

يتحكم فى المقاومة للسلالة C2 الجين Cb . والنباتات المقاومة إما أن تكون خالية - تماماً - من أية أعراض مرضية ، وإما أن تظهر الإصابة فيها على صورة نقاط صغيرة متحللة من جراء تفاعل فرط الحساسية . أما المقاومة غير المتخصصة .. فيتحكم فيها من ٤ - ٥ أزواج من العوامل الوراثية ، وهى تتأثر - بشدة - بالعوامل البيئية (عن Dixon ١٩٨١) .

تربية السبانخ

تعتبر السبانخ أحد أهم محاصيل الخضر التابعة للعائلة الرمامية Chenopodiaceae . وهى تعرف فى الإنجليزية باسم Spinach ، واسمها العلمى *Spinacia oleracea* L .

الموطن ، وتاريخ الزراعة ، والسيولوجى

لا يعرف الموطن الأصيل للسبانخ على وجه الدقة ، ويعتقد أنها ربما نشأت فى منطقة غرب آسيا ، وخاصة فى جنوب باكستان ، وأفغانستان ، وإيران . وقد ذكرها ابن البيطار سنة ١٢٢٥ م . ونقلت زراعة السبانخ بواسطة العرب إلى الأندلس عام ١١٠٠ م ، ومنها انتشرت فى بقية أرجاء أوروبا (سرور وآخرون ١٩٣٦ ، و Asgrow Seed Co. ١٩٧٧) . ولزيد من التفاصيل عن هذا الموضوع .. يراجع Ryder (١٩٧٩) .

إن السبانخ نبات ثنائى التضاعف ، فيه $2n = 2s = 12$ كروموسوماً . وتنمو الطرز البدائية من السبانخ فى جنوب غرب الهند ، ونيبال . ومن الأنواع البرية القريبة من السبانخ كل من : *S. tetrandra* ، و *S. turkestanica* (عن Smith ١٩٧٦) .

اساسيات التربية وطرق تداول المحصول لاغراض التربية

أولاً : حالات الجنس

توجد بالسبانخ حالات الجنس التالية :

١ - نباتات مذكرة حادة Extreme males

تكون هذه النباتات عادة أصغر حجماً من بقية النباتات ، وتحمل أزهاراً مذكرة فقط . ويتميز بأن شمراخهما الزهرى إما أن يكون خالياً من الأوراق ، وإما به أوراق صغيرة

الحجم . وهى أول النباتات إزهارا فى الحقل .

٢ - نباتات مذكرة خضرية Vegetative males :

تحمل هذه النباتات - مثل سابقتها - أزهارا مذكرة فقط ، إلا أن الأوراق تنمو على الشمراخ الزهرى بصورة طبيعية .

٣ - نباتات مؤنثة Females :

تحمل هذه النباتات أزهاراً مؤنثة فقط ، وتنمو بامتداد الشمراخ الزهرى أوراق مكتملة التكوين .

٤ - نباتات وحيدة الجنس وحيدة المسكن Monoecious :

تحمل هذه النباتات أزهاراً مذكرة ، وأخرى مؤنثة على نفس العناقيد الزهرية . وتختلف النسبة بين نوعى الأزهار اختلافا كبيرا من صنف لآخر ، ومن فترة لأخرى على نفس النبات . وقد تكون النسبة متقاربة ، وقد يسود أحد نوعى الأزهار على الآخر بدرجة واضحة ، إلا أن هذه الحالة نادرة .

٥ - نباتات تحمل أزهارا مؤنثة ، وأزهارا خنثى Gynomonoecious :

تكون معظم الأزهار التى تنتجها هذه النباتات مؤنثة ، إلا أنها تحمل أيضاً نسبة قليلة من الأزهار الخنثى . وتنمو بامتداد الشمراخ الزهرى أوراق مكتملة التكوين . وتوجد هذه النباتات بنسبة ضئيلة .

٦ - نباتات تحمل أزهارا مؤنثة ، وأزهارا كاملة ، وأزهارا خنثى Trimonoecious :

توجد هذه النباتات بنسبة ضئيلة للغاية (Shoemaker ١٩٥٣) .

