



پژوهشگاه میوه‌های معتدله و سردسیری

نگرشی بر روند صنعت بادام کاری در ایران



نگارش: علی ایمانی

عضو هیئت علمی پژوهشگاه میوه‌های معتدله و سردسیری

۱۳۹۹



سازمان تحقیقات آموزش و ترویج کشاورزی
مؤسسه تحقیقات علوم باغبانی
پژوهشگاه میوه‌های معتدله و سردسیری

شناسنامه نشریه فنی

وزارت جهاد کشاورزی

سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی

مؤسسه تحقیقات علوم باغبانی

پژوهشکده میوه‌های معتدله و سردسیری

عنوان نشریه: نگرشی بر روند صنعت بادام کاری در ایران

نگارنده: علی ایمانی

نوع نشریه: نشریه فنی

نام و نام خانوادگی ویراستار: دکتر ولی اله رسولی، دکتر جلیل دژم پور، دکتر سید اصغر موسوی

ناشر: مؤسسه تحقیقات علوم باغبانی، پژوهشکده میوه‌های معتدله و سردسیری

شمارگان (تیراژ): ۱۰۰۰ نسخه

تاریخ انتشار: ۱۳۹۹

تعداد صفحه: ۵۲

مسئولیت درستی مطالب با نویسنده است.

این نشریه با شماره ۵۸۵۶۳ مورخ ۹۹/۹/۱۱ از مرکز فناوری اطلاعات و اطلاع رسانی کشاورزی به ثبت رسیده است.

نشانی: تهران - بزرگراه شهید چمران - خیابان یمن - پلاک ۱ و ۲ - معاونت ترویج

تلفکس ۰۲۱-۲۲۴۱۳۹۲۳-۰۲۱.. ص پ ۱۱۱۳-۱۹۳۹۵

مخاطبان نشریه فنی :

- محققان و کارشناسان باغبانی
- دانشجویان رشته باغبانی
- کارشناسان و مروجان ترویج و آموزش کشاورزی
- بهره برداران و سایر علاقمندان به مباحث پرورش بادام

اهداف آموزشی نشریه فنی:

شما خوانندگان گرامی در این نشریه فنی با:
روند صنعت بادام کاری در ایران آشنا خواهید شد.

فهرست مطالب

قسمت اول: مقدمه	۱
اهمیت بادام	۱
میزان تولید و سطح زیر کشت بادام در جهان	۳
اهدافی در برنامه ششم توسعه کشور در رابطه با محصولات با مزیت نسبی خوب	۷
قسمت دوم: بر نامه های تحقیقات بادام	۹
برنامه های تحقیقات بادام در دنیا	۹
بر نامه های تحقیقات بادام در راستای دستیابی به ارقام مطلوب به ویژه مقاوم به سرما و پایه های مطلوب در کشور و دستاورد های آن	۱۰
دوره اول	۱۱
دوره دوم	۱۲
دوره سوم	۱۲
دوره چهارم	۱۲
قسمت سوم: مشکلاتی عمده در سر راه تولید بادام	۱۴
چالش های اصلی کمیت و کیفیت پایین محصول	۱۴
چالش ۱- عدم مدیریت مطلوب گرده افشانی در بادام	۱۴
بکار بردن ارقام گرده زای مناسب و آرایش مطلوب آن در باغ های بادام	۱۸
چالش ۲- بذری بودن اکثر درختان بادام و در نتیجه یکنواخت نبودن محصول همچنین پتانسیل تولید کمتر	۳۱
خسارت ناشی از باغ های بذری با کیفیت و کمیت پایین	۳۳
چالش ۳- مشکل سرمازدگی بادام	۳۵
خسارت تنش سرمازدگی بهاره	۳۵
سایر چالش های بادام	۳۷
عدم توجه به مدیریت آبیاری	۳۷
خاکهای نامناسب و دارای حاصلخیزی پایین به ویژه درصد مواد آلی ناچیز در خاک	۳۷

عدم توجه به اصالت و سلامت نهال (پایه و پیوندک) و لزوم توجه به ساماندهی تولید نهال در کشور و مدیریت نهالستان ها و تولید نهال استاندارد و گواهی شده.....	۳۹
کاهش هزینه های تولید	۳۹
نتیجه گیری و پیشنهادات	۴۰
منابع مورد استفاده	۴۰

فهرست شکل ها

- شکل ۱: وضعیت باغ های کشور از نظر درجه بندی و جایگاه و سهم میوه ها را از نظر سطح زیر کشت در ایران (آمار نامه کشاورزی، ۱۳۹۷؛ ایمانی، ۱۳۸۸) ۳
- شکل ۲: سهم کشورهای مهم تولید کننده بادام از تولید جهانی در سال ۲۰۱۶ (فائو، ۲۰۱۶) ۴
- شکل ۳: روند سطح زیر کشت، تولید، واردات و صادرات بادام در یک دوره ۱۰ ساله ۵
- شکل ۴: روند رشد تولید بادام از سال ۱۹۱۰ تا ۱۹۸۱ در کالیفرنیا (بیل، ۲۰۱۲) ۶
- شکل ۵: روند رشد تولید بادام از سال ۱۹۹۴ تا ۲۰۱۱ در کالیفرنیا (بیل، ۲۰۱۲) ۶
- شکل ۶: مسیر موفقیت برای تولید محصول بادام ۷
- شکل ۷: شاخص مزیت نسبی آشکار شده ۴ محصول بادام، گردو، فندق و پسته (ایمانی و همکاران، ۱۳۸۸) ۸
- شکل ۸: گرده افشانی در باغ های بادام در حضور زنبور عسل (کورتیس، ۲۰۱۹) ۱۴
- شکل ۹: تاثیر گرده افشانی بر تشکیل و تولید میوه (شاخه بالا سمت راست با تشکیل میوه در اثر گرده افشانی کامل و شاخه سمت چپ گرده افشانی ناقص) (ایمانی و زین العابدینی، ۱۳۹۷) ۱۵
- شکل ۱۰: مدیریت صحیح گرده افشانی در استرالیا (الف) و آمریکا (ب) تضمین افزایش عملکرد بیش از چندین برابر از سایر کشور های تولید کننده دنیا (سوسیاز آ کمپانی و گراذیل، ۲۰۱۷؛ کورتیس، ۲۰۱۹) ۱۶
- شکل ۱۱: هزینه مدیریت گرده افشانی بادام (کارمن، ۲۰۱۰؛ هولز و همکاران، ۲۰۱۶) ۱۸
- شکل ۱۲: روش کشت ۱ به ۸ X : = رقم اصلی؛ O = دو نوع گرده زا برای آرایش کشت اصلاح باغ های که گرده زای مناسب ندارند ۱۹
- شکل ۱۳: روش کشت ۱ به ۲ X : = رقم اصلی؛ O = گرده زا ۱۹
- شکل ۱۴: روش کشت ۱ به ۴ X : = رقم اصلی؛ O = گرده زا ۱۹
- شکل ۱۵: روش کشت ۲ به ۴ X : = رقم اصلی؛ O = گرده زا ۲۰
- شکل ۱۶: آرایش ارقام گرده زای مناسب بادام با ارقام گرده گیرنده از نظر همزمانی طول دوره گلدهی در باغ ۲۰
- شکل ۱۷: نمونه ای از باغ های بادام احداث شده در منطقه با ضعف مدیریت داشت درختان در باغ ۳۲
- شکل ۱۸: نمونه ای از باغ های بادام احداث شده در منطقه با ضعف مدیریت داشت درختان در باغ [بدون اعمال هرس ایجاد سامانه و (سمت راست) و انجام عمل شخم و بدون انجام سایر عملیات باغداری مثل هرس، ایجاد سامانه آبیگر و غیره (سمت چپ)] ۳۳
- شکل ۱۹: نمایی از باغ بادام ۴ ساله احداث شده استان فارس ۳۴
- شکل ۲۰: باغ های بذری با محصول غیر یکنواخت ۳۵

