عادة مع شهر طوبة القبطى، ولذا تسمى بالعروة الطوبية). تنجح فيها الأصناف أوريجيفال، وعديم النظير، وزينة الخريف، وسنوبول.

٣ - العروة الشتوية (الأمشيرى):

تزرع البذور فى شهرى: أغسطس وسبتمبر، وينضج المحصول فى شهرى: فبراير ومارس (يتوافق النضج - عادة - مع شهر أمشير القبطى؛ لذا تسمى بالعروة الأمشيرية). ينجح فيها الصنف الأمشيرى (باريسى متأخر).

عمليات الخدمة

تجرى لحقول القنبيط عمليات الخدمة الزراعية التالية:

الترقيع

يكون الترقيع بعد حوالى أسبوعين من الشتل، ويجرى بشتلات من نفس الصنف.

العزق ومكافحة الأعشاب الضارة

تجرى هاتان العمليتين كما أوضحناه بالنسبة للكرنب.

الرى

يراعى توفير الرطوبة الأرضية المناسبة خلال جميع مراحل النمو النباتى، مع ملاحظة أن حاجة النباتات للرى تزداد مع بدء تكوين الأقراص، ويؤدى توافر الرطوبة الأرضية بصورة منتظمة قبل الحصاد - بنحو ثلاثة أسابيع - إلى زيادة الأقراص فى الحجم. وعلى العكس من ذلك .. فإن تعطيش النباتات يؤدى إلى وقف نموها، واتجاهها إلى تكوين الأقراص قبل اكتمال نموها الخضرى؛ فتتكون نتيجة لذلك أقراص صغيرة، وهى الظاهرة التى تعرف باسم التزرير buttoning. ومن أهم علامات العطش فى القنبيط .. زيادة سمك طبقة الأديم الشمعى، واكتساب الأوراق لونا أخضر مائلا إلى الأزرق.

وفى الزراعات الصحراوية فى ولاية أريزونا الأمريكية بلغت الاحتياجات المائية لأعلى محصول من القنبيط عند الرى بالرش ٤٣ سم (أى ٤٣٠٠م^3 للهكتار أو حوالى ١٨٠٠م^3 للفدان) (Sanchez وآخرون ١٩٩٦).

التسميد

يعتبر القنبيط من أكثر محاصيل الخضر حساسية لنقص العناصر السمادية، وهى التى يؤدى نقصها إلى ضعف النمو النباتى، ونقص المحصول، وتدهور نوعيته.

تعرف الحاجة إلى التسميد من أعراض نقص العناصر

١ - العناصر الأولية .. النيتروجين والفوسفور والبوتاسيوم:

يتشابه القنبيط مع الكرنب فى أعراض نقص النيتروجين والفوسفور والبوتاسيوم. وقد وجد أن نقص البوتاسيوم يؤدى إلى بطء النمو النباتى، وزيادة الشدّ الرطوبى، وزيادة محتوى أنصال الأوراق من السكريات والنيتروجين غير البروتينى، مع نقص محتواها من النيتروجين البروتينى، ويؤدى توفر الصوديوم إلى التخفيف جزئيًا من تلك الأعراض عند نقص البوتاسيوم (Sharma & Singh ١٩٩٠، و ١٩٩٢).

٢ - المغنيسيوم:

يؤدى نقص المغنيسيوم إلى اصفرار المساحات بين العروق فى الأوراق السفلى للنبات، ويعقب ذلك ظهور بقع متحللة فى الأنسجة الصفراء.

ويعالج نقص المغنيسيوم بالتسميد بنحو ٧٥-١٠٠ كجم من كبريتات المغنيسيوم للفدان عن طريق التربة، أو ٥-٧ كجم للفدان بطريق الرش.

٣ - البورون:

يؤدى نقص عنصر البورون إلى تلون الأقراص بلون بنى؛ فتفقد قيمتها الاقتصادية كما تتشقق ساق النبات وتتلون هى الأخرى باللون البنى. ويعالج نقص البورون بالتسميد بنحو ٥-١٢ كجم من البوراكس عن طريق التربة، أو ١-٢,٥ كجم رشا على النباتات.

