جفافها، ثم تزرع بعد جفافها مباشرة. ويتخصص – على الفول الرومى – نفس النوع الذى يتعايش مع البسلة والعدس، وهو *Rhizobium leguminosarum* biovar. *viciae*.

تحضر الأرض للزراعة بحرثها مرتين متعامدتين، وتسميدها بمعدل ٢٠م^{٣} من السماد البلدى للفدان، وتخطط إلى خطوط بعرض ٦٠ سم (أى يكون التخطيط بمعدل ١٢ خطًا 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. وتجرى الزراعة بإحدى الطريقتين التاليتين:

١ – الزراعة العفير:

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 مستحرثة). وتوضع البذور على العمق المناسب، ثم تغطى بالثرى الرطب، ثم بالتراب الجاف. لاتتبع هذه الطريقة إلا فى الأراضى التى تحتفظ برطوبتها، ويوصى باتباعها فى الجو البارد.

مواعيد الزراعة

يزرع الفول الرومى من منتصف أكتوبر فى مصر الوسطى والعليا إلى منتصف نوفمبر فى شمال الوجه البحرى. ويؤدى التبكير 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

الترقيع والخف

ترقع الجور الغائبة، وتجرى عملية الخف قبل رية المحاياة، أو الرية الأولى بعد اكتمال الإنبات. ويكون الخف على نباتين بالجورة.

العزق

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

الرى

يكون رى الفول الرومى بطريقة الغمر السطحى، ذلك لأنه من الصعب إنتاج المحصول بنظام الرى بالتنقيط لأسباب اقتصادية، أو بنظام الرى بالرش بسبب انتشار الأمراض واحتمال سقوط الأزهار.

تعطى النباتات رية المحاياة – عادة – بعد ٢–٣ أسابيع من الزراعة. وتطول الفترة بين الريات فى بداية حياة النبات، ثم تروى النباتات بانتظام واعتدال بعد ذلك. ويفضل إجراء الرى كلما تصل الرطوبة الأرضية إلى ٥٠٪ من السعة الحقلية، وأن يكون الرى فى الصباح الباكر.

يؤثر الرى على قوة النمو الخضرى قبل الإزهار، ومن ثم .. فإنه يؤثر على كمية المحصول. وأحرج الفترات التى تحتاج فيها النباتات لتوفير الرطوبة الأرضية هى أثناء الإزهار وعقد القرون. ولكن زيادة الرى عما ينبغى تؤدى إلى غزارة النمو الخضرى، وزيادة حالات سقوط الأزهار والقرون الحديثة العقد، ونقص المحصول (Dantuma & Grashoff ١٩٨٤). كذلك يؤدى الإفراط فى الرى إلى زيادة فرصة الإصابة بالصدأ والتبقع البنى فى شهرى فبراير ومارس، مع زيادة احتمالات الإصابة بأعفان الجذور.

التسميد

أعراض نقص العناصر

يمكن إيجاز أعراض نقص مختلف العناصر الضرورية للنبات، فيما يلى (عن Peat ١٩٨٣).

١ – النيتروجين:

يؤدى نقص النيتروجين – فى غياب عقد الرايزوبيم الجذرية – إلى اصفرار الأوراق وتقزم النباتات.

٢ – البوتاسيوم:

يؤدى نقص البوتاسيوم إلى تقزم النمو، وقصر السلاميات، واحتراق حواف الأوراق.

وقد ظهرت أعراض نقص البوتاسيوم عندما انخفض محتوى العنصر فى مرحلة نمو الورقة الحقيقية السابعة إلى الثامنة عن ١,٣–١,٥٪ فى أحداث الأوراق المكتملة التكوين، أو عن ١,١٠–١,٢٪ فى أنصال الورقتين الأولى والثانية اللتان تليان أحدث الأوراق المكتملة التكوين، أو عن ١,٨–٢,٠٪ فى كل النمو الخضرى للنبات (Aini & Tang ١٩٩٨).

٣ – الكالسيوم:

يؤدى نقص الكالسيوم إلى تقزم النمو، وتشوه القمم النامية والأوراق الصغيرة، وضعف عقد القرون، وذبول القرون المتكونة وتلونها مبكرًا باللون الأسود.

