أم أثناءه ، أم أثناء تداول الدرنات ، أم عند تخزينها، أم أثناء عرضها للبيع فى الأسواق ، أم لدى المستهلك .

هذا .. ولا يرتبط تكوُّن الكلوروفيل بتكون السولانين إلا فى أن كلاً منهما يتكون عند تعرض الدرنات للضوء ، لكن ذلك يتم فى عمليتين منفصلتين ؛ فالكلوروفيل يتكون عند التعرض للضوء الأزرق ، أو الأصفر ، أو الأحمر (ولكن تزداد سرعة تكوينه فى الضوء الأزرق عنها فى الضوء الأحمر) ، بينما يتكون السولانين عند التعرض للضوء الأزرق . ومن الطبيعى أن الضوء العادى الذى تتعرض له الدرنات يتضمن كل ألوان الطيف .

وقد وجد Dale وآخرون (١٩٩٢) اختلافات جوهريةً فى محتوى درنات ستة أصناف من البطاطس فى كلٍ من الكلوروفيل والجليكوألكالويدات الكلية (السولانين) لدى تعرضها لإضاءةٍ متواصلةٍ شدتها ١٠٠٠٠ لكس (مثل ضوء الشمس تقريبًا) لمدة سبعة أيام . كما بدا من تباين استجابة الأصناف لمعاملة التعريض للضوء. وجود علاقةٍ بين الصفتين .

تكون الكلوروفيل

لا يتكون الكلوروفيل إلا فى طبقة سطحية من الدرنة لا يتعدى سمكها ٢ مم . ونادرا ما يزيد تركيزه على ملليجرام واحد لكل ١٠٠ سم٢ من سطح التربة . ومتى تكوّن الكلوروفيل وظهر اللون الأخضر ، فإن الدرنات لا تفقده بسهولة . ففى إحدى الدراسات وُجد أنه لم يحدُث نقص فى محتوى الدرنات من الكلوروفيل بعد تخزينها لمدة ٢٦ يوما، سواء أكان التخزين فى حرارة ٢,٢ ، أم ٢٣,٨°م . وفى دراسة أخرى تكوّن الكلوروفيل خلال يومين إلى أربعة أيام من التعرض للضوء، بينما لزم لاختفائه شهر كامل من التخزين فى درجة حرارة ٢٣,٨°م فى الظلام .

وعموما ، فإن الكميات الصغيرة من الكلوروفيل التى تتكون بعد التعرض للضوء تختفى ببطء مع تخزين الدرنات فى الظلام لفترات طويلة، بينما يبقى الكلوروفيل - الذى يتكون بعد التعرض للضوء لفترة طويلة - ثابتًا (Virgin & Sundqvist ١٩٩٢).

العوامل المؤثرة فى سرعة اخضرار الدرنات

تتأثر سرعة اخضرار الدرنات بالعوامل التالية :

١ - الصنف :

تختلف الأصناف فى قابليتها للاخضرار عند تعرضها للضوء ؛ فيكون الاخضرار أسرع فى الأصناف ذات الجلد الأبيض . وبرغم تكون الكلوروفيل فى الأصناف ذات الجلد الشبكى الفلينى (russeted varieties) ، إلاّ أن ذلك يكون بدرجة أقل مما فى الأصناف ذات الجلد الأملس ، كما لا يظهر فيها بنفس الدرجة من الوضوح .

ومن ناحية أخرى .. فالأصناف تختلف فى العمق الذى توضع فيه الدرنات فى التربة ؛ فالصنف كاتادن Katahdin مثلاً يضع درناته سطحيًا ، ويحتاج إلى عناية خاصة فى إجراء عملية الترديم لمنع وصول الضوء إلى الدرنات، وإلا تكونت درنات خضراء تمامًا بنسبة ١٠-١٥٪ من المحصول ، وهى درنات لا تصلح للتسويق ولا يجوز استهلاكها ، ولو حتى كعلف للماشية ؛ نظرًا للارتفاع الكبير فى محتواها من مادة السولانين السامة .

