



سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
موسسه آموزش و ترویج

کشت انواع کلم در اراضی شالیزاری پس از برداشت پرنج



موسسه آموزش و ترویج کشاورزی

مرکز ترویج و توسعه تکنولوژی هراز

۱۴۰۵

نشریه ترویجی

۱۷۴۵

بلاغت



کشت انواع کلم در اراضی شالیزاری پس از برداشت برنج

نویسندگان:

حاتم حاتمی، مجید نیک‌نژاد

۱۴۰۵



عنوان: کشت انواع کلم در اراضی شالیزاری پس از برداشت برنج

نویسندگان: حاتم حاتمی، مجید نیک‌نژاد

مدیر داخلی: فتح‌اله بهرامی

ویراستار ترویجی: لطیف محمدزاده

تهیه شده در: معاونت آموزش و ترویج کشاورزی، دفتر شبکه دانش و رسانه‌های ترویجی

ناشر: نشر آموزش کشاورزی

طراح و گرافیکست: فتح‌اله بهرامی

شمارگان: محدود

نوبت چاپ: اول، ۱۴۰۵

مسئولیت درستی مطالب با نویسندگان است.

شماره ثبت در مرکز فن‌آوری اطلاعات و اطلاع‌رسانی کشاورزی ۶۹۳۷۴ به تاریخ ۱۴۰۵/۰۳/۱۰ است.

نشانی: تهران، خیابان آزادی، بین نواب و رودکی، پلاک ۲۰۵، معاونت آموزش و ترویج کشاورزی

تلفن: ۶۶۴۳۰۴۶۵ | تلفکس: ۶۶۴۳۰۴۶۴ | کد پستی: ۱۴۵۷۸۹۶۶۸۱

مخاطبان نشریه

- * کارشناسان زراعت.
- * مروجان پهنه‌های تولیدی.
- * علاقمندان به پرورش انواع کلم.

اهداف آموزشی و ترویجی

- * خوانندگان پس از مطالعه این نشریه، با کشت انواع کلم که علاوه بر تغذیه سالم، باعث افزایش درآمد و پایداری نظام شالیزاری می‌گردد، آشنا می‌شوند.

فهرست

عنوان	صفحه
مقدمه	۶
تعریف سبزی	۷
کلم‌ها	۷
فاکتورهای محیطی و زراعی	۸
تهیه خزانه و پرورش نشا	۱۰
تعداد نشاء مورد نیاز برای کشت در ۱۰۰۰ مترمربع	۱۲
تنک کردن در خزانه	۱۲
درجه حرارت	۱۳
نور	۱۳
شکستن خواب	۱۳
آبیاری	۱۳
کنترل آفات و بیماری‌ها	۱۳
آماده سازی بستر کشت و نشاکاری در زمین اصلی	۱۴
آماده سازی خاک	۱۴
مصرف کود	۱۴
مقدار کود مورد نیاز	۱۴
روش مصرف	۱۴
مناسب‌ترین نشاء برای انتقال به زمین اصلی	۱۵
مراقبت‌های پس از کاشت	۱۵
کلم پیچ	۱۶
گل کلم	۲۱
کلم بروکلی	۲۳
کلم قمری	۲۵
کلم تکمه‌ای	۲۷
منابع	۲۸

مقدمه

اراضی شالیزاری استان‌های شمالی پس از برداشت برنج، بستر مناسبی برای کشت انواع محصولات فصل خنک هستند. با توجه به شرایط مساعد آب و هوایی، سبزیجات فصل خنک شامل انواع سبزیجات برگی، ریشه‌ای، غده‌ای، گل و دانه‌ای در این اراضی قابلیت کشت دارند. یکی از انواع این گروه از سبزیجات، کلم‌ها می‌باشد. کلم‌ها دارای مقادیر زیادی مواد نیترोजنه، چربی‌ها، هیدرات‌های کربن و نیز املاح و ویتامین‌ها می‌باشند که برای سلامتی انسان از جایگاه ویژه‌ای در سبد غذایی برخوردارند. لذا کشت انواع کلم علاوه بر کمک به تغذیه سالم، باعث افزایش درآمد کشاورزان و پایداری نظام شالیزاری خواهد شد.



تعریف سبزی

به تمام گیاهان یکساله یا چند ساله علفی، که قسمت‌های مختلف (گل، ریشه، ساقه، برگ و غیره) بدون تغییر و تبدیل مواد درونی به صورت خام، پخته و کنسرو شده مورد استفاده قرار می‌گیرند، سبزی گفته می‌شود.

کلم‌ها

کلم‌ها از جمله سبزی‌هایی است که در گذشته‌های دور کاشته شده و به عنوان غذا مورد استفاده قرار گرفته‌اند. کلم‌ها متعلق به تیره شب‌بوئیان (Brassicaceae) و جنس تمام آنها Brassica و بسیاری از آنها متعلق به گونه Oleracea هستند (جدول ۱).

