الفصل الثالث عشر

فسيولوجيا البطاطا

التأثير الفسيولوجى لدرجة الحرارة

يزداد محصول البطاطا على حرارة ٢٠/٢٥°م (نهارًا/ليلاً) بمقدار ٥-٦ أضعاف المحصول على حرارة ١٣/١٥°م، ويزداد فى حرارة تربة مقدارها ٣٠°م عما فى حرارة ١٥°م. ومن ناحية أخرى فإن حرارة الليل المرتفعة تعمل على زيادة معدل التنفس، وتؤثر سلبيًا على المحصول، كما ينخفض المحصول كثيرًا فى نظام حرارى ٢٩/٢٩°م (نهارًا/ليلاً) مقارنة بنظام ٢٠/٢٩°م.

وقد ازداد الوزن الجاف لجذور البطاطا، كما ازداد حجمها ومحتواها من المادة الجافة عندما تراوحت حرارة الجذور بين ٢٤، و ٢٦°م، كما كان الوزن الجاف للجذور لكل وحدة مساحة من الأوراق (sink strength) أعلى ما يمكن عندما كانت حرارة الجذور ٢٤°م (Eguchi وآخرون ١٩٩٤).

كما درس Kano & Ming (٢٠٠٠) تأثير تدفئة التربة (بين ٢٠، و ٣٦°م) وتبريدها (بين ١٣، و ٣١°م) خلال المرحلة الأخيرة من تكوين الجذور على نموها ونوعيتها، وقد كان وزن الأوراق والسيقان أقل ما يمكن فى معاملة التبريد، وازداد عدد الجذور/نبات عندما دفئت التربة، ونقص العدد بتبريدها. ووجدت علاقة عكسية بين متوسط وزن الجذر وعدد الجذور بالنبات. كذلك كانت قيم محتوى الجذور من المادة الجافة، والنشا، والسكريات الكلية أعلى فى معاملة التبريد عما فى معاملة التدفئة، وكان لون الجذور أحمر زاه فى معاملة التبريد وأقرب إلى البياض فى معاملة التدفئة.

التأثير الفسيولوجى للضوء

الفترة الضوئية

تؤثر الإضاءة على تكوين جذور البطاطا بطريقتين: أولاهما .. أن تكوين الدرنات

يكون أسرع فى النهار القصير، بينما يتأخر تكوينها فى النهار الطويل. وثانيهما .. أن النمو والتطور الطبيعيين لدرنات البطاطا لا يحدثان إلاّ فى غياب الضوء عن الدرنات ذاتها، فيؤدى تعريض المجموع الجذرى للنبات لأى قدر من الإضاءة إلى منع تكوين الدرنات. وحتى إذا ما كانت الجذور المندرنة قد باشرت بالنمو والزيادة فى الحجم. فإن تعريضها للضوء يوقف نموها. ويقلل محتواها من النشا. ويزيد من محتواها من الألياف. ويتوقف هذا التأثير السلبى للضوء على الدرنات التى تستعيد نموها إذا ما حجب عنها الضوء مرة أخرى.

وبينما يحفز النهار القصير تكوين الجذور فى البطاطا، فإن النهار الطويل يناسب النمو الخضرى القوى على حساب النمو الجذرى.

وتفشل نباتات البطاطا فى الإزهار عند زيادة الفترة الضوئية عن ١٣,٥ ساعة. وذلك هو السبب فى عدم إزهار البطاطا صيفاً شمال خط عرض ٣٠° م شمالاً أو جنوب خط عرض ٣٠° جنوبًا (عن Onwueme ١٩٧٨).

شدة الإضاءة

أدى التظليل بنسبة ٦٠٪ إلى تأخير موعد بداية تكوين الجذور الخازنة. وأدى التظليل بأى نسبة بين ٢٦٪، و ٦٠٪ إلى تقليل عدد الجذور الخازنة المتكونة/م٢، وإلى خفض معدل النمو. وأدى التظليل الشديد إلى استمرار النمو الخضرى النشط حتى المراحل المتأخرة من النمو ومنافسته للنمو الجذرى، بينما توقف النمو الخضرى قبل ذلك فى الإضاءة الكاملة، وازدادت نسبة المساحة الورقية مع التظليل، كما وجد ارتباط سلبى بين نسبة المساحة الورقية وكل من محصول الدرنات والمحصول البيولوجى. وازدادت مساحة الورقة الخاصة specific leaf area بنسبة ١١٪ عندما كان التظليل بنسبة ٢٦٪، و ٤٢٪، وبنسبة ٢٠٪ فى تظليل بنسبة ٦٠٪ (Oswald وآخرون ١٩٩٤).

كذلك أدى التظليل إلى نقص محصول الجذور فى خمسة أصناف من البطاطا بدرجات متفاوتة، وكان التأثير الرئيسى للتظليل على محصول الجذور/م٢ من سطح التربة؛ وبذا قلل التظليل من قوة الجذور على جذب الغذاء المجهز إليها. فى الوقت

الذى أدى فيه إلى زيادة قدرة النموات الخضرية على استعمال هذا الغذاء فى تكوين نموات خضرية جديدة (Oswald وآخرون ١٩٩٥).

التأثير الفسيولوجى للرطوبة النسبية

تحت ظروف حرارة ٢٨°م نهارًا مع ٢٢°م ليلاً، وإضاءة ١٤ ساعة يوميًا، وشدة إضاءة ٦٠٠ ميكرو مول/م^{2} فى الثانية عند مستوى النمو النباتى .. أثرت الرطوبة النسبية (٥٠٪ مقارنة بـ ٨٥٪) على نباتات البطاطا على النحو التالى:

١ - أدت الرطوبة النسبية العالية إلى زيادة عدد الجذور الخازنة بالنبات، وأحدثت زيادة جوهرية فى الوزن الطازج والجاف للجذور، ولكنها تسببت فى نقص الوزن الطازج والجاف للنموات الخضرية مقارنة بالرطوبة النسبية المنخفضة.

٢ - ازداد دليل الكتلة البيولوجية المأكولة edible biomass index، ومعدل النمو الخطى linear growth rate (بالجرام لكل متر مربع يوميًا) - جوهريًا - فى ٨٥٪ رطوبة نسبية عما فى ٥٠٪.

٣ - كان معدل البناء الضوئى وتوصيل الثغور أعلى فى ٨٥٪ رطوبة نسبية عما فى ٥٠٪ (Mortley وآخرون ١٩٩٤).

التأثير الفسيولوجى لغدق التربة

يؤدى غدق التربة إلى حدوث أيض لاهوائى فى الجذور يترتب عليه تكوين الإيثانول. ويزداد الفقد فى هذه الجذور بعد الحصاد إذا ما أزيلت النموات الخضرية فى هذه الحقول قبل الحصاد، وهى التى قد تفيد - عند تواجدها - فى تخليص الجذور من الإيثانول المتراكم فيها (Salunkhe & Desai ١٩٨٤).

التأثير الفسيولوجى للتسميد الآزوتى

تؤدى غزارة التسميد الآزوتى إلى تثبيط نشاط نسيج الكامبيوم، وزيادة لجننة أنسجة الجذور؛ مما يمنع تكوين الجذور الخازنة، هذا فى الوقت الذى تحفز فيه زيادة النيتروجين النمو الخضرى؛ مما يؤدى إلى توجيه الغذاء المجهز إلى تكوين نموات خضرية جديدة بدلاً من توجهه نحو الجذور.