الفصل السادس

العائلة السوسبية

٦ – ١ : تعريف بالعائلة السوسبية

تضم العائلة السوسبية (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 اللبن النباتى **latex** بها . يتميز الغلاف الزهرى إلى كأس وتويج ، ووحداته خماسية ، وقد يكون التويج غائباً ، وقد تكون الأزهار عارية بدون غلاف زهرى . الأزهار صَغيرة . 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 اللبن) . يكون المتاع علوياً فى الزهرة المؤنثة ، ويتكون من ثلاث كرابل ملتحمة ، بكل منها بويضة أو بويضتان . الثمرة منشقة رجما – عادة – تنشق إلى ثلاث ثمبرات 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 – *Manthot esculenta Crantz* . يعتقد أن مُوطن 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 التى تعتبر غذاءً رئيسياً فى المناطق الاستوائية من العالم ، وهى تؤكل مثل البطاطس ، ويصنع من دقيق الكاسافا نوع خاص من الخبز ، وتجهز منها أنواع كثيرة من الأغذية التى يمكن الاطلاع على تفاصيلها فى Purseglove (١٩٧٤) .

يحتوى كل ١٠٠ جم من جذور الكاسافا المقشرة على ٦٢ جم رطوبة ، و٣٢ – ٣٥ جم مواد كربوهيدراتية ، ٠,٧ – ٢,٦ جم بروتيناً ، و٠,٣ جم دهوناً . وتعد الجذور غنية بكل من الكالسيوم وحامض الأسكوربيك ، كما تعد الأوراق غنية بالبروتين وفيتامين أ . .

وتحتوى جميع أصناف الكاسافا على جلوكو سيدات سيانوجية Cyanogenic Gulcosides سامة ، أهمها : اللينامارين linamarin ، واللوتوسترالين lotaustralin . ويتكون المركب السام ، وهو حامض الأيدروسيانيك hydrocyanic acid (HCN) ، عندما تتحلل هذه الجلوكوسيدات بفعل الإنزيمات التى تعمل عليها مثل إنزيم اللينامارين linamarase . يقل نشاط هذا الإنزيم أثناء نمو الجذور ، ويزيد أثناء التخزين . ويتراوح تركيز الحامض السام فى 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 . وتؤدى معاملة الجذور بالحرارة أثناء إعدادها للاستهلاك بأية وسيلة – سواء أكانت بالغلى فى الماء ، أم التحمير ، أم الشى فى الأفران – إلى التخلص تماماً من المركبات السامة .

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

الأهمية الاقتصادية

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

وأمريكا الجنوبية (٢,٥٥٤ مليون هكتار) . وكانت أكبر الدول من حيث المساحة المزروعة ، هى البرازيل (٢,٠٤٩ مليون هكتار) ، فزائير (٢,٢ مليون هكتار) ، فنيجيريا (١,٣ مليون هكتار) ، فإندونيسيا (١,٢١٤ مليون هكتار) ، فتايلاند (١,٢٠٤ مليون هكتار) . وكانت السودان هى الدولة العربية الوحيدة التى زرعت بها الكاسافا فى مساحة يعتد بها (٤٨ ألف هكتار) . ومن بين هذه الدول كانت أعلى إنتاجية للهكتار فى : تايلاند (١٢,٧ طناً) ، فالبرازيل (١٢,٥ طناً) ، فإندونيسيا (١١,٠ طناً) . وقد بلغ متوسط الإنتاج العالمى ٩,٧ أطنان للهكتار (FAO ١٩٨٧) .

الوصف النباتى

إن الكاسافا شجيرة عشبية معمرة ، ولكن زراعتها تجدد سنوياً ، ويوجد اللبن النباتى فى جميع أجزائها .

الجـــذور

جذور الكاسافا عرضية ، وتكون فى البداية ليفية ، إلا أن بعض الجذور القريبة من قاعدة النبات يزيد سمكها بواسطة التغليظ الثانوى ؛ لتكون الجذور الاقتصادية التى يزرع من أجلها المحصول . يتراوح قطر الجذور المتدرنة من ٣ – ١٥ سم ، وطولها من ١٥ – ١٠٠ سم ، وتنتشر فى دائرة قطرها ١٢٠ سم حول النبات ، وتوجد حتى عمق ٤٥ – ٦٠ سم (شكل ٦ – ١) ، وهى تليف كلما تقدمت فى العمر .

