



سبزیکاری

سری کتابهای کمک آموزشی کارشناسی ارشد

مجموعه کشاورزی علوم باغبانی

مؤلف:

رویا رئیسی ز نور

سرشناسه	: رئیس زنور، رویا
عنوان	: سبزیکاری
مشخصات نشر	: تهران: مشاوران صعود ماهان، ۱۴۰۱
مشخصات ظاهری	: ۲۰۸ ص
فروست	: سری کتاب‌های کمک آموزشی کارشناسی ارشد
شابک	: ۹۷۸-۶۰۰-۳۳۴-۰۶۵-۷
وضعیت فهرست نویسی	: فبپای مختصر
یادداشت	: این مدرک در آدرس http://opac.nlai.ir قابل دسترسی است.



کتاب: سبزیکاری
مدیر مسئول: هادی سیاری، مجید سیاری
مؤلف: رویا رئیس زنور
ناشر: مشاوران صعود ماهان
مدیر تولید محتوا: سمیه بیگی
نوبت و تاریخ چاپ: اول / ۱۴۰۱
تیراژ: ۱۰۰۰ جلد
قیمت: ۲/۳۹۰/۰۰۰ ریال
شابک: ISBN: ۹۷۸-۶۰۰-۳۳۴-۰۶۵-۷

انتشارات مشاوران صعود ماهان: خیابان ولیعصر، بالاتر از تقاطع مطهری،
روبروی قنادی هتل بزرگ تهران، جنب بانک ملی، پلاک ۲۰۵۰
تلفن: ۴-۸۸۱۰۰۱۱۳

سخن ناشر

«بن والقلم و ما یسطرون»

کلمه نزد خدا بود و خدا آن را با قلم بر ما نازل کرد.

به پاس تشکر از چنین موهبت الهی، مؤسسه ماهان درصدد برآمده است تا در راستای انتقال دانش و مفاهیم با کمک اساتید مجرب و مجموعه کتب آموزشی خود برای شما داوطلبان ادامه تحصیل در مقطع کارشناسی ارشد، گام مؤثری بردارد. امید است تلاش‌های خدمتگزاران شما در این مؤسسه پایه‌گذار گام‌های بلند فردای شما باشد. مجموعه کتاب‌های کمک آموزشی ماهان به‌منظور استفاده داوطلبان کنکور کارشناسی ارشد سراسری و آزاد تألیف شده‌اند. در این کتاب‌ها سعی کرده‌ایم با بهره‌گیری از تجربه اساتید بزرگ و کتب معتبر داوطلبان را از مطالعه کتاب‌های متعدد در هر درس بی‌نیاز کنیم.

دیگر تألیفات ماهان برای سایر دانشجویان به‌صورت ذیل است.

● مجموعه کتاب‌های ۸ آزمون: شامل ۵ مرحله کنکور کارشناسی ارشد ۵ سال اخیر به همراه ۳ مرحله آزمون تألیفی ماهان همراه با پاسخ تشریحی می‌باشد که برای آشنایی با نمونه سوالات کنکور طراحی شده است. این مجموعه کتاب‌ها با توجه به تحلیل ۳ ساله اخیر کنکور و بودجه‌بندی مباحث در هریک از دروس، اطلاعات مناسبی جهت برنامه‌ریزی درسی در اختیار دانشجو قرار می‌دهد.

● مجموعه کتاب‌های کوچک: شامل کلیه نکات کاربردی در گرایش‌های مختلف کنکور کارشناسی ارشد می‌باشد که برای دانشجویان جهت جمع‌بندی مباحث در ۲ ماهه آخر قبل از کنکور مفید است.

بدین‌وسیله از مجموعه اساتید، مولفان و همکاران محترم خانواده بزرگ ماهان که در تولید و به‌روزرسانی تألیفات ماهان نقش مؤثری داشته‌اند، صمیمانه تقدیر و تشکر می‌نماییم.

دانشجویان عزیز و اساتید محترم می‌توانند هرگونه انتقاد و پیشنهاد درخصوص تألیفات ماهان را از طریق سایت ماهان به آدرس mahan.ac.ir با ما در میان بگذارند.

مؤسسه آموزش عالی آزاد ماهان

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۹	فصل اول: سبزیجات.....
۱۱	طبقه‌بندی سبزیجات.....
۱۳	شرایط سبزیکاری.....
۲۵	ازدیاد سبزی‌ها.....
۲۸	عملیات مربوط به کشت سبزی‌ها.....
۳۰	تولید بذر در سبزی‌ها.....
۳۶	سوالات فصل سبزیجات.....
۳۹	پاسخنامه سوالات فصل سبزیجات.....
۴۱	فصل دوم: خانواده بادمجانیان.....
۴۳	گوچه فرنگی.....
۵۰	بادمجان.....
۵۲	لفل.....
۵۴	سوالات فصل خانواده بادمجانیان.....
۵۷	پاسخنامه سوالات فصل خانواده بادمجانیان.....
۵۹	فصل سوم: سیب‌زمینی.....
۶۱	سیب‌زمینی.....
۶۳	بیماری‌های سیب‌زمینی.....
۶۴	سوالات فصل سیب‌زمینی.....
۶۶	پاسخنامه سوالات فصل سیب‌زمینی.....
۶۷	فصل چهارم: سبزی‌های دانه‌ای.....
۶۹	نخودفرنگی.....
۷۱	لوبیا.....
۷۳	باقلا.....
۷۳	ذرت شیرین.....
۷۵	سوالات فصل سبزی‌های دانه‌ای.....
۷۸	پاسخنامه سوالات فصل سبزی‌های دانه‌ای.....
۸۱	فصل پنجم: سبزی‌های ریشه‌ای.....
۸۳	هویج.....
۸۶	چغندر لبویی.....

۸۷	.....	ترب اسبی
۸۷	.....	جعفری ریشه‌ای
۸۸	.....	تربچه
۸۸	.....	ترب
۸۹	.....	سوالات فصل سبزی‌های ریشه‌ای
۹۱	.....	پاسخنامه سوالات فصل سبزی‌های ریشه‌ای
۹۳	.....	فصل ششم: اهمیت جالیزکاری
۹۵	.....	خربزه و طالبی
۹۸	.....	خیار
۱۰۰	.....	هندوانه
۱۰۱	.....	کدو
۱۰۴	.....	سوالات فصل اهمیت جالیزکاری
۱۰۸	.....	پاسخنامه سوالات فصل اهمیت جالیزکاری
۱۱۱	.....	فصل هفتم: سبزی‌های برگ‌ی
۱۱۳	.....	کرفس
۱۱۴	.....	اسفناج
۱۱۶	.....	کاهو
۱۱۷	.....	آندیو
۱۱۷	.....	شاهی
۱۱۷	.....	شوید
۱۱۷	.....	نعناع
۱۱۸	.....	گشنیز
۱۱۸	.....	جعفری
۱۱۸	.....	ریحان
۱۱۸	.....	مرزه
۱۱۹	.....	ترخون
۱۱۹	.....	شیکوره
۱۲۰	.....	سوالات فصل سبزی‌های برگ‌ی
۱۲۲	.....	پاسخنامه سوالات فصل سبزی‌های برگ‌ی
۱۲۳	.....	فصل هشتم: کلم‌ها
۱۲۵	.....	کلم پیچ
۱۲۷	.....	کلم تکمه‌ای
۱۲۸	.....	کلم گل معمولی
۱۲۹	.....	کلم گل سبز (بروکلی)
۱۲۹	.....	کلم قمری
۱۳۰	.....	کلم چینی
۱۳۱	.....	سوالات فصل کلم‌ها
۱۳۴	.....	پاسخنامه سوالات فصل کلم‌ها
۱۳۷	.....	فصل نهم: سبزی‌های پیازی
۱۳۹	.....	پیاز
۱۴۲	.....	سیر

۱۴۲	.....	موسیر
۱۴۲	.....	پیازچه
۱۴۲	.....	تره فرنگی
۱۴۳	.....	تره ایرانی
۱۴۳	.....	پیازچه برگی
۱۴۴	.....	سوالات فصل سبزی‌های پیازی
۱۴۷	.....	پاسخنامه سوالات فصل سبزی‌های پیازی
۱۴۹	.....	فصل دهم: سبزی‌های چندساله
۱۵۱	.....	مارچوبه
۱۵۵	.....	ریواس
۱۵۵	.....	آرتیشو
۱۵۶	.....	سوالات فصل سبزی‌های چندساله
۱۵۷	.....	پاسخنامه سوالات فصل سبزی‌های چندساله
۱۵۹	.....	فصل یازدهم: قارچ‌های خوراکی
۱۶۱	.....	قارچ دکمه‌ای
۱۶۲	.....	قارچ شی تاکه
۱۶۲	.....	قارچ صدفی
۱۶۳	.....	سوالات فصل قارچ‌های خوراکی
۱۶۴	.....	پاسخنامه سوالات فصل قارچ‌های خوراکی
۱۶۵	.....	سوالات کنکور
۱۶۷	.....	سوالات سبزیکاری سال ۸۶
۱۶۹	.....	پاسخنامه سوالات سبزیکاری سال ۸۶
۱۷۰	.....	سوالات سبزیکاری سال ۸۷
۱۷۲	.....	پاسخنامه سوالات سبزیکاری سال ۸۷
۱۷۳	.....	سوالات سبزیکاری سال ۸۸
۱۷۵	.....	پاسخنامه سوالات سبزیکاری سال ۸۸
۱۷۶	.....	سوالات سبزیکاری سال ۸۹
۱۷۸	.....	پاسخنامه سوالات سبزیکاری سال ۸۹
۱۷۹	.....	سوالات سبزیکاری سال ۹۰
۱۸۱	.....	پاسخنامه سوالات سبزیکاری سال ۹۰
۱۸۲	.....	سوالات سبزیکاری سال ۹۱
۱۸۴	.....	پاسخنامه سوالات سبزیکاری سال ۹۱
۱۸۵	.....	سوالات سبزیکاری سال ۹۲
۱۸۷	.....	پاسخنامه سوالات سبزیکاری سال ۹۲
۱۸۸	.....	سوالات سبزیکاری سال ۹۲
۱۹۰	.....	پاسخنامه سوالات سبزیکاری سال ۹۲
۱۸۸	.....	سوالات سبزیکاری سال ۹۳
۱۹۰	.....	پاسخنامه سوالات سبزیکاری سال ۹۳
۱۹۲	.....	مجموعه سوالات منتخب آزاد ۸۶-۸۰
۱۹۷	.....	پاسخنامه سوالات منتخب آزاد ۸۶-۸۰
۱۹۹	.....	سوالات و پاسخنامه کنکور سراسری ۹۵ الی ۱۴۰۱
۲۰۸	.....	منابع

سبزیجات

عناوین اصلی

- ❖ طبقه‌بندی سبزیجات
- ❖ شرایط سبزیکاری
- ❖ ازدیاد سبزی‌ها
- ❖ عملیات مربوط به کشت سبزی‌ها
- ❖ تولید بذر در سبزی‌ها

سبزیجات

طبقه‌بندی سبزیجات

۱- طبقه‌بندی براساس خصوصیات گیاه شناسی:

این روش تقسیم‌بندی براساس درجه خویشاوندی سبزیها پایه‌ریزی شده است. برای مثال گیاهانی که متعلق به یک خانواده هستند از نظر اندامهای گل، برگ، میوه و نحوه تلقیح و خصوصیات تولید مثل، شبیه به هم هستند و روش اصلاحی مشابه، آفات و بیماریهای مشترک و روش کاشت، داشت و برداشت تقریبا مشابهی دارند. البته استثناءهایی هم وجود دارد مثلا سیب زمینی و گوجه فرنگی هر دو در یک خانواده هستند اما خصوصیات و احتیاجات متفاوتی دارند در حالیکه گوجه فرنگی و بادمجان نیز در یک گروه هستند اما احتیاجات مشابهی دارند. تمام سبزیجات به استثنای قارچهای خوراکی متعلق به رده نهاندانگان هستند. قارچهای خوراکی متعلق به گروه گیاهان پست هستند، مانند قارچ تکمه‌ای (*Agaricus bisporus*) که از خانواده (*Agaricaceae*) است و قارچ صدفی (*Pleurotus spp.*) که از خانواده (*Polyporaceae*) است و هر دو خانواده متعلق به گیاهان پست یا ریشه‌داران هستند. نهاندانگان خود به دو زیر رده تک لپه‌ایها و دو لپه‌ایها تقسیم می‌شوند.

سبزیجات تک‌لپه‌ای: پیاز، تره وحشی، مارچوبه، پیازچه، تره‌فرنگی، سیر، ذرت، سیب‌زمینی هندی و ...

سبزیجات دولپه‌ای: اسفناج، سیب‌زمینی شیرین، چغندر سالادی، کلم‌ها، خردل، شلغم، کدوئیان، ترتیزک، کاهو، نخودفرنگی، باقلا، لوبیا، ماش، پونه، مرزه، ریحان، گشنیز، جعفری، شوید، گوجه‌فرنگی و ...

گیاهان طبیعتا خودگشن: نخودفرنگی، لوبیا سبز، لوبیا، گوجه‌فرنگی و کاهو خودگشن هستند اما خودگشنی مطلق نیست.

اغلب محصولات خودگشن به میزان نسبتا کمی دانه گرده تولید می‌کنند و به‌وسیله باد یا حشرات گرده افشانی صورت نمی‌گیرد.

گیاهان طبیعتا دگرگشن: کلم پیچ، گل کلم، شلغم روسی، شلغم، تربچه، هویج، چغندر لبویی، جعفری ریشه‌ای، پیاز، ذرت شیرین، مارچوبه، اسفناج و ریواس، اغلب این سبزی‌ها دارای گل‌های کامل هستند و انتقال گرده با باد و حشرات صورت می‌گیرد. ذرت شیرین یک‌پایه و مارچوبه و اسفناج دوپایه هستند.

گیاهان حدودا دگرگشن: لوبیا پهن، بادمجان، فلفل، کرفس، سیب‌زمینی، خیار، کدو خورشکی، کدوتنبل، طالبی و هندوانه جزو سبزی‌های حدودا دگرگشن طبقه‌بندی می‌شوند.

میزان دگرگشنی در این محصولات بستگی به عوامل محیطی دارد و نر عقیمی در اغلب سبزی‌های این گروه یافت می‌شوند.

۲- طبقه بندی سبزیها براساس مقاومت به سرما:

سبزیها براساس مقاومت به سرما به چهار گروه مهم تقسیم می‌شوند که این چهار گروه عبارتند از:

الف) سبزیهای مقاوم به سرما (Hardy to frost): مانند نخودفرنگی، باقلا سبز، پیاز، سیر، تره ایرانی، تره فرنگی، پیازچه برگی، مارچوبه، شلغم، ترب، تربچه، اسفناج، جعفری، شوید، ریواس، شاهی، مرزه، کاهو، آندیو، کلم پیچ، کلم قمری، کلم بروکلی، کلم تکمه‌ای و کلم چینی. در صورتیکه سرما بصورت تدریجی باشد برخی از این سبزیها در دوران رشد خود تا سرمای چند درجه سانتی‌گراد زیر صفر را برای چند روز بخوبی تحمل می‌کنند. سبزیهای دو ساله و چند ساله مانند پیاز، پیازچه برگی، ریواس و مارچوبه در طول فصل زمستان که سرما برای مدت طولانی به زیر صفر می‌رود برای حفظ بقای خود به رکود (*Endo dormancy*) می‌روند و با این شرایط براحتی می‌توانند دوره یخبندان را پشت سر بگذارند.

