ساخت یک دستگاه پیش سردکن برای محصولات باغی

بهنام رحیمی اقدم قلعه جوقی[۱]، امیرحسین افکاری سیاح[۲]، غلامحسین شاهقلی[۲]، منصور راسخ[۲] و تیمور خندان بجندی[۳]

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد دانشکده کشاورزی، دانشگاه محقق اردبیلی
۲- دانشیار دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه محقق اردبیلی
۳- مدیر عامل شرکت باغمور گستر سبلان، مجری سیستم‌های آبیاری تحت فشار

چکیده

با توجه به اهمیت فرایند پیش سرد کردن در محصول توت فرنگی و انگور پس از مرحله برداشت در مزرعه، دستگاهی به این منظور طراحی و ساخته شد. محفظه اصلی دستگاه دارای ابعاد ۷۰*۷۰*۷۰ سانتی‌متر بوده که می‌تواند به عنوان نمونه پرتوتایپ قابل حمل با هدف بررسی عملکرد چنین مکانیسمی بکار رود. طرح دستگاه به نحوی است که امکان بررسی شرایط مختلف تیماری شامل بخار دهی تک کاناله، دو کاناله و سه کاناله را فراهم کند. ضمن اینکه امکان بررسی اثر دمای مایع خنک‌کننده، مدت زمان خنک کردن و تغییر نوع پوشش داخلی برای جلوگیری از خروج حرارت از محفظه وجود دارد.

کلمات کلیدی: *پیش سردکن، انگور، تغییرات دما،*

ساخت یک دستگاه پیش سردکن برای محصولات باغی

مقدمه

بخش مهمی از ضایعات محصولات باغی، بویژه در محصولات حساسی مانند انگور و توت فرنگی، ناشی از عدم خنک کردن سریع این محصولات پس از برداشت از مزرعه می‌باشد. در شرایطی که دمای هوا در زمان برداشت گاهی به بیش از ۲۸ درجه سلسیوس می‌رسد کاهش سریع دمای محصول، بویژه در ساعات اولیه پس از برداشت، می‌تواند به کاهش کیفیت و نیز ضایعات این محصولات بیانجامد. در شرایط معمول شاید استفاده از انواع وسایل اولیه مانند سایه‌بان یا استفاده از آب چشمه و ... بتواند در کاهش دما مؤثر باشد اما عملاً این روش‌ها از کارایی لازم برخوردار نیستند. در چنین شرایطی وجود مخازن خنک‌کننده با ظرفیت مناسب می‌تواند به باغدار در حفظ کیفیت اولیه محصول ارزشمندش کمک کند. متأسفانه در این رابطه تحقیقات اندکی به‌صورت رسمی به‌صورت آکادمیک یافت می‌شود. بطوریکه اغلب پژوهش‌ها نتیجه فعالیت‌های تجاری واحدهای تولیدی بوده است.

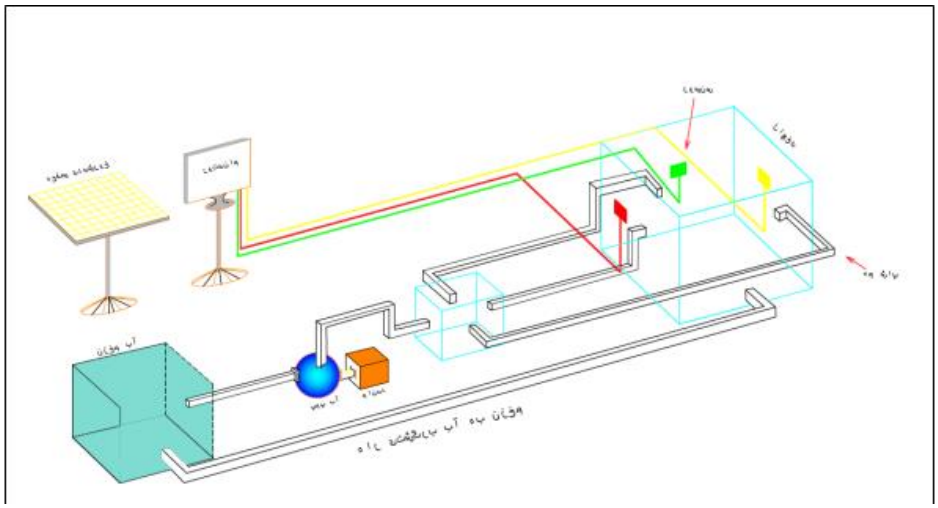
درتحقیقvigneaultوهکاران(۲۰۰۹)اقدام به طراحی و ساخت محفظه‌ای باقابلیت جاگیری۵تا۲۰کیلوگرم محصول نمودند که می‌توانست درجابجایی، ذخیره‌سازی و حمل و نقل محصول به بازار مصرف مورداستفاده قرار گیرید.این محفظه قابلیت جابجایی توسط پالت را دارد.در چنین محفظه‌ای انتخاب ابعاد-شکل و وزن آن حائز اهمیت است .به‌طوری‌که ارتفاع انمعادل ۱۲۷میلی‌مترانتخاب شد حال آنکه در موارد دیگراندازه ۱۸۲،۲۰۳،و۲۶۸میلی‌متر نیز بکاربرده شده است.

