

بررسی خصوصیات کیفی سه ژنوتیپ ریحان در زمان برداشت و دوران نگهداری

فرزانه بخردی^{۱*}، مجتبی دلشاد^۲، عبدالکریم کاشی^۳، مصباح بابالار^۴

۱- دکتری فیزیولوژی و اصلاح سبزی ها، دانشیار ۲، استاد ۳، استاد ۴، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران.

*نویسنده مسئول: far.bekhradi@ut.ac.ir

چکیده

ریحان از مهمترین سبزی های علفی و معطر در جهان است که به سبب دارا بودن ترکیبات آنتی اکسیدانی و اسانس، کشت و کار و مصرف آن روز به روز در حال افزایش است. با توجه به کمبود آب که از مهمترین چالش های تولید محصولات کشاورزی در سال های اخیر می باشد و همچنین به سبب فسادپذیری و ماندگاری بسیار پایین ریحان این تحقیق به منظور بهینه سازی تولید و افزایش خصوصیات کیفی دو توده ریحان ایرانی و رقم ژنوس در زمان برداشت و در طول دوران نگهداری انجام گرفت و اثر تنش کم آبی (۲۵ و ۵۰ کاهش آبیاری) و تیمار شاهد به منظور ارزیابی تولید زی توده، خصوصیات رویشی و کیفی توده سبز و بنفش ایرانی و رقم ژنوس در زمان برداشت و در طول دوران نگهداری بررسی گردید، در این آزمایش ریحان ها درجبهه های پلی پروپیلن بسته بندی گردیدند و در دمای ۱۲ درجه سانتی گراد نگهداری شدند. به طور کلی عملکرد با افزایش تنش کم آبی کاهش یافت و بالاترین عملکرد در تیمار شاهد و کمترین در تیمار ۵۰ درصد کاهش آبیاری مشاهده شد. نتایج حاصل از ارزیابی حسی تفاوت معنی داری را بین تیمارهای آبیاری در هیچ کدام از ژنوتیپ ها در زمان برداشت و پس از برداشت نشان نداد ولی ترکیبات فنولی با افزایش تنش کم آبی افزایش یافتند، نتایج این تحقیق نشان داد که به طور کلی نتایج این تحقیق نشان داد که با اعمال تنش های ملایم و لزوم توجه به نگهداری پس از برداشت می توان بدون کاهش معنی دار در عملکرد باعث افزایش کیفیت ریحان های تولیدی گردید.

کلمات کلیدی: تنش کم آبی، بسته بندی، نگهداری پس از برداشت و ترکیبات فنولیک

مقدمه

امروزه با افزایش آگاهی مردم نسبت به خواص سبزی ها و توجه به تغذیه سالم، مصرف سبزی های برگی، به خصوص ریحان روز به روز در حال افزایش است و تقاضای تولید محصول با کیفیت و سالم، توجه به تولید چنین محصول با ارزشی را نیازمند است. کمبود آب از مهمترین چالش های تولید محصولات کشاورزی در سال های اخیر می باشد، منابع آب شیرین موجود در سطح جهان و به خصوص ایران با محدودیت مواجه است و بشر برای تأمین محصول کشاورزی مورد نیاز به سمت بهره برداری از منابع آب و خاک نامرغوب و در معرض تنش های محیطی روی می آورد که این روند باعث کاهش عملکرد محصولات کشاورزی می شود. با توجه به این مسائل و بحران کم آبی در کشور بهبود مدیریت آب در کشور ضروری به نظر می رسد. همچنین ریحان به صورت سبزی تازه خوری دارای ترکیبات آنتی اکسیدانی بالاتری نسبت به ریحان خشک بوده و عطر و طعم بهتری خواهد داشت ولی به سبب فسادپذیری و ماندگاری بسیار پایین، ریحان به صورت تازه تنها در بازارهای محلی و نزدیک به فروش می رسد و حجم بسیار زیادی از ریحان های تولیدی به سبب حمل و نقل نامناسب، سیستم های سنتی ارائه به بازار، عدم آگاهی از شرایط نگهداری پس از برداشت از بین خواهند رفت (کانتول و روید، ۱۹۹۳). بنابراین جلوگیری از آسیب های پس از

برداشت تا هنگام مصرف بسیار مهم و ضروری به نظر می‌رسد و می‌تواند در بهبود کیفیت این سبزی، همچنین بهبود استفاده از منابع طبیعی مانند آب نقش به‌سزایی داشته باشد. با توجه به موارد گفته شده و همچنین اهمیت تغذیه‌ای و دارویی ریحان به عنوان یک سبزی معطر بومی ایران با طعم دلپذیر و خواص آنتی‌اکسیدانی قوی تحقیق حاضر در جهت بهینه‌سازی زی‌توده همراه با بهبود خصوصیات کیفی در هنگام برداشت و پس از برداشت دوتوده ریحان ایرانی و رقم ژنوس انجام گرفت.