ب) سبزیهای نیمه مقاوم به سرما (Semi hardy to frost): مانند آرتیشو، سیب زمینی، شیکوره، کرفس، هویج، چغندر و کلم گل که در آنها سیب زمینی تا دمای نزدیک صفر را تحمل می کند اما سبزیهای دو ساله مانند شیکوره، کرفس، هویج، چغندر و کلم گل در صورتیکه در دوران رشد خود بویژه در اوایل دوران رشد خود با سرما مواجه شوند در سال اول گلدهی خواهند داشت.

ج) سبزیهای حساس به سرما (Sensitive to frost): مانند گوجه فرنگی، خیار، کدو تنبل، کدو خورشیدی، ذرت شیرین، لوبیا سبز، خرفه و اسفناج زلاندنو. این دسته از سبزیها دمای ۳ الی ۵ درجه سانتیگراد را در صورتیکه مدت آن از چند روز بیشتر نباشد به خوبی می توانند تحمل کنند.

د) سبزیهای بسیار حساس به سرما (High sensitive to frost): مانند بادمجان، انواع فلفل، هندوانه، خربزه، طالبی، بامیه و سیب زمینی شیرین. این دسته از سبزیها سرماهای زیر ۵ درجه سانتیگراد را حتی برای چندروز هم نمی توانند تحمل کنند و دچار سرمازدگی می شوند.

۳- طبقه بندی سبزیها براساس نیاز حرارتی (Temperature demand):

الف) سبزیهای فصل خنک (Cool- season crops): سبزیهای فصل خنک سرماهای نزدیک صفر درجه سانتیگراد را بخوبی تحمل می کنند. محدوده رشد این سبزیها از ۵ تا ۳۰ درجه سانتیگراد و اپتیمم رشد در دمای ۱۸ تا ۲۵ درجه سانتیگراد انجام می شود. بذر سبزیهای فصل سرد به درجه حرارت کمی نیاز دارد و حداقل درجه حرارت برای جوانه زنی آنها بطور متوسط چهار درجه سانتیگراد است. بیشتر آنها ریشه نسبتاً سطحی دارند، به استثنای نخودفرنگی و باقلا سبز، قسمت قابل مصرف آنها، اندامهای رویشی (ساقه، ریشه و برگ) است. اکثر آنها روز بلند و تعدادی از آنها روز خنثی هستند. در طبقه بندی قبلی، سبزیهای گروه اول و دوم یعنی سبزیهای مقاوم و نیمه مقاوم به سرما جزو سبزیهای فصل سرد محسوب می شوند. اندازه بوته آنها معمولاً کوچکتر از سبزیهای فصل خنک است، کودهای ازته بر آنها تأثیر بیشتری دارد و به آبیاری بیشتر نیاز دارند، مانند کلم، کلم گل، اسفناج، کاهو، کرفس، جعفری، مارچوبه، آرتیشو، چغندر، نعناع، کاسنی، پیاز، پیازچه، موسیر، سیر، شلغم، ریواس، شاهی، پونه، بروکلی، تره فرنگی.

ب) سبزیهای فصل گرم (Warm- season crops): سبزیهای فصل گرم نسبت به دماهای نزدیک صفر حساس هستند. محدوده رشد این سبزیها از ۱۰ تا ۳۵ درجه سانتیگراد و اپتیمم رشد خود را در دمای ۲۲ تا ۲۷ درجه سانتیگراد انجام می دهند. حداقل درجه حرارت برای جوانه زنی بذر آنها با توجه به نوع سبزی بین ۱۰ تا ۱۶ درجه سانتیگراد است، به استثنای سیب زمینی شیرین و اسفناج زلاندنو، قسمت قابل مصرف آنها اندامهای زایشی (مانند بذر، میوه نارس یا میوه رسیده) است. سبزیهای فصل گرم بیشتر دارای ریشه های نسبتاً عمیق هستند. بیشتر سبزیهای فصل گرم، روز خنثی و برخی از آنها روز کوتاه هستند. در طبقه بندی قبلی سبزیهای گروه سوم و چهارم یعنی سبزیهای حساس و بسیار حساس به سرما جزو سبزیهای فصل گرم محسوب می شوند.

۴- طبقه بندی سبزیها براساس چرخه زندگی (Life cycle) از بذر تا بذر (seed- to- seed):

سبزیها براساس سیکل زندگی به سه گروه مهم تقسیم می شوند که عبارتند از:

الف) سبزیهای یکساله مانند کاهو، اسفناج، لوبیا سبز، هندوانه، خیار، تربچه و غیره که سیکل زندگی خود را در یک فصل رشد به اتمام می رسانند.

ب) سبزیهای دو ساله مانند کرفس، انواع کلم، چغندر لبویی، هویج، شیکوره، پیاز، تره و غیره که در سال اول رشد رویشی و در سال دوم رشد زایشی خود را انجام می دهد. نسبت به دوره های طولانی سرما حساس هستند و قبل از آنکه کاملاً برسند به بذر می نشینند.

ج) سبزیهای چند ساله مانند مارچوبه، ریواس، آرتیشو، کنگر فرنگی، سیب زمینی، سیر و غیره که بخشهای هوایی آنها هر ساله از بین می رود و بخشهای زیر زمینی آنها به صورت دائمی در زمین باقی می ماند.

۵- طبقه بندی سبزیها براساس قسمتهای قابل مصرف (Edible parts):

۱) سبزیهای ریشه ای (Root vegetables): مانند هویج، شلغم، ترب، تربچه، سیب زمینی شیرین، پارسنپ و سالیسیفی و چغندر

۲) سبزیهای غده ای (Tuberous vegetables): مانند سیب زمینی معمولی، سیب زمینی ترشی، یام و تارو

۳) سبزیهای پیازی (Bulb vegetables): مانند پیاز خوراکی، سیر و موسیر و پیازچه

۴) سبزیهای ساقه ای (Stem vegetables): مانند مارچوبه، فلفل، کلم قمری و تره فرنگی و سیب زمینی سفید

۵) سبزیهای برگه ای (Leafy vegetables): مانند سبزیهای خوردن، خورشیدی و سالادی و کلم تکمهای و کلم پیچ، کلم چینی

۶) سبزیهای غلافی (Podded vegetables): مانند بامیه، نخود فرنگی، لوبیا سبز و باقلا سبز
۷) سبزیهای میوه‌ای (Fruit vegetables): مانند گوجه فرنگی، بادمجان، فلفل دلمه‌ای، هندوانه، خربزه، طالبی، خیار و انواع کدو
۸) سبزیهای گلی (Flower vegetables): مانند آرتیشو، کلم گل و کلم بروکلی که در آرتیشو قسمت قابل مصرف (غنچه) گل حقیقی است اما در کلم گل و بروکلی قسمت قابل مصرف گل کاذب است.

۶- طبقه بندی براساس قسمت‌های خوراکی با در نظر گرفتن روشهای کاشت آنها:

- ۱) سبزیهای ریشه‌ای (Root vegetables): مانند هویج، شلغم، ترب، تربچه و سیب زمینی شیرین، سالیسی و پارسنیپ
- ۲) سبزیهای پیازی و ساقه‌ای (Stem and bulb vegetables): مانند پیاز خوراکی، سیر، موسیر، پیازچه، تره فرنگی، مارچوبه
- ۳) سبزیهای غده‌ای (Tuberous vegetables): مانند سیب زمینی، سیب زمینی ترشی، یام و تارو
- ۴) کدوئیان یا جالیزیها (Vine crops): مانند هندوانه، خربزه، طالبی، خیار و انواع کدو
- ۵) کلم‌ها (Cole crops): مانند کلم برگ، کلم گل، کلم قمری، کلم بروکلی، کلم تکمه‌ای و کلم چینی
- ۶) بقولات (Legumes): مانند نخود فرنگی، لوبیا سبز و باقلا سبز
- ۷) سبزیهای میوه‌ای تیره بادمجان (Solanaceae): گوجه فرنگی، بادمجان، فلفل دلمه‌ای و فلفل سبز
- ۸) سبزیهای خوردن (Herbs): مانند تره ایرانی، شاهی، ریحان، نعناع، ترخون، مرزه و ترتیزک آبی
- ۹) سبزیهای سالادی (Salad vegetables): مانند کاهو، شیکوره و آندیو
- ۱۰) سبزیهای خورشی (Cooked vegetables): مانند اسفناج، جعفری، کرفس، شنبلیله، شوید و گشنیز
- ۱۱) متفرقه (Miscellaneous vegetables): مانند سبزیهای دائمی، بامیه و ذرت شیرین. سبزیهای دائمی مانند آرتیشو، مارچوبه، ریواس و کنگر فرنگی، البته ریواس و کنگر فرنگی چون بصورت خورش مصرف می‌شوند، می‌توانند جزو سبزیهای خورشی نیز باشند.

شرایط سبزیکاری (Olericulture conditions)

الف) عوامل اقتصادی (Economic factors)

سبزیکاری یکی از رشته‌های تخصصی باغبانی است که در آن مسائل اقتصادی از قبیل بازاریابی، عرضه و تقاضا، نوسانات قیمت، نیروی کار و عوامل تولیدی نقش مهمی را ایفا می‌کنند. بنابراین یک سبزیکار نه تنها باید در حرفه خود که کشت و پرورش محصول مرغوب است، مهارت داشته باشد بلکه بیش از همه باید به جنبه‌های اقتصادی سبزیکاری توجه کند. برای بهره‌برداری اقتصادی در سبزیکاری چندین عامل موثرند که عبارتند از:

۱- بازار و بازاریابی: هر فردی که وارد حرفه سبزیکاری می‌شود در درجه اول باید اطلاعاتی در مورد بازار فروش محصول و بازاریابی آن جمع آوری کند. فروش سبزیها می‌تواند بصورت‌های فروش مستقیم از مزرعه، فروش به میدانهای تره بار، فروش دسته جمعی کشاورزان بصورت تعاونی و قرارداد با کارخانجات صنایع تبدیلی باشد.

۲- عرضه و تقاضا: در ایران بدلیل شرایط آب و هوایی ویژه می‌توان در هر چهار فصل سبزیهای مختلفی را تولید کرد. متأسفانه در کشور ما چون برنامه‌ریزی صحیحی برای تولید سبزی وجود ندارد ممکن است در یک سال سبزی زیادی تولید شود در حالیکه تقاضای چندانی برای آن سبزی در بازار وجود نداشته باشد که این امر منجر به کاهش قیمت آن محصول و در نتیجه متضرر شدن سبزیکاران شود و یا عکس آن یعنی میزان تولید یک سبزی کم شده و کاهش تولید آن سبزی، منجر به بالا رفتن قیمت آن محصول در بازار شود، پس همواره تولید سبزی در کشور نوسانات زیادی دارد.

۳- وسایل حمل و نقل: وسایل حمل و نقل بیشتر برای سبزیهایی که به نقاط دوردست ارسال می‌شود، مهم است. برای آن سبزیها افزایش بهای کرایه حمل و نقل باعث افزایش هزینه‌های تولید می‌شود.

۴- نیروی کار: در سبزیکاری بیشتر از سایر حرفه‌های تولیدی کشاورزی، به نیروی کارگر احتیاج است چون در بیشتر سبزیها امکان مکانیزه کردن بسیاری از کارها مثل کاشت بذر در خزانه، انتقال گیاه به زمین اصلی و برداشت محصول وجود نداشته و همه آنها با دست انجام می‌گیرد.

(ب) عوامل آب و هوایی (Climatic factors)

۱- درجه حرارت (Temperature)

مهمترین عامل محیطی درجه حرارت است که در تولید سبزیجات نقش عمده‌ای دارد. درجه حرارت روند رشد و نمو گیاه و میزان عملکرد گیاه را تنظیم می‌کند. سبزیهای مختلف برای جوانه زدن بذر، رشد و نمو نیازهای متفاوتی به گرما داشته و از این نظر می‌توان آنها را به دو گروه سبزیهای فصل گرم و سبزیهای فصل خنک تقسیم کرد.

اثرات دمای پایین در گیاه به شکلهای مختلفی بروز می‌کند. یکی از معمولی‌ترین آنها یخ زدگی (Freezing) است. یخ زدگی خسارتی است که در دمای زیر صفر درجه سانتیگراد، باعث تشکیل بلورهای یخ در بافتهای گیاهی می‌شود مانند یخ زدگی قسمت خوراکی سیب‌زمینی، هویج یا چغندر که در سرمای زیر صفر درجه اتفاق می‌افتد. انجماد آب در بافتهای گیاهی بتدریج رخ می‌دهد یعنی ابتدا آب موجود در فضای بین سلولی منجمد می‌شود و در نهایت آب موجود در سیتوپلاسم و واکوئل منجمد می‌گردد. زمانیکه آب درون سلول منجمد شد مرگ سلول فرا می‌رسد. وقتی بلورهای یخ در فضای بین سلولی یک بافت گیاهی تشکیل می‌شود بسته به مقاومت بافت ممکن است مرگ سلول را به دنبال داشته باشد یا نداشته باشد. در گیاهان مقاوم تا زمانیکه آب برون سلولی منجمد شود گیاه سعی می‌کند آب درون سلول را به فضای خارج بفرستد و از میزان آب سلول بکاهد، اینکار سبب کاهش تشکیل بلورهای یخ در درون سلول می‌شود.

برای بعضی از گیاهان دماهای نزدیک صفر (۵/۰ تا پنج درجه سانتیگراد) به مدت ۲۴ تا ۳۶ ساعت کشنده است، این خسارت سرمازدگی (Chilling) نام دارد، مانند خسارت بوته‌های خربزه و هندوانه در دمای کمتر از چهار درجه سانتیگراد و یا سرمازدگی بوته‌های خیار و فلفل سبز در دمای کمتر از سه درجه سانتیگراد یا خسارت سرمازدگی لوبیا سبز و گوجه فرنگی در دمای کمتر از دو درجه سانتیگراد. بطور کلی هر قدر این گیاهان بیشتر در معرض سرما قرار گیرند خسارت سرمازدگی بیشتر است. خسارت سرمازدگی در میوه خیار بصورت ظهور لکه‌های آبله مانند و فرورفته، در روی میوه و پوسیدگی میوه‌های کوچک و نابالغ بروز می‌کند. خسارت سرمازدگی در کدوها بصورت پوسیدگی میوه‌های نابالغ و کاهش انبارداری میوه بروز می‌کند. اگر در سرمازدگی در کلم قمری و کلم گل، قسمت زاینده گیاه جوان تحت تاثیر قرار بگیرد در تشکیل برگ‌های جدید اختلال ایجاد می‌شود.

در کدوئیان دمای زیر ۱۸ درجه سانتیگراد باعث کاهش جذب آب در زمینهای آبیاری شده می‌شود که علت آن، کاهش رشد ریشه، کاهش میزان تنفس، افزایش چسبندگی (Viscosity) آب سرد و کاهش نفوذ پذیری غشاء سلولهای ریشه می‌باشد. اثرات دمای پایین همچنین باعث خسارتهایی چون به گل نشستن سبزیهای دو ساله (مانند چغندر لبویی، کرفس، شیکوره و بیشتر ارقام هویج) در سال اول می‌شود. به گل رفتن سبزیهای دو ساله در سال اول بولتینگ (Bolting) نام دارد. در برخی از سبزیهای دو ساله مانند سبزیهای ذکر شده، بولتینگ (زود گلدهی) در صورتی ایجاد می‌شود که گیاه در اوایل دوره رشد خود (چند هفته) با سرمای صفر تا ۱۲ درجه سانتیگراد مواجه شود و نیاز سرمایی خود را برطرف سازد. در این صورت این سبزیها در سال اول گلدهی خواهند داشت. همچنین نشاءهای بزرگتر نسبت به بولتینگ حساس‌تر از نشاءهای کوچک‌تر هستند.

