



سیرانه‌گذاری برای تولید

وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی



موسسه آموزش و ترویج کشاورزی

معاونت علمی و فناوری

شبکه دانش کشاورزی

سلسله برنامه‌های ویدیو کنفرانس انتقال دانش به روز در گستره ملی بخش کشاورزی

عنوان:

تحلیل میزان ضایعات میوه‌های هسته‌دار (هلو، شلیل، آلو، زردآلو) کشور

سخنران:

پروین شرایعی

عضو هیات علمی (دانشیار پژوهش) مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی خراسان رضوی

۱۵ مهر ۱۴۰۴ - ساعت: ۱۱ و نیم تا ۱۲ و ۴۵

چالش امنیت غذایی جهان

690M

گرسنگان جهان

بیش از ۳ میلیارد نفر به رژیم غذایی سالم دسترسی ندارند

2X

افزایش تولید غذا

برای تأمین نیاز ۹ میلیارد نفری جهان

10B

جمعیت جهان تا ۲۰۵۰

۷۰ درصد در مناطق شهری زندگی خواهند کرد

غذای تولیدی جهان برای ۱۰ میلیارد نفر کافی است، اما مسئله در زنجیره عرضه، ذخیره سازی و توزیع نهفته است.

وضعیت ایران

جمعیت ایران از ۱۹ میلیون نفر در سال ۱۳۳۵ به ۸۰ میلیون نفر در ۱۳۹۵ رسیده است. تا سال ۱۴۳۰، ایران با جمعیتی بین ۹۴ تا ۱۰۲ میلیون نفر مواجه خواهد بود.

۲۵ درصد از محصولات کشاورزی ایران ضایع می شود - معادل غذای ۱۵ تا ۲۰ میلیون نفر



تنوع در علل شکل‌گیری ضایعات

نحوه و علل شکل‌گیری ضایعات در محصولات مختلف کشاورزی متفاوت است.

سبزیجات برگی
حساسیت بالا به دما و رطوبت

غلات
مشکلات نگهداری و آفت‌کش

میوه‌های فاسدشدنی
نیازمند سردخانه و حمل سریع



نتایج حاصل از ارزیابی یک محصول نمی‌تواند ملاک محصولات دیگر باشد.

هدف قانونی تحقق نیافته

طبق بند هـ از ماده ۱۸ قانون برنامه چهارم توسعه، دولت موظف بود میزان ضایعات محصولات کشاورزی را به ۵۰ درصد مقدار موجود کاهش دهد.

این هدف پس از ۱۵ سال هنوز محقق نشده و در قوانین بعدی نیز مغفول مانده است.

چالش تعریف مشترک: سازمان خواربار و کشاورزی (فائو) تلاش‌هایی برای هماهنگ‌سازی مفاهیم انجام داده است. تعاریف ارائه شده حاصل اجماع متخصصان این حوزه است.



تلفات مواد غذایی

کاهش کمی یا کیفی غذا در زنجیره تولید تا قبل از مصرف‌کننده نهایی. معمولاً غیرعمدی و طبیعی است.

دورریز غذا

غذای تولیدشده برای مصرف انسان که توسط مصرف‌کننده نهایی (خرده فروش) دور ریخته می‌شود. عمدی و قابل پیشگیری است.

تعریف موسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی: هرگونه کاهش کمی یا کیفی ارزش غذایی، بهداشتی یا اقتصادی در غذاهای تولیدشده برای مصرف انسان، همراه با کاهش بهره‌وری منابع و نهاده‌های تولید.

پسماندها

بقایا و زائدات ناشی از تولید، برداشت و فرآوری که قابلیت تبدیل به محصولات با ارزش را دارند.

نقاط بحرانی و اهمیت شناسایی

سنجش و پایش

اندازه‌گیری مستمر نقاط بحرانی همراه با شناخت ماهیت تلفات و دورریز مواد غذایی.

شناسایی نقاط بحرانی

تعیین بخش‌ها و حلقه‌های زنجیره ارزش با بیشترین تأثیر در کاهش تلفات و دورریز مواد غذایی.

اقدامات عملی

اتخاذ تصمیمات صحیح و مؤثر بر اساس داده‌های جمع‌آوری شده از مراحل قبلی.

مشارکت مؤثر ذینفعان زنجیره ارزش برای پیشگیری، کنترل و مدیریت ضایعات ضروری است



تلفات و دورریز مواد غذایی و اهداف توسعه پایدار

ضایعات غذایی یکی از چالش‌های جهانی مهم به شمار می‌آید که در هدف ۱۲ از اهداف توسعه پایدار، تحت عنوان "مصرف و تولید مسئولانه" مورد توجه قرار گرفته است. هدف ۱۲.۳ به طور خاص بر این نکته تاکید دارد که تا سال ۲۰۳۰، باید ضایعات غذایی سرانه جهانی در سطح خرده‌فروشی و مصرف‌کننده به نصف کاهش یابد.

الگوهای پایدار

ترویج مصرف و تولید مسئولانه برای محیط‌زیست

زنجیره تولید و تأمین

کاهش ضایعات غذایی از جمله ضایعات پس از برداشت

هدف ۱۲.۳ اهداف توسعه پایدار

کاهش نصفی ضایعات غذایی سرانه جهانی تا سال ۲۰۳۰

ارتباط با سایر اهداف توسعه پایدار

بهبود در سیستم‌های غذایی برای کاهش ضایعات غذایی می‌تواند به دستیابی به بسیاری از اهداف دیگر توسعه پایدار کمک کند:

- هدف ۲: پایان گرسنگی
- هدف ۶: مدیریت پایدار آب
- هدف ۸: کار شایسته و رشد اقتصادی
- هدف ۱۳: تغییرات اقلیمی
- هدف ۱۵: اکوسیستم‌های زمینی و تنوع زیستی

پیوند میان اهداف مختلف توسعه پایدار در کاهش ضایعات غذایی



شاخص‌های اندازه‌گیری هدف ۱۲.۳

هدف ۱۲.۳ به ضایعات غذایی و قسمت‌های غیرقابل مصرفی اشاره دارد که از زنجیره تأمین خارج می‌شوند. این موضوع از طریق دو شاخص مجزا و تخصصی پیگیری می‌شود که هر کدام بخش خاصی از زنجیره غذایی را پوشش می‌دهند.

۱-۱۲.۳.۱-ا) شاخص تلفات غذایی

مسئول: سازمان غذا و کشاورزی (فائو)

محدوده: اندازه‌گیری ضایعات کالاهای کلیدی در زنجیره تأمین تا پیش از مرحله خرده‌فروشی

- تلفات در مزرعه و برداشت
- ضایعات حین نگهداری و انبارداری
- تلفات در فرآوری اولیه

۲

۱-۱۲.۳.۱-ب) شاخص دورریز غذایی

مسئول: برنامه محیط زیست سازمان ملل (UNEP)

محدوده: اندازه‌گیری غذا و قسمت‌های غیرقابل مصرف در سطح خرده‌فروشی و مصرف‌کننده

- دورریز در فروشگاه‌ها و سوپرمارکت‌ها
- ضایعات در رستوران‌ها و خدمات غذایی
- دورریز در خانوارها

نکته مهم در تفسیر داده‌ها

نتایج ارائه شده در شاخص تلفات و دورریز مواد غذایی به دلیل تفاوت در نقاط مرجع و روش‌های اندازه‌گیری، نمی‌توانند به‌طور مستقیم مقایسه یا جمع شوند. هر شاخص نمایانگر بخش مجزایی از زنجیره غذایی است.



اهمیت کاهش ضایعات در تأمین امنیت غذایی، بهره‌وری اقتصادی و توسعه پایدار زیست‌محیطی

تلفات و دورریز مواد غذایی یکی از معضلات بزرگ جهانی به شمار می‌رود که پیامدهای گسترده‌ای بر منابع طبیعی، محیط‌زیست و امنیت غذایی دارد. همانطور که قبلاً نیز ذکر شد، طبق گزارش سازمان خواربار و کشاورزی ملل متحد، حدود یک‌سوم از کل مواد غذایی تولیدشده در جهان، معادل ۱.۳ میلیارد تن، از چرخه مصرف خارج می‌شود.

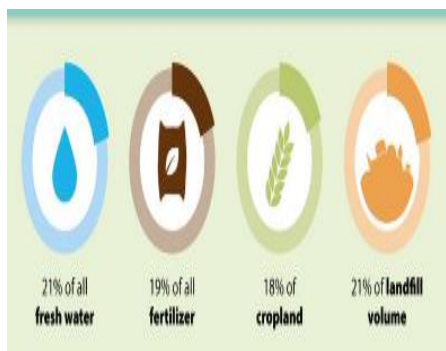
این ضایعات سهم قابل‌توجهی در بهره‌برداری غیرمسئولانه از منابع طبیعی دارند، به‌طوری‌که ۲۴ درصد از آب شیرین مصرفی، ۲۸ درصد از اراضی زراعی و ۲۳ درصد از کودهای جهانی مصرف تولید مواد غذایی هدررفته می‌شود.

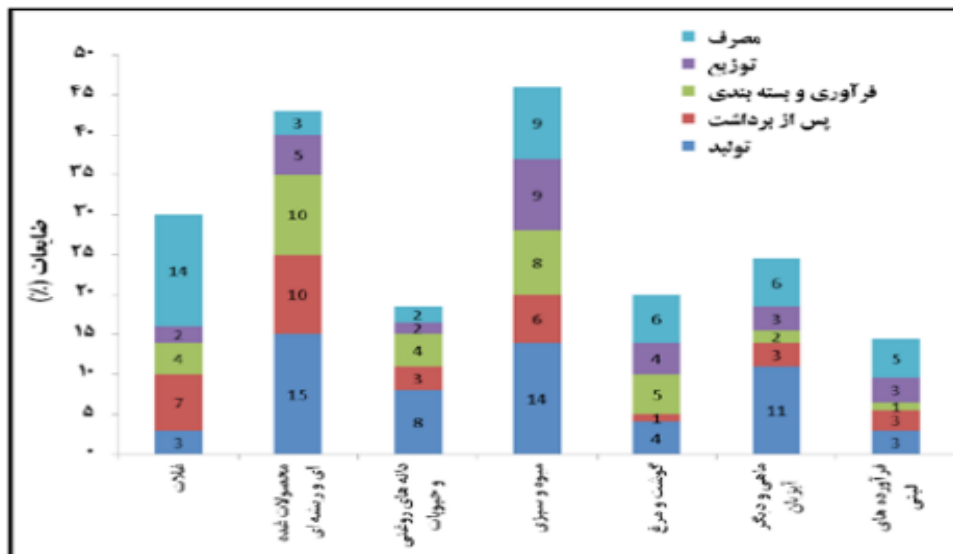
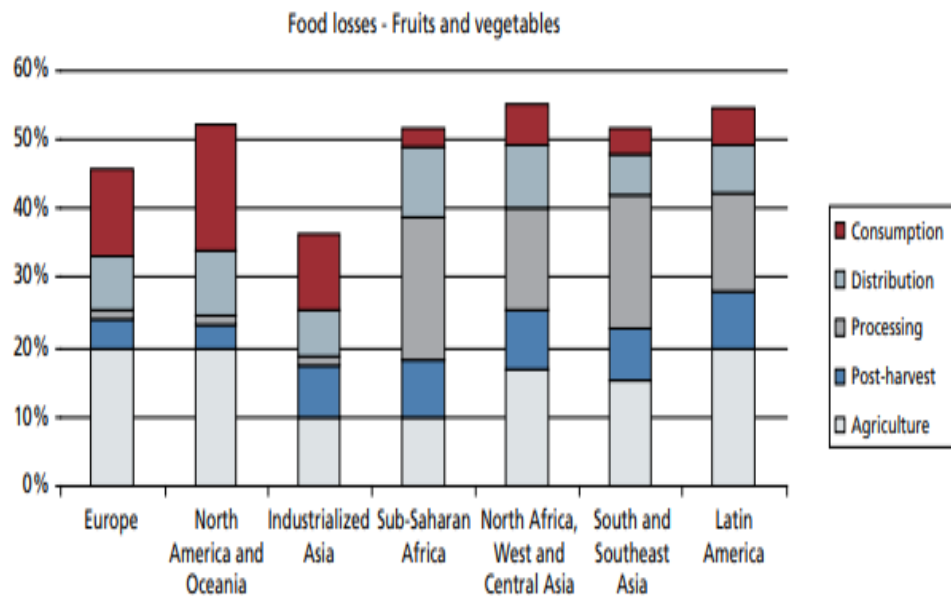
همچنین، این حجم از ضایعات، ۸ درصد از کل انتشار گازهای گلخانه‌ای جهان (معادل ۳.۳ میلیارد تن دی‌اکسید کربن) را به خود اختصاص داده است.