جدول ۱: مشخصات انواع کلم

نام فارسی	نام انگلیسی	قسمت قابل مصرف	نام علمی
کلم پیچ	Cabbage	برگ	Brassica oleracea var. capitata
کلم گل معمولی	Cauliflower	غنچه بسته	Brassica oleracea var. botrytis
کلم گل سبز (بروکلی)	Broccoli	غنچه باز شده	Brassica oleracea var. italica
کلم قمری	Kohrabi	ساقه متورم شده	Brassica oleracea var. gongylodes
کلم چینی	Chinese cabbage	برگ	Brassica oleracea var. chinensis
کلم سبز	Kale	برگ	Brassica oleracea var. acephala



فاکتورهای محیطی و زراعی

دمای مناسب رشد: کلم‌ها محصول فصل خنک بوده، همگی به سرما مقاوم‌اند و بهترین محصول را در آب و هوای خنک و مرطوب تولید می‌کنند. در نواحی سردسیری و معتدله در بهار یا تابستان و در مناطق گرمسیر جنوبی و همچنین مناطق شمالی در پاییز و زمستان کاشته می‌شوند. در استان‌های شمالی پس از برداشت برنج در اراضی شالیزاری قابلیت کشت دارند. مراقبت‌های زراعی: کلم‌ها احتیاجات زراعی مشابهی داشته و آفات و بیماری‌های مشابهی آن‌ها را مورد حمله قرار می‌دهند. کلم‌ها، دارای ریشه سطحی و کوتاه هستند که باید در زمان کوددهی و وجین به این نکته توجه کرد.

رطوبت خاک: با توجه به اینکه ۹۰ درصد کلم از آب تشکیل شده است، فراهم نمودن رطوبت خاک یکی از فاکتورهای مهم برای رشد یکنواخت کلم‌هاست. با توجه به شروع بارندگی‌های پاییزه پس از برداشت برنج در استان‌های شمالی، رطوبت مورد نیاز برای کشت انواع محصولات پاییزه در اراضی شالیزاری فراهم است.

نفوذپذیری هوا در خاک: با توجه به اینکه ریشه کلم به اکسیژن زیادی نیاز دارد توسعه نفوذپذیری هوا در خاک ضروری است. از آنجایی که اراضی شالیزاری دارای بافت سنگین می‌باشند، آماده‌سازی بستر کشت و پس از آن ایجاد پشته (شکل ۱) و یا احداث زهکش‌های سطحی (شکل ۲) برای خارج نمودن آب اضافی در زمان بارندگی‌های سنگین از نکات مهم و کلیدی است. پوشاندن کامل سطح پشته با پوشش پلی‌اتیلن می‌تواند سبب توسعه رشد و فعالیت ریشه شده و برای کنترل رشد علف هرز مؤثر باشد.



شکل ۱- ایجاد پشته



شکل ۲- ایجاد زهکش سطحی



تهیه خزانه و پرورش نشا

کشت انواع کلم از طریق پرورش نشا در خزانه و انتقال آنها به زمین اصلی صورت می‌گیرد. خزانه خوب باید آفتاب‌گیر و دارای تهویه و زهکشی مناسب باشد و بدون بیماری و آفت بوده و دارای قدرت نگهداری آب مناسبی باشد، خیلی مرطوب نشود و باد باعث خسارت نگردد. در شرایط نامناسب زهکشی، سطح خزانه باید حداقل ۱۰ سانتی‌متر بالاتر از سطح زمین باشد. در شرایط آب و هوای خشک سطح خزانه و زمین باید مسطح باشد. اضافه کردن ۵ کیلوگرم کمپوست در هر مترمربع و مخلوط کردن خاک به عمق ۱۵ سانتی‌متر با کود شیمیایی توصیه می‌شود. آماده‌سازی بستر خزانه ۲۰-۱۰ روز قبل از بذر پاشی انجام می‌شود. کود شیمیایی مورد نیاز ۲۰۰ گرم نیتروژن، ۱۸۰ گرم فسفر و ۱۶۰ گرم پتاسیم برای هر یک متر مکعب از خاک خزانه است. برای ضدعفونی می‌توان از نور خورشید و یا سموم شیمیایی استفاده کرد.

در صورتی که نشاها در زمان دو برگ حقیقی به خزانه دوم منتقل شوند سطح بستر مورد نیاز برای پرورش نشاء در خزانه اول، برای کشت در ۱۰۰۰ مترمربع، ۱۵-۱۰ مترمربع است در غیر این صورت ۶۰-۵۰ مترمربع خواهد بود (برای انواع کلم‌ها به‌غیر از کلم قمری).

