أو بالشتلات المنتجة فى المشاتل الحقلية بحيث تبقى القمة النامية للنباتات - بعد زراعتها - فوق سطح التربة، وبعمق حوالى ١٠-١٥ سم عند التكاثر بالشتلات البذرية، بحيث تبقى قمتها هى الأخرى - بعد زراعتها - بارزة فوق سطح التربة.

ويتعين أثناء النمو النباتى الترديم بالتربة حول قواعد النباتات الجديدة أيًّا كانت الطريقة التى أكثرت بها.

مواعيد الزراعة

يزرع الخرشوف فى مصر - عادة - فى منتصف شهر أغسطس إلى منتصف شهر سبتمبر. وقد تبدأ الزراعة من منتصف شهر يوليو فى حالة انخفاض درجة الحرارة فى منطقة الزراعة. وكقاعدة عامة .. فإن الزراعة المبكرة تصاحبها زيادة فى نمو النباتات، والمحصول المبكر والكلى، لكن يعاب عليها ضعف نسبة الإنبات، بسبب تعفن التقاوى عند زراعتها أثناء ارتفاع درجة الحرارة. ويعتبر النصف الثانى من شهر أغسطس موعدًا وسطًا مناسبًا للزراعة.

عمليات الخدمة

الترقيع

ترجع أهمية عملية الترقيع فى الخرشوف إلى الانخفاض الكبير الذى يحدث - عادة - فى نسبة الإنبات. ويستغرق إنبات الخرشوف - عادة - نحو ٤٥ يومًا، وتلك فترة طويلة يمكن أن تؤدى إلى اختلاف كبير فى النمو النباتى فى الحقل بين النباتات التى زرعت فى البداية، وتلك التى استخدمت فى الترقيع، لذا .. يوصَى بالعناية بتربية نباتات فى أصص فى موعد الزراعة نفسه، لاستخدامها فى الترقيع. وقد تنقل جور بالصلايا من مكانها إلى الحقل المستديم.

العزق ومكافحة الأعشاب الضارة

يجرى العزق فى حقول الخرشوف، بغرض التخلص من الأعشاب الضارة، والترديم على النباتات. تكون العزقة الأولى فى بداية حياة النبات، ويتم فيها التخلص من الحشائش، وتنعيم التربة، وتقليب السماد. أما العزقات الأخرى .. فتكون بعد الرى،

وجفاف التربة إلى الدرجة المناسبة، ويتم فيها نقل جزء من تراب الريشة البطالة إلى الريشة العمالة، حتى تصبح النباتات فى منتصف الخط. ويتوقف العزق بعد ذلك، وتنزع الحشائش باليد.

ومن أهم مبيدات الأعشاب الضارة التى تستخدم فى حقول الخرشوف ما يلى:

١ – التريفلان: يضاف بالرش على سطح التربة قبل الحرثة الأخيرة، بمعدل لتر واحد للفدان، على أن تكون الزراعة بعد أسبوعين من الرش.

٢ – اللينيورون: يضاف قبل الزراعة بأربعة أيام، بمعدل كيلو جرام واحد للفدان، مع التقليب فى التربة، ثم الرى والزراعة.

٣ – الدايرون Diuron بمعدل كيلو جرام واحد للفدان.

٤ – السيمازين Simazine بمعدل ١–٢ كجم للفدان. ويستخدم المعدل المرتفع فى الأراضى الثقيلة.

الرى

يكون الرى فى الأراضى السوداء خفيفًا وكل أسبوع أو عشرة أيام فى الأسابيع الأولى من الزراعة حتى يتكامل الإنبات، وذلك لأن الرى الغزير فى ذلك الوقت يزيد من تعفن التقاوى. وتزيد الفترة بين الريات خلال فصل الشتاء، ثم تقل ثانية ابتداء من شهر مارس، ويمنع الرى خلال شهر مايو بعد انتهاء موسم الحصاد، ثم تأخذ الحقول المخصصة لإنتاج التقاوى رية أخرى فى شهر يونيو.

إذا أجريت الزراعة فى الأراضى الصحراوية .. يفضل إجراء الرى بالرش لمدة ١٠ أيام بعد الشتل، مع الاستعانة بالرى بالتنقيط بعد ذلك وحتى الانتهاء من الحصاد.

