عمليات الخدمة

تجرى لحقول الكرنب عمليات الخدمة الزراعية التالية:

الترقيع

يجرى الترقيع بعد حوالى أسبوعين من الشتل، ويكون بشتلات من نفس العمر.

العزق ومكافحة الحشائش

تعزق حقول الكرنب مرتين إلى ثلاث مرات فى مبدأ حياة النبات، بغرض التخلص من الحشائش، وفتح الخطوط، ونقل جزء من تربة الريشة البطّالة (غير المزروعة) إلى الريشة العمّالة (المزروعة) حتى تصبح النباتات فى وسط الخط. ويتوقف العزيق عند كبر النباتات فى الحجم، ويكتفى حينئذ بإزالة الحشائش باليد. ويجب أن يكون العزيق سطحيًا لأن جذور النباتات سطحية ويضرها العزيق العميق، خاصة وأنها تنمو أفقية لمسافة كبيرة. ويفضل عدم إجراء العزيق فى الصباح الباكر لأن أوراق النباتات تكون حينئذ سهلة التقصف.

ورغم أنه لا يتوفر مبيد واحد للأعشاب الضارة يمكنه مكافحة جميع حشائش الكرنب (ومختلف الصليبيات) إلاّ أنه يمكن تحقيق مكافحة جيدة للحشائش باستعمال واحد، أو أكثر من المبيدات التالية:

١ – داكثال Dacthal (أو دى سى بى أى DCPA):

يمكن استعمال الداكثال قبل زراعة البذور وقبل إنباتها، أو بعد الشتل. وهو يفيد فى مكافحة معظم الحشائش الحولية باستثناء النجيليات، وعدد كبير من الحوليات ذات الأوراق العريضة، كما أنه قليل الفاعلية مع معظم الحشائش التابعة للعائلة الصليبية. ويبقى تأثير المبيد فى الأرض لمدة ٦–١٠ أسابيع.

٢ – بريفار Prefar (أو بنسيولايد Bensulide):

يمكن استعمال مبيد البريفار قبل زراعة البذور، أو بعد الشتل، وهو يدمص بسرعة بواسطة المادة العضوية، ولا يرشح من التربة، ويتحلل بواسطة كائنات التربة الدقيقة ببطء شديد. ويفيد المبيد فى مكافحة الكثير من حشائش الصليبيات.

٣ – تريفلان Treflan (أو ترفلورالين Trifluralin):

يضاف مبيد التريفلان قبل زراعة البذور، أو قبل الشتل على عمق ٥–٨ سم. يعاب عليه عدم فاعليته على كثير من الحشائش، وأنه يبقى فى التربة لمدة تصل إلى سنة، مما يؤثر على المحاصيل الحساسة له التى قد تعقب الكرنب فى نفس الحقل، مثل: السبانخ، والبنجر، والذرة.

٤ – ديفرينول Devrinol (أو نابروبامايد Napropamide):

يمكن استعمال مبيد الديفرينول عند الزراعة بالبذرة مباشرة فقط، وتكون إضافته إما قبل الزراعة، أو بعد الزراعة ولكن قبل الإنبات. ويعاب عليه عدم فاعليته على بعض الحشائش، وطول فترة بقائه فى التربة؛ مما يؤثر على المحاصيل الحساسة له التى قد تزرع فى نفس الحقل بعد ذلك (Univ. Calif. ١٩٨٧).

٥ – نترالين Nitralin:

يمكن كذلك استعمال مبيد نترالين بمعدل ١٢٥–٢٥٠ جم/فدان بإضافته إلى التربة إما قبل الشتل، وإما بعده ولكن قبل إنبات الحشائش، كما يمكن استعمال النيتروفين Nitrofin بمعدل ٢–٣ كجم للفدان بعد نجاح الشتل، وذلك بهدف مكافحة الحشائش الحولية (Klingman & Ashton ١٩٧٥).

