الفصل الثانى

البطاطس : الفسيولوجى ، والحصاد ، والتخزين

تأثير العوامل البيئية فى النمو الخضرى والورقى لنبات البطاطس

تأثير درجة الحرارة

يتأثر نمو وتطور البطاطس بدرجة الحرارة على النحو التالى :

١ – تزيد سرعة الإنبات كثيراً بارتفاع درجة الحرارة حتى ٢٤ °م ؛ حيث يتطلب استكمال الإنبات ٣٦ يوماً على درجة ١٠ – ٥ر١٢ °م ، بينما يكتمل الإنبات فى ١٣ يوما فقط على درجة حرارة ٢١ – ٢٤ °م . وتكون بداية الإنبات (٥٠ ٪ إنباتاً) بعد ٢٨ يوماً ، و٨ أيام فى المجالين الحراريين ، على التوالى (Yamaguchi وآخرون ١٩٦٤) .

٢ – تبدأ السيقان الأرضية فى النمو والاستطالة وقت ظهور النبات فوق سطح التربة عندما تكون درجة الحرارة فى المجال الملائم لنبات البطاطس . أما عند ارتفاع درجة الحرارة .. فإن نمو السيقان الأرضية يتأخر لحين تكوّن عدة أوراق ؛ لأن تكوين السيقان الأرضية يرتبط بتراكم المواد الكربوهيدراتية فى ساق النبات أسفل سطح التربة ، وهو أمر لا يحدث بسرعة عند ارتفاع درجة الحرارة ؛ بسبب استهلاك نسبة عالية من الغذاء المجهز فى التنفس . ومع ذلك .. فإن مستوى المواد الكربوهيدراتية اللازم لتكوين المدادات أقل بكثير من المستوى اللازم لتكوين الدرنات (عن Thompson & Kelly ١٩٥٧) .

٣ – تؤثر درجة الحرارة فى تكوين الدرنات ؛ ومن ثم .. فإنها تؤثر فى كمية المحصول .

ولقد كان Bushnell (١٩٢٥) أول من درس هذا الموضوع ، ووجد أن ارتفاع درجة الحرارة من ٢٠ – ٢٩ °م صاحبه نقص فى إنتاج الدرنات ، ولم تتكون درنات عندما تعرضت النباتات لدرجة حرارة ثابتة مقدارها ٢٩ °م . وقد علل ذلك بازدياد معدل تنفس الأجزاء الهوائية فى درجات الحرارة العالية ؛ ومن ثم .. زيادة استهلاك الغذاء المجهز فى التنفس ، وهو الأمر الذى أدى إلى نقص المحصول الذى يتوقف على كمية المواد الكربوهيدراتية المنتجة التى تفيض عما يلزم للنمو والتنفس فى جميع أجزاء النبات الأخرى .

وكلما ازدادت شدة الإضاءة ازداد الحد الأقصى لدرجة الحرارة التى يمكن أن تنتج فيها الدرنات ؛ لذا .. يلاحظ أن البطاطس تعطى محصولا جيداً فى المناطق ذات الجو القارى برغم ارتفاع درجة الحرارة كثيراً أثناء النهار ؛ ويرجع ذلك إلى أن الارتفاع فى درجة الحرارة نهاراً تصاحبه زيادة فى شدة الإضاءة ، كما أن درجة الحرارة تنخفض ليلاً ؛ مما يقلل الفقد فى المواد الكربوهيدراتية بالتنفس . كما وجد Bodlaender (١٩٦٣) أن درجة الحرارة المناسبة لنمو سيقان النبات تزداد ارتفاعاً مع ازدياد شدة الإضاءة .

وكما تعمل درجة حرارة الليل المنخفضة على تقليل الفاقد فى المواد الكربوهيدراتية بالتنفس .. فإنها تعمل – أيضاً – على زيادة نمو الأوراق .

وبرغم أن أنسب درجة حرارة لتكوين الدرنات هى ١٥ °م .. ، إلا أن المحصول المرتفع يناسبه مجال حرارى يتراوح من ١٨ – ٢١°م ، وهو وسط ما بين الدرجة المثلى لتكوين الدرنات والدرجة المثلى لنمو السيقان ، والتى تبلغ ٢٥ °م (Borah & Milthorpe ١٩٦٢) . ويؤدى انخفاض درجة الحرارة عن ١٥ °م إلى تأخير تكوين الدرنات ، كما يؤدى ارتفاعها عن ٢٥°م إلى جعل الدرنات المتكونة غير منتظمة الشكل وقريبة من سطح التربة .

٤ – تؤثر درجة الحرارة فى شكل الدرنات المتكونة ؛ فيكون شكل الدرنات أكثر انتظاماً فى درجات حرارة تتراوح من ١٥ – ٢١ °م . ويؤدى انخفاض درجة الحرارة إلى ١٠ – ١٣ °م إلى أن تميل درنات الأصناف المستطيلة إلى الكروية ، كما يؤدى ارتفاعها إلى ٢٧ – ٢٩ °م إلى جعل الدرنات مغزلية ، أو إلى ظهور نموات جانبية بها .