هذا .. وتكون غالبية النباتات إما مذكرة ، وإما مؤنثة ، وهما يوجدان بنسب متساوية عادة . ولاتزيد نسبة النباتات الوحيدة الجنس الوحيدة المسكن - عادة - على ٤ ٪ ، ويكون وجودها بنسب منخفضة للغاية . وتعد حالة الجنس صفة وراثية لا تتأثر بالعوامل البيئية .

إن النباتات المذكرة الحادة غير مرغوب فيها ، ويعمد منتجو البنور إلى التخلص منها ؛

فهي تزهر مبكرة ، ويمكن تمييزها من غيرها بسهولة . وترجع أهمية التخلص منها إلى كونها صغيرة الحجم ، وسريعة الإزهار ، وهاتان صفتان غير مرغوبتين عند الإنتاج التجارى للسبانخ ، كما أنها لا تنتج بنورا - بحكم كونها مذكرة - لذا .. فإنها لا تهم منتج البنور .

ثانياً : الأزهار والتلقيح

تحمل الأزهار المذكرة فى نورات طرفية ، بينما تحمل الأزهار المؤنثة فى أباط الأوراق التى توجد بامتداد الشمراخ الزهرى . وتوجد الأزهار فى عناقيد يتكون كل منها من ٦ - ٢٠ زهرة ، وهى تخلو من التويج . تتركب الزهرة المذكرة من كأس ، تتكون من أربع قنابات ، وطلع يتكون من أربع أسدية ، لكل منها متكان كبيران . تتفتح متوك الزهرة الواحدة على مدى عدة أيام . وتتربك الزهرة المؤنثة من كأس ، يتكون من ٢ - ٤ قنابات ، ومتاع يتكون من مبيض ذى مسكن واحد ، وقلم واحد ، و٤ - ٦ مياسم .

التلقيح فى السبانخ خلطى بالهواء ، وحبوب اللقاح صغيرة جدا ، لا تفيد معها تغطية النورات باكياس من القماش لمنع التلقيح الخلطى . وتظل الأزهار المؤنثة مستعدة لاستقبال حبوب اللقاح لمدة ٢ - ٣ أيام من تفتحها .

ثالثاً : الثمار والبنور

يتكون الجزء الصلب الخارجى من ثمرة السبانخ (وهى التى يطلق عليها - مجازاً - اسم البذرة) من كأس الزهرة المؤنثة ، والغلاف الثمرى الخارجى . تحتوى الثمرة على بذرة واحدة ، وتسمى - نباتيا - urticle . تتكون الأشواك - فى أصناف السبانخ ذات الثمار (البنور) الشوكية - نتيجة لبروز وتصلب الأجزاء القنابية من كأس الزهرة .

رابعاً : طرق إكثار سلالات وأصناف السبانخ

يتعين لإكثار سلالات وأصناف السبانخ عزل النباتات المرغوبة معاً فى بيت محمى إلى أن تزهر ، أو حمايتها من التلوث بحبوب لقاح غريبة بواسطة أكياس ورقية بحجم مناسب ، تثبت جيداً على نورات النباتات . وعند الإزهار .. تقطع نورات النباتات المذكرة ، وتهز على نورات النباتات المؤنثة ، مع استمرار حمايتها - بعد التلقيح - بنفس الاكياس الورقية .

وجدير بالذكر أن إجراءات الحماية من حبوب اللقاح الغريبة تفقد جدواها إذا أُجريت عملية التلقيح في وجود تيارات هوائية ؛ لأن حبوب لقاح السبانخ دقيقة جداً ، ويمكن أن يحدث التلوث بحبوب اللقاح الغريبة - إذا وجدت في الجو - بمجرد رفع الكيس الورقي من حول النورة المؤنثة لإجراء التلقيح .