٦ – الأسمدة الآزوتية السائلة:

يمكن استعمال السماد الآزوتى AN-20، أو ثيوكبريتات الأمونيوم، أو خليط منهما كمبيدات حشائش للكرنب وغيره من الخضر الصليبية، فى الوقت الذى يوفر فيه استعمال أى من هذين المركبين جانبًا من احتياج النباتات من النيتروجين. وأكثر الحشائش تأثرًا هى العريضة الأوراق فى المراحل المبكرة من نموها عندما لا يزيد طولها عن ٨ سم.

يحتوى السماد AN-20 على نيتروجين بنسبة ٢٠٪، ويستعمل رشًا بمعدل ٢٠٠–٢٥٠ لتر للفدان، علمًا بأن هذه الكمية تحتوى على ٤٠–٥٠ كجم N. لا يجوز الرى لمدة ٤٨ ساعة بعد المعاملة، ثم يروى الحقل بعد ذلك لتحريك النيتروجين إلى منطقة نمو الجذور.

وتحتوى ثيوكبريتات الأمونيوم ammonium thiosulfate على نيتروجين بنسبة ١٢٪، وكبريت بنسبة ٢٦٪، وتستعمل رشًا بمعدل ٢٠٠-٢٥٠ لتر للفدان كذلك، علمًا بأن هذه الكمية تحتوى على ٢٤-٣٠ كجم نيتروجين، و ٣٢-٥٠ كجم كبريت. لا يجوز الرى لمدة ٤٨ ساعة بعد المعاملة، ثم يروى الحقل بعد ذلك لتحريك السماد إلى منطقة نمو الجذور.

كما يمكن استعمال مخلوط من السمادين بنسبة ١:١ بمعدل ٢٠٠-٢٥٠ لتر للفدان كذلك، علمًا بأن هذا المخلوط يوفر ٣٢-٤٥ كجم نيتروجين، و ١٦-٢٥ كجم كبريت.

وعند استعمال أى من هذين السمادين فى مكافحة الحشائش ينبغى خصم كميات النيتروجين المضافة من كميات السماد الآزوتى المخصصة للاستعمال.

ويتطلب استعمال أى من الأسمدة الآزوتية السائلة فى مكافحة حشائش الكرنبيات والصليبيات الأخرى، مراعاة ما يلى:

١ - لا تستعمل أبدًا هذه الأسمدة إلاّ بعد تكوين النبات لورقتين حقيقيتين، ويفضل استعمالها فى مرحلة نمو الورقة الحقيقية الثالثة إلى الرابعة.

٢ - إذا ساد الجو حرارة منخفضة وسحب وأمطار لفترة، فلا تجوز المعاملة قبل مرور ٤ أيام من انتهاء تلك الفترة

٣ - يتعين التوقف عن المعاملة إن لم تلاحظ سرعة جريان قطرات محلول الرش على الأوراق وسقوطها من عليها؛ فإن عدم حدوث ذلك يعد دليلاً على عدم تواجد الشمع بالسمك الكافى على الأوراق؛ وهو ما قد يكون حالة طارئة ربما يكون مردها إلى سرعة النمو أو إلى كثرة السحب أو الأمطار.

٤ - لا تجوز المعاملة قبل مرور ٤ أيام من الرش بأى مبيد فطرى أو حشرى.

٥ - لا يجوز خلط السماد المستعمل فى الرش بأى مادة ناشرة.

٦ - تستعمل "بشابير" (أو بزابير) رش ذات فتحات واسعة لتجنب تكوين قطرات دقيقة جدًا يمكن أن تصل إلى القمة النامية للنباتات.