برای احداث خزانه (شکل ۳)، بستر کشتی به‌عرض ۱/۲-۱ متر تهیه شده و در عرض بستر شیاری با فاصله ۱۰ سانتی‌متر از همدیگر و به عمق ۵-۳ میلی‌متر ایجاد می‌شود و بذر پاشی در شیاریها انجام شده و برای جوانه‌زنی یکنواخت، روی بذر به‌صورت یکنواخت با خاک به ضخامت ۵ میلی‌متر پوشانده می‌شود. بذر تحت شرایط مساعد رطوبت هوا و خاک جوانه خواهد زد. توانایی جوانه‌زدن و سرعت آن در بذرهایی که مدت طولانی انبار شده‌اند کمتر خواهد بود. روش دیگر پرورش نشا، استفاده از سینی‌های حفره‌دار و گلدان است (شکل ۴).



شکل ۳- احداث خزانه پرورش نشا



شکل ۴- پرورش نشا در گلدان و سینی حفره دار



تعداد نشاء مورد نیاز برای کشت در ۱۰۰۰ مترمربع

چهارهزار یا پنجهزار نشاء برای کشت در ۱۰۰۰ مترمربع تهیه می‌گردد. گرچه بین زمان‌های مختلف کشت و ارقام قدری تفاوت وجود دارد. مقدار بذر مورد نیاز ۳۵-۵۰ گرم است و سطح خزانه مورد نیاز برای کشت در ۱۰۰۰ مترمربع زمین اصلی، ۶۰ مترمربع است.

با توجه به اینکه طول مدت خزانه‌داری حدود ۳۰ روز است، می‌توان با برنامه‌ریزی دقیق و تعیین زمان برداشت برنج و شروع کشت برنج در سال زراعی بعدی در منطقه، اقدام به بذرپاشی در خزانه نمود و نشاهای آماده را به زمین اصلی منتقل نمود. بذرپاشی در خزانه در مناطق مساعد حدوداً در اوایل شهریور ماه انجام می‌شود. پرورش نشاء بدلیل وجود شرایط مناسب درجه حرارت آسان است اما حفاظت با استفاده از پوشش در زمان باد شدید مورد نیاز است. بعد از بارندگی سنگین، گرد و خاک روی گیاه بایستی با اسپری آب شسته شود.

تنک کردن در خزانه

بذر ۳-۴ روز بعد از کاشت جوانه‌دار خواهد شد. تنک کردن در زمانی که اولین برگ حقیقی شروع به رشد می‌کند انجام شده و زمانی که گیاه دو برگ حقیقی دارد با تمام می‌رسد. گیاهان ضعیف و غیرتیپ باید حذف شده و فاصله بین بوته‌ها حدود ۶ سانتی‌متر از یکدیگر گردد. تنک کردن بایستی یک یا دو بار در قسمت‌های شلوغ (پر بوته) صورت پذیرد. هدف از تنک کردن جلوگیری از رشد آبدار و گوشتی با دادن نور کافی خورشید می‌باشد. در صورتی که نشاها تا زمان انتقال به زمین اصلی در یک خزانه پرورش می‌یابند، فاصله بین ردیف ۱۰ سانتی‌متر و فاصله بوته‌ها در روی ردیف در زمان تنک کردن، ۶ سانتی‌متر رعایت گردد.



درجه حرارت

درجه حرارت ایده‌ال برای جوانه زدن ۲۰-۱۵ درجه سانتی‌گراد و حداقل و حداکثر درجه حرارت برای جوانه زدن بترتیب ۴ و ۳۵ درجه سانتی‌گراد است.

نور

با این‌که به گونه‌های براسیکا به‌طور کلی، نور پسند گفته می‌شوند، نور برای جوانه زدن بذر کلم ضروری نیست.

شکستن خواب

درجه حرارت موثر برای شکستن خواب ۱۰-۱ درجه سانتی‌گراد است اما درجه حرارت ۵-۳ درجه سانتی‌گراد موثرتر خواهد بود. حدوداً ۲ روز برای شکستن خواب ضروری به نظر می‌رسد.

آبیاری

از آبیاری زیاد بستر خزانه بایستی اجتناب گردد. جوانه زدن در بسترهای خیس بد انجام می‌شود. رطوبت زیاد خاک با کاهش فضای خالی در خاک سبب فقدان اکسیژن می‌گردد که برای جوانه زدن ضروری است. در صورت نیاز، آبیاری بعد از جوانه زدن بذر دو مرتبه در روز انجام می‌شود و زمانی که گیاه دارای ۴ برگ حقیقی است به یک‌بار در روز تقلیل می‌یابد. سپس آبیاری به تدریج کاهش می‌یابد و نشاء در شرایط نسبتاً خشک رشد می‌یابد.

کنترل آفات و بیماری‌ها

آفاتی که در خزانه سبب خسارت می‌شوند شامل: انواع لاروهای برگ‌خوار، حلزون و شته می‌باشند. ضروری است کنترل در مراحل اولیه آلودگی انجام شود. بیماری سفیدک دروغی در فصل بارانی در خزانه اتفاق می‌افتد. شرایط مطلوب برای این بیماری درجه حرارت ۲۰-۱۵ درجه سانتی‌گراد با رطوبت بالاست.