هورمون جیبرلین نیز می‌تواند باعث گلدهی این سبزیها در سال اول شود. هورمون جیبرلین جایگزین سرمای مورد نیاز این سبزیها می‌شود. در برخی دیگر از سبزیهای دوساله مانند پیاز، کلم پیچ، کلم تکمه‌ای و برخی از ارقام هویج (cv. Chantnay Red Cord) حتی اگر در اوایل دوره رشد با سرما مواجه شدند باز بولتینگ نخواهند داشت چرا که این سبزیها دارای یک مرحله جوانی (Juvenile period or Juvenile stage) هستند و باید این مرحله را پشت سر بگذارند و سپس با سرما مواجه شوند تا نیاز سرمایی خود را رفع کنند و به گل روند. مرحله جوانی این فرصت را به گیاه می‌دهد تا قبل از به گل رفتن، به اندازه کافی رشد کند. طول دوره جوانی در گیاهان مختلف، متفاوت است. برای مثال در رقم شانته هویج تا زمانیکه که حداقل ۸ برگ در گیاه تولید شود. در کلم تکمه‌ای تا زمانیکه که گیاه ۳۰ برگ تولید کند، در کلم پیچ تا زمانیکه که قطر ساقه به ۶ میلیمتر رسد و در پیاز خوراکی تا زمانیکه که پیاز تازه تشکیل شده ۸ لایه‌ای شود. استفاده از اسید جیبرلیک در مرحله جوانی نمی‌تواند این سبزیها را وادار به گلدهی کند.

برخی از پیازکاران بجای کاشت بذر از پیازهای ریزی (که از کاشت متراکم بذر در سال قبل حاصل شده‌اند) جهت کاشت استفاده می‌کنند. پیازهای ریز (Sets) استفاده شده دو نوع هستند یکی پیازهای بسیار ریز کوچکتر از ۲۲ میلی متر (درجه یک) و پیازهای ریز بزرگتر از ۲۲ میلی متر (درجه دو) اگر (در مناطق معتدل) در اوایل بهار کاشت پیازهای بسیار ریز (درجه یک) انجام گیرد، کمتر



در همان سال به گل می‌روند و بیشتر آنها (در زمان کوتاهی نسبت به کاشت بذر) تبدیل به پیازهای بسیار درشتی می‌شوند، اما درصد بالایی از پیازهای ریز درجه دو در همان سال به گل می‌روند (بولتینگ) و تبدیل به پیاز بزرگ نمی‌شوند. برای جلوگیری از به گل رفتن (Devernalization) پیازهای ریز درجه دو، آنها را در زمستان در معرض تیمار گرمایی قرار می‌دهند. در برخی از سبزیها بولتینگ ممکن است در اثر گرمای زیاد رخ دهد. این حالت در سبزیهای روز بلند یکساله مانند اسفناج، کاهو، تربچه و غیره رخ می‌دهد. در اینها قبل از اینکه گیاه رشد رویشی خود را به پایان برساند، گیاه به گل می‌رود و بولتینگ خواهد داشت. در خیار و کدو خورشی هوای خنک شب و روز باعث افزایش گل‌های ماده و هوای گرم شب و روز باعث افزایش گل‌های نر می‌شود. بطور کلی شرایط محیطی که باعث کاهش کربوهیدرات در گیاه و افزایش رشد رویشی گیاه شوند مانند: دمای بالا، شدت نور کم، مصرف کود نیتروژن زیاد و فاصله کاشت نزدیک، سبب تولید گل‌های نر بیشتر در خیار و کدوها می‌شوند و حالت عکس آنها سبب تولید گل‌های ماده در خیار و کدوها می‌شوند.

خسارتهای گرمای زیاد (بیشتر از ۳۵ درجه سانتی‌گراد) در گیاه در سبزیهای مختلف به شکلهای متفاوتی بروز می‌کند. مانند (۱) افزایش تعرق و کمبود آب در گیاه (۲) کاهش کیفیت برخی از سبزیها مانند پوک شدن و چوبی شدن سبزیهای ریشه‌ای (۳) کاهش تشکیل میوه در گوجه فرنگی و فلفل دلمه‌ای (۴) بولتینگ در سبزیهای فصل سرد مثل تربچه، کاهو، اسفناج و... (۵) نوک سوختگی، شل و توخالی شدن کاهو (۶) کاهش رشد و عملکرد سبزیهای فصل خنک در اثر گرمای زیاد. گرمای زیاد باعث اختلال در عمل فتوسنتز و کاهش فتوسنتز (که در اثر افزایش تعرق و بسته شدن روزنه‌ها و کمبود CO₂ در کلروپلاست و غیرفعال شدن آنزیمهای در کلروپلاست است) و نیز باعث افزایش تنفس (بوئزه در طی ساعات شب) شده و در نتیجه باعث کاهش نسبت فتوسنتز به تنفس می‌شود که این امر منجر به کاهش ذخیره سازی در گیاه می‌گردد. ذخیره سازی در سبزیهایی چون سیب زمینی حائز اهمیت بسیار است. ذخیره سازی بطور مستقیم بر روی عملکرد گیاه موثر است. در گرمای زیاد غده‌های سیب زمینی ریز و نامطلوب می‌شوند. دمای بالا باعث جوانه زدن بذر سبزیهای فصل سرد و به رکود رفتن (Thermo dormancy) آنها می‌شود مانند بذر کاهو و کرفس که در دمای بالاتر از ۳۰ درجه سانتیگراد جوانه نمی‌زنند و به رکود می‌روند. گرمای زیاد باعث کوتاه شدن دوره برداشت و کاهش کیفیت نخودفرنگی و ذرت شیرین می‌شود. در نخودفرنگی گرما باعث سفت شدن دانه و در نتیجه باعث کاهش کیفیت محصول می‌شود. واکنش گیاه به درجه حرارتهای مختلف شب و روز ترموپریودیسم (Thermo periodism) نامیده می‌شود.

در برخی از سبزیها چنانچه دمای شب کمتر و دمای روز بیشتر باشد، رشد گیاه بیشتر از حالتی است که دمای شب و روز یکسان باشد. برای مثال در گوجه فرنگی اگر دمای شب ۲۰ درجه سانتی‌گراد و دمای روز ۲۶ درجه سانتی‌گراد باشد به رشد مطلوب خواهد رسید (در سیب زمینی هم اگر دمای شب سردتر از روز باشد، ذخیره سازی گیاه بیشتر می‌شود) به این حالت ترموپریودیسم می‌گویند. زمانیکه درجه حرارت روز گرمتر از شب باشد، رشد بوته کاهو تسریع می‌شود اما زمانیکه دمای شب گرمتر از دمای روز باشد، رشد بوته کاهو کند می‌شود و برگها شروع به زرد شدن می‌کنند. تربچه و نخودفرنگی هیچ واکنشی به اختلاف دمای شب و روز نشان نمی‌دهد. در خیار و هندوانه نیز دمای ثابت شب و روز رشد بوته را سرعت می‌بخشد البته لازم به ذکر است که اختلاف دمای شب و روز، بیشتر در گلخانه مهم است و در هوای آزاد بطور طبیعی دمای شب کمتر از دمای روز است.

نکته: به طور کلی سبزیهایی که تحت تأثیر شدید عوامل محیطی قرار می‌گیرند عبارتند از: هویج و مارچوبه (خاک سبک) گوجه‌فرنگی (گرما) نخودفرنگی (آب و هوای معتدل و طول روز بلند) پیاز (هوای خشک هنگام برداشت محصول) و دوم سبزیهایی که عوامل محیطی بر روی آنها چندان اثرگذار نیست. مانند سبزیهای برگی و سبزیهایی که امکان دو یا چند بار کشت آنها وجود دارد.

سرمازدگی:

شدت خسارت سرمازدگی به شرایط منطقه‌ای مثل ارتفاعات، وضعیت قرارگرفتن گیاه در معرض باد، نزدیکی به دریا، رودخانه و پستی‌بلندی‌های زمین دارد. سرمای زیاد می‌تواند باعث بهاره شدن ناخواسته و به گل رفتن قبل از موعد گیاه شود. مثلاً در مورد گیاهان ۲ ساله‌ای مثل کرفس و کلم‌پیچ به جای اینکه در سال اول قسمت خوراکی تشکیل شود، گیاه به گل و دانه می‌رود.

پایین‌ترین دما برای سبزی گرمادوست: ۱ تا ۵°C و برای پایین‌ترین دما برای سبزی‌های نسبتاً گرمادوست ۰ تا ۳°C می‌باشد.

سبزی‌های فصل خنک تا منهای ده درجه سانتی‌گراد را تحمل می‌کنند اما سرمای زیادتر خسارت به‌بار می‌آورد.

آثار سرمای زیاد روی سبزیها

- به گل نشستن سبزی‌های دوساله در سال اول مثل چغندر سالادی، کلم پیچ، آندیو.
- ایجاد خسارت شدید در سبزی‌های فصل گرم مثل خربزه و هندوانه در دمای کمتر از 4°C و خیار و فلفل سبز در دمای کمتر از 3°C و لوبیا در دمای کمتر از 2°C ، حداکثر دما برای بعضی سبزی‌های فصل گرم در مدت نسبتاً طولانی 4°C تا 5°C است.

اثرات گرم‌زدگی:

- از بین رفتن گل‌ها و پیدایش میوه‌های کوچک در گوجه‌فرنگی
- کاهش کیفیت و پوک و چوبی شدن سبزی‌های ریشه‌ای
- کاهش رشد و نمو بعضی از گیاهان
- روزهای صاف باعث گرم شدن زیاد سطح برگ و بروز اختلال در فتوسنتز می‌شود.
- گرمای زیاد همراه با خشکی هوا باعث کاهش رشد و نمو و کاهش محصول لوبیا، کلم چینی و تربچه می‌شود.
- گرمای زیاد باعث ظهور ساقه گل‌دهنده در محصولات فصل خنک و گیاهان یکساله مثل کاهو، ترب، تربچه، ترتیزک، اسفناج و کلم گل می‌شود.
- عقیم شدن گرده‌ها
- ریزش گل و میوه به علت پدیده بادزدگی
- طعم تند و پوک شدن تربچه ناشی از دمای بالا و زمین خشک است.
- میزان متوسط دمای روزانه طی دوره رشد رویشی برای سبزی‌های مقاوم به سرما نباید از 5° و برای گرمادوست‌ها از 10°C کمتر باشد.
- سیب‌زمینی به گرمای زیاد نیاز ندارد اما به یخبندان شبانه حساس است.
- تابستان گرم برای گیاهان گرمادوستی مثل گوجه‌فرنگی و خیار و ماه‌های خشک اواخر تابستان برای بسیاری از سبزی‌های دانه‌ای محیط مناسبی برای رشد فراهم می‌کند.

طبقه‌بندی عمومی سبزی‌ها براساس مقاومت به یخبندان بهاره			
محصولات فصل گرم		محصولات فصل خنک	
بسیار حساس	حساس	نیمه مقاوم	مقاوم
سیب‌زمینی شیرین	لوبیا چشم‌بلبلی	چغندر لبویی	مارچوبه
بادمجان	اسفناج زلاندنو	هویج	بروکلی
لوبیا لیما	لوبیا سبز	کلم گل	کلم تکه‌ای
طالبی	سویا	کرفس	کلم پیچ
کدوتنبل	ذرت شیرین	کلم چینی	کلمه قمری
فلفل سبز	گوجه‌فرنگی	چغندر برگی	سیر و پیاز
بامیه		کاسنی (آندیو)	پیازچه و تره فرنگی
کدو خورشیدی		آرتیشو	تربچه و اسفناج
هندوانه		کاهو	ریواس و شلغم
خیار		جعفری	جعفری و نخودفرنگی

۲- نور (Light):

عمل فتوسنتز در گیاهان در حضور نور انجام می‌گیرد. در گیاهان نور خورشید بوسیله کلروفیل جذب می‌شود. کلروفیل رنگیزه سبز رنگی است که در کلروپلاست اندامهای سبز گیاهی مشاهده می‌شود. علت سبز بودن آن بدلیل جذب مقدار نسبتاً زیاد اشعه‌های آبی و قرمز نور و عبور یا انعکاس اشعه‌های سبز نور خورشید است. کلروفیل نور خورشید را جذب می‌کند و آن را به انرژی شیمیایی تبدیل می‌کند. این انرژی برای شکافتن مولکول آب (که توسط ریشه گیاه جذب شده است) بکار می‌رود. اکسیژن جدا شده از آب از روزنه‌های برگ خارج می‌شود و هیدروژن جدا شده از آب طی پروسه‌ای بر روی CO_2 (که از محیط اطراف وارد روزنه‌های برگ شده است) اثر کرده و در نهایت کربوهیدرات را تشکیل می‌دهد. بطور کلی نور برای گیاهان از سه جنبه حائز اهمیت است. شدت نور، مدت روشنایی و کیفیت نور



(الف) شدت نور (Light intensity):

میزان شدت نور بسته به نوع گیاه متفاوت است، بعنوان مثال ارقام گلخانه‌ای خیار طوری اصلاح شده‌اند که در شرایط نور کم (نور غیرمستقیم خورشید) رشد و عملکرد عالی داشته باشند در حالیکه ارقام هوای آزاد خیار برای رشد و عملکرد مناسب نیاز به نور زیاد (نور مستقیم خورشید) دارند و شرایط نور کم باعث کاهش عملکرد آن می‌شود. میزان شدت نور با توجه به نوع گیاه و حتی مرحله رشد گیاه می‌تواند اثرات مختلفی روی گیاه داشته باشد. بطور کلی اگر شدت نور بسیار زیاد باشد. ممکن است باعث ضخیم و خشن شدن برگ، افزایش تعرق گیاه، کاهش رشد و نمو گیاه (که بدلیل اثرات بازدارندگی نور فوق العاده شدید روی فتوسنتز است) شود و اگر شدت نور کم شود باعث عوارضی چون طولیل شدن میان گره‌های ساقه و دم‌برگ (که در کاهو، کرفس و ریواس بعنوان مزیت مطرح می‌شود) ترد و نازک شدن برگ (که در سبزیهای برگی نوعی مزیت محسوب می‌شود)، تغییر شکل اندام ذخیره‌ای (مانند کوزه‌ای شدن کلم قمری)، کاهش ذخایر غذایی گیاه (که در اثر کاهش فتوسنتز است)، کاهش طعم و مزه (کیفیت) محصول بویژه در سبزیهای میوه‌ای و کاهش گل‌های ماده در خیار و کدو خورشی می‌شود. همچنین نور کم باعث بیضی شدن تریچه و عدم تشکیل ریشه‌های خوراکی در آن می‌شود و مقاومت آن در برابر بیماری‌ها کاهش می‌یابد.

هر قدر شدت نور بیشتر باشد، میانگین شدت و سرعت فتوسنتز در واحد سطح برگ بیشتر است پس وجود نور کافی برای رشد ایده‌آل سبزی و کمیت و کیفیت مناسب آن، امری لازم و ضروری است، بهمین دلیل هیچگاه کشت سبزیها در یک محیط سایه مانند زیردرخت توصیه نمی‌شود چرا که اولاً در زیر درخت شدت نور کمی وجود دارد (فقط یک دهم تا یک بیستم نور کامل آفتاب است) ثانیاً نوری که از بین درخت می‌گذرد، معمولاً در اثر جذب بخشهای قرمز و آبی طیف توسط برگهای درخت، نسبتاً از لحاظ اشعه سبز از نور مستقیم خورشید غنی است و این بخش از طیف نور برای فتوسنتز سبزیهایی که در زیر درخت قرار دارد، مفید نیست.