ويتكون الجلد الشبكى بشكل جيد فى الأصناف الشبكية russeted فى درجة حرارة ٢٤ °م ، بالمقارنة بدرجات الحرارة الأقل من ذلك والأعلى من ذلك . ومع انخفاض درجة الحرارة يقل تكوين الشبك السطحى على درنات هذه الأصناف ، إلى أن تصبح الدرانات ملساء فى درجة حرارة ٧ - ١٠ °م ، وهو ما يعد عيباً تجارياً فى هذه الأصناف .

تأثير الفترة الضوئية

يؤدى النهار الطويل إلى زيادة النمو الخضرى فى البطاطس ، واستمراره لفترة أطول مما فى النهار القصير فى كل من الأصناف المبكرة والمتأخرة على حد سواء . ويزيد النهار القصير من كفاءة تكوين الدرنات ؛ فتكون نسبة وزن الدرنات إلى المجموع الخضرى أكبر فى النهار القصير . وفى الوقت نفسه نجد أن النهار القصير يؤثر سلبياً فى المحصول الكلى ؛ لأنه يشجع على تكوين الدرنات مبكراً ؛ فيتوقف النمو الخضرى مبكراً ، ويقل المحصول تبعاً لذلك (Burton ١٩٤٨) . ولا يعنى ذلك أن البطاطس لا تكون درنات فى النهار الطويل ، ولكنها تنمو أثناءه خضرياً لفترة أطول قبل أن تبدأ فى وضع الدرنات .

ويلاحظ أن الحد الأقصى لطول النهار المناسب لتكوين الدرنات يكون أكبر فى الأصناف المبكرة مما فى الأصناف المتأخرة ؛ حيث يعمل النهار الطويل على إطالة فترة النمو الخضرى فى الأصناف المبكرة قبل أن تبدأ فى وضع الدرنات ، ويعمل ذلك على زيادة محصولها .

وجدير بالذكر أن القمة النامية للساق والأوراق التى يقل طولها عن ٥ سم هى الجزء النباتى الذى يتأثر بالفترة الضوئية المهيئة لتكوين الدرنات ، وهى الجزء الذى تتكون فيه المادة التى تُحفز تكوين الدرنات . وتنتقل هذه المادة عبر نسيج منطقة الالتحام بين الأصل والطعم . وقد وجد أن تطعيم الطماطم على بطاطس لا يتبعه تكوين درنات فى الأصل ، إلا إذا كانت الدرنات قد تهيأت للتكوين قبل إجراء التطعيم . وبمعنى آخر .. فإن النمو الخضرى للطماطم يمكنه تمثيل الغذاء اللازم لنمو درنة البطاطس ، ولكنه لايصلح كمستقبل لتأثير الفترة الضوئية المهيئة لتكوين الدرنات ، ولا تتكون به المادة التى تحفز تكوين الدرنات (Cutter ١٩٧٨) .

كذلك تؤدى الفترة الضوئية الطويلة إلى زيادة عدد وطول ودرجة تفريع السيقان الأرضية

سكون الدرنات

تدخل درنات البطاطس بعد حصادها فى فترة سكون Dormancy Period لا تنبت خلالها الدرنات ، حتى لو تهيأت لها الظروف المناسبة للإنبات .

ويتأثر طول فترة السكون بالعوامل التالية :

١ – الصنف :

تكون فترة السكون قصيرة غالباً فى الأصناف المبكرة ، وفى الأصناف التى يكثر فيها النمو الثانوى ، وأيضاً فى الأصناف المقاومة للجفاف ، ولكن توجد شواذ لذلك .

٢ – درجة الحرارة السائدة :

يؤدى الارتفاع فى درجة الحرارة – قبل الحصاد أو بعده – إلى سرعة انتهاء حالة سكون الدرنات .

٣ – حجم الدرنات ودرجة نضجها عند الحصاد :

تزيد فترة السكون – بعد الحصاد – فى الدرنات الصغيرة الحجم ، وكذلك فى الدرنات التى تحصد قبل تمام نضجها .

٤ – المعاملة بالجبريللين :

تؤدى معاملة نباتات البطاطس أثناء نموها بالحقل بحامض الجبريلليك GA_3 إلى إنهاء سكون الدرنات التى فى طور التكوين ، وتبرعمها وهى مازالت فى التربة . وتزداد نسبة الدرنات النابتة بزيادة التركيز المستخدم ، ومع التبكير فى توقيت المعاملة .

وتؤدى معاملة الدرنات الحديثة الحصاد بالجبريللين إلى تقصير فترة السكون ، وإسراع التنبيت . وعند زراعة هذه الدرنات نجد أنها تنبت بسرعة أكبر ، ويزداد المحصول أحياناً . ويكفى لإحداث هذه التأثيرات مجرد غمس الدرنات فى محلول جبريللين بتركيز جزء واحد فى المليون . وتؤدى زيادة التركيز عن خمسة أجزاء فى المليون إلى إحداث زيادة كبيرة فى