



مقدمه

جمعیت جهان هم‌اکنون از هفت میلیارد نفر بیشتر می‌باشد. بیشترین افزایش جمعیت مربوط به آمریکای لاتین و آسیا می‌باشد. این مناطق در سال‌های اخیر با مشکلات جدی تولید غذا، بحران آب و نارسایی‌های تغذیه‌ای مواجه شده‌اند. تحقیقات نشان داده بیش از ۸۰۰ میلیون نفر در کشورهای در حال توسعه به دلیل دسترسی نداشتن به غذای کافی، دچار سوء تغذیه می‌باشند. این مشکل در آسیا نیز گسترش داشته است به طوری که حدود ۷۰ درصد از افراد دچار سوء تغذیه در دنیا، در آسیا به ویژه هند و چین ساکن می‌باشند. در جنوب آفریقا نیز حدود ۲۰۰ میلیون نفر دچار سوء تغذیه می‌باشند.

تولید بیشتر غذا برای برطرف کردن نیاز غذایی جمعیت روز افزون بشر ضروری می‌باشد. افزایش تولید غذا باید از همین اراضی که در حال حاضر زیر کشت هستند صورت بگیرد. به دلیل نگرانی‌های زیست محیطی، گسترش شهرنشینی و افزایش بحران آب، گسترش سطح زیر کشت اراضی محدود است. مطابق گزارش‌های موجود تا سال ۲۰۲۰، تولید جهانی غذاهایی که منشا گیاهی دارند، بیش از ۶۰ درصد افزایش خواهد یافت در حالی که امکان افزایش سطح زیر کشت، فقط در حدود ۱۰ درصد می‌باشد. بنابراین، مشکلات حاضر انسان را بر آن داشته است تا به دنبال راهکارهایی نوین برای تولید حداکثر غذا باشد. در این میان به کارگیری سیستم‌های کشت گلخانه‌ای راهکار مناسبی جهت حل مشکل کمبود زمین‌های زراعی و حذف محدودیت فصلی برای تولید است. صنعت گلخانه داری از کشور هلند منشا گرفته و در سال‌های اخیر به منظور استفاده بهینه از منابع خاک و آب و اشتغال‌زایی در سراسر جهان گسترش یافته است.

گلخانه

در حال حاضر محصولات گلخانه‌ای بخش قابل توجهی از سبزیجات عرضه شده به بازار را تشکیل می‌دهند به طوری که سطح گلخانه‌های جهان را بین ۳۰۶۵۰۰ تا ۴۵۰۰۰۰ هکتار گزارش کرده‌اند. بیشتر این گلخانه‌ها در چین، ژاپن و مناطق مدیترانه‌ای می‌باشند. در ایران نیز تولید محصولات گلخانه‌ای سابقه‌ای طولانی دارد. نتایج سرشماری عمومی کشاورزی در سال ۱۳۸۲ نشان داد که در آن سال، ۸۵۰۹ واحد گلخانه‌ای تولید محصولات خوراکی در کشور وجود داشته است که مساحت آن‌ها در مجموع ۲۴۲۰ هکتار بوده است و از این تعداد، ۸۲۸ واحد گلخانه گوجه‌فرنگی با تولید سالانه حدود ۹۰۱۶ تن محصول، ۳۳۳۹ واحد گلخانه خیار با تولید سالانه ۱۵۴۳۳۵ تن محصول و ۴۷۰ واحد گلخانه تولید انواع مختلف فلفل با تولید سالانه ۲۲۳۸ تن





محصول وجود داشته است. در گذشته اکثر گلخانه‌ها دارای پوشش‌های شیشه‌ای بودند ولی هم اکنون تولید محصولات کشاورزی در گلخانه‌های شیشه‌ای در مقایسه با گلخانه‌های پلاستیکی کاهش چشمگیری یافته است. به طور کلی از مهمترین علل توسعه گلخانه در اقلیم‌های مدیترانه‌ای، وضعیت آب و هوایی این مناطق نظیر درجه حرارت پایین در طی زمستان و بالا بودن تعداد روزهای آفتابی با تشعشع بالا در سال و نیز وجود مواد ارزان قیمت برای احداث گلخانه می‌باشد. همچنین بالا رفتن سطح زندگی مردم نیز عامل بسیار مهمی در توسعه کشت‌های گلخانه‌ای ذکر شده است. در واقع، در مقایسه با گذشته، افراد بیشتری حاضرند با صرف هزینه بالاتر، سبزیجات را به صورت تازه مصرف کنند. به عبارت دیگر استقبال افراد از تولید سبزی و میوه در خارج از فصل بیشتر شده است.