کاهش ۵۰ درصد این هدررفت‌ها انتشار گازهای گلخانه‌ای ناشی از تولید مواد غذایی را بین ۲۰ تا ۳۰ درصد کاهش می‌دهد



ekodenge





میزان تلفات و دورریز مواد غذایی در ایران و جهان

هدررفت غذا در کشورهای توسعه یافته و در حال توسعه رخ می‌دهد، هرچند که مقادیر آن می‌تواند متفاوت باشد.

بر اساس گزارش‌های اخیر سازمان خواربار و کشاورزی ملل متحد (۲۰۲۴)، میزان هدررفت غذا در مراحل تولید، ذخیره‌سازی و حمل و نقل بین **۳۹ درصد برای کشورهای ثروتمند و تا ۸۷ درصد برای کشورهای در حال توسعه متغیر است.**

به طور کلی، حدود **۵۰ درصد سبزیجات و میوه‌ها** بعد از برداشت هدر می‌روند.

بر اساس داده‌های فائو و گزارش **شورای دفاع از منابع طبیعی** نشان می‌دهد که در **آمریکای شمالی (یعنی ایالات متحده و کانادا)**، **استرالیا و نیوزیلند**، هدررفت میوه‌ها و سبزیجات به شرح زیر بوده است: **۲۰ درصد در مرحله تولید، ۳ درصد در مرحله مدیریت پس از برداشت و ذخیره‌سازی، ۱ درصد در مرحله فرآوری و بسته‌بندی، ۱۲ درصد در مرحله توزیع و خرده‌فروشی، و ۲۸ درصد در مرحله مصرف.**

جنوب و جنوب‌شرقی آسیا (تقریبی): تولید (کشاورزی) حدود ۱۵ درصد، مدیریت پس از برداشت و ذخیره‌سازی حدود ۷ درصد، فرآوری و بسته‌بندی حدود ۲۰ درصد، توزیع و خرده‌فروشی: حدود ۷ درصد و مصرف: حدود ۳ درصد.

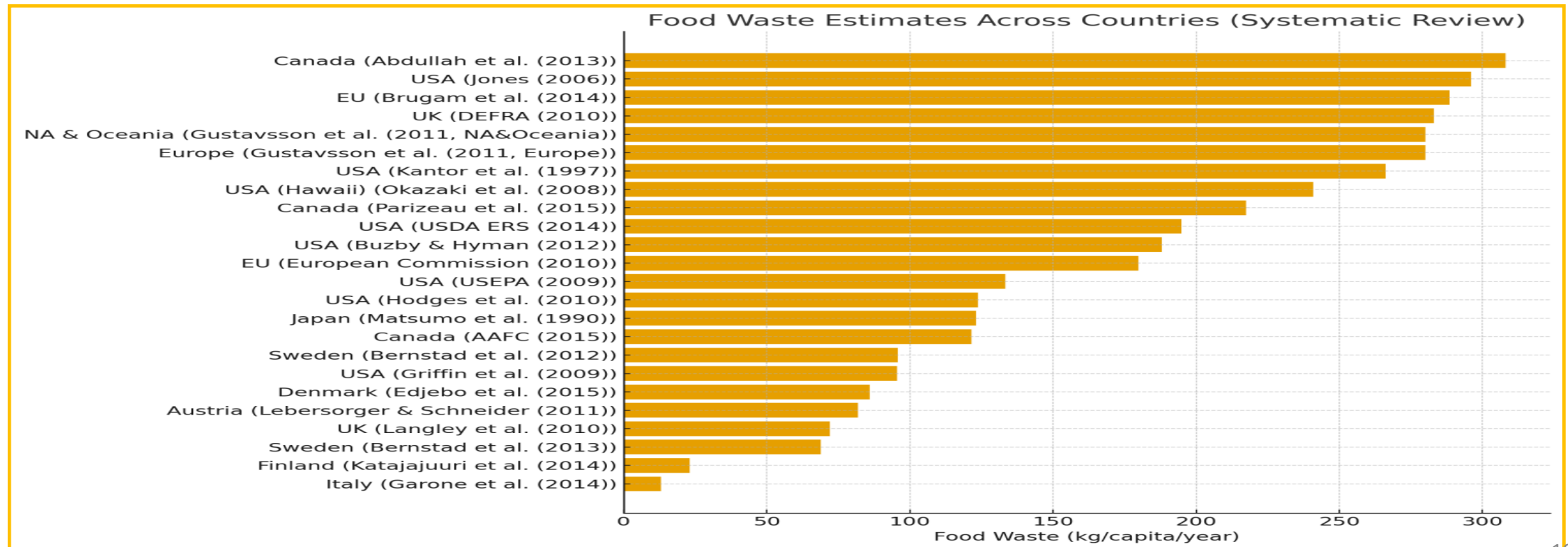
NRDC (Natural Resources Defense Council) NRDC یا "شورای دفاع از منابع طبیعی"، سازمانی غیرانتفاعی در ایالات متحده است که به حفاظت از محیط‌زیست و منابع طبیعی اختصاص دارد. این سازمان با هدف ترویج سیاست‌های پایدار زیست‌محیطی، بهبود کیفیت هوا و آب، و مقابله با تغییرات اقلیمی فعالیت می‌کند. هدف اصلی NRDC ارتقاء سلامت عمومی و حفظ اکوسیستم‌ها از طریق تحقیقات، آموزش و اقدامات قانونی است.

نتایج بررسی سیستماتیک میزان ضایعات مواد غذایی در کشورهای مختلف

منابع شامل:

سازمان خواربار و کشاورزی ملل متحد (FAO)، اتحادیه اروپا، OECD، وزارت کشاورزی ایالات متحده (USDA)، شورای دفاع از منابع طبیعی (NRDC)، برنامه WRAP بریتانیا (Waste Reduction Action Programme)، مؤسسه مهندسان مکانیک و پژوهشگران کشورهای مختلف (ژاپن، چین، هند، اتحادیه اروپا و....)

نتایج حاکی از تفاوت قابل توجه در میزان ضایعات در کشورهای مختلف و سال‌های متفاوت است. روش‌ها شامل مستقیم (اندازه‌گیری و وزن‌کشی) و غیرمستقیم (برآورد آماری و مدل‌سازی). بیشترین ضایعات معمولاً در مرحله مصرف گزارش شده است.



آیا در سال‌های اخیر تغییری ایجاد شده است؟

تعداد کمی از کشورها به‌طور مستمر داده‌های معتبر ضایعات غذایی را جمع‌آوری کرده‌اند.

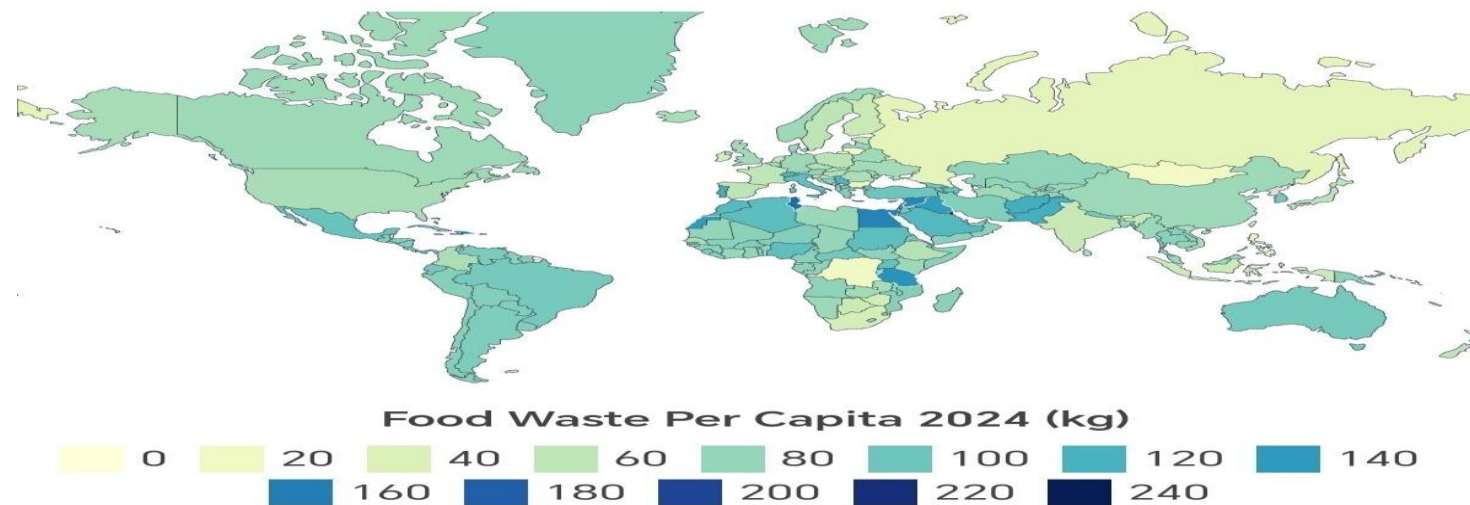
در کشورهایی با ردیابی مداوم، کاهش‌های چشمگیر مشاهده شده است:

انگلستان: ۱۸٪ کاهش

ژاپن: ۳۱٪ کاهش

این اقدامات در راستای هدف ۱۲,۳ توسعه پایدار (کاهش نصفی ضایعات غذایی تا ۲۰۳۰) انجام می‌شود.

کشورها از رویکردهای متنوع برای ایجاد تغییرات در مقیاس بزرگ بهره‌برده‌اند.



ضایعات غذا در ایران و مقایسه آن با سایر کشورها

مطالعات جامع و دقیق محدود است.

بیشتر برآوردها بر منابع قدیمی (شرکت انماک ۱۳۵۵، گزارش‌های وزارت جهاد کشاورزی) تکیه دارند.

گزارش‌ها:

ضایعات گندم: حدود ۱۰٪

محصولات باغی و صیفی: حدود ۳۰٪

مطالعات موردی: سیب ۲۸٪-۱، سیب‌زمینی ۴۸٪-۱، پیاز ۲۳-۴۳٪-۱

برآوردهای کلی:

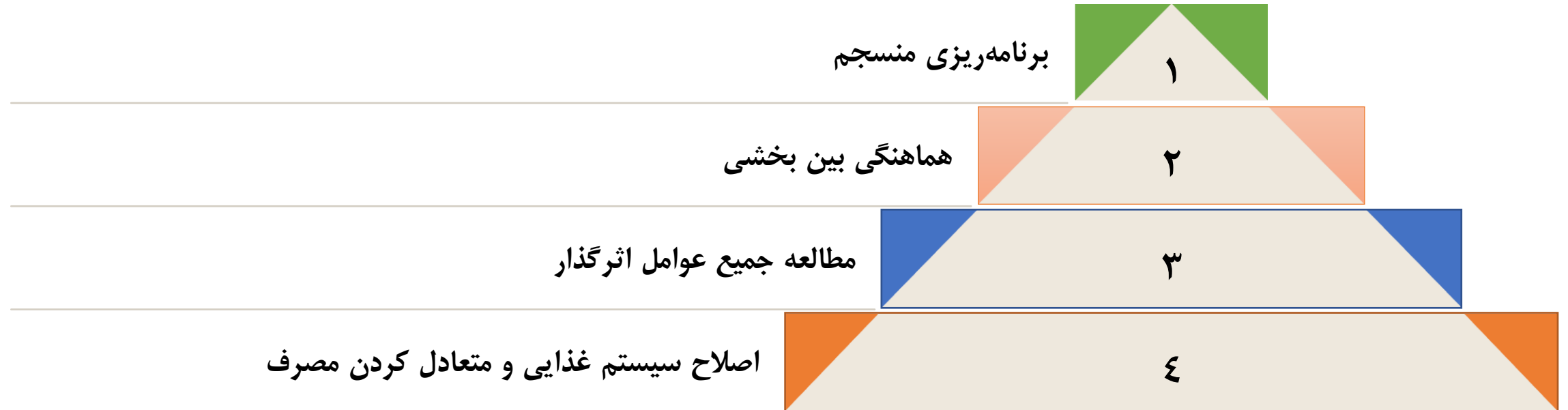
میانگین ۳۰٪-۳۵٪ محصولات کشاورزی (۵-۱۰ میلیارد دلار در سال)

این ضایعات معادل غذای سالانه ۱۵ تا ۲۰ میلیون نفر است.

نیاز فوری به مطالعات محصول‌محور و اقدامات هدفمند برای کاهش ضایعات.



ضرورت مدیریت جامع



کاهش تلفات و دوریزهای محصولات کشاورزی نیازمند نگاه سیستمی و جامع است.