٤ - الموليبدنم:

من أهم أعراض نقص الموليبدنم فى النباتات الصغيرة اصفرار ما بين العروق فى الأوراق أو اكتسابها لونًا أبيض، وخاصة بالقرب من حواف الورقة، كما تأخذ الأوراق شكلاً فنجانيًا (تلتف حوافها إلى أعلى) وتبدو مستطيلة. وفى النباتات الأكبر سنًا تظهر

حالة طرف السوط whiptail، حيث يتشوه نصل الأوراق الصغيرة، وتقل مساحته تدريجيًا، ويصبح سهل التقصف إلى أن يصبح العرق الوسطى دون نصل.

كذلك يؤدى نقص الموليبدنم إلى موت القمة النامية للنبات، وقد تتكون نموات خضرية جديدة من السويقة الجنينية السفلى.

يظهر نقص الموليبدنم فى الأراضى الحامضية، إلا أن ظاهرة طرف السوط قد تظهر فى القنبيط حتى pH ٧,٠ (Scaife & Turner ١٩٨٣).

تعرف الحاجة إلى التسميد من تحليل النبات

يفيد تحليل النبات فى التعرف على حاجته من العناصر، ويحلل عادة العرق الوسطى لورقة حديثة مكتملة النمو، عند بداية تكوين الأقراص. فإذا كان تركيز عناصر النيتروجين ٩٠٠٠ جزء فى المليون NO_3^-، والفوسفور ٣٥٠٠ جزء فى المليون PO_4، والبوتاسيوم ٤٪ K .. دلّ ذلك على توفيرها بكميات مناسبة. أما إذا كان تركيز العناصر السابقة ٥٠٠٠ جزء فى المليون، و ٢٥٠٠ جزء فى المليون، و ٢٪ على التوالى .. فإن ذلك يعنى نقصها، مع توقع حدوث نقص فى المحصول. وتستجيب النباتات للتسميد عندما يكون تركيز العناصر بين هذين المستويين.

ويمكن التعرف على مستوى التغذية بالنيتروجين من اختبار النترات فى العصير الخلوى لأعناق أوراق القنبيط، حيث وجد أن تركيزًا قدره ٥٠٠٠ جزءًا فى المليون من النيتروجين فى بداية مرحلة تكوين الأقراص يعنى نقصًا فى العنصر. ووجد ارتباط قوى (r^2 = ٠,٧٧٢) بين تركيز النيتروجين النتراتى بالعصير الخلوى لأعناق الأوراق والتركيز المتوقع للنيتروجين النتراتى فى الأعناق الجافة كما يلى (Kubota وآخرون ١٩٩٦):

النيتروجين النتراتى بالعصير الخلوى لأعناق الأوراق بالملليجرام/ لتر = ٠,٠٤٧ × النيتروجين النتراتى فى أعناق الأوراق الجافة بالملليجرام / كجم + ٢١٨

وقد ظهرت أعراض نقص الموليبدنم عندما انخفض تركيزه فى النباتات عن ٠,٠١- ٠,٠٥ مجم/ كجم من المادة الجافة، بينما تراوح المدى الطبيعى. الذى لم تظهر معه أعراض نقص العنصر – بين ٠,١٥، و ٠,٣٠ مجم/ كجم. وقد أعطت نباتات القنبيط

الحساسة لنقص العنصر محصولاً طبيعيًا عندما كان محتوى التربة من المولبدنم (عند pH ٧,٠) ٠,١٠ مجم/ كجم (Duval وآخرون ١٩٩١).

الاحتياجات السمادية

١ - النيتروجين:

قدرت الكمية التى تمتصها نباتات القنبيط من النيتروجين بنحو ٣١٠ كجم للهكتار (١٣٠ كجم للفدان) يصل حوالى ٥٠٪ منها إلى أجزاء النبات التى يتم حصادها ونقلها مع المحصول المسوق. وعندما كان التسميد بالكمية المثلى من النيتروجين قدر أن نحو ١٠٠-١٢٠ كجم / هكتار (٤٢-٥٠ كجم/ فدان) من النيتروجين تتخلف فى بقايا النباتات، وحوالى ٥٠-٨٠ كجم/ هكتار (٢١-٣٤ كجم/ فدان) تتبقى فى التربة حتى عمق ٦٠ سم (Everaarts وآخرون ١٩٩٦).