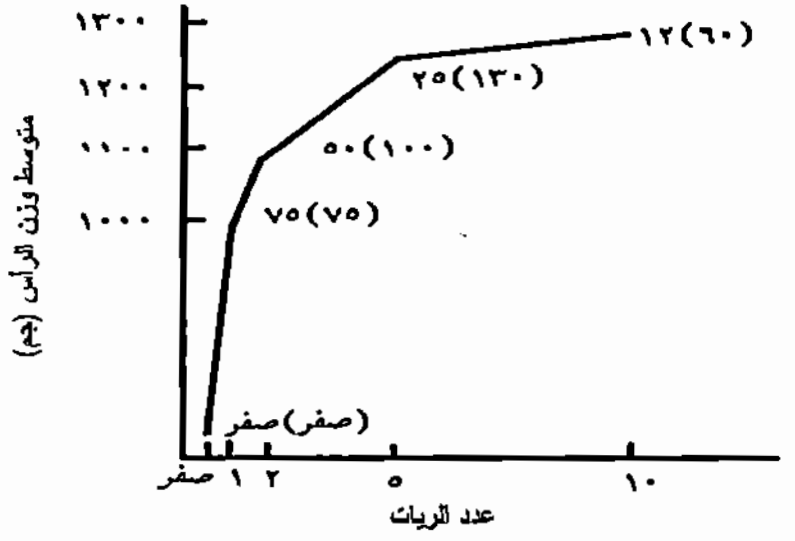
٧ - يفضل توجيه محلول الرش نحو قاعدة نباتات المحصول المزروع، وأن يكون الرش على مستوى منخفض، مع استعمال واقيات للمحصول عند الرش إن لم يتعارض ذلك مع التغطية الكاملة للحشائش بمحلول الرش.

ولمزيد من التفاصيل عن حشائش الكرنب – والصليبيات الأخرى – ومكافحتها .. يراجع Univ. Calif. (١٩٨٧).

الرى

يتم شتل الكرنب فى وجود الماء، ثم يروى الحقل بعد يومين من الشتل خاصة فى الجو الحار، ثم كل ٤–٥ أيام حتى بداية تكوين الرؤوس، وكل ٧–١٠ أيام بعد ذلك حتى قبل الحصاد بنحو أسبوعين، حيث يوقف الرى تجنبًا لتفلق (انفجار) الرؤوس. ويمكن أن تقل الفترة بين الريّات أو تزيد عن ذلك تبعًا لطبيعة التربة، والظروف الجوية.

وترجع أهمية الرى المنتظم إلى أن جذور الكرنب سطحية. ويزيد حجم الرأس مع زيادة عدد الريات كما هو مبين فى شكل (٢–١). ويؤدى عدم انتظام الرى، أو الرى الغزير بعد تكون الرؤوس إلى تفلقها، ورقاد النباتات.



شكل (٢–١): تأثير عدد الريات على متوسط وزن رأس الكرنب. تمثل الأرقام المبينة عند كل نقطة على الشكل مستوى النقص الرطوبى soil moisture deficit بالمليمتر قبل الرى مباشرة، وكمية ماء الرى الكلية خلال الموسم بين قوسين (عن Winter ١٩٧٤).

هذا .. ويعد الكرنب من المحاصيل المتوسط الحساسية للشدّ الرطوبى، وخاصة خلال مرحلة تكوين الرؤوس، وبالذات خلال الثلاثة أو الأربعة أسابيع السابقة للحصاد.

وقد أعطى الرى كلما ازداد الشد الرطوبى إلى ٢٥ كيلو باسكال عند عمق ١٠ سم محصولاً أعلى عما لو تأخر الرى لحين وصول الشدّ الرطوبى على هذا العمق إلى ٥٠ أو ٧٥ كيلو باسكال (Smittle وآخرون ١٩٩٤). كذلك وجدت زيادة معنوية فى وزن رؤوس الكرنب وأقطارها وعدد أوراقها بزيادة معدل الرى اليومى من ٣ إلى ٦ ملليمترات (١ ملليمتر ماء = ١٠م^{٣} للهكتار = ٤,٢م^{٣} للفدان) (Rahman وآخرون ١٩٩٤).