٢ - درجة نضج الدرنات :

تزداد القابلية للاخضرار فى الدرنات غير الناضجة عما فى الدرنات الأكثر نضجًا؛ نظرًا لرقة طبقة البيريدرم فيها .

٣ – شدة الضوء ومصدره :

يزداد اخضرار الدرنات بزيادة الضوء الذى تتعرض له ، إلا أنه لا يوجد تناسب طردى بينهما . ويزداد الاخضرار عند تعرض الدرنات لضوء الشمس أو للضوء الصادر من اللمبات الفلورسنتية .

٤ – مدة التعرض للضوء :

توجد علاقة طردية مباشرة بين اخضرار الدرنات ومدة تعرضها للضوء . وتكفى – عادة – ١٤ ساعةً من التعرض لضوء شدته ٦٥–٧٠ قدمًا – شمعة لكى يظهر اخضرار خفيف فى الدرنات ، بينما تلزم ٤٣ ساعةً حتى يصبح الاخضرار واضحا، وتختلف نتائج الدراسات بشأن الحد الأدنى لمدة التعرض للضوء اللازمة لبدء الاخضرار، إلا أنها تتفق على أن اللون يكون واضحا خلال أربعة أيامٍ على الأكثر .

٥ – درجة الحرارة أثناء التعرض للضوء :

تزداد سرعة اخضرار الدرنات بارتفاع درجة الحرارة أثناء تعرضها للضوء. وأنسب درجة حرارة يتكون عندها الكلوروفيل هى ٢٠°م ، بينما يندر أن يتكون الكلوروفيل فى درجة حرارة تقل عن ٤,٤°م .

٦ – المدة من الحصاد حتى التعرض للضوء :

تقل قابلية البطاطس المخزنة للاخضرار عن البطاطس الحديثة الحصاد ؛ لأن طبقة البيريدرم تكون أكبر سمكًا فيها (Smith ١٩٦٨) .

وبخلاف العوامل الأخرى المؤثرة على اخضرار الدرنات وتكوين السولانين فيها ، فإن التعرض للضوء لا يؤثر على محتوى الدرنات من السولانين إلا فى الطبقة الخارجية فقط التى يظهر فيها – كذلك – الاخضرار، بينما لا تتأثر الأجزاء الداخلية من الدرنة – التى تشكل معظم الدرنة – بالتعرض للضوء ؛ فلا يتغير لونها ، ولا يزيد محتواها من السولانين .

وسائل منع اخضرار الدرنات

إن أنسب الوسائل لمنع اخضرار الدرنات هى بتعبئتها فى عبوات لا تسمح بنفاذ الضوء إليها ، وتلك هى الوسيلة الوحيدة المتبعة تجاريًا . وتوجد معاملات أخرى لمنع

الاخضرار لا تتبع تجاريًا؛ منها : تعريض الدرنات لأشعة جاما وبعض المعاملات الكيميائية، كما استخدم Wu & Salunkhe (١٩٧٢) معاملة غمس الدرنات فى زيت الذرة فى محاولة لمنع تكوّن الكلوروفيل والسولانين فى الدرنات . وأجريت معاملات الغمس لمدة نصف ثانية فى زيت حرارته ٢٢°م ، أو ٦٠°م ، أو ١٠٠°م ، أو ١٦٠°م ، وأعقبها التخلص من الزيت الزائد بالمناشف الورقية؛ بحيث لم تتبق سوى طبقة رقيقة من الزيت على الدرنات، ثم عرضت الدرنات بعد ذلك لضوء فلورسنت قوته ٢٠٠ قدم – شمعة لمدة ١٠ أيام فى حرارة ١٦°م ، ورطوبة نسبية ٦٠٪ . وقد وجد أن معاملة الغمس فى حرارة ٢٢°م أدت إلى منع تكون الكلوروفيل بنسبة ٩٣٪-١٠٠٪ ، والسولانين بنسبة ٩٣٪ ، بينما أدت معاملات الغمس فى درجات الحرارة الأخرى إلى منع تكوين الكلوروفيل والسولانين كلية.

كذلك وجد أن معاملة درنات البطاطس بشمع البارافين الساخن منع تكوين الكلوروفيل والجليكوألكالويدات (السولانين) فيها (عن Salunkhe & Desai ١٩٨٤).