يجب أن يكون الهدف من الرى دائمًا توصيل الرطوبة الأرضية فى كل منطقة نمو الجذور إلى السعة الحقلية، مع تجنب تعريض النباتات لأى شدٍّ رطوبى. وفى الأراضى الخفيفة .. يفيد استعمال البلاستيك الأسود كغطاء للتربة فى زيادة عرض المساحة المبتلة.

ويؤدى نقص الرطوبة الأرضية – وخاصة فى مرحلة تكشف النورات – إلى تكوين نورات غير مندمجة.

كما يؤدى نقص الرطوبة الأرضية إلى إصابة نورات الخرشوف بالعيب الفسيولوجى المعروف باسم الأطراف السوداء black tip، حيث تصبح أطراف القنابات الخارجية للنورات الجانبية الصغيرة بلون بنى قاتم ضارب إلى الإسوداد، وجافة، وجلدية. وعلى الرغم من أن الجزء المأكول من النورة لا يتأثر بهذا العيب الفسيولوجى إلا أن النورات المصابة تفقد صلاحيتها للتسويق، كما أن الأنسجة المصابة قد تشكل منفذًا للإصابة بالأعفان.

هذا .. وتزداد حدة الإصابة بهذا العيب الفسيولوجى فى الجو الصحو الحار عند كثرة الرياح، وهى ظروف تزيد من تعرض النباتات للشد الرطوبى.

التسميد

يعتبر الخرشوف من الخضروات المجهدة للتربة، والتى تبقى فى الأرض لفترة طويلة، وتمتص كميات كبيرة من العناصر. فقد وجد فى إيطاليا أن هكتار الخرشوف (٦٩٠٠ نبات/هكتار) يمتص من التربة ٦٨٦ كجم نيتروجينًا، و ١٩ كجم فوسفورًا، و ٣٠٥ كجم بوتاسيوم، و ١٧٩ كجم كالسيوم، و ٥,٢ كجم حديدًا، و ٠,٢٩ كجم زنكًا، و ٠,١٧ كجم نحاسًا، و ٠,٦٤ كجم منجنيزًا. هذا .. بينما وجد فى جنوب فرنسا أن هكتار الخرشوف (٢٥٠٠٠ نبات/هكتار) يمتص حوالى ٢٧٥، و ٣٩، و ٣٧ كجم من عناصر النيتروجين، والفوسفور، والبوتاسيوم على التوالى (Ryder وآخرون ١٩٨٣).

وعمومًا .. يجب أن يكون الهدف من التسميد الحصول على نباتات قوية قبل أن تبدأ فى الإزهار.

أدى رى نباتات الخرشوف (فى مزرعة لا أرضية) بمحلول هوجلند مغذٍ يحتوى على النيتروجين فى صورة أيون الأمونيوم فقط .. أدى إلى تقزم النمو، واحتراق حواف الأوراق، وذبولها، وضعف النمو الجذرى. وبعد ٤٩ يومًا كانت دلائل النمو عند تباين نسبة النيتروجين الأمونيومى إلى النيتروجين النتراتى، كما يلى:

نسبة النيتروجين الأمونيومى إلى النيتروجين النتراتى	المساحة الورقية (سم²)	الوزن الجاف (جم/نبات)	كفاءة استخدام الماء (مل ماء/١ جم مادة جافة)
١٠٠: صفر	٧٧	١,٠	٦٢٣
٣٠:٧٠	٩٩٨	١٢,٩	٣٤٠
٧٠:٣٠	٢٤١٥	٣٨,٠	
صفر:١٠٠	١٧٠٠	٢٦,٠	٢٤٣

وتعنى تلك النتائج أن صورة النيتروجين النتراتى هى المفضلة للخرشوف (Elia وآخرون ١٩٩٠).

ويتوقف برنامج تسميد الخرشوف على طبيعة التربة ونظام الرى المتبع، كما يلى:

أولاً: برنامج التسميد فى الأراضى السوداء

يعطى الخرشوف فى الأراضى السوداء كميات الأسمدة التالية للفدان:

١ – أثناء تجهيز الأرض للزراعة: ٢٥م٣ سماد بلدى قديم متحل + ١٠٠ كجم سوبر فوسفات.