آماده سازی بستر کشت و نشاکاری در زمین اصلی

آماده سازی خاک

توسعه سیستم ریشه‌ای مناسب که باعث توسعه جذب مواد غذایی و آب می‌گردد برای رشد کلم ضروری است. شخم برای افزایش نفوذپذیری هوا و ظرفیت نگهداری آب جهت توسعه ریشه مهم است و باعث مخلوط کردن بقایای گیاهی، مواد آلی و کود شیمیایی با خاک شده و موجب کنترل علف‌های هرز می‌گردد.

مصرف کود

کلم در مقایسه با دیگر سبزیجات نیاز به مقدار بیشتری از کود، خصوصا کود نیتروژن دارد.

مقدار کود مورد نیاز

مقدار کود مورد نیاز: ۱۵ تن کود دامی پوسیده، در صورت نبود نتایج آزمون خاک، توصیه عمومی مصرف کود شیمیایی شامل ۱۵۰ - ۱۰۰ کیلوگرم سوپرفسفات تریپل، ۲۰۰ - ۱۵۰ کیلوگرم سولفات پتاسیم و ۲۵۰ - ۲۰۰ کیلوگرم کود اوره در هکتار است. اگرچه براساس زمان کشت و رقم این میزان متفاوت خواهد بود.

روش مصرف

کلیه مقادیر کود آلی نظیر کود دامی و تمامی کود فسفره، حدود ۵۰ - ۴۰ درصد کود پتاسه و اوره بعنوان پایه مصرف می‌شوند و مابقی طی دو مرحله سرک پاشی می‌گردد. کود پایه ۱۰ روز قبل از انتقال نشاء به زمین اصلی بکار



می‌روند. کود دامی کاملاً پوسیده و کود پایه را می‌توان به صورت چالکود بکار برده و سپس با خاک پر گردد تا پشته برای نشاکاری ایجاد گردد. اگر مصرف کود سرک همراه با وجین و یا شخم بین ردیف باشد موثرتر خواهد بود.

مناسب‌ترین نشاء برای انتقال به زمین اصلی

بهترین نشاء برای انتقال در زمانی است که نشاء ۶-۵ برگ حقیقی دارد. وقتی که نشاء بزرگ منتقل می‌شود استقرار بوتاه به تأخیر خواهد افتاد. انتقال نشاء بایستی در مرحله جوانی صورت گیرد. برای جلوگیری از صدمه به ریشه، قبل از کندن نشاء آبیاری کافی نیاز می‌باشد.

مراقبت‌های پس از کاشت

مراقبت‌های زراعی بعد از نشاء که باعث توسعه استقرار و گسترش ریشه می‌گردد برای عملکرد بالا مهم است. اساساً سرک‌پاشی، وجین کردن، کنترل آفات و بیماری پس از نشاکاری ضروری است. از آفات مهم، انواع برگ‌خوارها و راب‌ها هستند. برگ‌خوارها در اوایل فصل کشت از عوامل جدی خسارت‌زا هستند که با سرد شدن هوا فعالیت آنها کاهش می‌یابد.



کلم پیچ

بر اساس طول دوره‌ی رشد ممکن است زودرس (قابل برداشت در ۵۰ تا ۶۰ روز بعد از نشاکاری)، میان‌رس (قابل برداشت در ۹۰ تا ۹۵ روز بعد از نشاکاری) و یا دیررس (قابل برداشت در ۱۳۵ تا ۱۳۰ روز بعد از نشاکاری) باشند. به طور کلی کلم پیچ (شکل ۵) در هر خاکی رشد می‌کند. بهترین رشد کلم در پی اچ ۶/۸ - ۵/۵ است و در خاک‌های خیلی اسیدی نمی‌تواند رشد کند.



شکل ۵- کلم پیچ

کلم پیچ‌ها هنگامی که مجموعه کروی شکل برگ‌ها کاملاً سفت شده است به اندازه کامل خود رسیده‌اند. بر اساس بررسی‌ها در مرکز هراز، متوسط عملکرد در اراضی شالیزاری ۳۰-۴۰ تن در هکتار بوده است.

شرایط رشد

رشد برگ: پیچش برگ‌ها و تشکیل مجموعه کروی شکل زمانی آغاز می‌شود که گیاه حدود ۲۰ برگ دارد. درجه حرارت ایده‌آل برای رشد برگ ۲۰-۱۵ درجه سانتی‌گراد است و حداقل درجه حرارت حدود ۵ درجه سانتی‌گراد است. نشاء جوان می‌تواند درجه حرارت پایین تا حدود ۵ درجه سانتی‌گراد را تحمل کند. بافت برگی که توده کروی شکل کلم را شکل می‌دهد اگر برای مدت طولانی



تحت درجه حرارت پایین صفر درجه قرار بگیرد دچار یخزدگی و مرگ خواهد شد. رشد در درجه حرارت بالاتر از ۳۰ درجه سانتی گراد متوقف خواهد شد.

