الفصل الرابع

الاحتياجات البيئية

للعوامل البيئية تأثيرات بالغة على نبات البطاطس ونموه وتطوره. وندرس فى هذا الفصل الاحتياجات البيئية لنبات البطاطس بالقدر الذى يساعد المنتج على اختيار التربة، والموعد المناسبين للزراعة. أما تفاصيل تأثير العوامل البيئية ، فإنها تناقش فى فصولٍ أخرى من هذا الكتاب ، خاصة تلك التى تتناول مواضيع النمو والتطور ، وفسيولوجيا صفات الجودة ، والعيوب الفسيولوجية والنموات غير الطبيعية ، والتخزين .

العوامل الأرضية

قوام ومسامية التربة

تنجح زراعة البطاطس فى مختلف أنواع الأراضى من الرملية الخفيفة إلى الطينية الثقيلة نسبيًا ، كما تزرع أيضًا فى الأراضى العضوية ، لكن أفضل الأراضى لزراعة البطاطس هى المعدنية الخفيفة القوام . ويشترط لنجاح زراعتها فى الأراضى الرملية الاهتمام بعمليتى الرى والتسميد، كما يشترط لنجاح الزراعة فى الأراضى الطينية الثقيلة نسبيًا العناية بعمليتى الصرف والتسميد العضوى . ولا ينصح بزراعة البطاطس فى الأراضى الثقيلة أو الغدقة .

وتختلف أصناف البطاطس فى تحملها للأراضى المختلفة القوام ؛ فمثلا تنجح زراعة الأصناف ألفا ، وأران بانر ، وديزيريه فى الأراضى الثقيلة بدرجةٍ أكبر من غيرها من الأصناف . ولا تجود زراعة الصنفين سنج ، وكنج إدوارد إلا فى الأراضى الخفيفة .

ويوصى باتباع دورةٍ زراعيةٍ طويلةٍ نسبيًا للقضاء على الآفات التى تعيش فى التربة من جانبٍ ، ولتجنب انضغاط التربة soil compaction من جانبٍ آخر ؛ وهذا الأمر يحدث نتيجة لكثرة مرور الآلات الثقيلة فى حقول البطاطس .

ويؤدى انضغاط التربة إلى نقص مساميتها ، وانخفاض نفاذيتها للماء ، وزيادة القوة اللازمة لحرثها، ولإجراء عملية الحصاد ، كما يتسبب انضغاط التربة فى إحداث التأثيرات التالية :

١ - تأخير الإنبات .

٢ - ضعف النمو الخضرى والنمو الجذرى .

٣ - ارتفاع درجة حرارة التربة نتيجة لعدم تغطية النموات الخضرية للخطوط بصورة جيدة .

٤ - نقص المحصول ، وزيادة نسبة الدرنات المشوهة الشكل .

٥ - تتكون الدرنات على عمق يقل بمقدار حوالى ٢,٥ سم عما فى الأراضى غير المنضغطة ، وقد يرجع ذلك إلى أن الزراعة لا تكون عميقة بسبب صعوبة حرثها جيدًا ، أو إلى أن النموات الأرضية لا تتعمق فيها .

٦ - يتأخر النضج الفسيولوجى نتيجة لبطء الإنبات والنمو .

٧ - تنخفض الكثافة النوعية للدرنات .

وتجدر الإشارة إلى أن جذور البطاطس ليست قويةً ، ولا يمكنها اختراق التربة الصلدة المنضغطة بسهولة. وتعتبر طبقات التربة الصلدة - التى تنشأ من جرّاء تكرار حراثة التربة على عمق واحد - من أكبر المشاكل التى تواجه إنتاج البطاطس؛ حيث يكون نمو الجذور وتكوين الدرنات فيها سطحيًا . ويزيد الرى الغزير من حدة هذه المشكلة ؛ حيث يعمل الماء على سرعة انتقال الطمى الى أسفل فى التربة ، وترسيبه عند العمق الذى يصل إليه سلاح المحراث ، بينما يؤدى غمر التربة إلى نقص الأكسجين اللازم لتنفس الجذور .