گیاه‌شناسی میوه‌های هلو و شلیل

هلو و شلیل و آلو و زردآلو از خانواده گل‌سرخیان (زیر تیره پرونوئیده) و از میوه‌های فرازگرا هستند. شلیل، نوعی هلو است که توسط جهش رویشی در یکی از ژن‌های هلو ایجاد شده‌است. این جهش سبب از بین رفتن کرک‌های روی پوست میوه و در نتیجه ایجاد رنگ، عطر و طعم خاص شلیل شده‌است.

ارزش غذایی هلو و شلیل

| ترکیب | شلیل خام (۱۰۰ گرم) | هلو زرد، خام (۱۰۰ گرم) |
|--------------------------------|--------------------|------------------------|
| کالری | ۴۳ | ۴۶ |
| پروتئین (گرم) | ۱ | ۱ |
| کربوهیدرات (گرم) | ۹/۴۲ | ۹/۸۷ |
| فیبر (گرم) | ۱/۵ | ۱/۵ |
| ویتامین A (میکروگرم) | ۲۱ | ۲۴ |
| بتاکاروتن (میکروگرم) | ۱۹۹ | ۲۲۴ |
| ویتامین ث (میلی‌گرم) | ۲/۹ | ۴/۱ |
| بتاسیم (میلی‌گرم) | ۱۳۱ | ۱۲۲ |
| لوتئین + زئاگزانتین (میکروگرم) | ۱۳۰ | ۱۳۲ |
| نیاسین (میلی‌گرم) | ۱/۱۲ | ۰/۸۱ |
| منیزیم (میلی‌گرم) | ۸/۸ | ۸ |
| فسفر (میلی‌گرم) | ۲۶ | ۲۲ |

ترکیبات موجود در ۱۰۰ گرم زردآلو و آلوی تازه و خشک

| ترکیب | زردآلوی تازه | زردآلوی خشک | آلوی تازه | آلوی خشک |
|----------------------|--------------|-------------|-----------|----------|
| کالری (کیلوکالری) | ۴۸ | ۲۴۱ | ۴۶ | ۲۴۰ |
| کربوهیدرات (گرم) | ۱۱/۱۲ | ۶۲/۶۴ | ۱۱/۴ | ۶۳/۸۸ |
| تند (گرم) | ۹/۲۴ | ۵۳/۴ | ۹/۹ | ۳۸/۱۳ |
| پروتئین (گرم) | ۱/۴ | ۳/۳۹ | ۰/۷ | ۲/۱۸ |
| چربی (گرم) | ۰/۳۹ | - | بیش از ۱ | ۰/۳۸ |
| فیبر (گرم) | ۲ | ۷/۳ | ۱/۴ | ۷/۱ |
| بتاسیم (میلی‌گرم) | ۲۵۹ | - | ۱۰/۴ | ۷۳۲ |
| ویتامین C (میلی‌گرم) | ۱۰ | - | ۹/۵ | ۰/۶ |
| ویتامین A (میلی‌گرم) | ۹۶ | - | ۱۷ | ۳۹ |
| آهن (میلی‌گرم) | ۰/۳۹ | - | ۰/۱۱ | ۰/۹۳ |

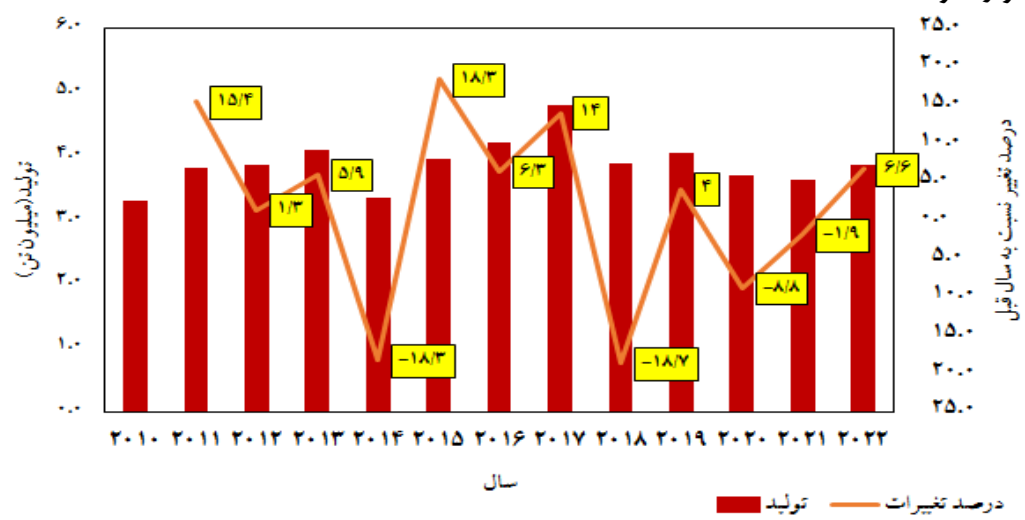
میزان تولید، سطح زیر کشت و عملکرد میوه‌های آلو و زردآلو در جهان

بر اساس آمار فائو، مقدار تولید زردآلو در دنیا طی سالهای ۲۰۱۰ تا ۲۰۲۲ اگر چه دارای نوسان بوده اما روندی تقریباً صعودی داشته است. بطوری که تولید از ۳/۳ میلیون تن در سال ۲۰۱۰ به ۳.۸۶ میلیون تن در سال ۲۰۲۲ افزایش یافته که حدود ۵۶۰ هزار تن افزایش را نشان می‌دهد.

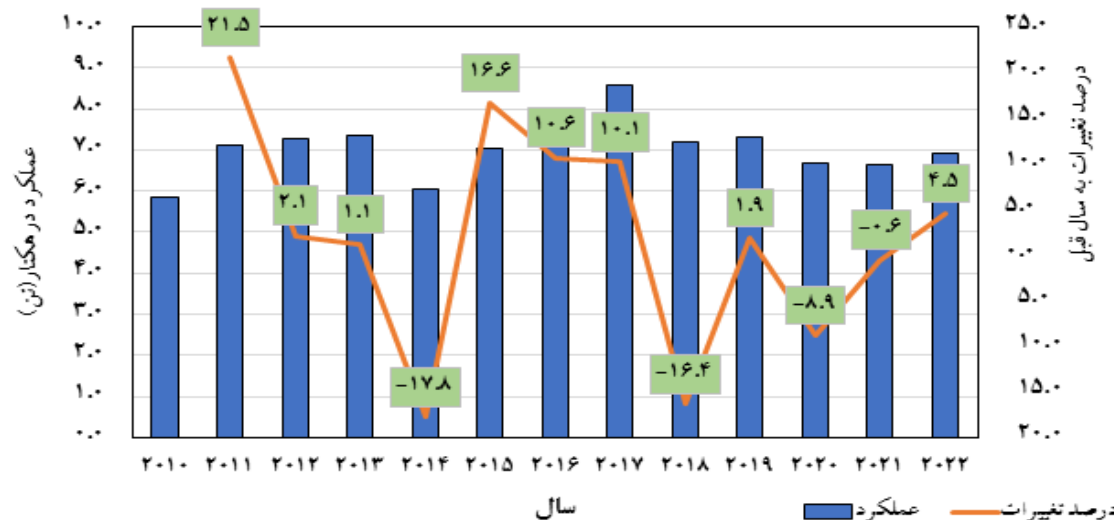
بر اساس آمار فائو در سال ۲۰۲۲، از بین ۷۹ کشور تولیدکننده زردآلو، ایران با تولید حدود ۳۰۶ هزار تن و در اختیار داشتن ۷.۹۲ درصد تولید جهانی در جایگاه سوم قرار داشته است. ترکیه با تولید حدود ۲۰.۷۹۰ درصد از تولیدات جهانی در رتبه اول و کشورهای ازبکستان، ایران، ایتالیا و الجزایر در جایگاه های بعدی قرار دارند. این ۵ کشور در مجموع ۵۰ درصد و بیست کشور اول، در مجموع حدود ۸۶.۴ درصد از تولیدات جهانی زردآلو را در اختیار دارند.

همچنین، اطلاعات آماری فائو حاکی از آن است که تولید آلو و آلوجه در جهان طی دوره ۲۰۱۰ تا ۲۰۲۱ روند نوسانی داشته است و بررسی میانگین درصد تغییرات حاکی از آن است که روند مثبت بیش از روند منفی بوده است.

چین با بیش از ۵۵ درصد سهم از تولید جهانی، بزرگ‌ترین تولیدکننده جهان است و پس از آن رومانی (۶.۷ درصد سهم) و صربستان (۳.۴ درصد سهم) در رده های دوم تا سوم قرار دارند. در این سال ایران با سهم ۳.۳۲ درصد از تولید جهانی در رتبه چهارم جهانی قرار گرفته است



روند تولید زردآلو در جهان طی سال‌های ۲۰۱۰ تا ۲۰۲۲

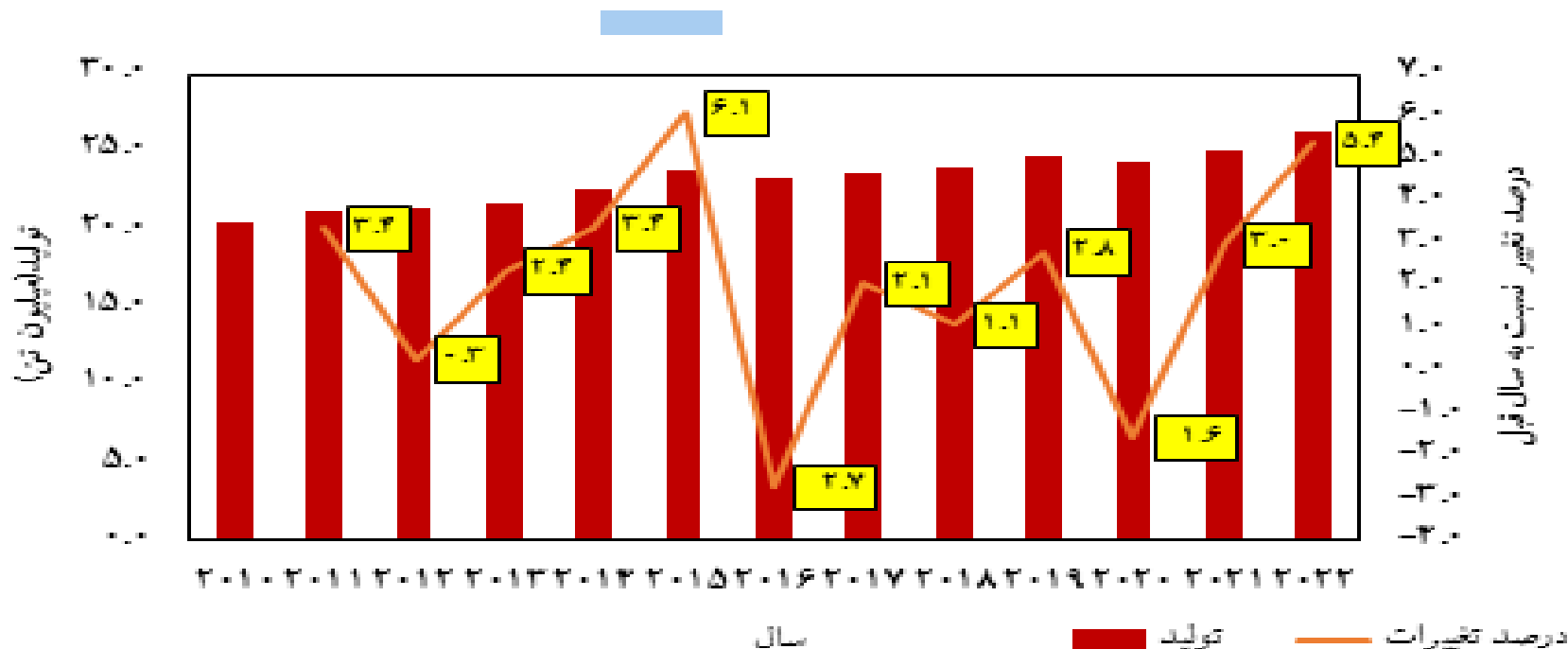


تغییرات عملکرد در هکتار زردآلو در دنیا طی سال‌های ۲۰۱۰ تا ۲۰۲۲

میزان تولید، سطح زیر کشت و عملکرد میوه‌های هلو و شلیل در جهان

با توجه به آمار سازمان خواربار و کشاورزی ملل متحد، تولید هلو و شلیل در سطح جهانی طی سال‌های ۲۰۱۰ تا ۲۰۲۲، علی‌رغم نوسانات متعدد، نشان‌دهنده روندی تقریباً صعودی بوده است. به طوری که مقدار تولید از ۲۰.۵ میلیون تن در سال ۲۰۱۰ به ۲۶.۳ میلیون تن در سال ۲۰۲۲ افزایش یافته و این افزایش حدود ۵.۸ میلیون تن را نشان می‌دهد.