شکل ۲۱: نمونه از زمان گل دهی بادام در ایران امسال کلکسیون ۱۰۰ رقم و ژنوتیپ بادم کرج (از نظر زمان گل دهی تمام ارقام گل نموده و ودر محله میوه سبز بوده) (فلش سبز) ولی در مقابل برخی دیر گل بوده و تازه گلدهی شروع شده (فلش سفید) تصاویر همزمان در باغ کلکسیون ۱۰۰ رقم و ژنوتیپ بادم کرج گرفته شده) ۳۷

فهرست جدول‌ها

جدول ۱: درصد تشکیل میوه در بادام در اثر تلقیح در زمان های مختلف پس از باز شدن گل ها (گریگز وایواکیری، ۱۹۹۴). ۱۶۰
جدول ۲: خصوصیات مهم ارقام تجاری بادام در ایران از نظر همزمانی طول دوره گلدهی و ارقام گرده زای مناسب با ارقام گرده گیرنده ۲۰

قسمت اول: مقدمه

اهمیت بادام

بادام بانام علمی *Prunus dulcis* (Mill.) D. A. Webb, Syn. *P. amygdalus* یکی از گونه‌های بومی مناطق کوهستانی خشک و نیمه‌خشک آسیای مرکزی و غربی است. بسیاری از گونه‌های وحشی بادام و ارقام اهلی منشأ گرفته از آن‌ها نیز در این مناطق یافت می‌شوند (ایمانی، ۱۳۷۹). رویش ۱۹ گونه بادام در محدوده‌ی کشور (ثابتی، ۱۳۷۸)، ایران را به‌عنوان یکی از خاستگاه‌های گونه‌های بادام مطرح نموده و به این دلیل برخی از گیاه‌شناسان ایران را موطن اصلی بادام می‌دانند (خاتم‌ساز، ۱۳۷۱).

کشت و تولید بادام در ایران دارای سابقه بسیار طولانی است به‌طوری‌که این کشور به‌عنوان یکی از قدیمی‌ترین مناطق تولید بادام مطرح است (ایمانی، ۱۳۷۶؛ مرادی و موسوی، ۱۳۷۸).

بادام مانند دیگر میوه‌های آجیلی از قبیل گردو و پسته دارای ارزش غذایی بسیار بالایی است و در سبد غذایی واجد اهمیت زیادی است. این محصول به دلیل قابلیت تبدیل به فرآورده‌های متعدد، در صنایع غذایی، دارویی و بهداشتی نیز اهمیت قابل‌توجهی دارد (سچرا، ۱۹۷۷؛ راحمی و همکاران، ۱۳۹۰). سهولت انبارداری، حمل‌ونقل و عدم فسادپذیری در شرایط معمول از دیگر مزیت‌هایی است که توسط تولیدکنندگان بادام در نظر گرفته می‌شود.

ویژگی‌های درخت بادام از قبیل سازگاری با شرایط اقلیمی مناطق خشک و نیمه‌خشک، قابلیت رشد در خاک‌های ضعیف و آهکی، بالا بودن کارایی مصرف آب، قابلیت انبارداری طولانی‌مدت در شرایط معمول، سهولت حمل‌ونقل و بسته‌بندی، سابقه‌ی کشت و آشنایی باغداران با پرورش بادام، این درخت را به‌عنوان یکی از بهترین گزینه‌های احداث باغ در بسیاری از مناطق ایران مطرح نموده است (ایمانی، ۱۳۸۹). صرف‌نظر از ارزش تغذیه‌ای بادام که مورد اشاره قرار گرفت این محصول از لحاظ اقتصادی و ایجاد اشتغال نیز بسیار حائز اهمیت است. باغداری از جمله زیر بخش‌های کشاورزی است که به دلیل برخورداری کمتر از امکان

مکانیزاسیون، دارا بودن فرآورده‌های جانبی و استفاده در صنایع متنوع، لزوم آماده‌سازی، درجه‌بندی، بسته‌بندی و بازاریابی، اشتغال‌زایی قابل‌توجهی دارد. زیر بخش باغبانی بازده زمین را حدود ۱۰ برابر غلات افزایش می‌دهد و اشتغال چشمگیری را ایجاد می‌کند (ورمزیاری و همکاران، ۱۳۹۰).

بر اساس آمارنامه رسمی کشور سطح زیر کشت بادام در کل کشور اعم از دیم و آبی و صرف‌نظر از بارور یا غیر بارور بودن درختان ۱۹۹۳ هکتار گزارش شده است، از این میزان ۲۸۴۷۵ هکتار تحت کشت درختان جوان و غیر بارور است. ۱۷۰۹۰۷ هکتار نیز تحت کشت درختان بارده قرار دارد. ۸۹۵۴۴ هکتار از باغ‌های بادام آبی و ۸۱۳۶۳ هکتار دیم هستند. مجموع تولید باغ‌های دیم و آبی بادام کشور در سال ۱۳۹۵ معادل ۱۴۶۴۵۲ تن برآورد شده است. متوسط عملکرد در باغ‌های آبی ۱۲۲۲ کیلوگرم و در باغ‌های دیم ۴۵۴ کیلوگرم در هکتار برآورد شده است. به جز مازندران در سایر استان‌های کشور بادام کشت می‌شود. استان‌های فارس، چهارمحال بختیاری، آذربایجان شرقی، کرمان، خراسان رضوی اصفهان، مرکزی و همدان هشت استان برتر تولیدکننده‌ی بادام در سال ۱۳۹۵ بوده‌اند (بی‌نام، ۱۳۹۷). وضعیت باغ‌های کشور از نظر درجه‌بندی در سه گروه باغ‌های درجه یک، درجه دو و درجه سه قرار می‌گیرد (شکل ۱). اگر جایگاه و سهم میوه‌ها را از نظر سطح زیر کشت در نظر می‌گیریم بادام بعد از انگور و سیب در مقام سوم قرار می‌گیرد (شکل ۱).

میزان صادرات و واردات بادام در دنیا

میزان صادرات مغز بادام در جهان در سال ۲۰۱۶ معادل ۷۵۵۰۶۹ تن به ارزش حدود ۵/۱۶ میلیارد دلار بود. مهم‌ترین کشورهای صادرکننده بادام عبارت بودند از آمریکا، اسپانیا و استرالیا که به ترتیب ۶۲، ۵ و ۳ درصد از صادرات جهانی بادام را در اختیار داشتند. ایران در بین کشورهای صادرکننده بادام در سال ۲۰۱۶ رتبه‌ای بهتر از مقام چهاردهم را به دست نیاورده است (فائو، ۲۰۱۶).

میزان صادرات مغز بادام کشور در سال ۱۳۹۶ معادل ۴۸۰۹ تن به ارزش بیش از ۴۳ میلیون دلار بوده است (معاونت برنامه‌ریزی و اقتصادی وزارت جهاد کشاورزی، ۱۳۹۷) مقایسه‌ی میزان و ارزش صادرات مغز بادام با مقادیر هم‌ارز در سطح جهانی نشان می‌دهد که در سال مذکور ایران ۰/۴۷۵ درصد از ارزش ارزی صادرات بادام را در اختیار داشته است درحالی‌که از نظر وزنی تنها ۰/۳۰ درصد از بازار صادرات را به خود اختصاص داده بود. کشورهای آلمان، امارات متحده عربی، هند، اوکراین، پاکستان، ترکیه، روسیه، بحرین، قطر

و کویت از جمله خریداران بادام ایران هستند (قاسمی و همکاران، ۱۳۸۹). اگر ایران را با سایر کشورها از نظر صادرات مغز بادام به عنوان مثال در سال ۲۰۱۶ مقایسه کنیم ملاحظه می‌گردد که میزان صادرات مغز بادام در جهان در این سال معادل ۷۵۵۰۶۹ تن به ارزش حدود ۵/۱۶ میلیارد دلار بود. مهم‌ترین کشورهای صادرکننده بادام عبارت بودند از آمریکا، اسپانیا و استرالیا که به ترتیب ۶۲، ۵ و ۳ درصد از صادرات جهانی بادام را در اختیار داشتند. ایران در بین کشورهای صادرکننده بادام در سال ۲۰۱۶ رتبه‌ای بهتر از مقام چهاردهم را به دست نیاورده است (فائو، ۲۰۱۶).