تشکیل توده کروی شکل: بدلیل تفاوت در تشکیل هورمون بین قسمت داخلی و خارجی برگ در گیاه دارای ۲۰-۱۷ برگ، برگها به طرف داخل خم می شوند. این تفاوت هورمونی بوسیله نور ایجاد می شود. رابطه نزدیکی بین تشکیل پیچ و کود نیتروژن وجود دارد. تشکیل توده کروی شکل و رشد آن، بدون استفاده از نیتروژن کافی قبل از شروع به تشکیل توده کروی، قابل انتظار نیست. زمان مصرف در دوره رویشی تا قبل از شروع تشکیل پیچ می باشد.

شرایط برای تمایز جوانه گل

تمایز جوانه گل در کلم پیچ زمانی اتفاق می افتد که گیاه با اندازه مشخص تحت شرایط درجه حرارت پایین، کمتر از ۱۰ درجه سانتی گراد برای یک مدت معین قرار بگیرد. حساسیت دمایی در میانگین درجه حرارت ۹-۵ درجه سانتی-گراد بیشتر است. درجه حساسیت در ارقام مختلف متفاوت است. انتخاب سازگارترین رقم در یک الگوی کشت مشخص، مهمترین نکته در تولید کلم پیچ است. ارقام با کمترین حساسیت نسبت به دما خصوصا برای کاشت پاییزه باید مورد استفاده قرار گیرند.

شرایط تشکیل توده کروی شکل:

فرایند تشکیل توده کروی شکل

برگ مدور با دمبرگ کوتاه و پهنک وسیع در درجه معینی از توسعه برگهای جانبی شکل می گیرد.

وارپته‌های زودرس به عنوان تیپ برگ درشت طبقه بندی شده اند که در زمان شروع تشکیل پیچ دارای برگهای درشت هستند و تعداد برگ در انتهای تشکیل توده کروی، کم است.



واریته‌های متوسط‌رس به‌عنوان تیپ دارای برگ زیاد طبقه‌بندی شده که تفاوت زیادی بین برگ‌های داخل توده کروی وجود ندارد. به‌عنوان قاعده کلی تیپ درشت برگ دارای شکل مدور می‌باشند و تیپ پر برگ دارای توده مسطح هستند.

شرایط دستیابی به توده کروی شکل کامل

افزایش کارایی کود نیتروژن و فسفات و سایر کودهای شیمیایی و تشکیل برگ‌های جانبی کاملاً توسعه یافته در شروع تشکیل توده کروی، مهم می‌باشد. تجمع حرارتی مورد نیاز و تعداد برگ برای تشکیل توده کروی کامل در حدود ۱۸۰۰ درجه روز رشد و ۹۰-۱۰۰ برگ (۶۵-۸۰ برگ در پیچ) برای تیپ پر برگ و حدود ۱۶۰۰ درجه روز رشد و ۸۵ برگ (۶۰ برگ در پیچ) برای تیپ درشت برگ می‌باشد. تشکیل توده کروی تحت تأثیر شرایط محیطی می‌باشد. توده کروی بزرگ با توسعه تعداد زیاد برگ‌های درشت از طریق شرایط مناسب رشد نظیر کاشت زود هنگام، انتقال گیاهان جوان از خزانه، کاشت تنک و مصرف میزان کافی کود دامی و شیمیایی امکان‌پذیر است.

فاصله کشت

به‌طور کلی فاصله بین ردیف ۶۰ سانتی‌متر است و فاصله روی ردیف ۴۵ سانتی‌متر است. از آنجائی که اندازه گیاه با توجه به رقم و رسیدگی متفاوت است فاصله بین ردیف برای ارقام متوسط رس و دیررس بیشتر است (۷۵-۶۰ سانتی‌متر). کشت تنک، توده کروی بزرگی تولید خواهد کرد و کاشت متراکم توده کروی کوچک‌تر تولید می‌کند.

روش نشاکاری

نشا باید به‌گونه‌ای در خاک قرار گیرد که کاملاً مستقر و ثابت باشد و تکان نخورد، همچنین طوقه گیاه باید مماس با سطح خاک قرار گیرد. لازم است توجه داشته باشید که کاشت عمیق یا سطحی، مانع استقرار مطلوب



نشا می‌شود. برای مثال، اگر عمق کاشت دو برابر حد معمول باشد، خطر پوسیدگی افزایش می‌یابد.

اختلالات فیزیولوژیکی و کمبود مواد غذایی

ترک خوردن توده کروی

ترک برداشتن توده کروی بدلیل ترک برگ‌های بیرونی توده کروی است. ترک خوردن بدلیل رشد متوالی برگ‌ها بعد از تکمیل تشکیل توده کروی می‌باشد. زمانی این امر اتفاق می‌افتد که تعداد برگ‌ها به سرعت افزایش می‌یابد. خصوصاً برای کلم‌هایی که زمان برداشت را پشت سر گذاشته‌اند، بارندگی بعد از یک دوره خشکی گیاه را تحریک به جذب آب کرده و سبب ترک خوردن کلم می‌گردد که این حالت بدلیل رشد برگ‌های کوچک داخل توده کروی می‌باشد. این نوع از ترک خوردگی‌ها اغلب در دوره برداشت بهار تا پاییز اتفاق می‌افتد. بکار بردن دیر هنگام کود سرک نیز سبب ایجاد ترک می‌گردد.