در کشتهای گلخانه‌ای بویژه در فصل زمستان (بدلیل کاهش شدت نور) سبزیهای تولید شده عطر و طعم طبیعی را ندارند، مانند خیارهای گلخانه‌ای که از نظر طعم و مزه کیفیت پایین‌تری نسبت به محصولات مشابه هوای آزاد دارند. هر چند که نور مصنوعی توانایی جایگزینی نور طبیعی را ندارد اما برای کاهش خسارات ناشی از نور کم در گلخانه استفاده از نورهای مصنوعی بویژه لامپهای فلورسنت در کنار لامپهای معمولی (به شرط تولید نور حداقل ۳۰۰۰ لوکس) توصیه می‌شود. البته (در مقایسه با کشورهای اروپایی) در بیشتر نقاط ایران از نظر شدت نور مشکل چندانی وجود ندارد.

شدت نور با واحدهای فوت کندل (Foot-candle)، لوکس (Lux) و لانگلی (Langly) بیان می‌شود. یک فوت کندل (فوت شمع) شدت نور یک شمع استاندارد در فاصله یک فوتی از یک منبع نور است، یک لوکس شدت نور دریافت شده از یک شمع بر روی یک صفحه یک متر مربعی در فاصله یک متر است (یک فوت کندل معادل ۱۰/۷۶ لوکس است) و یک لانگلی شدت نور برابر با یک گرم کالری بر سانتی متر مربع در دقیقه است. در یک روز صاف تابستان در نواحی نیمه معتدل شدت نور خورشید به هنگام ظهر در حدود ۱/۲ تا ۱/۵ لانگلی (تقریباً ۸۰۰۰ تا ۱۰۰۰۰ فوت کندل یا معادل ۸۵ تا ۱۰۰ کیلو لوکس) است. برای اندازه‌گیری شدت نور در محیط گلخانه بیشتر از دستگاه لوکس متر دیجیتال دستی استفاده می‌شود.

(ب) طول روز یا فتوپریود (Photoperiod or Day length): در نیمکره شمالی در تابستان هر چه به طرف عرض جغرافیایی بالاتر رویم، شدت نور کاهش می‌یابد اما طول روز افزایش می‌یابد بنابراین کاهش فتوسنتز ناشی از کاهش شدت نور به طریقی توسط افزایش طول روز جبران می‌شود. بطور کلی واکنش سبزیهای مختلف به طول روز متفاوت است. سبزیها از نظر واکنش به طول روز به سه گروه مهم تقسیم می‌شوند:

اول سبزیهای روز بلند (Long-day) که برای گل دادن به روشنایی بیش از ۱۲ ساعت (و حتی بیش از ۱۴ ساعت) نیاز دارد مثل نخودفرنگی، سیب زمینی، پیاز، سیر، تره‌ایرانی، تره فرنگی، هویج، تربچه، چغندر لبویی، شلغم، اسفناج، جعفری، شوید، مرزه، کلم چینی، کاهو و شیکوره. معمولاً زمان گلدهی آنها در خرداد و تیر است.

دوم سبزیهای روز کوتاه (Short-day) که برای گل دادن بطول روز کمتر از ۱۲ ساعت نیاز دارند مانند سیب زمینی شیرین و سویا. معمولاً زمان گلدهی گیاهان روز کوتاه در پاییز یا اوایل بهار است.

سوم سبزیهای بی تفاوت به طول روز یا روز خنثی (Day-neutral) که گل دادن آنها تابع طول روز نیست. مانند گوجه فرنگی، بادمجان، لفل دلمه‌ای، بامیه، لوبیا سبز، هندوانه، خربزه، خیار سبز، انواع کدو، ذرت شیرین، مارچوبه، کرفس و بیشتر کلم‌ها.

خیار و کدو خورشی هر چند که نسبت به فتوپریود بی تفاوت هستند اما در طول روز کوتاه تعداد گل‌های ماده در مقایسه با تعداد گل‌های نر بیشتر می‌شود و در طول روز بلند تعداد گل‌های نر بیشتر می‌گردد.

البته گلدهی در بسیاری از گیاهان نتیجه اثرات توأم درجه حرارت و طول روز است. برای مثال تولید گل در سیب زمینی در دمای نسبتاً بالا و طول روز بلند صورت می‌گیرد. این گیاه برای رشد غده خود نیاز به شب‌های خنک و طول روز کوتاه دارد. اما برخی از ارقام پیاز خوراکی برای تولید غده نیاز به دمای بالا و طول روز بلند دارند.

پیازهای روز بلند (مانند رقم قرمز آذر شهر) در سال اول در شرایط طول روز نسبتاً کوتاه، به مدت ۷۵ روز برگ تولید کرده، سپس در شرایط طول روز بلند و دمای بالا (۲۷ تا ۳۱ درجه سانتی‌گراد) ذخیره سازی کرده و غده تشکیل می‌دهند. غده آنها در انبار در دمای خنک (۸ تا ۱۲ درجه) به مدت چند هفته نیاز سرمایی خود را رفع می‌کند. در سال دوم پس از کاشت غده در زمین، ساقه گلدهنده (Scape) در دمای خنک ۶ تا ۱۲ درجه سانتی‌گراد رشد می‌کند و سپس در شرایط طول روز بلند و دمای بالا گل تولید می‌کند. بنابراین واکنش گیاهان مختلف نسبت به طول روز متفاوت است. برای مثال برخی در طول روز کوتاه گل تولید می‌کنند و برخی در طول روز بلند. عکس‌العمل مختلف گیاهان نسبت به طول روز فتوپریودیسم (Photoperiodism) نام دارد. گیاهانی که به طول روز واکنش نشان می‌دهند دارای یک سیستم رنگ‌باز داخلی بنام فیتوکروم (Phytochrome) برای اندازه‌گیری طول روز می‌باشد. فیتوکروم رنگ‌باز گیاهی است که دارای دو فرم P_R و P_{FR} یعنی فرم فیتوکروم جاذب نور قرمز و فرم فیتوکروم جاذب نور قرمز- دور (Far-Red) می‌باشد. در طول روز بلند، فرم P_{FR} و در طول روز کوتاه فرم P_R فزونی می‌یابد. دو فرم فیتوکروم قابل تبدیل به یکدیگر هستند. فرم P_R بوسیله نور قرمز ۶۶۰ نانومتر (هر نانومتر 10^{-9} متر است) به فرم P_{FR} تبدیل می‌گردد و فرم P_{FR} بوسیله نور قرمز دور ۷۳۰ نانومتر یا در اثر تاریکی به فرم P_R تبدیل می‌گردد. فرم P_{FR} (و یا عبارتی دیگر نور قرمز ۶۶۰ نانومتر) باعث گلدهی گیاهان روز بلند، باعث جوانه زنی بذور حساس به نور (Light-sensitive) مانند بذر کاهوی رقم گراند راپیدز (Grand Rapids)، تشکیل پیاز و غیره می‌شود در حالیکه فرم P_R (و یا عبارت دیگر نور قرمز دور ۷۳۰ نانومتر) باعث گلدهی سبزیهای روز کوتاه، مانع جوانه زنی بذور سبزیهای حساس به نور و عدم تشکیل پیاز می‌شود. البته هورمون جیبرلین می‌تواند جایگزین نور قرمز ۶۶۰ نانومتر شود، یعنی هورمون جیبرلین می‌تواند باعث گلدهی گیاهان روز بلند و عدم گلدهی گیاهان روز کوتاه شود.

شدت تابش زیاد باعث می‌شود:

- برگ‌های گیاه سخت شوند.
 - مواد بیشتری برای ایجاد طعم و مزه در گیاه ذخیره شود.
 - میزان تعرق در گیاه افزایش یابد.
 - رشد و نمو گیاه کاهش یابد.
- شدت تابش در گلخانه‌ها به علت پوشش و داربست‌های موجود بین ۳۰ تا ۵۰ درصد کاهش می‌یابد.
- شدت تابش در ماه‌های زمستان با افزایش عرض جغرافیایی و حرکت به سمت مناطق قطبی به شدت کاهش می‌یابد و اشعه دریافتی گیاهان در ماه‌های سرد سال در این مناطق ۷۰-۵۰ درصد کمتر از گیاهان فضای آزاد می‌شود.
- اشعه دریافتی گیاهان گلخانه‌ای در شمال ایران در ماه‌های تارک زمستان ۵ درصد اشعه دریافتی در تیر ماه و در کشت‌های آزاد ۱۴ درصد تیرماه خواهد بود.

سبزی‌هایی مثل گوجه‌فرنگی و کلم‌گل به کمبود نور به وضوح حساسیت نشان می‌دهند.

گل‌دهی تعدادی از سبزی‌ها در مقابل طول روز

روز بلند	روز کوتاه	روز خنثی
شوید	سیب‌زمینی شیرین	انواع کدوئیان
کاهو و اسفناج	ارقام میان رس کلم‌پیچ	فلفل سبز
کلم چینی		بادمجان
ترب		لوبیا سبز
ریواس		ذرت شیرین

باقلا سبز	نخودفرنگی
-----------	-----------

ج) کیفیت نور (Light quality):

کیفیت نور به ترکیب طول موج نور اطلاق می‌شود. نور خورشیدی که به سطح زمین می‌رسد طول موجی بین ۳۰۰ تا ۲۶۰۰ نانومتر دارد که برای انسان فقط طول موجهای بین ۳۹۰ تا ۷۶۰ نانومتر قابل رویت است. برای فتوسنتز گیاهان نیز طول موجهای بین ۴۰۰ تا ۷۲۰ نانومتر بکار می‌رود. بنابراین محدوده طیف مرئی (به شرط کافی بدون شدت نور) می‌تواند در فتوسنتز گیاهان بکار رود و طول موجهای بلندتر (امواج مادون قرمز) برای حفظ درجات بیولوژیکی، گرما تامین می‌نمایند. کیفیت نور در نورهای مصنوعی مهم است برای مثال لامپ معمولی ۱۰۰ وات (لامپ تنگستن) از نظر نور آبی ضعیف و از نظر نورهای قرمز و مادون قرمز غنی است که ضعف آن را می‌توان با لامپ مهتابی سفید ۴۰ وات (لامپ فلورسنت) جبران کرد. در برخی از کشورها از لامپهای سدیم و لامپهای هالوژنی استفاده می‌شود. لازم به ذکر است که تنها در محیط گلخانه می‌توان کیفیت نور را تغییر داد و در محیط بیرون از گلخانه نمی‌توان کیفیت نور و شدت نور را تغییر داد.

۳- آب (Water):

مهمترین فاکتور اساسی در انتخاب محل سبزیکاری وجود آب است. آب از نظر کمی و کیفی باید برای سبزی مورد نظر مناسب باشد. آب نقش مهمی در فرایندهای فتوسنتز، نقل و انتقال مواد و خنک شدن گیاه دارد. بیش از ۸۰ تا ۹۰ درصد وزن اغلب سبزیجات از آب تشکیل شده است، بنابراین نیاز سبزیها به آب زیاد است. البته نیاز سبزیها به آب آبیاری متغیر است. برخی مانند: خیار سبز، ذرت شیرین و اغلب سبزیهای برگی مانند کاهو، کلم‌ها، کرفس و غیره به آب فراوانی نیاز دارند در حالیکه برخی دیگر مانند خربزه، هندوانه، پیاز، نخود فرنگی و هویج نیاز به آب کمتری دارند. به طور کلی سبزیهایی که ریشه سطحی دارند مانند: تربچه و کاهو، باید با دور کمتری آبیاری شوند و سبزیهایی که ریشه عمقی دارند مانند: گوجه فرنگی و خربزه، باید با دور بیشتری آبیاری شوند. بطور کلی سبزیهای فصل سرد غالباً دارای ریشه سطحی و سبزیهای فصل گرم دارای ریشه عمقی هستند و آب را از اعماق خاک جذب می‌کنند. پس میزان آب ضروری متناسب با خشکی خاک و عمق ریشه گیاه است.

آبیاری زیاد در برخی از سبزیها باعث بروز خسارتهایی می‌شود مانند: کاهش خاصیت انبارداری پیاز، پف کردن و توخالی شدن قسمت خوراکی کاهو پیچ و ... همچنین آبیاری زیاد بعد از یک دوره خشکی باعث ترک خوردن (Cracking) قسمت خوراکی کلم پیچ، تربچه، هویج، کلم قمری، گوجه فرنگی و خربزه می‌شود. آبیاری کم نیز در برخی از سبزیها باعث بروز خسارتهایی می‌شود مانند: جدا شدن گلپای خوراکی کلم گل و کاهش کیفیت آن، خشبی شدن تربچه و کلم قمری، ریزش گل نخودفرنگی، عدم تشکیل غده کافی و خشبی شدن پوست غده سیب زمینی، ترش مزه شدن گوجه فرنگی و تند شدن تربچه و فلفل سبز و افزایش شته‌ها. پس همیشه باید (با توجه به نیاز واقعی سبزی به آب) در مراحل مختلف رشد، آب کافی در دسترس گیاه قرار گیرد. در سبزیهایی که قسمت‌های رویشی آنها مصرف می‌شود در مراحل مختلف رشد و سبزیهایی که قسمت‌های زایشی آنها مصرف می‌شود در مرحله گلدهی و میوه دهی، آبیاری از اهمیت بسیاری برخوردار است.

نکته: درصد رطوبت و مواد غذایی موردنیاز گیاهان از قسمت فوقانی ریشه‌ها تأمین می‌شود، هر چه دوره رویش کوتاه‌تر باشد، خسارت ناشی از کم آبی بیشتر است.

