

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

عنوان نشریه :تغذیه پتاسیم و کلسیم در خیار گلخانه ای
نویسندگان :محمد هادی میرزا پور، محمدرضا نائینی
ناشر: مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان قم
تهیه شده در : اداره رسانه های آموزشی مدیریت هماهنگی ترویج
زمان انتشار:تابستان ۱۳۹۶

این نشریه در جلسه کمیته فنی انتشارات مدیریت هماهنگی ترویج استان
به شماره $\frac{۹۵/۲۳۸۳۸/۱۱}{۹۵/۷/۲۹}$ به ثبت رسیده است .

مخاطبان نشریه

تولید کنندگان محصولات گلخانه ای، کارشناسان و مروجان، محققان و اعضای هیات علمی مراکز تحقیقاتی.

اهداف آموزشی

شما خوانندگان گرامی در این نشریه با:
کیفیت محصولات گلخانه ای و نقش کلسیم و پتاسیم در افزایش کیفیت و کمیت خیار گلخانه ای آشنا خواهید شد.

فهرست مطالب

۴	مقدمه
۶	کیفیت محصولات گلخانه ای
۶	کیفیت خارجی
۶	کیفیت داخلی
۸	تاثیر و نقش پتاسیم و کلسیم بر کمیت و کیفیت خیار گلخانه ای
۹	منابع

مقدمه

جمعیت جهان هم اکنون از هفت میلیارد نفر بیشتر می باشد. بیشترین افزایش جمعیت مربوط به آمریکای لاتین و آسیا می باشد. این مناطق در سال های اخیر با مشکلات جدی تولید غذا، بحران آب و نارسایی های تغذیه ای مواجه شده اند. تحقیقات نشان داده بیش از ۸۰۰ میلیون نفر در کشورهای در حال توسعه به دلیل دسترسی نداشتن به غذای کافی، دچار سوء تغذیه می باشند. 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 می باشند. در جنوب آفریقا نیز حدود ۲۰۰ میلیون نفر دچار سوء تغذیه می باشند.

تولید بیشتر غذا برای برطرف کردن نیاز غذایی جمعیت روز افزون بشر ضروری می باشد. افزایش تولید غذا باید از همین اراضی که در حال حاضر زیر کشت هستند صورت بگیرد. به دلیل نگرانی های زیست محیطی، گسترش شهر نشینی و افزایش بحران آب، گسترش سطح زیر کشت اراضی محدود است. مطابق گزارش های 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 می باشد. بنابراین، مشکلات حاضر انسان را بر آن داشته است تا به دنبال راهکارهایی نوین برای تولید حداکثر غذا باشد. در این میان به کارگیری سیستم های کشت گلخانه ای راهکار مناسبی جهت حل مشکل کمبود زمین های 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 اشتغال زایی در

سراسر جهان گسترش یافته است. در حال حاضر محصولات گلخانه ای بخش قابل توجهی از سبزیجات عرضه شده به بازار را تشکیل می دهند به طوری که سطح گلخانه های جهان را بین ۳۰۶۵۰۰ تا ۴۵۰۰۰۰ هکتار گزارش کرده اند. بیشتر این گلخانه ها در چین، ژاپن و مناطق مدیترانه ای می باشند. در ایران نیز تولید محصولات گلخانه ای سابقه ای طولانی دارد. نتایج سرشماری عمومی کشاورزی در سال ۱۳۸۲ نشان داد که در آن سال، ۸۵۰۹ واحد گلخانه ای تولید محصولات خوراکی در کشور وجود داشته است که مساحت آنها در مجموع ۲۴۲۰ هکتار بوده است و از این تعداد، ۸۲۸ واحد گلخانه گوجه فرنگی 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 گلخانه ها دارای پوشش های شیشه ای بودند ولی هم اکنون تولید محصولات کشاورزی در گلخانه های شیشه ای در مقایسه با گلخانه های پلاستیکی کاهش چشمگیری یافته است. به طور کلی از مهمترین علل توسعه گلخانه در اقلیم های مدیترانه ای، 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 می باشد. همچنین بالا رفتن سطح زندگی مردم نیز عامل بسیار مهمی در توسعه کشت های گلخانه ای 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 گلخانه ای

کیفیت خارجی

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

بررسی ها نشان داده است که چهار ویژگی کیفی مهم از نظر مصرف کنندگان گوجه فرنگی عبارت بودند از میزان رسیدگی، شیرینی، ترشی و شل نبودن بافت میوه. علاوه بر این، رنگ گوجه فرنگی نیز یکی دیگر از ویژگی های ظاهری موثر بر کیفیت گوجه فرنگی می باشد. به طور کلی هر چه رنگ گوجه قرمزتر باشد بازار پسندی 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 (ویتامین ها، عناصر معدنی و فیبر) می باشد 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 می باشد. پژوهش های انجام شده نشان داده که افراد مختلف از کشورها و مناطق مختلف، ویژگی های مختلف مثلاً طعم های متفاوت را می پسندند.