رقم الحموضة (الـ pH)

ينصح غالبا بزراعة البطاطس فى الأراضى التى يتراوح رقم حموضتها بين ٤,٨ و ٥,٤ .. ليس لأن ذلك هو أنسب مجال لنمو نبات البطاطس ، لكن لأنه لا يناسب الإصابة بمرض الجرب . أما أعلى محصول للبطاطس ، فيكون فى مجال pH يتراوح بين ٥,٢ و ٦,٤ . وتقل الإصابة بالجرب كثيرًا فى pH ٤,٨ ، وتزداد تدريجيًا حتى يصل الـ pH إلى ٧,٥ ، ثم تنخفض مرة أخرى بارتفاع الـ pH عن ذلك. وتؤدى الإصابة بالجرب إلى

خفض نسبة الدرنات الصالحة للتسويق. ويؤدى انخفاض pH التربة عن ٤,٥ أو زيادته عن ٧,٢ إلى نقص الكثافة النوعية للدرنات .

ملوحة التربة ومياه الرى

يمكن للبطاطس أن تنمو بصورة جيدة عندما لا تزيد درجة التوصيل الكهربائى (EC) لمستخلص التربة المشبع عن ٢,٠ ملليموز/سم ، وينخفض المحصول بنسبة ١٥٪ عند ارتفاع درجة التوصيل الكهربائى إلى ٣,٠ ملليموز/سم .

وتؤدى الزيادة الكبيرة فى امتصاص النبات لعنصر الصوديوم إلى احتراق حواف الأوراق. ولا تظهر هذه الأعراض عند توفر الكالسيوم بكثرة فى التربة ؛ لأنه ينافس الصوديوم على الامتصاص . ولكن الرى بطريقة الرش بمياه تحتوى على أيون الصوديوم بتركيز يتراوح بين ٥ و ١٠ ملليمكافئ/لتر يؤدى إلى ظهور أعراض احتراق حواف الأوراق .

وقبل أن تظهر أعراض احتراق حواف الأوراق فى وجود تركيزات عالية من ملح كلوريد الصوديوم، فإن التركيزات المتوسطة من الملح تؤدى إلى ظهور الأعراض التالية :

١ – نقص عدد سيقان النبات ، وعدد الأفرع ، وعدد الأوراق ، والنمو الخضرى بوجه عام .

٢ – ضعف النمو الجذرى .

٣ – نقص المحصول .

٤ – نقص نسبة النشا فى الدرنات ، مع زيادة نسبة الصوديوم والكلور .

٥ – كذلك وجد Nachmias وآخرون (١٩٩٣) أن زيادة ملوحة مياه الرى تؤدى إلى زيادة إصابة البطاطس بمرضىّ : الندوة المبكرة ، وذبول فيرتسيلليم .

وقد نما Levy وآخرون (١٩٨٨) نباتات البطاطس – من ستة أصناف – فى مستويات ملوحة تراوحت بين ٢٠,٥ ، و ٥١,٣ ملليمول من كلوريد الصوديوم، ووجدوا أن زيادة الملوحة صاحبها ما يلى :

١ – نقص الجهد المائى والجهد الأسموزى للأوراق والدرنات .

٢ – زيادة محتوى الدرنات من المواد الصلبة الذائبة ، والبرولين ، والمادة الجافة .

٣ – نقص محصول الدرنات .

وكان الصنف ألفا متوسط التحمل للملوحة مقارنةً بالأصناف الأخرى التـــى شملتـــها الدراسة .

كما يستدل من دراسات Levy (١٩٩٢) التى قارن فيها بين تأثيرات ثلاثة مستويات من الملوحة (منخفضة : ١,٠-١,٤ مللى موز، ومتوســـطة : ٣,٨-٤,٣ مللـــى مـــوز، ومرتفعة : ٦,١-٦,٩ مللى موز) ، أن الملوحة أخرت الإنبات ، وأســـرعت شيخوخـــة النموات الهوائية، وكان لها تأثير سلبى على معدل النمو الخضرى والدرنى ، وأدت إلـــى نقص المحصول ، وتزايد النقص فى المحصول مع زيادة تركيز الأمـــلاح . وقـــد توقـــف مقدار النقص فى المحصول فى تركيزى الملوحة المتوسط والمرتفع على بدايـــة معاملـــة الرى بالماء الملحى ، كما يلى :

