الفصل الحادى عشر

تسميد الخضر الزهرية والساقية

(الخرشوف – البروكولى - الأسبرجس)

الخرشوف

يعتبر الخرشوف من الخضراوات 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، و١٩ كجم فوسفورًا، و٣٠٥ كجم بوتاسيوم، و١٧٩ كجم كالسيوم، و٥,٢ كجم حديدًا، و٠,٢٩ كجم زنكًا، و٠,١٧ كجم نحاسًا، و٠,٦٤ كجم منجنيزًا. هذا .. بينما وجد فى جنوب فرنسا أن هكتار الخرشوف (٢٥٠٠٠ نبات/هكتار) يمتص حوالى ٢٧٥، و٣٩، و٣٧ كجم من عناصر النيتروجين، والفوسفور، والبوتاسيوم، على التوالى (عن Ryder وآخرين 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 (سم)	الوزن الجاف (جم/نبات)	كفاءة استخدام الماء (مل ماء/١ جم مادة جافة)
١٠٠ : صفر	٧٧	١,٠	٦٢٣
٧٠ : ٣٠	٩٩٨	١٢,٩	٣٤٠
٣٠ : ٧٠	٢٤١٥	٣٨,٠	
صفر : ١٠٠	١٧٠٠	٢٦,٠	٢٤٣

وتعنى تلك النتائج أن صورة النيتروجين النتراتى هى المفضلة للخرشوف (Elia وآخرون ١٩٩٦).

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

أولا: برنامج التسميد فى الأراضى السوداء

يعطى الخرشوف فى الأراضى السوداء كميات الأسمدة التالية للفدان:

١- أثناء تجهيز الأرض للزراعة: ٢٥ م^3 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، و٤٥ كجم P_2O_5، و١٠٠ كجم K_2O، وهى كميات يحتاجها محصول الخرشوف الذى يبقى فى الأرض لمدة ٩ شهور، والذى يعد من المحاصيل المجهدة للتربة.

ثانيا: برنامج التسميد فى الأراضى الرملية

يسمد فدان الخرشوف قبل الزراعة – فى الأراضى الرملية – بكميات الأسمدة التالية: ٣٠م^3 سمادًا بلديًّا أو ٢٠م^3 سمادًا بلديًّا + ١٠ م^3 زرق دواجن، و١٠٠ كجم سلفات نشادر،

و٢٠٠ كجم سوبر فوسفات عادى، و٥٠ كجم سلفات بوتاسيوم، و١٠٠ كجم سلفات مغنيسيوم، و١٠٠ 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)، و٢٥٠– ٣٠٠ جم حامض فوسفوريك (٨٥٪ نقاوة)، و٤٠٠– ٨٠٠ جم سلفات بوتاسيوم، و ١٠٠– ١٢٥ جم سلفات مغنيسيوم، و٥٠– ٧٥ جم عناصر صغرى.
- محلول (ب): يحتوى كل متر مكعب منه على ٣٠٠– ٦٠٠ جم نترات كالسيوم، و٢٥٠– 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.

البروكولى

علاقة مرحلة النمو النباتى بامتصاص العناصر وتوزيعها

تمتص نباتات البروكولى كميات كبيرة – نسبيًّا – من العناصر الغذائية، ولكن لا يصل سوى القليل منها إلى الرؤوس التى يتم حصادها، ويعود الباقى إلى التربة من النموات الخضرية التى تقلب فيها بعد الحصاد.

وفى دراسة أجريت على نمو نباتات البروكولى وعلاقة النمو بامتصاص العناصر قام Rincon وآخرون (١٩٩٩) بتسميد النباتات مع ماء الرى بالتنقيط بمعدلات ثابتة من النيتروجين N (١٢,٥ مللى مكافئ/لتر)، والفوسفور P (١ مللى مكافئ/لتر)، والبوتاسيوم (٥ مللى مكافئ/لتر)، والكالسيوم (٢ مللى مكافئ/لتر)، والمغنيسيوم (١ مللى مكافئ/لتر)، وقاموا بتقدير العناصر الكبرى فى الأوراق والسيقان والرؤوس كل ١٥– ٢٠

يومًا لمدة ٨٧ يومًا بعد الشتل، وكانت النتائج كما يلى:

١–تم خلال تلك الفترة حصاد ١٩,٢ طن/هكتار (٨ طن/فدان) من الرؤوس.