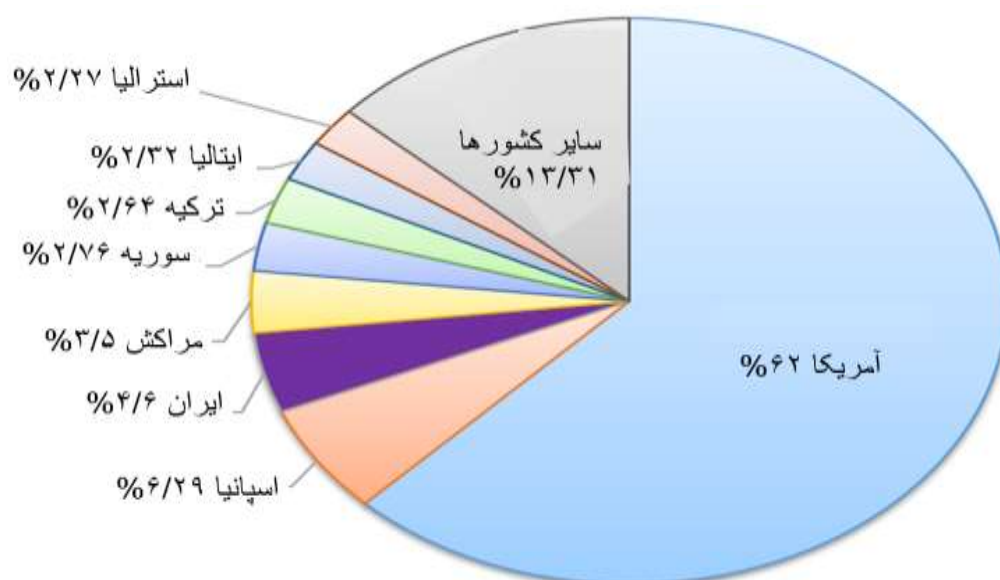
شکل ۱: وضعیت باغ‌های کشور از نظر درجه‌بندی و جایگاه و سهم میوه‌ها را از نظر سطح زیر کشت در ایران (آمارنامه کشاورزی، ۱۳۹۷؛ ایمانی، ۱۳۸۸)

میزان تولید و سطح زیر کشت بادام در جهان

بررسی انجام‌شده نشان می‌دهد که میزان تولید و سطح زیر کشت بادام در جهان در مناطق خاص متمرکز شده است. به‌طوری‌که کشت و پرورش بادام آبی و دیم در کلیه مناطق مستعدی که بین عرض‌های ۳۰-۵۵ درجه شمالی واقع شده‌اند، صورت می‌گیرد. در مناطقی از نیم‌کره جنوبی نظیر آفریقای جنوبی،

آمریکای جنوبی (شیلی، آرژانتین و ...) و استرالیا نیز کشت بادام مرسوم است. ارقام مختلف بادام در بیش از ۵۰ کشور جهان کشت می‌شوند (ایمانی، ۱۳۷۶؛ ایمانی، ۱۳۷۹).

بر اساس آمار ارائه‌شده توسط سازمان خواروبار جهانی^۱ در سال ۲۰۱۶ سطح زیر کشت بادام در جهان ۱۸۶۵۶۳۳ هکتار، میزان تولید محصول ۳۲۱۴۳۰۳ تن، متوسط عملکرد آن ۱۷۲۳ کیلوگرم در هکتار گزارش شده است (شکل ۲).



شکل ۲: سهم کشورهای مهم تولیدکننده بادام از تولید جهانی در سال ۲۰۱۶ (فائو، ۲۰۱۶)

بر اساس آمارنامه فائو روند ده‌ساله سطح زیر کشت، تولید، واردات و صادرات در یک دوره ۱۰ ساله در شکل ۳ نشان می‌دهد که روند رو به‌بهبود بوده است. این نشان‌دهنده اهمیت محصول بادام هست، گرچه برخی مخاطرات در این محصول وجود دارد. ولی کشورهای پیشرو با اتخاذ سیاست‌های اصولی و توصیه‌های فنی و ترویجی تجارب خوبی به دست آورده‌اند که می‌توان با استفاده از آن‌ها کمی و کیفی محصول را بهبود بخشید.

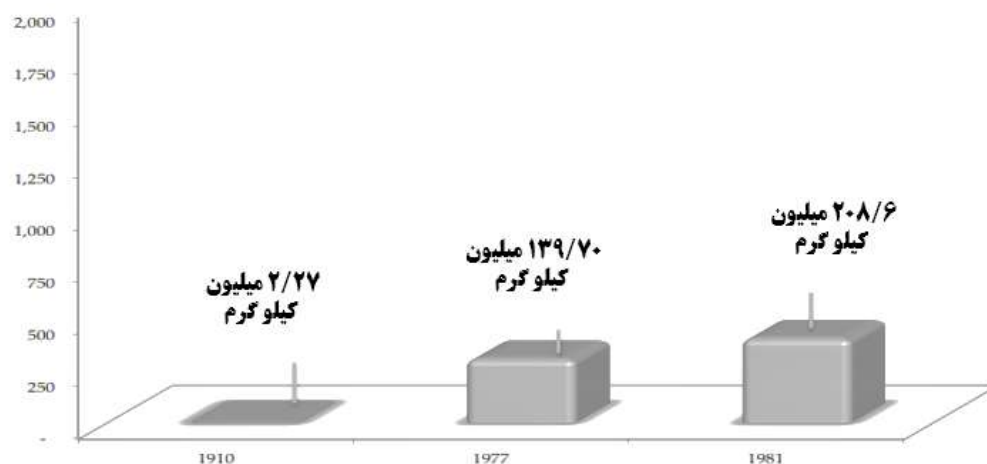
1. Food and Agricultural Organization (FAO)



شکل ۳: روند سطح زیر کشت، تولید، واردات و صادرات بادام در یک دوره ۱۰ ساله

در میان کشورهای تولیدکننده بادام برخی کشورها از جمله آمریکا، استرالیا، اسپانیا و فرانسه دارای تجارب خوبی در پیشبرد صنعت بادام کاری خود می باشند. به عنوان مثال کشور ایالات متحده آمریکا به ویژه دشتهای مرکزی کالیفرنیا برخلاف این که این کشور در کشت و تولید بادام قدمت چندانی ندارد بیش از ۶۲٪ تولید جهانی بادام را به خود اختصاص داده است (شکل ۲). این موفقیت به طور عمده به دلیل عملکرد بالا در واحد سطح (۵/۲۶ تن در هکتار) حاصل شده است و ناشی از برخورداری منطقه ی تولید از خاک و اقلیم مطلوب، دسترسی به ارقام و پایه های مناسب، فراهم سازی شرایط مطلوب برای دگرگرده افشانی، بهره گیری از سازوکار مدیریت متمرکز باغداری، باغداری و بخصوص برداشت مکانیزه، تأمین شرایط مطلوب تغذیه و آبیاری و در نهایت برخورداری از یک سازوکار بازاریابی توسعه یافته است و در شکل های ۴ و ۵ روند تولید از سال ۱۹۱۰ تا ۲۰۱۱ و میزان افزایش خیره کننده تولید در صنعت بادام کاری کالیفرنیا کاملاً مشهود است.

میلیون کیلو گرم



شکل ۴: روند رشد تولید بادام از سال ۱۹۱۰ تا ۱۹۸۱ در کالیفرنیا (بیل، ۲۰۱۲)



شکل ۵: روند رشد تولید بادام از سال ۱۹۹۴ تا ۲۰۱۱ در کالیفرنیا (بیل، ۲۰۱۲)

بنابراین با استفاده از تجارب دنیا به‌ویژه از تجارب آن‌ها از یک‌سو و با یک برنامه‌ریزی صحیح و به‌کارگیری فناوری مناسبی و دانش باغی، استفاده از ارقام اصلاح‌شده و افزایش عملکرد، بهبود کیفیت، کاهش هزینه‌های تولید و تولید بیشتر می‌توان به صادرات بادام مبادرت ورزید و به این طریق می‌تواند پشتوانه ارزی برای کشور فراهم آورد (شکل ۶).



