

الفصل السادس

العائلة السوسية

٦ - ١ : تعريف بالعائلة السوسية

تضم العائلة السوسية (أو عائلة الكاسافا) *Euphorbiaceae* نحو ٢٨٠ جنساً ، وحوالى ٨٠٠٠ نوع من النباتات العشبية ، والشجيرات ، والأشجار . تكون الأوراق - عادة - متبادلة ومؤذنة ، وتكون النباتات غالباً وحيدة الجنس وحيدة المسكن ، أو وحيدة الجنس ثنائية المسكن . وتتميز نباتاتها - غالباً - بوجود اللين النباتي *latex* بها . يتميز الغلاف الزهرى إلى كأس وتويج ، ووحداته خماسية ، وقد يكون التويج غائباً ، وقد تكون الأزهار عارية بدون غلاف زهرى . الأزهار صغيرة . يتساوى عدد الأسدية فى الزهرة المذكرة مع عدد وحدات الغلاف الزهرى ، أو يكون ضعفها ، أو أكثر من الضعف ، وقد توجد أحياناً سداة واحدة فقط (كما فى أم اللين) . يكون المتاع علوياً فى الزهرة المؤنثة ، ويتكون من ثلاث كرابل ملتحمة ، بكل منها بويضة أو بويضتان . الثمرة منشقة رجماً - عادة - تنشق إلى ثلاث ثمرات قد تنفصل عن بعضها . يتبع هذه العائلة عدد من النباتات الاقتصادية ، مثل : الكاسافا ، والخروع ، وشجرة المطاط التى يستخرج منها الكاوتشوك ، ونبات الزينة بنت القنصل (العروسى ووصفى ١٩٨٧) .

٦ - ٢ : الكاسافا

تعريف بالمحصول وأهميته

تعرف الكاسافا فى الإنجليزية بعدة أسماء ، منها : *Cassava* ، و *Manioc* ، و *Yuca* ، و *Tapioca* ، وتسمى - علمياً - *Manihot esculenta Crantz* . يعتقد أن موطن المحصول فى المنطقة الاستوائية من أمريكا الجنوبية . ويمكن الاطلاع على التفاصيل الخاصة بموطن وتاريخ زراعة الكاسافا فى *Phrseglove* . (١٩٧٤) .

الاستعمالات والأهمية الغذائية

تزرع الكاسافا لأجل جذورها التي تعتبر غذاءً رئيسياً في المناطق الاستوائية من العالم ، وهي تؤكل مثل البطاطس ، ويصنع من دقيق الكاسافا نوع خاص من الخبز ، وتجهز منها أنواع كثيرة من الأغذية التي يمكن الاطلاع على تفاصيلها في Purseglove (١٩٧٤) .

يحتوى كل ١٠٠ جم من جذور الكاسافا المقشرة على ٦٢ جم رطوبة ، و ٣٢ - ٣٥ جم مواد كربوهيدراتية ، ٠,٧ - ٢,٦ جم بروتيناً ، و ٠,٣ جم دهوناً . وتعد الجذور غنية بكل من الكالسيوم وحامض الأسكوربيك ، كما تعد الأوراق غنية بالبروتين وفيتامين أ .

وتحتوى جميع أصناف الكاسافا على جلوكو سيدات سيانوجينية Cyanogenic Gulcosides سامة ، أهمها : اللينامارين linamarin ، واللوتوستراлин lotaustralin . ويتكون المركب السام ، وهو حامض الأيدروسيانيك (HCN) hydrocyanic acid ، عندما تتحلل هذه الجلوكوسيدات بفعل الإنزيمات التي تعمل عليها مثل إنزيم الليناماريز linamarase . يقل نشاط هذا الإنزيم أثناء نمو الجذور ، ويزيد أثناء التخزين . ويتراوح تركيز الحامض السام في الجذور الطازجة من ١٠ - ٣٧٠ مجم لكل كيلو جرام من الجذور ، علماً بأن تركيز ٥٠ مجم / ١ كجم من الجذور يسبب بعض الآلام للإنسان ، وتركيز ٥٠ - ١٠٠ جم / ١ كجم يعد متوسط السمية ، بينما تعد التركيزات الأعلى من ذلك شديدة السمية . وتؤدي معاملة الجذور بالحرارة أثناء إعدادها للاستهلاك بأية وسيلة - سواء أكانت بالغلي في الماء ، أم التحمير ، أم الشئ في الأفران - إلى التخلص تماماً من المركبات السامة .

