

الفصل السادس

الفول الرومى

تعريف بالمحصول وأهميته

يعرف الفول الرومى أساسًا بالاسمين broad bean ، و fava bean ويعرف المحصول — عند إنتاج البذور الجافة — بالاسمين field bean ، و horse bean . وتعرف جميع أصناف الفول (سواء أكانت من الفول الرومى ، أم البلدى ، وسواء زرعت لأجل استعمال المحصول الأخضر ، أم البذور الجافة) بالاسم العلمى . *Vicia faba L.*

الموطن وتاريخ الزراعة

يعتقد أن موطن الفول الرومى هو إما فى منطقة حوض البحر الأبيض المتوسط ، أو فى جنوب غرب آسيا . وقد عرفه قدماء المصريين ، واليهود ، و قدماء الإغريق ، والرومان . وللمزيد من التفاصيل عن موطن وتاريخ زراعة الفول الرومى .. يراجع Hedrick (١٩١٩) .

القيمة الغذائية

يوضح جدول (٦ — ١) المحتوى الغذائى لبذور الفول الرومى سواء أكانت خضراء ، أم جافة . ويتضح من الجدول أن البذور الجافة غنية جدًا بالبروتين ، والمواد الكربوهيدراتية ، والكالسيوم ، والفوسفور ، والحديد ، والريبوفلافين ، والنياسين . كما تعد بذوره الخضراء غنية جدًا بالنياسين ، وغنية نسبيًا بكل من : المواد الكربوهيدراتية ، والفوسفور ، والريبوفلافين ، ومتوسطة فى محتواها من : البروتين ، والكالسيوم ، والفوسفور ، والحديد ، والثيامين ، وحمض الأسكوربيك .

جدول (٦ - ١) : المحتوى الغذائي لكل ١٠٠ جم من بذور الفول الرومى الخضراء ، والجافة .

العنصر الغذائي	البذور الخضراء	البذور الجافة
الرطوبة (جم)	٧٢,٣	١١,٩
السرعات الحرارية	١٠٥	٣٣٨
البروتين (جم)	٨,٤	٢٥,١
الدهون (جم)	٠,٤	١,٧
الكربوهيدرات الكلية (جم)	١٧,٨	٥٨,٢
الألياف (جم)	٢,٢	٦,٧
الرماد (جم)	١,١	٣,١
الكالسيوم (ملليجرام)	٢٧	١٠٢
الفوسفور (ملليجرام)	١٥٧	٣٩١
الحديد (ملليجرام)	٢,٢	٧,١
الصوديوم (ملليجرام)	٤	—
البوتاسيوم (ملليجرام)	٤٧١	—
فيتامين أ (وحدة دولية)	٠,٢٢٠	٧٠
الثيامين (ملليجرام)	٠,٢٨	٠,٥
الريبوفلافين (ملليجرام)	٠,١٧	٠,٣
النياسين (ملليجرام)	١,٦	٢,٥
حامض الأسكوربيك (ملليجرام)	٣٠	—

الأهمية الاقتصادية

يزرع الفول الرومى (لأجل إنتاج البذور الخضراء) على نطاق ضيق في مصر . وقد بلغت المساحة المزروعة منه في عام ١٩٨٦ حوالى ٣٤٣ فدان ، وكان متوسط إنتاج الفدان ٣,٥٣ أطنان . أما زراعة الفول لأجل إنتاج البذور الجافة (سواء أكان من أصناف الفول الرومى ذات البذور الكبيرة العريضة ، أم من أصناف الفول البلدى — فول التدميس — ذات البذور الصغيرة) ، فإنه يدخل ضمن محاصيل الحقل .

الوصف النباتى

الجذر والساق

الفول الرومى نبات عشبى حولى . يتعمق الجذر الرئيسى للنبات لمسافة متر أو أكثر في التربة ،

و يتفرع منه عدد من الجذور الجانبية القوية النمو. الساق قائم متفرع مضلع أجوف ، و يتراوح طوله من ٤٥ - ١٨٠ سم حسب الأصناف .

الأوراق

الورقة مركبة ريشية تتكون من ٢ - ٦ أزواج من الوريقات ، والأوراق متبادلة . والوريقات بيضاوية مطاوله ، والوريقة الطرفية متحورة إلى محلاق أثرى . وللورقة أذيتان صغيرتان .

وتتميز أوراق الفول الرومى بوجود غدد رحيقية تحت الأذينات تظل منتجة للرحيق طول فترة النمو السخضرى للنبات ، و يزورها العديد من الحشرات منها النحل لجمع الرحيق . و يؤدي جمع الرحيق منها إلى إنتاج المزيد من الرحيق في نفس الغدة (McGregor ١٩٧٦) .

الأزهار والتلقيح

تحمل أزهار الفول الرومى في نورات راسيمية إبطية ، تحتوى النورة على ٢ - ٦ أزهار ، و يكون لون الأزهار أبيض مائلاً إلى الرمادى ، وتوجد بجناحي الزهرة بقع سوداء . يتكون الكأس من خمس أسدية ، و يتكون التويج من العلم ، والجناحين ، والزورق . أما الطلع .. فيتكون من تسع أسدية ملتحمة ، وواحدة سائبة . و يتكون المتاع من كربة واحدة ، ويحتوى المبيض على غرفة واحدة .

والتلقيح في الفول الرومى ذاتى ، وذلك لأن حبوب اللقاح تنتثر على الميسم داخل الزورق . ومع ذلك .. فإنه تحدث نسبة عالية من التلقيح الخلطى قد تصل عند توفر نشاط حشرى جيد إلى ٣٠% . و يقل محصول البذور كثيراً عند غياب الحشرات الملقحة ، أو عند نقص النشاط الحشرى كما يحدث عند كثرة الأمطار أثناء الإزهار . يزور النحل نباتات الفول الرومى في وسط النهار لجمع الرحيق من الغدد الموجودة تحت الأذينات . أما زيارة الأزهار .. فتكون غالباً من الساعة الثانية إلى الرابعة بعد الظهر . و يزور النحل الأزهار لجمع حبوب اللقاح بصفة أساسية ، وذلك لأن لسان الحشرة ليس طويلاً بدرجة تكفى لجمع الرحيق من الغدد الرحيقية . وتقوم بعض الحشرات أحياناً بثقب قاعدة التويج لامتصاص رحيق الزهرة ، و يستفيد نحل العسل من هذه الفتحات لامتصاص الرحيق منها أيضاً . ولا تفيد زيارة النحل في هذه الحالة بالنسبة لعملية التلقيح . وتكفى عادة خلية نحل واحدة للفدان لكى يكون التلقيح جيداً (Mc Gregor ١٩٧٦) .