وأدى نقص الكالسيوم – وخاصة بداية من بعد الإزهار – إلى ظهور صبغات بنية بالبذور، وازداد ظهور هذه الصبغات بنقص نسبة الكالسيوم إلى البوتاسيوم فى المحاليل المغذية، ومع نقص البورون وزيادة النيتروجين الأمونيومى (Ikeda وآخرون ١٩٩٩).

٤ – المغنيسيوم:

يؤدى نقص العنصر إلى اصفرار أنصال الأوراق بين العروق بداية من الأوراق السفلى للنبات.

٥ – الفوسفور:

تكون سيقان النباتات التى تعانى من نقص الفوسفور قصيرة ورفيعة، وتكون الأوراق داكنة اللون، وتحمل قائمة وتموت مبكرًا، ويقل الإزهار.

٦ – الكبريت:

يؤدى نقص العنصر إلى تقزم واصفرار الأوراق.

٧ – الحديد:

يؤدى نقص الحديد إلى اصفرار الأوراق العليا للنبات، وظهور بقع بنية ضاربة إلى الحمرة على سطح الأوراق وحوافها، تتحول تدريجيًا إلى اللون الأسود.

٨ – المنجنيز:

يؤدى نقص المنجنيز إلى اصفرار المساحات بين العروق فى الأوراق، وظهور بقع قاتمة أو فجوات بالبذور.

٩ – البـــورون:

يـؤدى نقـص البـورون إلى نقـص النمـو بوضـوح، وخاصـة الأوراق القريبـة مـن القمـة النامية، كذلك تموت الأنسجة الميرستيمية النشطة؛ مما يؤدى إلى نمـو الفـروع الجانبيـة إلى أن تموت هى الأخرى بدورها.

وقد أدى نقص البورون إلى نقص نمو الساق، وموت البرعم الطرفـى أحيانًـا، وتجعـد الأوراق الحديثة، وزيادة سمكها وظـهورها بلـون أخضـر ضـارب إلى الزرقـة، كمـا ظـهر اصفرار غير منتظم بين العروق فى الورقة قبل سقوطها. كذلـك سـقطت الـبراعم الزهريـة دون أن تتفتح. وكان التركيز المثالى للبـورون فـى النبـات هـو ٢٥–١٠٠ ميكروجـرام مـن العنصر/جم من المادة النباتية الجافـة. وقـد كـان عقـد البـذور شـديد الحساسـية لنقـص العنصر. كذلك أدت زيادة البورون عن المدى المناسب إلى ظـهور أعـراض التسـمم علـى صـورة اصفـرار بـالأوراق المكتملـة التكويـن، واحـتراق بحوافـها، ثـم مـوت النبـات كلـه (Poulain & Al-Mohammad ١٩٩٥).

١٠ – الزنك:

يؤدى نقص الزنك إلى سرعة سقوط الأوراق خلال مرحلة الإزهار، وسقوط الأزهار.

١١ – النحاس:

يؤدى نقص النحاس إلى فقد صبغات الأزهار.

١٢ – الموليبدنم:

يؤدى نقص الموليبدنم إلى بهتان لون الأوراق، واحتراق حوافها، وذبولها. وغالبًا مـا تظهر تلك الأعراض عند نمو النباتات من بذور بها نقص فى الموليبدنم فـى تربـة بـها – كذلك – نقص فى العنصر.

١٣ – الكوبالت:

يعد الكوبالت هامًا لنشاط عقد الرايزوبيم الجذرية.

برنامج التسميد

يوصى بتسميد الفول الرومى فى مصر على النحو التالى:

أولاً: فى الأراضى الخصبة:

يكون تسميد الفول الرومى فى الأراضى الخصبة بمعدل حوالى ٤٠ كجم نيتروجينا، و ٣٠ وحدة فوسفور (أى ٣٠ كيلو جرام P_2O_5)، و ٥٠ وحدة بوتاسيوم (أى ٥٠ كجم K_2O) للفدان. يضاف الفوسفور (حوالى ٢٠٠ كجم سوبر فوسفات أحادى للفدان) قبل الزراعة، أما النيتروجين والبوتاسيوم فإنهما يضافان على دفعتين متساويتين تكون أولاهما (حوالى ١٠٠ كجم سلفات نشادر + ٥٠ كجم سلفات بوتاسيوم) بعد تمام الإنبات وقبل الرى مباشرة، بينما تكون الأخرى (حوالى ٦٠ كجم نترات نشادر + ٥٠ كجم سلفات بوتاسيوم) عند بداية التزهير وقبل الرى مباشرة كذلك، وعلى أن يكون التسميد سرًا فى بطن الخط، وأن يردّم عليه بالعزيق.