وأعطى القنبيط أعلى محصول وكانت الأقراص أكبر ما يمكن عندما كان التسميد بمعدل ٢٦٩ كجم N للهكتار (١١٣ كجم/ فدان) فى أرض طميية رملية، وبمعدل ٣٨١ كجم للهكتار (١٦٠ كجم/ فدان) فى أرض طميية طينية.

وفى الزراعات الصحراوية (بولاية أريزونا الأمريكية) كانت احتياجات القنبيط من النيتروجين - تحت نظام الرى بالرش - ٣٣٨ كجم لكهتار (١٤٢ كجم N للفدان) (Sanchez وآخرون ١٩٩٦).

وازداد محصول القنبيط وحجم الأقراص بزيادة معدلات التسميد الآزوتى حتى الحد الأقصى المستعمل وهو ٢٩٤ كجم للهكتار (١٢٤ كجم للفدان) (Csizinsky ١٩٩٦).

ويذكر Rather وآخرون (١٩٩٥) أن التوصيات الرسمية لتسميد القنبيط فى هولندا تنص على ضرورة توفر ٣٠٠ كجم من النيتروجين للهكتار (١٢٦ كجم للفدان) فى الستين سنتيمترًا العلوية من التربة (النيتروجين غير العضوى المتوافر فى التربة حتى هذا العمق + الأسمدة المضافة). وقد وجد الباحثون أن الكمية المثلى هى ٢٥٠ كجم من النيتروجين للهكتار (١٠٥ كجم للفدان)، وأن نقص توفر النيتروجين عن ذلك المستوى أدى إلى زيادة حالات الترزير (الأقراص الصغيرة).

وتحت ظروف الأراضى الصحراوية (فى ولاية أريزونا الأمريكية) مع الرى تحت السطحى بالتنقيط والتسميد مع مياه الرى بلغ أقصى ما حصلت عليه نباتات القنبيط فى نمواتها الهوائية ٢٥٠ كجم من النيتروجين للهكتار (١٠٥ كجم للفدان)، وبلغ أقصى امتصاص يومى من العنصر ٥ كجم للهكتار (٢,١ كجم للفدان) خلال مراحل النمو النشيط بداية من مرحلة نمو الورقة الثانية عشر (Thompson وآخرون ٢٠٠٠أ). وقد ازدادت كمية النيتروجين المتبقية فى التربة بزيادة مستوى التسميد بالنيتروجين، وبزيادة الشد الرطوبى، وكانت المعاملة التى أعطت أعلى محصول (مع أخذ الجانب الاقتصادى وتلوث البيئة فى الاعتبار) هى التسميد بنحو ٣٥٠-٤٠٠ كجم N للهكتار (١٤٧-١٦٨ كجم N للفدان) مع شد رطوبى مقداره ١٠-١٢ كيلو باسكال kPa (Thompson وآخرون ٢٠٠٠ ب).

ويوصى Everaars (٢٠٠٠) بضرورة توفر ٢٢٥ كجم من النيتروجين للهكتار فى الستين سنتيمترًا العلوية من التربة سواء أكانت موجودة فيها طبيعيًّا (نيتروجين غير عضوى)، أو إضيفت إليها بالتسميد، ويذكر أن نباتات القنبيط تمتص معظم النيتروجين الذى يتواجد فى الثلاثين سنتيمترًا السطحية. وقد تراوحت كمية النيتروجين الإجمالية التى امتصتها نباتات القنبيط عند الحصاد بين ١٧٠ و ٢٥٠ كجم للهكتار (٧١-١٠٥ كجم N للفدان)، بينما تبقى ما بين ٧، و ١٠٠ كجم N للكهتار فى التربة (٣-٤٢ كجم للفدان)، واحتوت بقايا النباتات على حوالى ٩٥-١٤٠ كجم N للهكتار (٤٠-٥٩ كجم للفدان). وبينما لم يستدل على حدوث أى فقد للنيتروجين من التربة أثناء النمو المحصولى، فإن الكميات المتبقية من العنصر يمكن أن تفقد من التربة بعد الحصاد (عند غسيل التربة للتخلص من الأملاح أو عند كثرة الأمطار).