چند توده‌ای شدن

دو توده کروی روی یک ساقه تشکیل می‌شود و علی‌رغم رشدشان از اندازه کوچکی برخوردارند. گفته می‌شود که این مسئله به واسطه رشد جوانه جانبی به دلیل قطع رشد مریستمی تحت درجه حرارت پایین و کمبود مواد غذایی ایجاد می‌شود.

کمبود منیزیم

زردی بین رگبرگ‌ها اساساً در برگ مسن ایجاد می‌شود منیزیم در خاک اسیدی یا خاک دارای پتاسیم زیاد غیر محلول می‌گردد.

کمبود کلسیم

زردی حاشیه‌ای یا سیاه شدن مرکزی که در برگ‌های نزدیک نقطه رشد ایجاد می‌گردد. این حالت در شرایط زیادی نیتروژن یا پتاسیم ایجاد می‌گردد.



کمبود منگنز

زردی لب برگ‌ها یا حلقه‌های حاشیه‌دار و نقطه‌های قهوه‌ای رنگ روی برگ‌های پایینی بوجود می‌آید. این کمبود نسبتاً نادر است.

برداشت و حمل و نقل

زمان مناسب برداشت

عدم برداشت در موقع مناسب، باعث ترک در توده کروی و کاهش کیفیت می‌گردد. زمان مناسب برداشت بوسیله اندکی خمیدگی به طرف بیرون در بیرونی‌ترین برگ و درخشندگی برگ‌های بیرونی و سفت شدن توده کروی تعیین می‌گردد.

برداشت و حمل

برداشت در صبح زود انجام شده و تا ظهر بایستی به اتمام برسد. توصیه می‌گردد که بسته‌بندی و حمل در بعد از ظهر انجام شود. بهتر است برگ‌های کناری در سر مزرعه حذف شوند. کلم برداشت شده بر اساس اندازه و استاندارد، درجه‌بندی می‌گردد و در کارتن بسته‌بندی شده و حمل می‌گردد.

فیزیولوژی پس از برداشت

سرعت تنفس کلم پیچ بعد از برداشت در مقایسه با دیگر سبزیجات برگی کم است. هر چند متابولیسم تنفس نسبتاً کم می‌باشد با این حال در کل خنک کردن در فصل گرم به منظور حفظ تازگی محصول انجام می‌شود. در شرایط انبارداری با دمای ۳-۴ درجه سانتی‌گراد و رطوبت نسبی ۷۰-۸۰ درصد و در صورت عاری بودن کلم از بیماری و صدمات مکانیکی و در اختیار داشتن یک رقم انباری خوب، می‌توان آن را به مدت ۳-۴ ماه نگهداری کرد.



گل کلم

گیاه گل کلم در آغاز دوره رویش شبیه کلم پیچ است ولی در مراحل بعدی رشد، برگ‌های آن بر خلاف کلم پیچ، به هم نمی‌پیچد. در ادامه رشد از وسط بوته گل کلم ساقه نسبتاً کوتاهی که شامل یک مجموعه سفید از گل‌های جوان (غنچه‌ها) همراه دمگل‌های نسبتاً پهن است، ظاهر می‌شوند. غنچه‌ها و دمگل‌های نارس قسمت خوراکی این سبزی را تشکیل می‌دهند که به آن طبق گل یا کورد (Curd) می‌گویند.



شکل ۶- گل کلم

گل کلم (شکل ۶) نسبت به سایر کلم‌ها به توجه و مراقبت بیشتری نیاز دارد. نسبت به گرما حساس است و گرمای زیاد از تشکیل گل (قسمت خوراکی) جلوگیری می‌کند. همچنین حساسیت آن به سرما بیشتر از کلم پیچ است. تغییر رنگ گل در معرض آفتاب اتفاق می‌افتد که مشکل در ارقامی که گل به طور طبیعی به وسیله لایه‌های برگ‌های پوشیده شده و از نور خورشید در امان می‌مانند، رخ نمی‌دهد. در موقع برداشت، قسمت گل را از زیر با چاقوی تیز قطع می‌کنند. ساقه باید طوری قطع شود که دو سه ردیف برگ در اطراف