تكوّن الجليكوألكالويدات

تعريف الجليكوألكالويدات

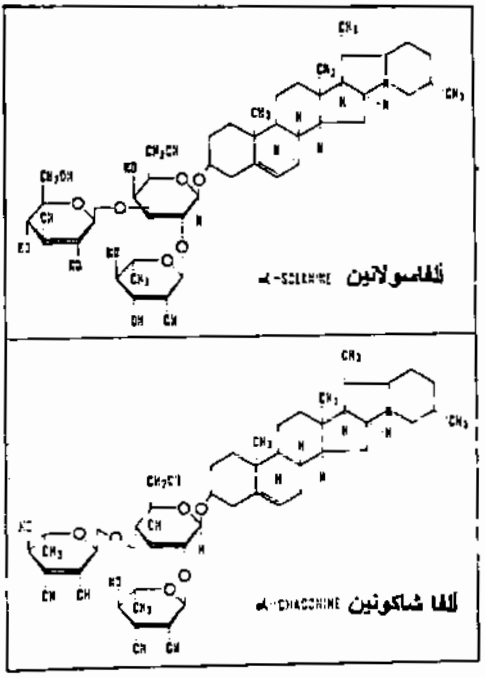
تعتبر الجليكوألكالويدات Glycoalkaloids مركبات سامة للإنسان والحيوان؛ وهى توجد فى نباتات العائلة الباذنجانية. ويتكون ٩٥٪ على الأقل من الجليكوسيدات السولانيدنية Solanidine glycosides التى توجد فى أصناف البطاطس التجارية – والتى تعرف مجتمعة فى البطاطس باسم السولانين – يتكون من ألفا سولانين α-Solanine ، وألفا شاكونين α-Chaconine؛ وهى مركبات مشتقة من الأجليكون Aglycone سولانيدين (شكل ٩–١).

أهمية الجليكوألكالويدات وسميتها

على الرغم من أن وجود الجليكوألكالويدات (ألفا سولانين وألفا تشاكونين) بتركيز يزيد على ٢٠ ملليجرام/١٠٠جم من الدرنات الطازجة يكسب الدرنات طعمًا مرًا غير مرغوب فيه، إلا أن التركيز الطبيعى لهذه المادة – والذى لا يتعدى عادة ٠,١ جزءًا فى المليون – يكسب الدرنات طعمًا مرغوبًا فيه .

ويُحدث استهلاك البطاطس التى يزيد محتواها من الجليكوألكالويدات على ٢٠مجم/جم تسممًا يظهر فى صورة آلام معدية، وأعراض غير طبيعية فى الجهازين الدورى والعصبى،

وعلى الجلد . وفى حالات قليلة أدى استهلاك كميات كبيرة من الدرنات ذات المحتوى المرتفع من الجليكوألكالويدات إلى الموت فى كل من الإنسان والماشية .



شكل (٩-١) : التركيب الكيميائى لجزيئى الألفا سولانين α-Solanine، والألفا شاكونين α-Chaconine (عن Salunkhe & Desai ١٩٨٤) .

وقد حظى السولانين باهتمام الباحثين عقب حدوث عدد كبير من حالات التسمم فى ألمانيا عام ١٩٢٢ . وقد أرجعت هذه الحالات فى حينها إلى وجود نسبة عالية غير عادية من السولانين فى درنات البطاطس. ويؤدى تعاطى الإنسان نحو ١٠٠ ملليجرام من هذه المادة إلى حدوث اضطرابات هضمية وعصبية شديدة ، وصداع . ومن المستبعد أن يتعاطى الإنسان هذه الكمية الكبيرة من السولانين ؛ إذ إن نسبته لا تزيد فى الدرنات العادية على ٠,١-٠,٥ جزءاً فى المليون ، ويزال نحو ٧٠٪ من هذه الكمية عند تقشير الدرنات ، كما يزال نحو ٥٠٪ من الكمية المتبقية عند القلى ، ولكنه لا يتأثر بالطهى فى الماء المغلى ؛ لأنه يبقى ثابتًا فى حرارة تصل إلى ٢٨٠°م . وعمومًا يجب عدم استهلاك الدرنات التى يزيد فيها تركيز السولانين على ١٥٠ جزءاً فى المليون .