٢ – بعد ١,٥ شهر من الزراعة (عند اكتمال الإنبات): ٢٠٠ كجم سلفات أمونيوم + ١٠٠ كجم سوبر فوسفات.

٣ – بعد ذلك بأسبوعين (بعد شهرين من الزراعة): ٧٥ كجم نترات نشادر + ١٠٠ كجم سوبر فوسفات + ٧٥ كجم سلفات بوتاسيوم.

٤ – عند بدء تكوين النورات: ٥٠ كجم نترات نشادر + ٧٥ كجم سلفات بوتاسيوم.

٥ – عند بداية الحصاد: ٥٠ كجم نترات نشادر + ٥٠ كجم سلفات بوتاسيوم.

وبذا .. فإن الخرشوف يسمد بكميات العناصر الأولية التالية فى صورة أسمدة معدنية: ١٠٠ كجم N، و ٤٥ كجم P_2O_5، و ١٠٠ كجم K_2O، وهى كميات يحتاجها محصول الخرشوف الذى يبقى فى الأرض لمدة ٩ شهور، والذى يعد من المحاصيل المجهدة للتربة.

ثانيًا: برنامج التسميد فى الأراضى الرملية

كما أسلفنا تحت موضوع زراعة الخرشوف فإن الفدان يسمد قبل الزراعة – فى

الأراضى الرملية – بكميات الأسمدة التالية: ٣٠م^{٣} سمادًا بلديًا أو ٢٠م^{٣} سمادًا بلديًا + ١٠م^{٣} زرق دواجن، و ١٠٠ كجم سلفات نشادر، و ٢٠٠ كجم سوبر فوسفات عادى، و ٥٠ كجم سلفات بوتاسيوم، و ١٠٠ كجم سلفات مغنيسيوم، و ١٠٠ كجم كبريت زراعى.

ويوصى عرفة وآخرون (٢٠٠١) بتسميد الخرشوف بعد الزراعة فى الأراضى الرملية بإجراء الرى – بالتنقيط – بواحد من محلولين سماديين، هما:

محلول (أ): يحتوى كل متر مكعب منه على ٤٠٠–٦٠٠ جم نترات نشادر (٣٣٪ N)، و ٢٥٠–٣٠٠ جم حامض فوسفوريك (٨٥٪ نقاوة)، و ٤٠٠–٨٠٠ جم سلفات بوتاسيوم، و ١٠٠–١٢٥ جم سلفات مغنيسيوم، و ٥٠–٧٥ جم عناصر صغرى.

محلول (ب): يحتوى كل متر مكعب منه على ٣٠٠–٦٠٠ جم نترات كالسيوم، و ٢٥٠–٤٠٠ جم حامض نيتريك.

يتم التسميد بالمحلول (أ) لمدة يومين، وبالمحلول (ب) فى اليوم الثالث، ويكرر الأمر مرة أخرى، ثم يجرى الرى بالماء فقط – بدون أسمدة – فى اليوم السابع .. وهكذا.

المعاملة بالجبريللين

تؤدى معاملة الخرشوف بالجبريللين قبل الموعد المرتقب للحصاد بنحو ٦–٨ أسابيع إلى التبكير فى إنتاج النورات، ويستخدم لذلك حامض الجبريلليك بتركيز ٢٠–٥٠ جزءًا فى المليون (Snyder وآخرون ١٩٧١، و Ryder وآخرون ١٩٨٣).

وتختلف الأصناف فى استجابتها لهذه المعاملة، فقد وجد De Angelis (١٩٧٠) أن معاملة نباتات الصنف الطويل النهار فرت دى بروفنس Vert de Provence عدة مرات بتركيز ١٢٠ جزءًا فى المليون .. أدت إلى إزهارها أثناء فصلى الخريف والشتاء، وزيادة عدد الأفرع الجانبية على الساق الرئيسية، وزيادة المحصول، وأدت معاملة الصنف المحايد فيولت دى بروفنس Violet de Provence عدة مرات بتركيز ٤٠ جزءًا فى المليون أو أكثر إلى زيادة إنتاج النورات.