النسبة المئوية للنقص فى المحصول - مقارنة بالكنترول - فى تركيز الأملاح

موعد بداية المعاملة	المتوسط	المرتفع
عند الزراعة	٢١ - ٥٤	٤٢ - ٥٩
بعد الزراعة بقليل	صفر - ١٧	٢١ - ٧٩
بعد ٦٦ يومًا من الزراعة	٦ - ١٥	٢٢ - ٣١

ويكون تأثر محصول البطاطس بملوحة مياه الرى أشدّ عن إجراء الرى بطريقة الرش منه عند إجراء الرى بطريقة التنقيط (شكل ٤-١) .

شكل (٤-١) : التأثير النسبى لملوحة مياه الرى على محصول البطاطس عند إجراء الرى بـــأىٍ من طريقتى الرش أو التنقيط (عن Van der Zaag ١٩٩١).

وقد درس Nadler & Heuer (١٩٩٥) تأثير مستويات مختلفة من ملوحة مياه الرى (١,٥ ، و ٣,٠ ، و ٦ مللى موز/سم فى تربة ملوحتها - ابتداء - ٢,٠ مللى موز/سم)، والرطوبة الأرضية (٣ مستويات : رى بوفرة ، ورى بنحو ٦٠٪ من المعاملة السابقة خلال كل فترة النمو ، ومنع الرى لمدة أسبوعين) .. درسا تأثير تلك المعاملات على محصول ونوعية درنات البطاطس . وقد وجدا أن المحصول الكلى لم يتأثر بأى من المعاملات ، بينما انخفضت نسبة الدرنات غير الصالحة للتسويق جوهريًا بمعاملة الملوحة العالية (٦ مللى موز/سم) ، وبنقص الرطوبة الأرضية . كذلك ازدادت نسبة المادة الجافة فى الدرنات مع زيادة ملوحة مياه الرى، وكذلك مع نقص الرطوبة الأرضية، بينما ازداد محتوى الدرنات من البرولين بزيادة الملوحة فقط ، وازداد محتواها من السكريات المختزلة بنقص الرطوبة الأرضية فقط . ولم تكن لأى من المعاملات تأثير على لون البطاطس المحمرة .

وتجدر الإشارة إلى أن زيادة ملح كلوريد الصوديوم فى مياه الرى تؤثر سلبيًا على امتصاص النبات لبعض العناصر الضرورية ؛ ذلك لأن زيادة تركيز الصوديوم تثبط امتصاص البوتاسيوم - وأحيانًا كذلك - الكالسيوم والمغنسيوم، وزيادة تركيز أيون الكلور تثبط امتصاص النترات بواسطة النبات .

وعند زيادة تركيز أيون الصوديوم فى المحلول الأرضى، فإنه يشجع تكوين كربونات الصوديوم التى تُحدث زيادة كبيرة فى pH التربة ؛ يترتب عليها تثبيت بعض العناصر فى صورة غير صالحة لامتصاص النبات؛ مثل عناصر : الفوسفور ، والحديد ، والزنك ، والمنجنيز. هذا إلا أن وجود كربونات الكالسيوم فى التربة يمنع تكوين كربونات الصوديوم بها (Van der Zaag ١٩٩١) .

وكثيرًا ما تحتوى الأراضى الملحية ومياه الرى الملحية - إلى جانب كلوريد الصوديوم - على تركيزات عالية من البورون . وعلى الرغم من أن البورون يُعد من العناصر الضرورية للنبات، إلا أن وجوده بتركيزات عالية يكون له تأثيرات سامة. وتظهر أعراض التسمم من البورون فى البداية على الأوراق القديمة فى صورة أصفرار، وبقع، وجفاف فى أطراف وحواف الوريقات . ومع ازدياد وتراكم البورون فى أنسجة الورقة يمتد الاصفرار والجفاف تدريجيًا بين العروق حتى يصل إلى وسط الورقة. ويحدث الضرر لمحصول البطاطس عند زيادة تركيز البورون فى المحلول الأرضى أو فى مياه الرى عن ١-٢ مللى مكافئ / لتر .