



مقدمه

روکولا یک سبزی خوراکی با برگ‌هایی با طعم تند است که سرشار از ویتامین C و پتاسیم است و علاوه بر برگ‌ها، گل، میوه‌های تازه روئیده و دانه‌های رسیده آن خوراکی هستند. به عنوان یک گیاه خوراکی و محبوب در ایتالیا از روم باستان تاکنون کشت می‌شود. نویسندگان مختلفی در روم باستان، این گیاه را به عنوان یک محرک میل جنسی معرفی کرده‌اند. به همین دلیل در قرون وسطی پرورش این گیاه در صومعه‌ها ممنوع بوده است. بعدها کاشت این گیاه با فرمان امپراتور مقدس روم در سال ۸۰۲ میلادی در باغ و گلدان آزاد شد. برخی اظهار داشته‌اند که به دلیل همین خاصیت تحریکی این گیاه است که موجب شده آن را در سالاد با کاهو که خاصیتی آرام بخش دارد، مخلوط کنند.

مشخصات گیاه‌شناسی روکولا

تیره شب بو Cruciferae یا Brassicaceae از ۳۵۰ جنس و حدود ۳۵۰۰ گونه تشکیل شده است که شامل گیاهان زراعی و گونه‌های مهم دارویی مانند جنس *Eruca* است. گونه‌های *Eruca* به عنوان دانه‌های روغنی، علوفه دام، هیمه، چاشنی و محصولات گیاهی از طریق استفاده از جوانه‌ها، گل آذین‌ها، برگ‌ها، ریشه‌ها، دانه‌ها و ساقه‌های گیاه ارزش‌گذاری می‌شوند. نام گیاه روکولا از کلمه لاتین *Eruca* گرفته شده است که به معنی نوعی کلم است. نام از یک انگلیسی *arugula* از همان منبع آمده است که احتمالاً فرم گویشی ایتالیایی گرفته شده است. نام علمی این گیاه *Eruca vesicaria* (L.) Cav است ولی نام *Eruca sativa* Mill و *Brassica eruca* L. نیز در برخی منابع دیده می‌شود که نام‌های مترادف این گونه گیاهی هستند.

جدول ۱- مشخصات گیاه‌شناسی روکولا

روکولا، راکتی، راکت، آروگولا، شابانک	نام فارسی
Arugula	نام انگلیسی
Eruca vesicaria (L.)	نام علمی
Brassicaceae	خانواده

روکولا یا آروگولا گیاهی علفی و یک‌ساله است که ارتفاعی بین ۲۰ تا ۱۰۰ سانتی‌متر دارد. ریشه‌ها راست و باریک، دوکی شکل با تعدادی ریشه ثانویه هستند ساقه آن منشعب و برگ‌ها مرکب هستند. برگ‌های پایینی



روکولا



PTMP/SK/R&D/A/ Arugula 01 /15012023

ساقه پایک‌دار ولی برگ‌های فوقانی کم و بیش بی‌دمبرگ هستند و همه با پهنک لوبدار شانه‌ای با یک لوب انتهایی به شکل مستطیلی کشیده یا تخم مرغی، دندانه‌دار، به ندرت کرکدار و کمی گوشتی با بوی تند مشخصی هستند. پهنک برگ ساده با بریدگی نسبتاً عمیق بین ۴ تا ۱۰ لوب دارد. گل‌های آن ۲ تا ۴ سانتی‌متر قطر دارند، دوجنسی، بزرگ، به تعداد کم و در گزنه‌ای (نوعی گل آذین که در آن دمگل اصلی با تشکیل گل، انشعابات یک‌طرفه یا دوطرفه ایجاد می‌کند) انتهایی کوچکی قرار گرفته‌اند. گلبرگ‌ها ۱۵ تا ۲۰ میلی‌متر، کاسبرگ‌ها ۸ تا ۱۰ میلی‌متر، زرد کم‌رنگ یا مایل به سفید با رگه‌های بنفش تیره هستند. گلبرگ‌ها به صورت صلیبی (یا متقاطع که شاخص گیاهان تیره شب‌بو است) دیده می‌شوند کاسبرگ‌ها پس از باز شدن گل پایدار هستند. پرچم‌ها زردرنگ هستند. گل‌های این گیاه اگرچه دوجنسی هستند ولی خودنابارورند و باید توسط حشرات دگر کرده‌افشانی شوند. روکولا گیاهی روز بلند است و در روزهای بلند به گل می‌رود. به همین دلیل ارقام دیرگل‌ده برای کشت و پرورش روکولا مناسب‌تر هستند. میوه در آن‌ها از نوع خورجین (باریک و کشیده) به طول ۱۲ تا ۲۵ میلی‌متر و عرض ۳ تا ۴ میلی‌متر، استوانه‌ای. با منقار رأسی، کم و بیش موازی ساقه، در ساقه‌های کوتاه قائم و دارای منقاری صاف هستند. میوه حاوی چندین دانه خوراکی بیضی شکل یا گرد و فشرده در یک ردیف یا در دو ردیف چیده شده‌اند و می‌توانند، رنگ قهوه‌ای روشن یا زرد قهوه‌ای یا مایل به قرمز داشته باشند. بذرها ۱/۵ تا ۲ میلی‌متر هستند. زمان گلدهی این گیاه از نیمه اردیبهشت تا خرداد است و از خرداد تا تیر قابل برداشت هستند.