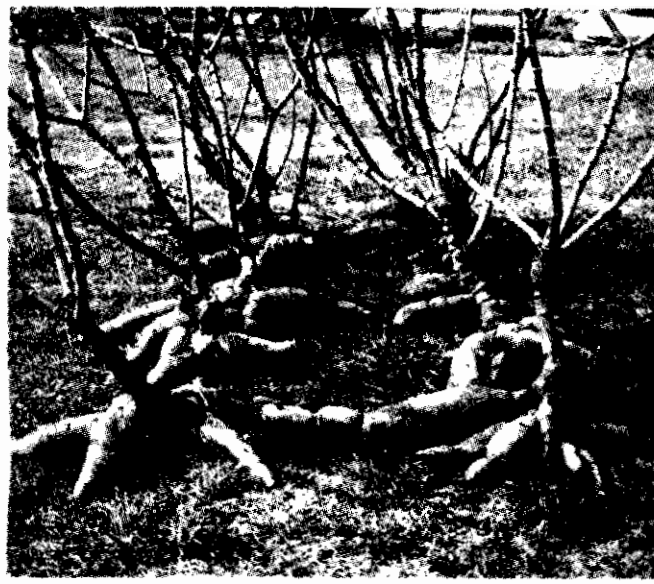
وتظهر الأنسجة التالية (من الخارج إلى الداخل) فى القطاع العرضى لجذر الكاسافا :

١ – الجلد الخارجى **outer skin** الذى يتكون من البريدرم .

٢ – طبقة فلينية **Cork layer** قد تكون خشنة ، أو ناعمة ، وتتباين فى اللون بين الأبيض ، والبنى الفاتح ، والبنى القاتم ، والأحمر الوردى .

٣ – القشرة **Cortex** ، وهى طبقة رقيقة تكون بيضاء اللون عادة ، وقد يظهر بها لون بنى فاتح ، أو وردى فاتح أحياناً .

٤ – القلب **Core** أو النخاع **Pith** ، وهو يتكون من خلايا برانشيمية غنية بالنشا ، تتخللها حزم وعائية قليلة ، وقنوات لبنية ، ويكون القلب عادة أبيض اللون ، إلا أنه قد يكون أصفر أو مائلاً إلى الحمرة الخفيفة أحياناً ، وهو الجزء الذى يستعمل فى الغذاء .