مواد و روش‌ها

این آزمایش در پاییز ۱۳۹۲ در گلخانه‌های مرکز تحقیقات ایمنی و سبب در سواحل جنوبی اسپانیا اجرا گردید. در این آزمایش بذرها ریحان سبز ایرانی بز ایرانی و بنفش ایرانی از توده‌های اردستان و مبارکه و رقم تجاری ژنوس مورد بررسی قرار گرفتند. بدین منظور بذرها در سینی‌های کاشت حاوی پیت ماس کشت گردیدند و پس از گذراندن این دوره، دانه‌ها به گلدان‌های کاشت حاوی پیت ماس انتقال یافتند. این آزمایش به صورت کرت خردشده در ۳ تکرار اجرا گردید که در آن آبیاری به عنوان کرت اصلی و رقم به عنوان کرت فرعی در نظر گرفته شد. در طول دوران پرورش دمای گلخانه ۲۵ تا ۳۰ درجه سانتی‌گراد و رطوبت نسبی ۶۰٪ تنظیم گردید و کلیه عملیات داشت از قبیل مبارزه با آفات طبق روش‌های معمول برای پرورش ریحان انجام شد و به منظور تغذیه از محلول‌های تجاری حاوی عناصر ماکرو و میکرو مخصوص پرورش سبزی‌های برگ‌ها استفاده گردید. سیستم آبیاری به صورت قطره‌ای با تعبیه قطره‌چکان‌های خاص در هر گلدان اجرا گردید. تیمارهای آبیاری مورد آزمون تیمار شاهد، ۲۵٪ و ۵۰٪ کاهش میزان آبیاری در نظر گرفته شد. زمان برداشت بر اساس طول ساقه و بلوغ برگ‌ها تعیین گردید و ۴۰ روز پس از انتقال به گلدان‌ها برداشت انجام و کلیه گلدان‌ها به مرکز تحقیقات سبب انتقال یافتند و برداشت و آنالیزهای بعدی در آزمایش‌های آن پژوهشگاه اجرا گردید.

بسته‌بندی و شرایط نگهداری

به منظور بسته‌بندی از جعبه‌های پلی‌پروپیلن با ابعاد ۱۸۷×۱۳۶×۵۷ میلی‌متر استفاده گردید و پس از قرار دادن سه ساقه ریحان در هر جعبه، سطح رویی جعبه‌ها با پوشش پلی‌پروپیلن با ضخامت ۳۵ میکرون توسط ماشین بسته‌بندی پوشانده شد و بر روی پوشش ۹ سوراخ به منظور تبادل هوا زده شد، سپس بسته‌های ریحان به سردخانه‌های با دمای ۱۲ درجه سانتی‌گراد و فتوپریود ۱۲ ساعته روشنایی و ۱۲ ساعت تاریکی انتقال یافتند و خصوصیات کیفی آنها در روز برداشت، ۵ روز پس از برداشت و ۷ روز پس از برداشت ارزیابی شد و ارزیابی فاکتورهای مورد نظر در ۳ تکرار به ازای هر تیمار انجام گردید.

ارزیابی حسی

ارزیابی حسی توسط ۵ نفر از افراد آموزش‌دیده جهت آنالیزهای حسی انجام گرفت. این افراد تغییرات در کیفیت ظاهری، تیرگی برگ‌ها، از دست‌روی آب، فساد و عطر نمونه‌ها را ارزیابی نمودند. کیفیت ظاهری با در نظر گرفتن طراوت ظاهری، یکنواختی اندازه، رنگ، عدم خسارت و از دست‌روی آب و عطر و بوی ریحان‌ها ارزیابی گردید (مارتینزسانچیز و همکاران، ۲۰۱۱).

استخراج ترکیبات فنولی با استفاده از کروماتوگرافی مایع با کارایی بالا HPLC

به منظور ارزیابی ترکیبات فنولی در توده‌های ریحان سبز و بنفش ایرانی و رقم ژنوس از روش گیل و همکاران در سال ۲۰۰۶ استفاده گردید و نتایج به صورت میلی‌گرم در ۱۰۰ گرم ماده تازه گزارش گردید و این آزمون در چهار تکرار برای هر تیمار انجام گرفت.