ثانيًا: فى الأراضى الرملية:

يضاف حوالى ١٥م^3 سمادًا بلديًا، و ٥م^3 زرق دواجن للفدان، مع ١٥ كجم N (٧٥ كجم سلفات نشادر)، و ٤٥ كجم P_2O_5 (٣٠٠ كجم سوبر فوسفات عادى)، و ١٥ كجم K_2O (٣٠ كجم سلفات بوتاسيوم)، و ٥ كجم MgO (٥٠ كجم سلفات مغنيسيوم) للفدان، وتكون إضافتها نثرًا.

يضاف أثناء النمو النباتى نحو ٦٠ كجم N على صورة نترات نشادر، و ٦٠ كجم K_2O على صورة سلفات بوتاسيوم للفدان، وتكون إضافة الأسمدة أسبوعيًا بطريقة السر إلى جانب النباتات، مع مراعاة التدرج فى كميات الأسمدة المضافة من كل عنصر سمادى، إلى أن تصل إلى أقصى معدلاتها بعد نحو شهرين وثلاثة شهور من الإنبات بالنسبة لعنصرى النيتروجين، والبوتاسيوم، على التوالى، وأن يتوقف التسميد بهذه العناصر قبل موسم الحصاد بنحو أسبوعين.

كما يلزم الاهتمام بالتسميد بالعناصر الدقيقة رشًا كل حوالى ثلاثة أسابيع.

توفير الملقحات

أدى توفير النحل إلى زيادة نسبة القرون العاقدة فى العقد السفلى والوسطية من

النبات، وكذلك عدد البذور فى القرون، ولكنها لم تؤثر فى محصول البذور الجافة التى كانت أكبر حجمًا عند عدم توفر النحل (Hebblethwaite وآخرون ١٩٨٤). ويعنى ذلك أن توفير النحل يؤدى إلى زيادة محصول القرون الخضراء، على الرغم من أنه لا يؤثر فى محصول البذور الجافة.

الفسيولوجى

التأثير الفسولوجى للملوحة العالية

يؤدى تعرض نباتات الفول الرومى للملوحة العالية (١٠٠ مللى مول من كلوريد الصوديوم) إلى إحداث زيادة كبيرة فى تركيز البرولين فى عقد الرايزوبيم الجذرية، ويعتقد بأن لذلك علاقة بحفظ التوازن فى الضغط الأسموزى بين أنسجة الجذور والبيئة المحيطة بها (Trinchant وآخرون ١٩٩٨).

التأثير الفسيولوجى لنقص الرطوبة الأرضية

تزداد حساسية نباتات الفول الرومى لنقص الرطوبة الأرضية خلال المرحلة المبكرة لتكوين القرون، مقارنة بتأثيرها خلال مرحلتى التهيئة للإزهار والإزهار؛ ففى الحالة الأولى حدث نقص قدره ٥٠٪ فى كل من دليل الحصاد ومحصول البذور، بينما تمكنت النباتات من استعادة نموها فى الحالتين الأخرتين. وقد أدى النقص الرطوبى إلى نقص الجهد المائى فى الأوراق، ونقص المساحة الورقية بسبب الذبول، وفقد الأوراق لقدرتها على النمو، ونقص توصيل الثغور، وانخفاض معدل البناء الضوئى (Mwanamwenge وآخرون ١٩٩٩).

ويؤدى توفر الكالسيوم إلى زيادة قدرة نباتات الفول الرومى على تحمل ظروف الجفاف. وقد أوضح Abdel-Basset (١٩٩٨) أن الجفاف أثر سلبيًا على الأغشية البروتوبلازمية، وأدى إلى زيادة التسرب الأيونى، ولكن توفر الكالسيوم حدَّ من هذا التأثير السلبى للجفاف.

التأثير الفسيولوجى لزيادة الرطوبة الأرضية

على أن الرغم من أن تعرض نباتات الفول الرومى للشدِّ الرطوبى يقلل المحصول، فإن