وبينما يتوزع حامض الأيدروسيانيك السام في كل أجزاء الجذر في الأصناف المرة من الكاسافا ، نجد أنه يتركز في القشرة الخارجية - فقط - في الأصناف الحلوة . ورغم أن تركيز الجلوكوسيدات السامة يزيد في الأصناف المرة عنه في الأصناف الحلوة .. إلا أنه لا توجد علاقة أو ارتباط بين المرة والسمية ؛ نظراً لأن المركبات المسؤولة عن المرة تختلف عن تلك المسؤولة عن السمية ، علماً بأن المركبات المسؤولة عن المرة مازالت مجهولة . ويزيد تركيز السيانوجينات السامة في الأوراق ويريدرم الجذور عما في أنسجة الجذر البرانشيمية ، ولا يوجد ارتباط بينهما في محتوبهما من السيانوجينات . هذا .. وتشتغل كل من الأصناف الحلوة والمرة في الزراعة ، وتكون الأصناف المرة هي المفضلة أحياناً ؛ لأنها أعلى محصولاً ، وأكثر مقاومة لبعض الآفات المرضية والحشرية ؛ ولأن زراعتها تكون ضرورية في المناطق الموبوءة بالخنزير ؛ حيث لاتقبل عليها (Jennings ١٩٧٦ ، Pereira وآخرون ١٩٨١) .

الأهمية الاقتصادية

بلغت المساحة الإجمالية المزروعة بالكاسافا في العالم عام ١٩٨٦ نحو ١,٤٢١٩ مليون هكتار ، وكان معظمها في قارة أفريقيا (٧,٦٨٥ ملايين هكتار ، وآسيا (٣,٨٠١ ملايين هكتار) ،

وأمریکا الجنوبية (٢,٥٥٤ مليون هكتار) . وكانت أكثر الدول من حيث المساحة المزروعة ، هي البرازيل (٢,٠٤٩ مليون هكتار) ، فزائر (٣,٢ مليون هكتار) ، فنيجيريا (١,٣ مليون هكتار) ، فانيدونيسيا (١,٢١٤ مليون هكتار) ، فتايلاند (١,٢٠٤ مليون هكتار) . وكانت السودان هي الدولة العربية الوحيدة التي زرعت بها الكاسافا في مساحة يعتد بها (٤٨ ألف هكتار) . ومن بين هذه الدول كانت أعلى إنتاجية للهكتار في : تايلاند (١٢,٧ طنًا) ، فالبرازيل (١٢,٥ طنًا) ، فانيدونيسيا (١١,٠ طنًا) . وقد بلغ متوسط الإنتاج العالمي ٩,٧ أطنان للهكتار (١٩٨٧ FAO) .

الوصف النباتي

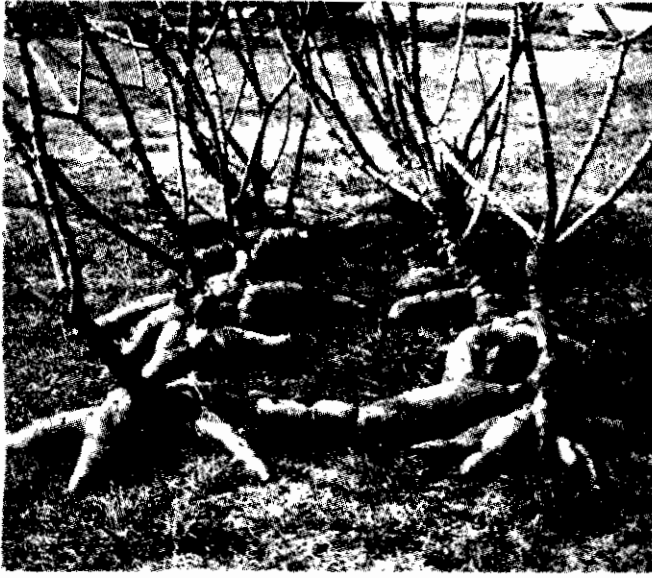
إن الكاسافا شجرة عشبية معمرة ، ولكن زراعتها تجدد سنوياً ، ويوجد اللين النباقي في جميع أجزائها .

