الفصل السابع

زراعة الخرشوف وخدمته

الاحتياجات البيئية

التربة المناسبة

يزرع الخرشوف فى مختلف أنواع الأراضى، ولكن تناسبه الأراضى الطميية الثقيلة الغنية بالمادة العضوية الجيدة الصرف. وأنسب pH لنمو النباتات هو ٦,٠، ولا يتحمل الخرشوف ملوحة التربة بدرجة كبيرة، فهو فى درجة حساسية الكوسة لها، كما لا يتحمل سوء الصرف.

تأثير العوامل الجوية

يناسب إنتاج الخرشوف الجو البارد الكثير الضباب، وهو الجو الذى يتوفر فى أكثر المناطق زراعة للخرشوف بمصر، وهى فى محافظة الإسكندرية وشمال محافظة البحيرة، وخاصة فى مركز كفر الدوار. ففى كل هذه الظروف تحصل النباتات على حاجتها من البرودة (الارتباع) وتكون الظروف مثالية لإنتاج نورات مندمجة وغضة لفترة طويلة نسبيًا.

وتلائم الخرشوف درجة حرارة مرتفعة نوعًا ما، مع نهار طويل فى بداية حياة النبات لتشجيع النمو الخضرى، على أن تعقب ذلك درجات حرارة منخفضة نوعًا ما، مع نهار قصير نسبيًا لتشجيع تكوين النورات.

ويلاحظ أن انخفاض درجة الحرارة قليلاً وقت تكوين النورات (٢٤°م نهارًا مع ١٣°م ليلاً) يساعد على تكوين نورات كبيرة الحجم ومندمجة ومقفلة، بينما يؤدى ارتفاع درجة الحرارة – آنذاك – إلى نقص المحصول، وصغر حجم النورات، وصلابة القنابات النورية وتليفها، وتفتحها نحو الخارج، وزيادة نسبة الألياف بها.

ويؤدى الصقيع الخفيف إلى إتلاف النموات الهوائية، والقنابات النورية الخارجية، حيث تتمزق فيها طبقة الجلد، ثم تتلون الأنسجة الممزقة - فى خلال أيام قليلة - باللون الأسود. هذا .. بينما يؤدى الصقيع الخفيف المتكرر إلى موت النبات كله (Sims وآخرون ١٩٧٧، و ١٩٧٨).

وقد أظهرت الدراسات احتياج كل من الصنفين إمبيريال استار وجرين جلوب لنحو ١٣٠٠ ساعة من الحرارة الأقل من ١٠°م ليستكملا ارتباعهما. هذا إلا أنه بعد التعرض لنحو ٢٠٠ ساعة فقط من البرودة، أزهرت أكثر من ٨٠٪ من نباتات الصنف إمبيريال استار، مقارنة بنحو ٢٥٪ من نباتات الصنف جرين جلوب، بينما لم يحدث أى إزهار فى الصنفين Grand Buerre، و Talpoit حينما عُرّضا لحرارة تقل عن ١٠°م لمدة ٥٠٠ ساعة. أما الصنف Emerald فلم يحتج لأى برودة لكى يزهر.

وعندما يزرع الخرشوف كمحصول معمر فى المناطق الباردة التى تنخفض فيها الحرارة شتاء عن ٤°م يتعين تقطيع النموات الخضرية فى الخريف بعد انتهاء موسم الحصاد مع تغطية التربة بغطاء من القش أو البلاستيك قبل حلول أول صقيع ويؤدى انخفاض الحرارة لأكثر من -٩°م إلى الإضرار بشدة بتيجان النباتات حتى مع حمايتها من البرودة باستعمال تلك الأغطية.

طرق التكاثر

يتكاثر الخرشوف بالطرق التالية:

تجزئة الجزء القاعدى لسيقان الأمهات

تعتبر هذه الطريقة أكثر الطرق انتشارًا فى الزراعة، وتجزأ فيها سيقان النباتات الأمهات طوليًا إلى أجزاء حسب سمك الساق، بحيث يحتوى كل جزء على برعمين على الأقل. ويستخدم لذلك الجزء القاعدى من الساق الذى يوجد أسفل سطح التربة - والذى يطلق عليه اسم stump، أو crown (شكل ٧-١) - حيث (يقلع) النبات، ثم تزال الأوراق القديمة الجافة، وتقلم الجذور. وتنمو البراعم الإبطية التى توجد بأجزاء الساق عند زراعتها معطية نموات خضرية، وتنمو بقواعدها جذور عرضية ليفية.