بر اساس آمار فائو از بین ۸۱ کشور تولید کننده هلو و شلیل ایران با تولید بیش از ۵۷۷ هزار تن و در اختیار داشتن ۲.۱۹ درصد تولید جهانی در جایگاه هفتم قرار دارد. چین با تولید حدود ۶۴ درصد از تولیدات جهانی در رتبه اول و کشورهای ایتالیا، ترکیه و یونان در جایگاه‌های بعدی قرار دارند.



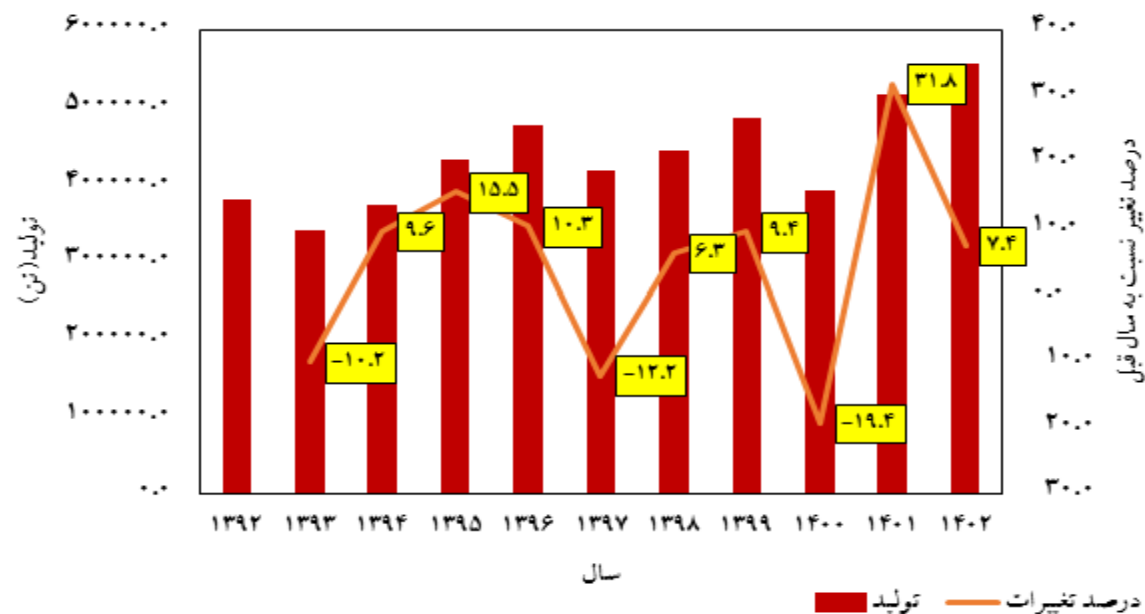
تولید هلو و شلیل در جهان طی سال‌های ۲۰۱۰ تا ۲۰۲۲

میزان تولید، سطح زیر کشت و عملکرد میوه‌های آلو و زردآلو در ایران

سطح زیر کشت زردآلوی آبی بارور طی ۱۳۹۲ تا ۱۴۰۲ به‌طور متوسط سالانه یک درصد رشد داشته است و از ۵۳۱۵۹ هکتار در سال ۱۳۹۲ به ۵۷۵۸۶ هکتار در سال ۱۴۰۲ رسیده است. اما میزان تولید از ۳۷۹۸۱۱ تن به ۵۱۶۳۴۱ تن افزایش یافته است که بیانگر رشد متوسط سالانه ۳.۸۵ درصدی است.

در سال ۱۴۰۲، استان‌های سمنان (۱.۱۵ درصد)، تهران (۱۳.۶ درصد)، یزد (۱۲.۸ درصد)، آذربایجان شرقی (۱۲ درصد)، زنجان (۷.۳ درصد) و لرستان (۶.۳ درصد) بیشترین میزان تولید را به خود اختصاص داده و در مجموع ۶۷ درصد تولید زردآلو کشور را تأمین کرده‌اند.

روند تولید آلو در ایران نشان‌دهنده آن است که میزان تولید از میزان ۱۸۱ هزار تن در سال ۱۳۹۰ به میزان ۳۵۸ هزار تن در سال ۱۴۰۱ رسیده که در سال ۱۴۰۱ نسبت به سال ۱۳۹۰ در حدود ۱.۹۸ برابر شده است.

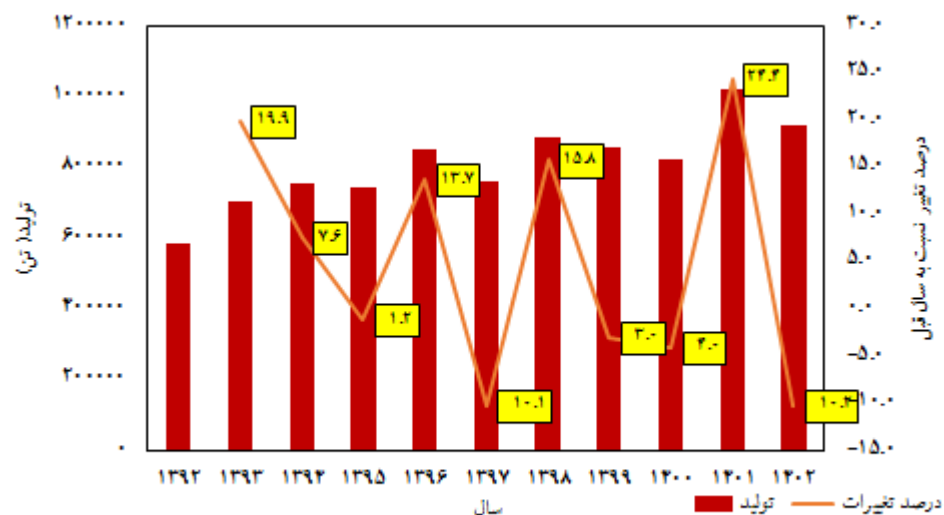


روند تغییرات تولید زردآلوی آبی در ایران طی سال‌های ۱۳۹۲ تا ۱۴۰۲

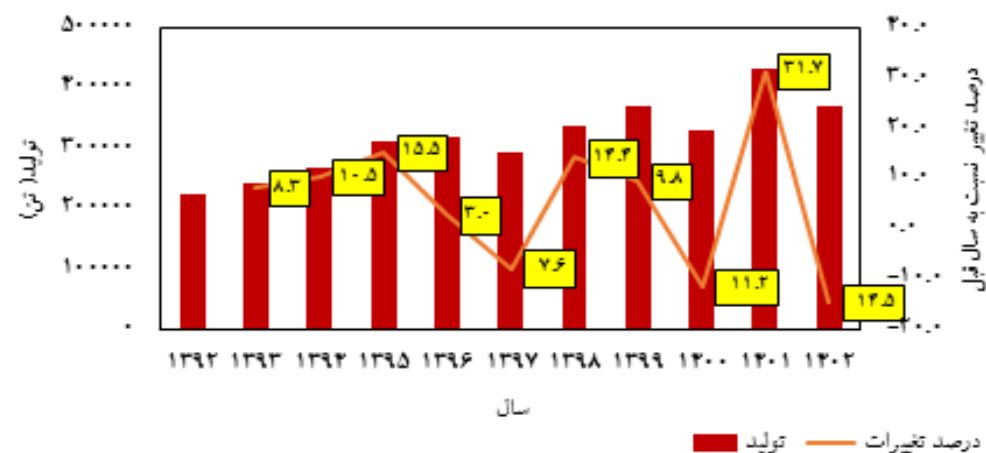
میزان تولید، سطح زیر کشت و عملکرد میوه‌های هلو و شلیل در ایران

سطح زیر کشت هلو آبی بارور طی ۱۳۹۲-۱۴۰۲ بطور متوسط سالانه ۲.۳ درصد رشد داشته است و از ۴۳۲۲۸ هکتار در سال ۱۳۹۲ به ۵۶۸۱۴ در سال ۱۴۰۲ رسیده است. اما میزان تولید از ۵۸۵۵۷۰ تن به ۹۲۰۰۶۲ تن افزایش را نشان می‌دهد که بیانگر رشد متوسط سالانه ۴.۶۲ درصدی است. استان‌های مازندران، البرز، گلستان، همدان، آذربایجان شرقی و تهران بیشترین تولید را در سال ۱۴۰۲ داشتند.

سطح زیر کشت شلیل آبی بارور طی این دوره بطور متوسط سالانه ۲.۵۶ درصد رشد داشته است و از ۱۵۴۰۷ هکتار در سال ۱۳۹۲ به ۲۰۸۸۳ در سال ۱۴۰۲ رسیده است. اما میزان تولید از ۲۲۵۷۳۵ تن به ۳۷۲۲۹۰ تن افزایش را نشان می‌دهد که بیانگر رشد متوسط سالانه ۵.۱۳ درصدی است. استانهای مازندران، اردبیل، البرز، آذربایجان غربی، قزوین و تهران بیشترین تولید شلیل در سال ۱۴۰۲ به ترتیب داشتند.



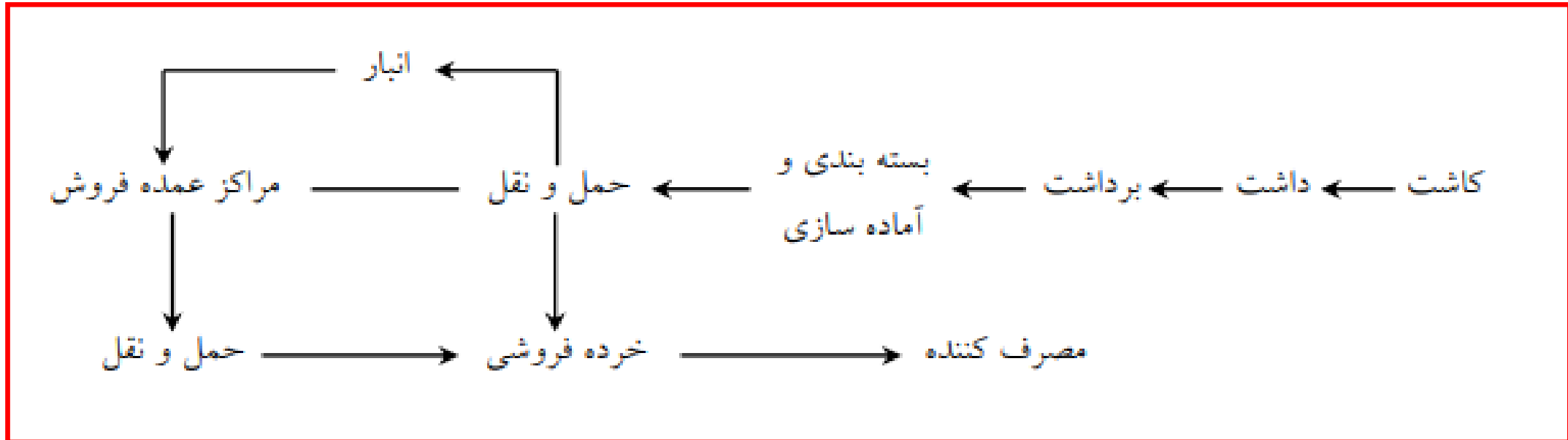
رشد تغییرات تولید هلو آبی در ایران طی سال‌های ۱۳۹۲ تا ۱۴۰۲



رشد تغییرات تولید شلیل آبی در ایران طی سال‌های ۱۳۹۲ تا ۱۴۰۲

مراحل مختلف تولید و عرضه میوه های آلو، هلو و شلیل

کیفیت محصولات تازه کشاورزی (میوه‌ها) تحت تأثیر عوامل قبل از برداشت از جمله ژنوتیپ، عناصر معدنی (مانند نیتروژن و کلسیم)، آبیاری، مدیریت تاج درخت و درجه رسیدن است. این عوامل بر ویژگی‌های حسی، ارزش غذایی، انبارمانی، سلامت و میزان ضایعات میوه تأثیر دارند. برای تولیدکنندگان، عملکرد بالا و مقاومت به بیماری‌ها مهم است، در حالی که توزیع‌کنندگان و فروشندگان به استحکام، قابلیت انبارمانی و حمل و نقل توجه دارند.