خامساً : طرق إجراء التهجينات

تجرى التهجينات في السبانخ بتكيس نباتات الآباء والأمهات قبل إزهارها ، ثم تنتخب النباتات المؤنثة من سلالات الأمهات ؛ لتلقيحها بحبوب لقاح من النباتات المذكورة لسلالات الآباء . ويمكن إجراء التلقيحات العكسية إن لم يكن لاتجاه التلقيح أهمية خاصة . وتتخذ نفس الاحتياطات - التي سبقت الإشارة إليها - عند مناقشة موضوع الإكثار لمنع التلوث بحبوب لقاح غريبة عند إجراء التهجينات . ويفضل أن تتم تلك العملية في هواء ساكن داخل بيوت محمية . ويراعى تجنب استخدام فئتي النباتات : الوحيدة الجنس الوحيدة المسكن monoecious ، والتي تحمل أزهاراً مؤنثة وأزهاراً خنثى gynomonoecious كأمهات في الهجن ؛ حتى لا تختلط بنور الهجن مع بنور ناتجة من تلقيحات ذاتية . وإذا تعذر ذلك .. يكون من الضروري احتواء نباتات الأمهات على جين معلّم في صورة متنحية أصيلة ، على أن تحتوى نباتات الآباء على هذا الجين في صورة سائدة أصيلة ؛ ليتمكن تمييز الهجن عن النباتات التي تنتج من التلقيحات الذاتية .

سادساً : وراثة الجنس

حظيت وراثة الجنس في السبانخ بعديد من الدراسات . وحيث إن السبانخ وحيد الجنس ثنائي المسكن .. فقد كان الاعتقاد السائد أن حالة الجنس في السبانخ يتحكم فيها نظام كروموسومي الجنس X ، و Y ، ولكن وجد أن وراثة الجنس فيها أكثر تعقيداً من ذلك ؛ بسبب وجود حالات أخرى من الجنس في المحصول ؛ مثل النباتات الوحيدة الجنس الوحيدة المسكن التي توجد بنسب مختلفة .

جاءت أولى محاولات تفسير وراثة الجنس في السبانخ من Sugimoto في عام ١٩٤٨ ، الذي اقترح تحكم زوج واحد من الكروموسومات الجسمية مع زوج الكروموسومات الجنسية

XY في نوع الجنس . وتبعاً لهذا التفسير .. فإن التركيب الواشي ZZ مؤنث ، في حين أن التركيب Zz وحيد الجنس وحيد المسكن ، والتركيب zz مذكر . وعلت الاختلافات في نسبة النباتات الوحيدة الجنس الوحيدة المسكن بتأثير الخلفية الوراثية للنبات على التركيب الوراثي الخليط .

وفي عام ١٩٥٢ .. عدل Bemis & Wilson تفسير Sugimoto : فاقترحا أن حالة الجنس يتحكم فيها كروموسومات الجنس X ، و Y ، بالإضافة إلى زوجين من الجينات المرتبطة على الكروموسومات الجسمية ، هما A ، و a (سائد للذكورة) ، و G ، و g (سائد للأنوثة) . وتبعاً لهذا الاقتراح .. فإن النسبة الجنسية تكون ١ نباتات مذكرة : ١ نباتات مؤنثة عندما توجد تلك الكروموسومات والجينات في حالة توازن ، ولكن يؤدي حدوث عبور في التركيب الوراثي الخليط Ag/aG إلى اختلال حالة التوازن ، وظهور حالات الجنس الوسطية . وجدير بالذكر أن الباحثين لم يستطيعوا ملاحظة أية اختلافات مورفولوجية بين زوجي كروموسومي الجنس المقترحين .

وفي عام ١٩٥٤ اقترح Janic & Stevenson أن الحرفين X ، و Y يمكن أن يرمزا إلى جينين أليليين ، أجزأين متناظرين من زوجي أحد الكروموسومات ، أو كروموسومين جنسيين كاملين ، واقترحا أن التركيب الوراثي XX يكون مؤنثاً ، و XY يكون مذكراً ، وقد ينتج بنوراً إذا وجدت به بعض الأزهار المؤنثة ، بينما يكون التركيب الوراثي YY مذكراً ، ولا ينتج بنوراً . وفي عام ١٩٥٥ .. وضع الباحثان اقتراحين آخرين لتفسير حالات النباتات الوحيدة الجنس الوحيدة المسكن كمايلي :

يفترض الاقتراح الأول وجود جين آخر Mm مسئول عن حالات الجنس الوحيدة الجنس الوحيدة المسكن ، ومدى أنوثتها . وبينما يكون الفرد XY مذكراً دائماً .. فإن جنس الفرد XX يتأثر بالجين M/m كمايلي :

MM : وحيد الجنس وحيد المسكن ، ولا ينعزل .

Mm : وحيد الجنس وحيد المسكن ، وأكثر أنوثة من MM ، وينعزل .

mm : مؤنث .