تلزم لزراعة الفدان الواحد بهذه الطريقة نحو ربع إلى ثلث فدان من الزراعة القديمة. يمنع الرى عن المساحة المخصصة لاستعمالها كتقاو، ابتداء من شهر يونيو إلى حين تقليع نباتاتها فى شهرى يوليو، وأغسطس.

يستعمل فى تطهير قطع التقاوى قبل زراعتها محلول مطهر يتكون من ٣ جم ريزولكس تى + ٢ جم توبسن إم ٧٠ + ١,٥ جم ريدوميل بلاس/لتر، تنقع فيه قطع التقاوى لمدة ٢٠ دقيقة قبل زراعتها.

وتكون زراعة أجزاء السيقان فى حفر بعمق ١٥–٢٠ سم، ثم يغطى عليها وتثبت التربة حولها جيدًا.

ويعاب على هذه الطريقة فى الزراعة، ما يلى:

١ – شغل مساحة تعادل ربع إلى ثلث المساحة المراد زراعتها لمدة ثلاثة شهور.

٢ – ضعف نسبة الإنبات؛ حيث لا تزيد غالبًا عن ٥٠٪ مما يستلزم كثرة الترقيع.

٣ – تؤدى كثرة الترقيع إلى عدم تجانس النمو، وتأخير الحصاد.

شكل (٧–١): الجزء القاعدى لساق نبات الخرشوف stump، وقد نمت عليه – بعد زراعته – عدة نموات جانبية من براعم كانت ساكنة. يلاحظ أن الساق التى تظهر فى الشكل لم تجزأ.

وقد أجريت دراسة لمقارنة إكثار الخرشوف بالأجزاء العلوية والوسطى والقاعدية من الساق القديمة (الـ stump)، وذلك بقطعها أفقيًا بمنشار (بدلاً من الطريقة المعتادة للقطع الطولى) وبحيث احتوت كل قطعة على برعم واحد فقط. زرعت تلك القطع فى أصص بلاستيكية، ثم شتلت فى الحقل بعد ذلك فى ١٨ أكتوبر (فى صقلية). وقد وجد أن حوالى ٩٠٪ من إجمالى القطع المزروعة أعطت نباتات ذات مجموع جذرى جيد، إلاّ أن نجاح التجذير والإنبات اختلف باختلاف موقع القطعة المستعملة فى التكاثر والمدة التى مرت منذ الزراعة، حيث كانت نسبة الإنبات (٪)، كما يلى:

عدد الأيام من الزراعة	القطع العلوية	القطع الوسطى	القطع القاعدية
٧	٨	٢٦	٢٧
٢١	٣٧	٥٦	٦٢

هذا .. ولم يكن لموقع القطعة المستعملة فى التكاثر تأثيرًا يذكر على محصول النبات، أو حجم نوراته (Vetrano وآخرون ٢٠٠٠).

التكاثر بالبراعم الساكنة Ovoli (الفكوك)

كثيرًا ما يمكن مشاهدة البراعم الإبطية، وقد تكونت على نموات جانبية متضخمة متصلة بالساق الرئيسية للنبات (stump) تحت سطح التربة، ويكون لها نمو جذرى ليفى ضئيل. وتسمى هذه البراعم لدى فصلها عن ساق النبات، وهى مازالت ساكنة وبطول ٦–١٠ سم – باسم Ovoli. وتستخدم هذه البراعم فى التكاثر على نطاق واسع فى إيطاليا، ولكنها شائعة فى مصر.

الزراعة بالخلفات

يوجد على الجزء السفلى – الذى يوجد تحت سطح التربة – من ساق الخرشوف نحو ١٢–٢٠ برعمًا ساكنًا، ينمو ٦–٨ منها لتكون أفرخًا خضرية offshoots (خلفات)، يمكن استخدامها فى الزراعة. يفضل استخدام الخلفات الكبيرة التى يتراوح طولها من ٢٥–٤٠ سم. تفصل الخلفات عن النبات الأم بجزء من الساق والجذر، ثم تقلم الأوراق، وتزرع. ويمكن تشجيع تكوين الخلفات فى نباتات المزرعة القديمة بـ"قرط" النموات

الخضرية فى شهر مايو، ومنع الرى عنها، ثم ريها فى شهر يونيو. وتكفى لزراعة الفدان بهذه الطريقة نحو ربع فدان من الزراعة القديمة.

وعند استعمال الخلفات فى الزراعة فإن الترديم عليها لا يكون كاملاً حيث تترك القمة النامية للخلفة ظاهرة فوق سطح التربة.