٢–بلغ إجمالى المادة الجافة المنتجة ٦,٢ طنًا للهكتار (خص الرؤوس منها ٣٩,١٪ والأوراق ٤٢,١٪ والسيقان ١٨,٨٪).

٣–كان دليل مساحة الورقة leaf area index ٤,٤ بعد ٨٧ يومًا من الشتل.

٤–بلغ إجمالى كمية النيتروجين التى امتصتها النباتات خلال تلك الفترة ٢٤٣,٩ كجم/هكتار (١٠٢,٥ كجم N/ فدان)، خص الرؤوس منها ٤١,٩٪.

٥–بلغ إجمالى كمية الفوسفور التى امتصتها النباتات ٢٨,٧ كجم/هكتار (١٠,٢ كجم /فدان)، خص الرؤوس منها ٥٠,٨٪.

٦–بلغ إجمالى كمية البوتاسيوم التى امتصتها النباتات ٢٤٠,٩ كجم/هكتار (١٠١,٢ كجم/فدان)، خص الرؤوس منها ٣٢,٣٪.

٧–بلغ إجمالى كمية الكالسيوم التى امتصتها النباتات ٢٢١,٣ كجم/هكتار (٩٣ كجم/فدان)، خص الأوراق منها ٨٤٪.

٨–بلغ إجمالى كمية المغنيسيوم التى امتصتها النباتات ٢٣ كجم/هكتار (٩,٧ كجم/فدان)، خص الأوراق منها ٥٨,٩٪.

٩–كان أعلى تراكم للنيتروجين، والكالسيوم، والمغنيسيوم فى الأوراق، وأعلى تراكم للبوتاسيوم فى السيقان، وأعلى تراكم للفوسفور فى الرؤوس.

١٠– كان أعلى معدل امتصاص للنيتروجين، والفوسفور، والبوتاسيوم خلال مرحلة النمو الخضرى القوى، وأعلى امتصاص للكالسيوم خلال مرحلة النمو القوى للرؤوس، بينما كان امتصاص المغنيسيوم ثابتًا تقريبًا خلال جميع مراحل النمو.

تعرف الحاجة إلى التسميد من تحليل النبات

يمكن التعرف على مدى حاجة النباتات إلى التسميد بتحليل العرق الوسطى للأوراق المكتملة النمو حديثًا. وتتوقف نتيجة التحليل على موعد إجرائه كما يلى (عن Lorenz & Maynard ١٩٨٠):

موعد إجراء التحليل	العنصر	مستوى النقص	مستوى الكفاية
فى منتصف مرحلة النمو	النيتروجين – NO_3 بالجزء فى المليون	٧٠٠٠	١٠٠٠٠
	الفوسفور – PO_4 بالجزء فى المليون	٢٥٠٠	٥٠٠٠
	البوتاسيوم – K كنسبة مئوية	٣	٥
عند تكوين البراعم الزهرية	النيتروجين – NO_3 بالجزء فى المليون	٥٠٠٠	٩٠٠٠
	الفوسفور – PO_4 بالجزء فى المليون	٢٠٠٠	٤٠٠٠
	البوتاسيوم – K كنسبة مئوية	٢	٤

تستجيب النباتات للتسميد إذا كانت العناصر بين مستويات النقص والكفاية. ويدل وجود العناصر عند مستوى النقص على أن النباتات تعانى بالفعل من نقص العناصر، كما يلاحظ أن مستويات النقص والكفاية تقل كلما تقدمت النباتات فى العمر.