توزيع الجليكوألكالويدات فى أجزاء نبات البطاطس

توجد الجليكوألكالويدات (الألفا سولانين والألفا شاكونين) فى مختلف أجزاء نبات البطاطس ، ولكنها تتركز بصفة خاصة فى الأزهار والأنسجة الخضراء (Kingsbury ١٩٦٣) ، ويقل تركيزها كثيرًا فى الجذور . ويوضح جدول (٩-١) محتوى مختلف أجزاء نبات البطاطس من الجليكوألكالويدات .

جدول (٩-١) : محتوى مختلف أجزاء نبات البطاطس من الجليكوألكالويدات .

الجزء النباتى	المحتوى (مجم / كجم وزن طازج)
الدرنات	٢٠-٢٠٠
قشرة الدرنة (بعمق ٣ مم)	٢٠-١٠٠٠
النموات المتكونة فى الضوء	٦٠٠-٤٠٠٠
النموات المتكونة فى الظلام	١٠٠٠-٥٠٠٠
الأوراق	٣٠٠-٣٠٠٠
السيقان	٣٠-١٠٠
الأزهار	٣٠٠٠-٥٠٠٠
الثمار	٢٠٠-١٥٠٠

يتركز السولانين (ألفا سولانين وألفا شاكونين) فى الدرنات فى الجلد، وحول العيون بصفة خاصة. وتتراوح نسبته فى الدرنات العادية بين ٠,٠١ ٪ و ٠,١ ٪ من الوزن الجاف، لكن تعرض الدرنات للأشعة فوق البنفسيجية يرفع محتواها من السولانين عدة مرات ، وقد يصل التركيز إلى ١,٧ ٪ فى النبت الجديد . وقد يحتوى النبت وحده على أكثر من ضعف كمية السولانين التى توجد فى باقى أجزاء الدرنة (Burr ١٩٦٦) .

ويستدل من دراسات Kozukue وآخرين (١٩٨٧) على أن أعلى تركيز لكلٍ من الألفا سولانين، والألفا شاكونين (فى صنفى البطاطس ماى كوين May Queen ، وأيرش كوبلر Irish Cobbler) كان فى سبلات وبتلات الأزهار. وفى الدرنات .. كان أعلى تركيز للمركبين فى الملليمتر السطحى من الدرنة ، ثم تناقص تركيزهما تدريجيًا بالاتجاه نحو مركز الدرنة ؛ وذلك يعنى أن إزالة الثلاثة إلى الأربعة ملليمترات السطحية من الدرنة عند تقشيرها – لأجل طهيها – يؤدى إلى التخلص من معظم الجليكوألكالويدات التى توجد بالدرنة.

ويزداد تركيز الجليكوألكالويدات كثيرًا فى الدرنات الهوائية عما فى الدرنات الأرضية ، وقد تراوح التركيز فى الصنف كرزبنك Kerrs Pink بين ٠,١٠٪ و ٠,٢٥٪ ، ولكنه تباين كثيرًا بين الأصناف (Percival & Dixon ١٩٩٦أ) .

العوامل المؤثرة فى محتوى الدرنات من الجليكوألكالويدات

يتأثر محتوى الدرنات من الجليكوألكالويدات (الألفا سولانين والألفا شاكونين، أو - اختصارًا - السولانين) بالعوامل التالية :

١ - الصنف :

تختلف الأصناف كثيرًا فى محتوى درناتها من السولانين ؛ ففى دراسة أجريت على ٣٢ صنفًا من البطاطس ، وجد أن نسبة السولانين تراوحت بين ملليجرامين ، و ١٣ ملليجرامًا فى ١٠٠ جم من الدرنات الطازجة . ويصل تركيزها فى بعض الأصناف إلى ٣٥ ملليجرام/١٠٠جم ، كما فى الصنف لينابLenape ؛ وهو صنف توقفت زراعته لهذا السبب ؛ حيث لا يحتاج إلى التعرض لظروف بيئية خاصة لكى يرتفع محتوى درناته من السولانين إلى هذا المستوى . هذا .. ويفضل استهلاك درنات الأصناف التى لا يزيد تركيزها الطبيعى من السولانين على ٧ ملليجرامات لكل ١٠٠ جم من الدرنات الطازجة .