وتستخدم - فى واقع الأمر - كل من طريقتى تقسيم سيقان الأمهات، والخلفات فى زراعة الخرشوف. فيقرط (يقطع حتى قرب سطح التربة) النمو الخضرى فى شهر مايو، ويعطى رية أخيرة فى شهر يونيو، ثم يترك لحين حلول موعد الزراعة؛ حيث تقلع نباتات الأمهات، وتفصل عنها الخلفات الكبيرة، لاستخدامها كتقاو، ثم تجزأ سيقان الأمهات، وتستعمل هى الأخرى كتقاو؛ وبذا .. تكفى لزراعة الفدان نحو ثُمن إلى سدس فدان من الزراعة القديمة. وتجهز التقاوى قبل زراعتها مباشرة. وإذا تطلب الأمر تأجيل الزراعة .. وجب حفظها فى مكان ظليل قليلاً، وتغطيتها بالقش والطمى.

الزراعة بالشتلات الناتجة من الإكثار الخضرى

تقلع نباتات الأمهات - المرغوب فى استعمالها فى الإكثار - فى شهر مايو بعد انتهاء موسم الحصاد مباشرة. تفصل خلفات كل نبات وتقلم جذورها وأوراقها، ثم تقطع ساق النبات الأم إلى جزأين طوليين أو أربعة أجزاء حسب سمك الساق، وتقلم جذورها كذلك. يلى ذلك غمر الخلفات وأجزاء السيقان فى مطهر فطرى (مثل الأرثوسيد، أو الفيتافاكس كابتان، أو الفيتافاكس ثيرام، أو البنليت بنسبة ٠,١٪) لمدة ٢٠ دقيقة بهدف مكافحة أعفان الجذور، ثم تزرع مباشرة فى أرض المشتل (عكاشة وآخرون ١٩٩٥).

هذا .. ولا يفضل إنشاء مشاتل للخرشوف فى الأراضى الرملية، ولكن يمكن عند الحاجة استعمال أكياس بلاستيكية لزراعة التقاوى فيها بدلاً من المشاتل الحقلية. تملأ تلك الأكياس بخلطة تتكون من البيت موس، والرمل، والطمى بنسب متساوية (بالحجم)، مع ضرورة تعقيم الخلطة قبل وضعها فى الأكياس. ويراعى تخصيص مساحة مظللة جزئيًا لمثل هذه المشاتل (مشروع استخدام ونقل التكنولوجيا الزراعية ٢٠٠٠).

يسمد كل فدان من المشتل فى الأراضى السوداء بكميات الأسمدة التالية (تضاف قبل الحرثة الأخيرة): ٢٥ م^{٣} سماد بلدى قديم متحلل، و ١٠٠ كجم سلفات نشادر، و ١٠٠ كجم سوبر فوسفات، و ١٠٠ كجم كبريت زراعى. ويلى ذلك تزحيف الأرض وتخطيطها إلى خطوط بعرض ٦٠ سم، ويفضل أن يكون التخطيط شمالى/جنوبى. وتلزم مساحة ٧٠٠ م^{٢} من المشتل لإنتاج شتلات تكفى لزراعة فدان.

ولأجل حماية الخرشوف من الحرارة العالية وأشعة الشمس القوية وقت زراعة التقاوى .. يزرع الذرة على الجانب الشرقى للخطوط على مسافة ٥٠ سم قبل زراعة الخرشوف بشهر كامل، وتروى الأرض، ثم تعزق وتروى مرة أخرى بعد نحو ١٥ يومًا من زراعة الذرة، ثم يخف الذرة ويسمد بمعدل ٥٠ كجم سلفات نشادر للفدان ويغطى السماد بمسح الخطوط، وذلك بعد نحو ١٥ يومًا أخرى من الزراعة؛ وحينئذ يكون قد مر شهر كامل على زراعة الذرة وحان وقت زراعة الخرشوف، ويكون ذلك على الريشة الغربية للخطوط، وعلى مسافة ٢٠ سم بين الجورة والأخرى، سواء أكانت خلفات، أم أجزاء طولية من سيقان نباتات الأمهات. وفى الحالة الأخيرة يجب عند الزراعة أن يكون السطح المقطوع من الساق فى اتجاه قناة الخط.

وإذا ما أنشئت مشاتل حقلية فى أراض رملية - وهى غير مفضلة - فإنها تسمد بداية من الأسبوع الثانى من الزراعة بسماد مركب كامل يكون تحليله ١٩-١٩-١٩ بمعدل ١كجم/م^{٣} من مياه الرى بالتنقيط ٣-٤ مرات أسبوعيًا.