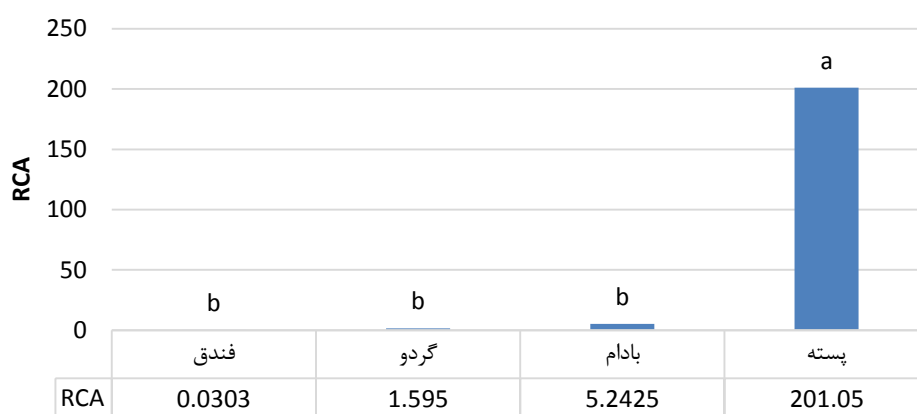
شکل ۶: مسیر موفقیت برای تولید محصول بادام

اهدافی در برنامه ششم توسعه کشور در رابطه با محصولات با مزیت نسبی خوب

ایران با تولید بیش از ۱۲/۳ میلیون تن محصولات باغی (۲۵ محصول اصلی باغی جهان) به استثنای برخی از محصولات گرمسیری مقام اول تا دهم تولید جهانی این محصولات را در جهان دارا می باشد. از طرف دیگر بیش از یک چهارم از جمعیت شاغل در کشور در بخش کشاورزی مشغول به کار می باشند. با در نظر گرفتن افراد شاغل در بخش های مختلف کشاورزی بی مورد نیست که تلاشی در جهت تولید بیشتر، عملکرد بالاتر و کیفیت مطلوب این محصولات کشاورزی داشته باشیم چراکه سهم زیادی در ارزآوری کشور ما از طریق صادرات محصولات کشاورزی می توانند داشته باشند. در میان محصولات کشاورزی بادام به عنوان یکی از مهم ترین میوه های آجیلی می تواند مورد توجه قرار گیرد باین حال محدودیت منابع آب و خاک و افزایش جمعیت در کشور ما، موجب گردیده تا محققان و کارگزاران تولید محصولات کشاورزی به دنبال راه حل های مناسب در جهت افزایش تولید و عملکرد، بهبود کیفیت محصولات و... باشند. از بین ۱۵ محصول عمده باغی، بادام محصولی است که دارای ارزش اقتصادی، بهداشتی و تجاری بوده و از اهمیت از نظر مقاومت به خشکی به دلیل قرار گرفتن ایران در منطقه خشک و نیمه خشک و کمبود آب در ایران و همچنین سهولت برداشت و

حمل و نگهداری میوه و اشتغال‌زایی بادام از دیرباز موردتوجه خاصی کشاورزان ایران بوده است (ایمانی و همکاران، ۱۳۸۸؛ ورمزیاری و همکاران، ۱۳۹۰).

همچون اهدافی در برنامه ششم توسعه کشور برای تولید محصول موردنظر پیش‌بینی شده است. به‌عنوان نمونه در برنامه ششم توسعه کشور، ماده ۴۱ از بخش ۷ و ماده ۴۵ از بخش ۸ تأکید بر حمایت از محصولات دارای مزیت صادراتی، حمایت از برنامه‌های به نژادی و به زراعی و افزایش عملکرد در واحد سطح و بهره‌وری در محصولات باارزش صادراتی بالا دارد، که محصول بادام تمامی مزیت‌های ذکرشده را دارا می‌باشد. بررسی مزیت نسبی میوه‌های خشک ازجمله بادام، گردو و فندق نشان داده است که مزیت نسبی آشکار، بادام معادل ۵/۲۴۲۵ و مزیت نسبی آشکار گردو ۱/۵۹۵ و فندق ۰/۰۳۰۳ بوده است. به‌بیان دیگر بادام در مقایسه با سایر محصولات موردبررسی دارای بیشترین مزیت نسبی آشکار بود و بعدازآن گردو دارای بیشترین مزیت نسبی آشکار در ایران را به خود اختصاص داده است که نشان‌دهنده مزیت صادرات این محصول می‌باشد (شکل ۷).



شکل ۷: شاخص مزیت نسبی آشکارشده ۴ محصول بادام، گردو، فندق و پسته (ایمانی و همکاران، ۱۳۸۸)

قسمت دوم: برنامه‌های تحقیقات بادام

برنامه‌های تحقیقات بادام در دنیا

اصلاح بادام از زمانی شروع شد که بشر بادام‌های اهلی و مغز شیرین را از میان توده‌های طبیعی حاصل از گونه‌های خویشاوند انتخاب نمودند. اهلی شدن بادام و گسترش آن، نخست در آسیا صورت گرفت و سپس به نواحی مدیترانه‌ای و بعداً به کالیفرنیا انتقال یافت. پراکنش بادام بدون شک از طریق بذر بوده است. به دلیل اینکه بذر به مدت طولانی قابل نگهداری و تا مسافت‌های دور قابل انتقال است. کشت و کار بادام به صورت بذری طی قرن‌های مختلف منجر به ایجاد انواع ژنوتیپ‌های برتر و گزینش آن‌ها توسط باغداران در کشورهای تولیدکننده بادام شده است (کستر و همکاران، ۱۹۹۴ و کستر و گرادزیل، ۱۹۹۶). بادام در نواحی مختلف حوزه دریای مدیترانه به مدت ۲۰۰ سال فقط با بذر تکثیر شد و بیش از یک‌صد نسل است که بادام به‌طور مداوم فشار انتخاب طبیعی، اقلیمی و مصنوعی (توسط بشر) تحمل کرده است. فشار گزینش طبیعی روی گونه‌ها بسیار متنوع است و سبب پیدایش جمعیت‌های جغرافیایی بادام شده است، به‌این ترتیب که جمعیت بادام‌های اسفاکس (Sfax) در تونس طوری با محیط سازگار شده‌اند که ژنوتیپ‌های با نیاز سرمایی به‌طور طبیعی از میان آن‌ها حذف شده‌اند و یا برعکس جمعیت بادام در ساحل آدریاتیک که تحت تأثیر بادهای سرد رشته‌کوه آلپ است، از ژنوتیپ‌هایی تشکیل شده که با نیاز سرمایی بیشتر به شرایط منطقه عادت کرده و دیرگل شده‌اند. همین ویژگی‌های فیزیولوژیکی و اکولوژیکی همراه با بعضی از خصوصیات مورفولوژی سبب شناسایی اکوتیپ‌های متفاوت بادام در مناطق مختلف شده است (ایمانی، ۱۳۷۹؛ قاسمی و همکاران، ۱۳۸۹؛ بابادایی و همکاران، ۱۳۹۷).