نکته: اگر بعد از یک دوره خشکی طولانی گیاهان را آبیاری کنیم به علت پدیده عدم تناسب حجم به سطح میوه احتمال ترکیدگی میوه وجود دارد. (گوجه فرنگی، کلم قمری)

معایب آب زیاد در سبزیها	معایب آب کم در سبزیها
شستشوی مواد غذایی	در اوایل دوره رشد باعث اختلال در رشد و نمو
سله بستن	کاهش عملکرد و کیفیت محصول
توقف جوانه‌زنی	سبز نشدن بذر و عدم یکنواختی رشد اولیه
کمبود هوا در خاک (کاهش اکسیژن و افزایش CO _۲)	خشکی در کلم گل باعث جدا شدن گل‌های خوراکی می‌شود.
بسته شدن روزنه‌ها	ایجاد مشکل در تنظیم زمان برداشت محصول
کاهش دوره انباری	افزایش شته
ترکیدگی پوست گوجه‌فرنگی، کلم قمری و غیره	تشکیل انشعابات ریشه‌ای در هویج و ترب
کاهش دما در عمل کربن‌گیری	ایجاد طعم تند در ترب، تربچه، کلم قمری
پوسیدگی ریشه و فراوانی بیماری	به گل نشستن قبل از موعد کاهو و کلم گل
شسته شدن بذر در روش دست‌ماش	ریزش گل در نخودفرنگی و لوبیا سبز
نیاز به تکرار سم‌پاشی	عدم تشکیل غده کافی در سیب‌زمینی
	کاهش جذب مواد غذایی
	کاهش تاثیر علف‌کش‌ها، قارچ‌ها و کودهای شیمیایی
	محدودیت در انتخاب ارقام

کاهش دوره انباری در سبزی‌های برگ‌گی	
-------------------------------------	--

زمان بحرانی آبیاری در تعدادی از سبزی‌ها

نوع سبزی	زمان آبیاری
مارچوبه	هنگام رشد برگ‌ها
لوبیا	دوره گلدهی و شکل گرفتن میوه
کلم بروکلی و کلم پیچ	دوره شکل گرفتن و بزرگ شدن پیچ
کلم گل	آبیاری متناوب از زمان کاشت تا برداشت
هویج	هنگام بزرگ شدن ریشه
کرفس	هنگام استقرار نشا و رشد سریع (دوره گرما)
کاهو	هنگام رشد پیچ
خیار و بادمجان	دوره گل‌دهی و بزرگ شدن میوه
گوجه فرنگی	گل‌دهی و میوه بستن و رشد میوه
خریزه	گل‌دهی و رشد میوه
پیاز	تشکیل و رشد پیاز
نخودفرنگی	گلدهی و پر شدن غلاف با دانه
سیب‌زمینی	طی دوره کامل رشد زمانی که نیاز آبی مشهود است
فلفل سبز	نشا کردن میوه و بستن و رشد میوه
کدو تنبل و خورشی	هنگام گل‌دهی و رشد میوه
تربچه	حجیم شدن ریشه
کدو خورشی تابستانه	دوره گلدهی و بزرگ شدن میوه
ذرت شیرین	ظهور گل آذین نر - مرحله ابریشم - پر کردن دانه
هندوانه	از گلدهی تا برداشت

۴- رطوبت هوا (Humidity):

بیشتر سبزیها مخصوصا سبزیهای برگ‌گی، رطوبت نسبت بالا را می‌پسندند چون در این شرایط برگهای آنها ترد و نازک می‌شود اما برخی از سبزیها مانند بیشتر سبزیهای میوه‌ای شرایط خشک هوا را بهتر می‌پسندند و کیفیت محصول آنها در این شرایط بهتر می‌شود مانند خربزه و طالبی که در شرایط خشک هوا میوه آنها شیرین می‌شود. رطوبت خیلی زیاد هوا در گوجه فرنگی سبب افزایش بیماریهای قارچی و چسبیدن گرده‌ها به یکدیگر و در نتیجه باعث کاهش عمل لقاح و تشکیل میوه می‌شود.

نکته: جوانه زنی بذر سبزیجات نسبت به میزان رطوبت موجود در بستر کاشت عکس‌العمل متفاوتی نشان می‌دهند، برخی بذور مثل کرفس، کاهو، پیاز و چغندر لبویی نسبت به خشکی خاک بسیار حساسند و بایستی رطوبت در حد ظرفیت مزرعه‌ای داشته باشند در صورتی که انواع کلم‌ها، ترب، تربچه و شلغم عکس‌العملی نشان نمی‌دهند و در رطوبت‌های پایین‌تر نیز جوانه می‌زنند.

۵- باد (Wind):

باد شدید اغلب باعث خسارت فیزیکی به گیاه می‌شود مانند شکستن ساقه، برگ و گل خیار که در اثر وزش باد شدید صورت می‌گیرد. در گیاهان جالیزی باد شدید ساقه‌های هدایت شده بر روی پشته را در هم می‌پیچد و آنها را در داخل جوی آبیاری می‌اندازد. بیشترین خسارت باد به کشت‌های زیر پلاستیک است که باعث پاره شدن پوشش پلاستیک و یا باعث برخورد پوشش پلاستیک به گیاه و آسیب دیدن گیاه می‌شود. باد علاوه بر خسارت فیزیکی باعث افزایش تبخیر و تعرق گیاه و در نتیجه باعث افزایش نیاز گیاه به آب آبیاری می‌شود پس در مناطق بادخیز لزوم احداث بادشکن ضروری به نظر می‌رسد. اگر از بادشکن طبیعی استفاده می‌شود باید از نوعی باشد که گلدهی آن همزمان با سبزی نباشد چرا که در غیر این صورت در زمان گرده افشانی نوعی رقابت برای جلب حشرات ایجاد می‌شود که به سود سبزی نیست.



برای سبزیها وزش باد ملایم نه تنها مضر نیست بلکه مفید نیز است. باد ملایم باعث متعادل شدن غلظت CO_2 و دما شده و در نتیجه جذب مواد غذایی از خاک بهتر صورت می‌گیرد. بعضی از سبزیجات مثل گوجه فرنگی برای گرده افشانی خود نیاز به باد ملایم دارند. گل‌های گوجه فرنگی تا حدودی به حالت واژگون است و تکان دادن بوته توسط باد به خودگرده افشانی گل کمک می‌کند. در گلخانه که وزش باد وجود ندارد از زنبور مصنوعی (زنبور الکتریکی) برای تکان دادن بوته استفاده می‌شود. این وسیله مصنوعی باعث لرزش سیمهایی که بوته به آن متصل است، می‌شود. بطور کلی سبزیهای حساس به باد عبارتند از: لوبیا پا بلند، خیار، کدو، خربزه و مارچوبه و سبزیهای غیره حساس عبارتند از: کلم‌ها، هویج، جعفری، پیاز، تره فرنگی، اسفناج و غیره.

۶- غلظت اکسیژن و دی اکسید کربن (O_2 and CO_2 Concentration):

مقدار معمول گاز اکسیژن هوا در حدود ۱۶٪ و مقدار غلظت گاز CO_2 در هوا برابر با ۰/۰۳ درصد است. در محیطهای باز و طبیعی هیچ محدودیتی برای وجود این گازها وجود ندارد اما در محیطهای بسته مثل گلخانه بویژه در فصل زمستان در طول روز آفتابی احتمال کمبود CO_2 وجود دارد. برای رفع کمبود آن می‌توان به طریقه مصنوعی غلظت CO_2 را در گلخانه بالا برد (برای مثال از کپسولهای CO_2 مایع در پرورش کاهو گلخانه‌ای استفاده شده است که نتیجه بخش بوده است) روشهای دیگر بالا بردن CO_2 در گلخانه استفاده از گاز کربنیک جامد و یا سوزاندن گاز طبیعی است. اگر برای یک مدت طولانی غلظت CO_2 در یک محیط زیاد شود، اثراتی شبیه شدت نور زیاد در گیاه ایجاد می‌کند، اثراتی چون کوتاه شدن میان گره‌ها، کوچک و ضخیم شدن برگها، تسریع رشد جوانه‌های جانبی، تاخیر پیری برگها و اثر بر بروز جنسیت (Sex expression) مانند افزایش گل‌های ماده در خیار، اگر غلظت CO_2 بطور ثابت ۱٪ باشد سبب کاهش رشد کلم قمری و تربچه می‌شود، اما اسفناج، کاهو، فلفل دلمه‌ای کمتر حساسیت از خود نشان می‌دهند. سبزیهای فصل گرم حساسیت بیشتری نسبت به سبزیهای فصل سرد دارند. برای کاستن گاز کربنیک اضافی محیط می‌توان از سود سوزآور، پرمنگنات پتاسیم یا از آهک فعال استفاده کرد.

در محیط طبیعی منبع تولید کننده CO_2 ، موجودات زنده خاک هستند. پس هنگامیکه کشت بصورت هیدروپونیک است احتمال کمبود CO_2 بیشتر می‌شود. در کشت هیدروپونیک چون ریشه در آب است احتمال کمبود O_2 در محیط ریشه وجود دارد و برای تنفس ریشه مشکلاتی را بوجود می‌آورد که باید در کشتهای هیدروپونیک یا گیاه را در روی بستریهای مخصوصی مثل پرلیت، راک‌وول (پشم سنگ)، پوکه صنعتی، ماسه یا سنگریزه قرار داد و یا در صورتیکه ریشه در آب قرار دارد بطور مرتب محیط ریشه، هوادهی شود.

ج) خاک و کود (Soil and Fertilizer):

نقش اصلی خاک، استقرار گیاه و تامین مواد غذایی و آب برای تغذیه گیاه است. در سطح وسیع نمی‌توان بافت خاک را تغییر داد اما می‌توان حاصلخیزی، اسیدیته (pH) خاک و رطوبت خاک را تغییر داد. خاکهای شنی در مقایسه با خاکهای رسی چون قدرت نگهداری آب کمتری دارند، زودتر گرم و سرد می‌شوند. در فصل رشد در مناطق معتدل، خاکهای شنی زودتر از خاکهای رسی توسط نور خورشید گرم می‌شوند و به همین دلیل باعث زودرس شدن سبزیها می‌شوند. اما خاکهای رسی باعث دیررس شدن سبزیها می‌شوند. همچنین اگر هدف تولید محصول با عملکرد بالاست از خاکهای رسی سنگین استفاده می‌شود.

خاکهای شنی یا سبک برای سبزیهای هویج، پیاز، سیب زمینی، لوبیا سبز، کلم قمری و غیره مناسب است. در حالیکه خاکهای رسی یا سنگین برای سبزیهای خربزه و کلم دیررس مناسب است. از خاکهای سنگین برای تولید محصول دیررس در آب و هوای گرم و خشک استفاده می‌شود.

شوری (Salinity) خاک یا شوری آب آبیاری برای هیچکدام از سبزیها مناسب نیست. سبزیهایی چون خیار سبز و لوبیا به شوری خاک حساس هستند و سبزیهایی چون اسفناج و چغندر لبویی به شوری خاک نسبتاً مقاومند. برای اصلاح خاک شور، شستشوی خاک با آب، اضافه کردن کودهای دامی به خاک، افزودن گچ (سولفات کلسیم) به خاک و افزودن گوگرد به خاک توصیه می‌شود. اگر غلظت کل نمکها (بویژه کلرید سدیم) افزایش یابد اولاً جذب برخی از عناصر (از جمله آهن) توسط گیاه محدود می‌شود، ثانیاً باعث کاهش رشد، جلوگیری از نمو ریشه، سبز تیره شدن برگساره (Foliage) یا سوختگی (Necrosis) انتهایی و کاهش عملکرد می‌شود. در خربزه زمانیکه شوری خاک یا هدایت الکتریکی (EC (Electrical Conductivity) بین ۱/۲ تا ۶ میلی موس بر سانتی‌متر

باشد هر چند که عملکرد و اندازه میوه کاهش می‌یابد اما درصد کل مواد جامد محلول (TSS%) میوه به بالاترین حد خود می‌رسد. به طور کلی خاکی که برای پرورش سبزی استفاده می‌شود باید EC بالایی داشته باشد و نیز توان حفظ رطوبت آن بالا باشد. بیشتر سبزیها در خاکهای اسیدی زیاد (Highly acidic soils) و یا در خاکهای قلیایی (alkaline soils) نمی‌توانند رشد کنند. pH ایده آل برای اکثر سبزیها بین ۶ تا ۷ است. سبزیهایی که در خاکهای اسیدی یعنی pH بین ۵ تا ۶ رشد قابل قبولی دارند مانند: سیب زمینی، بادمجان و هندوانه. این سبزیها از جمله هندوانه، pH در حدود ۵ را می‌توانند تحمل کنند اما pH مناسب برای آنها بین ۶ تا ۷ است. سبزیهایی که در pH بین ۵/۸ تا ۶/۸ رشد مناسبی دارند مانند: خیار، کدوها و غیره. سبزیهایی که در pH بین ۶/۵ تا ۸ رشد رضایت بخشی دارند، مانند: مارچوبه، خربزه، چغندر، اسفناج، کلم پیچ.

در خاکهای اسیدی قابلیت جذب عناصر آهن، روی، منگنز افزایش یافته و باعث مسمومیت گیاه می‌شوند اما در خاکهای قلیایی قابلیت جذب این عناصر کم شده و کمبود آنها در گیاه احساس می‌شود. ساده‌ترین راه اصلاح خاکهای اسیدی اضافه کردن آهک است و ساده‌ترین راه اصلاح خاکهای قلیایی اضافه کردن گوگرد به خاک است. استفاده از کودهای دامی نیز می‌تواند برای اصلاح خاکهای قلیایی مفید باشد. همچنین استفاده از کودهای شیمیایی اسیدی مانند سولفات آمونیوم می‌تواند برای اصلاح خاکهای قلیایی مفید باشد.

pH خاک علاوه بر اینکه روی قابلیت جذب عناصر تاثیرگذار است روی کنترل بیماریها نیز موثر است. برای مثال در سیب زمینی با تنظیم pH در حدود ۵ می‌توان بیماری قارچی (Scab) سیب زمینی را کنترل کرد. هر چه pH بالاتر باشد شیوع این بیماری نیز بیشتر است. در بیماری ریشه گریزی یا فتق ریشه کلم (Club root) با تنظیم pH در حدود ۷/۲ می‌توان این عارضه را کنترل کرد. pH اسیدی باعث شیوع این بیماری می‌شود.

عناصر مورد نیاز گیاه ۱۶ عدد هستند که به سه گروه تقسیم می‌شود: گروه اول کربن، هیدروژن و اکسیژن هستند که مواد پایه سازنده هیدراتهای کربن هستند و گیاه آنها را از آب یا هوا تامین می‌کند. بقیه عناصر که گیاه آنها را از خاک تامین می‌کند در دو گروه عناصر پر مصرف یا ماکرو (Macronutrient) و عناصر کم مصرف یا میکرو (micronutrient) قرار می‌گیرند. عناصر پر مصرف عبارتند از: نیتروژن، فسفر، پتاسیم، گوگرد، کلسیم و منیزیم و عناصر کم مصرف عبارتند از: آهن، روی، مس، کبر، بر، مولیبدن و منگنز. **تعریف کود:** در اصطلاح کشاورزی کود عبارتست از: مواد غذایی که گیاه برای تغذیه و ادامه زندگی خود به آن نیاز دارد و زمین نیز با آن حاصلخیز می‌شود.

کودهای آلی (Organic fertilizers):

نقش مهم کودهای آلی تاثیر آنها بر ساختمان فیزیکی خاک است. کودهای آلی شامل کودهای حیوانی (Animal manures)، کودهای سبز (Green manures)، کمپوست (Compost)، و تورب (Peat) می‌باشند.

در سبزیکاری بیشتر از کودهای حیوانی (دامی) استفاده می‌شود. مقدار مصرف کودهای دامی با توجه به نوع سبزی متفاوت است. بعضی از سبزیها مانند کلم، گوجه فرنگی و کدوئیان نیاز بیشتر به کودهای آلی دارند. این سبزیها حداقل مقدار ۲۰ تا ۴۰ تن در هکتار به کود دامی پوسیده نیاز دارند. برخی از سبزیها مانند سبزیهای پیازی یا سبزیهای ریشه‌ای به کود دامی کمتری نیاز دارند. این سبزیها در تناوب، بعد از سبزیهایی قرار می‌گیرند که کود زیادی مصرف کرده‌اند و چون بعد از یک سبزی پر مصرف قرار می‌گیرند، به کود دامی نیازی ندارند. در صورتیکه به آنها کود دامی زیادی داده شود اثرات سوئی خواهند داشت بعنوان مثال اگر به پیاز کود زیادی داده شود، عمر انبارداری کمی خواهد داشت و یا اگر به هویج یا تربچه کود دامی زیادی داده شود دو شاخه‌ای یا چند شاخه‌ای می‌شوند. در کودهای دامی هر چند که مقدار نیتروژن مختصری وجود دارد اما مقدار فسفر بسیار ناچیزی وجود دارد و باید با مصرف کودهای شیمیایی کمبود آن برطرف شود.

