

وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
مؤسسه تحقیقات علوم باغبانی
پژوهشکده سبزی و صیفی

برنامه پژوهشی فیزیولوژی و فناوری پس از برداشت سبزی و صیفی

نگارندگان (به ترتیب حروف الفبا):

مهدی آقاییگی، محمد رضا ایمانی، مرحوم رامین حاجیان فر،

محسن خدادادی، مرحوم اصطلان عزیزی، رامین رافضی،

عبدالحمید محبی، سیدحسن موسوی

عنوان و نام پدیدآور	برنامه پژوهشی فیزیولوژی و فناوری پس از برداشت سبزی و صیفی / نگارندگان (به ترتیب حروف الفبا) مهدی آقابیک ... [و دیگران]؛ گردآوری و تدوین رامین حاجیان فر، محمدرضا ایمانی، سیروس آقاجانزاده [برای] وزارت جهاد کشاورزی سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی مؤسسه تحقیقات علوم باغبانی پژوهشکده سبزی و صیفی.
مشخصات نشر	کرج: مؤسسه تحقیقات علوم باغبانی — مشخصات ظاهری: ح، ۶۹ص: مصور(رنگی)، جدول، نمودار.
شابک	رایگان 978-622-97834-5-0 : وضعیت فهرست نویسی : فیبا
یادداشت	نگارندگان (به ترتیب حروف الفبا) مهدی آقابیک، محمدرضا ایمانی، مرحوم رامین حاجیان فر، محسن خدادادی، مرحوم اصلاان عزیزی، رامین رافعی، عبدالحمید محبی، سیدحسن موسوی.
یادداشت	کتابنامه: ص ۶۶-۶۹
موضوع	سبزی ها — فیزیولوژی پس از برداشت Vegetables -- Postharvest physiology
شناسه افزوده	آقابیک، مهدی، ۱۳۵۷- شناسه افزوده: حاجیان فر، رامین، ۱۳۵۱- گردآورنده
شناسه افزوده	خدادادی، محسن، ۱۳۴۸- گردآورنده شناسه افزوده: مؤسسه تحقیقات علوم باغبانی
شناسه افزوده	مؤسسه تحقیقات علوم باغبانی. پژوهشکده سبزی و صیفی
رده بندی کنگره	SB ۳۲۴ رده بندی دیویی: ۸۶۷۱۰۰۲: بی‌ام‌بی سانسایز که راهش ۴۶/۶۳۵
اطلاعات رکورد کتابشناسی :	فیبا

برنامه پژوهشی فیزیولوژی و فناوری پس از برداشت سبزی و صیفی



نگارندگان (به ترتیب حروف الفبا): مهدی آقابیک، محمدرضا ایمانی، مرحوم رامین حاجیان فر،

محسن خدادادی، مرحوم اصلاان عزیزی، رامین رافعی، عبدالحمید محبی، سیدحسن موسوی

گردآوری و تدوین: مرحوم رامین حاجیان فر، محمدرضا ایمانی، سیروس آقاجانزاده

ناظر فنی: کیومرث کاشی

ناشر: مؤسسه تحقیقات علوم باغبانی

شمارگان: ۱۰۰۰

شابک: ۹۷۸-۶۲۲-۹۷۸۳۴-۵-۰

چاپ نخست: ۱۴۰۰

قیمت: رایگان

مسئولیت درستی مطالب کتاب با نویسندگان است

« حقوق این اثر برای مؤسسه تحقیقات علوم باغبانی محفوظ و استفاده از آن با ذکر منبع بلامانع می باشد »

این اثر در تاریخ ۱۴۰۱/۰۱/۱۴ به شماره ۶۶-۴۰۰ ک در مرکز فناوری اطلاعات و اطلاع رسانی کشاورزی به ثبت رسیده است.

نشانی: کرج جاده محمدشهر- انتهای خیابان شهید همت- مؤسسه تحقیقات علوم باغبانی

تلفن ۰۲۶-۳۶۷۰۵۰۶۲، دورنگار ۰۲۶-۳۶۷۰۰۸۹۵، www.hsri.ac.ir

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
ز	شماتیک کلی برنامه.....
ح	راهنمای حروف اختصار در نحوه همکاری و مشارکت در انجام پروژه های تحقیقاتی.....
۱	مقدمه.....