اصلاح بادام در شوروی سابق در سال ۱۹۳۰ در یالتا، کریمه شروع شد و در نتیجه این برنامه ارقام بادامی که بتوانند شرایط سرمای روسیه را تحمل کنند به دست آورده‌اند از جمله ارقام نیکیتسکی (Nikitsky)، یالتینسکی (Yaltinsky) و پریمورسکی (Primorsky) (سوسیاز آ کمپانی و گرادزیل، ۲۰۱۷). انتخاب ارقام بادام از توده‌های بذری در فرانسه انجام شد و ارقامی چون آی (Ai)، پرینسس (Princesse)، آردچویس (

(Ardechoise) و سولتانا (Sultana) در اثر گزینش از توده‌های بذری انتخاب شدند (سوسیاز آ کمپانی و گرادزیل، ۲۰۱۷). ارقام تجاری انتخاب‌شده در فرانسه در طی سال‌های ۱۸۵۰ تا ۱۹۰۰ به کالیفرنیا منتقل شدند ولی این ارقام سازگاری خوبی در کالیفرنیا نشان ندادند، بنابراین باغداران، انتخاب ارقام محلی که از سازگاری خوب و عملکرد بالاتری برخوردار بودند را شروع کردند و ارقام نانپاریل (Nonpariel)، آی ایکس ال (IXL)، نپلوس الترا (Ne Plus Ultra)، تکزاس (Texas) میشین (Mission)، دراک (Drake) و پرلیس (Peerless) توسط خزانه‌داران (پرورش دهندگان بادام) انتخاب و معرفی شدند (ایمانی، ۱۳۷۹؛ ایمانی، ۱۳۸۴). برنامه بهنژادی بادام در دانشگاه دیویس کالیفرنیا در سال ۱۹۲۳ شروع شد و همچنان ادامه دارد. کار عمدتاً مطالعه گرده‌افشانی و ارزیابی ارقام بود. از نتایج این برنامه‌ی به‌نژادی، اصلاح و معرفی تعدادی ارقام و پایه‌های بادام بود (ایمانی، ۱۳۷۹). فرانسه یکی از کشورهای اولیه در زمینه انتخاب ارقام بادام بود و برنامه اصلاح بادام در فرانسه با جمع‌آوری از کشورهای حوزه مدیترانه و با جمع‌آوری ژرمپلاس از کشورهای مختلف نظیر ایران، افغانستان و شوروی سابق در طی سال‌های ۱۹۵۱ تا ۱۹۶۱ شروع شد و طی آن ۴۵۰ ژنوتیپ از ۱۰ کشور مختلف جمع‌آوری و ارزیابی شد و این کلکسیون اساس ژرمپلاس بادام فرانسه را تشکیل داد. تلاقی‌های کنترل شده در سال ۱۹۶۱ شروع شد و نتیجه آن معرفی تعدادی ارقام و پایه‌های جدید بوده است (سوسیاز آ کمپانی و گرادزیل، ۲۰۱۷). برنامه‌های اصلاحی با اهداف مختلف در کشورهای دیگر از جمله شوروی سابق (اکراین فعلی)، ایتالیا، اسپانیا و استرالیا به منظور دستیابی به ارقام جدید از بین توده‌های بذری و نیز تلاقی‌های کنترل شده شروع شد و هنوز نیز ادامه دارد که در نتیجه ارقام زیادی معرفی شده‌اند (ایمانی و همکاران، ۱۳۷۹).

برنامه‌های تحقیقات بادام در راستای دستیابی به ارقام مطلوب به‌ویژه مقاوم به سرما و پایه‌های مطلوب در کشور و دستاوردهای آن

اولین برنامه شناسایی، جمع‌آوری و اصلاح بادام در ایران را می‌توان به باغداران پیشرو نسبت داد و در این برنامه که به‌طور مدون نبوده است ولی بر اساس صفات ظاهری و عملکرد برخی از ژنوتیپ‌های شناسایی و با نام گذاری محلی مورد کشت قرار می‌گرفتند که از آن جمله می‌توان به ارقام انتخابی در شهرکرد مثل

مامایی، ربیع و سفید و یا ارقام تاجری، دو بهره و غیره در اصفهان و یا سنگی، دستمالی و غیره در خراسان و یا بادام فلق در مراغه (آذربایجان) اشاره نمود (ایمانی، ۱۳۷۶).

دوره اول

در ایران کار تحقیقات درختان میوه از سال ۱۳۲۸ توسط اداره کل بررسی‌های باغبانی شروع شده است. در ابتدا ارقام محلی میوه‌های مختلف جمع‌آوری و در باغ کلکسیون کرج کشت شده و با ارزیابی‌های اولیه ارقام مناسب از بین آن‌ها انتخاب و معرفی شده‌اند. این بررسی‌ها در مناطق عمده میوه خیز کشور صورت گرفته است. با تشکیل موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر در سال ۱۳۳۹ و به دنبال آن با تشکیل بخش تحقیقات باغبانی فعالیت‌های تحقیقاتی منسجم و علمی باغبانی شروع شد. در انجام تحقیقات، ارزیابی و بررسی‌های اولیه و معرفی ارقام مطلوب بادام در آن زمان توسط سعید چایچی انجام و زحمات زیادی را متحمل شده است که در اینجا جا دارد از زحمات ایشان قدردانی شود.

در این مرحله اصلاح بادام عملاً با جمع‌آوری و ارزیابی ژرم‌پلاسم بومی و سازگاری ارقام خارجی در ایران آغاز شد. در این دوره (دهه ۴۰ یا ۱۳۳۲ الی ۱۳۴۵) علاوه بر شناسایی، جمع‌آوری و ارزیابی آن‌ها هم‌زمان با ارقام وارداتی کشورهای خارجی در ایستگاه‌های تحقیقات باغبانی کرج، سهند تبریز، بسطام شاهرود، زرقان فارس و طرق مشهد آغاز شد. بعد از مطالعه ۱۲۰ ژنوتیپ بومی و ۲۳ رقم تجارتي وارداتی از کشورهای صاحب‌نام بادام، یک رقم بومی تحت عنوان سهند، ۳ رقم خارجی فرانیس (Ferragnes)، نون پاریل و نیلوس الترا در ایستگاه تحقیقات باغبانی سهند و برخی ارقام کشورهای دیگر تحت عناوین شاهرود ۶، شاهرود ۷، شاهرود ۸، شاهرود ۱۰، شاهرود ۱۲، شاهرود ۱۳، شاهرود ۱۵، شاهرود ۱۷، شاهرود ۱۸ و شاهرود ۲۱ در ایستگاه بسطام شاهرود انتخاب شدند. این ارقام اغلب دیر گل و دارای کیفیت خوب بودند. در زمان ارزیابی ارقام خارجی و ژنوتیپ‌های بومی، یک برنامه دورگ‌گیری برای به دست آوردن ارقام دیر گل در ایستگاه تحقیقات باغبانی سهند توسط سعید چایچی آغاز شد. درنهایت ۳ رقم هیبرید نیز تحت عناوین آذر، شکوفه و حریر از این برنامه حاصل شد.

دوره دوم

در این مرحله، کلکسیون تکمیلی ژرم پلاس م بومی و دورگ گیری بادام از سال ۱۳۷۱ شروع شده تابه حال در این برنامه، ژنوتیپ های برتر و بیش از هزار هیبرید در اثر ترکیب تلاقی بین ارقام تجارتي دیرگل انتخابی مرحله اول در طی سال های ۱۳۷۱ و ۱۳۷۲ توسط علی ایمانی در ایستگاه تحقیقات باغبانی سهند حاصل شد و پس از ارزیابی اولیه ۲۰ هیبرید امیدبخش برای معرفی گزینش و اکنون در ایستگاه های تحقیقات باغبانی کرج، سهند، شهرکرد و شاهرود تحت مطالعه سازگاری برای معرفی نهایی بوده که دو رقم از آنها تحت عناوین اسکندر و آراز معرفی شده اند.

دوره سوم

در این مرحله، سلکسیون تکمیلی ژرم پلاس م بومی بادام و دورگ گیری برای دستیابی به ارقام دیرگل و سازگار به دامنه وسیع اقلیمی و برخورداری از خواص کمی و کیفی خوب به ویژه مقاوم به سرما (دژمپور، ۱۳۷۸؛ سوسیاز آ کمپانی، ۱۹۹۰) با تکیه بر استفاده از ارقام بومی به عنوان یکی از والدین از سال ۱۳۸۰ در ایستگاه تحقیقات باغبانی کرج شروع شده است تابه حال در این برنامه، بیش از هزار ژنوتیپ برتر و هیبرید تحت مطالعه بوده که اخیراً دو رقم از آنها تحت عنوان صبا و آیدین معرفی شده است. همچنین همگام با شروع مرحله سوم، سه رقم خود بارور ایتالیایی به همراه برخی ارقام تجارتي در چندین منطقه کشور از جمله در ایستگاه های تحقیقات باغبانی کرج، سهند، شهرکرد و شاهرود تحت ارزیابی قرار گرفتند که در نهایت دو رقم خودگشن تونو و سوپرنوا به همراه شاهرود ۱۲ (فرانیس) (گرده زای آن شاهرود ۷ یا فرادوئل) به عنوان ارقام سازگار شناسایی و مورد توصیه قرار گرفتند (ایمانی، ۱۳۹۴)؛ که امروزه از این ارقام به عنوان ارقام برتر تکثیر و برای توسعه باغ های بادام مورد استفاده قرار می دهند (جدول ۲).