نکته: در برنامه تناوب سبزیکاری بهتر است گیاهانی مثل هویج، پیاز، لوبیا و نخودفرنگی که نیاز کمتری به کود حیوانی دارند را در سال دوم بعد از کوددهی حیوانی کشت نموده و سبزیهایی مثل کلم‌ها، کرفس، تره‌فرنگی، خیار و گوجه‌فرنگی که نیاز بالایی به کود حیوانی دارد در سال اول بکاریم.

کودهای شیمیایی (Chemical fertilizers):

کودهای شیمیایی می‌توانند مکمل کودهای آلی باشند. برخی عناصر غذایی که در کودهای آلی ناچیز است را می‌توان بطریقه مصنوعی توسط کودهای شیمیایی به زمین داد. کودهای شیمیایی مقادیر نسبتا بالایی از عناصر را به سرعت در اختیار گیاه قرار



می‌دهند پس برای سبزیهایی که ریشه ضعیفی دارند و رشد سریعی باید داشته باشند، مناسب هستند. سبزیهای برگ‌ی بدلیل رشد سبزینه‌ای زیادی که باید داشته باشند بیشتر از سایر سبزیها به ازت نیاز دارند. فسفر برای تولید گل، میوه و بذر و نیز در تولید و گسترش ریشه موثر است پتاسیم در تشکیل کربوهیدرات موثر است. سبزیهایی مانند سیب زمینی که کربوهیدرات زیادی تولید می‌کنند به مقدار زیادی پتاسیم نیاز دارند. فسفر و پتاسیم قبل از کاشت سبزی به زمین داده می‌شود اما ازت هم بصورت قبل از کاشت و هم بصورت کود سرک (Side dressing) به گیاه داده می‌شود. در زمینهایی که با مالچ پلاستیک پوشیده شده است می‌توان بجای کود سرک از روش همراه با آب آبیاری (Fertigation) استفاده کرد. به کار بردن مواد غذایی همراه آب آبیاری در صورتیکه بدون آگاهی باشد می‌تواند بر روی pH و EC آب آبیاری اثر داشته باشد و باعث سمیت در ریشه‌های سبزیها شود. برای مثال چنانچه قلیائیت آب آبیاری بیشتر از ۶/۵ شود عناصر آهن، منگنز، روی و کبالت موجود در خاک یا آب آبیاری کمتر مورد استفاده گیاه قرار می‌گیرند. در pH بالاتر از ۷ جذب عناصر کلسیم و منیزیم بخوبی انجام می‌شود. چنانچه pH آب آبیاری کمتر از ۶ شود، عناصر مولیبدن، گوگرد و پتاسیم کمتر مورد استفاده گیاه قرار می‌گیرد.

نکته‌ای که باید در هنگام مصرف کودهای شیمیایی رعایت کرد این است که از مصرف بیش از حد کودهای ازت در سبزیها باید جلوگیری کرد چرا که باعث تجمع نیترات در سبزیها می‌شود.

کودهای ازته: نقش اصلی ازت در تشکیل پروتوپلاسم و اسیدنوکلئیک است. کمبود آن ابتدا در برگ‌های پیر نمایان می‌شود. ازت بیش از حد باعث تردی و آبدار شدن گیاه شده و برگ‌ها رنگ سبز تیره به خود می‌گیرند. در سبزی‌های برگ‌ی ازت زیاد باعث تسریع رشد سبزینه‌ای آنها می‌گردد. علاوه بر ساختن مواد پروتئینی، در پیش‌رس کردن سبزی‌ها و افزایش محصول و شفافیت برگ‌ها و افزایش کاروتین نیز مؤثر است. البته ازت بیش از حد موجب رشد علفی بیش از حد می‌شود. اغلب گیاهان نیتروژن را به‌صورت NO_3^- و NH_4^+ جذب می‌کنند.

در برخی سبزی‌های برگ‌ی میزان نیترات بالاست. این نیترات در روزهای ابری در این سبزی‌ها ذخیره می‌شود. کاهو، آندیو، کلم‌چینی.

سبزی‌های ریشه‌ای مثل هویج، چغندر سالادی، ترب و ... مقدار متوسطی نیترات دارند، در سبزی‌های میوه‌ای میزان نیترات همیشه کم است.

- سیکل نیتروژن: تغییرات نیتروژن آلی به فرمی که برای گیاه قابل جذب باشد.

- تثبیت نیتروژن: تغییر نیتروژن اتمسفر به فرمی که برای گیاه قابل جذب باشد.

- آمینو فیکاسیون: تغییر اسیدهای آمینه به‌وسیله باکتری‌ها به فرم آمونیم.

کودهای نیتروژن‌دار:

(۱) کودهای نیترا ته خاصیت قلیایی دارند:

- نیترات سدیم با ۱۶٪ نیتروژن - نیترات کلسیم با ۱۵٪ نیتروژن - نیترات آمونیم با ۳۵٪ نیتروژن

(۲) کودهای آمونیومی خاصیت اسیدی دارند:

سولفات آمونیم با ۲۰٪ نیتروژن - کربنات آمونیوم با ۲۰٪ نیتروژن - فسفات آمونیوم با ۲۸٪ نیتروژن - اوره با ۴۶٪ نیتروژن

کودهای فسفره: این کودها در تشکیل پروتئین، تولید میوه، گل و دانه و کوتاه کردن دوره رشد گیاهان و همچنین در تولید ریشه و رشد بذر نقش مهمی دارند. نقش فسفر در تولید ATP و اسیدنوکلئیک و آنزیم‌ها است. کمبود فسفر باعث توقف رشد گیاه می‌شود، برگ‌های مسن می‌ریزند، باعث افزایش رنگدانه آنتوسیانین می‌شود که برگ‌ها و ساقه‌ها را به رنگ قرمز در می‌آورد.

کودهای پتاسه: پتاسیم برای محصولات ریشه‌ای و غده‌ای و تشکیل ساقه‌های قوی در سبزی‌هایی مثل کرفس و ریواس لازم است. در مقاومت گیاه در برابر بیماری‌ها و تشکیل پروتئین‌ها و تقسیم سلولی نقش دارد. در اعمال فیزیولوژی گیاه، طعم و مزه سبزی‌ها و در تشکیل ویتامین C دخالت دارد. سوختگی کنار برگ‌ها از علائم کمبود پتاس است.

کودهای کلسیم‌دار: کلسیم در دیواره سلول‌ها یافت می‌شود و غیر قابل انتقال است. کمبود آن باعث کاهش رشد و لوله‌ای شدن برگ‌ها و قهوه‌ای شدن ریشه می‌شود، گندیدگی انتهایی میوه یا سوختگی گلگاه (Blossom-end-rot) نیز از علائم کمبود کلسیم است. کمبود کلسیم موجب سیاه شدن مغز و نهایتاً خشک شدن بوته کرفس می‌شود که به این عارضه (black heart) می‌گویند.

کودهای گوگرددار: بو و مزه سیر، پیاز و خردل مربوط به گوگرد است. علایم کمبود گوگرد در برگ‌های جوان شبیه علایم کمبود ازت است.

کود سبز: تعدادی از گیاهان خانواده بقولات کود سبز محسوب می‌شوند که پس از کاشت بذرشان بعد از مدتی که دارای رشد معینی شدند، آنها را دوباره با شخم به زمین برمی‌گردانند و در خاک مدفون می‌کنند. با این عمل پس از پوسیده شدن برگ و ساقه و ریشه گیاهان در خاک مواد آلی یا هوموسی تولید می‌گردد. گیاهانی که به عنوان کود سبز محسوب می‌شوند می‌توانند قبل و یا همزمان با گیاهان اصلی کشت شوند ولی اغلب پس از برداشت گیاهان اصلی کشت می‌شوند. کود سبز علاوه بر این که مواد آلی زمین را افزایش می‌دهد، باعث نگهداری آب نیز در زمین می‌شود.

کمپوست: کمپوست از بقایای گیاهان و جانوران و یا زباله‌های خانگی و شهری در اثر تخمیر و یا پوسیده شدن مواد موجود در آنها به وجود می‌آید و دو نوع می‌باشد.

۱- کمپوست باغی ۲- کمپوست زباله‌ای

تجمع نیترات (Nitrate accumulation):

تجمع نیترات در سبزیها زمانی رخ می‌دهد که جذب نیترات توسط ریشه بیشتر از آمیناسیون آن در برگ باشد، تجمع نیترات عوارضی برای انسان به همراه دارد که از جمله می‌توان به بیماری مت هموگلوبین اشاره کرد.

در این بیماری هموگلوبین خون به مت هموگلوبین تبدیل می‌شود و این ماده عملاً توانایی انتقال اکسیژن را ندارد پس در بدن کمبود اکسیژن ایجاد می‌شود (عارضه Anoxia)، عارضه دیگری که تجمع نیترات سبزیها برای انسان دارد این است که از ترکیب نیتريت با آمینهای موجود در دستگاه گوارش، ترکیبی بنام نیتروز آمین حاصل می‌شود که تشدید کننده سرطان است. بطور طبیعی نیتراتی که جذب ریشه گیاه می‌شود در داخل ریشه تبدیل به یون آمونیوم می‌شود و در داخل برگ در اثر پدیده آمیناسیون تبدیل به اسیدهای آمینه می‌شود، اما در صورتیکه جذب نیترات در ریشه بیش از اندازه باشد، مقداری از نیترات مستقیماً به برگ منتقل می‌شود و در این صورت در عمل آمیناسیون نمی‌تواند شرکت کند و به همان فرم نیترات در برگ یا قسمتهای دیگر گیاه ذخیره می‌شود. مهمترین عاملی که باعث تجمع نیترات می‌شود پتانسیل ژنتیکی گیاه است، علاوه بر آن عواملی چون فاکتورهای محیطی، مدیریت کوددهی و اعمال زراعی نیز در این فرآیند دخالت دارند. بطور کلی عوامل موثر در تجمع نیترات عبارتند از:

الف) اثر گیاه: گیاهان تیره‌های Solanaceae, Poaceae, Alliaceae, Asteraceae, Brassicaceae, Chenopodiaceae برای تجمع نیترات مستعد هستند. گونه‌ها و حتی واریته‌های مختلف نیز استعداد ژنتیکی متفاوتی در مورد تجمع نیترات دارند. برای مثال اسفناج برگ چروک نیترات بیشتری نسبت به اسفناج برگ صاف در خود ذخیره می‌کند. آنزیم نیترات ردوکتاز (Nitrate reductase) که آنزیم احیاء کننده نیترات است، باعث کاهش تجمع نیترات می‌شود. فعالیت این آنزیم در اسفناج برگ چروک کمتر از اسفناج برگ صاف است. سبزیجات زودرس نسبت به سبزیهای دیررس نیترات بیشتری در خود ذخیره می‌کنند. قسمتهای مختلف گیاه نیز نسبت به تجمع نیترات متفاوت عمل می‌کنند. در دمبرگ و ساقه بیشترین میزان تجمع نیترات است. در برگ مقدار آن متوسط و در گل، میوه و ریشه بسیار کم و در بذر میزان آن صفر است. قسمتهای مسن گیاه نسبت به قسمتهای جوان نیترات بیشتری ذخیره می‌کنند چرا که در قسمتهای مسن فعالیت آنزیم نیترات ردوکتاز کمتر از قسمتهای جوان است. برای مثال برگهای مسن کاهو (برگهای خارجی) تجمع نیترات بیشتری دارند در حالیکه این برگها سرشار از املاح معدنی نظیر پتاسیم هستند.

نکته: تجمع نیترات در برخی سبزیها مانند چغندر قرمز، اسفناج، کاهو و هویج به بیش از یک گرم نیترات در کیلوگرم سبزی بالغ می‌شود و در برخی محصولات دیگر مانند نخود، لوبیا و سیب‌زمینی غلظت نیترات اندک است.

نکته: به طور کلی سبزیهای برگی مثل اسفناج و کاهو نسبت به سایر سبزیهای دانه‌ای، میوه‌ای و ریشه‌ای مثل هویج، گوجه یا خیار تجمع نیترات بیشتری دارند.

ب) عوامل محیطی: عوامل محیطی هم در جذب نیترات و هم در فعالیت آنزیم نیترات ردوکتاز موثر است. شدت نور کم در صورتیکه با درجه حرارت بالا همراه باشد باعث افزایش تجمع نیترات می‌شود. بیشترین میزان تجمع نیترات در شب و در نزدیکی صبح است. پس در صبح زود میزان تجمع نیترات حداکثر و در هنگام عصر حداقل است.



ج) استرس رطوبت: باعث کاهش فعالیت آنزیم و در نتیجه باعث تجمع نیترات می‌شود.

د) کود: اگر کود از ته از نوع نیترات باشد تجمع نیترات زیاد است ولی اگر از نوع آمونیوم باشد تجمع نیترات کم است. کودهای کند رها (Slow release) مانند کود اوره با پوشش گوگردی باعث کاهش تجمع نیترات در سبزیها می‌شود. با افزایش عنصر مولیبدن به خاک می‌توان باعث کاهش تجمع نیترات شد چرا که این عنصر در ساختمان آنزیم نیترات ردوکتاز وجود دارد و کمبود آن باعث کاهش فعالیت آنزیم و افزایش تجمع نیترات می‌شود.

فسفر اثر کمی روی تجمع نیترات دارد اما پتاسیم باعث تحریک تجمع نیترات می‌شود.

برای کاهش تجمع نیترات در سبزیها می‌توان از راههای زیر استفاده کرد:

- ۱- از گونه و ارقامی استفاده کرد که استعداد تجمع نیترات کمتری دارند (مانند اسفناج برگ صاف)
- ۲- زمان برداشت محصول نباید در هنگام صبح زود باشد و باید در هنگام عصر صورت گیرد.
- ۳- در کشتهای گلخانه‌ای زمستانه، در طول فصل رشد و بویژه در زمان برداشت، از نور مصنوعی استفاده شود.
- ۴- از کودهای از ته کند رها استفاده شود.
- ۵- از مواد جلوگیری کننده نیتریفیکاسیون (مانند نیتراسیون) استفاده شود.
- ۶- جلوگیری از هر عملی که باعث کاهش رسیدن نور به گیاه شود مثلاً از کشت توام سبزیها که روی هم سایه اندازی دارند باید جلوگیری کرد، همچنین از کاشت سبزی در زیردرخت نیز باید پرهیز کرد.
- ۷- اصلاح واریته‌هایی که فعالیت آنزیم احیا کننده نیترات در آنها کم است.
- ۸- مصرف کنندگان نیز باید از خوردن دمبرگ اسفناج، قسمت انتهایی هویج و ناحیه ریشه پیاز که استعداد ذخیره نیترات بالایی دارند، پرهیز کنند.

ازدیاد سبزیها (Vegetables propagation)

بیشتر سبزیها به طریقه جنسی تکثیر می‌شوند. سبزیهایی که بطریقه جنسی تکثیر می‌شوند به دو دسته تقسیم می‌شوند:

الف) سبزیهای خود گرده افشان یا خودگشن که دارای گل کامل (Perfect flower) هستند یعنی هر گل آنها دارای پرچم و مادگی است. سبزیهایی که گرده افشانی آنها بصورت خودگشنی (Autogamy) است مانند: گوجه فرنگی، بادمجان، فلفل سبز، نخود فرنگی، لوبیا سبز، باقلا سبز، بامیه و کاهو.