كذلك أوضح Hartz & Hochmuth (١٩٩٦) نتائج تحاليل النيتروجين والبوتاسيوم (فى كل من العصير الخلوى بأعناق الأوراق والأوراق الكاملة) التى تمثل مستوى الكفاية لهما على النحو التالى:

	العصير الخلوى لعنق الورقة (مجم/لتر)		الأوراق الكاملة (جم/كجم وزن جاف)	
مرحلة النمو	النيتروجين النتراتى	البوتاسيوم	النيتروجين	البوتاسيوم
مرحلة نمو الورقة السادسة	١٠٠٠–٨٠٠	–	٥٠–٣٥	٤٥–٣٥
قبل الحصاد الأول بفترة وجيزة	٨٠٠–٥٠٠	–	٤٥–٣٠	٤٠–١٥
عند الحصاد الأول	٥٠٠–٣٠٠	–	٤٠–٣٠	٤٠–١٥

وقد وجد أن محتوى العصير الخلوى لأعناق الأوراق من النيتروجين النتراتى يرتبط مع محتوى الأعناق الجافة منه (r^2 = ٠,٧٩٩) تبعًا للمعادلة التالية (Kubota وآخرون ١٩٩٧):

$$Y = 343 + 0.047X$$

حيث إن:

Y = النيتروجين النتراتى بالمليجرام/لتر فى العصير الخلوى لأعناق الأوراق.

X = النيتروجين النتراتى بالمليجرام/كيلو جرام فى أعناق الأوراق الجافة.

الاحتياجات السمادية

قدرت احتياجات البروكولى من العناصر الأولية بنحو: ٣٥– ٨٥ كجم نيتروجينًا، و٤٠– ١٠٠ كجم P_2O_5، و٢٥– ١٠٠ كجم K_2O للفدان حسب خصوبة التربة (Lorenz & Maynard ١٩٨٠).

ويستجيب البروكولى عادة للتسميد بكميات كبيرة من النيتروجين تتراوح بين ١٢٥، و١٥٠ كجم للفدان.

هذا .. إلاّ أن زيادة معدلات التسميد الآزوتى من صفر إلى ١٩٦ كجم N للهكتار (من صفر إلى ٨٢ كجم N للفدان) كان مصاحبًا بزيادة فى حالات الإصابة بعفن الرؤوس (الذى تسببه البكتيريا *Erwinia* spp.، و *Pseudomomas* spp.؛ مما أدى إلى نقص المحصول الصالح للتسويق (Everaarts ١٩٩٤).

وقد أعطى التسميد بمعدل ١٢٥– ٢٥٠ كجم N للهكتار (٥٢– ١٠٥ كجم N للفدان) أعلى محصول من الرؤوس ذات الحجم المثالى للتسويق (Toivonen وآخرون ١٩٩٤).

وتحت ظروف الزراعة الصحراوية أعطى البروكولى أعلى محصول عندما كان التسميد الآزوتى بمعدل ٢٦٧ كجم N للهكتار (١١٢ كجم N للفدان) (Sanchez وآخرون ١٩٩٦).

وفى هولندا.. أوصى بتسميد البروكولى بنفس المعدل تقريبًا (٢٧٠ كجم N للهكتار) على أن يخصم من الكمية المستعملة مقدار مماثل لكمية النيتروجين المعدنى التى تتوفر فى طبقة الستين سنتيمترًا السطحية من التربة (Everaarts & Willigen ١٩٩٩).

وفى دراسة أخرى قدر Everaarts & Willigen (٢٠٠٠) أقصى امتصاص للنيتروجين بواسطة البروكولى بنحو ٣٠٠ كجم للهكتار (١٢٦ كجم N للفدان). ووجد أن زيادة التسميد الآزوتى أدت إلى زيادة إنتاج المادة الجافة. وعند أفضل مستوى من التسميد الآزوتى (المضاف إلى جانب النباتات) تراوح دليل حصاد النيتروجين nitrogen harvest index (وهو كمية النيتروجين المتصة التى تصل إلى الجزء المستعمل فى الغذاء كنسبة مئوية من الكمية الكلية المتصة).. تراوح بين ٢٧٪، و٣٠٪. وقد ازدادت كمية النيتروجين العضوى المتبقية فى التربة بعد الحصاد بزيادة معدل التسميد الآزوتى. وتراوحت كمية النيتروجين التى تخلفت فى بقايا النباتات — عند أفضل مستوى للتسميد — بين ١٢٠، و١٥٥ كجم للهكتار (بين ٥٠، و٦٥ كجم N/فدان).