الثمار والبذور

ثمرة الفول الرومى قرن ، و يتراوح طولها من ٥ - ٣٠ سم أو أكثر في الأصناف المختلفة . والبذرة كبيرة منضغطة لونها بنى ، أو رمادى ، أو أسود ، أو قرمزى ، أو أبيض حسب الصنف .

الأصناف

جميع الأصناف المعروفة من الفول الرومى فى مصر هى من ذوات القرون العريضة التى تحتوى على عدد قليل من البذور الكبيرة المبطة . وإلى جانب هذه الأصناف التقليدية . فإن شركات البذور العالمية قد عيّنت منذ فترة طويلة بانتاج أصناف تزرع لأجل استعمال بذورها الخضراء كخضروات ، ولكنها لا تختلف عن الفول البلدى (فول التدميس) فى شئ عندما تكون جافة . وفيما يلى بيان بمواصفات بعض الأصناف الهامة من كل مجموعة .

أولاً : الأصناف التقليدية ذات القرون العريضة

ومن أهم الأصناف المعروفة فى مصر ما يلى :

١ - القبرصى :

النباتات متوسطة الارتفاع ، والقرون عريضة بكل منها ٢-٣ بذور ، والبذور الناضجة ذات لون أخضر باهت ، وهو صنف مبكر وغزير المحصول ، ومن أكثر الأصناف انتشاراً فى الزراعة فى مصر .

٢ - ساكس (٦) :

النباتات قوية النمو ، والقرن طويل نوعاً ما ، ويحتوى على ٤-٥ بذور ، والبذور الناضجة متوسطة الحجم ، لونها أبيض رمادى ، وهو من الأصناف التى تنتشر زراعتها فى مصر .

٣ - أكوادولس :

النباتات متوسطة الارتفاع ، والقرون متوسطة الحجم ، ويحتوى على ٤-٥ بذور ، والبذور الناضجة لونها أبيض فاتح ، وهو صنف متأخر .

ثانياً : الأصناف ذات القرون الرفيعة والبذور الكثيرة

لا تختلف هذه الأصناف فى مظهرها عن أصناف الفول البلدى التى تزرع لأجل بذورها الجافة ، ولكنها تزرع كمحصول أخضر لأجل استعمال بذورها الخضراء . ومن أمثلتها ما يلى :

١ - برود امبروفد لونج بوس Broad Improved Long Pod :

النمو الخضرى قوى ، والعقد جيد ، والقرون طويلة ورفيعة ، وهو صنف غزير المحصول . وقد نجحت زراعته فى محطة أبحاث كلية الزراعة - جامعة القاهرة بالجيزة (بحوث غير منشورة للمؤلف) .

٢ - كون آمور Con Amore :

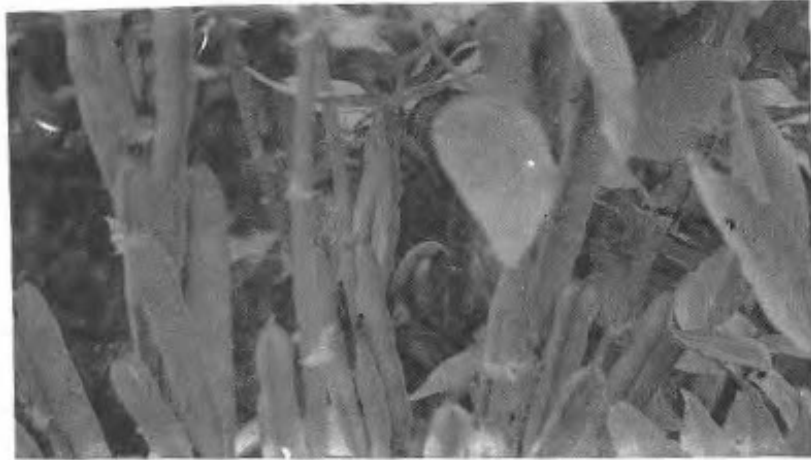
النبات متوسط الارتفاع وكثير التفريع ، والقرون طويلة مستقيمة تقريباً يبلغ طولها ٢٠ سم ، ويحتوى على (٥-٦) بذور صغيرة ، وتحمل على النبات وهى متجهة لأسفل (شكل ٦-١) .



شكل (٦-١) : صنف الفول الرومى كون آمور Con Amore .

٣- أوبتيكا Optica :

النبات متوسط الطول ، ومبكر جدًا ، والقرون متوسطة الطول تحتوى على ٤ بذور ، والبذور صغيرة ، وتحمل القرون على النبات وهى متجهة لأعلى (شكل ٦-٢) .



شكل (٦-٢) : صنف الفول الرومى أوبتيكا Optica .

٤- ترايو Trio :

النبات متوسط الطول قليل الخلفات ، والقرون كثيرة طويلة رفيعة منحنية قليلاً ، ويبلغ طولها ١٧-١٨ سم . يحتوى القرن على ٤-٦ بذور متوسطة الحجم ، وتحمل القرون وهى متجهة لأسفل .

التربة المناسبة

تجود زراعة الفول الرومى فى الأراضى الطميية . كما تنجح زراعته فى الأراضى الطميية الرملية ، والطميية الطينية ، إلا أن النباتات تنجح نحو النمو الخضرى فى الأراضى العالية الخصوبة ، ويكون ذلك على حساب النمو الزهرى والثمارى . ولا تجوز زراعة الفول الرومى فى الأراضى الموبوءة بالهالوك .