فصل اول

برنامه پژوهشی فیزیولوژی و فناوری پس از برداشت سبزی های برگی

۸	عوامل موثر در کاهش ضایعات محصول قبل از برداشت.....
۸	- عوامل موثر مرحله تولید در کاهش ضایعات پس از برداشت سبزی های برگی.....
۱۰	عوامل موثر زمان برداشت در کاهش ضایعات محصول.....
۱۰	- تعیین زمان مناسب برداشت بر کیفیت انجام اصلاح شده داخلی.....
۱۲	بسته بندی مناسب و حمل و نقل صحیح جهت حفظ کیفیت سبزی های برگی.....
۱۴	- عوامل موثر پس از برداشت بر کیفیت محصول.....
۱۴	آسیب های فیزیولوژی و آلودگی میکروبی پس از برداشت سبزی های برگی.....
۱۶	- فرآوری، کم فرآوری سبزی های برگی.....
۱۸	تولید محصول گواهی شده سبزی های برگی.....

فصل دوم

برنامه پژوهشی فیزیولوژی و فناوری پس از برداشت محصولات خانواده

بادمجانیان (گوجه فرنگی، فلفل و بادمجان).

۲۲	عوامل موثر در کاهش ضایعات محصول قبل از برداشت.....
۲۲	- عوامل موثر مرحله تولید در کاهش ضایعات پس از برداشت.....
۲۵	زمان مناسب برداشت محصولات خانواده بادمجانیان در کاهش ضایعات.....
۲۷	حفظ کیفیت محصولات خانواده بادمجانیان با بسته بندی مناسب.....
۲۹	پاتولوژی و آسیب های فیزیولوژی پس از برداشت محصول.....

- ۳۱ فراوری، کم فراوری محصولات خانواده بادمجانیان
- ۳۴ تولید محصول گواهی شده محصولات خانواده بادمجانیان

فصل سوم

برنامه پژوهشی فیزیولوژی و فناوری پس از برداشت گیاهان خانواده کدویان

- ۳۸ عوامل موثر در کاهش ضایعات محصول قبل از برداشت
- ۴۱ تولید محصول گواهی شده محصولات کدویان

فصل چهارم

برنامه پژوهشی فیزیولوژی و فناوری پس از برداشت سبزی های پیازی

- ۴۶ عوامل موثر در کاهش ضایعات محصول قبل از برداشت
- ۴۶ عوامل مرحله تولید موثر در کاهش ضایعات محصولات پیازی
- ۴۸ عوامل موثر پس از برداشت بر کیفیت محصول
- ۴۸ پژوهش جهت حفظ کیفیت پیازها حین انبارداری
- ۵۱ فراوری، کم فراوری

فصل پنجم

برنامه پژوهشی فیزیولوژی و فناوری پس از برداشت قارچ خوراکی

- ۵۶ عوامل موثر در کاهش ضایعات محصول قبل از برداشت
- ۵۶ عوامل مرحله تولید موثر در کاهش ضایعات محصول
- ۵۸ عوامل موثر در کاهش ضایعات محصول قبل از برداشت
- ۵۸ پژوهش جهت حفظ کیفیت قارچ های خوراکی در زمان بسته بندی
- ۶۰ پژوهش در زمینه فراوری و کم فراوری قارچ خوراکی
- ۶۳ برش زمانی پروژه های پژوهشی گروه فیزیولوژی و فناوری پس از برداشت کلیه
- گروه های محصولی سبزی و صیفی
- ۶۶ منابع علمی

مقدمه

طی سالیان اخیر توجه به افزایش روزافزون سطح زیر کشت محصولات مختلف سبزی و صیفی و به ویژه توسعه سیستم های کشت گلخانه بیش از پیش معطوفه گشته است. از طرف دیگر محدودیت هایی نیز در این راه وجود دارد که می توان به افزایش هزینه های تولید مانند: افزایش قیمت بذر و محدودیت تولید بذور هیبرید، محدودیت منابع آبی و سایر نهاده های تولید اشاره کرد. در چنین شرایطی تولید اقتصادی و کاهش ضایعات سبزی و صیفی از نظر کمی و کیفی از زمان برداشت تا مصرف امری اجتناب ناپذیر می باشد. اهمیت ضرورت و توجه به کاهش ضایعات محصولات کشاورزی باید به عنوان یکی از اصول اساسی دستیابی به ارزش افزوده بالاتر در کشور در قلمرو سیاست های کلان کشاورزی وارد شود. با این وجود، میزان ضایعات این محصول از زمان برداشت تا مصرف، به دلایل متعدد بسیار بالاست (۱۵ تا ۳۵ درصد). بنابراین وجود یک سیستم کارآمد کاهنده ضایعات می تواند به رشد و پایداری تولید کمک شایانی توجهی کند.