دوره چهارم

در این مرحله دورگ گیری بادام از سال ۱۳۸۹ شروع شده تابه حال در این برنامه، بیش از هشت هزار هیبرید در اثر ۴۰ ترکیب تلاقی بین ارقام تجارتي دیرگل انتخابی و ارقام خودگشن در طی سال های ۱۳۸۹ و ۱۳۹۰ در ایستگاه تحقیقات باغبانی کرج حاصل شد و پس از ارزیابی اولیه چندین هیبرید برتر برای بررسی

گزینش شده و اکنون در قالب قرارداد با بخش خصوصی در حال انجام مطالعه سازگاری آن‌ها برای معرفی نهایی بوده که امید می‌رود از این برنامه چندین رقم بادام جدید معرفی شوند تا در آینده صنعت بادام کاری کشور بر پایه آن‌ها بنا شده باشد.

علاوه بر آن نتاج حاصل از دورگ‌گیری ارقام خود بارور با ارقام دیر گل برای دستیابی به ارقام دیر گل خود بارور با کیفیت بالا در ایستگاه تحقیقات باغبانی کرج، سهند و شهرکرد به صورت پیوسته در حال پیشرفت هستند (ایمانی، ۱۳۸۴).

علاوه بر رقم برنامه اصلاح پایه نیز از طریق بررسی سازگاری پایه‌های وارداتی (خارجی)، روش سلکسیون و دورگ‌گیری در قالب برنامه مدون در کرج، تبریز و شهرکرد در حال اجرا بوده که در این رابطه دو تا پایه خارجی تحت عناوین GF677 و GN15 مناسب تشخیص داده شده و در حال استفاده در برنامه‌های توسعه‌ای هستند. همچنین از برنامه به نژادی پایه در کرج یک پایه موتانت حاصل از پایه GN15 (دارای برگ قرمز) تحت عنوان پایه GN2 (برخلاف پایه GN15 دارای پهنک برگ سبز با رگبرگ‌های قرمز و مطلوب‌تر از پایه GN15 نسبت به تنش‌ها مثل خشکی و...) در حال معرفی است و همچنین چهار هیبرید بین گونه‌ای هلو، شلیل و بادام (با شماره‌های TT4، P34-12، P34-8 و P50-4) از میان تعداد ۱۲۰ هیبرید هلو و بادام به عنوان پایه از تلاقی بادام انتخابی تلخ شماره ۲۲ با شلیل مقاوم به کلروز در سال ۱۳۹۰ ایجاد شده، که به عنوان پایه جدید تجاری کشور جهت استفاده در باغ انتخاب شده‌اند که اکنون این امیدبخش‌ها و همچنین در تبریز نیز پایه‌های امیدبخش بین گونه‌ای در مرحله آخر ارزیابی تکمیلی نهایی برای معرفی می‌باشند.

قسمت سوم: مشکلاتی عمده در سر راه تولید بادام

علی‌رغم مزیت نسبی خوب بادام، مشکلاتی در سر راه تولید بادام وجود دارد که باید این موانع برطرف

گردد که به مهم‌ترین آن‌ها در زیر اشاره می‌گردد:

چالش‌های اصلی کمیت و کیفیت پایین محصول

این چالش دارای مؤلفه‌های زیادی می‌باشد ولی سه مورد که در ادامه توضیح داده می‌شود از اولویت

زیادی برخوردار می‌باشد:

چالش ۱- عدم مدیریت مطلوب گرده‌افشانی در بادام

عملکرد پایین به دلایل مختلف (از جمله خود ناسازگاری اکثر ارقام بادام و مشکلات مرتبط با گرده‌افشانی

بهینه) چون در بادام قسمت خوراکی مغز (Kernel) یا بذر (Seed) می‌باشد که در اثر تلقیح گل‌ها توسط

حشرات به‌ویژه توسط زنبورعسل (۹۰٪) انجام می‌گیرد (شکل ۸). اگر تلقیح صورت نگیرد تولید یعنی صفر

می‌باشد.



شکل ۸: گرده‌افشانی در باغ‌های بادام در حضور زنبورعسل (کورتیس، ۲۰۱۹)

ولی متأسفانه باغداران در ایران کمتر به این موضوع توجه می‌کنند. به‌عنوان مثال متوسط عملکرد بادام در استرالیا ۳ تن در هکتار و در ایران ۱ تن در هکتار است. متوسط در صد تشکیل میوه بادام در استرالیا ۳۰- ۲۷ درصد و در ایران ۹/۲- ۱۲ درصد است. بیش از ۶۰ درصد افزایش تولید مربوط به مدیریت گرده‌افشانی است (شکل ۱۰).



شکل ۹: تأثیر گرده‌افشانی بر تشکیل و تولید میوه (شاخه بالا سمت راست با تشکیل میوه در اثر گرده‌افشانی کامل و شاخه سمت چپ گرده‌افشانی ناقص) (ایمانی و زین‌العابدینی، ۱۳۹۷)

از طرفی گل‌های بادام بلافاصله بعد از باز شدن آماده گرده‌افشانی بوده و فقط به مدت ۳ الی ۵ روز قدرت پذیرش دانه گرده و باروری دارند. مطالعات انجام‌شده نشان می‌دهد گل‌هایی که یک روز بعد از باز شدن تلقیح شده‌اند، ۳۰٪ قابلیت تشکیل میوه، ۳ روز بعد از باز شدن ۲۱٪ و ۵ روز بعد از باز شدن تنها یک درصد باردهی را داشته‌اند (جدول ۱)؛ بنابراین مدیریت صحیح گرده‌افشانی (در نظر گرفتن گرده زای مناسب، آرایش گرده زا و استفاده از کندوی زنبورعسل در موقع گرده‌افشانی) می‌تواند به همراه سایر عوامل مؤثر در تشکیل و تولید میوه، میزان تولید و بهره‌وری اقتصادی را افزایش دهد. از این‌رو، می‌توان دریافت که بیشترین درصد افزایش تولید شاید به مدیریت گرده‌افشانی مربوط باشد (شکل ۱۰).

جدول ۱: درصد تشکیل میوه در بادام در اثر تلقیح در زمان‌های مختلف پس از باز شدن گل‌ها (گریگز وایواکیری، ۱۹۹۴)

تلقیح گل‌ها ۱ روز بعد از باز شدن	تلقیح گل‌ها ۳ روز بعد از باز شدن	تلقیح گل‌ها ۵ روز بعد از باز شدن
۳۰٪ قابلیت تشکیل میوه	۲۱٪ قابلیت تشکیل میوه	۱٪ قابلیت تشکیل میوه



الف



ب

شکل ۱۰: مدیریت صحیح گرده افشانی در استرالیا (الف) و آمریکا (ب) تضمین افزایش عملکرد بیش از چندین برابر از سایر کشورهای تولیدکننده دنیا (سوسیاز آ کمپانی و گراذیل، ۲۰۱۷؛ کورتیس، ۲۰۱۹)