وعندما يكون إنتاج الشتلات فى مخلوط زراعة يتكون من البيت والبرليت والفيرميكيوليت - وهو مخلوط فقير فى عناصر النيتروجين والفوسفور والبوتاسيوم، فإن المحلول المغذى المستعمل فى تسميد الشتلات يجب أن يحتوى على ١٣٠، و ١٠٠، و ٢٥٠ جزءًا فى المليون من العناصر الثلاثة (الصور العنصرية: N، و P، و K) على التوالى (Elia & Santamaria ١٩٩٤).

توالى النباتات بالخدمة (التخلص من الحشائش والرى المنتظم) بعد زراعة المشتل، وحينما تبلغ النباتات الجديدة مرحلة تكوين الورقة الخامسة يوقف الرى استعدادًا لنقل الشتلات إلى الحقل الدائم بعد ذلك بنحو ١٠ أيام.

ويستغرق نمو النباتات فى المشتل - عادة - (من وقت زراعة تقاوى الخرشوف) حوالى ٥٠-٦٠ يومًا.

تستخدم الشتلات الناتجة من الإكثار بهذه الطريقة فى زراعة الحقل الدائم قبل موعد الزراعة العادى بنحو أسبوعين، مع توقع نسبة عالية نسبيًا لنجاح الشتل لأن الشتلات يكون لها مجموع جذرى جيد يمكنها من الاستمرار فى النمو بعد الشتل وتحمل الحرارة العالية دون أن تتعرض للإصابة بالأعفان.

عند الشتل .. تقلع الشتلات من المشتل بعناية للمحافظة على أكبر قدر من جذورها، ولكن يمكن بعد تقليعها تهذيب الجذور الطويلة جدًا (لتسهيل زراعة الشتلة فى الحقل الدائم وحتى لا تكون تلك الجذور ملتوية عند الزراعة) وتقليم النمو الخضرى دون الإضرار بالقمة النامية للنبات، ولكن يجب عدم إجراء أى تقليم جائر للجذور أو للنموات الخضرية.

ومع تحمل الشتلات للشتل فى شهر يوليو، فإن النباتات التى تنمو منها تبدأ - عادة - فى الإنتاج خلال شهرى نوفمبر وديسمبر.

التكاثر بالبذور

كان استعمال هذه الطريقة فى تكاثر الخرشوف قاصرًا على برامج التربية لإنتاج أصناف جديدة، إلا أن الدراسات العديدة التى أجريت خلال الربع الأخير من القرن العشرين أثمرت عديدًا من الأصناف الجديدة التى تكثر بالبذور.

من أهم مزايا التكاثر بالبذور: المحصول العالى الذى تتميز به الأصناف الجديدة التى تكثر بالبذور، والتخلص من مشاكل الأمراض الفطرية والفيروسية المصاحبة للإكثار الخضرى، وخفض تكاليف الإنتاج.

يحتوى كل جرام من بذور الخرشوف على حوالى ٢٨ بذرة، ويكفى لزراعة الفدان حوالى ١٧٥ جم من البذور. ويفيد فى تحسين نسبة إنبات بذور الخرشوف معاملتها بأى من: الإثريل ethrel، أو حامض الجبريلليك GA_3، أو بالماء الساخن (على حرارة ٥٧°م لمدة ١٠ دقائق).

يلجأ البعض إلى ارتباع بذور الخرشوف وهى مشربة بالماء - ومحفوظة فى بيت موس مبلل وغير منخول - لمدة ٤ أسابيع على حرارة ٢-٤°م، ولكن هذه الطريقة لا تعطى نتائج مؤكدة، والأفضل منها هو معاملة الشتلات ذاتها بالبرودة. وعلى الرغم من أن المدة التى تلزم لارتباع الشتلات غير معروفة على وجه الدقة، إلا أنها تكون - غالبًا - فى حدود ٢-٤ أسابيع على ٤°م.

يجب أن تخطط الزراعة بالبذور بحيث تُجرى قبل الموعد المتوقع لبداية الحصاد بنحو ٥-٦ شهور. وعند زراعة مساحة كبيرة يمكن تقسيم المزرعة إلى ثلاثة أجزاء مع السماح بمرور ثلاثة أسابيع بين كل زراعة والزراعة التالية لها، وذلك لأجل توفير النوعية الجيدة من النورات الكبيرة الحجم لأطول فترة ممكنة خلال موسم الحصاد.