تأثير العوامل الجوية

يحتاج الفول الرومى إلى جوبارد معتدل لإنتاج محصول غزير ذى نوعية جيدة . وأنسب مجال حرارى يتراوح من ١٧/٢٠ م° (نهار/ ليل) بالنسبة للنباتات الصغيرة ، ومن ١٧/١٤ م° (نهار/ ليل) بدءاً من مرحلة الإزهار وتكوين القرون . يؤدي الصقيع إلى سقوط الأزهار والقرون الصغيرة ، وتشاهد هذه الظاهرة خلال شهر يناير فى مصر ، وذلك حينما تنخفض درجة الحرارة ليلاً إلى تحت الصفر أحياناً . و يؤدي ارتفاع درجة الحرارة إلى سرعة نضج القرون .

وتستجيب نباتات الفول الرومى كمياً للفترة الضوئية ، فيكون إزهار معظم الأصناف أسرع فى النهار الطويل ، و يقل تأثير الفترة الضوئية على الأصناف المبكرة التى تكون سريعة الإزهار بطبيعتها . كما توجد أدلة على أن ارتباط النباتات على درجة حرارة ١٤ م° يسرع من إزهارها (George ١٩٨٥) .

طرق التكاثر والزراعة

يتكاثر الفول الرومى بالبذور التى تزرع فى الحقل مباشرة ، وتتراوح كمية التقاوى اللازمة لزراعة فدان من ٣٠ — ٦٠ كجم ، و يتوقف ذلك على حجم بذور الصنف المزروع ، ومسافة الزراعة . و يفضل استخدام البذور الكبيرة الحجم من كل صنف كتقاوى لأنها تعطى عند إنباتها بادرات قوية ، ونباتات قوية النمو عالية المحصول .

تعامل التقاوى قبل زراعتها ببكتيريا العقد الجذرية ، وذلك ببلها بقليل من الماء ثم نشر التحضير التجارى للبكتيريا عليها وتقليبها . تترك البذور فى الظل بعد ذلك لحين جفافها ، ثم تزرع بعد جفافها مباشرة . و يتخصص — على الفول الرومى — نفس النوع الذى يتعايش مع البسلة ، والعدس وهو

Rhizobium leguminosarum

تحضر الأرض للزراعة بحرثها مرتين متعامدتين ، وتسميدها بمعدل ٢٠ م³ من السماد البلدى للفدان ، وتخطط إلى خطوط بعرض ٦٠ سم (أى يكون التخطيط بمعدل ١٢ خطاً فى القصبتين) . تكون الزراعة على الريشة الشمالية أو الغربية حسب اتجاه التخطيط ، وفى جور — فى الثلث العلوى من

الخط - تبعد عن بعضها بمسافة ٢٥ - ٣٠ سم ، وعلى عمق ٤ - ٥ سم ، مع وضع ٢ - ٣ بذور بكل جورة . وتجري الزراعة بإحدى الطريقتين التاليتين :

١ - الزراعة العفري :

تزرع البذرة الجافة فى أرض جافة ، ثم يروى الحقل . وهى تتبع مع الفول الرومى فى جميع أنواع الأراضى ، وتعد الطريقة الوحيدة المناسبة للزراعة فى الأراضى الرملية الخفيفة .

٢ - الزراعة الحراثى :

تزرع البذرة الجافة فى أرض سبق ريها ، ثم تركت لفترة حتى وصلت رطوبتها إلى نحو ٥٠ ٪ من الرطوبة عند السعة الحقلية (حتى أصبحت مستحثة) . وتوضع البذور على العمق المناسب ، ثم تغطى بالشرى الرطب ، ثم بالشراب الجاف . لا تتبع هذه الطريقة إلا فى الأراضى التى تحتفظ برطوبتها ، و يوصى باتباعها فى الجو البارد .

مواعيد الزراعة

يزرع الفول الرومى من منتصف أكتوبر فى مصر الوسطى والعليا إلى منتصف نوفمبر فى شمال الوجه البحرى . ويؤدى التاكير فى الزراعة - عن هذه المواعيد - إلى تعرض النباتات لحرارة عالية غير مناسبة ، وإلى رطوبة عالية فى المناطق الشمالية تؤدى إلى إصابتها بالصدأ والتبقع البنى .

عمليات الخدمة

١ - الترقيع والخف :

ترقع السجور الغائبة ، وتجري عملية الخف قبل رية المحاياء ، أو الريه الأولى بعد اكتمال الإنبات . و يكون الخف على نباتين بالجورة .

٢ - العزق :

يجرى العزق مرتين أو ثلاث مرات للتخلص من الحشائش ، مع نقل جزء من تراب الريشة غير المزروعة (البطالة) إلى الريشة المزروعة (العمالة) حتى تصبح النباتات فى منتصف الخط تقريباً مع العزقة الأخيرة .

٣ - السرى :

يؤثر السرى على قوة النمو الخضرى قبل الإزهار ، ومن ثم .. فإنه يؤثر على كمية المحصول . وتكون

رية المحايطة عادة بعد ٢ - ٣ أسابيع من الزراعة . وتطول الفترة بين الريات في بداية حياة النبات ، ثم تروى النباتات بانتظام واعتدال بعد ذلك لتوفير الرطوبة لكل من : النمو الخضري ، والزهرى ، والشمرى . ويلاحظ أن الإفراط فى الري يؤدي إلى سقوط الأزهار ، وإلى زيادة فرصة الإصابة بالصدأ ، والتبقع البنى فى شهرى فبراير ومارس .

٤ - التسميد :

يوصى بتسميد الفول الرومى فى مصر على النحو التالى :

١ - فى الأراضى الخصبة .. يكون التسميد بمعدل ٢٠ كجم سلفات نشادر ، و ٢٠٠ كجم سوبر فوسفات الكالسيوم ، و ١٠٠ كجم سلفات البوتاسيوم للفدان ، على أن تضاف على دفعتين متساويتين ، الأولى : بعد تمام الإنبات وقبل الري مباشرة ، والثانية : عند بداية التزهير وقبل الري مباشرة كذلك ، وعلى أن يكون التسميد سراً فى بطن الخط .