هذا .. وتؤدى زيادة التسميد الآزوتى للبروكولى — وخاصة بعد خمسة أسابيع من الشتل — إلى زيادة المحصول، وكذلك زيادة الإصابة بالعيب الفسيولوجى تجوف الساق hollow stem (Bélec وآخرون ٢٠٠١).

كما ازداد محصول البروكولى بزيادة معدل التسميد الآزوتى من صفر حتى ٣٠٠ كجم N للهكتار (١٢٦ كجم N للفدان). وبزيادة معدل التسميد الآزوتى من صفر إلى ٢٥٢ كجم N/فدان ازداد محتوى الرؤوس من كل من البوتاسيوم والكالسيوم والمغنيسيوم والحديد والزنك، بينما لم يتأثر محتواها من كل من الفوسفور والنحاس والمنجنيز والبورون والصوديوم (Yoldas وآخرون ٢٠٠٨).

كذلك يعتبر البروكولى من المحاصيل الحساسة لنقص الموليبدنم، ويستجيب — فى حالة نقص العنصر — للتسميد الأرضى قبل الزراعة بمعدل ٤,١ كجم موليبدنم للهكتار

(١,٧ كجم للفدان) على صورة موليبدات صوديوم، أو الرش ٥– ٦ مرات على فترات أسبوعية، بمعدل ٠,٣– ٠,٤ كجم موليبدنم للهكتار (١٢٥– ١٨٠ جم للفدان) على صورة موليبدات صوديوم أيضًا (Gruesbeck & Zandstra ١٩٨٨).

برامج التسميد

أولا: فى الأراضى الثقيلة

يوصى فى الأراضى الثقيلة بتسميد البروكولى بنحو ٢٠ م^3 من السماد البلدى للفدان، تضاف قبل الحرثة الأخيرة، مع استعمال الأسمدة الكيميائية بواقع ٨٠ كجم N، و٤٥ كجم P_2O_5، و٥٠ كجم K_2O للفدان، تضاف على ثلاث دفعات، كما يلى:

١–مع السماد العضوى أثناء خدمة الأرض للزراعة، حيث يضاف ٢٠ كجم نيتروجين (١٠٠ كجم سلفات نشادر)، و٢٢,٥ كجم P_2O_5 (١٥٠ كجم سوبر فوسفات).

٢–بعد ثلاثة أسابيع من الشتل، حيث يضاف تكبيشًا بمعدل ٣٠ كجم نيتروجين (١٥٠ كجم سلفات نشادر)، و٢٢,٥ كجم P_2O_5 (١٥٠ كجم سوبر فوسفات)، و٢٥ كجم K_2O (٥٠ كجم سلفات بوتاسيوم) للفدان.

٣–بعد ثلاثة أسابيع أخرى، حيث يضاف سرًّا بمعدل ٣٠ كجم نيتروجين (١٠٠ كجم نترات نشادر)، و٢٥ كجم K_2O (٥٠ كجم سلفات بوتاسيوم) للفدان.

وينصح عند نقص المغنيسيوم بأن تتم إضافته مع الأسمدة الأخرى بمعدل ١٠٠ كجم كبريتات مغنيسيوم للفدان. ونظرًا لاحتياج البروكولى – وكذلك الصليبيات الأخرى– لكميات كبيرة من عنصر البورون؛ لذا.. يوصى فى حالة نقصه بإجراء التسميد بالبوراكس بمعدل ١٠ كجم للفدان.