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 فعال‌کننده واکنش‌های ضروری بدن) و ترکیبات نامطلوب و مضر (نظیر فلزات سنگین، اثر باقی مانده سموم، غلظت نیترات و آلودگی‌های بیولوژیکی) قابل بررسی است. در گذشته تنها کیفیت بازارپسندی 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. به طور 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 امکان پذیر 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 تولیدکننده 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

می باشد. با توجه به موارد اشاره شده، اهمیت کیفیت تغذیه ای سبزیجات و میوه ها کاملاً مشخص است.

مفهوم کیفیت در مورد سبزیجات و میوه پیچیده می باشد و علاوه بر ویژگی های ظاهری (نظیر اندازه، رنگ و سفتی)، باید مقدار عناصر معدنی و ویتامین ها، 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 می باشند. کیفیت محصولات برای مصرف تازه به واسطه ظاهر (رنگ، اندازه، شکل، نداشتن خسارت فیزیولوژیکی و سفتی بافت)، ویژگی های ارگانولپتیک و تغذیه ای (سلامت تغذیه ای) تعیین می شود. کیفیت آروما (بو) بیشتر به ترکیبات قابل تصاعد، قندها و مقدار اسید مربوط بوده در حالی که مقدار عناصر معدنی، ویتامین ها و کاروتنوئیدها کیفیت تغذیه ای محصول را نشان می دهند. کاروتنوئیدها علاوه بر تأثیر بر رنگ میوه، منبع خوبی برای ویتامین آ و عوامل آنتی اکسیدانت بوده و در پیشگیری از سرطان ها و بیماری های قلبی دارای اهمیت هستند. ویتامین ث یکی از مهمترین شاخص های کیفیت تغذیه ای در مورد بسیاری از محصولات باغی است. از طرف دیگر، تعیین سلامت تغذیه ای سبزیجات نیز بخشی از کنترل کیفیت آنها است که بیشتر به میزان آلودگی های میکروبی و شیمیایی در طی مراحل تولید، برداشت و پس از برداشت تاکید دارد.

یکی از جنبه های بسیار مهم کیفیت سبزیجات، غلظت فلزات سنگین، یون های سمی (نیترات) و اثر باقیمانده سموم است. غلظت افزوده نیترات در سبزیجات تأثیر زیادی بر سلامت افراد جامعه می گذارد. از بارزترین اثرات غلظت بالای نیترات، بیماری متهموگلوبین در نوزادان و همچنین افزایش سرطان های دستگاه گوارش می باشد. متأسفانه با وجود مصرف بالای کودهای حاوی

نیتروزن در گلخانه ها، غلظت نترات در محصولات تولیدی در این سیستم ها کمتر مورد توجه قرار گرفته است.

یکی دیگر از جنبه های کیفیت تغذیه ای محصولات کشاورزی، اثر باقیمانده سموم است. نتایج پژوهش های انجام شده نشان داده اثرات باقی مانده سموم، میزان ابتلا به سرطان را افزایش می دهد. همچنین نتایج حاصل از پژوهشی در آمریکا نشان داد که میزان سرطان به ویژه سرطان خون در کشاورزان خانواده های آنها بالاتر از سایر مردم بود. خطرپذیری سرطان در بین کشاورزان ارتباط زیادی با مصرف سموم و حشره کش ها 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 پژوهش های زیادی نشان داده که برخی از سبزیجات قادر به جذب غلظت های 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 راه های مختلف مثل صنایع و معادن، مصرف قارچ کش ها و حشره کش ها، استفاده از لجن فاضلاب و مواد زاید در کشاورزی و استفاده از سوخت های فسیلی صورت می گیرد. در بین فلزات سنگین، کادمیوم، سرب، نیکل و روی از لحاظ تأثیر بر سلامت انسان دارای اهمیت ویژه ای هستند.