٢ - فى الأراضى غير الخصبة .. يكون التسميد بضعف المعدلات السابقة ، على أن تضاف على أربع دفعات متساوية . تكون الدفعة الأولى بعد تمام الإنبات وقبل الري مباشرة ، ثم كل ١٥ يوماً بعد ذلك . ويكون التسميد تكبيشاً على الثلث السفلى للخط (الإدارة العامة للتدريب - وزارة الزراعة - جمهورية مصر العربية ١٩٨٣) .

الحصاد

تحصد القرون بعد أن يكتمل نموها وهى ما زالت غضة . ويبدأ الحصاد بعد نحو ٣ - ٣,٥ شهور من الزراعة ، ويستمر لمدة شهر ونصف إلى شهرين .

إنتاج البذور

يزرع الفول الرومى لأجل إنتاج البذور بنفس الطريقة التى ينتج بها المحصول الأخضر ، مع مراعاة توفير مسافة عزل كافية بين حقول الأصناف المتجاورة . وتكفى مسافة ٣٠٠ م عند إنتاج البذور المعتمدة تزيد إلى ١٠٠٠ م عند إنتاج بذور الأساس .

التخلص من النباتات غير المرغوب فيها

يتم التخلص من النباتات غير المرغوب فيها بالمرور فى الحقل ثلاث مرات كما يلى :

١ - قبل بداية الإزهار حيث يفحص - فى هذا الموعد - النمو العام للنبات ، وقوته ، وارتفاعه ، وعدد الخلفات ، ووجود أو غياب البقع السوداء على الأذينات . وتزال النباتات المخالفة للصنف ، والنباتات التى تظهر عليها أمراض تنتقل عن طريق البذور .

- ٢- في بداية الإزهار حيث تفحص - في هذا الموعد - طبيعة النمو النباتي ، ولون الأزهار ، وتزال النباتات المخالفة للمصنف ، والتي تظهر عليها أعراض الإصابة بأى مرض ينتقل عن طريق البذور .
- ٣- عند عقد القرون حيث تفحص القرون من حيث : اللون ، والشكل ، والطول النسبي ، وطريقة حملها (لأعلى ، أم لأسفل ، أم جانبياً) ، وتزال النباتات المخالفة للمصنف .

الحصاد

تسَلون قرون الفول الرومى عند نضجها باللون الأسود ، ولكن اكتمال النضج لا يكون إلا بعد أن تصبح القرون جافة نسبياً وتفقد طبيعتها الإسفنجية . تقلع النباتات يدوياً ، ثم تنقل إلى مكان مناسب لتجف ، ثم تجرى عملية استخلاص البذور بالدراس . ويراعى أن تكون سرعة آلة الدراس في حدود ٢٥٠ لفة في الدقيقة .

الأمراض التى تنتقل عن طريق البذور

يصاب الفول الرومى بعدد من الآفات التى تنتقل عن طريق البذور ، وتلك هى الآفات التى تحتاج إلى عناية خاصة بمكافحتها في حقول إنتاج البذور . وفيما يلى قائمة بهذه الآفات (عن George : ١٩٨٥) :

المسبب	المرض
<i>Ascochyta fabae</i>	نبتع أمكوكيتا Leaf and pod spot
<i>Botrytis fabae</i>	النبتع البنى Chocolate spot
<i>Colletotrichum lindemuthianum</i>	الأنثراكنوز Anthracnose
<i>Fusarium spp.</i>	الفوزاريوم Fusarium
<i>Pleospora herbarum</i>	التلطح الشبكي Net blotch
(= <i>Stemphylium botryosum</i>)	
<i>Uromyces viciae-fabae</i>	الصدأ Rust
(= <i>Uromyces fabae</i>)	
Bean yellow mosaic virus	فيروس موزايك الفاصوليا الأصفر
Broad bean wilt virus	فيروس ذبول الفول الرومى
Pea seed-borne mosaic virus	فيروس موزايك البسلة الذى ينتقل بطريق البذور
<i>Ditylenchus dipsaci</i>	نيماتودا الساق Stem eelworm

الآفات ومكافحتها

يصاب الفول الرومى بالعديد من الآفات منها مسببات الأمراض ، والمهالوك (وهونبات زهرى متطفل) ، والحشرات ، والعنكبوت الأحمر . وقد ذكر Ziedan (١٩٨٠) القائمة التالية من الأمراض التى تصيب الفول الرومى فى مصر :

المرض	المسبب
تبقع الأوراق البنى	<i>Botrytis fabae</i>
تبقع الأوراق الأثرناى	<i>Alternaria tenuis</i>
تبقع أوراق استيمفيللم	<i>Stemphylium botryosum</i>
أعفان الجذور	<i>Fusarium oxysporum</i> , <i>F. solani</i> & <i>Rhizoctonia solani</i>
الصدأ	<i>Uromyces fabae</i>
النيماتودا النحوصة	<i>Heterodera</i> spp.
نيماتودا قرح الجذور	<i>Pratylenchus</i> spp.
النيماتودا الكلوية	<i>Rotylenchulus</i> spp.
نيماتودا تعقد الجذور	<i>Meloidogyne</i> spp.
فيروس موزايك الفول الرومى الحقيقى	Broad bean true mosaic virus
فيروس ذبول الفول الرومى	Broad bean wilt virus