وقد وجد Dale وآخرون (١٩٩٣) أن أصناف البطاطس تختلف فى نسبة محتوى درناتها من الألفا سولانين إلى الألفا شاكونين .

ولكن أيًّا كان الصنف ، فإن محتوى الدرنات من الجليكوألكالويدات يرتفع كلما زادت مدة تعرض الدرنات للضوء. وعندما كان متوسط شدة الإضاءة اليومى ٢٣٢ ميكرومول umol/م$^{-٢}$/ثانية .. فإن تركيز الجليكوألكالويدات ارتفع عن الحد الأقصى المسموح به خلال ثمانية أيام من التعرض للإضاءة فى الصنفين كرز بنك Kerrs Pink، وديزيرية Disirec ، وخلال ١٣ يومًا فى الصنف بنتلاند هوك Pentland Hawk (Percival وآخرون ١٩٩٦ب).

ويرجع التفاوت بين أصناف البطاطس فى محتوى درناتها من السولانين إلى اختلافها فى آبائها البرية التى حصلت منها على بعض صفاتها بالتربية . وتحتوى بعض الأنواع البرية من الجنس *Solanum* على تركيزات عالية من السولانين؛ مثل *S. chacoense* الذى يبلغ محتوى درناته ٢٣٠ مجم٪ ، و *S. commersonii* الذى يصل تركيز السولانين فى درناته إلى ٥٠٠ مجم ٪ . هذا .. وقد استعمل النوع الأول (*S. chacoense*) فى إنتاج

الصنف لينابLenape الذى توقفت زراعته ؛ بسبب ارتفاع محتوى درناته كثيرًا عن الحد الأقصى المسموح به وهو ٢٠ مجم / .

ولكى لا يزيد محتوى الدرنات على ٢٠ مجم٪ – وهو الحد الأقصى المأمون للاستهلاك الادمى – فإن التركيز الطبيعى للسولانين فى درنات أى صنف يجب ألا يزيد على ٧ مجم /؛ فهذا التركيز يعطى البطاطس طعمًا مقبولاً ، ولا يضر الإنسان ، ويبقى – غالبا – دون الحد الأقصى المسوح به – وهو ٢٠ مجم٪ – بعد التعرض للظروف التى تحفز زيادة محتوى الدرنات من المركب . وبالمقارنة ، فإن التركيز العادى للسولانين فى درنات الصنف لينابب – الذى أوقفت زراعته – بلغ ٣٥ مجم / .

ويعتبر محتوى الدرنات المنخفض من السولانين صفةً متنحيةً بسيطةً فى وراثتها ، وذات درجة توريث عالية؛ ولذا .. يهتم مربو البطاطس بتقدير ومراقبة محتوى الدرنات فى الأجيال الانعزالية خلال مراحل التربية، وخاصة فى برامج التربية التى تُستعمل فيها – كمصادر للصفات المرغوبة – أنواع برية يرتفع محتواها من السولانين. كذلك تجب مراقبة إمكانية انتقال مركبات جليكوألكالويدات أخرى – غير السولانين والشاكونين – من الأنواع البرية إلى البطاطس من خلال التربية (عن Sinden ١٩٨٧ ، و Valkonen وآخرين ١٩٩٦) .

٢ – التسميد الآزوتى :

أدت زيادة معدلات التسميد الآزوتى من صفر إلى ٣٣٦ كجم نيتروجين/هكتار إلى زيادة محتوى الدرنات من الجليكوألكالويدات الكلية عند الحصاد وبعد التخزين لمدة ٣ أو ٩ شهور (Love وآخرون ١٩٩٤) .

٣ – التجريح :

أدى تجريح الدرنات إلى زيادة تمثيل كلٍ من الألفا سولانين ، والألفا شاكونين (Percival & Dixon ١٩٩٦).