قسمت گل بمانند تا بدین وسیله گل کلم‌ها از صدمات مکانیکی در حین حمل و نقل آسیب نینند. اگر برداشت گل کلم با تاخیر انجام بگیرد، گل‌ها باز شده و ضمن تلخ شدن از کیفیت آن‌ها کاسته می‌گردد و رنگ آنها متمایل به زرد می‌شود که در این صورت دیگر بازارپسندی نخواهد داشت. به‌طور کلی فاصله کاشت بین ردیف ۷۵-۶۰ سانتی‌متر و روی ردیف ۶۰-۵۰ سانتی‌متر در نظر گرفته می‌شود. بر اساس بررسی‌های انجام شده در مرکز هراز، متوسط عملکرد در اراضی شالیزاری مرکز هراز، ۲۰-۳۰ تن در هکتار بوده است. بر اساس نتایج تحقیقات آملی و همکاران (۱۳۸۵) متوسط عملکرد گل کلم در زمان‌های مختلف نشاکاری ۳۴/۹ - ۱۹/۳ تن در هکتار بوده است. در مطالعه دیگر توسط چابک و آملی (۱۳۹۲) ارقام ممفیس و اسپیس استار با طول دوره رشد ۱۳۰ و ۱۲۰ روز به ترتیب ۳۰ و ۲۸ تن در هکتار بیشترین محصول را داشتند و رقم آریزونا با عملکرد ۲۲ تن در هکتار با طول دوره رشد رویشی ۱۰۰ روز، زودرس‌ترین رقم در این بررسی بود. کلم‌ها را می‌توان در دمای ۱-۰ درجه سانتی‌گراد و رطوبت نسبی ۹۰ درصد بین ۴ تا ۸ هفته انبار کرد.

به‌طور کلی گل کلم از نظر نیاز خاک و کود شبیه کلم پیچ است و به‌عنوان توصیه عمومی ۱۵-۱۰ کیلوگرم سوپر فسفات تریپل، ۲۰-۱۵ کیلوگرم سولفات پتاسیم و ۲۵-۲۰ کیلوگرم اوره در ۱۰۰۰ مترمربع قابل توصیه می‌باشد. نصف کود نیتروژنه قبل از کاشت و نصف دیگر به صورت سرک در دو نوبت مصرف می‌گردد: یکی در ۲ تا ۳ هفته پس از نشاکاری و دیگری به هنگام نمو و توسعه گل (قسمت خوراکی).

از آنجایی که ساقه کلم گل قادر به تولید ریشه‌های نابجا است، لذا می‌توان عمق کاشت نشاء در محل اصلی را حدود ۴-۳ سانتی‌متر بیشتر از عمق کاشت در خزانه در نظر گرفت.



کلم بروکلی

کلم بروکلی (شکل ۷) مغزی‌ترین عضو خانواده کلم‌هاست (به‌ویژه از نظر مقادیر ویتامین و املاح کلسیم و آهن). این نوع کلم تولید یک دسته گل می‌کند (شبهه گل کلم معمولی) که غنچه‌ها و گل‌های آن خیلی به هم فشرده و سخت نیستند. رنگ گل و غنچه‌ها سبزرنگ بوده و دارای دمگل بسیار طولانی می‌باشند. رنگ گل ممکن است به صورت سبز مایل به ارغوانی باشد.



شکل ۷- کلم بروکلی

کلم بروکلی گرما را به مقدار بیشتری نسبت به گل کلم معمولی و کلم تکمه‌ای تحمل می‌نماید. کمبود بر عارضه قهوه‌ای شدن (Browning) و کمبود منگنز و منیزیم باعث شفاف شدن رنگ گلبرگ‌ها و زرد شدن برگ‌های پیر می‌گردد. از نظر احتیاجات آب و هوایی، خاک، نحوه آماده‌سازی بستر کاشت و نیازهای کود شبیه گل کلم معمولی است. هنگامی که گیاه در مرحله ورود به رشد زایشی است و جوانه انتهایی آن به مرحله بلوغ نزدیک می‌گردد، در



این موقع باید از رشد سریعی برخوردار باشد و به همین دلیل مواد غذایی به‌ویژه نیتروژن باید در این هنگام به اندازه کافی تأمین شده باشد. البته باید توجه داشت که نیتروژن زیادی ممکن است باعث افزایش وقوع عارضه توخالی شدن ساقه گردد، لذا مصرف نیتروژن بیشتر از حد توصیه نمی‌گردد. زمان برداشت آن موقعی است که غنچه‌ها باز نشده و هنوز محکم و سخت هستند ولی نه به سختی و محکمی گل کلم معمولی. در این صورت گل‌ها و شاخه‌های گل به رنگ سبز می‌باشند، برخلاف گل کلم که رنگ گل، سفید و یا زرد است. هنگام برداشت، سر همراه با مقداری از دمگل که طول ساقه گل ممکن است به ۱۵ سانتی‌متر هم برسد، برداشت می‌شود. برخلاف گل کلم که وقتی برداشت شود عمر بوته به پایان می‌رسد در بروکلی پس از آن که گل انتهایی بوته برداشت شد از بغل برگ‌هایی که در اطراف ساقه قرار دارند، گل‌های ثانویه ظاهر شده و شروع به نمو می‌کنند. معمولاً گل‌های ثانوی کوچک‌تر از گل‌های اولیه است و بعد از یک ماه یا کمی بیشتر قابل برداشت می‌باشند. ارقام مختلف آن شامل ارقام زودرس، میان‌رس و دیررس هستند. به طور کلی فاصله کاشت بین ردیف ۷۵-۷۰ سانتی‌متر و روی ردیف ۶۰-۵۰ سانتی‌متر در نظر گرفته می‌شود. بر اساس بررسی‌های انجام شده در مرکز هراز، متوسط عملکرد در اراضی شالیزاری ۱۰-۸ تن در هکتار بوده است.