التبقع البنى

يسبب الفطر *Botrytis fabae* مرض التبقع البنى Brown spot (أو Chocolate spot) فى الفول الرومى ، ويعتبر المرض من أخطر أمراض الفول فى مصر . يبدأ ظهور أعراض الإصابة فى شهر ديسمبر ، وتبلغ الأعراض ذروتها فى شهرى يناير وفبراير ، وتكون على الأوراق السفلية أولاً ، ثم تنتشر على الأوراق العلوية ، كما تكون على كلا سطحي الورقة ، ولكنها تزداد على السطح العلوى . وتأخذ الإصابة شكل بقع مختلفة الأشكال والأحجام ، يتراوح قطرها من ١ - ٥ مم ، وذات لون بنى ضارب إلى الحمرة ، يتدرج إلى البنى مع تقدم الإصابة (شكل ٦ - ٣) . وبعد ذلك تصبح حافة البقعة أشد دكنة فى اللون من وسطها ، وقد تلتحم بعض البقع معاً . وقد تظهر الإصابة على أعناق الأوراق . والساق على شكل بقع مستطيلة بنية اللون . وقد تمتد الإصابة إلى القرون ؛ فتظهر عليها بقع بنية إلى داخل القرن حتى تصل إلى قصرة البذرة . كما تصاب الأزهار والثمار الحديثة العقد فى الحالات الشديدة ؛ فيتغير لونها إلى الأسود ثم تموت . ويعتقد أن اللون البنى المميز للإصابة بهذا المرض يرجع إلى تحويل الفطر لمركب التيروسين الموجود بشكل طبيعى فى أنسجة النبات إلى مركب الميلانين ذى اللون البنى .

يعيش الفطر فيما بين المواسم المحصولية في التربة على صورة أجسام حجرية صلبة صغيرة سوداء لا يتعدى قطرها ١ مم، أو على هيئة ميسيليوم مترمم على بقايا النباتات. وتبدأ الإصابة بعد الزراعة بانبات الأجسام الحجرية، حيث يتكون منها ميسيليوم يحمل جراثيم الفطر الكونيدية التي تنتقل إلى النباتات السليمة بواسطة الهواء والأمطار.



شكل (٦-٣): أعراض الإصابة بالتبقع البنى في الفول الرومى.

تناسب المرض درجة حرارة تتراوح من ١٥ - ٢٠ م، ولا بد من توفر غشاء مائى رقيق على سطح النبات حتى تنبت جراثيم الفطر. وتساعد الرطوبة العالية على سرعة انتشار الإصابة. ويعتقد أن جميع العوامل الأرضية التي تؤدي إلى إضعاف النبات (مثل: الملوحة العالية، وقلوية التربة بدرجة ضارة، وارتفاع منسوب الماء الأرضى) تساعد أيضا على زيادة حدة الإصابة بالمرض.

و يكافح المرض بمراعاة مايلي:

- ١- جمع وحرق بقايا النباتات المصابة.
- ٢- تأخير الزراعة في المناطق الشمالية التي تشتد فيها الإصابة حتى الأسبوع الأول من شهر نوفمبر، وذلك حتى لا تتعرض النباتات للإصابة الشديدة أثناء الإزهار وعقد الثمار.
- ٣- اتباع دورة زراعية ثلاثية.
- ٤- الاعتدال في الري خاصة بعد السدة الشتوية.

٥- الاعتناء بالتسميد خاصة التسميد البوتاسى ، والفوسفاتى (العروسى وآخرون ١٩٨٧ ، روبرتس وبوترويد ١٩٨٦) .

٦- الوقاية من المرض برش النباتات بالدياثين ٤٥ ، بمعدل ٢٥٠ جم لكل ١٠٠ لتر ماء ، أوروئيلان + ترايتون ب ١٩٥٦ (وهى مادة لاصقة) ، بمعدل ٢٠٠ جم من الأولى ، و ٥٠ مل من الثانية لكل ١٠٠ لتر ماء . يبدأ الرش من منتصف شهر يناير ، و يكرر فى أول ومنتصف شهر فبراير . يستعمل فى كل رشة من ٦٠٠ - ٨٠٠ لتر من محلول الرش حسب حالة النمو النباتى . و يراعى تخفيض الضغط المستعمل فى الرش عندما تكون النباتات فى طور التزهير . و بعد ذلك وقاية مشتركة لكل من التبقع البنى والصدأ (وزارة الزراعة - جمهورية مصر العربية ١٩٨٥) .

الصدأ

يسبب فطر *Uromyces fabae* مرض الصدأ rust فى الفول ، والبسلة ، والعنبد ، وبسلة الزهور . ينتشر المرض على الفول فى مصر ، وتشتد الإصابة فى مصر الوسطى والدلتا ، بينما تكون قليلة فى جنوب مصر العليا . و يبدأ ظهور المرض عادة فى أواخر شهر يناير ، وتبلغ ذروته فى شهرى مارس وأبريل .

تظهر الأعراض أولاً على سطحى الورقة ، ثم تنتشر على أعناق الأوراق ، والسيقان ، والثمار . وتكون البثرات اليوريدية - فى بادئ الأمر - على شكل بقع بنية فاتحة اللون تحاط بهالة صفراء . وتتفتح هذه البثرات بعد فترة ، وتنتشر منها الجراثيم اليوريدية . وتتكون البثرات التيلينية فى نهاية الموسم فى نفس المواقع التى تكونت فيها البثرات اليوريدية ، ومن نفس الميسيليوم . وهى تظهر على الأوراق ، إلا أنها تكثر على السيقان ، وتكون ذات لون بنى قائم ضارب إلى السواد . وتؤدى الإصابة إلى سقوط الأوراق وتقزم النباتات .

يعتقد بأن الجراثيم اليوريدية تعيش فى مصر بين المواسم المحصولية على بقايا النباتات ، وقد تبدأ الإصابة بواسطة الجراثيم اليوريدية التى تحملها الرياح من بلدان أخرى ، وتشتد الإصابة عند ارتفاع الرطوبة الجوية ، وتساعد على ذلك المغالاة فى الري . و يتراوح المجام الحرارى الملائم لإنتاج الجراثيم اليوريدية ، وإنباتها ، وحدوث العدوى من ١٦ - ٢٢ م° .

و يكافح المرض بمراعاة مايلى :

١- اتباع دورة زراعية ثلاثية .

٢- إعدام المخلفات النباتية بعد موسم الحصاد .

٣- التذكير فى الزراعة .

٤- تجنب الزراعة الكثيفة .

٥- الاعتدال فى الري خاصة بعد السدة الشتوية .