الجدور

جنور الكاسافا عرضية ، وتكون في البداية ليفية ، إلا أن بعض الجنور القرية من قاعدة النبات يزيد سمكها بواسطة التغليف الثانوي ؛ لتكون الجنور الاقتصادية التي يزرع من أجلها المحصول . يتراوح قطر الجنور المتلرنة من ٣ - ١٥ سم ، وطولها من ١٥ - ١٠٠ سم ، وتنتشر في دائرة قطرها ١٢٠ سم حول النبات ، وتوجد حتى عمق ٤٥ - ٦٠ سم (شكل ٦ - ١) ، وهي تليف كلما تقدمت في العمر .

وتظهر الأنسجة التالية (من الخارج إلى الداخل) في القطاع العرضي لجنور الكاسافا :

- ١ - الجلد الخارجي *outer skin* الذي يتكون من البيريدرم .
- ٢ - طبقة فلينية *Cork layer* قد تكون خشنة ، أو ناعمة ، وتباين في اللون بين الأبيض ، والبني الفاتح ، والبني القاتم ، والأحمر الوردي .
- ٣ - القشرة *Cortex* ، وهي طبقة رقيقة تكون بيضاء اللون عادة ، وقد يظهر بها لون بني فاتح ، أو وردي فاتح أحياناً .
- ٤ - القلب *Core* أو النخاع *Phh* ، وهو يتكون من خلايا برانشيمية غنية بالنشا ، تتخلها حزم وعائية قليلة ، وقنوات لبنية ، ويكون القلب عادة أبيض اللون ، إلا أنه قد يكون أصفر أو مائلاً إلى الحمرة الخفيفة أحياناً ، وهو الجزء الذي يستعمل في الغذاء .



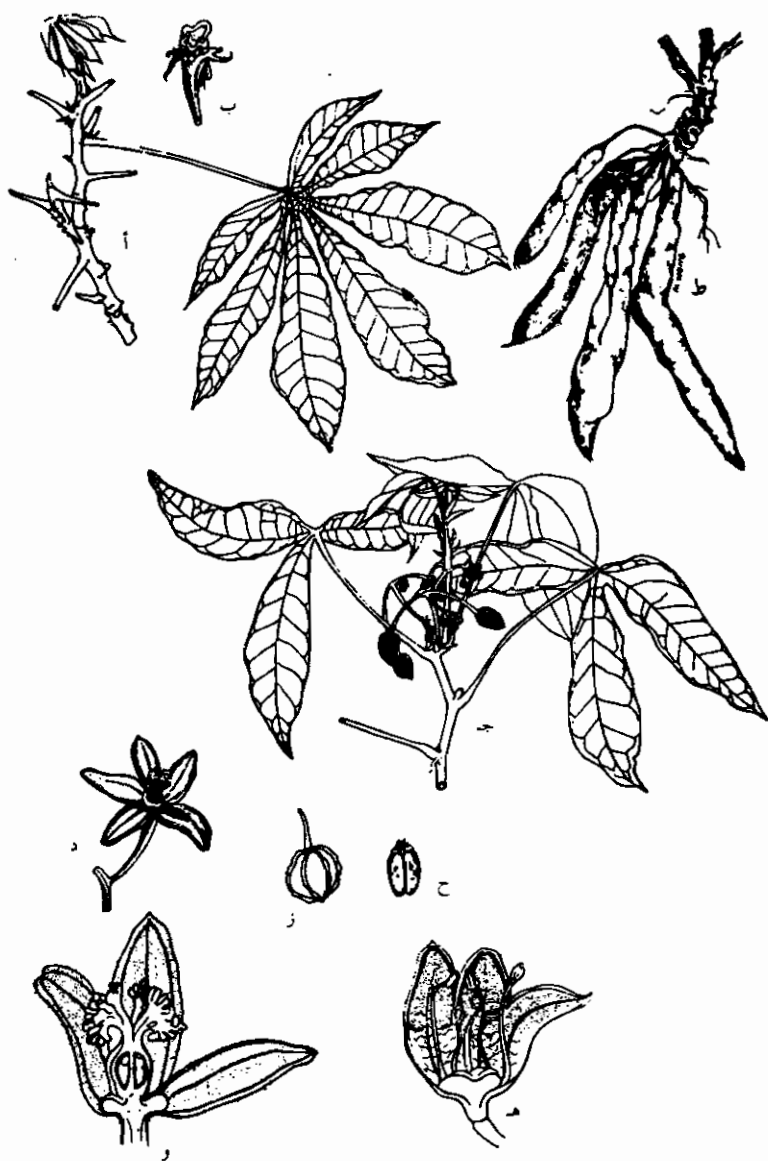
شكل (٦ - ١) : جذور صنف محسن من الكاسافا (عن Inter. Inst. Trop. Agr. ١٩٨٣) .