التسميد

يعتبر الكرنب من الخضر المجهدة للتربة لأنه يمتص كميات كبيرة من العناصر الغذائية، خاصة من الآزوت والبوتاسيوم. كما أنه لا يضيف كثيرًا من المادة العضوية للتربة، نظرًا لأن الجزء الأكبر من المادة العضوية المصنعة تشكل المحصول الذى يتم حصاده.

التعرف على الحاجة للتسميد من تحليل النبات

يفيد تحليل العرق الوسطى للأوراق الخارجية المغلّفة للرأس عند بداية تكوين الرؤوس فى تحديد مدى حاجة النبات للأسمدة، حيث تكون مستويات العناصر الأولية فى هذه المرحلة من النمو كما يلى - على التوالى - بالنسبة لمستويى النقص، والكفاية: النيتروجين (NO_3) ٥٠٠٠، و ٩٠٠٠ جزء فى المليون؛ الفوسفور (PO_4) ١٥٠٠، و ٢٥٠٠ جزء فى المليون، البوتاسيوم ٢٪، و ٤٪.

التعرف على الحاجة للتسميد من أعراض نقص العناصر

إن من أبرز أعراض نقص العناصر فى الكرنب، ما يلى:

١ - النيتروجين:

يظهر اصفرار متجانس يشمل كل نصل الورقة، يبدأ ظهوره فى الأوراق السفلى، وتزداد شدته بزيادة شدة نقص العنصر.

٢ – الفوسفور:

يصاحب نقص الفوسفور ظهور لون أحمر ضارب إلى البنفسجي على العروق بالسطح السفلى للأوراق السفلى بالنبات.

٣ – البوتاسيوم:

يؤدى نقص البوتاسيوم إلى اكتساب حواف الأوراق لونًا برونزيًّا، ويتقدم هذا التلون نحو مركز الورقة تدريجيًّا فى الوقت الذى تتحول فيه الحواف إلى اللون البنى، ويعقب ذلك جفاف الحواف وظهور بقع بنية فى مركز الورقة.

٤ – المغنيسيوم:

تظهر المراحل المبكرة لنقص المغنيسيوم فى الكرنب على صورة اصفرار، وتبرقش، وتجعد بالأوراق السفلى للنبات، ومع استمرار نقص العنصر تزداد شدة التبرقش، ثم يتحول لون المساحات الصفراء إلى اللون الأبيض، أو البرونزى، أو الأصفر الشاحب جدًّا، أو البنى، وخاصة عند حواف الورقة وفى منتصفها، وغالبًا ما تتحلل هذه المساحات المتغيرة اللون وتسقط.

٥ – الكبريت:

بدأت أعراض نقص الكبريت فى الظهور على نباتات الكيل بعد أسبوع واحد من حرمانها من الكبريت فى المزارع المائية، وكانت الأعراض هى اصفرار الأوراق، وبطء النمو بشدة، مع زيادة فى محتوى النموات الخضرية من المادة الجافة. وقد سبق ظهور تلك الأعراض نقص كبير فى محتوى النموات الخضرية والجذور من الكبريتات والثيول thiol، وكان لنقص الكبريت تأثيرًا سلبيًّا حاسمًا على امتصاص النترات وتمثيلها فى النبات .. وصاحب نقص الكبريت تراكمًا للنترات والأحماض الأمينية الحرة، مع فقد فى البروتينات الذائبة، ويبدو أن عدم توفر الأحماض الأمينية التى تحتوى على الكبريت – آنذاك – كان هو العامل المحدد لتمثيل البروتين. وقد كانت نسبة الأحماض الأمينية إلى الثيول دليلاً حسّاسًا لتقييم حالة الكبريت فى النسيج النباتى (Stuiver وآخرون ١٩٩٧).