تكون زراعة بذور الخرشوف إما فى شتّالات ذات عيون واسعة، وإما فى أصص البيت موس (وهى أصص تصنع من البيت موس المضغوط)، تملأ بمخلوط من البيت موس والفيرميكيوليت بنسبة ١:١ حجمًا.

وتعطى معظم الأصناف - عادة - حوالى ٥٠٪ من إنتاجها من النورات فى خلال ٦ شهور من الشتل (Calabrese وآخرون ١٩٩٤).

الزراعة

أولا: فى الأراضى السوداء

يبدأ تجهيز الحقل لزراعة الخرشوف فى الأراضى السوداء مبكرًا فى شهرى مايو، ويونيو، أى فى نفس الوقت الذى تبدأ فيه العناية بحقل إنتاج التقاوى؛ فينثر السماد البلدى بمعدل ٣٠-٤٠ م^3 للفدان، وتحرث الأرض مرتين متعامدتين مع التزحيف، وتفضل إضافة ١٠٠ كجم سوبر فوسفات عادى أثناء إعداد الأرض. ويلى ذلك إجراء التخطيط بمعدل ٧ خطوط فى القصبتين (أى تكون بعرض متر واحد). يفضل أن يكون التخطيط شرق غرب، مع مسح الريشة الشمالية جيدًا، وهى التى تستخدم فى الزراعة. وتكون الزراعة فى جور بعمق ١٥-٢٠ سم، وعلى مسافة ٨٠-١٠٠ سم من بعضها البعض فى الخط.

تغمس قطع التقاوى - أولاً - فى مطهر خاص لمدة ٢٠ دقيقة؛ لتقليل الإصابة بالأعفان التى تسببها الفطريات. ويمكن استعمال مبيد الفيتافاكس - كابتان لهذا الغرض، بمعدل جرام واحد من المبيد لكل لتر ماء.

توضع قطع التقاوى المعاملة فى الجور المعدة للزراعة على أن تكون رأسية، وبراعمها لأعلى، ومع مراعاة أن يكون السطح المقطوع - فى حالة تقسيم سيقان الأمهات - ناحية مجرى الماء. كما يراعى أن يظل جزء من قطعة التقاوى بارزًا فوق سطح التربة، وأن تكون القمة النامية للخلفات واضحة تمامًا.

تغرس التقاوى فى وجود الماء، أو يروى الحقل عقب الزراعة مباشرة، ويتوقف ذلك على قوام التربة؛ فتجرى الزراعة فى وجود الماء فى الأراضى الخفيفة. أما فى الأراضى الثقيلة .. فتروى الأرض قبل الزراعة بأسبوع، ثم تحفر الجور، وتوضع بها التقاوى، ثم تروى الأرض بعد الزراعة مباشرة.

ثانيا: فى الأراضى الرملية

تتطلب زراعة الخرشوف فى الأراضى الرملية عمل فجاج بعمق حوالى ٣٠-٤٠ سم توضع فيه الأسمدة العضوية (حوالى ٤٠ م^3 سماد بلدى، أو ٢٠ م^3 سماد بلدى + ١٠ م^3 زرق دواجن للفدان)، والأسمدة الكيميائية السابقة للزراعة (١٠٠ كجم سلفات نشادر + ٢٠٠ كجم سوبر فوسفات عادى + ٥٠ كجم سلفات بوتاسيوم + ٥٠ كجم سلفات مغنيسيوم للفدان)، والكبريت الزراعى (١٠٠ كجم للفدان). تكون هذه الفجاج على مسافة ١٥٠ سم من بعضها البعض (من مركز الفج إلى مركز الفج المجاور له)، وبعد إضافة الأسمدة فيها، يتم الترديم على الأسمدة وإقامة مصاطب بارتفاع حوالى ٢٥ سم وعرض حوالى ١٠٠ سم بامتداد مواقع الفجاج. ويلى ذلك مد خراطيم الرى بالتنقيط، وري الأرض بغزارة لعدة ساعات لأجل تخمير السماد، ثم عمل جور الزراعة فى مركز المصاطب على بعد حوالى ١٠ سم من خرطوم الرى وعلى مسافة ٨٠ سم من بعضها البعض فى المصطبة. تكون الجور بالعمق المناسب حسب طريقة الزراعة، حيث يصل إلى ٢٠-٢٥ سم عند الزراعة بأجزاء السيقان بحيث يتبقى جزء صغير منها - بعد زراعتها - بارزًا فوق سطح التربة، وفى حدود ١٥-٢٠ سم عند التكاثر بالخلفات

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.