esculetin ظهرت خلال يوم واحد إلى يومين من بداية التخزين، ثم انخفض تركيزها جميعًا بعد ذلك بسرعة ملموسة. وفى دراسة أخرى (Buschmann وآخرون ٢٠٠٠ب) ظهرت زيادة واضحة فى محتوى الجذور من فوق أكسيد الأيدروجين (H_2O_2) خلال المراحل المبكرة من ظهور التدهور الفسيولوجى، حيث تراكم هذا المركب ذو القدرة التفاعلية العالية خلال الأربع وعشرين ساعة الأولى بعد الحصاد، وخاصة فى الأنسجة البرانشيمية الداخلية. كذلك تراكمت ثلاثة مركبات أخرى من الـ flavan-3-ols، هى: catechin-(+)، و catechin gallate-(+)، و gallocatechin-(+) خلال تخزين الكاسافا، إلاّ أنها – وهى مركبات مضادة للأكسدة – لا يمكن أن تكون مرتبطة بظاهرة التدهور الفسيولوجى التى تحدث مبكرًا جدًّا بعد الحصاد، حيث أنها لم تبدأ فى التراكم إلا بعد نحو ٤–٦ أيام من بداية التخزين.

وقد أمكن الحد من الإصابة بالتخطيط الوعائى بتغليف الجذور بأغشية من تلك التى تعلق بها Cling film بمجرد لفها عليها (Ravi ١٩٩٤)، وبخفض حرارة التخزين إلى صفر–٥°م (عن O'Hair ١٩٩٠).

الأمراض ومكافحتها

الأمراض الفطرية

تبقع الأوراق السركسبورى

تصاب الكاسافا بعدة أنواع من الفطر *Cercospora* spp.، هما النوعان: *C. henningsii*، و *C. manihobae*. يحدث الفطر الأول بقعًا بنية اللون، تظهر بها حلقات مركزية، ويتراوح قطرها من ٣–١٢مم، بينما يحدث الفطر الثانى بقعًا بيضاء اللون، يتراوح قطرها من ١–٧ مم، وتوجد أنواع أخرى من الفطر تعتبر أقل أهمية. يكافح المرض باتباع دورة زراعية مدتها ٣–٥ سنوات، مع حرق بقايات النباتات المصابة.

الشحوب

يسبب فطر *Oidium manihotis* مرض الشحوب ash، وتظهر الأعراض على سطح

أوراق نبات الكاسافا، حيث يبدو ميسيليوم الفطر الأبيض ومن تحته بقع شاحبة صفراء غير منتظمة الشكل. ويكافح المرض بالرش بالمركبات الكبريتية، وزراعة الأصناف المقاومة.

تبقع أوراق فللوستكتا

يسبب الفطر *Phyllosticta manihoticola* هذا المرض فى الكاسافا، وتظهر الأعراض على صورة بقع كبيرة بنية اللون، غير منتظمة الحافة بها حلقات مركزية. ويكافح المرض بالرش بالمبيدات الفطرية المناسبة.

الأمراض البكتيرية

اللفحة البكتيرية

تسبب البكتيريا *Xanthomonas campestris* pv. *manihotis* مرض اللفحة البكتيرية Bacterial Blight فى الكاسافا.

تظهر الأعراض على صورة بقع صغيرة (يصل قطرها إلى ٢ مم) زاويّة (ذات زوايا) مائية المظهر، تزيد فى المساحة تدريجيًّا، ويصبح مركزها ذا لون بنى. وقد يصاب النسيج الوعائى، ويؤدى ذلك إلى تهدل الأوراق وذبولها ثم موتها. تصيب البكتيريا النبات عن طريق الثغور والجروح، ويكافح المرض باستعمال عقل ساقية خالية من البكتيريا فى الزراعة.

الأمراض الفيروسية والميكوبلازمية

فيرس تبرقش الكاسافا الأفريقى

تظهر أعراض الإصابة بهذا الفيرس African Cassava Mosaic Virus على صورة خطوط بنية اللون على الأوراق، والثمار، والجذور، والسيقان. تبدو الخطوط على السيقان رفيعة وقصيرة فى البداية، ثم تلتحم معًا وتزداد طولاً. وتؤدى الإصابة إلى اصفرار الأوراق وسقوطها فى أوقات الجفاف. ينتقل الفيرس ميكانيكيًّا، ويكافح المرض باستعمال عقل ساقية خالية من الإصابة فى الزراعة.

فيرس التخطيط البنى

تظهر أعراض الإصابة بهذا الفيرس (Brown Streak Virus) على صورة خطوط بنية اللون على الأوراق، والثمار، والجذور، والسيقان. تبدو الخطوط على السيقان رفيعة وقصيرة فى البداية، ثم تلتحم معًا وتزداد طولاً. وتؤدى الإصابة إلى اصفرار الأوراق وسقوطها فى أوقات الجفاف. ينتقل الفيرس ميكانيكيًا، ويكافح المرض باستعمال عقل ساقية خالية من الإصابة فى الزراعة.

فيرس تبرقش الكاسافا العادى

ينتشر هذا الفيرس (Common Casava Mosaic Virus) – خاصة – فى أمريكا الجنوبية؛ لذا .. فإنه يسمى أيضًا South American Cassava Mosaic Virus. تظهر الأعراض على شكل تبرقش بالأوراق، وتؤدى الإصابة إلى نقص المحصول بنسبة قد تصل إلى ٣٠٪. ينتقل الفيرس ميكانيكيًا، ويكافح المرض باستعمال عقل ساقية خالية من الإصابة فى الزراعة.

فيرس تبرقش العروق Vein Mosaic Virus

تظهر الأعراض بهذا الفيرس (Vein Mosaic Virus) على صورة شفافية بالعروق، مع التفاف فصوص الورقة لأسفل. ينتقل الفيرس ميكانيكيًا، ويكافح المرض باستخدام عقل ساقية خالية من الإصابة فى الزراعة.

التقزم والتفرع الكثيف

يسمى هذا المرض فى البرازيل Superbrotamento، ويسببه كائن شبيه بالميكوبلازما. تظهر الأعراض على صورة تقزم شديد وتفرع كثيف بالنبات؛ مما يجعله يبدو كالمقشة. ويكافح المرض باستعمال عقل ساقية خالية من الإصابة فى الزراعة (عن Cook ١٩٧٨).

أمراض أخرى

تصاب الكاسافا بعدة أمراض أخرى، منها ما يلى (عن Rubatzky & Yamaguchi ١٩٩٩):

المسبب	المرض	
Colletotrichum manihotis, C. gloeosporioides	Anthracnose	الأنثراكنوز
Uromyces manihotis	Cassava rust	الصدأ
Diplodia manihotis	Diplodia dry root and stem rot	عفن الساق والجذر الدبليودى
Fusarium spp.	Fusarium root and stem rot	عفن الساق والجذر الفيوزارى
Phoma spp., also *Phyllosticta* spp.	Phoma leaf spot or concentricring leaf spot	عفن أوراق فوما
Phytophthora spp.	Phytophthora soft root rot	عفن الجذر الطرى الفيتوفثورى
Sphaceloma manihoticola, also *Elsinoe brasiliensis*	Super-elongation	الاستطالة الفائقة
Fomes lignosus	White root or thread rot	الجذر الأبيض أو الجذر الخيطى
Xanthomonas campestris pv. *Cassavae*	Bacterial angular leaf spot	تبقع الأوراق الزاوى البكتيرى
Erwinia carotavora pv. *carotovora*	Bacterial stem rot	عفن الساق البكتيرى