٥ – تزداد الإصابة فى الدرنات القريبة من سطح التربة ، وتقل تدريجيًا فى الدرنات التى تليها .

٦ – كما تزداد الإصابة فى الدرنات الكبيرة الحجم عن الدرنات الصغيرة .

٧ – يكون محصول العروة الصيفية – التى تنضج درناتها فى الجو الحار – أكثر عرضةً للإصابة عن محصول العروة الخريفية التى تنضج درناتها فى حرارةٍ منخفضةٍ نسبيًا .

هذا .. وتبقى الإصابة كما هى دون زيادةٍ بعد الحصاد .

ولتجنب هذه الحالة يوصى بزراعة الأصناف الأقل حساسية للحرارة المرتفعة ؛ مثل ترايمف Triumph ، ورد واربا Red Warba ، وكنيبك Kennebec ، كما ينصح بتشجيع النمو الخضرى القوى الذى يظلل التربة بشكلٍ جيدٍ، مع تجنب ترك الدرنات لفترةٍ طويلةٍ دون حصادٍ بعد جفاف أوراق النباتات .

## التبقع البنى الداخلى أو التحلل الداخلى

### أعراض الإصابة

يعتبر التبقع البنى الداخلى Internal Brownspot أو التحلل الداخلى Internal Necrosis حالةً خاصةً من القلب الأسود ؛ قد تظهر قبل الحصاد أو أثناء التخزين فى الدرنات التى تكون قد تهيأت لظهور الأعراض عليها قبل الحصاد .

وتعرف حالة التبقع البنى الداخلى بأسماءٍ عديدة ؛ نذكر منها ما يلى :

- التلون البنى الداخلى Internal Browning .
- البقع الصدئة الداخلية Internal Rust Spot .
- التحلل الداخلى الفسيولوجى Physiological Internal Necrosis .
- تبقع الشيكولاتة Chocolate Spot .
- النقط البنية الداخلية Internal Brown Fleck .

وتختلف هذه الحالة عن حالة التحلل الحرارى Heat Necrosis ( والتى تعرف كذلك باسم تحلل الجفاف Drought Necrosis ، وبقع الجفاف Drought Spots ).

وتتباين أعراض الإصابة بالتبقع البنى الداخلى من مجرد أجزاء صغيرة متناثرة (flecks) إلى مساحات أكبر ذات حوافٍ محددة يكون لونها رصاصيًا فاتحًا، أو بنيًا داكنًا ضاربا إلى الاصفرار ، أو إلى الاحمرار. وقد تصبح فى الحالات الشديدة بلون بنيٍ داكن أو أسود . وتكون الأنسجة المصابة صلبةً ، ولاتنهار أو تتعفن ، وتبقى صلبةً بعد الطهى. وتبدأ هذه الأعراض بترسيب السوبرين فى خلايا النخاع البرانشيمية ، ثم تتكون طبقات من خلايا شبه فلينيةٍ حول المناطق المصابة. هذا .. ولاتظهر أية أعراض خارجية على الدرنات المصابة ( شكل ٩-١٠ ، يوجد فى آخر الكتاب ) .

وبخلاف حالة التحلل الحرارى التى لا تظهر فيها البقع المتحللة إلا فى الحلقة الوعائية، فإن أعراض التبقع البنى الداخلى قد تظهر فى أى جزءٍ من الدرنة المصابة .

وعلى الرغم من ظهور البقع المتحللة فى أى جزءٍ من النسيج الداخلى للدرنات المصابة بالتبقع البنى الداخلى ، إلا أنها تتركز فى النسيج البرانشيمى الذى يلى الحلقة الوعائية من الداخل . ولا يصاحب التبقع البنى الداخلى - عادة - أعراض خارجية على الدرنات المصابة ، كما لا تظهر أية أعراضٍ على النباتات ذاتها .

## العوامل المؤثرة فى حالة التبقع البنى الداخلى

تزداد حدة الإصابة بالتبقع البنى الداخلى فى الظروف التالية :

١ - فى الجو الحار الجاف وفى الأراضى الرملية ؛ مقارنةً بالجو المعتدل والأراضى الطميية .

٢ - فى الدرنات التى تحصد من نباتاتٍ لم تجف نمواتها الخضرية ؛ مقارنةً بتلك التى تحصد من نباتات جفت نمواتها الخضرية .

٣ - أمكن إحداث أعراضٍ مماثلة لأعراض التبقع البنى الداخلى بتعريض النباتات النامية فى المزارع المائية لنقص فى عنصر الكالسيوم، إلا أنه لم يمكن أبدًا معالجة هذه الحالة - تحت ظروف الحقل بالتسميد بالكالسيوم .

٤ - تساعد حرارة التخزين العالية على زيادة سرعة التحولات الكيميائية الحيوية

والفسيولوجية ، ومن ثم زيادة سرعة ظهور الأعراض فى الدرنات التى تكـــون قد تهيأت لظهور الأعراض فيها قبل الحصاد .

٥ – كذلك تزداد حدة الأعراض أثناء التخزين فى الدرنات التى لا تكون مكتملة التكوين عند الحصاد (عن Hiller وآخرين ١٩٨٥) .

## التبقع الأسود الداخلى

### أعراض الإصابة

لاتظهر أعراض التبقع الأسود الداخلى Internal Black Spot – عادةً – إلا عند تداول الدرنات بعد إخراجها من المخازن. وهى تبدأ بانهيار الخلايا فى منطقة النسيج الوعـــائى التى تقع تحت جلد الدرنة بمسافة قصيرة ، يتراوح عمقها بين ١,٥ مم و ٨ مم ، وتظهر مناطق دائرية ذات لونٍ رماديٍ ضاربٍ إلى الزرقة، أو قد تكون أحيانًا بنية اللون. ويزداد ظهور هذه الأعراض فى طرف الدرنة القاعدى، وتقل بالاتجاه نحو الطرف القمى ( شكـــل ٩–١١ ، يوجد آخر الكتاب ) .

ويبدأ ظهور الأعراض بعد يوم واحد إلى ثلاثة أيام من تعرض الدرنات للضغوط التـــى تُحدث بها جروحًا داخلية ؛ لذا تسمى هذه الحالة أيضًا باسم التجريح الداخلـــى Internal Brusing . هذا .. ولا تصاحب هذه الأعراض الداخلية أية أعراضٍ خارجيةٍ .

وتتكون الصبغات التى توجد فى البقع السوداء نتيجة لتأكسد مواد فينوليـــة ؛ مثـــل : التيروزين tyrosine ، وربما حامض الكلوروجينك chlorogenic acid بفعل إنزيم الفينوليز phenolase. وتتكون صبغات مختلفة أثناء سلسلة التفاعلات؛ منها اللونان البنى والأحمر. وتنتهى التفاعلات بتكوين صبغة الميلانين melanin السوداء ( شكل ٩–١٢ ). وتحـــدث التفاعلات المؤدية إلى إنتاج هذه الصبغات فى الخلايا التى بـــدأت فـــى التحلـــل بـــالفعل (Stevens & Davelaar ١٩٩٦) .

وتعتبر معظم أصناف البطاطس التى ترتفع فيها نسبة المادة الجافة – وهى الأصناف التى تصلح لصناعة الشبس – شديدة الحساسية لهذه الظاهرة. كذلك تزداد فرصة حـــدوث الإصابة فى الدرنات التى تتعرض للإصابات الميكانيكية وهى باردة ؛ مقارنةً بتلـــك التـــى تتعرض للإصابات وهى دافئة .