شکل ۱- گل گیاه روکولا



تکثیر

کاشت روکولا از طریق بذر و به روش مستقیم است. کشت مستقیم روشی مناسب است که گیاه در محل اصلی خود قرار می‌گیرد و کشت‌های تجاری اغلب از این روش استفاده می‌شود. بذر گیاه روکولا را می‌توان ابتدا به نشا تبدیل کرد و سپس به محل اصلی کاشت انتقال داد، در این حالت تلفات بذر کمتر بوده و اکثر بذرها سبز می‌شوند. بذر روکولا را می‌توان یک تا دو هفته قبل از وقوع آخرین سرمای زمستانه کاشت. کاشت بذرها را می‌توان چهار تا شش هفته قبل از آخرین سرما در خزانه یا گلخانه نیز شروع کرد. روکولا در دماهای خنک بهترین رشد را می‌کند اما در اثر سرما می‌تواند صدمه ببیند؛ بنابراین بهتر است در صورت پیش بینی یخبندان دیررس، آن را زیر پوشش برد. به این صورت که بذرها را روی زمین پاشید و با اندکی خاک روی آن را پوشانند. خاک باید تا زمان جوانه‌زنی مرطوب نگه داشته شود. بذرها معمولاً طی ۳ تا ۱۰ روز جوانه می‌زنند. استفاده از بذرهای تیمار شده با قارچکش توصیه می‌شود اما اگر بذرهای خریداری شده بدون قارچکش هستند، بهتر است با قارچکش مناسبی آغشته شوند تا مشکل بیماری‌های قارچی بعد از کاشت پیش نیاید. بذرها در عمق ۰.۴ تا ۰.۸ سانتی‌متری باید کاشته شوند و بر روی آن لایه‌ی نازکی از خاک نرم باید قرار گیرد و خوب آبیاری شود تا جوانه بزند. برای کاشت بذر روکولا بهتر است آن‌ها را در فواصل ۲ تا ۵ سانتی‌متر از هم کاشت. برای کاشت بذر روکولا در زمین یا باغچه می‌توان به صورت دست پاش بذرها را بر روی زمین پاشید و با شنکش به صورت ملایم خاک را زیر و رو کرد تا بذرها به زیر خاک بروند، سپس با آب ملایم به نحوی که بذرها شسته نشود آبیاری کرد. روش دیگر برای کشت در زمین و باغچه، کشت به صورت ردیفی است، در این روش ردیف‌هایی به فاصله‌ی ۱۰ تا ۱۵ سانتی‌متر در نظر می‌گیرند و بذرها را با فواصل ۳ تا ۵ سانتی‌متر از هم می‌کارند. دمای مطلوب جوانه‌زنی برای این بذر ۱۸ تا ۲۵ درجه است.

شرایط کشت

روکولا محصول فصل خنک است. گیاه روکولا در زمستان بهترین رشد را دارد و دمای بالا باعث گلدهی آن می‌شود و برگ‌ها بیش از حد تلخ می‌شوند. روکولا خاکی نسبتاً سبک (شنی، ماسه‌ای- لومی) و با زهکش مناسب و اسیدپته خاک بین ۶ تا ۸ را می‌پسندد. گیاه روکولا در آفتاب کامل و در خاکی غنی خوب رشد می‌کند. گیاهان می‌توانند سایه آفتاب را، به ویژه در دمای کمی بالا تحمل کنند. به سرما و یخبندان مقاوم است و بهترین دمای رشد این گیاه ۱۶ تا ۱۸ درجه است.