٦- الرش الوقائي كما سبق بيانه بالنسبة لمرض التبقع البنى . ويمكن إخراج الرش الوقائي من مرض الصدأ فقط بالبلانتافاكس ٢٠ ، بمعدل ٣٥٠ مل / ١٠٠ لتر ماء ، أو البايكوب بمعدل ٧٠ مل / ١٠٠ لتر ماء ، مع استعمال ٤٠٠ لتر من محلول الرش . وتلزم نحو ٣ - ٤ رشات لوقف انتشار المرض .

تبقع أوراق أسكوبينا

يسبب الفطر *Ascochyta fabae* مرض تبقع الأوراق leaf spot في الفول الرومى . انتشر المرض عالمياً بواسطة البذور المصابة . يبدأ ظهور أعراض الإصابة على البادرات النامية - من بذور مصابة - على صورة بقع مطاولة يصل طولها إلى سنتيمتر تكون حوافها بنية ومركزها رمادى . تتكون هذه البقع في البداية في قمة ، وعلى حواف الورقات ، ثم تنتشر تدريجياً نحو مركزها . كما تظهر بقع مطاولة بنية اللون على ساق النبات وتؤدي إلى إضعافه ورقاده ، ويصاب النبات كله في الحالات الشديدة . وتظهر بالبذور المصابة بقع دائرية بنية اللون .

ويكافح المرض بمعالجة مايلي :

١- استعمال بذور معتمدة لا تزيد فيها نسبة الإصابة عن ٠,٢ % .

٢- معاملة البذور بالينوميل أو الثيرام .

أمراض مشتركة مع البسلة

يصاب الفول الرومى بعدد من الأمراض التى تصيب البسلة ، وسبقت مناقشتها ضمن آفات البسلة ، وهى كمايلي :

١- البياض الزغبي downy mildew ، ويسببه الفطر *Peronospora viciae* (= *P. pisi*) .

٢- فيروس تلون البسلة البنى المبكر Pea early browning virus .

٣- فيروس تبرقش البسلة والنموات السطحية Pea enation mosaic virus ، وهو الذى يسبب المرض المعروف باسم موزايك الفول الرومى broad bean mosaic . وتظهر الأعراض مبكرة على صورة تبرقشات محددة غير منتظمة الشكل أو المساحة ، وتكون عادة قريبة من العروق فى الورقة .

٤- فيروس تبرقش البسلة pea mosaic virus ، وهو أيضاً أحد مسببات مرض موزايك الفول الرومى . وتظهر الأعراض على صورة تبرقشات صفراء وخضراء (عن Dixon ١٩٨١) .

٥- البياض الدقيقى powdery mildew ، و يسببه الفطر *Erysiphe polygoni* (= *E. pisi*) (عن Tindall ١٩٨٣) .

أمراض مشتركة مع الفاصوليا

يصاب الفول الرومى ببعض الأمراض التى تصيب الفاصوليا ، وسبقت مناقشتها ضمن آفات

الفاصوليا ، وهي :

١ - عفن الجذر الفيوزاري *Fusarium root rot* ، ويسببه الفطر *F. solani f.sp. fabae* . وتكافح أعفان الجذور - في طور البادرة - بمعاملة البذور بالفيثافاكس / كابيتان ، أودياثين ٥٠ / ٥٠ بمعدل ٢ جم / كجم بذرة .

٢ - فيروس موزايك الفاصوليا الأصفر *bean yellow mosaic virus* .

فيروسات أخرى تصيب الفول الرومي

يصاب الفول الرومي بعدد من الفيروسات الأخرى غير المعروفة في مصر منها ميري (عن Dixon : ١٩٨١) :

١ - فيروس تبرقش الفول الرومي *Broad Bean Mottle Virus* ، وهو فيروس لا تعرف وسيلة انتقاله ، وإن كان معروفًا أنه لا ينتقل بواسطة البذور .

٢ - فيروس صبغ الفول الرومي *Broad Bean Stain Virus* ، وفيه تحاط البذور المصابة بحزام ذي لون بني قاتم ، ينتقل الفيروس بواسطة البذور وحشرتي : *Apion vorax* ، و *Sitona lineatus* .

٣ - فيروس تبرقش الفول الرومي الحقيقي *Broad Bean True Mosaic Virus* ، وهو يشابه مع فيروس صبغ الفول الرومي في الأعراض وطرق الانتقال .

٤ - فيروس ذبول الفول الرومي الوعائي *Broad Bean Vascular Wilt Virus* ، ينتقل هذا الفيروس بواسطة عدة أنواع من المن منها *Myzus persicae* ، ولا ينتقل بواسطة البذور .

المالوك

يعتبر المالوك *broomrape* من النباتات الزهرية (كاسيات البذور) المتطفلة ، وهو يتبع الجنس *Orobanch* ، والعائلة المالوكية و يوجد منه نحو ١٢٠ نوعًا تنتشر في معظم أنحاء العالم ، وتصيب العديد من النباتات ، أهمها : البقوليات ، والبطاطس ، والكرنب ، والدخان . ومن أهم الأنواع التي توجد في مصر : *O. aegyptiaca* ، و *O. ramosa* ، و *O. crenata* . ويعرف الأخير باسم مالوك الفول . يتكون النبات من ساق أرضية شحمية تحمل شمراخًا سميكًا ، يظهر فوق سطح التربة ، ويحمل أزهارًا كثيرة العدد تميل إلى الاصفرار (شكل ٦ - ٤) . أوراقه مختزلة إلى حرا شيف صغيرة ، وقاعدة الشمراخ الزهري متدثرة ، تخرج منها جذور صغيرة متحورة إلى محصات ، وهي التي تخترق جذور العائل بها لتمتص منها الغذاء . وثمار المالوك غلبة تحتوي على عدة مئاث من البذور الصغيرة البنية اللون . تسقط هذه البذور في التربة ، وتنتشر بواسطة الرياح ، وتحفظ بحيويتها لمدة طويلة قد تصل إلى ١٦ سنة ، ولا تنبت إلا في وجود العائل ، فإن لم تجده فإنها تبقى ساكنة .