٦ – البورون:

من أبرز أعراض نقص البورون فى الكرنب ظهور مناطق مائية على ساق النبات عند قاعدة الرأس، وعادة ما تجف هذه المساحات وتصبح فارغة.

٧ – الموليبدنم:

من أهم أعراض نقص الموليبدنم التفاف حواف الأوراق الصغيرة إلى أعلى مما يجعلها تأخذ شكلاً فنجانيًا، ويكون ذلك مصاحبًا ببعض الاصفرار فيما بين العروق. ومع نمو الورقة، يحدث التواء بالعرق الوسطى، وتنمو أنسجة النصل بطريقة غير منتظمة. وتظهر هذه الأعراض بوضوح فى القنبيط معطية الحالة الفسيولوجية المعروفة باسم طرف السوط Whiptail (Purvis & Carolous ١٩٦٤).

الاحتياجات السمادية

يستفيد الكرنب من الأسمدة العضوية لأنها تعمل على تيسر الآزوت بصورة تدريجية خلال موسم النمو، وهو مالا يتحقق فى حالة إضافة الأسمدة الآزوتية الكيميائية مرة واحدة قبل الزراعة. ويعتبر الكرنب من الخضر التى تستفيد من إضافة جزء من الأسمدة الكيميائية – نثرًا – قبل الزراعة لأن مجموعه الجذرى سطحى وكثيف.

وقد تراوحت تقديرات الأسمدة للفدان الواحد من الكرنب من ٣٥–٩٠ كجم N، و ٤٠–١٠٠ كجم P_2O_5، و ٢٠–١٠٠ كجم K_2O فى مختلف أنواع الأراضى بالولايات المتحدة الأمريكية (Lorenz & Maynard ١٩٨٠).

ويبلغ الحد الأقصى لاحتياجات الكرنب من النيتروجين حوالى ٤٠٠ كجم للهكتار (١٦٨ كجم للفدان). ومع زيادة كمية النيتروجين المضافة يقل تركيز المادة الجافة فى الرؤوس. ويتراوح دليل حصاد النيتروجين Nitrogen Harvest Index (وهو عبارة عن كمية النيتروجين المتصة من التربة التى تصل إلى الجزء الذى يسوق من النبات كنسبة مئوية من الكمية الكلية المتصة من العنصر عند الحصاد) بين ٥٤٪، و ٦٠٪، وهو لا يتأثر بمعدل التسميد الآزوتى أو طريقة إضافته. وقد قدر المستوى المثالى للتسميد بالنيتروجين فى إحدى الدراسات بحوالى ٣٣٠ كجم N للهكتار (١٣٩ كجم N للفدان)، وقدرت كمية النيتروجين المتخلفة فى بقايا النباتات فى التربة عند الحصاد فى هذه الحالة بحوالى ١١٣ كجم للهكتار (٤٧,٥ كجم N للفدان) (Everaarts & Booij ٢٠٠٠).

هذا إلاّ أنه لا يوصى بالتسميد الآزوتى عندما يزيد مستوى النيتروجين النتراتى فى

التربة – فى موقع الزراعة – عن ٢٠–٣٠ جزءًا فى المليون، وهو أمر يتعين أخذه فى الحسبان إذا ما كان المحصول السابق للكرنب فى الدورة محصول بقولى، أو أنه قد سُمِّدَ بكميات كبيرة من الأسمدة العضوية (عن Heckman وآخرين ٢٠٠٢).

وفى دراسة حول جدوى تقدير النترات فى موقع الزراعة لتحديد مدى الحاجة إلى التسميد الآزوتى وجد أن تركيزًا للنيتروجين النتراتى فى التربة قدره ٢٤ جزءًا فى المليون – أو أعلى من ذلك – أعطى محصولاً نسبيًّا يزيد عن ٩٢٪ دونما تسميد إضافى. وكانت هذه الطريقة ناجحة – فى تحديد مدى الحاجة إلى مزيد من التسميد الآزوتى – بنسبة ٨٤٪. وعندما كانت مستويات النيتروجين النتراتى فى موقع الزراعة – قبل الزراعة – أقل من ٢٤ جزءًا فى المليون، أفاد التحليل فى تحديد كميات النيتروجين التى لزمت إضافتها أثناء النمو (Heckman وآخرون ٢٠٠٢).