کیفیت محصولات گلخانه‌ای

کیفیت خارجی: کیفیت خارجی در بازارپسندی محصولات کشاورزی نقش بسیار زیادی داشته، شامل ویژگی‌های ظاهری (از قبیل شکل، رنگ، اندازه، شادابی و طراوت میوه و نداشتن خسارت فیزیولوژیکی) و ویژگی‌های حسی (نظیر طعم و مزه، حضور ترکیبات آروما و خصوصیات بافت میوه) می‌باشد. به طور کلی کیفیت ظاهری میوه منعکس کننده ویژگی‌های فیزیکی (مثل بافت) و برخی از ویژگی‌های شیمیایی (از قبیل ترکیبات قابل تصاعد و آروما) می‌باشد.

بررسی‌ها نشان داده است که چهار ویژگی کیفی مهم از نظر مصرف‌کنندگان گوجه فرنگی عبارت بودند از میزان رسیدگی، شیرینی، ترشی و شل نبودن بافت میوه. علاوه بر این، رنگ گوجه فرنگی نیز یکی دیگر از ویژگی‌های ظاهری موثر بر کیفیت گوجه فرنگی می‌باشد. به طور کلی هر چه رنگ گوجه قرمزتر باشد بازارپسندی آن بیشتر است. در مورد خیار نیز رنگ، بو، طعم و شکل میوه از اهمیت بسیار زیادی برخوردار است.

پس، کیفیت محصولات تازه شامل وضعیت ظاهری (اندازه، شکل، رنگ و نداشتن خسارت فیزیولوژیکی)، بافت (سفتی، شادابی و یکنواختی شکل)، بو و طعم (شیرینی، ترشی، اسیدیته و غلظت ترکیبات آروما) و میزان عناصر (ویتامین‌ها، عناصر معدنی و فیبر) می‌باشد که اهمیت هر یک از آنها به سلیقه و نظر افراد بستگی دارد. در واقع نکته بسیار مهم و قابل توجه در مورد خوب یا بد بودن کیفیت ظاهری، سلیقه افراد می‌باشد.





پژوهش‌های انجام شده نشان داده که افراد مختلف از کشورها و مناطق مختلف، ویژگی‌های مختلف مثل طعم‌های متفاوت را می‌پسندند.

کیفیت داخلی: مهمترین عوامل موثر بر کیفیت داخلی، وضعیت تغذیه‌ای و سلامت محصولات (کیفیت تغذیه‌ای) و وضعیت اکولوژیکی (نظیر روش‌های کاشت، نوع و واریته گیاه) می‌باشد.