ثانيًا: فى الأراضى الخفيفة والرملية

يوصى فى الأراضى الخفيفة والرملية بتسميد البروكولى بمعدل ٢٠– ٢٥ م^3 من السماد

العضوى للفدان فى باطن الخط قبل الزراعة، ويضاف معها ٢٠ كجم N (١٠٠ كجم سلفات نشادر)، و ٣٠ كجم P_2O_5 (٢٠٠ كجم سوبر فوسفات)، و٢٥ كجم K_2O (٥٠ كجم سلفات بوتاسيوم)، و٥ كجم MgO (٥٠ كجم سلفات مغنيسيوم)، و٥٠ كجم كبريت زراعى.

ويستمر برنامج التسميد بعد الزراعة باستعمال ٨٠ كجم N (يفضل أن تكون على صورة نترات نشادر أو مخلوط منها مع سلفات النشادر)، و١٥ كجم P_2O_5 (على صورة سوبر فوسفات عندما يكون الرى سطحيًّا، أو حامض فوسفوريك عندما يكون الرى بالتنقيط)، و٥٠ كجم K_2O (على صورة سلفات نشادر أو بوتاسيوم سائل عند الضرورة فى حالة الرى بالتنقيط أو بالرش)، و٥ كجم MgO (على صورة سلفات مغنيسيوم).

وتكون إضافة هذه الأسمدة على النحو التالى:

١- فى الأراضى الخفيفة عند الرى بالغمر

تضاف الأسمدة سرًّا أو تكبيشًا على ٥ دفعات ابتداء من بعد الشتل بأسبوعين، ثم كل أسبوعين بعد ذلك مع مراعاة ما يلى:

أ- استكمال إضافة السماد الفوسفاتى فى الدفعتين الأولى والثانية من التسميد.

ب- يبلغ أقصى معدل للتسميد الآزوتى بعد ٥ أسابيع من الشتل، مع خفض الكميات المضافة منه — فى الدفعات الأخرى — قبل هذا الموعد وبعده بصورة تدريجية.

ج- يبلغ أقصى معدل للتسميد البوتاسى بعد ٧ أسابيع من الشتل، مع خفض الكميات المضافة منه — فى الدفعات الأخرى — قبل هذا الموعد وبعده بصورة تدريجية.

د- يضاف المغنيسيوم بكميات متساوية فى الدفعات الثالثة إلى الخامسة.

٢- فى الأراضى الرملية مع الرى بالتنقيط

تضاف الأسمدة مع مياه الرى بالتنقيط على ٣- ٥ دفعات أسبوعية ابتداء من بعد الشتل بأسبوع واحد، وذلك على النحو التالى:

أ- يضاف الفوسفور والمغنيسيوم بكميات أسبوعية متساوية حتى قبل الحصاد بثلاثة أسابيع.

ب- يبلغ أقصى معدل للتسميد الآزوتى خلال الأسبوع السادس بعد الشتل، وتقل الكميات المضافة منه – فى الأسابيع الأخرى – قبل هذا الموعد وبعده بصورة تدريجية، على أن يتوقف التسميد بالنيتروجين قبل الحصاد بأسبوعين.

ج- يبلغ أقصى معدل للتسميد البوتاسى خلال الأسبوع الثامن بعد الشتل، وتقل الكميات المضافة منه – فى الأسابيع الأخرى – قبل هذا الموعد وبعده بصورة تدريجية، على أن يتوقف التسميد بالبوتاسيوم قبل الحصاد بأسبوع.

٣- فى الأراضى الخفيفة عند الرى بالرش

تضاف الأسمدة الآزوتية، والبوتاسية، والمغنيسيومية مع مياه الرى بالرش على دفعات أسبوعية يراعى فيها ما سبق بيانه أعلاه تحت الرى بالتنقيط، أما الأسمدة الفوسفاتية فإنها تضاف كلها (٣٠٠ كجم سوبر فوسفات) مع السماد العضوى فى باطن الخط قبل الزراعة.

وفى جميع الحالات يحتاج البروكولى إلى التسميد بنحو ٠,٥ كجم من مخلوط العناصر الدقيقة المخلبية بعد ثلاثة أسابيع من الشتل، ثم كل ثلاثة أسابيع بعد ذلك. وتفضل إضافة هذه الأسمدة مع مياه الرى نظرًا لصعوبة احتفاظ أوراق البروكولى – التى تكون مغطاة بطبقة شمعية سميكة – بمحلول السماد فى حالة إضافته رشًّا.