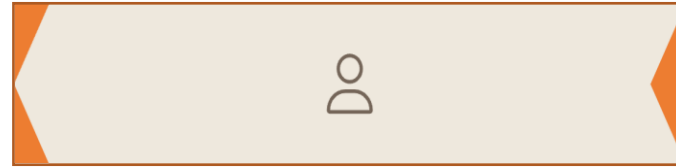
مراحل مختلف تولید و عرضه محصولات کشاورزی

سه مرحله کلیدی شکل‌گیری ضایعات محصولات کشاورزی



پس از برداشت

بیشترین ضایعات در کشورهای در حال توسعه



حین برداشت

تکنیک‌های نامناسب برداشت و
زمان‌بندی غلط



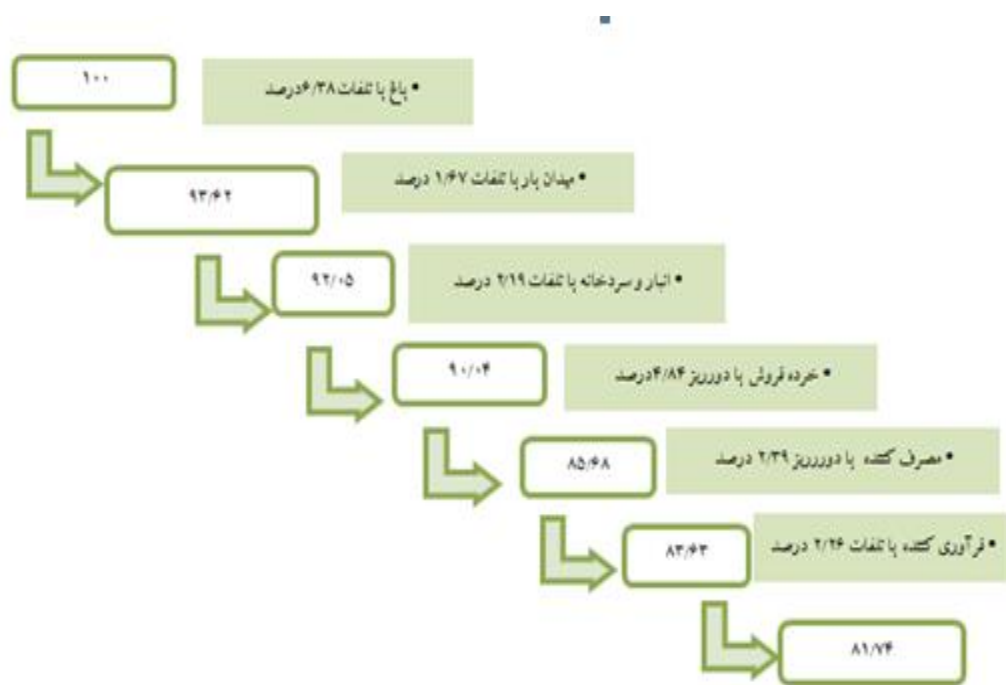
پیش از برداشت

شرایط آب و هوایی، آفات و
بیماری‌های گیاهی

قسمت عمده ضایعات در کشور ما و کشورهای در حال توسعه مربوط به
مراحل پس از برداشت است.

ضایعات این محصولات تحت تأثیر **روش‌ها، تکنولوژی و الگوهای تولید، امکانات و ظرفیت زیرساخت‌های داخلی، مکانیزم ظرفیت بازار، زنجیره‌های بازار، کانال‌های پخش و توزیع** و در نهایت **الگوهای خرید و مصرف** قرار دارد که سبب هدررفت منابع مورد استفاده در تولید از جمله آب می‌شوند.





طبق محاسبات تجمیعی و متوسط وزنی، از هر ۱۰۰ واحد محصول هلو و شلیل تولید شده در کشور، ۸۱/۷۴ مصرف و ۱۸/۲۶ واحد در طول زنجیره توزیع از چرخه مصرف خارج می شود.

یافته‌های حاصل از پایش میدانی در شش استان عمده تولیدکننده هلو و شلیل و آلو زردآلو نشان می‌دهد که این میوه‌ها به‌عنوان محصولات نرم و فسادپذیر، در طول زنجیره تأمین از باغ تا مصرف‌کننده نهایی با سطوح بالای تلفات و افت ارزش مواجه هستند.

تحلیل داده‌های وزنی حاکی از آن است که در هر ۱۰۰ واحد محصول تولیدی، به‌طور متوسط ۱۸.۴۸ واحد در طول زنجیره دچار افت ارزش اقتصادی می‌شود و ۱۸.۲۶ واحد نیز از چرخه مصرف خارج می‌گردد.

بر اساس نتایج پژوهش، بالاترین میزان تلفات فیزیکی در حلقه باغداری و خرده‌فروشی رخ داده است.

در مقابل، حلقه‌های میدان بار، انبار و فراوری سهم به‌مراتب کمتری در ایجاد تلفات داشته‌اند (میانگین کمتر از ۵ درصد)، که نشان‌دهنده قابلیت مدیریت بهتر این بخش‌ها با بهره‌گیری از زیرساخت‌های مناسب است.



عوامل مرتبط با مرحله تولید و نقش آن در کاهش تلفات میوه‌های هلو و شلیل و آلو و زرد آلو مرحله تولید در زنجیره تأمین محصولات هسته دار: نقش ساختاری و اثرات کیفی

مرحله تولید، به‌عنوان نخستین و بنیادی‌ترین حلقه در زنجیره تأمین محصولات باغی، نقشی تعیین‌کننده در تعیین کیفیت، ماندگاری و قابلیت بازاریابی میوه‌ها ایفا می‌کند. عملکرد نهایی محصول، میزان تلفات در مراحل بعدی زنجیره، و حتی نحوه واکنش بازار، تا حد زیادی از کیفیت عملیات اجرایی در این مرحله تأثیر می‌پذیرد. بر پایه داده‌های تجربی، مطالعات میدانی و مبانی نظری، می‌توان مجموعه‌ای از مؤلفه‌های کلیدی را در این مرحله شناسایی و تحلیل نمود.

طراحی و ساختار باغ

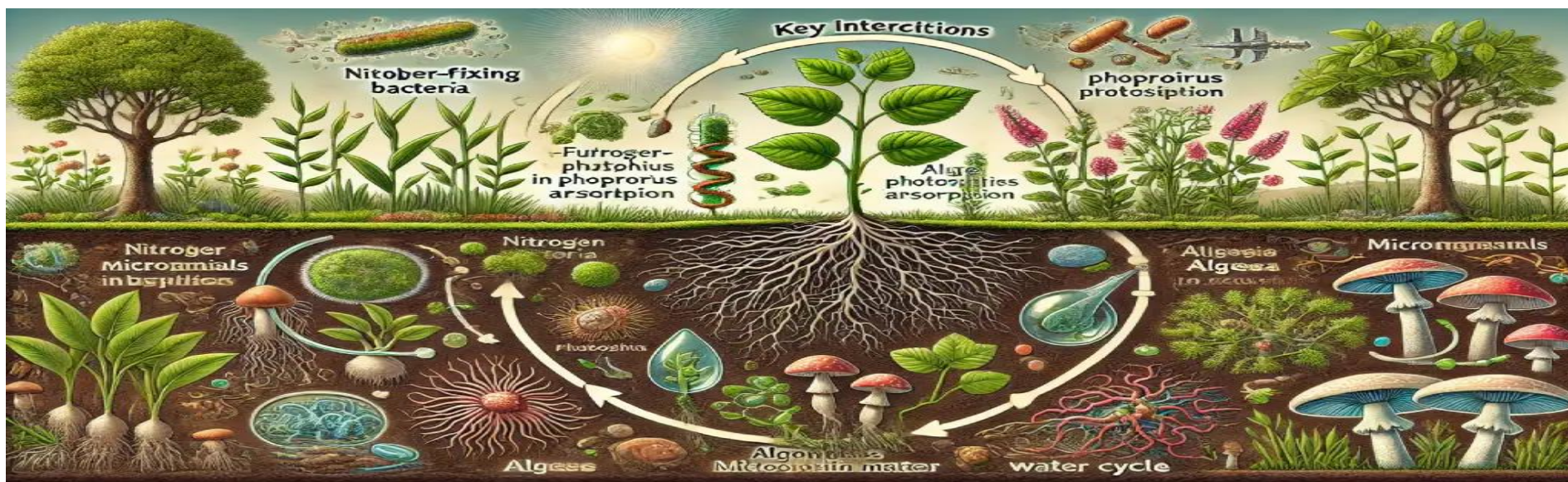
ساختار اولیه باغ، از جمله آرایش ردیف‌ها، جهت‌گیری نسبت به تابش نور، تراکم درختان، ترکیب ارقام و انطباق با اقلیم منطقه، از عوامل بنیادی در دستیابی به محصولی با ویژگی‌های کیفی مطلوب به شمار می‌آید. در کشت‌های تجاری میوه‌هایی نظیر هلو و شلیل، آلو و زردآلو که نسبت به نور، تهویه و فضای رشد حساس‌اند، انتخاب ارقام زودرس، میان‌رس و دیررس، می‌تواند علاوه بر توزیع زمانی برداشت، فشار وارد بر سیستم عرضه و تقاضا را کاهش دهد. **مطالعات نشان داده‌اند که توزیع یکنواخت نور درون سایبان درختان باعث افزایش مواد جامد محلول، قند و رنگ بهتر در میوه‌ها شده و ناهمگونی در نفوذ نور، به تفاوت‌های معنادار در کیفیت محصول منجر می‌شود.**

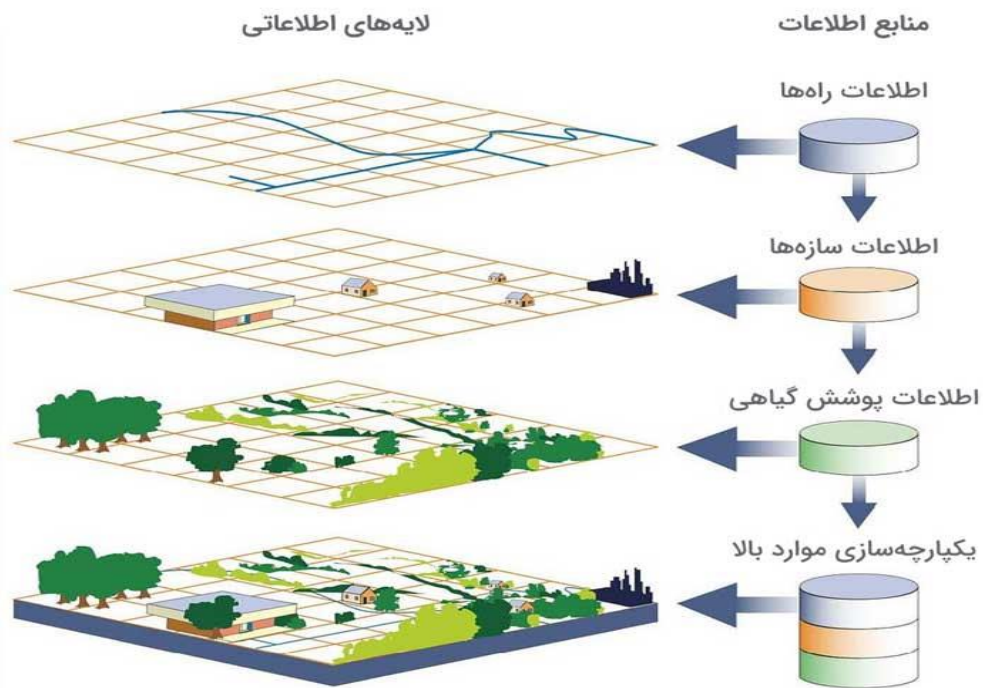
علاوه بر این، طراحی باغ با قابلیت مکانیزاسیون یا نیمه‌مکانیزاسیون - از طریق بهره‌گیری از الگوهای پرورشی مدرن مانند سیستم دو بعدی، اسپالیر و یا تال-اسپیندل نه‌تنها موجب افزایش بهره‌وری برداشت می‌شود، بلکه میزان ضایعات انسانی و فیزیکی در مراحل برداشت را نیز به شکل محسوسی کاهش می‌دهد.

رویکردها همچنين در کاهش هزینه‌های کارگری و ارتقاء پایداری مزرعه‌ای مؤثر هستند.