برامج التسميد

أولاً: فى الأراضى الثقيلة:

يوصى فى الأراضى الثقيلة بتسميد الكرنب بنحو ٢٠م٣ من السماد البلدى للفدان، تضاف قبل الحرثة الأخيرة، مع استعمال الأسمدة الكيميائية بواقع ٨٠ كجم N، و ٤٥ كجم P_2O_5، و ٥٠ 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)، و ٢٢,٥ 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)، و ٢٢,٥ كجم P_2O_5 (١٥٠ كجم سوبر فوسفات)، و ٢٥ كجم K_2O (٥٠ كجم سلفات بوتاسيوم) للفدان.

٣ – بعد ثلاثة أسابيع أخرى، حيث يضاف سرًّا بمعدل ٣٠ كجم نيتروجين (١٠٠ كجم نترات نشادر)، و ٢٥ كجم K_2O (٥٠ كجم سلفات بوتاسيوم) للفدان.

وتجب عدم زيادة معدلات التسميد عن ذلك، أو التأخير فى إضافة الأسمدة حتى لا تتفلق الرؤوس.

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

ثانيًا: فى الأراضى الخفيفة والرملية:

يوصى فى الأراضى الخفيفة والرملية بتسميد الكرنب بمعدل ٢٠-٢٥م^{٣} من السماد العضوى للفدان توضع فى باطن الخط قبل الزراعة، ويضاف معها ٢٠ كجم N (١٠٠ كجم سلفات نشادر)، و ٣٠ كجم P_2O_5 (٢٠٠ كجم سوبر فوسفات)، و ٢٥ كجم K_2O (٥٠ كجم سلفات بوتاسيوم)، و ٥ كجم MgO (٥٠ كجم سلفات مغنيسيوم)، و ٥٠ كجم كبريت زراعى.

ويستمر برنامج التسميد بعد الزراعة باستعمال ٨٠ كجم N (يفضل أن يكون على صورة نترات نشادر)، و ١٥ كجم P_2O_5 (على صورة سوبر فوسفات عندما يكون الرى سطحيًا، أو حامض فوسفوريك عندما يكون الرى بالتنقيط)، و ٥٠ كجم K_2O (على صورة سلفات بوتاسيوم أو بوتاسيوم ذائب عند الضرورة فى حالة الرى بالتنقيط أو بالرش)، و ٥ كجم MgO (على صورة سلفات مغنيسيوم).

وتكون إضافة هذه الأسمدة على النحو التالى:

أ - فى الأراضى الخفيفة عند الرى بالغمر:

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

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

جـ - يبلغ أقصى معدل للتسميد الآزوتى بعد ٦ أسابيع من الشتل، مع خفض الكميات المضافة منه - فى الدفعات الأخرى - قبل هذا الموعد وبعده بصورة تدريجية.

جـ - يبلغ أقصى معدل للتسميد البوتاسى بعد ٨ 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.

جـ – 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 والرملية 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 الكرنب 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 الكرنب – التى تكون مغطاة بطبقة شمعية سمكية – بمحلول السماد فى حالة إضافته رشًا.

الحصاد والتخزين والتصدير

النضج والحصاد

يحصد الكرنب بمجرد وصوله إلى الحجم الذى يصلح معه للتسويق، عندما تكون الأسعار مرتفعة فى بداية الموسم. وتكون الرؤوس فى هذه الحالة صغيرة، ولم تصل بعد إلى أقصى نمو لها. أما بعد ذلك .. فإن الحصاد يؤخر لحين اكتمال تكون الرؤوس.