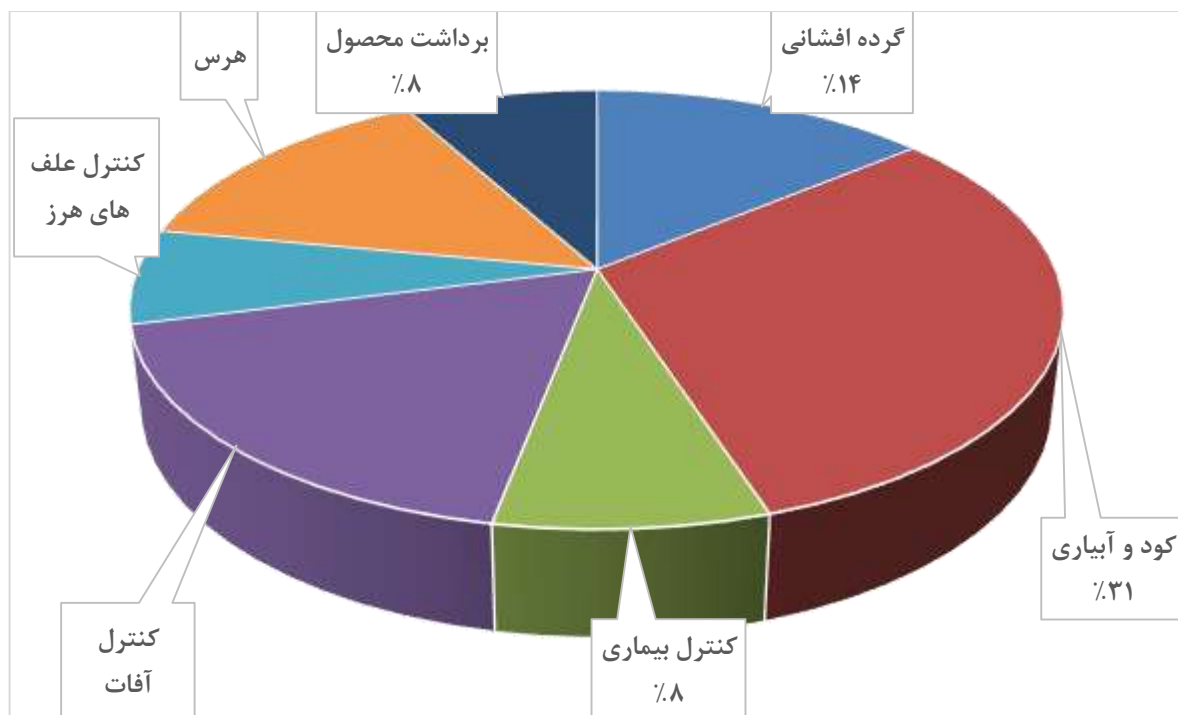
بررسی‌ها در رابطه با گرده‌افشانی نشان می‌دهد که گل‌های بادام تقریباً در تمام ارقام تجارتی بادام کالیفرنیا که خود ناسازگار هستند و برای تولید محصول نیاز به ارقام گرده‌زا و انجام عمل گرده‌افشانی توسط زنبورعسل دارد. حتی ارقام خودسازگار نیز هم نیاز به انتقال‌دهنده گرده درون گل خود دارند و عمل دگرگرده‌افشانی میزان تولید را افزایش می‌دهد؛ بنابراین مهم‌ترین عامل تعیین‌کننده عملکرد مناسب بادام، گرده‌افشانی در دوره گل‌دهی است. برای انجام این کار در آمریکا:

حدود ۱,۶ میلیون کلونی زنبورعسل در ابتدای شروع گل‌دهی در باغ‌های بادام کالیفرنیا قرار داده می‌شوند تا گرده‌افشانی انجام شود. بعد از بادام، زنبورهای عسل در سراسر ایالات متحده حرکت می‌کنند، بیش از ۹۰ محصول دیگر را گرده‌افشانی می‌کنند و عسل تولید می‌کنند.

اخیراً هیئت بادام کالیفرنیا (The Almond Board of California) مجموعه‌ای کامل از بهترین روش‌های مدیریت زنبورعسل (Honey Bee Best Management Practices (BMPs)) را برای صنعت بادام کالیفرنیا منتشر کرده است (لوژیک، ۲۰۱۷).

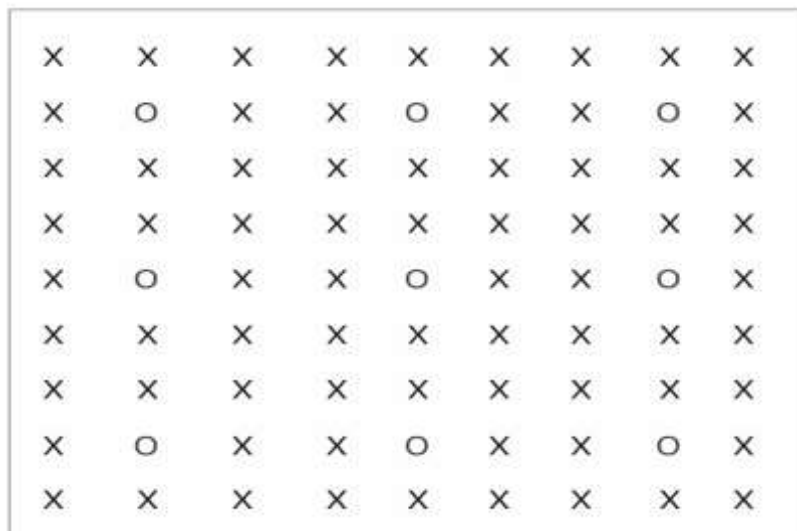
هیئت بادام کالیفرنیا از یک موقعیت راهبری در ارتباط و همکاری با دانشگاه‌ها، سازمان‌های دولتی، غیرانتفاعی و گروه‌های زنبورداری برای برقراری ارتباط، آموزش و آگاهی از تحقیقات زنبورعسل، سیاست‌گذاری‌ها، آموزش و ترویج برخوردار است.

در کشور پیشرو تولید بادام مثل آمریکا حدود ۱۴/۲ درصد هزینه مدیریت باغ‌های بادام را برای مدیریت گرده‌افشانی از جمله اجاره کندو زنبورعسل هزینه می‌کنند و در ایران چقدر؟ لطفاً به شکل زیر توجه شود.

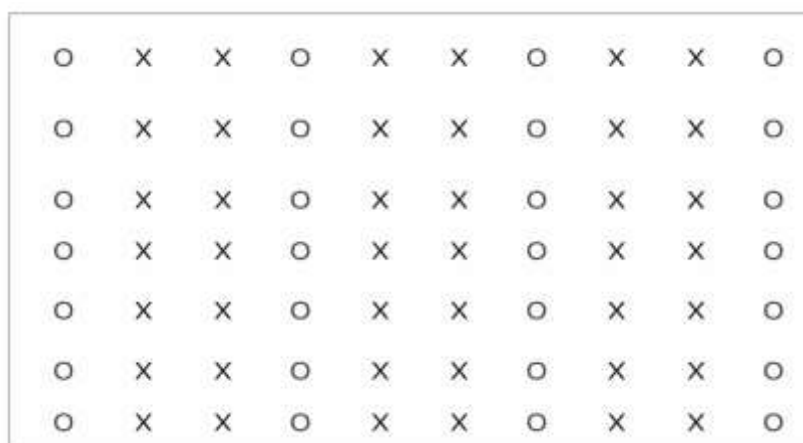


شکل ۱۱: هزینه مدیریت گرد افشانی بادام (کارمن، ۲۰۱۰؛ هولز و همکاران، ۲۰۱۶)

بکار بردن ارقام گرد زای مناسب و آرایش مطلوب آن در باغ های بادام یکی از عوامل افزایش عملکرد باغ های بادام بکار بردن ارقام گرد زای مناسب و آرایش مطلوب آن در باغ های بادام هم زمانی طول دوره گلدهی، تولید گل فراوان، طولانی بودن دوره گلدهی و ریزش دانه گرد، زنده بودن دانه گرد تولید شده توسط گرد زای از جمله ویژگی های ارقام گرد زای است (جدول ۲). در زمان احداث باغ و کاشت نهال، موقعیت و آرایش رقم گرد دهنده نسبت به رقم اصلی در باغ از اهمیت بالایی برخوردار است. در این رابطه از آرایش های مختلف ارقام گرد زای در رابطه با رقم اصلی استفاده می شود که نمونه هایی از آن در اشکال ۱۲ الی ۱۶ ارائه شده است. این عامل می تواند یکی از مؤثرترین دلیل عملکرد بالا در واحد سطح (۵/۲۶ تن در هکتار) در آمریکا در مقابل عملکرد باغ های بادام ایران (۱/۲۲۲ تن در هکتار) باشد.