کلم قمری

قسمت خوراکی کلم قمری (شکل ۸)، ساقه متورم آن است که در بالای سطح خاک تشکیل می‌گردد و به رنگ سفید، سبز کم رنگ، قرمز و بنفش است.



شکل ۸- کلم قمری

ارزش غذایی کلم قمری شبیه سایر کلم‌ها به ویژه کلم گل است. کلم قمری هوای خنک و سرد و همچنین هوای گرم را بهتر از سایر انواع کلم‌ها تحمل می‌کند. همچنین مقاومت آن به خشکی از بسیاری از گیاهان خانواده شب-بوئیان بیشتر است. رشد آن سریع و دوره رویشی آن بسیار کوتاه بوده و از زمان نشاکاری تا رسیدن محصول بسته به نوع رقم بین ۵۰ تا ۶۵ روز



طول می‌کشد. به عبارت دیگر مدت کمی زمین را اشغال کرده و از این نظر می‌توان به راحتی آن را در تناوب زراعی قرار داد. فاصله ردیف‌های کشت ۷۰-۵۰ سانتی‌متر و فاصله روی ردیف ۲۵-۱۵ سانتی‌متر در نظر گرفته می‌شود. میزان بذر مصرفی ۲-۳ برابر سایر انواع کلم‌ها است.

بهترین کیفیت کلم قمری زمانی به دست می‌آید که رشد گیاه سریع و بدون وقفه انجام گیرد. به همین خاطر حاصلخیزی خاک و تأمین مواد غذایی و رطوبت به میزان کافی از اهمیت زیادی برخوردار است. کود پتاس مورد نیاز آن در مقایسه با سایر گیاهان خانواده خود مقدار بیشتر است.

رشد نامطلوب گیاه به علت ناکافی بودن آب و یا سایر تنش‌ها باعث چوبی شدن بافت و تند شدن طعم می‌گردد. برداشت موقعی صورت می‌گیرد که قطر ساقه‌های متورم به ۱۰-۷ سانتی‌متر رسیده باشد و هنوز سخت و خشک نشده باشد. عمل برداشت باید قبل از گرم شدن هوا انجام گیرد، در غیر این صورت ساقه خشک و تلخ شده و از کیفیت آن کاسته می‌شود. بر اساس بررسی‌های انجام شده در مرکز هراز میزان متوسط عملکرد آن ۱۸-۱۵ تن در هکتار بوده است.

محصول کلم قمری در دمای ۱-۰ درجه سانتی‌گراد و رطوبت نسبی ۹۰ درصد تا چند هفته قابل نگهداری است.



کلم تکمه‌ای

کلم تکمه‌ای (شکل ۹) در انتهای ساقه تولید توده کروی شکل نکرده، بلکه در عوض در طول ساقه بلند خود تولید یکسری توده‌های کروی کوچک جانبی می‌نماید. جوانه‌های متورم که در طول ساقه بلند گیاه و در کنار برگ‌ها به وجود می‌آیند، در ابتدا کوچک‌اند ولی به تدریج بزرگ شده و تولید مجموعه کروی شکلی نظیر یک کلم پیچ کوچک به قطر ۵-۲ سانتی‌متر می‌کنند.



شکل ۹- کلم تکمه‌ای

کلم تکمه‌ای از رشد کندی برخوردار بوده و از زمان نشاکاری تا زمان رسیدگی اولین تکمه‌ها حدود ۸۰-۱۰۰ روز طول می‌کشد. بسته به زمان کاشت در زمین اصلی و نوع کلم تکمه‌ای، فواصل ردیف‌های کاشت بین ۶۰-۷۰ سانتی‌متر و فاصله دو بوته روی خطوط کاشت بین ۳۰-۶۰ سانتی‌متر متغیر است. کمبود عنصر بر (بور) سبب کوچک شدن و شل شدن تکمه‌ها می‌شود. زمان برداشت آن موقعی است که غنچه‌ها باز نشده و هنوز محکم و سخت هستند. بهترین زمان برداشت هنگامی است که قطر تکمه‌ها بین ۵-۲ سانتی‌متر باشد. مقدار محصول در هکتار به طور متوسط ۱۲-۱۰ تن است. در دمای ۲-۰ درجه سانتی‌گراد و رطوبت نسبی ۹۵-۹۰ درصد کلم تکمه‌ای را می‌توان به مدت ۸ هفته نگهداری کرد.