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

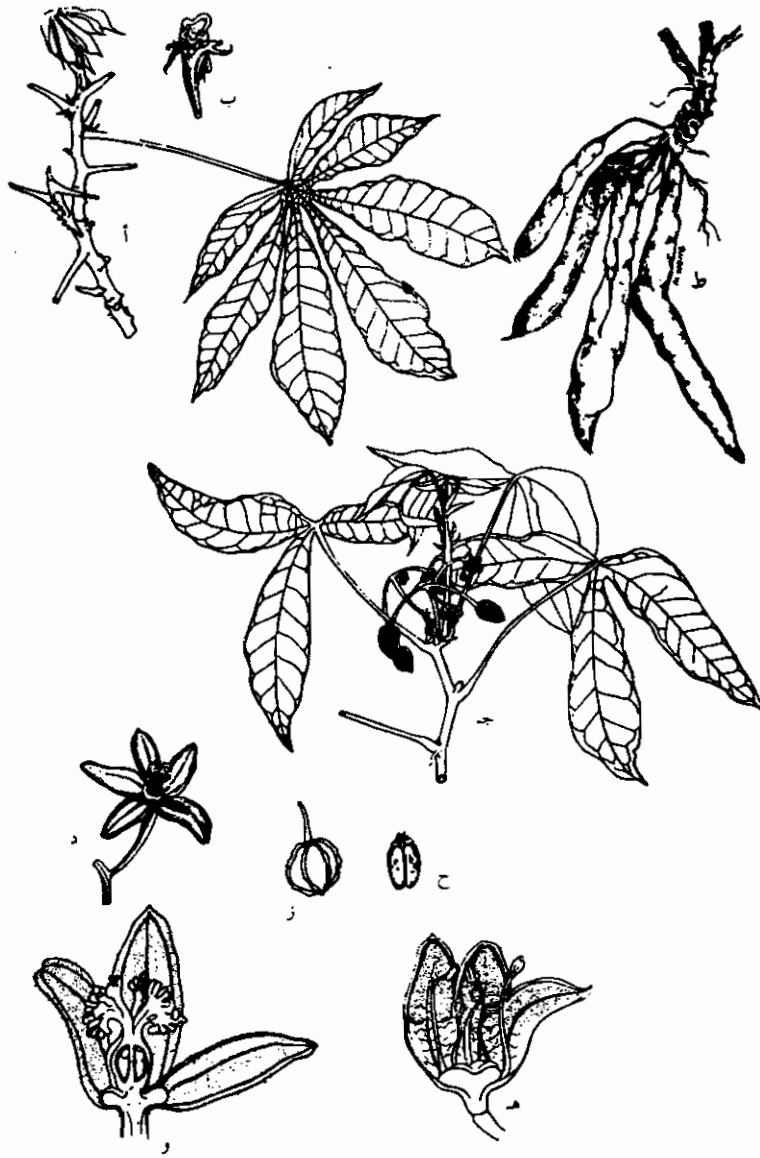
الساق والأوراق

تنمو ساق الكاسافا قائمة لارتفاع ١٢٠ – ٣٠٠ سم ، وتكون متفرعة أسطوانية ملساء ، تحمل الأوراق فى قمتها ، 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 راسيمية فى أطراف الفروع ، يتراوح طولها من ٣ – ١٠ سم ، ويعدّ النبات وحيد الجنس وحيد المسكن – توجد كل من الأزهار المذكرة والأزهار المؤنثة فى نفس النورة ، وتكون الأزهار المؤنثة أكبر حجماً . يتكون الكأس من خمس سبلات ، ولايوجد تويج . تحتوى الأزهار المذكرة على عشر أسدية فى محيطين ، ويتكون مبيض الزهرة المؤنثة من ثلاث كرابل .



شكل (٦ ــ ٢) : الأجزاء النباتية المختلفة للكاسافا : (أ) جزء صغير من الساق تظهر عليه ورقة ، (ب) قاعدة ورقة تظهر بها الأذينات ، (جـ) جزء من الساق يحمل الأزهار ، (د) زهرة مؤنثة ، (هـ) قطاع طولى فى زهرة مذكرة ، (و) قطاع طولى فى زهرة مؤنثة ، و (ز) ثمرة ، و (ح) بذرة ، و (ط) الجذور المتدرنة (عن Purseglove ١٩٧٤) .

تتفتح الأزهار المذكرة ــ فى النورة الواحدة ــ قبل تتفتح الأزهار المؤنثة بيوم إلى عدة أيام ، والتلقيح السائد هو التلقيح الخلطى 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 ، و Rogers ١٩٧٤) .

الأصنـــاف

يوجد أكثر من (١٠٠) صنف من الكاسافا (Kay ١٩٧٣) ، تنتشر زراعتها فى المناطق الاستوائية من العالم ، وهى تقسم حسب المذاق إلى : حلوة ، ومرة ، والأخيرة هى الأكثر انتشاراً فى 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 في 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 الأراضى ، ولكن أفضل الأراضى لزراعتها هى الطميية الرملية الخصبة الجيدة الصرف . وتؤدى زيادة الخصوبة فى الأراضى الثقيلة إلى زيادة النمو الخضرى على حساب النمو الجذرى ، ويقل المحصول كثيراً فى الأراضى الملحية والرديئة الصرف .

الجو المناسبة وموعد الزراعة

يحتاج نبات الكاسافا إلى جو دافىء خال من الصقيع ، لمدة لاتقل عن ثمانية أشهر . وتتراوح درجة الحرارة المثلى للنمو من ٢٥ – ٢٩مْ ، بينما يقف النمو فى حراة ١٠مْ ، ويؤدى الصقيع إلى موت النباتات ، ويقل المحصول فى حرارة أعلى من ٢٩مْ . 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 ، و٥١٥ جنوباً ، وإن كان يزرع حتى ٣٠ شمالاً وجنوباً .