برنامه‌ریزی تغذیه‌ای و مدیریت حاصلخیزی

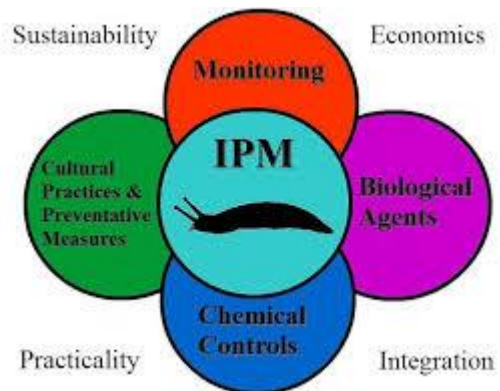
- جایگزینی کوددهی سنتی با تغذیه مبتنی بر آزمون خاک، برگ و میوه
- تنظیم دقیق عناصر کلیدی: نیتروژن، پتاسیم، کلسیم، ریزمغذی‌ها
- پیشگیری از مشکلات کیفی میوه (پوست، بافت، رنگ، ماندگاری)
- استفاده از زیست‌کودها، مایکوریزا، باکتری‌های محرک رشد → افزایش جذب عناصر، کاهش تنش‌ها، بهبود کیفیت
- مایکوریزا: کاهش نیاز فسفر تا ۷۵٪ + افزایش قند، مواد جامد و ماندگاری میوه
- اثبات‌شده در محصولات حساس: انگور، توت‌فرنگی، هلو





مدیریت آفات، بیماری‌ها و تنش‌های زیستی

- ✓ نقش حیاتی در حفظ کیفیت فیزیکی، شیمیایی و بازاریابی
- ✓ استفاده از سامانه‌های هشدار سریع و فناوری‌های مکان‌محور (GIS) شناسایی نقاط بحرانی و مداخله سریع
- ✓ اجرای مدیریت تلفیقی آفات متناسب با شرایط بومی → کاهش مصرف سموم و باقیمانده‌های شیمیایی
- ✓ حتی آسیب جزئی در پوست میوه → افزایش فساد و کاهش عمر انبارمانی
- ✓ ضرورت: زمان‌بندی دقیق، دُز مشخص، رعایت دوره کارنس در برنامه‌های حفاظتی
- ✓ اهمیت ویژه در باغ‌های کوچک و خانوادگی به دلیل محدودیت دانش و نظارت
- ✓ آموزش بهره‌برداران + نظارت سیستمی = نتایج موفق در کشوره





تأمین آب پایدار و استراتژی‌های نوین آبیاری

چالش اصلی: اقلیم خشک و نیمه‌خشک ایران ← کم‌آبی و مدیریت ناکارآمد منابع
مشکل رایج:

عدم انطباق آبیاری با مراحل فنولوژیک درختان (جوانه‌زنی، گلدهی، رشد میوه، رسیدگی)

استفاده از روش‌های سنتی (غرقابی) ← اتلاف آب + افزایش بیماری‌های قارچی

راهکارهای نوین:

حسگرهای رطوبت خاک و کنترل خودکار آبیاری

پایش تبخیر-تعرق بر اساس داده‌های هواشناسی

استفاده مدیریت‌شده از آب شور + شست‌وشوی خاک

مزایا:

افزایش بهره‌وری مصرف آب

بهبود عملکرد و کیفیت محصول

تضمین پایداری تولید در مناطق بحرانی (مثل خراسان رضوی)



مدیریت منابع انسانی و احیای دانش بومی

یکی از حلقه‌های کمتر دیده‌شده اما بسیار مؤثر در مدیریت تولید باغی، نیروی انسانی است.

در بسیاری از باغ‌های کشور، بخش قابل توجهی از عملیات حساس، نظیر برداشت، هرس، و تنظیم بار درخت، توسط کارگران فصلی انجام می‌گیرد که عمدتاً فاقد آموزش‌های تخصصی و آگاهی لازم از ویژگی‌های فیزیولوژیکی میوه‌ها هستند. این ناآگاهی می‌تواند منجر به آسیب‌های فیزیکی، برداشت نارس یا بیش‌رس، و افزایش نرخ تلفات در مرحله پس از برداشت شود.

آموزش مهارت‌های پایه مانند برداشت با دستکش، اجتناب از فشارهای نقطه‌ای روی میوه، شناخت علائم بلوغ فیزیولوژیک، و رعایت اصول بهداشتی، از جمله مداخلاتی هستند که با کمترین هزینه، می‌توانند تأثیر قابل‌توجهی در بهبود کیفیت نهایی محصول و کاهش ضایعات داشته باشند.

افزون بر این، بازشناسی و احیای دانش بومی کشاورزان منطقه‌ای همچون تقویم سنتی آبیاری، زمان‌بندی برداشت بر اساس تغییرات اقلیمی، یا الگوهای محلی نگهداری می‌تواند در ترکیب با یافته‌های علمی مدرن، منجر به تصمیم‌گیری‌های بهینه‌تر و افزایش بهره‌وری گردد.

جنبه‌های نوظهور و پیشنهاد‌های آینده‌نگر

جهت افزایش بهره‌وری و پایداری مرحله تولید، به‌ویژه در مواجهه با تغییرات اقلیمی، کمبود منابع، و نوسانات بازار، ضروری است که باغداران و سیاست‌گذاران به سمت فناوری‌های نوظهور و مدل‌های تصمیم‌گیری هوشمند حرکت کنند. از جمله این نوآوری‌ها می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

کشاورزی دقیق با استفاده از سنسورها، نقشه‌برداری فضایی، و پهپادها برای مدیریت موضعی کود، آب و آفت‌کش‌ها. این فناوری باعث کاهش مصرف نهاده‌ها و افزایش کارایی منابع می‌شود)

ارقام اصلاح‌شده و مقاوم به تنش‌های زیستی و غیرزیستی، نظیر خشکی یا آفات خاص، که بدون کاهش کیفیت ارگانولپتیکی، سازگاری بیشتری با اقلیم منطقه دارند.

مدل‌های شبیه‌سازی رشد و نمو میوه مبتنی بر داده‌های هواشناسی، سنجش از دور و یادگیری ماشین، که می‌توانند زمان بهینه برداشت، نیاز آبی و تغذیه‌ای را پیش‌بینی کنند.

کاربرد این فناوری‌ها، به‌ویژه در سطوح کوچک و متوسط، نیازمند بومی‌سازی، آموزش و حمایت دولتی است.

تجارب کشورهای پیشرو نشان داده‌اند که تلفیق فناوری‌های دیجیتال با ساختارهای بهره‌برداری سنتی، منجر به افزایش تاب‌آوری و کاهش ضایعات در زنجیره تأمین می‌شود.





مرحله برداشت

در زنجیره تأمین میوه‌های تازه، به‌ویژه محصولات حساس و فسادپذیر مانند هلو و شلیل و زردآلو مرحله برداشت و عملیات مزرعه‌ای پس از برداشت از اهمیتی حیاتی برخوردار است.

این مرحله به‌منزله نقطه گذار از تولید به مراحل فرآوری، حمل، نگهداری و توزیع، نقش تعیین‌کننده‌ای در حفظ کیفیت فیزیکی، فیزیولوژیکی و اقتصادی محصول دارد.

شواهد علمی و میدانی نشان می‌دهند که کاستی در این مرحله، حتی در صورت تولید محصول با کیفیت بالا، می‌تواند منجر به افت شدید ارزش نهایی و افزایش ضایعات در مراحل بعدی شود.

نیروی کار آموزش دیده و تخصصی

یکی از مهم‌ترین عوامل تأثیرگذار بر موفقیت مرحله برداشت، **کیفیت نیروی انسانی** است. در بسیاری از باغ‌ها، برداشت محصول توسط کارگران فصلی بدون آموزش تخصصی انجام می‌گیرد؛ این امر یکی از دلایل اصلی بروز آسیب‌های مکانیکی، افزایش نرخ فساد و کاهش بازارپسندی میوه‌ها به‌شمار می‌رود. آموزش کارگران در زمینه‌هایی چون تشخیص زمان مناسب برداشت بر پایه علائم بلوغ فیزیولوژیکی، استفاده از دستکش یا ابزارهای مناسب، چیدن اصولی میوه بدون فشردگی و له‌شدگی، و حمل‌ونقل اولیه در ظروف مناسب، منجر به کاهش قابل‌توجه آسیب‌ها و افزایش ماندگاری محصول می‌شود.

برای میوه‌هایی که دارای پوست نازک و بافت بسیار حساس‌اند، کوچک‌ترین ضربه می‌تواند مسیر ورود میکروارگانیسم‌های بیماری‌زا را فراهم کرده و باعث شروع فرایند فساد شود. پژوهش‌ها نشان داده‌اند که درصد بسیار بالایی از ضایعات پس از برداشت، ریشه در صدمات مکانیکی ناشی از برداشت نادرست دارند.

- زمان‌بندی برداشت بر پایه شاخص‌های فیزیولوژیک

برداشت زودهنگام یا دیرهنگام محصول، بسته به نوع رقم و شرایط بازار هدف، می‌تواند به افت کیفیت یا افزایش تلفات در مراحل توزیع منجر شود. **زمان بهینه برداشت معمولاً با استفاده از شاخص‌هایی مانند رنگ پوست، سفتی گوشت، محتوای مواد جامد محلول و نسبت قند به اسید تعیین می‌شود.** در غیاب این شاخص‌ها، تشخیص دستی و سنتی می‌تواند منجر به برداشت ناهماهنگ، ناپایداری کیفی و مشکلات صادراتی شود.



آماده‌سازی و بسته‌بندی اولیه در مزرعه

بلافاصله پس از برداشت، برخی عملیات پایه مانند جداسازی میوه‌های آسیب‌دیده، درجه‌بندی اولیه و بسته‌بندی موقت در مزرعه، اهمیت زیادی در کاهش استرس فیزیولوژیکی میوه و جلوگیری از تعرق و فساد دارند. استفاده از جعبه‌های تهویه‌دار، سطوح نرم، و پوشش‌دهی موقت در برابر نور مستقیم خورشید، از جمله اقدامات ساده اما اثربخش در این مرحله است.

-ابزارهای برداشت و بسته‌بندی اولیه مناسب

یکی دیگر از مؤلفه‌های اثرگذار در کاهش تلفات در مرحله برداشت، استفاده از ابزارهای استاندارد برداشت و ظروف بسته‌بندی مناسب در سطح مزرعه است. اغلب ضایعات ناشی از برداشت، نه به دلیل کیفیت پایین میوه، بلکه به دلیل آسیب‌های مکانیکی حین چیدن، جابه‌جایی و انباشت در ظروف نامناسب رخ می‌دهد. استفاده از سبدهای تهویه‌دار، سطوح نرم، جعبه‌های پلاستیکی مجهز به لایه ضربه‌گیر، و ابزارهای **دسته‌بلند ارگونومیک**، می‌تواند تا حد زیادی از ایجاد فشار نقطه‌ای، له‌شدگی، خراش و تبخیر رطوبت جلوگیری کند. افزون بر این، اجرای فرآیندهای ساده‌ای نظیر برچسب‌گذاری اولیه (شناسنامه‌دار کردن محصول با ثبت اطلاعاتی چون زمان و محل برداشت، رقم و کد پرسنل) از مرحله برداشت، امکان رهگیری محصول را در کل زنجیره فراهم می‌سازد. این کار نه تنها در ارتقاء ایمنی غذایی مؤثر است، بلکه در شناسایی گلوگاه‌های ضایعات و کنترل کیفیت نیز اهمیت راهبردی دارد.



-اقدامات پشتیبان در محل برداشت (پیشگیری از شوک فیزیولوژیک)

در اقلیم‌های گرم و نیمه‌خشک، افزایش دمای محیط در ساعات برداشت، یکی از عوامل اصلی تسریع فساد و افت کیفیت فیزیولوژیکی میوه‌هاست. به‌ویژه در مورد محصولاتی نظیر هلو، شلیل، زردآلو و گیلاس، که دارای شدت تنفس بالا و پوست نازک هستند، قرارگیری در معرض آفتاب پس از برداشت می‌تواند فرآیند رسیدگی ثانویه و نرم‌شدگی را شتاب بخشد. از این‌رو، به‌کارگیری مجموعه‌ای از اقدامات پشتیبان مزرعه‌ای، همچون:

نصب سایبان‌های موقت در محل برداشت و بارگیری،

استفاده از فضاهای سایه برای توقف موقت جعبه‌ها،

پیش‌سرد کردن سریع محصول پیش از انتقال به زنجیره حمل،

اقداماتی ساده، کم‌هزینه و قابل پیاده‌سازی حتی در باغ‌های کوچک هستند که از افزایش دمای میوه، تعرق زیاد و افت کیفیت جلوگیری می‌کنند.

-اتصال سریع به زنجیره سرد و مدیریت حمل‌ونقل

مدیریت زمان، دما و لرزش سه عامل حیاتی در حمل‌ونقل موفق محصولات باغی است. مطالعات نشان داده‌اند که تأخیر در اتصال میوه به زنجیره سرد بلافاصله پس از برداشت، حتی به مدت چند ساعت، می‌تواند منجر به افزایش تنفس، تبخیر رطوبت، فعالیت میکروبی و در نهایت افت بازارپسندی شود. در محصولاتی نظیر هلو و شلیل، تأخیر بیش از ۶ ساعت در خنک‌سازی می‌تواند تا ۲۵ درصد کاهش کیفیت قابل فروش را به همراه داشته باشد.