شكل (٦-٤) : الإصابة بالهالوك في الفول (عن مجلة الزراعة في العالم العربي - المجلد الثاني - العدد الرابع) .

تحدث الإصابة عندما تكون بذرة الهالوك على مسافة لا تزيد عن ٤ مم عن جذر أحد العوائل المناسبة ، حيث تصلها مواد منبهة للإنبات تفرزها جذور العائل . وتنتج البذرة بعد إنباتها مباشرة نحو تكوين محس يخرق جذر العائل ، ويتصل بحزمو الوعائية ، ويمتص منه الغذاء ، ويعقب ذلك مباشرة تكون جسم كروي على سطح جذور العائل في منطقة اتصال المص بالجذور ، ثم ينمو هذا الجسم الكروي تدريجياً ، وتتكون عليه حراشيف ورقية هي أصل الشمراخ الزهري لنبات الهالوك ، كما تظهر عليه بثرات صغيرة تعطي ممصات أخرى ، تتصل بدورها بجذور العائل . ويعقب ذلك استطالة الجسم الكروي ليكون شمراخاً زهرياً أو عدة شماريخ زهرية . وبمجرد نمو هذه الشماريخ فوق سطح الأرض .. تتفتح عليها الأزهار ، وتخصب ، وتنضج البذور في فترة وجيزة . ويحدث ذلك غالباً عند يكون العائل في طور الإزهار . وقد قدر أن عدد البذور التي ينتجها نبات الهالوك الواحد يبلغ نحو ٢ مليون بذرة (العروسي وآخرون ١٩٨٦ ، روبرتس وبوثرو يد ١٩٨٦) .

وتعتبر مكافحة الهالوك أمراً صعباً ، ولكن يمكن التخفيف من حدة الإصابة بمراعاة مايلي :

١ - نزع نباتات الهالوك يدوياً ، ولكن هذه الطريقة مكلفة ، وغير اقتصادية ، وغير فعالة . كما أنها تؤدي إلى انتزاع العائل مع نبات الهالوك .

٢- غمر الأرض الموبوءة بالهالوك بالماء ، وهى طريقة تحتاج إلى كميات كبيرة من الماء ، قد لا تكون متوفرة .

٣- زراعة النباتات الصائدة مثل الكتان ، حيث تؤدى هذه النباتات إلى تنبيه بذور الهالوك وإنباتها ، ثم تحرق في التربة قبل أن يتكون جيل جديد من البذور .

٤- زراعة الأصناف المقاومة إن توفرت ، وتعد تلك أفضل الطرق .

٥- اتباع الطرق الزراعية المناسبة للتخفيف من حدة الإصابة ، مثل : العناية بالتسميد لتشجيع النمو ، وتخفيف الأثر الضار للهالوك ، والتبكير أو التأخير في الزراعة لتجنب الفترات المناسبة لإنبات بذور الهالوك .

٦- مكافحة الحيوية باستعمال فطريات أو حشرات تصيب نباتات الهالوك دون أن تؤثر على العائل ، مثل : فطر *Sclerotium orobanche* ، و *Fusarium orobanche* ، وحشرتي : *Agrotis sp.* ، و *Phytozoma orobanchia* .

٧- تعقيم التربة في الزراعات المحمية ببروميد الميثايل . ولا تتبع هذه الطريقة مع الفول الرومى بطبيعة الحال . ، وذلك لأنه لا يدخل ضمن محاصيل الزراعات المحمية .

٨- بشرة التربة بالطاقة الشمسية (يراجع حسن ١٩٨٨ للتفاصيل الخاصة بهاتين الطريقتين) .

٩- استعمال مبيدات الأعشاب ، ويعتبر مبيد جلايفوسيت *glyphosate* من أهم مبيدات الهالوك . تجرى المعاملة برش نباتات الفول مباشرة بالمبيد - بعد الزراعة - بنحو (٢ - ٤) أسابيع ، ويكفى نحو ١٠٠ جم من المادة الفعالة للهكتار . وتؤدى هذه المعاملة إلى موت نباتات الهالوك ، وهى في بداية مرحلة تطفلها دون أن تؤثر على محصول الفول . ويجب أن تقلع عينات من نباتات الفول أولاً للتأكد من بداية إرسال الفول لمصاته - قبل أن يظهر على سطح التربة - ليتمكن إجراء الرش في الوقت المناسب .

ومن المبيدات الأخرى الهامة .. مادة سترابجول *strigol* ، وهى تستخلص من جذور القطن ، وتدفع بذور الهالوك إلى الإنبات في غياب العائل ؛ مما يؤدى إلى موتها ، و يعرف ذلك بالإنبات الانتحارى . وقد أمكن قشيل مواد شبيهة بالسترابجول أعطيت الرموز GR7 ، و GR24 . وهى تستخدم بكفاءة عالية كبديل للسترابجول ، وقد أثبتت نجاحها في تجارب الإصص بتركيز ١،٠ - ١٠٠ جزء في المليون . ويتميز مركب GR7 بعدم تأثره بقلوية التربة .

١٠- اتباع دورة زراعية مناسبة يدخل فيها نبات الكتان الذى ينه إنبات بذور الهالوك دون أن يصاب به ، ونبات الأرز الذى قد يفيد في مكافحة بسبب غمر الأرض لفترة طويلة (من سمنار للدكتور عبد الرحمن بشير الصغير - كلية العلوم الزراعية - جامعة الإمارات - ١٩٨٧) .

الحشرات

١- المن :

سبقت مناقشة حشرة المن والأضرار التي تحدثها ضمن آفات الفلفل . و يكافح المن في الفول بالرش بالبريمور ٥٠ % مسحوق قابل للبلل ، بتركيز ٧٥٠ ، . في الألف ، أو اكتيليك ٥٠ % مستحلب ، بتركيز ٣ في الألف ، أو توكثيون ٥٠ % مستحلب ، بتركيز ٣ في الألف ، أو ملاثيون ٥٧ % مستحلب ، بتركيز ٢,٥ في الألف . ترش أجزاء الحقل المصابة ، أو يرش الحقل كله عند انتشار الإصابة . وتتوقف كمية محلول الرش المستعملة على عمر النبات ، ومدى انتشار الإصابة .