میزان تولیدات محصولات سبزی و صیفی کشور بالغ بر ۳۰ میلیون تن است. برآوردها نشان می دهد میزان ضایعات در مراحل مختلف تولید از کاشت تا برداشت و پس از برداشت در این گروه از محصولات، به دلیل حجم بالای آب میان بافتی و ماهیت فیزیولوژیکی آنان بالاست. بطور متوسط بین گروه های مختلف سبزی و صیفی در کشور بیش از ۲۰ درصد محصول تولیدی به ضایعات تبدیل می شود. یعنی حدود ۶ میلیون تن از محصول تولید شده به ضایعات تبدیل می شود. محاسبات دقیق نشان می دهد اگر برای تولید هر کیلوگرم محصول، براساس متوسط بهره وری آب در کشور (۱/۲ کیلوگرم بر متر مکعب) ۸۳۰ لیتر آب مصرف شود، این ۶ میلیون تن ضایعات معادل ۴/۹ میلیارد متر مکعب

هدر رفت آب تلقی می شود که معادل ۵/۴ درصد آب مصرفی در بخش کشاورزی (۷۶ میلیارد متر مکعب) محسوب می شود. لذا شناسایی مشکلات و چالش ها و عواملی که سبب ایجاد این حجم بالای ضایعات می شوند و ارایه برنامه و راهکار علمی و اجرایی، برای کنترل و کاهش آن ضروری به نظر می رسد.

۲- اهداف برنامه تحقیقاتی گروه فیزیولوژی و تکنولوژی پس از برداشت سبزی و

صیفی

۱-۱- اهمیت ضایعات محصولات سبزی و صیفی و استراتژی های کاهش ضایعات و

افزایش بهره وری

محصولات سبزی و صیفی از نظر میزان بالای تولید و ارزش آن، سودآوری، اشتغالزایی و تامین سلامت بسیار مهم هستند. بر اساس آمارنامه کشاورزی حدود ۹۰۰ هزار هکتار از اراضی قابل کشت کشور و ۱۰۰۰۰ هکتار از مجموع ۱۲۰۰۰ هکتار سطح گلخانه های کشور با تولیدی بالغ بر ۳۰ میلیون تن (۲۵ درصد تولید کل محصولات کشاورزی کشور)، به محصولات سبزی و صیفی اختصاص دارد (آمارنامه کشاورزی، ۱۳۹۱). بیشترین میزان ضایعات در کشورهای در حال توسعه طی مراحل مرحله تولید، برداشت، حمل و نقل و انبار و سردخانه رخ می دهد در حالی که در کشورهای پیشرفته در زمان مصرف توسط مصرف کننده ایجاد شده که در این میان تولید کننده متضرر نمی شود (فتاحی مقدم و کیااشکوریان، ۱۳۸۸).

بر اساس گزارش کارگروه بهره وری و دفتر امور کاهش ضایعات محصولات کشاورزی (۱۳۸۷)، ۹۰ درصد کل ضایعات برآورد شده برای ۶۰ محصول زراعی و باغی عمده مورد مطالعه، مربوط به ۲۰ محصول بوده که ۵ محصول آن شامل گوجه فرنگی سیب زمینی، سبزی ها، پیاز و خربزه جز سبزی های مهم تولید کشور هستند.

شرایط نامناسب پیش از برداشت (ارقام نامناسب، تغذیه، آبیاری، آفات و بیماری ها)، مشکلات زمان برداشت (بلوغ نامناسب، کیفیت اولیه ضعیف میوه و آسیب های مکانیکی)، جابجایی و بسته بندی نامناسب و شرایط انبارداری نامناسب (مدیریت ضعیف دما و رطوبت

نسبی، کاهش شدید آب محصول، سطوح نامناسب ترکیبات گازی در انبار و فساد ناشی از بیماری ها) و در نهایت بازاررسانی و فرآوری ضعیف محصول انبار شده از علل اصلی تلفات محصولات سبزی و صیفی برداشت شده در کشور است. بالاترین میزان ضایعات محصولات سبزی و صیفی مربوط به گروه سولاناسه ها و کمترین میزان ضایعات سبزی و صیفی به محصولات ریشه ای (هویج و شلغم) در سال مربوط می شود.

