وتكثر حالة القاعدة الجيلاتينية فى نفس الظروف التى تظهر فيها حالات النمو الثانوى، كما أنها تظهر كذلك عند حصاد الدرنات وهى غير تامة النضج ، ثم تخزينها مباشرة فى حرارة ٥,٥ م . ويمكن الإقلال من ظهور هذا العيب الفسيولوجى بتجنب تعريض النباتات للظروف التى تشجع على تكوين نموات ثانوية، وبتخزين الدرنات التى لم يكتمل نضجها فى حرارة ٩ م (Rastovski & Van Es ١٩٨١) .

التريبش (أو التسلخ) ، وسمطة الشمس

تظهر حالة التريبش feathering (أو التسلخ skinning) وسمطة الشمس sun scald عند تعرض الدرنات الحديثة الحصاد – وهى مازالت غير ناضجة لأشعة الشمس القوية، مع درجات حرارة مرتفعة . وتزداد الحالة سوءاً عند تداول الدرنات بخشونة أثناء الحصاد وتجريحها بكثرة مع تعرض الدرنات للرياح .

يؤدى سوء التداول والتجريح إلى تسليخ جلد الدرنة قبل أن تتكون عليه طبقة البيريدرم ، وتبقى أجزاء الجلد المنسلخة عالقة بالدرنة ، وتلك هى الظاهرة التى تعرف باسم التسلخ أو التريبش. وهذه الجروح يمكن أن تلتئم فى الظروف المثالية عند الإسراع بإجراء عملية المعالجة curing، لكن تعرض الدرنات المنسلخة هذه لأشعة الشمس القوية ودرجات الحرارة المرتفعة يؤدى إلى فقد رطوبتها بسرعة من المناطق المنسلخة التى تصبح غائرة قليلاً ، ويتحول لونها إلى اللون البنى الداكن أو الأسود ؛ وهو ما يعرف باسم السمطة scald ، وقد تصبح لزجة عند تكوُّن نموات بكتيرية بها . ولاتصلح هذه الدرنات للتخزين ، وتتعفن بسرعة .

ويمكن تقليل تعرض الدرنات للإصابة بهذه الحالة بتداولها بحرص أثناء الحصاد ، مع تجنب تعريضها لأشعة الشمس القوية ، أو لدرجات الحرارة المرتفعة أثناء أو بعد الحصاد مباشرة .

القلب الأسود

أعراض الإصابة

تظهر حالة القلب الأسود Black Heart على شكل تغير فى لون الأنسجة الداخلية للدرنة ، وانهيار هذه الأنسجة نتيجة لنقص الأكسجين اللازم لتنفسها ، مع تلف الأغشية

الخلوية بهذه الأنسجة. ويتغير لون الأنسجة المصابة فى البداية إلى اللون الوردى ، ثم يتحول إلى اللون الرصاصى ، فالبنى ، فالأسود. وقد تمتد تفرعات داخلية من التلون حتى العيون . ويوجد – عادةً – حد فاصل بين الأنسجة المصابة والسليمة ، ويكون النسيج المصاب صلبًا، لكنه قد يصبح رخوًا عند تعرض الدرنة لدرجة حرارة مرتفعة نسبيًا . وقد يجف النسيج المصاب وينكمش تاركًا وراءه فراغات صغيرة عند امتداد التخزين لفترات طويلة (شكل ٩-٩ ، يوجد فى آخر الكتاب) .

وقد تكون المنطقة المتأثرة بالقلب الأسود كبيرة ومتفرعة ، وقد تمتد من مركز الدرنة إلى قريب من سطحها. وعندما تتكون فجوات فى موقع الأنسجة المتأثرة – بعد جفافها – فإنها لا تكون مبطنة بطبقة من بيريدرم الجروح؛ الأمر الذى يعرضها للإصابة بالبكتيريا المسببة للأعفان .

وعلى الرغم من أن القلب الأسود يعد من العيوب الفسيولوجية التى تظهر أساسًا أثناء التخزين ، إلا أنه قد يظهر – أحيانًا – على الدرنات قبل حصادها ، ويحدث ذلك فى التربة الخفقة التى لا يتوفر فيها الأكسجين اللازم لتنفس أنسجة الدرنة .

ويحدث التلون الأسود الداخلى فى ظروف نقص الأكسجين وزيادة ثانى أكسيد الكربون – وما يصاحب ذلك من تلف للأغشية الخلوية – بسبب بطء عملية التنفس؛ الأمر الذى يؤدى إلى تحرر الأكسجين لأكسدة التيروزين بواسطة إنزيم البولى فينولييز polyphenolase (الذى تناسبه حرارة ٤٠°م) وينتج من هذا التفاعل تكوُّن الميلانين melanin ذى اللون الأسود .

العوامل المؤثرة على حالة القلب الأسود

تتوقف شدة ظهور حالة القلب الأسود على العوامل الآتية :

١ – مدى توفر الأكسجين فى هواء المخزن :

يعتبر نقص الأكسجين أهم العوامل التى تتسبب فى ظهور حالة القلب الأسود . ويحدث النقص فى الأكسجين فى الحالات الآتية :

أ – عندما تكون التهوية رديئة فى المخازن ؛ حيث يستهلك الأكسجين سريعًا فى تنفس الدرنات .