ومن جهة أخرى .. أدت زيادة مستوى التسميد الآزوتى من ٨٠ حتى ٢٤٠ كجم للهكتار (من ٣٤ إلى ١٠٠ كجم للفدان) إلى تأخير النضج، وزيادة محتوى الأقراص من المادة الجافة، وعدد أوراق النبات، والمساحة الورقية ووزن القرص (من ٥٠٧ جم عند التسميد بمعدل ٨٠ كجم للهكتار إلى ٧٠٥ جم عند التسميد بمعدل ٢٤٠ كجم Thakur وآخرون ١٩٩١).

هذا .. وقد وجد Rather وآخرون (٢٠٠٠) اختلافات بين أصناف القنبيط فى مدى كفاءة استخدامها للنيتروجين المتص، وليس فى كفاءة عملية الامتصاص ذاتها.

٢ – الفسفور والبوتاسيوم:

قدر Everaarts & Moel (١٩٩٧) أن حوالى ٢٠ كجم من الفوسفور P، و ١٣٠ كجم من البوتاسيوم K تتم إزالتها مع المحصول المسوق من كل هكتار (٨,٤ كجم P. و ٥٤,٦ كجم K من كل فدان) من القنبيط.

٣ – المغنيسيوم:

استجابت نباتات القنبيط للتسميد بالمغنيسيوم فى أرض طميية رملية، وذلك عند زيادة مستوى التسميد من ٢٢,٥ إلى ٩٠ كجم Mg للكهتار (من ٩,٥ إلى ٣٨ كجم Mg للفدان)، بينما لم تكن لزيادة مماثلة فى أرض طميية طينية أى تأثير على محصول القنبيط.

٤ – البورون:

أدت زيادة التسميد بأى من المغنيسيوم أو البورون إلى نقص حالات إصابة النباتات بتجويف الساق، واستمر هذا التناقص فى الإصابة باستمرار زيادة التسميد بالبورون من ٢,٢ إلى ٨,٨ كجم/ هكتار (٠,٩ إلى ٣,٧ كجم/ فدان) (Batal وآخرون ١٩٩٧).

برامج التسميد

يوصى بإعطاء القنبيط برامج سمادية مماثلة لتلك التى أسلفنا بيانها للكرنب.

التبييض

يفضل أن تكون أقراص القنبيط دائمًا ناصعة البياض، ويتطلب ذلك ألاّ تتعرض الأقراص لضوء الشمس المباشر. وتتحقق الحماية من أشعة الشمس بصورة طبيعية – عندما تكون الأقراص صغيرة – بواسطة الأوراق الداخلية التى تنمو منحنية إلى الداخل فوق القرص. لكن الأقراص تزداد فى الحجم بعد ذلك، فتتباعد الأوراق عن بعضها كما تنمو الأوراق لأعلى، وبذا تتعرض الأقراص للشمس. ويمكن توفير الحماية اللازمة لها حينئذ بكسر ورقتين من الأوراق الخارجية للنبات على القرص – وتلك هى الطريقة العملية – أو بجذب الأوراق الخارجية معًا وربطها بخيط، ويفضل إجراء هذه العملية عندما يكون قطر القرص ٣–٥ سم. ويمكن استعمال ألوان مختلفة من الخيوط، وتغير

اللون المستخدم يوميًا ليتخذ ذلك دليلاً على درجة النضج النسبى للأقراص عند الحصاد.

يكفى الغطاء عادة لمدة ٢-٣ أيام فى الجو الحار، و ٨-١٢ يوميًا فى الجو البارد لكى تتكون أقراص ناصعة البياض. وتؤدى زيادة المدة عن ذلك إلى تعفن الأوراق فى الجو الحار .. مما يؤدى إلى تلون الأقراص، وإلى أن يصبح القرص محببًا ricey فى الجو البارد. ولأجل ذلك. فإنه يلزم فحص الرؤوس يوميًا فى الجو الحار، وكل ٢-٣ أيام فى الجو البارد لتحديد موعد الحصاد. ويكفى - عادة - فحص عدد محدود من الرؤوس التى تكون أوراقها مربوطة بلون واحد من الخيوط (Jones & Roza ١٩٣٨، و Thompson & Kelly ١٩٥٧).