وعمومًا يؤدى رش النموات الخضرية للخرشوف بحامض الجبريلليك GA_3

أو GA_{4+7} إلى التبكير فى الحصاد بعدة أسابيع وزيادة تجانس الإزهار. وتُجرى المعاملة – عادة – بالرش ٢–٣ مرات بين الرشة والتالية لها أسبوعين، بمعدل ٢٠ جزء فى المليون وبمقدار ١١٠ لتر من محلول الرش، وبما لا يزيد عن ٦,٦ جم من حامض الجبريلليك للفدان فى كل مرة، ويبدأ الرش بعد الشتل بنحو ٥–٧ أسابيع حينما يكون النمو النباتى بقطر ٤٥–٦٠سم.

ولأجل تأمين محصول جيد من الخرشوف لأطول فترة ممكنة يوصى بتقسيم الحقل المزروع إلى أربعة مساحات يبدأ الرش فى إحداها بعد ٥ أسابيع من الشتل، وفى الثانية بعد ٦ أسابيع أخرى، وفى الثالثة بعد ٧ أسابيع إضافية، بينما تترك الرابعة بدون معاملة.

ويذكر أن معاملة الرش الموصى بها فى كاليفورنيا هى بمعدل ٢٥ ميكروجرام/مل (٢٥ ملليجرام/لتر) فى ٤٠٠–٥٠٠ لتر/هكتار (أى بنحو ١٧٠–٢١٠ لترًا للفدان من محلول رش بتركيز ٢٥ جزءًا فى المليون). تعطى هذه المعاملة فى الخريف وحتى أول نوفمبر (عن Read ١٩٨٢).

وفى كاليفورنيا أدى الرش بالجبريللين مرة واحدة بتركيز ٢٥ أو ٥٠ جزءًا فى المليون فى سبتمبر إلى زيادة أعداد النورات وأحجامها خلال فترة بداية الحصاد من يناير إلى مارس، ولكن المحصول الكلى لم يتأثر بهذه المعاملة.

وإذا ما عوملت النباتات الصغيرة أثناء خروج البراعم الخضرية من سكونها فإن ذلك قد يؤدى إلى تبكير الحصاد بمقدار عدة أسابيع، مع زيادة عدد نورات النبات الواحد جوهريًا. ويتحقق ذلك خاصة إذا ما تكرر الرش بالجبريللين بعد كل دورة من دورات الإنتاج. كما أمكن زيادة المحصول بمقدار ٣٠–٤٠٪ دون التأثير على التبكير بتأخير الرشة الأولى حتى تصبح البراعم الأولى مرئية (عن Wittwer ١٩٨٣).

وفى دراسة أجريت على زراعات خرشوف حولية من الصنف إمبريال استار فى سان دياجو بكاليفورنيا لم تعط المعاملة بحامض الجبريلليك (GA_3) بتركيز ٢٠ أو ٤٠ جزءًا فى المليون، أو بالجبريللين GA_{4+7} + البنزيل أدنين (كل منهما بتركيز ٢٠ جزءًا فى

المليون) بعد تسعة أسابيع أو أثنى عشر أسبوعًا من الشتل .. لم تعط التبكير والتجانس المطلوبين فى الإنتاج. هذا .. إلاّ أن الرش بحامض الجبريلليك بتركيز ٢٠ جزءًا فى المليون ثلاث مرات كل ١٤ يومًا أحدثت زيادة جوهرية فى كل من المحصول المبكر والكلى، ومحصول النورات الكبيرة، وذلك عند بدء المعاملة بعد الشتل بأربعة أسابيع (Schrader ١٩٩٤).

وفى بيئة حوض البحر الأبيض المتوسط والمناطق الأخرى المماثلة لها .. تحتاج النباتات المكثرة بالبذرة إلى النمو شتاء أو خلال جزء من الشتاء لتحصل على احتياجاتها من البرودة التى تلزم لإزهارها، وتحل المعاملة بالجبريللين محل تلك الاحتياجات؛ بما يسمح باثمارها فى الخريف (Lin وآخرون ١٩٩١، و Mauromicale & Lerna ١٩٩٥)

وفى إيطاليا أدى رش النباتات وهى فى مرحلة الورقة السادسة - أو قبل ذلك - بتركيز ٥٠ جزءًا فى المليون إلى تبكير الحصاد بمقدار ستة أيام (عن Weaver ١٩٧٢).