الأسبرجس

التسميد السابق للزراعة أثناء إعداد الحقل الدائم لزراعة التيجان أو الشتلات

يتعين عند تحضير حقل الأسبرجس للزراعة مراعاة ما يلى:

١-الحرث العميق تحت التربة لتقطيع الطبقات الصماء.

٢-الحراثة السطحية الجيدة.

٣-التخلص من جميع الحشائش المعمرة قبل الزراعة، حيث يكون من الصعب كثيرًا التخلص منها بعد ذلك، خاصة وأن محصول الأسبرجس يعمر فى الأرض لمدة قد تزيد على ١٥ عامًا ويتطلب التخلص من تلك الحشائش استعمال مبيدات الحشائش مع الرى والعزيق حتى يتم القضاء عليها.

٤-تفيد إضافة السماد العضوى قبل الزراعة فى زيادة قدرة الأراضى الرملية على الاحتفاظ بالرطوبة، وفى تحسين قوام التربة والصرف فى الأراضى الثقيلة. ويفضل استعمال سماد زرق الدواجن فقط نظرًا لأنه يكون خاليًا من بذور الحشائش ومسببات الأمراض والنيماتودا. يضاف سماد زرق الدواجن بمعدل ٥- ١٠ أطنان للفدان.

٥-إقامة الخطوط فى اتجاه الرياح السائدة بمنطقة الزراعة.

٦-جعل الخطوط أو المصاطب مرتفعة حتى تكون الزراعة بالعمق المناسب.

٧-إضافة سماد السوبر فوسفات بوفرة فى قاع خطوط الزراعة، ويوصى — عادة — بإضافة ٢٨٠- ٤٠٠ كجم P للهكتار (حوالى ٢٧٠- ٣٨٥ كجم P_2O_5 للفدان أو حوالى ١٦٠٠- ٢٣٠٠ كجم من سوبر فوسفات الكالسيوم العادى للفدان). يراعى إضافة تلك الكمية قريبًا من جذور النباتات، علمًا بأن الفوسفور لا يتحرك فى التربة من مواقع إضافته، وأن على الجذور أن تخترق طبقات التربة التى يضاف إليها الفوسفور لكى تحصل عليه. تكفى تلك الكمية حاجة نباتات الأسبرجس من العنصر طيلة عمر الزراعة. وتجدر الإشارة إلى أن الأسمدة الفوسفاتية التى تضاف بعد الزراعة لا تستفيد منها النباتات كثيرًا بسبب عدم تحركها فى التربة، ويستثنى من ذلك الأسمدة التى تضاف مع مياه الرى بالتنقيط، وهى التى تنتشر فى المنطقة المبتلة بعد الرى.

٨-رى الحقل قبل الزراعة إلى السعة الحقلية بهدف التخلص من الحشائش المتبقية وزيادة مخزون التربة من الرطوبة.

٩- إضافة سماد بادئ فى باطن خطوط الزراعة يحتوى على نيتروجين وبوتاسيوم بمعدل ٢٢- ٢٨ كجم من كل منهما للهكتار (٩- ١١ كجمN، و١١- ١٤ كجم K_2O للفدان).

وعمومًا .. يراعى الاهتمام بتوفير عنصرى الفوسفور والبوتاسيوم — فى منطقة نمو الجذور — قبل الزراعة لأنهما لا يتحركان كثيرًا فى التربة، وتؤدى محاولة توصيلهما إلى منطقة نمو الجذور بعد الزراعة إلى الإضرار بها.

التعرف على الحاجة للتسميد من تحليل النبات

يراعى تخطيط عملية تسميد الأسبرجس على أساس أن محصول المهاميز يتوقف على الغذاء المخزن فى الجذور من العام السابق، لذا فإن المحصول يتوقف على مدى العناية التى تكون قد أعطيت للحقل خلال موسم النمو السابق، خاصة ما يتعلق منها بعملية التسميد.