أما الاقتراح الثاني .. فيفترض وجود أليل ثالث ، تنتج منه حالات النباتات الوحيدة

الجنس الوحيدة المسكن كمايلي :

$X^m X^m$: وحيد الجنس وحيد المسكن ، ولا ينزل .

XX^m : وحيد الجنس وحيد المسكن ، وينزل .

XX : مؤنث .

وتبعاً لهذين الاقتراحين .. فإن الانعزالات المتوقعة - في مختلف التلقيحات - تكون كمايلي :

١ - الاقتراح الأول :

أ - عند تلقيح نبات وحيد الجنس وحيد المسكن $XX MM$ بنبات مذكر $XY mm$..

فإن النسل يكون وحيد الجنس وحيد المسكن $XXMm$ ، ومذكر $XYMm$ بنسبة ١ : ١ .

ب - عند تلقيح نبات مؤنث $XXmm$ بنبات مذكر XYm .. فإن النسل الناتج يتكون من

أربعة تراكيب وراثية بنسب متساوية ؛ هي : $XXMm$ (وحيد الجنس وحيد المسكن) ،

و $XXmm$ (مؤنث) ، و $XYMm$ (مذكر) ، و $XYmm$ (مذكر) ؛ أى يكون النسل مؤنثاً

، وحيد الجنس وحيد المسكن ، ومذكراً بنسبة ١ : ١ : ٢ .

٢ - الاقتراح الثانى :

أ - عند تلقيح نبات وحيد الجنس وحيد المسكن $X^m X^m$ بنبات مذكر XY .. فإن

النسل يكون وحيد الجنس وحيد المسكن XX^m ، ومذكراً $X^m Y$ بنسبة ١ : ١ .

ب - عند تلقيح نبات مؤنث XX بنبات مذكر XmY .. فإن النسل الناتج يكون وحيد

الجنس وحيد المسكن XXm ، ومذكراً XY بنسبة ١ : ١ .

وقد أوضحت الدراسة أن الاقتراح الثانى هو الذى يتمشى مع الانعزالات المشاهدة

لحالات الجنس .

واستمر الباحثان (Janic & Stevenson) فى تفسيرهما لحالات الجنس ؛ فقسما

النباتات الوحيدة الجنس الوحيدة المسكن - حسب مدى أنوثتها - إلى نباتات أنثوية بنسب :

٥٠ % ، و ٢٥ % ، و ٥٠ % ، و ٧٥ % ، و ٩٥ % ، وتمكنا من انتخاب سلالات عالية الأنوثة ،

وأخرى منخفضة الأنوثة ، واقترحا نظرية لتفسير تلك الاختلافات على أساس كمى . كما

وجدا أن لدرجة الحرارة والفترة الضوئية تأثيراً على النسبة الجنسية ؛ حيث زادت نسبة النباتات المذكورة . بارتفاع درجة الحرارة إلى ٢٦° م ، خاصة عند قصر الفترة الضوئية .

وفى دراسة لا حقة على نباتات رباعية التضاعف .. وجد Janic عام ١٩٥٥ أن الكروموسوم X مسئول عن حالة الذكورة - أيأ كان عدد كروموسومات X فى النبات المتضاعف حيث اقتصررت حالة الأنوثة على النباتات XXXX . ويعنى ذلك أن حالة الجنس فى السبانخ لا تتحدد بالتوازن بين كروموسومى الجنس X ، و Y . كما وجد أن تلقيح النباتات XXXX مع نباتات XXYY يعطى فى النسل نباتات مذكورة ومؤنثة بنسبة ٥ : ١ ؛ مما يعنى أن الانعزال كروموسومى ، وليس كروماتيدياً ، وأن الجينات المسئولة عن تحديد الجنس توجد بالقرب من السنتروميير .