تأثیر و نقش پتاسیم و کلسیم بر کمیت و کیفیت خیار گلخانه ای

کلسیم در بدن انسان نقش های بسیار زیادی دارد. این عنصر در پیشگیری از بسیاری از بیماری ها از قبیل پوکی استخوان، فشارخون بالا، سرطان روده و بیماری های کلیوی نقش موثری دارد. علاوه بر این، کلسیم برای رشد بچه ها و همچنین حفاظت از دندان ها لازم است. به طور متوسط، هر ۱۰۰ گرم خیار،

گوجه فرنگی و فلفل دلمه ای حاوی ۱۳/۴۰، ۵ و ۱۰ میلی گرم کلسیم می باشد. از مهم ترین عناصر موثر بر کیفیت میوه، نیتروژن، کلسیم و پتاسیم می باشد. نتایج پژوهش های زیادی نشان داده که تاثیر 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 یون ها و جذب انتخابی غشاء، کنترل وضعیت تبادل یونی و نیز تنظیم فعالیت های آنزیمی دیواره سلولی بر عهده دارد. با توجه به نقش های اشاره شده برای کلسیم و جایگزینی آن به وسیله سایر کاتیون ها از محل های پیوند یافته در غشای سلولی، با کاهش قابلیت استفاده کلسیم، رشد و تکامل گیاه به طور جدی آسیب می بیند. کمبود کلسیم در بافت های زایشی باعث کاهش کیفیت محصول و بروز عوارضی نظیر پوسیدگی انتهای گلگاه در گوجه فرنگی و فلفل می شود.

پتاسیم در تعادل بار سلولهای بدن نقش دارد. این عنصر نقش های متابولیکی زیادی در بدن دارد. همچنین نقش مهمی در کنترل فشار خون و همچنین فعالیت قلب بر عهده دارد. به طور متوسط هر ۱۰۰ گرم خیار، گوجه فرنگی و فلفل دلمه ای قرمز و زرد حاوی ۱۴۴، ۲۲۲، ۱۷۰ و ۲۱۰ میلی گرم پتاسیم می باشد. پتاسیم باعث یکنواختی در رسیدگی گوجه فرنگی و یکنواختی شکل و کاهش بدشکلی گوجه فرنگی می شود. همچنین اسیدپته قابل تیترا گوجه فرنگی با افزایش پتاسیم افزایش می یابد. پتاسیم باعث بهبود طعم و بوی گوجه فرنگی نیز می شود.

به طور کلی، نتایج پژوهش های صورت گرفته در خصوص تاثیر کلسیم و پتاسیم در خیار گلخانه ای حاکی از اثر مثبت این عناصر در افزایش عملکرد و ویژگی های کیفی خیار گلخانه ای (افزایش ویتامین ث، سفتی بافت میوه،

کیفیت انبارداری، بازارپسندی، طعم میوه، میزان قندها و غلظت عناصر کم مصرفی مانند آهن و روی و نیز پتاسیم و کلسیم میوه) می باشد. در این راستا، مطالعات صورت گرفته در گلخانه های موجود در سطح استان قم نشان داد مصرف ۲۰۰ کیلوگرم پتاسیم در هکتار (معادل حدود ۴۰۰ کیلوگرم سولفات پتاسیم در هکتار)، علاوه بر افزایش معنی دار عملکرد میوه خیار، باعث افزایش ویتامین ث و غلظت آهن، روی و منگنز خیار گردید. در مورد کلسیم نیز، نتایج نشان داد، محلول پاشی نیترات کلسیم با غلظت ۵ در هزار، می تواند بر افزایش غلظت ویتامین ث (اسید آسکوربیک) موثر باشد اما با مصرف آن، افزایش معنی دار عملکرد خیار مشاهده نشد. لذا، بر اساس این نتایج، برای افزایش عملکرد کمی و کیفی خیار گلخانه ای، مصرف پتاسیم و کلسیم در شرایط گلخانه ای قابل توصیه می باشد.

منابع

- [۱] خوش گفتارمنش، ا. ح.، ۱۳۸۶. مبانی تغذیه گیاه، چاپ اول، مرکز نشر دانشگاه صنعتی اصفهان، اصفهان.
- [۲] مبللی، م. و ب. پیراسته، ۱۳۷۳. تولید سبزی (ترجمه)، انتشارات دانشگاه صنعتی اصفهان، اصفهان.
- [3][3] Adanas, P. and L. C. Ho. 1995. Uptake and distribution of nutrients in relation to tomato fruit quality. *Acta Hort.* 412: 347387-.
- [4] Bhat, C. and V. Ramesh. 1997. Food Safety. Publication Bapp Co.
- [5] Casero, T., A. Benavides, J. Pay and I. Recasens. 2004. Relationship between leaf and fruit nutrients and fruit quality attributes in Golden Smoothee using multivariate regression techniques. *J. Plant Nutr.* 27: 313-324.
- [6] Castilla, N. and J. Lopes-Galvez. 1994. Vegetable crop responses in improved low-cost plastic greenhouses. *J. Hort Sci.* 69: 915-921.
- [7] Cuartero, J. and R. Fernandez-Munoz. 1999. Tomato and salinity. *Sci. Hort.* 78: 83-125.
- [8] Cui, Y., Y. G. Zhu, R. Zhai, Y. Huang, Y. Qiu and J. Liang. 2005. Exposure to metal mixtures and human health impacts in a contaminated area in Nanning, China. *Environ. Int.* 31: 784-90.
- [9] Dorais, M., A. P. Papadopoulos and A. Gosselin. 2001. Influence of electrical conductivity management on greenhouse tomato yield and fruit quality. *Agronomie.* 21: 367383-.