هذا .. ولم يجد Thomas وآخرون (١٩٩٢) فروقًا معنوية بين الأقراص المغطاة بغطاء من الأوليفين olefin المغزول غير المنسوج spunbounded (المنتج التجارى تايفك Tyvek) أو بغطاء من أوراق النبات ذاتها .. لم يجد فروقًا بينها وبين الأقراص غير المغطاة فى محتواها من المركبات الكاروتينية، إلاّ أن الأقراص المغطاة كانت أكثر بياضًا وأقل محتوى من المركبات الفلافونية flavonoids عن الأقراص غير المغطاة، حيث انخفض المحتوى إلى ٢٠٪، و ٤٠٪ فى الأقراص المغطاة بالتايفك وبالأوراق - على التوالى - مقارنة بمحتوى الأقراص غير المغطاة.

وتجدر الإشارة إلى أنه لا تلزم تغطية الرؤوس فى الأصناف المتأخرة التى تنضج فى الجو البارد، والتى تكون أوراقها طويلة، وكثيرة.

كما توجد أصناف من القنبيط تميل أوراقها على القرص بصورة طبيعية، وتحميه من التعرض لأشعة الشمس المباشرة، ويطلق على هذه الأصناف اسم ذاتية التبيض self blanching. كذلك توجد سلالات من القنبيط تبقى أقراصها بيضاء زاهية، ولا تتلون باللون الكريمى، أو الأصفر عند تعرضها لأشعة الشمس المباشرة (Dickson & Lee ١٩٨٠).

وقد أنتجت سلالة قنبيط عقيمة الذكر (يمكن أن تستخدم كأم مع الأباء المتآلفة معها عند إنتاج الهجين) ودائمة الاحتفاظ بلون الأقراص الأبيض persistent white curd،

أعطيت الرقم NY 7642A. تحتفظ هذه السلالة بلونها الأبيض الناصع حتى مع تعرضها لأشعة الشمس، ولا يلزمها ربط الأوراق التى تجرى بهدف حجب الشمس عن الأقراص وقد أنتجت هذه السلالة من التهجين:

(P. I. 183214 × Snowball A) × P. I. 183214

ثم التلقيح الذاتى مع الأنتخاب لسبعة أجيال، علمًا بأن مصدر صفة لون الأقراص الأبيض الدائم هو السلالة P.I. 183214 التى أدخلت إلى الولايات المتحدة من مصر (Dickson ١٩٨٥).

التوريق ومضاره

يجب الإقلاع عن عادة التوريق – وهى عملية خف أوراق النبات فى المرحلة الأخيرة من نموه لاستعمالها كغذاء للحيوانات. فقد ثبت أن خف الأوراق أثناء نمو النباتات، أو فى المراحل الأخيرة من نموها يحدث نقصًا جوهريًا فى النمو النباتى، والمحصول.

وقد أدى توريق أوراق الكرنب أو قصفها على الأقراص إلى نقص وزنها النهائى، وتناسب مقدار هذا النقص طرديًا مع زيادة شدة التوريق، وكان النقص فى حالة قصف الأوراق على الأقراص وسطًا بين النقص الذى سببه توريقًا بنسبة ٣٣٪ وذلك الذى سببه توريقًا بنسبة ٦٦٪. وكان النقص فى وزن الأقراص أعلى ما يمكن عندما أجرى التوريق والأقراص بقطر ٢٠–٣٨ مم. وقد تراوحت نسبة النقص فى وزن الأقراص بين ٦٤,٩٪ و ٨٥,٤٪ عندما أزيلت جميع أوراق النبات والأقراص بقطر ٢٠–٢٥ مم (Muro وآخرون ١٩٩٨).

كما وجد أن إزالة الأوراق (فى محاكاة للإصابات المرضية والحشرية) أدت إلى تقليل نمو القرص، مع زيادة فى فترة نموه، وتأخير النضج (Boogaard & Thorup-Kristensen ١٩٩٩).

الحصاد والتداول والتخزين

النضج والحصاد

تنضج أقراص القنبيط عادة بعد شهرين ونصف إلى أربعة أشهر ونصف من الشتل،