در بین محصولات سبزی و صیفی، محصولات برگی به ویژه انواع سبزی های خوردن، کاهو و اسفناج به دلیل فساد پذیر بودن سریع تر این محصولات، شرایط نامناسب بسته بندی محصول در زمان برداشت، حمل و نقل و رسیدن به بازار مصرف، ریسک بالاتری را از نظر ضایعات محصولی دارند.

از این روی، کاهش ضایعات سبزی و صیفی از نظر کمی و کیفی از زمان برداشت تا مصرف از اهداف اصلی تحقیق و توسعه در بخش فیزیولوژی و فناوری پس از برداشت موسسه تحقیقات علوم باغبانی و سایر مراکز تحقیقاتی مرتبط با این بخش است.

همچنین افزایش بهره وری و ایجاد ارزش افزوده بالا با کم فرآوری از سبزی و صیفی از دیگر اهداف این بخش است. دستیابی به این اهداف نیازمند اتخاذ استراتژی های مناسب در زمینه تحقیق و توسعه فناوری های مرتبط با بخش های تولید، برداشت و مدیریت پس از برداشت محصولات است.

در سایر نقاط جهان از جمله در اتحادیه اروپا به منظور ایجاد یکپارچگی در زمینه تحقیق توسعه در بخش باغبانی دستورالعملی تحت عنوان برنامه ی تحقیق و نوآوری استراتژیک^۱ تدوین شده است که در آن چالش های اصلی بخش های مختلف صنعت میوه و سبزی (از جمله بخش فیزیولوژی و فناوری پس از برداشت) در اروپا را شناسایی و لیستی از اولویت ها پژوهشی و توسعه فناورانه را برای دوره تا سال ۲۰۲۰ و فراتر از آن پیشنهاد داده است (Anonymous, 2015). سازمان اقدام در برابر گرسنگی در فرانسه نیز استراتژی هایی جهت کاهش ضایعات پس از برداشت میوه ها و سبزی ها در ۷ محور شامل

برداشت، جابجایی، سورتینگ و تمیز کردن، بسته‌بندی، انتقال، انبارداری و فرآوری ارائه کرده است (Kiaya, 2014). همچنین سازمان بهره‌وری آسیا^۱ (APO) نیز با همکاری کشورهای عضو مشکلات بخش پس از برداشت را در چند محور شامل تعیین زمان برداشت، شیوه‌های برداشت، سورتینگ و درجه‌بندی محصول، خنک کردن محصول (پری کولینگ) قبل از انبار، جابجایی، انبار، بسته‌بندی، فرآوری و بازاریابی دسته‌بندی نموده و برای هر محور مشکلات، استراتژی‌ها، برنامه‌های قابل اجرا و بخش‌های مسئول در این زمینه‌ها را مشخص نموده است (Rolle, 2006). علاوه بر این در برخی موارد استراتژی‌هایی نیز در زمینه برنامه‌های ترویج کشاورزی به منظور کاهش ضایعات پس از برداشت طراحی و اجرا شده است (McNamara and Tata, 2015).

۲-۲- محوره‌های اصلی برنامه گروه

گروه تحقیقاتی فیزیولوژی و فناوری پس از برداشت پژوهشکده سبزی و صیفی نیز در راستای کاهش ضایعات پس از برداشت به تدوین برنامه‌ای تحت عنوان "برنامه پژوهشی فیزیولوژی و فناوری پس از برداشت جهت کاهش ضایعات" پرداخته است. در این برنامه مشکلات پس از برداشت سبزی و صیفی در ۱۰ محور تقسیم شده و هر محور شامل ۳ تا ۴ زیر بخش اصلی مرتبط با آن است. برای هر یک از این محورها ابتدا به بیان مسئله آن بخش پرداخته و سپس دستاوردهای قابل دستیابی حاصل از اجرای اولویت‌های پژوهشی و توسعه فناوری‌های نوین طی دو دوره زمانی (۱۳۹۸ تا ۱۴۰۰ و ۱۴۰۱ تا ۱۴۰۴) را مشخص شده است.

این ۱۰ محور شامل بخش‌های اصلی و زیر بخش‌های زیر می‌باشد.