وقد أدت المعاملة بالجبريللين فى قبرص إلى تبكير الحصاد بمقدار ثمانية أسابيع وزيادة المحصول بنسبة ٣٠٪، وذلك عندما كان الرش بمقدار ٣٠-٤٥ جم من حامض الجبريلليك للهكتار (١٢,٦-١٨,٩ جم للفدان) كل ثلاثة أسابيع.

وفى الأرجنتين (بنصف الكرة الأرضية الجنوبى) أدت معاملة نباتات الخرشوف بحامض الجبريلليك برشة واحدة بتركيز ٥٠ جزءًا فى المليون فى أبريل ثم برشة أخرى بتركيز ٢٥ جزءًا فى المليون بعد شهر من الأولى إلى زيادة المحصول المبكر جوهريًا وتبكير الحصاد بنحو ٢٠ يومًا (Garcia وآخرون ١٩٩٤).

هذا .. ويمكن أن تؤدى اساءة المعاملة بالجبريللين إلى ضعف النمو النباتى، وزيادة قابلية النورات للإصابة بالأطراف السوداء، وزيادة أضرار العنكبوت الأحمر، واستطالة النورات. تحدث هذه الأضرار إذا أجريت المعاملة قبل موعدها المناسب، أو إذا أجريت بتركيزات عالية، أو إذا كانت الحرارة عالية بصورة غير عادية وقت إجراء المعاملة أو بعد ذلك مباشرة.

تعمير الخرشوف

تجدد زراعة الخرشوف سنويًا فى مصر، إلا أن الخرشوف محصول معمر، ويمكن أن تبقى المزرعة لمدة ١٠ سنوات.

ويوصى – فى حالة تعمير الخرشوف – بمراعاة ما يلى:

١ – يمنع الرى عن الحقل بعد الانتهاء من الحصاد فى شهر مايو.

٢ – تقطع النموات الخضرية عندما تبدأ فى الجفاف حتى سطح التربة أو تحته بقليل (بنحو ١–٢ سم). ونتيجة لذلك تدخل النباتات فى حالة سكون خلال فصل الصيف ولا تنتج لمدة ٣–٤ شهور. ولذلك الإجراء أهميته فى تجنب وضع الحشرات الضارة لبيضها، كما أنه لا يؤثر على المحصول السنوى الكلى الذى تتدهور نوعيته كثيرًا خلال فصل الصيف على أية حال، بسبب ارتفاع درجة الحرارة.

٣ – يروى الحقل بعد ذلك بنحو ٦ أسابيع؛ لتشجيع نمو الخلفات الجديدة.

٤ – التسميد بنحو ٢٠٠ كجم سلفات نشادر للفدان عند بداية نمو الخلفات الجديدة.

ومن أهم مزايا التعمير .. التبكير فى النضج، ولكن يعاب عليه زيادة انتشار الإصابات المرضية والحشرية، وشغل الأرض لمدة ثلاثة أشهر إضافية، وهى الفترة من نهاية الحصاد إلى الزراعة الجديدة.

وتجدر الإشارة إلى أن ترك الخرشوف ليعطى نموات جديدة يعنى بداية دورة جديدة من الإنتاج تكون فيها النورة الأولى – التى فى قمة النموات الجديدة – كبيرة الحجم كما فى الدورة التى سبقتها – ثم تقل أحجام النورات تدريجيًا ... وهكذا.

ويمكن للخرشوف – كنبات معمر – إنتاج النورات على مدى العام إذا كانت الزراعة فى منطقة يسودها جو معتدل الحرارة صيفًا، ومعتدل البرودة شتاء، إلا أن ذلك يتطلب العناية التامة بالنباتات حتى لا تتعرض للإصابات المرضية والحشرية (Sims وآخرون ١٩٧٧).

يفضل – دائمًا – تجديد الزراعات المعمرة كل ٤–٧ سنوات؛ ذلك لأنه بعد سنوات قليلة من النمو ومعاودة النمو يصبح النمو الجذرى شديد الإزدحام؛ مما يؤدى إلى فقد النباتات لقوة نموها.