آنالیزهای آماری

این آزمایش به صورت کرت‌های خردشده در قالب طرح کاملاً تصادفی در سه تکرار انجام شد و داده‌ها با نرم‌افزار Spss, 20 آنالیز شدند و میانگین‌ها از طریق آزمون دانکن در سطح ۵٪ مورد مقایسه قرار گرفتند و نمودارها ترسیم گردیدند.

نتایج و بحث

اثر تنش کم آبی بر عملکرد دو توده ریحان ایرانی و رقم ژنوس

براساس نتایج تجزیه واریانس صفات، عملکرد در تیمارهای آبیاری و توده در سطح ۱٪ معنی‌دار بود، بطور کلی عملکرد با افزایش تنش کم آبی کاهش یافت و بالاترین عملکرد در تیمار شاهد و کمترین در تیمار ۵۰ درصد کاهش آبیاری مشاهده شد. در ریحان بنفش ایرانی تفاوت معنی‌داری از نظر کاهش عملکرد بین تیمار شاهد و تیمارهای ۲۵ و ۵۰ کاهش آبیاری مشاهده نگردید در صورتی که عملکرد در توده‌های سبز ایرانی و رقم ژنوس به طور معنی‌داری با کاهش میزان آب، کاهش یافت و کاهش عملکرد ۲۶٪ و ۴۰٪ در تیمار ۵۰٪ ظرفیت آبی نسبت به تیمار شاهد در توده سبز ایرانی و رقم ژنوس مشاهده گردید. همچنین در بین توده‌ها بالاترین عملکرد در رقم ژنوس مشاهده گردید و توده‌های سبز و بنفش به ترتیب عملکرد پایین‌تری را نشان دادند. نتایج ما با اکرن و همکاران در سال ۲۰۱۲ که کاهش عملکرد را با کاهش میزان آب مصرفی گزارش نموده بودند هماهنگی دارد. در تحقیق اکرن و همکاران بالاترین عملکرد در تیمار آبیاری ۱۲۵٪ نیاز آبی و کمترین میزان عملکرد در تیمار ۵۰٪ نیاز آبی گزارش شده است. در هر دو این تحقیقات کاهش عملکرد با کاهش آب آبیاری همراه با افزایش ترکیبات معطر و کل کربوهیدرات‌ها گزارش شده است. براساس نتایج ما و سایر محققین، ریحان گیاه است که به منظور تولید زی توده مطلوب، نیاز آبی بالایی دارد ولی به منظور بهینه‌سازی خصوصیات کیفی و عملکرد مطلوب تعیین بهترین میزان آبیاری ضروری به نظر می‌رسد.

اثر تنش کم آبی بر ارزیابی حسی دو توده ریحان ایرانی و رقم ژنوس

نتایج حاصل از ارزیابی حسی برای کیفیت ظاهری نمایش داده شده است. از دست‌روی آب در طول دوران نگهداری تفاوت معنی‌داری را در تمامی توده‌ها نشان داد که در ریحان سبز ایرانی در روز ۷ نگهداری در تیمار آبیاری ۵۰٪ کاهش میزان آبیاری این تفاوت در سطح ۱٪ مشاهده شد. در داده‌های بدست آمده از تحقیق ما هیچ تفاوت معنی‌داری بین تیمارهای آبیاری و ژنوتیپ‌ها از نظر صفت فساد مشاهده نگردید. نتایج در مورد عطر ریحان نشان داد که عطر و بود در طول مدت نگهداری در تمامی تیمارها و ژنوتیپ‌ها حفظ گردید و تفاوت معنی‌داری حاصل نشد و نتایج نشان داد که تیمارهای آبیاری تأثیری در کاهش و یا افزایش عطر و بو در ارزیابی حسی نشان ندادند. کیفیت ظاهری ریحان بنفش ایرانی در هنگام برداشت بسیار مناسب بود و تفاوت معنی‌داری بین تیمارهای آبیاری نشان نداد و در طول دوران نگهداری این کیفیت تا حدودی کاهش یافت ولی تا انتهای ۷ روز نیز در تمامی تیمارها کیفیت قابل قبول مشاهده گردید. در ریحان سبز ایرانی حتی در زمان برداشت ما کیفیت مطلوب همانند ریحان بنفش ایرانی و رقم ژنوس مشاهده نمودیم و این کیفیت ظاهری در طول دوران نگهداری نیز کاهش یافت و در تیمار ۵۰٪ کاهش میزان آبیاری به زیر حد قابلیت قبول رسید. رقم ژنوس در زمان برداشت در تمامی تیمارها به جز ۵۰٪ کاهش میزان آبیاری کیفیت مطلوبی را نشان داد و در طول دوران نگهداری کیفیت در تمامی تیمارها کاهش یافت و در تیمار ۵۰٪ کاهش آبیاری پس از ۵ روز کیفیت توسط افراد ارزیابها غیرقابل قبول ذکر گردید. در تمامی توده‌ها و تیمارها کیفیت ظاهری که شامل یکنواختی، عدم وجود فساد، از دست‌روی آب، سرمازدگی و عطر ... بود در طول نگهداری ۷ روزه به تدریج کاهش یافت و در تمامی ژنوتیپ‌ها بهترین کیفیت در تیمار آبیاری شاهد مشاهده گردید.