الساق والأوراق

تنمو ساق إلکاسافا قائمة لارتفاع ١٢٠ - ٣٠٠ سم ، وتكون متفرعة أسطوانية ملساء ، تحمل الأوراق في قمته ، بينما تظهر آثار الأوراق leaf scars على الجزء السفلى من الساق (شكل ٦ - ١) .
الأوراق بسيطة راحية التفصيص ، تتكون من ٣ - ٩ فصوص أو أكثر ، والتفصيص عميق ، وهى كاملة الحافة ومعنقة ، والعنق أطول من النصل عادة ، ويتراوح طوله من ٥ - ٣٠ سم (شكل ٦ - ٢) .

الأزهار والتلقيح

يحمل النبات نورات راسيكية في أطراف الفروع ، يتراوح طولها من ٣ - ١٠ سم ، ويعدّ النبات وحيد الجنس وحيد المسكن - توجد كل من الأزهار المذكرة والأزهار المؤنثة في نفس النورة ، وتكون الأزهار المؤنثة أكبر حجماً . يتكون الكأس من خمس سبلات ، ولا يوجد تويج . تحتوى الأزهار المذكرة على عشر أسدية في محيطين ، ويتكون مبيض الزهرة المؤنثة من ثلاث كرابل .



شكل (٦ - ٢) : الأجزاء النباتية المختلفة للكاسافا : (أ) جزء صغير من الساق تظهر عليه ورقة ، (ب) قاعدة ورقة تظهر بها الأذنيات ، (ج) جزء من الساق يحمل الأزهار ، (د) زهرة مؤنثة ، (هـ) قطاع طولي في زهرة مذكرة ، (و) قطاع طولي في زهرة مؤنثة ، (ز) ثمرة ، و (ح) بذرة ، و (ط) الجذور المتدربة (عن Purseglove ١٩٧٤) .

تتفتح الأزهار المذكرة — في النورة الواحدة — قبل تتفتح الأزهار المؤنثة بيوم إلى عدة أيام ،
والتلقيح السائد هو التلقيح الخلطي بالحشرات .

الثمار والبذور

ثمرة الكاسافا علبة ، توجد بها ست زوائد تشبه الأجنحة ، يبلغ طول كل منها ١,٥ سم ،
وتوجد بها ثلاث بذور ، تنتثر عند تفتح الثمار ، وهى رمادية اللون مبرقشة بالأسود ، ويبلغ طولها
١,٢ سم (Kay ١٩٧٣ ، Purseglove ١٩٧٤ ، Rogers ١٩٧٤) .

الأصناف

يوجد أكثر من (١٠٠) صنف من الكاسافا (Kay ١٩٧٣) ، تنتشر زراعتها في المناطق
الاستوائية من العالم ، وهى تقسم حسب المذاق إلى : حلوة ، ومرة ، والأخيرة هى الأكثر انتشاراً
في الزراعة ، كما تقسم حسب المدة التى تلزم لإكمال نموها إلى قسمين كما يلى :

١ - أصناف ذات موسم نمو قصير ، وهى تنضج فى خلال ستة أشهر من الزراعة ، ولايجوز
تأخير حصادها عن (١٠) شهور .