در پژوهشی کاملاً مرتبط talbotوfletchere(۱۹۹۳)اقدام به طراحی و ساخت یک اتاقک سرد تحت فشار پرتال نمودند.واحد سردکننده کششی تریلری از دو واحده یر کاندیشینر خانگی ۱۰کیلووات (۳تن)،یک دمنده بافشار بالاویک اتاقک سردتشکیل شده بود. واحدبه نحوی طراحی شدکه کمینه مصرف انرژی را داشته باشد و مناسب برای یک بهره بردار زراعی ۲ تا۲۰ هکتاردرنظرگرفته شد .هدف از آن تأمین کیفیت محصول درمرحله پس از برداشت از طریق اعمال عملیات پیش سرمایش بود. به عقیده sargent(۱۹۹۹) نحوه ورود هوای سرد از طریق مجاری به داخل توده محصول در یک اتاقک سرد سیار اهمیت زیادی در راندمان سرد کردن محصول را دارد بطوریکه می‌تواندگاهی سرعت سرد کردن را تا ۴برابر افزایش دهد .در این حالت استفاده از چنین واحد سردکننده سیاری می‌تواند عملاکاربرد زیادی در حفظ کیفیت محصول داشته باشد .اما در عین حال همواره باید به مسئله احتمالی افت آب توجه نمود . به عقیده هادی مسلم(۱۳۹۵)محصولات باغی شامل (کلیه میوه ها ،سبزی ها،گل هاوگیاهان زینتی)بدلیل بالا بودن درصدرطوبتشان وماهیت فیزیولوژیکی خاصی که دارند طبیعتا دارای ضایعات بیشتری پس از برداشت می‌باشند .عوامل متفاوتی هم در دوره قبل از برداشت وهم در دوره پس از برداشت درشدت این پدیده مؤثر هستند .در این میان درجه حرارت یکی از مهم ترین مراحل پس از برداشت محسوب می‌شود. در این تحقیق برای حذف حرارت محصول ،به منظور حفظ کیفیت وکاهش ضایعات آن،ازیک سردکن جذبی وآمونیاک ،که از طریق محاسبات دقیق ،با توان پنل وظرفیت باتری مناسب جهت تأمین انرژی باهم ادغام وبه عنوان یک سردکن خورشیدی طراحی و ساخته شد .پس از آماده سازی دستگاه ،آزمون هایی جهت تعیین شرایط بهینه وآشنایی باعملکرد آن انجام گرفت .سپس تاثیر جهت وزاویه پنل ها در میزان انرژی تولید ی سیستم مورد بررسی قرار گرفت.نتایج واریانس نشان داد که اثرجهت وزاویه در میزان انرژی دریافتی خورشید درسطح احتمال ۱درصد معنی دار است .درصورت قراردادن پنل ها روبه خورشید ۲۵تا۴۰درصد انرژی تولیدی نسبت به جهت ثابت روبه جنوب افزایش می یابد تاثیر نوع محصول نیز در میزان بار حرارتی سرد کردن درسطح احتمال ۵درصد معنی دار شد .به طور کلی سرد کردن ساخته

شده برای محصول را می‌تواند ۱۶تا ۱۸درجه سانتی گراد کاهش داد. در این پژوهش هدف ساخت نمونه اولیه‌ای از یک سردکننده پرتابل قابل استفاده در باغ و مزرعه به عنوان پرتوتایپ برای انجام آزمایشات تکمیلی است.