ب) سبزیهای دگر گرده افشان یا دگرگشن یا آلوگام که گرده خارجی برای تلقیح نیاز دارند. در بعضی از آنها گرده افشانی بوسیله باد است (Anemophily) مانند: اسفناج، چغندر لبویی، چغندر برگی و ذرت شیرین. در بعضی از آنها گرده افشانی بوسیله حشرات است مانند: هویج، تربچه، شلغم، پیاز، کرفس، جعفری، کدوئیان و کلمها. سبزیهایی که دارای گلهایی با گلبرگهای رنگی، پر از شهد، گرده سنگین و چسبنده‌اند توسط حشرات گرده افشانی می‌شوند و سبزیهایی که دارای گلهایی با گلبرگهای سبز رنگ یا بدون گلبرگ، فاقد شهد، گرده سبک و غیر چسبنده‌اند توسط حشرات گرده افشانی نمی‌شوند.

علت دیگر گرده افشانی در سبزیها متفاوت است این علت ممکن است بدلیل یکپایه بودن (Monoecious) باشد مثل کدوئیان و ذرت شیرین، ممکن است بدلیل دو پایه بودن (Dioecious) باشد مثل اسفناج و مارچوبه، ممکن است بدلیل خود ناسازگاری (Self incompatibility) از نوع اسپوروفیتی (Sporophytic) باشد مانند: کلمها و سیب زمینی شیرین، ممکن است بدلیل نر عقیمی (Male sterility) باشد مانند: پیاز خوراکی و هویج، ممکن است بدلیل دیکوگامی (Dichogamy) از نوع پروتاندردی (Protandry) باشد مانند: هویج و پیاز، و یا ممکن است بدلیل دیکوگامی از نوع پروتوژنی (Protogyny) باشد که به مقدار کم در بامیه و فلفل دیده می‌شود. برخی از سبزیها به صورت غیر جنسی تکثیر می‌شوند. انواع روشهای تکثیر غیر جنسی که در سبزیها بکار می‌رود عبارتند از:

- ۱- پیوند (Grafting): سبزیهایی که با پیوند قابل تکثیرند مثل سبزیهای خانواده کدوئیان و سیب زمینی.
- ۲- قلمه ساقه (Stem cutting): سبزیهایی که با این روش تکثیر می‌شوند مانند: تره تیزک آبی، فلفل سیاه، نعناع، ترخون، سیب زمینی شیرین و تارو.
- ۳- تقسیم بوته (Division): سبزیهایی که با روش تقسیم بوته تکثیر می‌شوند مانند: پیازچه، ریواس، ترخون، نعناع، پونه.
- ۴- ریزوم (Rhizome): سبزیهایی که با این روش تکثیر می‌شوند مثل پیازچه برگی، مارچوبه و ریواس.

- ۵- پیازچه (Bulblet): سبزیهایی که با تقسیم پیازچه تکثیر می‌شوند مانند: سیر، موسیر و پیاز مجتمع.
 - ۶- پیازچه هوایی (Bulbils): سبزیهایی که با این روش تکثیر می‌شوند مانند: پیاز مصری و سیر اسپانیایی
 - ۷- غده (Tuber): سبزیهایی که با روش تقسیم غده تکثیر می‌شوند مانند: سیب زمینی، سیب زمینی ترشی، یام و تارو.
 - ۸- ریشه غده‌ای (Tuberous root): سبزیهایی که با این روش تکثیر می‌شوند مانند: سیب زمینی شیرین.
 - ۹- پاجوش (Sucker): سبزیهایی که با پاجوش تکثیر می‌شوند مانند: آرتیشو.
- نکته:** بین تمام گونه‌های یک سبزی دگرگشتن امکان لقاح وجود دارد. بنابراین در تولید بذر سبزی‌های دگرگشتن باید حتماً فاصله جداسازی مناسب رعایت گردد.

طبقه‌بندی سبزیجات بر اساس امکان نشا کردن آنها:

تعدادی از سبزیجات به راحتی قابل نشا کردن هستند مانند کلم پیچ، بادمجان، فلفل، کاهو، گوجه‌فرنگی و ... در این دسته از سبزیجات ریشه‌ها سریعاً بازسازی شده و رشد کرده و تنش آبی چندانی به گیاه وارد نمی‌آید. دسته دوم برای نشاء کردن به دقت بالایی نیاز دارند. مانند: کرفس، جعفری، پیاز، تره و تعدادی دیگر هستند که نمی‌توان آنها را نشاء کرد چون قدرت باززایی و رشد ریشه‌های آنها کم بوده و از طرفی دیگر مقدار آبی که توسط اندام‌های هوایی از دست می‌دهند زیاد بوده و نشاء دچار تنش آبی شده و نهایتاً خشک می‌شود مانند انواع کدوها، خربزه، هندوانه، خیار، تربچه، هویج، نخود، شلغم و چغندر

نشاء و نشاکاری:

اکثر سبزی‌ها توسط بذر تکثیر و ازدیاد داده می‌شوند. در این سبزی‌ها ابتدا باید کاشت در خزانه صورت گیرد و سپس در مرزعه اصلی نشاء کاری شوند. نشاء کاری به عمق انتقال و کاشت گیاه جوان در محل اصلی گویند.

مزایای نشا کاری:

- ۱- کوتاه کردن طول دوره رشد گیاهان
 - ۲- پیش رس کردن و فروش محصول با قیمت بالاتر
 - ۳- امکان فراهم آوردن شرایط محیطی مناسب در اوایل دوره رشد
 - ۴- رعایت دقیق فاصله بوته‌ها بر روی خطوط کاشت
 - ۵- عدم نیاز به تنک کردن در زمین اصلی
 - ۶- امکان انتخاب قوی‌ترین و سالم‌ترین گیاه برای کاشت
 - ۷- تقویت بهتر سیستم ریشه‌بندی گیاهان
- سبزی‌های نشایی سبزی‌هایی هستند که به راحتی قابل نشا کردن هستند. اندام‌های رویشی که قابل تکثیرند نیز به عنوان نشا تلقی می‌شوند مثل خرده پیاز، غده سیب‌زمینی، مارچوبه، آرتیشو و قطعات ریزوم در ریواس.
- بذور در خزانه با فواصل ۱cm از هم و به عمق ۱ تا ۱/۲ سانتی‌متر کاشته می‌شوند. فواصل ردیف‌های کاشت از یکدیگر ۵ تا ۱۰cm می‌باشد. آبیاری بذور تا زمان ظاهر شدن گیاهچه‌ها توسط آبپاش صورت می‌گیرد تا بذور جا به جا شوند. پس از آن نوبت به مقاوم‌سازی (Hardening) گیاهچه‌ها می‌رسد. مقاوم‌سازی به کلیه اقداماتی تلقی می‌شود که موجب بالا رفتن مقاومت گیاه به شرایط نامساعد مثل یخبندان، بادهای گرم و خشک، کمبود آب، دمای پایین و دمای بالا می‌باشد. برای مقاوم‌سازی، گیاهچه‌ها به مدت یک هفته یا بیشتر در معرض درجه حرارت‌های پایین و کمبود آب قرار داده می‌شوند و نیز گیاهچه‌ها به تدریج در معرض تابش شدید آفتاب قرار داده می‌شوند. شرایطی مثل سرمادهی (موجش کاهش تنفس و در نتیجه افزایش و ذخیره کربوهیدرات‌ها در ریشه و غده‌ها می‌شود) و کاهش آبیاری (گیاه برای مقابله با کمبود آب ایجاد شده پوشش کوتیکولی خود را ضخیم می‌کند تا آب کمتری از دست دهد) موجب مقاوم‌سازی نشاءها قبل از انتقال به زمین اصلی می‌شوند.
- از روش‌های دیگر مقاوم‌سازی بلوکه کردن (Blocking) است. در این روش بلوک‌های خاک محتوی گیاهچه‌ها توسط شیء تیزی در ابعاد ۵×۵cm درآورده می‌شود. این عمل ۸ تا ۱۰ روز قبل از نشاءکاری انجام می‌گیرد. زمان کاشت بذور در خزانه، به زمان مورد نظر برای انتقال نشاءها به مزرعه اصلی و روش‌های مورد استفاده در پرورش نشاء بستگی دارد. اگر گیاهچه‌ها مستقیماً از خزانه به



زمین اصلی منتقل می‌شوند، کشت را می‌توان دیرتر انجام داد ولی اگر قبل از انتقال به زمین اصلی جابه‌جایی دیگری نیز صورت گیرد، باید کاشت را زودتر انجام داد. مواردی که در نشاء‌کاری باید به آن توجه کرد عبارتند از:

- ۱- قبل از آوردن گیاهچه‌ها از خزانه زمین اصلی باید آبیاری شود تا صدمه کمتری به گیاهچه‌ها وارد شود.
- ۲- باید حتی‌الامکان عملیات نشاء‌کاری در روزهای ابری و یا عصر صورت گیرد تا شوک آبی به گیاهچه وارد نشود.
- ۳- بهتر است گیاهچه‌ها کمی عمیق‌تر از آنچه در خزانه بوده‌اند در زمین اصلی کاشته شوند.
- ۴- نشاء‌کاری باید در سن فیزیولوژیکی مناسب انجام گیرد. چون نشاء‌های جوان زودتر مستقر شده ولی مرگ و میر بالایی دارند. از طرفی دیگر نشاء‌های پیر بوته‌های مطلوبی به وجود نمی‌آورند.
- ۵- سعی شود که هنگام نشاء‌کردن حداقل برگ روی گیاهچه نگه داشته شود، چون برگ‌ها با تبخیر و تعرقی که انجام می‌دهند موجب پژمردگی گیاهچه می‌شوند.

عمق کاشت در سبزی‌های مختلف متفاوت است برای مثال:

در سبزی‌هایی مثل کرفس و کاهو و آندیو عمق کم لازم است. به عبارت دیگر یقه نشانه‌ها نباید بیش از اندازه‌ای که در خزانه زیر خاک بوده، داخل خاک قرار گیرد.

در سبزی‌هایی که قادر به تولید ریشه‌های نا به جا هستند مثل گوجه فرنگی و برخی کلم‌ها بهتر است که عمیق‌تر نشاء گردند. بعضی از سبزی‌ها مثل تره فرنگی به علت سفید شدن قسمت قابل استفاده، نشاء آن عمیق کشت می‌شود تا این قسمت به علت ندیدن نور سفید باقی بماند. در گیاهان جوان ذرت شیرین، خیار، طالبی و لوبیا در اثر جابه‌جایی دچار وقفه شدید در رشد می‌شوند مگر اینکه در زمانی که گیاهان کوچک‌تر جابه‌جا شوند.

عملیات مربوط به کشت سبزی‌ها:

الف- شخم زدن: تهیه بستر بذر و نشاء در پاییز با شخم زدن آغاز می‌شود. شخم زدن یعنی برگرداندن و نرم کردن خاک. هنگام کار باید توجه داشت که تنها در سطح الارض عمل شود زیرا میکرواورگانیسیم‌ها فعالیت‌شان را در این لایه انجام می‌دهند و از طرف دیگر ریشه اغلب سبزی‌ها در همین قسمت تغذیه می‌شود.

زمان شخم زدن بستگی به زمان بذریاشی و یا نشاء‌کاری دارد. علاوه بر آن شرایط اقلیمی منطقه، جنس و میزان رطوبت خاک نیز در تعیین زمان شخم زدن دخالت دارند.

(ب) دیسک و هرس

(ج) تسطیح

زمان کاشت:

زمان کاشت بستگی به نوع محصول و زمان انتقال نشاء به زمین اصلی دارد. بذر انواع سبزی‌ها برای جوانه‌زنی نیاز به دمای متفاوتی دارد که بسته به نوع و رقم سبزی حداقل بین ۲ تا ۱۲ درجه سانتی‌گراد است. بنابراین برای بذریاشی سبزی‌ها تاریخ تقویم سال ملاک نیست بلکه گرمای زمین در درجه اول تعیین کننده زمان کاشت است. از طرفی گرمای زمین بستگی به ماکروکلیم، آب و هوای سالانه و خواص فیزیکی خاک دارد.

عملیات مربوط به داشت:

عملیاتی که برای نگهداری و تقویت گیاه تا زمان برداشت محصول انجام می‌گیرد، اصطلاحاً داشت نامیده می‌شود.

آبیاری:

منظور از آبیاری تأمین رطوبت مورد نیاز گیاه در کلیه مراحل رشد و نمو است. آبیاری از مهم‌ترین عوامل افزایش عملکرد و کیفیت سبزی است. فاکتورهایی که برای آبیاری سبزی‌ها در نظر گرفته می‌شود عبارتست از: روش آبیاری، نوع محصول و مقدار آبی که در مراحل مختلف رشد گیاه به آن داده می‌شود.

معمولاً سبزی‌های برگی در طول دوران رشدشان نیاز به رطوبت یکنواخت دارند، در حالی که سبزی‌های میوه‌ای بالاترین نیاز آبی را در موقع تشکیل میوه دارند. برای تعیین مقدار آبی که برای گیاه لازم است نوع خاک، بافت و عمق خاک تأثیرگذار هستند. همچنین عمق ریشه محصول نیز بر روی میزان آب مورد نیاز اثر می‌گذارد.

روش‌های آبیاری:

۱- آبیاری نشتی: در این روش جوپهایی به شکل مارپیچ (غلام گردشی) به عرض ۳۰ تا ۴۰ و عمق ۳۰ تا ۳۵ سانتی‌متر حفر می‌کنند و مزرعه را به شکل پشته‌های متوالی درمی‌آورند. آب کانال اصلی که به داخل جوی‌ها وارد می‌شود، به تدریج در داخل خاک فرو می‌رود و محوطه دسترس ریشه‌ها را سیراب می‌کند. این جوی‌ها به موازات یکدیگر و عمود بر خط شیب سطح مزرعه قرار می‌گیرند. این حالت را که آب سطح مزرعه تا چند سانتی متر در داخل جوی‌ها قرار گرفته در اصطلاح کشاورزی «داغ آب» می‌گویند. در بسیاری از نقاط ایران برای آبیاری خانواده کدوئیان و بادمجان از این روش استفاده می‌شود. آبیاری جوی و پشته‌ای برای خاک‌هایی که مقدار جذب آب آنها در حد کم تا متوسط بوده، دارای خاک سطحی عمیق و یکنواخت و بدون لایه غیر قابل نفوذ هستند، استفاده می‌شود. از معایب آبیاری جوی و پشته‌ای می‌توان به سله بستن خاک بعد از آبیاری و از دست رفتن مقادیر بالای آب اشاره کرد.

۲- آبیاری بارانی: در سطوح بسیار بزرگ رایج است. در مواردی که سرعت نفوذ آب در خاک خیلی زیاد و شیب زمین تند بوده و زمین ناهموارست از آبیاری بارانی استفاده می‌شود. آبیاری بارانی موجب تسهیل در جوانه‌زنی بذر شده و دمای خاک را در حد متوسط نگه می‌دارد و می‌توان توسط آن کودهای شیمیایی نیز به زمین داد. آبیاری بارانی برای جلوگیری از سرمای بهاره نیز کاربرد دارد. در مناطقی که باد شدید می‌وزد آب به طور یکنواخت پاشیده می‌شود.

۳- آبیاری قطره‌ای: آبیاری سبزی‌ها در این روش به کمک لوله‌های پلاستیکی PVC سیاه رنگ صورت می‌گیرد. این لوله‌ها به علت سیاه بودن، جلبک‌ها نمی‌توانند روی آنها رشد کنند. در مواردی که کمبود آب وجود دارد از این روش استفاده می‌شود. هزینه‌های نصب و راه‌اندازی سیستم قطره‌ای بالاست ولی موجب کاهش هزینه‌های کارگری و کاهش مصرف آب و کود می‌شود. از معایب این روش گرفتگی قطره‌چکان‌ها و لوله‌هاست.