کیفیت سلامت و تغذیه از دو جنبه حضور ترکیبات مطلوب (از قبیل ویتامین‌ها، مواد معدنی، کربوهیدرات‌ها، فیبر و مواد فعال کننده واکنش‌های ضروری بدن) و ترکیبات نامطلوب و مضر (نظیر فلزات سنگین، اثر باقی‌مانده سموم، غلظت نیترات و آلودگی‌های بیولوژیکی) قابل بررسی است. در گذشته تنها کیفیت بازاریابی سبزیجات مورد توجه بود اما در سال‌های اخیر شاخص‌های کیفیت درونی نظیر غلظت عناصر معدنی، ویتامین‌ها، عناصر سنگین و سمی نظیر نیترات و اثر باقی‌مانده سموم به طور جدی مورد توجه قرار گرفته است. یافته‌های جدید نشان داده که سبزیجات نقش زیادی در سلامت افراد دارند. از همین رو ویژگی‌های تغذیه‌ای آن‌ها نیز بسیار حائز اهمیت می‌باشند. به‌طور کلی می‌توان گفت توجه به ویژگی‌های تغذیه‌ای سبزیجات اهمیت زیادی دارد. در واقع، اگر محصولات کشاورزی قادر به تامین مقدار کافی غذا با تنوع مناسب جهت برطرف کردن نیاز انسان نباشد، افراد دچار نارسایی‌های تغذیه‌ای شده، جامعه آسیب دیده و توسعه ملی امکان‌پذیر نخواهد شد. به منظور برطرف کردن نیاز انسان به کلیه عناصر غذایی و در نتیجه برخورداری از زندگی مناسب، تنوع غذایی لازم است. اگر بخش‌های تولید کننده غذا قادر به تامین دایمی این نیازها نباشند، امکان بروز سوء تغذیه و به خطر افتادن سلامت و شادابی انسان‌ها، به ویژه افراد کم درآمد وجود خواهد داشت. گرسنگی و کمبود غذا در برخی مناطق دنیا از پیامدهای کمبود شدید پروتئین و کالری می‌باشد. با توجه به موارد اشاره شده، اهمیت کیفیت تغذیه‌ای سبزیجات و میوه‌ها کاملاً مشخص است.

مفهوم کیفیت در مورد سبزیجات و میوه پیچیده می‌باشد و علاوه بر ویژگی‌های ظاهری (نظیر اندازه، رنگ و سفتی)، باید مقدار عناصر معدنی و ویتامین‌ها، طعم و سایر خواص ارگانولپتیک نیز مورد توجه قرار بگیرد. مطالعات انجام شده در شمال آمریکا نشان داد که طعم و آروما (بو) دو عامل مهم در انتخاب محصول توسط مشتریان می‌باشند. کیفیت محصولات برای مصرف تازه به واسطه ظاهر (رنگ، اندازه، شکل، نداشتن خسارت فیزیولوژیکی و سفتی بافت)، ویژگی‌های ارگانولپتیک و تغذیه‌ای (سلامت تغذیه‌ای) تعیین می‌شود. کیفیت آروما (بو) بیشتر به ترکیبات قابل تصاعد، قندها و مقدار اسید مربوط بوده در حالی که مقدار عناصر معدنی، ویتامین‌ها و کاروتنوئیدها کیفیت تغذیه‌ای محصول را نشان می‌دهند. کاروتنوئیدها علاوه بر تأثیر بر رنگ

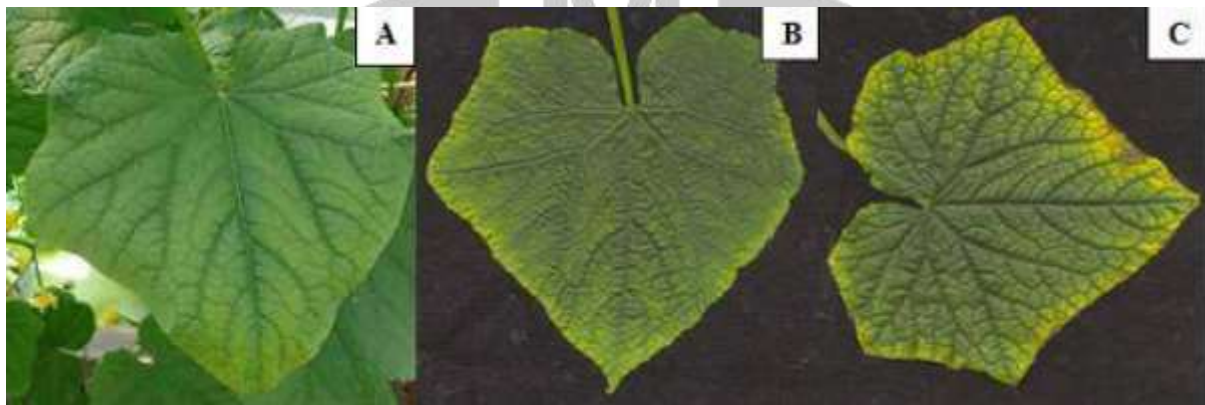


تغذیه پتاسیم و کلسیم در خیار گلخانه‌ای

PTMP/SK/R&D/A/ Nutrition of potassium and calcium in greenhouse cucumber01 /19112022