٤ – الأضرار الحشرية :

ازداد محتوى درنات البطاطس من كلٍ من الألفا سولانين والألفا شاكونين عندما حدثت أضرار كبيرة للنموات الخضرية للنبات من جراء تغذية حشرة *Leptinotarsa decemlincata*

عليها ، بينما لم يكن لتغذية حشرة *Empoasca fabae* تأثير فـى هـذا الشـأن (Hlynka وآخرون ١٩٩٤) .

٥ – الفترة الضوئية أثناء إنتاج المحصول :

تؤدى زيادة الفترة الضوئية إلى إحداث زيادة كبيرة فى محتوى الدرنات من السولانين. وتجدر الإشارة إلى أن الفترة الضوئية الطويلة تؤدى إلى زيادة النمو الخضرى للنبـات ، وتأخير وضع الدرنات؛ مما يؤدى إلى صغر حجم الدرنات المنتجة ، وزيادة نسبة الدرنات غير المكتملة النمو عند الحصاد ؛ وهما عاملان لهما تأثيرهما الكبير فى زيادة محتـوى الدرنات من السولانين .

٦ – درجة نضج الدرنات :

يبلغ محتوى الدرنات غير الناضجة من السولانين أربعـة أمثـال محتـوى الدرنـات الناضجة من نفس الصنف وتحت نفس الظروف .

٧ – حجم الدرنات :

يبلغ محتوى الدرنات الصغيرة من السولانين حوالى ضعف محتوى الدرنات الكبـيرة من نفس الصنف وتحت نفس الظروف .

٨ – المدة من الحصاد وحتى التعرض للضوء :

يتكون السولانين بسرعةٍ أكبر فى الدرنات الحديثة الحصاد عما فى الدرنات المخزنة ، لدى تعرض أيٍ منهما للضوء .

٩ – مدة التخزين :

يزداد تراكم السولانين فى الدرنات أثناء التخزين .

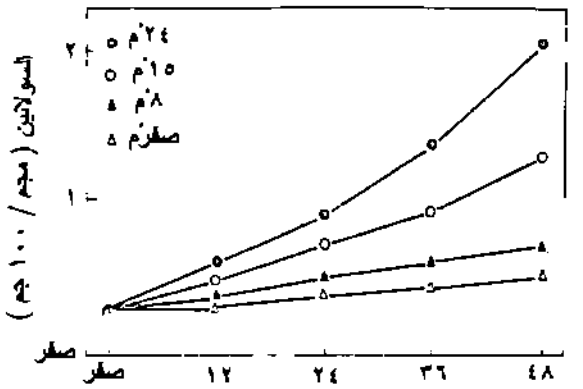
هذا .. وتتداخل العوامل الخمسة الأخيرة (من ٥ إلى ٩) فى التـأثير علـى محتـوى الدرنات من السولانين؛ فالدرنات الصغيرة – وهى التى يزيد محتواها من السولانين عـن الدرنات الكبيرة – يزيد فيها كذلك السطح الخارجى المعرض للضوء بالنسبة لكل وحـدة وزن من الدرنة عما فى الدرنات الكبيرة ، كما تكون بعض الدرنات الصغيرة الحجم غـير مكتملة التكوين ؛ الأمر الذى يصعب معه الفصل بين عاملى صغر حجم الدرنـات وعـدم اكتمال تكوينها فى التأثير على محتواها من السولانين .

وقد وجد Love وآخرون (١٩٩٤) أن متوسط المحتوى الكلى من الجليكوألكالويدات فى درنات ثلاثة أصناف من البطاطس كان ٢,٩مجم/١٠٠جم وزن طازج قبل شهر من الحصاد ، و ١,٣ عند الحصاد ، و ٥,٢ بعد ثلاثة شهور من التخزين ، و ٥,٥ بعد تسعة شهور من التخزين. وتبين من ذلك أهمية التخزين فى زيادة محتوى الدرنات من السولانين ، وقد كانت الزيادة مع التخزين فى حرارة ١٠°م أعلى منها فى حرارة ٤,٤°م .