٢ - أصناف ذات موسم نمو طويل ، وهى تنضج فى خلال سنة على الأقل ، ويمكن أن يترك
بعضها دون حصاد لمدة ٣ - ٤ سنوات ، دون أن تتدهور نوعية جذورها بدرجة ملحوظة .

التربة المناسبة

تنمو الكاسافا فى أنواع كثيرة من الأراضي ، ولكن أفضل الأراضي لزراعتها هى الطميية الرملية
الخصبة الجيدة الصرف . وتؤدي زيادة الخصوبة فى الأراضي الثقيلة إلى زيادة النمو الخضري على
حساب النمو الجذري ، ويقل المحصول كثيراً فى الأراضي الملحية والرديئة الصرف .

الجو المناسبة وموعد الزراعة

يحتاج نبات الكاسافا إلى جو دافئ خال من الصقيع ، لمدة لاتقل عن ثمانية أشهر . وتتراوح
درجة الحرارة المثلى للنمو من ٢٥ - ٢٩ م° ، بينما يقف النمو فى حارة ١٠ م° ، ويؤدي الصقيع إلى موت
النباتات ، ويقل المحصول فى حرارة أعلى من ٢٩ م° . ويجود المحصول فى الجو الرطب كما فى المناطق
الاستوائية .

تعتبر الكاسافا من نباتات النهار القصير بالنسبة لتكوين الجذور الدرنية التى يقل إنتاجها فى حالة

زيادة الفترة الضوئية عن ١٠ - ١٢ ساعة ؛ لذا .. فإن زراعته تكون ناجحة فيما بين خطى عرض ٥١٥ شمالاً ، و ٥١٥ جنوباً ، وإن كان يزرع حتى ٣٠ شمالاً وجنوباً .

ويمكن زراعة الكاسافا في مصر خلال شهر مارس ، حتى يكون النمو الخضري خلال الربيع والصيف ، والنمو الجذري عند قصر النهار خلال فصل الخريف .

طرق التكاثر والزراعة

تتكاثر الكاسافا بالعقل الساقية ، وتؤخذ العقل من الأجزاء الناضجة من النبات مثل قاعدة الساق ، ومتصفها ، على ألا يقل عمرها عن عشرة شهور ؛ وذلك لأن المحصول يزيد بزيادة عمر العقل المستعملة في الزراعة . يتراوح سمك العقلة المناسبة من ٢,٥ - ٤ سم ، وطولها من ٢٠ - ٣٠ سم (يتراوح طول العقل التي تستعمل في البرازيل من ٤٥ - ٦٠ سم) ، ويجب أن تحتوي على ثلاث عيون على الأقل . ويمكن تخزين العقل - عند الضرورة - لمدة ثمانية أسابيع في مخازن باردة جيدة التهوية .

تزرع العقل على خطوط بعرض ٩٠ - ١٢٠ سم (أى يكون التخطيط بمعدل ٦ - ٨ خطوط في القصبتين) على مسافة ٩٠ سم من بعضها البعض ، وتوضع العقل في التربة - رأسياً - بزاوية مقدارها ٣٠ - ٥٤٠ ، مع غرس نصفها السفلى في الأرض . ويمكن زراعة العقل أفقياً في المناطق القليلة الأمطار ، مع جعلها على عمق ٥ - ١٥ سم .

هذا .. ولا تستخدم بذور الكاسافا في الزراعة إلا لأغراض التربية فقط .

عمليات الخدمة

١ - الترقيع :

ترقع الجور الغائبة بعد أسبوعين من الزراعة ، حيث يكون الأنبات قد اكتمل خلال هذه الفترة .