میوه، منبع خوبی برای ویتامین آ و عوامل آنتی‌اکسیدانت بوده و در پیشگیری از سرطان‌ها و بیماری‌های قلبی دارای اهمیت هستند. ویتامین ث یکی از مهمترین شاخص‌های کیفیت تغذیه‌ای در مورد بسیاری از محصولات باغی است. از طرف دیگر، تعیین سلامت تغذیه‌ای سبزیجات نیز بخشی از کنترل کیفیت آن‌ها است که بیشتر به میزان آلودگی‌های میکروبی و شیمیایی در طی مراحل تولید، برداشت و پس از برداشت تاکید دارد.



شکل ۱- علائم کمبود عناصر غذایی در برگ خیار گلخانه‌ای

یکی از جنبه‌های بسیار مهم کیفیت سبزیجات، غلظت فلزات سنگین، یون‌های سمی (نیترات) و اثر باقیمانده سموم است. غلظت افزوده نیترات در سبزیجات تاثیر زیادی بر سلامت افراد جامعه می‌گذارد. از بارزترین اثرات غلظت بالای نیترات، بیماری متهموگلوبین در نوزادان و همچنین افزایش سرطان‌های دستگاه گوارش می‌باشد. متأسفانه با وجود مصرف بالای کودهای حاوی نیتروژن در گلخانه‌ها، غلظت نیترات در محصولات تولیدی در این سیستم‌ها کمتر مورد توجه قرار گرفته است.

یکی دیگر از جنبه‌های کیفیت تغذیه‌ای محصولات کشاورزی، اثر باقیمانده سموم است. نتایج پژوهش‌های انجام شده نشان داده اثرات باقی‌مانده سموم، میزان ابتلا به سرطان را افزایش می‌دهد. همچنین نتایج حاصل از پژوهشی در آمریکا نشان داد که میزان سرطان به ویژه سرطان خون در کشاورزان و خانواده‌های آن‌ها بالاتر از سایر مردم بود. خطرپذیری سرطان در بین کشاورزان ارتباط زیادی با مصرف سموم و حشره‌کش‌ها دارد. آلودگی مواد غذایی به فلزات سنگین از لحاظ سلامت انسان از اهمیت زیادی برخوردار است. این مساله طی چند دهه اخیر به شدت مورد توجه قرار گرفته است. از طرف دیگر نتایج پژوهش‌های زیادی نشان داده که برخی از سبزیجات قادر به جذب غلظت‌های بالایی از فلزات سنگین و تجمع آن در بافت‌های خود هستند. ورود فلزات سنگین به محیط هم به صورت طبیعی و هم توسط انسان و از راه‌های مختلف مثل صنایع و





معادن، مصرف قارچکش‌ها و حشره‌کش‌ها، استفاده از لجن فاضلاب و مواد زاید در کشاورزی و استفاده از سوخت‌های فسیلی صورت می‌گیرد. در بین فلزات سنگین، کادمیوم، سرب، نیکل و روی از لحاظ تأثیر بر سلامت انسان دارای اهمیت ویژه‌ای هستند.