- [10] Fassler, A. L. and J. P. Bonjour. 1995. Osteoporosis as a pediatric problem. *Pediatr. Clin. N. Am.* 42: 811–824.
- [11] Ferguson, B. 1984. Calcium in plant senescence and fruit ripening. *Plant. Cell. Environ.* 7: 447– 489.
- [12] Francis, D. M, S. A. Barringer and R. E. Whitmoyer. 2000. Ultrastructural characterization of yellow shoulder disorder in a uniform ripening tomato genotype. *J. Hort Sci.* 35: 11141117-.
- [13] Garcia, W. J., C. W. Blessin, G. E. Inglett and W. F. Kwolek. 1981. Metal accumulation and crop yield for a variety of edible crops grown in diverse soil media amended with sewage sludge. *Environ. Sci. Technol.* 15: 793804-.
- [14] Griffith, L. E., G. H. Guyatt, R. J. Cook, H. C. Bucher and D. J. Cook. 1999. The influence of dietary and nondietary calcium supplementation on blood pressure: an updated meta-analysis of randomized controlled trials. *Am. J. Hypertens.* 12: 84–92.
- [15] Gruda, N. 2005. Impact of environmental factor on product quality of greenhouse vegetables for fresh consumption. *Crit. Rev. Plant Sci.* 24: 227274-.
- [16] Harker, F. R., F. A. Gunson, P. L. Brookfield, and A. white. 2002. An apple a day: the influence of memory on consumer judgment and quality. *Food Qual. Prefere.* 13: 173179-.
- [17] Heaney, R. P. 2000. Calcium, dairy products and osteoporosis. *J. Am. Coll. Nutr.* 19: 83S–99S.

- [18] Heaney, R. P. and B. E. C. Nordin. 2002. Calcium effects on phosphorus absorption: implications for the prevention and co-therapy of osteoporosis. *J. Am. Coll. Nutr.* 21: 239-244.
- [19] Huyskens-Keil, S. and M. Schreiner. 2003. Quality of fruits and vegetables. *J. Appl. Bot.* 77: 147-151.
- [20] Huyskens, K. S. and M. Schreiner. 2004. Quality dynamics and quality assurance of fresh fruits and vegetables in pre and postharvest. pp. 401-449. In: *Production Practices and Quality Assessment of Food Crops 3. Quality Handling and Evaluation.*
- [21] Kader, A. A. 1992. *Postharvest Technology of Horticultural Crops*. 2nd ed., Univ. Calif., Div. of Agr. and Nat. Resources, Publ. 3311.
- [22] Kader, A. A. 2001. Quality assurance of harvested horticultural perishables. *Acta Hort.* 553: 51-55.
- [23] Khan, D. H. and B. Frankland. 1983. Effects of cadmium and lead on radish plants with particular reference to movement of metals through soil profile and plant. *Plant Soil.* 70: 335-345.
- [24] Lee, C. Y. and R. W. Robinson. 1980. Influence of the crimson gene (go^o) on vitamin A content tomato. *J. Hort Sci.* 15: 260-261.
- [25] McCarron, D. A. and M. E. Reusser. 1999. Finding consensus in the dietary calcium-blood pressure debate. *J. Am. Coll. Nutr.* 18: 398 - 405.
- [26] Medical and nutrition experts from Mayo clinic. 2004. *Nutrition books Encyclopedia of foods a guide to healthy nutrition*. University of California Los Angeles, and Dole food company, Inc. Academic press An Imprint of

Elsevier sandiego, California.

[27] WHO/FAO. 2005. Fruit and Vegetables for Health. Report of a joint
FAO/WHO workshop, 13- September, Kobe, Japan. Geneva.



وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
معاونت ترویج

Authors

Mohammad Hadi Mirzapour, Mohammad Reza Naeini



Extension Manual Num