استفاده از وسایل نقلیه یخچال‌دار یا حداقل خودروهای با تهویه کنترل‌شده، و نیز امکان ذخیره‌سازی موقت در دمای پایین در نزدیک‌ترین ایستگاه یا سردخانه محلی، اقداماتی هستند که می‌توانند کیفیت اولیه محصول را تا مرحله بازار حفظ کنند.



عوامل محیطی و اقلیمی مؤثر بر تلفات در زنجیره تأمین

عوامل محیطی و اقلیمی، به‌عنوان متغیرهایی برون‌زا و اغلب غیرقابل کنترل، نقش مهمی در افزایش تلفات محصولات باغی ایفا می‌کنند. مخاطراتی مانند یخبندان‌های دیررس یا زودرس، بارش‌های غیرمنتظره، تگرگ، بادهای گرم و نوسانات شدید دما، به افت کیفیت و افزایش ضایعات منجر می‌شوند و در مناطق خشک و نیمه‌خشک شدت بیشتری دارند. **محدودیت‌های خاکی و آبی** همچون شوری، فقر مواد آلی و کیفیت پایین آب، نیز تغذیه گیاه را مختل کرده و باعث کاهش اندازه، ترکیب و افت کیفیت میوه می‌شوند.

در کنار این موارد، شیوع بیماری‌ها و آفات منطقه‌ای نظیر پوسیدگی قهوه‌ای یا کرم میوه‌خوار، در غیاب نظام‌های پیش‌آگاهی و کنترل به‌موقع، می‌تواند بخش زیادی از محصول را از بین ببرد. افزون بر آن، تهدیدات نوظهوری مانند ورود آفات مهاجم، تغییر کاربری اراضی و برهم‌خوردن تعادل اکولوژیکی، همراه با تغییرات اقلیم، چرخه‌های طغیانی آفات و هم‌پوشانی آن با مراحل حساس تولید را تشدید می‌کنند. در این میان، توسعه سامانه‌های هشدار زودهنگام، پایش و کنترل مبتنی بر داده‌های اقلیمی، ترویج الگوهای کشت سازگار و ارقام مقاوم، سرمایه‌گذاری در تحقیقات اقلیم‌محور و آموزش کشاورزان در مدیریت ریسک، از راهبردهای کلیدی برای کاهش اثرات این عوامل به‌شمار می‌روند.



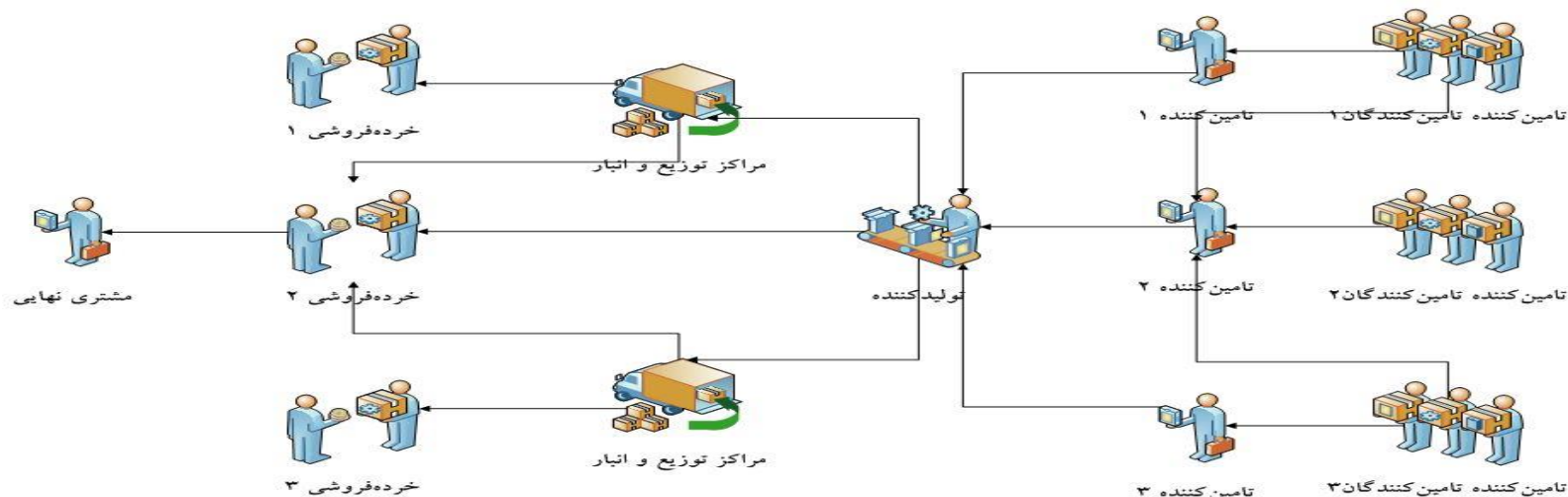
عوامل بازار، اقتصاد و سیاست‌گذاری در زنجیره تأمین محصولات باغی

◆ چالش‌های کلیدی:

- فشارهای اقتصادی: افزایش هزینه نهاده‌ها + نوسان قیمت → کاهش سودآوری و کیفیت محصول
- چالش‌های قانونی و تجاری: بی‌ثباتی سیاست‌های صادرات/واردات، تعرفه‌های متغیر، بروکراسی → افزایش ضایعات و ریسک صادرات
- ضعف سامانه‌های اطلاعاتی بازار: نبود شفافیت قیمت و پیش‌بینی عرضه/تقاضا → نوسانات شدید بازار + افزایش نقش واسطه‌ها
- بی‌ثباتی تولید و عرضه: تولید سنتی و غیرهماهنگ با تقاضا → وفور یا کمبود ناگهانی محصول، افت اعتماد صنایع تبدیلی و بازارهای خارجی

◆ پیشنهادهای کلیدی:

- تدوین سیاست‌های یکپارچه و بلندمدت در حوزه بازار و تجارت
- حمایت مالی و بیمه‌ای از تولیدکنندگان و صادرکنندگان خرد
- ایجاد سامانه‌های هوشمند اطلاعات بازار و شفاف‌سازی قیمت
- نهادسازی (انجمن‌های تخصصی بازاریابی و تولید) برای هماهنگی عرضه و تقاضا





عوامل موثر در بروز تلفات در میدان تره بار

-مدیریت منابع انسانی، تصمیم‌سازی و عملیات میدانی

مدیریت منابع انسانی:

کمبود مهارت و آموزش → آسیب در برداشت، حمل و عرضه → آموزش هدفمند + نظام تشویقی

برنامه‌ریزی بازار:

نبود تقویم تولید منطبق با تقاضا → عرضه مازاد/دیرهنگام → پیش‌فروش و توافقاتی میان مدت

کنترل کیفیت و زیرساخت:

ضعف درجه‌بندی و سردخانه → افزایش برگشت و فساد → فناوری‌های سنجش و رهگیری دیجیتال

تصمیم‌سازی و عملیات میدانی:

کمبود اطلاعات لحظه‌ای قیمت/تقاضا → فروش دیرهنگام → سامانه‌های اطلاع‌رسانی فوری +

سیاست‌های حمایتی



عوامل موثر در بروز تلفات در میدان تره بار

زیرساخت‌های فنی و عملیاتی

نبود سامانه‌های پیش‌سرد: تسریع فساد و کاهش ماندگاری محصول → راهکار: ایستگاه‌های پیش‌سرد سیار/منطقه‌ای
ضعف در تجهیزات حمل: جعبه‌های غیراستاندارد و نیروی غیرآموزش‌دیده → له‌شدگی، ترک‌خوردگی و آلودگی میکروبی
کمبود فضای تفکیک و درجه‌بندی: نگهداری دسته‌جمعی → انتقال فساد به محصولات سالم
تراکم و تهویه ناکافی: افزایش دما و رطوبت موضعی → رشد قارچ و کپک

□ بازمهندسی زیرساخت‌ها، مکانیزاسیون حمل‌ونقل و استفاده از فناوری‌های نوین کیفیت‌سنجی = کاهش ضایعات و افزایش

بهره‌وری

محدودیت‌های ساختاری، اقتصادی و مقرراتی

نوسانات قیمت و نبود سامانه‌های پیش‌بینی: برداشت زودهنگام یا انبارش طولانی → افت کیفیت و تلفات بالا
سیاست‌های حمایتی ناکارآمد و موانع صادراتی: مجوزهای پیچیده، تعرفه‌های متغیر، ضعف لجستیک سرد → فشار بر بازار داخلی و افزایش ضایعات

کمبود سرمایه‌گذاری خصوصی: نبود مشوق‌ها و ابزارهای اعتباری → کمبود سردخانه، سامانه پیش‌سرد و ناوگان حمل یخچال‌دار
خلأ حقوقی در معاملات: توافقات غیررسمی و فقدان داوری تخصصی → افزایش بی‌اعتمادی و فروش اضطراری

□ اصلاح ساختارهای بالادستی، مشوق‌های هدفمند، و ایجاد چارچوب حقوقی شفاف = پایداری زنجیره تأمین

عوامل موثر در بروز تلفات در میدان تره بار

عوامل بیرونی و غیرقابل کنترل

کیفیت اولیه محصول: آسیب‌های برداشت یا بسته‌بندی اولیه → افت کیفی غیرقابل جبران

ناپایداری اقلیمی: گرما، رطوبت، بارش ناگهانی، تابش مستقیم → تسریع فساد در عرضه

تأخیر در حمل‌ونقل: ازدحام و کمبود ناوگان → افزایش نرخ تنفس و افت کیفیت

نقص بسته‌بندی و چیدمان: جعبه‌های غیراستاندارد و تهویه ضعیف → گسترش فساد جمعی

ناهماهنگی عرضه و تقاضا: اشباع بازار میانی و کاهش قیمت → افزایش انگیزه فروش فوری و تلفات

□ سامانه‌های پیش‌بینی اقلیم و بازار + بسته‌بندی استاندارد + لجستیک هوشمند و بیمه‌های اقلیم محور =
افزایش تاب‌آوری

عوامل مؤثر بر بروز دورریز میوه در مرحله خرده‌فروشی



هدف: حفظ کیفیت در گلوگاه نهایی زنجیره

توان مدیریتی فروشگاه: برنامه‌ریزی عرضه، تقویم چرخش موجودی (FIFO)، پیش‌بینی تقاضا
نوسازی زیرساخت‌های فنی: کنترل دما/رطوبت، تهویه، جداسازی اقلام آسیب‌دیده
اصلاح رفتار مصرف‌کننده: راهنماهای خرید، محدود کردن تماس مستقیم، برچسب‌گذاری درجه کیفی
عملیات کلیدی:

- زمان‌بندی و برنامه‌ریزی ورود/خروج از قفسه‌ها
- پایش محیطی پیوسته
- ممیزی درون‌فروشگاهی با چک‌لیست
- هم‌ترازی سفارش‌گذاری با ظرفیت فروشگاه

پیام: تنها ترکیب هم‌زمان مدیریت، فناوری و رفتار مصرف‌کننده، تلفات را در نقطه فروش مهار می‌کند.