تأثیر و نقش پتاسیم و کلسیم بر کمیت و کیفیت خیار گلخانه‌ای

کلسیم در بدن انسان نقش‌های بسیار زیادی دارد. این عنصر در پیشگیری از بسیاری از بیماری‌ها از قبیل پوکی استخوان، فشارخون بالا، سرطان روده و بیماری‌های کلیوی نقش موثری دارد. علاوه بر این، کلسیم برای رشد بچه‌ها و همچنین حفاظت از دندان‌ها لازم است. به‌طور متوسط، هر ۱۰۰ گرم خیار گوجه فرنگی و فلفل دلمه‌ای حاوی ۱۳/۴۰، ۵ و ۱۰ میلی‌گرم کلسیم می‌باشد. از مهمترین عناصر موثر بر کیفیت میوه، نیتروژن، کلسیم و پتاسیم می‌باشد. نتایج پژوهش‌های زیادی نشان داده که تأثیر تعادل غلظت عناصر غذایی بر کیفیت محصولات کشاورزی نسبت به غلظت مطلق آن‌ها بیشتر است. کلسیم نقش اساسی در تکمیل ساختمان غشای سلولی، پایداری دیواره سلولی، تنظیم انتقال یون‌ها و جذب انتخابی غشاء، کنترل وضعیت تبادل یونی و نیز تنظیم فعالیت‌های آنزیمی دیواره سلولی بر عهده دارد. با توجه به نقش‌های اشاره شده برای کلسیم و جایگزینی آن به وسیله سایر کاتیون‌ها از محل‌های پیوند یافته در غشای سلولی، با کاهش قابلیت استفاده کلسیم، رشد و تکامل گیاه به طور جدی آسیب می‌بیند. کمبود کلسیم در بافت‌های زایشی باعث کاهش کیفیت محصول و بروز عوارضی نظیر پوسیدگی انتهای گلگاه در گوجه فرنگی و فلفل می‌شود.

پتاسیم در تعادل بار سلول‌های بدن نقش دارد. این عنصر نقش‌های متابولیکی زیادی در بدن دارد. همچنین نقش مهمی در کنترل فشار خون و همچنین فعالیت قلب بر عهده دارد. به‌طور متوسط هر ۱۰۰ گرم خیار، گوجه فرنگی و فلفل دلمه‌ای قرمز و زرد حاوی ۱۴۴، ۲۲۲، ۱۷۰ و ۲۱۰ میلی‌گرم پتاسیم می‌باشد. پتاسیم باعث یکنواختی در رسیدگی گوجه فرنگی و یکنواختی شکل و کاهش بدشکلی گوجه فرنگی می‌شود. همچنین اسیدیته قابل تیتراژ گوجه فرنگی با افزایش پتاسیم افزایش می‌یابد. پتاسیم باعث بهبود طعم و بوی گوجه فرنگی نیز می‌شود.

به‌طور کلی، نتایج پژوهش‌های صورت گرفته در خصوص تأثیر کلسیم و پتاسیم در خیار گلخانه‌ای حاکی از اثر مثبت این عناصر در افزایش عملکرد و ویژگی‌های کیفی خیار گلخانه‌ای (افزایش ویتامین ث، سفتی بافت میوه، کیفیت انبارداری، بازارپسندی، طعم میوه، میزان قندها و غلظت عناصر کم مصرفی مانند آهن و روی و



تغذیه پتاسیم و کلسیم در خیار گلخانه‌ای



PTMP/SK/R&D/A/ Nutrition of potassium and calcium in greenhouse cucumber01 /19112022

نیز پتاسیم و کلسیم میوه) می‌باشد. در این راستا، مطالعات صورت گرفته در گلخانه‌های موجود در سطح استان قم نشان داد مصرف ۲۰۰ کیلوگرم پتاسیم در هکتار (معادل حدود ۴۰۰ کیلوگرم سولفات پتاسیم در هکتار)، علاوه بر افزایش معنی‌دار عملکرد میوه خیار، باعث افزایش ویتامین ث و غلظت آهن، روی و منگنز خیار گردید. در مورد کلسیم نیز، نتایج نشان داد، محلول‌پاشی نترات کلسیم با غلظت ۵ در هزار، می‌تواند بر افزایش غلظت ویتامین ث (اسید آسکوربیک) موثر باشد اما با مصرف آن، افزایش معنی‌دار عملکرد خیار مشاهده نشد. لذا، بر اساس این نتایج، برای افزایش عملکرد کمی و کیفی خیار گلخانه‌ای، مصرف پتاسیم و کلسیم در شرایط گلخانه‌ای قابل توصیه می‌باشد.

منبع

هادی میرزاپور، محمد؛ نائینی، محمدرضا. (۱۳۹۶). تغذیه پتاسیم و کلسیم در خیار گلخانه‌ای. قم: مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان قم