در ایالت آریزونا امریکا، گیاه روکولا در پاییز، زمستان و بهار کشت می‌شود. کاشت معمولاً از اواخر مهرماه (اواسط ماه اکتبر) آغاز می‌شود و تا اواخر بهمن ماه (اواسط فوریه) ادامه دارد. در طول فصل رشد روکولا، دما ممکن است از یک درجه زیر صفر (۱-درجه) تا ۳۲ درجه سلسیوس باشد. دمای گرم طولانی مدت باعث گلدهی می‌شود و باعث می‌شود برگ‌ها طعم ناخوشایندی پیدا کنند. گرمای بیش از ۳۵ درجه گیاه را به گل می‌برد و باعث کمی تلخ شدن برگ‌ها و البته بالارفتن طعم آن می‌شود. این گیاه در برابر یخ‌زدگی ملایم قادر به مقاومت است، اما اگر درجه حرارت سرد بماند گیاهان آسیب می‌بینند. در آریزونا، گیاه روکولا در خاک سبک و شنی لومی با pH متغیر از ۷.۵ تا ۸ کاشته می‌شود در مناطق سردسیر روکولا در گلخانه‌های پلاستیکی و بدون گرمایش کشت می‌شوند.

عملیات زراعی

قبل از کاشت، مزرعه ممکن است چندین بار دیسک‌زده شود، سپس با استفاده از یک خیش بلند عمیقاً شخم‌زده، دوباره دیسک خورده و تراز لیزری می‌شود. سپس پشته‌ها ایجاد می‌شوند و قبل از آبیاری برای تقویت جوانه‌زنی بذر علف‌های هرز، آبیاری می‌شوند. هنگامی که علف‌های هرز جوانه زدند، مزرعه با علفکش غیر انتخابی تیمار می‌شود و یا برای از بین بردن علف‌های هرز به صورت کم عمق کولتیواتور زده می‌شود. قسمت بالایی پشته‌ها از مالچ (معمولاً پلاستیک) استفاده می‌شود. می‌توان از قارچکش‌های مرسوم در بازار قبل از کاشت استفاده کرد تا به دلیل رطوبت و گرمای ایجاد شده زیر پوشش مالچی، مشکل پوسیدگی قارچی به وجود نیاید.

در آریزونا، کشت زودهنگام روکولا، روی پشته‌هایی با پهنای ۱۰۰ سانتی‌متر انجام می‌شود به نحوی که ۹ ردیف در هر پشته کاشته شود. روکولاهایی که بعد کشت می‌شوند در بسترهایی با پهنای ۲۰۰ سانتی‌متر به نحوی کشت می‌شوند که ۲۴ ردیف در هر پشته قرار گیرد. کاشت بذر روکولا، با عمق نیم تا یک سانتی‌متر، به فاصله ۵ تا ۶ سانتی‌متر از هم در هر ردیف انجام می‌شود، زیرا اندازه بزرگی پیدا نمی‌کنند. اگر گیاه رگولا خیلی نزدیک به هم کاشته شود، برگ‌هایی که رشد می‌کنند نازک هستند و به راحتی آسیب می‌بینند و در هنگام بسته‌بندی فاسد می‌شوند. کاشت متناوب محصول، برداشت مداوم آن را امکان‌پذیر خواهد کرد.

آبیاری

تعیین آبیاری و تعریف مدیریت منطقی آبیاری محصولات زراعی، مسئله مهمی در کشاورزی است، به‌ویژه هنگامی که آب کمیاب و عاملی محدودکننده برای تولید محصولات کشاورزی باشد. برای تعیین زمان و میزان آبیاری محصولات زراعی، نیازمند بررسی رابطه بین اجزای سیستم زراعی یعنی مد نظر قراردادن اجزای یکپارچه خاک - گیاه - جو است. در یک چنین سیستمی، سطوح آبیاری مورد استفاده در مزرعه با در نظر گرفتن داده‌های مربوط به خاک، اقلیم، نوع گیاه، کیفیت آب در دسترس و تعداد کارگرهای آبیاری قابل محاسبه است.