٢- الدودة القارضة :

سبقت مناقشة الدودة القارضة والأضرار التي تحدثها ضمن آفات البسلة . وتكافح الدودة القارضة في الفول باستعمال طعم سام يتكون من هوستاثيون ٤٠ % مستحلب ، بمعدل ١,٢٥٠ لتر ، أو تمارون ٦٠٠ ، بمعدل ١,٢٥٠ لتر . ويضاف أى منهما إلى ٢٥ كجم ردة (نخالة) ، مع نحو ٣٠ لتر ماء (حوالى صفيحة ونصف) . يوضع الطعم قبل الغروب تكبشاً حول النباتات .

٣- تربس البصل :

يصيب تربس البصل *Thrips tabaci* حوالى ١٢٩ نوعاً نباتياً في مصر منها : الفول ، والبصل ، والفلفل ، والباذنجان ، والقرعيات ، بالإضافة إلى القطن ، والبرسيم ، والقمح ، والشعير ، وعدد كبير آخر من الخضروات ، والمحاصيل الحقلية ، ونباتات الزينة . و يبلغ طول الحشرة الكاملة الصغيرة الحجم من ١,٢ - ١,٥ مم ، لونها أصفر ، أو رمادى ، أو بنى ، أو أحمر قاتم . أما صفار الحشرة .. فتكون صفراء اللون . وتتغذى الحشرة على القمة النامية للنبات بامتصاص العصارة وتؤدي الإصابة إلى تشوه الأوراق واصفرار أجزاء منها ، وإذا اشتدت الإصابة بالحشرة .. فإنها تكافح بالملاثيون مثل المن .

٤- أبودقيق الفول أو دودة قرون البقوليات :

تتغذى يرقات هذه الحشرة على البذور غير الناضجة في قرون الفول الرومى ، والفاصوليا ، واللوبياء ، والتمرس ، ولون الحشرة الكاملة (الفراشة) أزرق قرمزي من جهة السطح العلوى . تتغذى اليرقات على الأوراق ، وتكافح برش النباتات قبل أن تدخل اليرقات في القرون بالسيفين أو الجاردونا بتركيز ٠,٤ % .

٥- خنفساء الفول الكبيرة :

تصيب هذه الحشرة الفول ، واللوبياء ، والفاصوليا ، والبسلة ، والعدس في الحقل ، وهى لا تتوالد في المخازن . يبلغ طول الحشرة الكاملة نحو ٤ مم ، وهى سوداء اللون . تضع الإناث بيضها على أزهار

النباتات ، وبعد الفقس .. تصيب اليرقة مبيض الزهرة ، أو القرون الحديثة العقد ، وتتغذى على البذور المتكونة . وتعذر اليرقات داخل البذور ، وتخرج الحشرة الكاملة أثناء تخزين البذور ، ثم تنفرق بعد ذلك لتبيت شتوياً إما في الحقول بين الحشائش ، أو تبقى في المخازن في انتظار المحصول الجديد لتصيبه في الحقل عندما يكون على وشك النضج .

وتكافح الحشرة برش النباتات عند بداية تزهيرها وقبل وضع البيض بالملايون ، أو الميثوكسيكلور بمعدل ١,٥ كجم من المادة الفعالة للفدان .

٦ - خنفساء الفول الصغيرة :

تصيب هذه الحشرة الفول ، واللوبياء ، والفاصوليا ، والبسلة ، والعدس ، ويستمر تكاثرها في المخازن ؛ مما يزيد من ضررها عن خنفساء الفول الكبيرة . وقد تصاب البذرة بأكثر من حشرة واحدة ، لذا .. قد يرى أكثر من ثقب بها خاصة في نهاية الموسم . والحشرة الكاملة أصغر قليلاً من خنفساء الفول الكبيرة ، ولونها بني . وتكافح الإصابة الحقلية بنفس طريقة مكافحة خنفساء الفول الكبيرة . أما إصابات المخازن .. فإنها تكافح بالاعتناء بنظافة المخزن ، مع تدخين البذور بغاز ثاني كبريتور الكربون بمقدار ٢٠ مل/م^٣ من فراغ المخزن لمدة ٢٤ ساعة . ويجب كذلك فحص البذور المخزونة من آن لآخر حتى يمكن اتخاذ الإجراءات العلاجية في وقت مبكر . وقد تخلط البذور بمسحوق غير سام يتكون من ٥٠% بيرثيرين + ٨% بيرونيل بيوتوكسيد Piperonyl butoxide + مادة مخففة مثل مسحوق التلك أو دقيق القمح . ويستعمل المخلوط بمعدل ٣٠٠ جم للأردب (الأردب = ٩٦ قدحاً ، والقدح = ٣,٦٣ لتر) من البذور المعدة للاستهلاك . كما قد تخلط البذور المعدة لاستعمالها كتقاوي بمسحوق سامة مثل مسحوق اللندين بتركيز جزء واحد في المليون . ويخلط المبيد بمادة حاملة مثل البيروفيليت .

٧ - ذبابة أوراق الفول :

تضع يرقات هذه الذبابة أنفاقاً خيطية بالسطح العلوي لأوراق الفول والبسلة . و يبلغ طول الحشرة الكاملة الصغيرة حوالي ٢ مم . وهي تكافح بنفس المبيدات المستخدمة في مكافحة ذبابة الفاصوليا ، والتي سبق مناقشتها ضمن آفات الفاصوليا (حماد وعبد السلام ١٩٨٥) .

العنكبوت الأحمر

سبق مناقشة حيوان العنكبوت الأحمر والأضرار التي يحدثها ضمن آفات الباذنجان . و يكافح العنكبوت الأحمر في الفول بالرش بالكثتين الزيتي ١٨,٥% مستحلب ، أو التديفول مستحلب بمعدل لتر واحد من أي منهما للفدان .