ويمكن زراعة الكاسافا فى مصر خلال شهر مارس ، حتى يكون النمو الخضرى خلال الربيع والصيف ، والنمو الجذرى عند قصر النهار خلال فصل الخريف .

طرق التكاثر والزراعة

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

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

هذا .. ولاتستخدم بذور الكاسافا فى 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 فى الزراعة إلى الريشة المزروعة ، حتى تصبح النباتات فى وسط الخط بعد العزقة الأخيرة . يبدأ العزق أثناء المراحل الأولى للنمو النباتى ، ويستمر إلى أن تظلل النباتات سطح التربة ، وتصبح منافسة للحشائش . يحتاج الحقل عادة إلى ٢ – ٣ عزقات ، على أن تكون العزقات سطحية ؛ لأن جذور النبات تنمو قريبة من سطح التربة .

٣ – الـــرى :

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

٤ – التسميد :

يمكن تسميد الكاسافا بنحو ٢٠ م٣ من السماد العضوى للفدان ، تضاف أثناء إعداد الأرض للزراعة ، مع ١٥٠ كجم سلفات نشادر ، و٢٠٠ 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 دفعتين إضافيتين من الأسمدة فى الأراضى الضعيفة .

الحصـــاد والتخزيـن

تكون نباتات الكاسافا جاهزة للحصاد بعد ٦ – ١٢ شهراً حسب الصنف والظروف الجوية . وأهم علامات النضج : اصفرار الأوراق وسقوطها . إلا أنه لاتوجد عادة مرحلة معينة للنضج يجرى 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 فى التربة أكثر مما ينبغى يؤدى إلى تليفها .

يجرى الحصاد يدوياً ، ويراعى – عند تقليع الجذور الدرنية – إنها تنتشر لمسافة ١٢٠ سم حول النبات ، وتتعمق فى 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 فى أحيان قليلة عن متر . ويبلغ محصول الجذور حوالى ٣,٤ أطنان للفدان .

لايمكن الاحتفاظ بجذور الكاسافا بحالة جيدة – فى الجو العادى – لفترة طويلة ، ولكنه يمكن تخزينها لمدة ٦,٥ شهور فى حرارة صفر – ٢°م ، ورطوبة نسبية من ٨٥ – ٩٠ ٪ ، كما يمكن تقطيعها إلى شرائح وتجفيفها فى الشمس (Kay ١٩٧٣) .

الآفـات 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 الفطـر الأول بقعاً بنيـة اللـون ، تظهر بها حلقات مركزية ، ويتـراوح قطرها من ٣ – ١٢ مم ، بينما يحدث الفطر الثانى بقعا 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 .

٢ – الشحـوب **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 المر ض بالرش بالمركبات الكبريتية ، وزراعة الأصناف المقاومة .

٣ – تبقع أوراق فللوستكتا **Phyllosticta Leaf Spot** :

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 .

٤ – اللفحة البكتيرية **Bacterial Blight** :

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

تظهر الأعراض على صورة بقع صغيرة (يصل قطرها إلى ٢ مم) زاوية (ذات زوايا) مائية المظهر ، تزيد فى المساحة تدريجياً ، 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 .

٥ – 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 .

٦ – فيرس تبرقش الكاسافا الأفريقى **African Cassava Mosaic** :

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

٧ – فيرس 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 فى البداية ، ثم تلتحم معاً وتزداد طولاً . وتؤدى الإصابة إلى اصفرار الأوراق وسقوطها فى أوقات الجفاف . ينتقل الفيرس ميكانيكياً ، ويكافح المرض باستعمال عقل ساقية خالية من الإصابة فى الزراعة .

٨ – فيرس تبرقش الكاسافا العادى Common Cassava Masaic Virus :

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

٩ – فيرس تبرقش العروق Vein Mosaic Virus :

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

١٠ – أمراض أخرى :

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

المـــرض	المســـبب
عفن الجذور	*phtophthora* spp.
عفن الجذور	*Rhizoctonia* spp.
الصـــدأ	*Uromyces janiphae*
عفن الساق	*Glomerella cingulata*
الاستطالة الفائقة Superelongation	*Sphaceloma manihoticola*
الأنثراكنـــوز	*Colletotrichum manihotis*
الذبول البكتيرى	*Pseudomonas solanacearum*