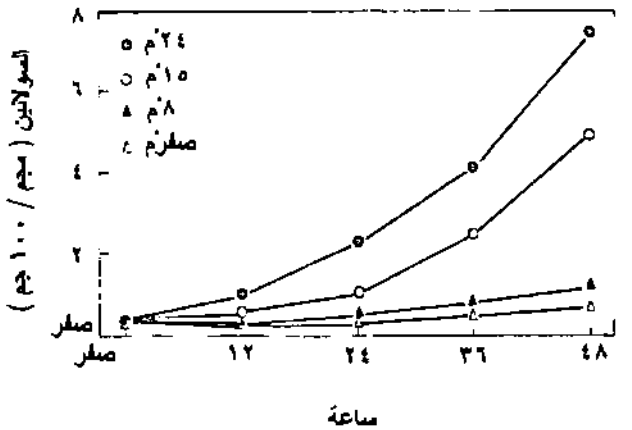
ويؤدى تعريض الدرنات للضوء بعد الحصاد مباشرة إلى زيادة محتواها من السولانين بنحو ١٠ أضعاف ، بينما تكون الزيادة بنحو ٢-٣ أضعاف فقط فى الدرنات التى تخزين فى الضوء لفترة قصيرة. هذا .. إلا أن التخزين لفترات طويلة – حتى لو كان فى الظلام – يؤدى أحيانًا إلى زيادة محتوى الدرنات من السولانين، وخاصة إذا صاحب ذلك إنبات فى براعم الدرنات . ولكن متى أزيلت النموات، فإنه لا توجد خطورة من استهلاك الدرنات التى خزنت لفترات طويلة .

١٠ – درجة الحرارة وشدة الإضاءة أثناء التخزين :

يزداد معدل تكوين السولانين فى درنات البطاطس – فى الظلام – مع كل ارتفاع فى درجة الحرارة بين الصفر المئوى، و ٢٤°م (شكل ٩-٢) ، ولكن هذه الزيادة ترتفع بمقدار حوالى أربعة أضعاف عندما يكون التعرض لمختلف درجات الحرارة فى الضوء (شكل ٩- ٣) (عن Salunkhe & Desai ١٩٨٤) .



شكل (٩-٢) : تأثير درجة الحرارة على معدل تكوين السولانين فى درنات البطاطس فى الظلام .



شكل (٩-٣) : تأثير درجة الحرارة على معدل تكوين السولانين فى درنات البطاطس فى إضاءة شدتها ٢٠٠ قدم - شمعة .

هذا .. ولا تتحلل الجليكوألكالويدات - التى تتكون فى الدرنات أثناء تخزينها فى الضوء - بمضى الوقت عند تخزينها فى الظلام (Percival وآخرون ١٩٩٤) .

ويتبين من دراسات Shabana وآخرين (١٩٨٧) أن أعلى تركيز للسولانين كان فى قشرة درنات البطاطس (من صنفى ألفا وكنج إدوارد) المخزنة فى الضوء مقارنةً بالمخزنة فى الظلام، والمخزنة فى درجة حرارة الغرفة مقارنةً بتلك المخزنة فى حرارة ٥°م .

وقد أدت معاملة الدرنات بالشمع (فى حرارة تراوحت بين ٦٠°م و ١٦٠°م) ، أو الزيت (فى حرارة تراوحت بين ٢٥°م و ١٠٠°م)، أو الماء (فى حرارة تراوحت بين ٢٥°م و ١٠٠°م) إلى تثبيط تكوين السولانين مقارنةً بالكنترول ، وازداد تأثير هذه المعاملات بزيادة درجة حرارة المعاملة .

وتجدر الإشارة إلى أن تعريض درنات البطاطس للضوء يُحدث - كذلك - زيادةً جوهريةً فى محتواها من حامض الكلوروجنيك Chlorogenic Acid ، ترتبط بكلٍ من المحتوى الأصلى للدرنات من الحامض ، وبمعدل تكوين الجليكوألكالويدات لدى تعريض الدرنات للضوء (Griffiths وآخرون ١٩٩٥) .

ولمزيد من التفاصيل عن الجليكوألكالويدات التى تتكون فى درنات البطاطس يراجع Valkonen وآخرين (١٩٩٦) .