روکولا برای رشد مطلوب به یک منبع آب یکنواخت نیاز دارد. آبیاری مکرر به دلیل ریشه‌های کم‌عمق آن بهتر است. در مجموع توصیه می‌شود ۲۰ تا ۳۰ سانتی‌متر آب بسته به تغییرات فصلی، نوع رقم و تاریخ کاشت برای کشت پیش‌بینی شود. روش‌های آبیاری می‌تواند متناسب با میزان آب در دسترس و تجهیزات کافی، به صورت آبیاری تحت فشار بارانی، قطره‌ای و شیاری انجام شود.

نوع خاک (سبک یا سنگین بودن) بر میزان کل آب مورد نیاز گیاه تأثیر نمی‌گذارد، اما تعداد آبیاری طی فصل کشت را تعیین می‌کند؛ بدین نحو که خاک‌های سبک‌تر به تعداد آبیاری بیشتری نیاز دارند، اما در هر آبیاری، آب کمتری استفاده می‌شود.

کوددهی

از آنجا که روکولا جزء سبزی‌های برگ‌ی است، کوددهی با نیتروژن از اهمیت خاصی برخوردار است. توصیه‌ها برای استفاده از نیتروژن در روکولا در حدود ۴۰ کیلوگرم در هکتار در هنگام کاشت و ۹۰-۱۵۰ کیلوگرم در هکتار به صورت سرک است. نیتروژن به عنوان جزء تشکیل‌دهنده ترکیبات حیاتی همچون اسیدهای آمینه، پروتئین‌ها، بازهای نیتروژن‌دار، بسیاری از آنزیم‌ها و عوامل انتقال انرژی مانند ADP و ATP و کلروفیل، عملکردی ساختمانی در گیاهان دارد و همچنین در روند جذب یون، فتوسنتز، تنفس، تقسیم سلولی و تمایز سلول نقش دارد. برخی معتقدند نیاز تغذیه‌ای روکولا به نیتروژن ۱۱۵ تا ۱۴۰ کیلوگرم در هکتار است و ضرورتی برای اضافه کردن آن در چندین دفعه به خاک به دلیل سرعت زیاد رشد گیاه روکولا لازم نیست. روکولا چون یک سبزی برگ‌ی است قاعدتاً پتانسیل ذخیره نیترات در دمبرگ را دارا است نابرین، باید این مسئله مدنظر قرار گیرد و کودهای نیتروژنه با احتیاط مصرف شود. نتایج یک تحقیق نشان داد که استفاده از

روکولا



PTMP/SK/R&D/A/ Arugula 01 /15012023

کود نیتروژن به طور قابل توجهی رشد گیاه روکولا را تحت تأثیر قرار داده است، به نحوی که افزایش کود نیتروژنی باعث افزایش میزان توده خشک شاخساره، تعداد برگ‌ها و افزایش سطح برگ‌ها شد.

لازم به ذکر است که این توصیه‌ها به منظور عرضه مناسب مواد غذایی مورد نیاز روکولا است ولی برای خاک‌های مناطق مختلف، لازم است میزان نیتروژن مورد استفاده با توجه به تاریخ کاشت محصول، شرایط اقلیمی و نوع خاک تنظیم شود.

روکولا به میزان ۱۱۵ تا ۱۶۰ کیلوگرم در هکتار فسفر به شکل P_2O_5 نیاز دارد که در هنگام کاشت بذر یا نشا اضافه شود ترجیحاً در حاشیه ۵ سانتی‌متری کنار بذرها و ۵ سانتی‌متری زیر دانه یا ریشه گیاه باشد.

پتاسیم مورد نیاز روکوال ۶۰ تا ۱۶۰ کیلوگرم پتاسیم به شکل K_2O پیشنهاد شده است که قبل از کاشت به خاک اضافه می‌شود. گوگرد نیز از ضروریات تغذیه‌ای روکولا است و به میزان ۲۰-۳۰ کیلوگرم در هکتار نیاز این گیاه است که قبل از کاشت به خاک اضافه می‌شود.



شکل ۲- مزرعه روکولا





برداشت محصول

روکولا به طور کلی ۶-۷ هفته پس از بذرکاری در مزرعه آماده برداشت است. برخی از مولفین نیز زمان برداشت را ۴۰ تا ۶۰ روز، با توجه به نوع رقم زودگل ده یا دیرگل ده، پس از کاشت ذکر کرده اند. برداشت با دست انجام می شود روکولا را همانند اسفناج برداشت و در کارتن بسته بندی می کنند. دسته های برگه که به آن بافه سبزی می گویند را باید تمیز و بدون خاک و گل بسته بندی کرد. در حالت ایده آل، روکولا دارای برگ های سبز تیره، تا حدی صاف و طعمی تند است. اگر بسته بندی و عرضه محصول به تأخیر بیافند، برگ ها شروع به زرد شدن می کنند و طعم و رنگ آن ها تغییر می کند. برش مداوم برگ های جوان تولید بیشتر برگ را تحریک می کند. اگر محصول بیش از حد رسیده شود، محصول قابل فروش نیست.