٢ - العزق :

يجرى العزق بغرض التخلص من الأعشاب الضارة ، وتغطية السماد ، ونقل جزء من تراب الريشة غير المستعملة في الزراعة إلى الريشة المزروعة ، حتى تصبح النباتات في وسط الخط بعد العزقة الأخيرة . يبدأ العزق أثناء المراحل الأولى للنمو التباقي ، ويستمر إلى أن تظلل النباتات سطح التربة ، وتصبح منافسة للحشائش . يحتاج الحقل عادة إلى ٢ - ٣ عزقات ، على أن تكون العزقات سطحية ؛ لأن جلور النبات تنمو قريبة من سطح التربة .

٣ - الري :

يتحمل النبات الظروف القاسية ، ولكن توفير الرطوبة الأرضية بانتظام يؤدي إلى زيادة المحصول .

٤ - التسميد :

يمكن تسميد الكاسافا بنحو ٢٠ م^٣ من السماد العضوي للفدان ، تضاف أثناء إعداد الأرض للزراعة ، مع ١٥٠ كجم سلفات نشادر ، و ٢٠٠ كجم سوبر فوسفات الكالسيوم ، و ١٠٠ كجم سلفات البوتاسيوم ، تضاف على ثلاث دفعات بعد : ثلاثة أسابيع من الزراعة ، ثم بعد شهر ، وشهرين آخرين . وقد يحتاج الأمر إلى دفعة أو دفتين إضافيتين من الأسمدة في الأراضي الضعيفة .

الحصاد والتخزين

تكون نباتات الكاسافا جاهزة للحصاد بعد ٦ - ١٢ شهراً حسب الصنف والظروف الجوية . وأهم علامات النضج : اصفرار الأوراق وسقوطها . إلا أنه لا توجد عادة مرحلة معينة للنضج يجري عندها الحصاد ، حيث تقلع الجذور حسب الحاجة ، ولكن يجب ألا يؤخر الحصاد عن ١٢ شهراً من الزراعة ، خاصة عند استعمال المحصول كخضر ؛ لأن بقاء الجذور في التربة أكثر مما ينبغي يؤدي إلى تلفها .

يجري الحصاد يدوياً ، ويراعى - عند تقطيع الجذور الدرنية - إنها تنتشر لمسافة ١٢٠ سم حول النبات ، وتعمق في التربة لمسافة ٤٥ - ٦٠ سم . ينتج النبات الواحد من ٥ - ١٠ جذور ، يتراوح طولها من ٣٠ - ٤٥ سم ، وقطرها من ٥ - ١٥ سم ، ووزنها من ١ - ٢,٣ كجم . ويزيد طول الجذور في أحيان قليلة عن متر . ويبلغ محصول الجذور حوالى ٣,٤ أطنان للفدان .

لا يمكن الاحتفاظ بجذور الكاسافا بحالة جيدة - في الجو العادى - لفترة طويلة ، ولكنه يمكن تخزينها لمدة ٦,٥ شهور في حرارة صفر - ٥٢ م° ، ورطوبة نسبية من ٨٥ - ٩٠ % ، كما يمكن تقطيعها إلى شرائح وتجفيفها في الشمس (Kay ١٩٧٣) .

الآفات ومكافحتها

١ - تبقع الأوراق السركسبورى *Cecorspora Leaf Spot* :

تصاب الكاسافا بعدة أنواع من الفطر *Cercospora spp.* ، أهمها النوعان : *C. henningsii* C. و *C. manihobae* . يحدث الفطر الأول بقعاً بنية اللون ، تظهر بها حلقات مركزية ، ويتراوح قطرها من ٣ - ١٢ م ، بينما يحدث الفطر الثانى بقعا بيضاء اللون ، يتراوح قطرها من ١ - ٧ م ،

وتوجد أنواع أخرى من الفطر تعتبر أقل أهمية . يكافح المرض باتباع دورة زراعية مدتها ٣ - ٥ سنوات ، مع حرق بقايا النباتات المصابة .

٢ - الشحوب Ash :

يسبب فطر *Oidium manihotis* مرض الشحوب ، وتظهر الأعراض على سطح أوراق نبات الكاسافا ، حيث يبدو ميسيليوم الفطر الأبيض ومن تحته بقع شاحبة صفراء غير منتظمة الشكل . ويكافح المرض بالرش بالمرکبات الكبريتية ، وزراعة الأصناف المقاومة .