ب – عند ارتفاع درجة الحرارة ؛ حيث يزداد معدل التنفس، وتزداد تبعًا لذلك سرعة استهلاك الأكسجين .

جـ – عند تخزين الدرنات فى طبقات سميكة ؛ مما يؤدى إلى سوء التهوية فيما بينها؛ ولذا يوصى بعدم زيادة سمك طبقة الدرنات المخزنة عن ٩٠سم عند ارتفاع الحرارة عن ٢٠°م، أو أن تتم تهوية الدرنات بطريقة الدفع الجبرى للهواء من خلالها .

٢ – درجة حرارة التخزين :

يؤدى تخزين الدرنات فى درجات حرارة مرتفعة إلى زيادة معدل تنفسها بدرجة كبيرة؛ مما يؤدى إلى ظهور أعراض القلب الأسود بها ، حتى لو كانت المخازن غير مغلقة ؛ لأن الأنسجة الخارجية للدرنات تنافس الأنسجة الداخلية على الأكسجين اللازم للتنفس تحت هذه الظروف . وتقل شدة الأعراض ، كما تزيد الفترة اللازمة لظهورها بانخفاض درجة الحرارة من ٤٠°م إلى ٥°م ، لكن الأعراض يزداد ظهورها مع استمرار الانخفاض فى درجة الحرارة إلى ما بين صفر و ٢,٥°م ، كما يظهر المرض فى درجات الحرارة الشديدة الانخفاض (صفر°م أو أقل قليلاً) ، والشديدة الارتفاع (٣٦°م–٤٠°م) ، حتى مع توفر الأكسجين فى المخازن ؛ بسبب عدم نفاذيته خلال أنسجة الدرنة بالسرعة الكافية لإمداد الأنسجة التى توجد فى مركز الدرنة بحاجتها منه .

وتجدر الإشارة إلى أن معدل تنفس الدرنات الحديثة الحصاد فى حرارة ٣٥°م يكون أربعة أمثال معدل تنفسها فى حرارة ٢٠°م . ويؤدى تعرض الدرنات للتجريح إلى زيادة معدلات تنفسها بدرجة أكبر ، علما بأن فرصة التجريح تزداد كثيرًا عند حصاد الدرنات وهى غير مكتملة التكوين .

كذلك تزداد فرصة ظهور حالة القلب الأسود عند إخراج الدرنات المخزنة على حرارة ٤°م من المخازن المبردة ، وتعريضها لحرارة عالية بصورة فجائية .

٣ – حجم الدرنات :

يزداد ظهور حالة القلب الأسود فى الدرنات الكبيرة الحجم ، عما فى الدرنات الصغيرة للأسباب التالية :

أ - تقل نسبة سطح الدرنة إلى وزنها مع زيادة الدرنة فى الحجم. وحيث إن الأكسجين ينفذ إلى الدرنة من سطحها الخارجى ؛ لذا تقل كمية الأكسجين التى يمكن أن تصل إلى كل وحدة وزن من الدرنة مع زيادتها فى الحجم .

ب - تزداد المسافة بين سطح الدرنة ومركزها كلما ازدادت فى الحجم ؛ ويعنى ذلك زيادة المسافة التى يتعين على الأكسجين أن ينفذ منها للوصول إلى الأنسجة الداخلية . وربما لا يحدث ذلك بالسرعة اللازمة للتنفس فى درجات الحرارة العالية .

جـ - تستهلك الأنسجة الخارجية من الدرنات الكبيرة الحجم جزءاً كبيرًا من الأكسجين الذى يمر من خلالها قبل أن يصل إلى الأنسجة الداخلية . وتزداد حدة هذه الحالة فى درجات الحرارة العالية (Burton ١٩٤٨) .

وعلى الرغم من أن جلد الدرنة يمثل عائقًا كبيرًا أمام تبادل الغازات، وأن لب الدرنة يمثل عائقا كبيرا كذلك نظرا لصغر المسافات البينية بين خلاياه .. على الرغم من ذلك، فإن تبادل الغازات يتم بصورة كافية لاستمرار التنفس الهوائى فى أنسجة الدرنة الداخلية إذا ا توافرت شروط التخزين الجيدة من حرارة وتهوية (Abdul-Baki & Solomos ١٩٩٤).

تلون الحلقة الوعائية الفسيولوجى

من أبرز أعراض تلون الحلقة الوعائية الفسيولوجى Physiological Vascular Discoloration اكتساب الحلقة لونًا رصاصيًا أو بنيًا ضاربًا إلى الأحمر. وتشتد الأعراض - عادة - بالقرب من قاعدة الدرنة ، ولكنها قد تنتشر فى كل الحلقة الوعائية .

تظهر هذه الأعراض عند الموت الفجائى للنموات الخضرية ، ولا يختلف الأمر أحدث الموت الفجائى بسبب الصقيع، أم بسبب القتل السريع للنموات الخضرية قبل الحصاد، أم بسبب قطعها ميكانيكيًا وهى خضراء . ولتجنب هذه الحالة يجب استعمال المركبات التى لا تُحدث قتلاً سريعا للنموات الخضرية قبل الحصاد ، وإنما تستعمل تلك التى تسبب قتلاً بطيئا على مدى عدة أيام . وقد يمكن استعمال جرعات مخففة من مركبات القتل السريع ، تُعطى على دفعتين بدلاً من استعمال جرعة واحدة مركزة منها (عن Rich ١٩٨٣).