۴- آبیاری زیرزمینی: در این روش آب از پایین به داخل خاک نفوذ می‌کند. این روش به مقادیر فراوان آب، خاک سطحی لومی شنی و لایه سطحی غیر قابل نفوذ نیاز دارد. از معایب این روش می‌توان به مقادیر بالای آب مورد نیاز و هزینه‌های بالای نصب لوله‌های سفالی در خاک اشاره کرد و از مزایای این روش می‌توان به نگهداری مالچ دستکاری نشده و سله بستن خاک اشاره کرد. در این روش لوله‌هایی که در زمین تعبیه شده‌اند در زمان بارندگی شدید به صورت زهکش عمل می‌کنند.

تنک کردن سبزی‌ها:

حذف بوته‌های اضافی و متعادل کردن تعداد مقدار بوته در واحد سطح را تنک کردن گویند. زمان تنک کردن هنگامی است که گیاهان اولیه مرحله رشد را طی کرده باشند یعنی زمانی که گیاه ۲ تا ۳ برگه شده باشد. هنگام تنک کردن باید زمین مرطوب باشد و گیاه کامل از زمین کنده شود. در برخی از گیاهان از جمله کدوئیان که ریشه‌هایشان در برابر ضربه و کشش خیلی حساسند، نباید هنگام تنک کردن گیاهچه‌های اضافی را کشید بلکه بایستی آنها را از بالای سطح خاک با یک شی تیز قطع کرد و یا به عبارتی بوته‌های اضافی را ناخن شکن نمود.

خاک دادن پای بوته: در بعضی از سبزی‌ها مثل سیب زمینی، گوجه فرنگی، کرفس، مارچوبه و تره فرنگی و به ویژه سبزی‌هایی که دارای ریشه سطحی و افشان هستند عمل خاک دادن پای بوته در مراحل مختلف رشد انجام می‌گیرد. مثلاً در گوجه فرنگی قرار گرفتن انتهای ساقه زیر خاک باعث تولید ریشه‌های نابه‌جای بسیار می‌شود که در عمل جذب آب و مواد غذایی از خاک بسیار مؤثر است. در سیب زمینی خاک دادن پای بوته سبب می‌شود که غده‌های جوان در حال رشد سر از خاک بیرون نیاورند و در مقابل نور سبز نشوند. در تره فرنگی این عمل باعث می‌شود که قسمت خوراکی آن به علت عدم دریافت نور، سفید باقی بماند. توجه شود که این عمل باید بعد از تنک کردن انجام گیرد.

هرس در سبزی‌ها:

در بعضی از سبزی‌های میوه‌ای مانند گوجه فرنگی، بادمجان، فلفل سبز دلمه، خیار، خربزه و هندوانه عمل هرس به منظور افزایش کیفیت محصول انجام می‌گیرد.

در هرس گوجه فرنگی تنها یک ساقه را حفظ کرده و بقیه را از بین می‌برند. برگ‌ها و ساقه‌های فرعی تحتانی بوته‌ها را به علت آلودگی و تماس با خاک حذف می‌کنند تا گیاه بتواند از نور و هوای بیشتری استفاده کند. جوانه‌های برگ‌ها را نیز که بین ساقه و



برگ مرکب گیاه تشکیل می‌شوند در مرحله ابتدایی حذف کرده و تنها ۶ تا ۸ گل آذین را در هر بوته نگه داشته و بقیه را هرس می‌کنند.

در هرس هندوانه ساقه اصلی را پس از برگ سوم و ساقه فرعی را پس از برگ پنجم حذف می‌کنند. در خربزه علاوه بر هرس، عملیات تراش و گل‌گیری نیز رایج است. در هرس خربزه ساقه اصلی را پس از ظهور دو ساقه فرعی قطع می‌کنند.

تراش خربزه یعنی اینکه علاوه بر قطع ساقه اصلی (هرس) کلیه گل‌ها و میوه‌ها و ساقه‌های فرعی ثانوی تشکیل شده روی دو ساقه فرعی تا گره ششم الی هشتم نیز حذف می‌شود.

در گل‌گیری خربزه علاوه بر انجام عملیات هرس و تراش بوته، روی هر ساقه فرعی یک و حداکثر دو میوه نگه داشته و بقیه را حذف می‌کنند.

هرس خیار، بادمجان و فلفل دلمه سبز در کشت‌های گلخانه‌ای مرسوم است. عمل هرس در این گونه سبزی‌ها برای دریافت نور بهتر و تهویه بیشتر و در نتیجه محصول مرغوب‌تر انجام می‌گیرد.

برداشت سبزی‌ها:

زمان برداشت سبزی‌ها بسته به مقدار تولید، نوع سبزی و موقعیت بازار فروش متفاوت است. برخی از سبزی‌ها مثل چغندر سالادی و هویج را می‌توان برحسب تقاضای بازار در طول چندین هفته و در چند نوبت برداشت کرد ولی سبزی‌هایی مثل مارچوبه، ذرت شیرین، نخود فرنگی و بامیه باید به محض رسیدن برداشت شوند، در غیر اینصورت کیفیت آنها پایین می‌آید. همچنین زمان برداشت بستگی به نوع استفاده‌ای دارد که از محصول می‌شود. مثلاً اگر از خیار برای تولید خیارشور استفاده شود باید زودتر برداشت شود. در مورد سبزی‌هایی که در دمای بالا سریعاً کیفیت خود را از دست می‌دهند، برداشت باید در ساعات صبح زود انجام گیرد (مثل سبزیجات برگی). در مورد اکثر سبزی‌ها، بعد از برداشت، عملیات زدودن گرد و غبار و حذف قسمت‌های اضافی، شستشو و درجه‌بندی انجام گرفته و سپس به بازار مصرف منتقل می‌شود.

نکته: عملیاتی که مانع فعالیت حیاتی و تبخیر آب سبزی‌ها شده و در محل نگهداری انجام می‌گیرد عبارتند از: تنظیم دما، میزان رطوبت و تهویه انبار

تولید بذر در سبزی‌ها

عواملی که در انتخاب منطقه تولید بذر سبزی نقش دارند، شرایط کلیمایی، کیفیت خاک و عاری از عوامل بیماری‌زا بودن آن منطقه می‌باشد. یک بذر مرغوب باید قوه نامیه مناسبی داشته باشد و عاری از هرگونه آفت و بیماری باشد. بذر سبزی‌های مختلف از لحاظ مدت زمانی که می‌توانند قوه نامیه خود را تحت شرایط مناسب انباری حفظ نمایند با هم فرق دارند. معمولاً بذور سبزی‌ها حدود ۱ تا ۵ سال قوه نامیه خود را حفظ می‌کنند و درصد قوه نامیه بذور بسته به نوع بذر متفاوت می‌باشد. مثلاً درصد قوه نامیه قابل قبول برای بذور بادمجان ۶۰٪، کاسنی ۶۵٪، هندوانه ۷۰٪ و خیار ۸۰٪ می‌باشد.

به طور کلی تحت شرایط عادی انبار بذر سبزی‌های مختلف را از لحاظ مدت زمانی که می‌توانند قوه نامیه خود را حفظ نمایند به شرح زیر تقسیم می‌کنند:

یکساله‌ها: مانند ذرت شیرین، پیاز و تره فرنگی

دوساله‌ها: مانند بامیه، جعفری و سالیسیفی (ریشه سیاه)

سه ساله‌ها: مانند مارچوبه، لوبیا، هویج و نخود فرنگی

چهار ساله‌ها: مانند چغندر لبویی، فلفل سبز، بعضی از کدوها و گوجه فرنگی

پنج ساله‌ها: مانند کلم گل، بروکلی، کاهو، خربزه، طالبی، تربچه، اسفناج، بعضی از کدوها، شلغم و هندوانه

رطوبت بالا و دمای پایین موجب کاهش قوه نامیه بذور می‌شوند. بنابراین باید بذور سبزیجات را در رطوبت پایین و دمای پایین

(حدود 5°C) نگهداری کرد. به طور کلی هر چه رطوبت داخل بذر کمتر باشد مدت نگهداری آن طولانی‌تر خواهد بود. معمولاً

مناسب‌ترین مقدار رطوبت بذر نباید بیش از ۱۰٪ وزن بذر باشد. ولی به طور کلی قوه نامیه بذر بستگی بیشتری به سن بذر دارد و

تحت تأثیر آن کاهش می‌یابد. وزن هزار دانه نیز می‌تواند برای ارزیابی کیفیت بذر مورد استفاده قرار گیرد. مثلاً وزن هزار دانه لوبیا

سبز ۲۸۰ گرم، خیار ۲۵ گرم، کلم سبز ۲۷ گرم، کاهو ۱/۱ گرم، شلغم ۲ گرم و ... می‌باشد.



استفاده از مالچ در سبزی کاری:

مالچ در واقع پوششی از کاه، برگ، بقایای گیاهی، لایه‌های کاغذ، پلاستیک یا پلی اتیلن است که خاک را می‌پوشاند. در استفاده از مالچ چند هدف دنبال می‌شود:

۱- حفظ رطوبت خاک

۲- تمیز نگه داشتن میوه

۳- کنترل علف‌های هرز

۴- افزایش عملکرد

۵- پیش رس کردن محصول

چنانچه مالچ از نوع کاه باشد موجب کاهش دمای خاک می‌شود ولی مالچ‌هایی از قبیل پلی اتیلن یا پلاستیک‌های سیاه موجب افزایش درجه حرارت خاک می‌شوند و برای پیش رس کردن محصول به کار گرفته می‌شوند. به طور کلی مالچ‌های با رنگ روشن موجب کاهش دمای خاک و مالچ‌های با رنگ تیره موجب افزایش دمای خاک می‌شوند.

ردیف	نام فارسی	نام انگلیسی	نام علمی	نام خانواده	قسمت خوراکی	روش مصرف	سیکل زندگی	نحوه تکثیر
۱	قارچ تکمهای	Button mushroom	<i>Agaricus bisporus</i>	Agaricaceae	اندام زایشی (پایه و کلاهک)	بصورت پخته شده	چند ساله	هاگ و میسلیم (Spawn)
۲	اسفناج زلاندنو	New Zealand Spinach	<i>Tetragonia expansa</i>	Aizoaceae	برگ	بصورت پخته شده	یکساله	بذر و نشاء
۳	پیاز خوراکی	Onion	<i>Allium Cepa</i>	Alliaceae	پیاز (Bulb)	خام، پخته، سالاد و ترشی	دوساله	بذر، نشاء و پیاز کوچک
۴	سیر	Garlic	<i>Allium sativum</i>	Alliaceae	پیاز (Bulb)	خام، پخته و ترشی	چند ساله	سیرچه (Clove)
۵	موسیر	Shallot	<i>Allium ascalonicum</i>	Alliaceae	پیاز (Bulb)	ترشی و خشک شده	چند ساله	پیازچه (Clove)
۶	پیازچه	Welsh onion	<i>Allium fistulosum</i>	Alliaceae	پیازچه و برگ	خام و پخته	چند ساله	بذر، نشاء و تقسیم بوته
۷	پیازچه برگی	Chive	<i>Allium schoenoprasum</i>	Alliaceae	برگ	خام و پخته	چند ساله	بذر، نشاء و تقسیم بوته
۸	تره ایرانی	Chive	<i>Allium spp</i>	Alliaceae	برگ	خام و پخته	دوساله	بذر
۹	تره فرنگی	Leek	<i>Allium porrum</i>	Alliaceae	ساقه مجازی	پخته	دو ساله	بذر و نشاء
۱۰	هویج	Carrot	<i>Daucus carota</i>	Apiaceae	ریشه	خام، پخته، سالاد و ترشی	دو ساله	بذر و نشاء
۱۱	کرفس معمولی	Celery	<i>Apium graveolens var.dulce</i>	Apiaceae	دمبرگ	پخته و ترشی	دو ساله	بذر و نشاء
۱۲	کرفس برگی	Celery	<i>Apium graveolens var. secalinum</i>	Apiaceae	برگ	پخته و ترشی	دو ساله	بذر و نشاء
۱۳	کرفس قمری	Celeriac	<i>Apium graveolens var. rapaceum</i>	Apiaceae	ریشه	پخته	دو ساله	بذر و نشاء

بذر	دو ساله	خام و پخته	برگ	Apiaceae	<i>Perstroselinum crispum</i>	Parsley	جعفری	۱۴
بذر	دو ساله	پخته و سالاد	ریشه و برگ	Apiaceae	<i>Petroselinum crispum</i>	Root parsley	جعفری ریشه‌ای	۱۵
بذر	یکساله	پخته و خشک شده	برگ	Apiaceae	<i>Anethum graveolens</i>	Dill	شوید (شبت)	۱۶
بذر	یکساله	پخته	برگ	Apiaceae	<i>Coriandrum sativum</i>	Coriander	گشنیز	۱۷
بذر و نشاء	یکساله	پخته	ساقه پهن شده	Apiaceae	<i>Foeniculum vulgare var. Dulce</i>	Fennel	لفل	۱۸
بذر	دو ساله	پخته	ریشه	Apiaceae	<i>Pastinace sativa</i>	Parsinp	پارسنیپ	۱۹
تقسیم و غده	چند ساله	پخته	غده و برگ جوان	Araceae	<i>Colocasia esculenta</i>	Taro- Dasheen- Cocoyam- Eledhant eat	تاروداشین یا گوش فیل	۲۰
بذر و تاج (Crown)	چند ساله	پخته و سالاد	ساقه (Spear)	Liliaceae	<i>Asparagus officinalis</i>	Asparagus	مارچوبه خوراکی	۲۱
بذر و نشاء	یکساله	خام و سالاد	برگ	Asteraceae	<i>Lactuca sativa</i>	Lettuce	کاهو	۲۲
بذر و نشاء	دو ساله	پخته و سالاد	برگ	Asteraceae	<i>Cichorium endivia</i>	Endive	آندیو	۲۳
بذر و نشاء	دو ساله	خام و سالاد	برگ ثانویه (Chicon)	Asteraceae	<i>Cichorium intybus</i>	Chicory- witloof	شیکوره	۲۴
بذر و نشاء	دو ساله	سالاد	برگ (Head)	Asteraceae	<i>Cichorium intybus</i>	Radicchio	آرتیشو	۲۵
بذر و نشاء	چند ساله	پخته	دمبرگ	Astereaceae	<i>Cynara cardunculus</i>	Cardoon	کنگر فرنگی	۲۶
بذر و نشاء و پاجوش	چند ساله	خام، پخته و ترشی	غنچه گل (فلس و نهنج)	Asteraceae	<i>Cynara scolymus</i>	Globe artichoke	آرتیشو	۲۷
تقسیم غده	چند ساله	ترشی	غده (Tuber)	Asteraceae	<i>Helianthus tuberosus</i>	Jerusalem artichoke	سیب زمینی ترشی	۲۸
بذر، تقسیم بوته و قلمه	چند ساله	خام، پخته و خشک شده	برگ	Asteraceae	<i>Artemisia dracunculus</i>	Tarragon	ترخون	۲۹
بذر	دو ساله	پخته	ریشه	Asteraceae	<i>Tragopogon porrifolius</i>	Salsify	سالسیفی (نوعی سنگ)	۳۰