وقد أجريت محاولات عديدة للتعرف على كروموسومى الجنس فى السبانخ ، وتبين أنهما أكثر الكروموسومات طولاً ، وهما زوج الكروموسومات رقم ١ . وقد وجد Bose & Janic عام ١٩٦١ أن هذين الكروموسومين كانا متشابهين مورفولوجياً homomorphic فى النباتات المذكورة ، والمؤنثة ، والوحيدة الجنس الوحيدة المسكن فى بعض السلالات ، بينما كانا مختلفين مورفولوجياً heteromorphic فى تلك الفئات الجنسية فى سلالات أخرى ، مع عدم ارتباط الاختلاف المورفولوجى heteromorphism للكروموسومات بالجنس ؛ الأمر الذى يعنى أن حالة الجنس - فى السبانخ - تتحدد بواسطة جينات ، وليس بواسطة كروموسومات (عن Ryder ١٩٧٩) .

كذلك أوضحت دراسات Ramanna (١٩٧٦) على أربعة أصناف ، وسلالتين من السبانخ عدم وجود أية اختلافات مورفولوجية بين فردى أى زوج من الكروموسومات فى أى من حالات الجنس . وذكر الباحث أن التحضيرات المجهرية للكروموسومات قد تظهر بها اختلافات شكلية بين كروموسومى أى زوج منها ، ولكن ذلك يرجع إلى اختلاف الكروموسومات فى شدة انقباضها وتقلصها .

سابعاً : إنتاج تقاوى الأصناف الهجين

يلزم - لإنتاج هجن السبانخ - إجراء التربية الداخلية على نباتات منتخبة من أصناف

تجارية ناجحة ؛ لعزل سلالات مرباة - داخليا - لاستخدامها كأباء للهجن . ويجب أن يبدأ برنامج التربية الداخلية على نباتات وحيدة الجنس وحيدة المسكن جيدة الصفات ، يحمل كل منها عدداً كبيراً من الأزهار المؤنثة ، مع عدد مناسب من الأزهار المذكرة ، يكون كافياً لإجراء التربية الداخلية عليها ، وإنتاج الهجن - فيما بعد - بكفاءة .

وفي نهاية برنامج التربية الداخلية .. تنتخب نباتات مذكرة وأخرى مؤنثة - من كل سلالة - للمحافظة عليها بالتلقيح الأخرى Sib - pollination ، ولاستخدامها فى إنتاج البذرة الهجين ، التى يعتمد إنتاجها على كون سلالات الأمهات وحيدة الجنس ثنائية المسكن . ويراعى الانتخاب لزيادة نسبة النباتات المؤنثة فى سلالات الأمهات ، ويتحقق ذلك بالانتخاب لتلك الصفة فى الظروف التى تؤدى إلى زيادة نسبة النباتات المذكرة ، وهى الظروف غير المناسبة للنمو ، خاصة عند ارتفاع درجة الحرارة عن 28° م .

تزرع سلالات الآباء فى خطوط متبادلة مع سلالات الأمهات - بنسبة تتراوح من ١ - ٢ : ٦ - ٨ - حسب قدرة سلالات الآباء على إنتاج حبوب اللقاح . تزال النباتات المذكرة - مبكراً - من خطوط سلالات الأمهات ؛ لتقليل التربية الداخلية إلى أدنى مستوى ممكن ، كما تزال جميع نباتات سلالات الآباء بعد تمام التلقيح (عن Ryder ١٩٧٩ ، و Watts ١٩٨٠) .

ثامناً : التضاعف

وجد - لدى مقارنة الطرز الرباعية التضاعف ، والثلاثية التضاعف من السبانخ بالطرز الثنائية التضاعف - مايلى :

١ - لدى مقارنة المحصول فى نفس العمر .. كانت الطرز الثنائية أعلى محصولاً - بشكل واضح - من الطرز الرباعية .

٢ - لدى مقارنة المحصول فى مرحلة معينة من النمو (أى فى عمر فسيولوجى معين) .. كانت الطرز الرباعية هى الأعلى محصولاً ، وتلتها الطرز الثلاثية ، فالثنائية .

٣ - انخفض معدل أنمو النباتى - مع الوقت - بزيادة مستوى التضاعف .

٤ - تأخر الإزهار - بزيادة مستوى التضاعف (عن Ryder ١٩٧٩) .