٣ - تبقع أوراق فللومستكتا *Phyllosticta Leaf Spot* :

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

٤ - اللفحة البكتيرية *Bacterial Blight* :

تسبب البكتريا *Xanthomonas Manihotis* مرض اللفحة البكتيرية في الكاسافا .

تظهر الأعراض على صورة بقع صغيرة (يصل قطرها إلى ٢ م) زاوية (ذات زوايا) مائية المظهر ، تزيد في المساحة تدريجياً ، ويصبح مركزها ذا لون بني . وقد يصاب النسيج الوعائي ، ويؤدي ذلك إلى تهدل الأوراق وذبولها ثم موتها . تصيب البكتيريا النبات عن طريق الثغور والجروح ، ويكافح المرض باستعمال عقل ساقية خالية من البكتيريا في الزراعة .

٥ - التقزم والتفرع الكثيف :

يسمى هذا المرض في البرازيل *Superbrotamento* ، ويسببه كائن شبيه بالميكوبلازما . تظهر الأعراض على صورة تقزم شديد وتفرع كثيف بالنبات ؛ مما يجعله يبدو كالمقشعة . ويكافح المرض باستعمال عقل ساقية خالية من الإصابة في الزراعة .

٦ - فيروس تبرقش الكاسافا الأفريقي *African Cassava Mosaic* :

تظهر أعراض هذا المرض في صورة بقع صفراء اللون ، تختلط بها مساحات صغيرة خضراء . تؤدي الإصابة إلى بقاء الأوراق المصابة صغيرة الحجم مع تقزم النبات . ينتقل الفيروس بالذبابة البيضاء من النوع *Bemisia spp.* ويكافح المرض بزراعة الأصناف المقاومة ، وهي متوفرة .

٧ - فيروس التخطيط البنى Brown Streak Virus :

تظهر أعراض هذا المرض على صورة خطوط بنية اللون على الأوراق ، والثمار ، والجذور ، والسيقان . تبدو الخطوط على السيقان رفيعة وقصيرة في البداية ، ثم تلتحم معاً وتزداد طولاً . وتؤدي الإصابة إلى اصفرار الأوراق وسقوطها في أوقات الجفاف . ينتقل الفيروس ميكانيكياً ، ويكافح المرض باستعمال عقل ساقية خالية من الإصابة في الزراعة .

٨ - فيروس تبرقش الكاسافا العادى Common Cassava Mosaic Virus :

ينتشر هذا الفيروس ، خاصة في أمريكا الجنوبية ؛ لذا .. فإنه يسمى أيضاً South American Cassava Mosaic Virus ، تظهر الأعراض على شكل تبرقش بالأوراق ، وتؤدي الإصابة إلى نقص المحصول بنسبة قد تصل إلى ٣٠٪ . ينتقل الفيروس ميكانيكياً ، ويكافح المرض باستعمال عقل ساقية خالية من الإصابة في الزراعة .

٩ - فيروس تبرقش العروق Vein Mosaic Virus :

تظهر الأعراض على صورة شفافية بالعروق ، مع التفاف فصوص الورقة لأسفل . ينتقل الفيروس ميكانيكياً ، ويكافح المرض باستخدام عقل ساقية خالية من الإصابة في الزراعة .

١٠ - أمراض أخرى :

تصاب الكاسافا بعدة مسببات أمراض أخرى أقل أهمية منها ما يلي (عن Cook ١٩٧٨) :

المسبب	المرض
<i>phthophthora spp.</i>	عفن الجذور
<i>Rhizoctonia spp.</i>	عفن الجذور
<i>Uromyces janiphae</i>	الصدأ
<i>Glomerella cingulata</i>	عفن الساق
<i>Sphaceloma manihoticola</i>	الاستطالة الفائقة Superelongation
<i>Colletotrichum manihotis</i>	الأنثراكنوز
<i>Pseudomonas solanacearum</i>	الذبول البكتيري