مواد و روش‌ها

برای ساخت این دستگاه ابتدا یک پلت فرم به ابعاد ۲*۱ متر از جنس آهن ساخته شد سپس یک مخزن گالوانیزه به ابعاد ۰,۷*۰,۷ به ارتفاع ۰,۷ متر در قسمت ابتدایی پلت فرم جاسازی شد، داخل مخزن با پوشش پلی‌اتیلن پوشانده و پنج دریچه در مخزن تعبیه گردید یکی برای مشاهده داخل مخزن یکی برای تخلیه آب مازاد از داخل اتاقک در کف آن تعبیه شد سه عدد از دریچه‌ها هم برای ورد بخار سرد به داخل مخزن تعبیه گردید. جهت ایجاد بخار سرد از دو عدد دستگاه ماژول التراسونیک و یک عدد فن استفاده گردید به این صورت که یک عدد مخزن ۰,۵ *۰,۵ به ارتفاع ۰,۵ متر در روی پلت فرم تعبیه گردید سپس دستگاه‌های ماژول التراسونیک و فن بر روی مخزن توسط یک سه راهی کارگذاری شد که فن هوای بیرون را همراه بخار سرد ایجاد شده توسط ماژول را از طرف دیگر سه راهی از سه مسیر با لوله‌های مخصوص به داخل اتاقک پیش سردکن هدایت می‌کند و برای کنترل میزان بخاردهی به اتاقک مسیرهای انتقال بخار سرد مجهز به ولوهای مخصوص به خود می‌باشند (شکل ۱). جهت کنترل دمای اتاقک یک مانیتور دیجیتالی توسط یک سنسور دمایی در داخل اتاقک بر در قسمت خارجی اتاقک تعبیه‌شده است. کل فرایند پیش سردکن ازطریف این سیستم دیجیتال قابل کنترل می‌باشد.



شکل ۱: شماتیک دستگاه

نتیجه گیری

ساخت یک واحد سردکننده کوچک پرتابل مزرعه‌ای ایده‌ای قابل اجراست که می‌تواند راه را برای انجام آزمایشات فنی با هدف طراحی و ساخت نمونه‌های تجاری واحدهای سردکننده پرتابل مزرعه‌ای فراهم کند. محاسبه میزان توان مورد نیاز، حجم و وزن محصول ورودی، نوع نازل مه ساز درون محفظه، امکان استفاده از انرژی خورشیدی در تأمین توان موردنیاز و طرح داخلی دستگاه از مواردی است که امکان بررسی آن‌ها با کمک چنین پرتوتایپی امکان‌پذیر خواهد بود.

منابع

۱- مسلم چالی، ه.، ۱۳۹۵. طراحی و ساخت یک محفظه پیش سرد خورشیدی برای برخی محصولات باغی، پایان‌نامه کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک بیوسیستم، افکاری سیاح،(استاد راهنما)،دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه محقق اردبیلی.

۲- صمدی، پ.،آ.امامی فر، ۱۳۹۰. طراحی سیستم پیش سردکن و سردخانه‌های کوچک درمزارع توت فرنگی استان کردستان.ششمین همایش ملی ایده‌های نو در کشاورزی، ۱۱ تا ۱۲ اسفند، خوراسگان، ایران.

3- Elansari, A.M. and Y.S. Mostafa, 2018. Vertical forced air pre-cooling of orange fruits on bin: Effect of fruit size, air direction, and air velocity. Journal of the Saudi Society of Agricultural Sciences. https://doi.org/10.1016/j.jssas.2018.06.006.

4- fresh fruit&vege table pre-cooling for market gardenersin.alberle;metbods for pre-coojing.available online;htt;//www1.agvic.govab.ca/$department/deptdocs.nsf/all/agdex7470.

5- Bachmann, J. and R. Earles, 2000. Postharvest Handling of Fruits and Vegetables. Sustainable Agriculture. Available at: https://attra.ncat.org/attra-pub.

6- Ghuman, B.S. and A.S. Dhatt, 1989. Design, development and evaluation of a small scale hydro- ooler. Journal of Research, Punjab Agricultural University. Available at: http://www.cababstractsplus.org .

7- Sargent, S.A. 1999. Handling and Cooling Techniques for Maintaining Postharvest Quality. University of Florida Cooperative Extension Service, HS 719. Available at: http://edis.ifas.ufl.edu.

8- Vigneault, C., J. Thomson and S. Wu, 2009. Designing container for handling fresh horticultural produce. Postharvest Technologies for Horticultural Crops, 2: 25-47.

9- Boyette, M.D. and R.P. Rohrbach,1993. A low-cost, portable, forced-air pallet cooling system. Applied Engineering in Agriculture. 9(1):97–10۰.