تامساً : المواصفات المرغوبة فى أصناف السبانخ

من أهم الصفات المرغوبة فى جميع أصناف السبانخ مايلى :

- ١ - البنور الملساء ؛ حتى تسهل زراعتها .
- ٢ - النمو القائم ؛ حتى لا تتلوث الأوراق بالتربة .
- ٣ - الأوراق السميقة الغضة ذات اللون الأخضر القاتم .
- ٤ - ارتفاع نسبة نصل الورقة إلى عنقها .
- ٥ - المقاومة للأفات السائدة فى منطقة الزراعة .
- ٦ - ألا تكون مبكرة الإزهار .
- ٧ - أما بالنسبة للمس الورقة .. ففضل الأصناف ذات الأوراق الملساء للاستهلاك الطازج فى الوطن العربى ، وهى الأصناف المفضلة للتصنيع كذلك . وفضل الأصناف ذات الأوراق المجعدة للاستهلاك الطازج فى أوروبا ، وأمريكا . أما الأصناف ذات الأوراق المجعدة قليلاً .. فتستعمل للغرضين .

أهداف التربية

أولاً : التربية لتحسين صفات الجودة

١ - محتوى الأوراق من الأوكسالات :

درس Kitchen وآخرون (١٩٦٥) محتوى الأوكسالات فى ١٩ سلالة من السبانخ ، و ١٥ هجيناً ، و ٥ من عشائر الجيل الثانى للهجن ، ووجدوا أن المحتوى الكلى للأوكسالات تراوح من ٤٢ر٥% إلى ٩٨١% ، كما وجدوا ارتباطاً سالباً بين درجة تجعد الأوراق ومحتواها من الأوكسالات ؛ حيث احتوت النباتات المجعدة الأوراق على كميات من الأوكسالات أقل من تلك التى احتوتها النباتات الملساء الأوراق ، أو النباتات ذات الأوراق المتوسطة التجعد .

٢ - محتوى الأوراق من النترات :

من المعلوم أن المحتوى المرتفع من النترات nitrates - كالمحتوى المرتفع من الأوكسالات - ضار بصحة الإنسان . وقد درس Maynard & Barker (١٩٧٤) تأثير الزراعة فى مزارع مائية - تختلف فى محتواها من النترات (من ١٨٧ر٠ إلى ٤٨ مللى مكافىء) - على

التركيز الحرج للأيون بلأوراق ثلاثة أصناف من السبانخ ، ووجدا أن التركيز الحرج - على أساس الوزن الجاف - ازداد من ٠.٤٥ ر.٪ فى الصنف Hybrid 424 - وهو نو أوراق ملساء - إلى ٠.١٥ ر.٪ فى الصنف Heavy Pack - وهو نو أوراق نصف مجعدة - إلى ٠.١٧ ر.٪ فى الصنف America ، وهو نو أوراق مجعدة .

وتبين - كذلك - من دراسات Barker وآخرين (١٩٧٤) - على ١٨ صنفاً من السبانخ - وجود اختلافات وراثية بينها فى مدى تراكم النترات بها ، وكان أعلى محتوى للنترات فى الأصناف ذات الأوراق المجعدة ، وأقل نسبة فى الأصناف ذات الأوراق الملساء . أما الأصناف ذات الأوراق نصف المجعدة .. فقد تباينت فى هذا الشأن . كذلك حصل Olday وآخرون (١٩٧٦) على نتائج مماثلة لدى مقارنتهم لمستوى النترات - تحت ظروف التسميد الأزوتى العالى - فى كل من الصنفين : America ذى الأوراق المجعدة ، و Hybrid 424 ذى الأوراق الملساء .

ثانياً : التربية لمنع الإزهار المبكر

يوجد ارتباط موجب بين التبيكير فى النضج (أى سرعة الوصول إلى مرحلة النمو النباتى المناسبة للحصاد) ، والتبيكير فى الإزهار (أى الاتجاه السريع نحو " الحنبطة ") .. وتلك مشكلة تواجه المربى عند محاولته التربية للتبيكير فى النضج . كذلك وجد ارتباط سالب بين مدى دكنة اللون الأخضر بالأوراق والإزهار المبكر ؛ حيث تأخر الإزهار بزيادة دكنة اللون .

ولما كانت نباتات السبانخ المذكورة سريعة النمو ، وسريعة الإزهار ، وقليلة الأوراق ؛ لذا .. فإنها غير مرغوب فيها ، وتفضل عليها حالات الجنس الأخرى . ويمكن التغلب على مشكلة قلة الأوراق فى النباتات المذكورة ؛ بانتخاب طرز منها تكون أكثر أوراقاً . كما أمكن التخلص من النباتات المذكورة - كليا - بإنتاج أصناف وحيدة الجنس وحيدة المسكن ؛ مثل صنفى السبانخ الألمانيين : Fruremona ، و Wisemona .