هذا .. وقد يفيد تحليل النموات الهوائية — خلال منتصف مرحلة النمو الخضرى — فى التعرف على مدى حاجة النباتات إلى التسميد، حيث تكون مستويات النيتروجين، والفوسفور، والبوتاسيوم فى العشرة سنتيمترات الطرفية من النموات الحديثة — فى حالتى نقص، وكفاية العناصر — على النحو التالى:

العنصر	مستوى النقص	مستوى الكفاية
النيتروجين (NO_3 بالجزء فى المليون)	١٠٠	٥٠٠
الفوسفور (PO_4 بالجزء فى المليون)	٨٠٠	١٦٠٠
البوتاسيوم (K كنسبة مئوية)	١	٣

وعلى الجانب الآخر، فإنه على الرغم من اختلاف منتجى الأسبرجس كثيرًا فى برامجهم السمادية، فإن نتائج تحليل العناصر فى النموات الهوائية لا تختلف كثيرًا بينهم. كذلك لا توجد علاقة وثيقة بين تحليل العناصر فى التربة وفى النموات

الهوائية، لكن العلاقة وثيقة بين تحليل العناصر فى التربة وفى الجذور. ولذا .. يُقترح الاستفادة من تحليل الجذور — وليس النموات الهوائية — فى تحديد الاحتياجات السمادية للنبات.

وتمتص نباتات الأسبرجس التى تنتج نحو ٤ أطنان من المهاميز/ فدان كميات العناصر (بالكيلوجرام للفدان) كما يلى (عن Drost ١٩٩٧).

الجزء النباتى	النيتروجين	P_2O_5	K_2O
المهاميز	١٢	٥	١٧
الجذور الخازنة، والتاج، والنموات الهوائية	١٣٥– ١٨٠	٤٥– ٦٨	٩٠– ١٣٥

احتياجات التسميد أثناء النمو النباتى

يجب توفر العناصر السمادية لنباتات الأسبرجس خلال موسم النمو الخضرى. مع توزيع كميات الأسمدة الموصى بها على دفعات صغيرة تزداد تدريجيًّا خلال الموسم. وتقدر الكميات الموصى بها بنحو ١١٠–١٦٥ كجم من كل من النيتروجين (N) والبوتاسيوم (K) للهكتار (حوالى ٤٥– ٦٠ كجم N، و٥٥–٨٣ كجم K_2O للفدان). أما الفوسفور .. فإن الاعتماد يكون أساسًا على الكميات الكبيرة التى أضيفت منه إلى التربة قبل الزراعة، ولكن تفيد إضافة حوالى ٤٥ كجم P_2O_5 للفدان (٣٠٠ كجم سوبر فوسفات).

تضاف كميات الأسمدة إما الى جانب النباتات مع تغطيتها جيدًا بالتربة فى حالة الرى بالغمر، وإما فى صورة ذائبة مع ماء الرى فى حالة الرى بالتنقيط.

هذا .. ويعد الأسبرجس من محاصيل الخضر ذات الاحتياجات العالية من البورون، والتى يجب تسميدها بهذا العنصر فى حالة نقصه فى التربة. ويستعمل لذلك مركب البوراكس، بمعدل حوالى ٥– ١٠ كجم للفدان.

وقد أدت إضافة ملح الطعام الى حقول الأسبرجس الى زيادة المحصول تناسبيًا مع كمية الملح المضافة طوال موسم الحصاد دون تمييز لفترة معينة من الحصاد دون أخرى (Elmer ٢٠٠٨). وكانت لإضافة الملح تأثيرات إيجابية على كل من المحصول الكلى والمحصول الصالح للتسويق وعدد المهاميز، مع تحفيزها للتبكير فى الإنتاج. وكان قد تبين سابقًا أن المعاملة بملح الطعام تقلل من إصابة الجذور بكل من الفطرين *Fusarium oxysporum*، و*F. redolens* (Van Kruistum وآخرون ٢٠٠٨).