برخی گونه های زراعی روکولا به طور متوسط بعد از گذشت حدود ۴۰ روز آماده برداشت هستند. برگ هایی به بلندی بیش از ۱۰ سانتی متر قابل برداشت هستند. برداشت با دست به نحوی انجام می شود که برگ های بیرونی را با دست یا قیچی مناسب جدا می کنند. برداشت در سطح وسیع، نیاز به ابزار برش دارد و معمولا با دروگرهای دستی این کار انجام می شود. برای ادامه رشد و برداشت مجدد بهتر است رأس رویشی گیاه یا مرکز گیاه آسیب نبیند. ویژگی دیگر این سبزی رشد مجدد آن بعد از سربرداری است، یعنی هنگام برداشت نباید سبزی ها را از ریشه درآورد بلکه تنها سربرداری شود تا بعد از مدتی امکان برداشت مجدد باشد.

توصیه می شود برداشت محصول در عصر هنگامی که از شدت گرمی هوا کاسته شده، انجام گیرد. چیدن سبزی ها در هنگام ظهر و تابش آفتاب موجب پژمردگی آن ها می شود. چیدن روکولا در عصر نیز از برداشت در زمان مرطوب جلوگیری می کند و به کاهش برگ های آغشته به باکتری های بیماری زا کمک می کند. پس از چیدن، بهتر است به نحوی رطوبت روی برگ ها حذف شود که این کار می تواند با قراردادن برگ ها روی حوله های کاغذی یا پهن کردن آن ها در محیط خشک بدون پلاستیک شدن آن ها انجام شود و سپس درون کیسه های نایلونی قرار گیرند. این روکولاهای کیسه ای تا ۱۰ روز در یخچال قابل نگهداری هستند. البته باید دقت داشت که برخی از عطر و طعم ها ممکن است بعد از ۵-۶ روز از بین بروند.

برداشت گیاه روکولا در آریزونا ای آمریکا از اواخر آبان ماه (اواسط ماه نوامبر) آغاز می شود و معمولا تا نیمه فروردین (اوایل آوریل) به پایان می رسد. محصول روکولا را می توان به صورت دستی یا مکانیکی برداشت کرد. در طی یک فصل رشد، بعضی از پرورش دهندگان دو یا سه بار بوته های روکولا را کفبر می کنند و اجازه



روکولا



PTMP/SK/R&D/A/ Arugula 01 /15012023

می دهند چندین بار برداشت شود. بعضی اوقات اجازه می دهند گیاهان در سومین مرحله رشدی کمی بزرگتر شوند. چین های دوم و سوم روکولا ممکن است شکل، رنگ و طعم برگ ها را تغییر دهد و بنابراین محصول معمولاً فقط یکبار برداشت می شود. روکولا که برای بازار تازه خوری برداشت می شود، به صورت دسته ای (باف های) بسته شده و در کارتن هایی در مزرعه بسته بندی می شود. روکولا برای بازار فرآوری در ظروف فلزای بسته بندی می شود. در بسته بندی سبزی های آماده مصرف، روکولا سه بار شسته، خرد شده و در کیسه های مخصوص سالاد بسته بندی می شود. روکولا همچنین ممکن است با سایر سبزی های برگدار بسته بندی و به فروش برسد.

سبزیجات برگی بسیار فاسد شدنی هستند و باید در بسته بندی های مناسب و ظریف بسته بندی شوند و به سرعت در بازار عرضه شوند. برای جلوگیری از فساد سبزی، بهتر است سریع خنک شود. خنک کردن با آب یا در خلا در این مورد توصیه می شود. لازم است محصول برداشت شده در برابر پلاسیدگی و گرم شدن محافظت شود بدین منظور میتوان به صورت موقت در دمای صفر تا یک درجه سلسیوس و رطوبت نسبی ۹۰-۹۵ درصد نگه داشته شود.

منبع

میر جلیلی، سیدعباس. (۱۴۰۱). کشت و پرورش روکولا. تهران: نشر آموزش کشاورزی