اثر تنش کم آبی بر میزان مواد فنولی کل در دو توده ریحان ایرانی و رقم ژنوس

نتایج حاصل از بررسی ترکیبات فنولی نشان داد که بیشترین ترکیبات فنولی در تمامی سه ژنوتیپ، اسید رزمارینیک و اسید چیکوریک می‌باشد. نتایج تجزیه واریانس میزان کل ترکیبات فنولی تفاوت معنی‌داری را بین ژنوتیپ‌ها، تیمارهای آبیاری و زمان نگهداری نشان داد. به طور کلی در تمامی ژنوتیپ‌ها با کاهش میزان آب، ترکیبات فنول کل افزایش نشان داد و بیشترین میزان ترکیبات فنولی کل در توده سبز ایرانی مشاهده گردید و کمترین میزان ترکیبات فنولی در توده ژنوس مشاهده گردید. به طور کلی نتایج این تحقیق نشان داد که با اعمال تنش‌های ملایم و لزوم توجه به نگهداری پس از برداشت می‌توان بدون کاهش معنی‌دار در عملکرد باعث افزایش کیفیت ریحان‌های تولیدی گردید.

منابع

1. Cantwell, M., & Reid, M. S. (1993). Postharvest physiology and handling of fresh culinary herbs. *Journal of Herbs, Spices & Medicinal Plants*, 1(3), 93-126.
2. Ekren, S., Sönmez, Ç., Özçakal, E., Kurta, Y. S. K., Bayram, E., & Gürgülü, H. (2012). The effect of different irrigation water levels on yield and quality characteristics of purple basil (*Ocimum basilicum* L.). *Agricultural Water Management*, 109, 155-161. doi:10.1016/j.agwat.2012.03.004
3. Gil, María I, Aguayo, E., & Kader, A. (2006). Quality changes and nutrient retention in fresh-cut versus whole fruits during storage. *Journal of agricultural and food chemistry*, 54(12), 4284-96. doi:10.1021/jf060303y
4. Martínez-Sánchez, A., Tudela, J. A., Luna, C., Allende, A., & Gil, M. I. (2011). Low oxygen levels and light exposure affect quality of fresh-cut Romaine lettuce. *Postharvest Biology and Technology*, 59(1), 34-42. doi:10.1016/j.postharvbio.2010.07.005

Quality characteristics of three basil genotypes at harvest and during storage

F. Bekhradi*, M. Delshad, A. Kashi, M. Babalar

PhD graduate, Associate Prof, Prof and Prof of Tehran University.

*Corresponding author: far.bekhradi@ut.ac.ir

Abstract

Fresh basil (*Ocimum basilicum* L.) has become increasingly popular in recent years because of its superior flavour. Control of abiotic stresses during cultivation can improve quality and extend shelf life of fresh basil. The aim of this work was to study the influence of water stress on the quality after harvest and during storage of three fresh basil genotypes, Green Iranian, Purple Iranian and Genovese. To evaluate the influence of water stress, three treatments were compared: control that was established according to field capacity, 25% and 50% deficit irrigation. After harvest, plants were packed in plastic trays and stored in air at 12 ° C for 7 days. In general, reducing irrigation dose did not affect the visual quality of any of the genotypes studied. Moreover, increasing water stress increased phenolic compounds and essential oils content of all genotypes although the content of total phenolic acids and anthocyanins did not show differences between irrigation treatments. In conclusion, water deficit did not affect either the performance or visual quality. The increase in the content of phenolic compounds and essential oils was observed under water stress.

Key words: Water deficit, Packaging, Postharvest, Phenolic compounds