ثالثاً : التربية لمقاومة الأمراض

١ - البياض الزغبى :

يسبب الفطر *Peronospora spinaciae* مرض البياض الزغبى فى السبانخ ، ويتوفر

المقاومة لهذا الفطر ، ويتحكم فيها جين واحد سائد ، عثر عليه فى سلالة إيرانية المنشأ ، واستعملت فى إنتاج الصنف المقاوم Califly . وقد تبين من دراسات EeninK (١٩٧٤) وجود ارتباط ضعيف - فى نظام تنافرى - بين هذا الجين (المسئول عن المقاومة للفطر) وبين الجين المسئول عن القدرة على تحمل الإصابة بفيروس تبرقش الخيار رقم ١ .

يعتبر الفطر *Peronospora spinaciae* من الفطريات التى تكثر بها السلالات الفسيولوجية الجديدة . وقد ظهرت سلالة جديدة قادرة على كسر مقاومة الصنف Califly ، ولكن تمكن المربون من العثور على سلالة أخرى من السبانخ كانت مقاومة لسلالة الفطر الجديدة ، وكانت تلك المقاومة - بدورها - بسيطة وسائدة . وأوضحت الدراسات الوراثية أن جينا المقاومة لسلالات الفطر يرتبطان - فى نظام ازواجى - والمسافة بينهما هى ٦٤ وحدة عبور . كذلك ظهرت سلالة ثالثة من الفطر ، وأمكن - أيضاً - العثور على مصدر جديد لمقاومتها ، ومرة أخرى . . كانت تلك المقاومة بسيطة وسائدة . وقد تبين أن صنف السبانخ Califly يقاوم سلالات الفطر رقمى ١ ، و ٢ .

٢ - فيروس تبرقش الخيار رقم ١ :

تتوفر المقاومة لفيروس تبرقش الخيار رقم ١ فى السبانخ ، وهى مقاومة بسيطة وسائدة . وكما سبق أن أوضحنا . . وجد ارتباط ضعيف - فى نظام تنافرى - بين هذا الجين وبين جين المقاومة للسلالة رقم ٢ من الفطر المسبب لمرض البياض الزغبى . وقد كان هذا الارتباط ضعيفاً (حيث بلغت نسبة العبور بينهما ٢٣.٠٤ %) ؛ مما يسمح بالحصول على انعزالات مقاومة للمرضين معاً .

وقد أنتج الصنف المقاوم Virginia Savoy من برنامج للتربية ، استخدمت فيه إحدى السلالات المقاومة التى حُصل عليها من منشوريا ؛ حيث هجنت مع الصنف القابل للإصابة Bloomsdale . كما استخدم الصنف فرجينيا سافوى فى إنتاج صنف آخر مقاوم هو Old Dominion ، وبالرغم من أن تلك المقاومة تفقد فاعليتها فى الحرارة العالية .. إلا أن ذلك أمر قليل الأهمية ؛ لأن السبانخ تعد من محاصيل الجو البارد (Watts ١٩٨٠) .

٣ - المقاومة المتعددة للأمراض :

أنتج مربيو الخضرا صنف السبانخ Fall Green ، الذي اختبر تحت الرقم الكودي AR 82 - 3 ، وتبين احتواؤه على مقاومة عديد من الأمراض والظروف البيئية القاسية :

كمايلي :

أ - مقاومة كمية لسته أمراض : هي : الصدأ الأبيض white rust ، والعفن الأزرق ، blue mold ، والتدهور الفيوزاري fusarium decline ، والذبول الطرى damping off ، والأنثراكنوز anthracnose ، والأنثراكنوز الثانوى secondary anthracnose .

ب - مستويات فعالة من المقاومة لمرضى : تبقع الأوراق السرکسبورى ، وعفن فيتوفثورا الأسود .

ج - مقاومة بسيطة لفيرس تبرقش الخيار .

د - القدرة على تحمل البرودة الشديدة ، والأراضى الغدقة (Goode وآخرون ١٩٨٨ ، و Morelock ١٩٨٨) .