زیرساخت فیزیکی و امکانات فروشگاه‌های (سخت‌افزار)

فضای خنک و تهویه/بهداشت: اتاق‌های خنک تفکیکی، کنترل دقیق RH و دما، نظافت برنامه‌ای
چیدمان و فشار مکانیکی: ظروف تهویه‌دار، چینش تک/دولایه، اجتناب از فشار نقطه‌ای
تجهیزات مراقبتی: دستکش، ابزار جداسازی سریع، ترازو دقیق، قفسه‌های ضدضربه
مدیریت ضایعات روزانه: ایستگاه جداسازی، خروج فوری اقلام فاسد، مسیر بازیافت/مصرف ثانویه

عوامل مؤثر بر بروز دورریز میوه در مرحله خرده‌فروشی



عوامل اقتصادی و سیاست‌های بازار اثرگذار بر خرده‌فروشی

قیمت‌گذاری نامنعطف: عدم انطباق با کشش تقاضا → ماندگاری طولانی روی قفسه
نوسانات عرضه و نبود تنظیم بازار: اشباع مقطعی → افت قیمت و افزایش فساد
هزینه لجستیک و کمبود حمل سرد: تغییرات دمایی مسیر → افت کیفیت ورودی فروشگاه
فقدان حمایت مالی/بیمه‌ای: انتقال ریسک به فروشگاه‌های کوچک → رفتارهای جبرانی غیراستاندارد
پیشنهادها:

- مدل قیمت‌گذاری پویا
- پنجره‌های توزیع هوشمند/منطقه‌ای
- مشوق حمل سرد و کرایه ترجیحی
- بیمه فسادپذیری و صندوق جبران

رفتار مصرف‌کننده و مداخلات رفتاری در فروشگاه

تماس و جابه‌جایی مکرر: له‌شدگی نامرئی و شروع فساد → محدودیت لمس + سینی‌های نمونه
ظاهرگرایی افراطی: نادیده‌گرفتن نقص‌های سطحی بی‌خطر → برچسب «زیبایی کمتر، کیفیت برابر» و تخفیف هدفمند
کمبود دانش مصرف: خرید بیش از نیاز، نگهداری نادرست → کارت راهنمای نگهداری/مصرف، چینش بر اساس درجه رسیدگی

عوامل موثر بر میزان دورریز میوه در سطح مصرف کننده برنامه‌ریزی خرید و انتخاب آگاهانه

زمان‌بندی خرید: خرید پله‌ای با حجم متناسب نیاز (به‌جای خرید حجیم و دورهم) برای میوه‌های حساس
تشخیص کیفی هنگام خرید: توجه به بافت، بو، لکه‌های سطحی، یکنواختی رنگ؛ اجتناب از نمونه‌های با نشانه‌های خرابی
زودرس

تناسب با الگوی مصرف خانوار: انتخاب میوه مطابق ذائقه و سرعت مصرف اعضا (کودک/سالمند/ورزشکار)
محل خرید مطمئن: انتخاب فروشگاه با درجه‌بندی شفاف، چیدمان علمی و زنجیره سرد قابل اتکا

انتقال تا خانه و نگهداری داخل منزل

بسته‌بندی و حمل: ظروف تهویه‌دار، پرهیز از فشردگی/چینش چندلایه؛ جداسازی اقلام نرم‌پوست در حمل
چیدمان در یخچال/خارج: اجرای FIFO (اولین خرید، اولین مصرف)، قرار دادن اقلام رسیده در دیدرس
تفکیک فیزیولوژیک: جداکردن تولیدکنندگان اتیلن (سیب، موز) از حساس‌ها (توت‌فرنگی، هلو، شلیل و الو و زرد الو)
شرایط محیطی: دمای مناسب هر گروه میوه، رطوبت نسبی کافی، تهویه و خشک‌کردن قطرات سطحی قبل از سردگذاری



دسته بندی عوامل موثر بر میزان دورریز میوه در سطح مصرف کننده سبک زندگی و رفتار مصرف کننده

کاهش خرید احساسی/تکانشی: لیست خرید، سقف وزنی برای میوه‌های بسیار فسادپذیر، پرهیز از "تخفیفِ مازاد"
زیبایی‌شناسی واقع‌گرایانه: پذیرش نقص‌های سطحی بی‌خطر؛ برچسب «زیبایی کمتر، کیفیت برابر» در انتخاب خانگی
روتین هفتگی ضدضایعات: یک‌بار بازبینی موجودی، جداسازی «مصرف امروز/فردا»، برنامه‌ریزی مصرف مخلوط
(سالاد/اسموتی/کمپوت)

نظم در نگهداری: سبد/ظرف مخصوص اقلام رسیده، جلوگیری از تماس و جابه‌جایی مکرر میوه‌ها

ارتقای دانش و مهارت + عوامل خارج از کنترل

سواد نگهداری: شناخت تفاوت‌های تنفس/اتیلن/دمای بهینه؛ کارت راهنمای خانگی گروه‌های میوه
هماهنگی با ظرفیت خانه: تطبیق مقدار خرید با حجم و کارایی یخچال و فضای خنک موجود
توجه به عوامل بیرونی: کیفیت پنهان محصول، خطای درجه‌بندی فروشگاه، نوسان دما در حمل—مواردی خارج از کنترل
کامل مصرف کننده

عوامل مدیریتی و اجرایی سردخانه‌ای سردخانه گذاری

- دسترسی به پیش‌سرد کردن سریع پس از برداشت: تأخیر در ورود محصول به زنجیره سرد منجر به «شوک دمایی» و تسریع فساد در سردخانه می‌شود.
- مدیریت چرخش و گردش کالا: ناهماهنگی در خروج میوه‌های قدیمی‌تر، باعث باقی‌ماندن طولانی آن‌ها و افزایش درصد تلفات می‌گردد.
- فرآیند نظارت روزانه بر عملکرد دستگاه‌ها: اختلالات فنی بدون شناسایی سریع، سبب نوسانات دمایی و کاهش عمر نگهداری محصول می‌شود.

ویژگی‌های فیزیولوژیکی و وضعیت اولیه میوه

- درجه بلوغ فیزیولوژیکی میوه در هنگام برداشت: میوه‌هایی که در مرحله رسیدگی بیش‌ازحد برداشت شوند، حتی در سرما نیز سریع‌تر فاسد می‌شوند.
- آسیب‌های مکانیکی (ضربه، خراش، له‌شدگی): زخم‌های فیزیکی، نقاط ورود پاتوژن‌ها هستند و ماندگاری را حتی در دمای کنترل‌شده به شدت کاهش می‌دهند.
- اختلالات داخلی ناشی از شرایط آب‌وهوایی در باغ: تنش‌های حرارتی یا تغذیه‌ای در باغ می‌تواند باعث زوال بافت در سردخانه شود، حتی بدون علائم ظاهری.
- واکنش‌پذیری بالا نسبت به اتیلن: هلو و شلیل به اتیلن بسیار حساس‌اند و در صورت مجاورت با منابع تولیدکننده اتیلن (مثل موز، سیب)، سرعت رسیدگی آن‌ها بالا می‌رود.

الزامات فنی و شرایط ساختاری سردخانه

- عدم یکنواختی دما در نقاط مختلف سردخانه: توزیع نامتعادل هوا باعث ایجاد «نقاط گرم» شده که در آنها فساد زودرس اتفاق می‌افتد.
- نبود تهویه مناسب در قفسه‌های ذخیره‌سازی: تراکم زیاد یا چیدمان نادرست جریان هوا را مسدود می‌کند و منجر به تجمع رطوبت و پوسیدگی موضعی می‌شود.
- کیفیت پایین عایق‌بندی و درزگیری: نشت هوای گرم به داخل سردخانه باعث کند شدن فرآیند سرمایش و نوسانات دمایی مخرب می‌گردد.
- ضعف در بهداشت، نظافت و ضدعفونی فضای نگهداری

عوامل خارج از کنترل سردخانه‌دار (متغیرهای بیرونی)

- ارسال محصول با تأخیر از مبدأ تولید: افزایش دمای میوه در زمان حمل باعث ورود محصول آسیب‌دیده به سردخانه و کوتاه شدن عمر نگهداری می‌شود.
- عدم وجود برجسب‌گذاری دقیق (تاریخ برداشت/نوع رقم): فقدان اطلاعات دقیق موجب اختلال در برنامه‌ریزی چرخش کالا و افزایش احتمال فساد می‌شود.
- کیفیت پایین بسته‌بندی در مرحله باغ یا میدان میوه: استفاده از جعبه‌های آسیب‌پذیر یا فاقد تهویه، حتی پیش از ورود به سردخانه، می‌تواند فرآیند فساد را آغاز کند.
- نبود استراتژی فروش یا پیش‌بینی بازار مصرف: اگر مدت نگهداری مشخص نباشد، محصول برای زمان نامشخصی در سردخانه می‌ماند و ریسک فساد افزایش می‌یابد.

نقاط پیشنهادی برای مداخله با هدف کاهش ۵۰ درصدی تلفات و دور ریز محصول اقدامات کم‌هزینه و متوسط‌هزینه (اثر فوری و اجرایی)

◆ کم‌هزینه (مدیریتی/آموزشی):

مدیریت آبیاری و تغذیه متعادل در باغ → افزایش استحکام بافت میوه
برداشت در ساعات خنک + نیروی کار آموزش دیده + ظروف استاندارد
سایه بان ساده در بازار، آموزش جابجایی صحیح، چیدمان لایه‌ای، پایش روزانه قفسه‌ها
آموزش مصرف کننده: خرید هوشمند، نگهداری سرد، مصرف مجدد میوه نرم شده

◆ متوسط‌هزینه (بهبود فرآیندها/زیرساخت‌های موجود):

بسته‌بندی تهویه‌دار با لایه‌های ضربه‌گیر + درجه‌بندی دقیق
هماهنگی لجستیک: کاهش فاصله برداشت تا بازار + وسایل نقلیه با تهویه
تجهیز بازارها به سوله نیمه‌سرد و فضا‌های کوتاه‌مدت نگهداری

نقاط پیشنهادی برای مداخله با هدف کاهش ۵۰ درصدی تلفات و دور ریز محصول

اقدامات پرهزینه و جمع‌بندی (زیرساختی و پایدار)

◆ پرهزینه (سرمايه‌گذاري بلندمدت)

پایه‌ها و پیوندک‌های مقاوم به تنش‌ها و بیماری‌ها → بهبود اساسی کیفیت توسعه زیرساخت‌های سردخانه‌ای و پیش‌سردکن‌ها در مناطق تولیدی و بازارهای عمده تجهیز ناوگان حمل‌ونقل به کامیون‌های یخچال‌دار برای مسیرهای طولانی

□ جمع‌بندی:

بیشترین ظرفیت کاهش سریع تلفات در اقدامات کم‌هزینه و متوسط‌هزینه است (مدیریت باغ، برداشت، بسته‌بندی ساده و آموزش مصرف‌کننده).

اقدامات پرهزینه زیرساخت پایدار ایجاد می‌کنند و باید در رویکرد مرحله‌ای و بلندمدت دنبال شوند.

اقدامات پیشنهادی برای سیاست گزاران

| مرحله | اقدام اصلاحی پیشنهادی | | شرح اقدام |
|-----------------|-----------------------|--|--|
| | اولویت اجرایی | پیش نیاز | |
| برداشت | ۱ | دوره‌های آموزشی، تأمین تجهیزات برداشت | آموزش نیروی کار، زمان مناسب برداشت (ساعات خنک روز)، استفاده از ظروف و سبدهای استاندارد |
| | ۲ | سرمایه‌گذاری روستایی، تسهیلات بخش کشاورزی | افزایش زیرساخت‌های نگهداری مناسب موقت محصول در باغ (سایه بان - اتاق سرد) |
| حمل و نقل | ۱ | تجهیز ناوگان حمل و نقل | استفاده از وسایل نقلیه دارای تهویه مناسب و بارگیری استاندارد |
| عمده فروشی | ۱ | زیرساخت بازارهای عمده | ایجاد سایه‌بان، انبار نیمه‌سرد، چیدمان لایه‌ای محصول |
| | ۲ | سرمایه‌گذاری در تجهیزات و فناوری | ایجاد تجهیزات تخلیه، بارگیری و درجه‌بندی مکانیزه |
| انبار و سردخانه | ۱ | دستورالعمل‌های استاندارد و سیستم کنترل کیفیت | تفکیک دقیق محصولات بر اساس درجه رسیدگی و سلامت پیاده‌سازی سیستم ردیابی |
| خرده فروشی | ۱ | حمایت مالی و تسهیلات | اصلاح فضا و توسعه امکانات نگهداری |
| | ۲ | برگزاری کارگاه‌های آموزشی | آموزش نیروهای انسانی شاغل در حلقه (بهبود مدیریت عرضه ، نگهداری و اقتصاد عرضه) |
| مصرف کننده | ۱ | برنامه‌های رسانه‌ای و آموزشی | ارتقای آگاهی عمومی درباره خرید هوشمندانه و نگهداری صحیح در منزل |
| | ۲ | انتشار دستورالعمل‌های آموزشی و ترویجی | افزایش روش‌های فرآوری محصولات در منزل |
| واحد فرآوری | ۱ | سرمایه‌گذاری و تسهیلات مالی | ایجاد و توسعه ظرفیت صنایع تبدیلی برای جذب میوه‌های درجه ۲ و ۳ |

با سپاس از حسن توجه و علاقمندی شما



سیرانه‌گذاری برای تولید

وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی



موسسه آموزش و ترویج کشاورزی

معاونت علمی و فناوری
شبکه دانش کشاورزی

سلسله برنامه‌های ویدیو کنفرانس انتقال دانش به روز در گستره ملی بخش کشاورزی

عنوان:

تحلیل میزان ضایعات میوه‌های هسته‌دار (هلو، شلیل، آلو، زردآلو) کشور

سخنران:

پروین شرایعی

عضو هیات علمی (دانشیار پژوهش) مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی خراسان رضوی

۱۵ مهر ۱۴۰۴ - ساعت: ۱۱ و نیم تا ۱۲ و ۴۵