شکل ۱۲: روش کشت ۱ به ۸ $\times$: = رقم اصلی: $\circ$ = دو نوع گرده زا برای آرایش کشت اصلاح باغ‌های که گرده زای مناسب ندارند.



شکل ۱۳: روش کشت ۱ به ۲ $\times$: = رقم اصلی: $\circ$ = گرده زا



شکل ۱۴: روش کشت ۱ به ۴ $\times$: = رقم اصلی: $\circ$ = گرده زا



شکل ۱۵: روش کشت ۲ به ۴ X : = رقم اصلی؛ O = گرده زا



شکل ۱۶: آرایش ارقام گرده زای مناسب بادام با ارقام گیرنده از نظر هم‌زمانی طول دوره گلدهی در باغ‌های بادام کالیفرنیا (یکی از علل عمده افزایش عملکرد و رشد صنعت بادام کاری در کالیفرنیا) (کارمن، ۲۰۱۰؛ هولتز و همکاران، ۲۰۱۶؛ سایت اخبار کشاورزی کالیفرنیا، ۲۰۱۹)

جدول ۲: خصوصیات مهم ارقام تجاری بادام در ایران از نظر هم‌زمانی طول دوره گلدهی و ارقام گرده زای مناسب با ارقام گرده گیرنده

رقم	ترکیب آلی	گرده زا	ویژگی‌های بارز و مزیت‌های رقم تصویر
سهند	S1S2	آیدین، فرادیس، شکوفه، شاهرود ۷ و شاهرود ۸	رقم خود ناسازگار با عادت رشد عمودی و با اندازه درخت بزرگ تا خیلی بزرگ، خیلی دیرگل، پربار و عادت باردهی تیپ اسپور و میوه درشت با دوقلوپی مغز زیاد و پوست چوبی سخت و قابل توصیه برای کشت در مناطق با ریسک سرمازدگی و دارای تناوب باردهی زیاد بوده که با مدیریت باغبانی قابل تقلیل است.



رقم	ترکیب آلی	گرده زا	ویژگی‌های بارز و مزیت‌های رقم تصویر
آیدین	S1S2	سهند، فرانیس، شکوفه، شاهرود ۷ و شاهرود ۸	رقم خودناسازگار با عادت رشد عمودی و با اندازه درخت بزرگ تا خیلی بزرگ، خیلی دیرگل، خیلی پربار و عادت باردهی تیپ اسپور، میوه درشت با پوست سخت و قابل توصیه برای کشت در مناطق با ریسک سرمازدگی ولی دارای تناوب باردهی زیاد و با مدیریت باغبانی قابل تقلیل است.



رقم	ترکیب آلی	گرده زا	ویژگی‌های بارز و مزیت‌های رقم تصویر
شکوفه	S24S27	سهند، فرانیس و آیدین	رقم خودناسازگار با عادت رشد گسترده و با اندازه درخت کوچک و با شاخه‌های آویز، خیلی پربار و میوه کوچک با پوست کاغذی و درصد مغز بالا ولی برداشت میوه سخت و دارای تناوب باردهی زیاد بوده که با مدیریت باغبانی قابل تقلیل می‌باشد. قابل توصیه برای کشت در مناطق با ریسک سرمازدگی.



رقم	ترکیب آلی	گرده زا	ویژگی‌های بارز و مزیت‌های رقم تصویر
صبا	S9S24	آراز، اسکندر و آذر	رقم خودناسازگار با عادت رشد گسترده و با اندازه درخت بزرگ، دیرگل، پربار با عادت باردهی مخلوط و میوه درشت با پوست کاغذی و کیفیت میوه خوب و مناسب برای تازه خوری و دارای تناوب باردهی کم که با مدیریت باغبانی قابل رفع می‌باشد.



رقم	ترکیب آلی	گرده زا	ویژگی‌های بارز و مزیت‌های رقم تصویر
آذر	S3S4	صبا، اسکندر و آراز	رقم خودناسازگار با عادت رشد عمودی و با اندازه درخت بزرگ تا خیلی بزرگ، دیرگل، پربار با عادت باردهی مخلوط و میوه متوسط با پوست نیمه سخت و کیفیت میوه خوب و زودرس ولی دارای تناوب باردهی زیاد و با مدیریت باغبانی قابل تقلیل می‌باشد و قابل توصیه برای کشت در مناطق با ریسک سرمازدگی کم می‌باشد.



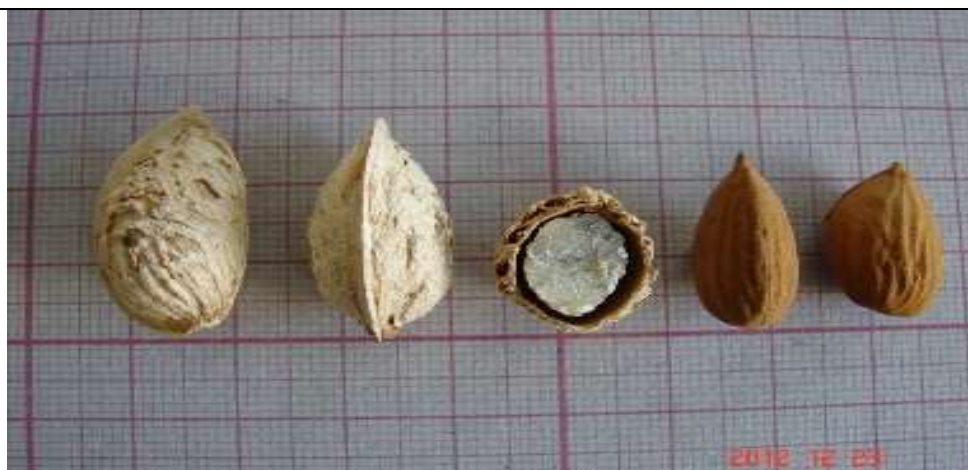
رقم	ترکیب آلی	گرده زا	ویژگی‌های بارز و مزیت‌های رقم تصویر
مامایی	S25S43	ربیع و سفید	رقم خودناسازگار با عادت رشد گسترده و با اندازه درخت بزرگ، زود گل، عادت باردهی تیپ یک‌ساله، پربار با اندازه میوه درشت، دوقلویی مغز زیاد و خیلی سنگی و قابل توصیه برای کشت در مناطق بدون ریسک سرمازدگی می‌باشد.



رقم	ترکیب آلی	گرده زا	ویژگی‌های بارز و مزیت‌های رقم تصویر
ربیع	S7S27	مامایی و سفید	رقم خودناسازگار با عادت رشد عمودی و با اندازه درخت بزرگ، زود گل، پربار و عادت باردهی تیپ اسپور دوقلویی مغز زیاد و میوه خیلی سنگی و قابل توصیه برای کشت در مناطق بدون ریسک سرمازدگی می‌باشد.



رقم	ترکیب آلی	گرده زا	ویژگی‌های بارز و مزیت‌های رقم تصویر
سفید	S7S38	ربیع و مامایی	رقم خودناسازگار با عادت رشد نیمه عمودی و با اندازه درخت متوسط تا بزرگ، خیلی زود گل، متوسط بار و عادت باردهی مخلوط، کیفیت میوه خیلی عالی و پوست میوه کاغذی ولی قابل توصیه برای کشت در مناطق بدون ریسک سرمازدگی می‌باشد.



رقم	ترکیب آلی	گرده زا	ویژگی‌های بارز و مزیت‌های رقم تصویر
اسکندر	-	آراز، صبا و آذر	رقم خودناسازگار با عادت رشد نیمه گسترده و با اندازه درخت بزرگ، دیرگل، پر بار با عادت باردهی مخلوط و میوه متوسط تا درشت با پوست کاغذی و کیفیت میوه خوب و زودرس و دارای تناوب باردهی کم که با مدیریت باغبانی قابل رفع می‌باشد.



رقم	ترکیب آلی	گرده زا	ویژگی‌های بارز و مزیت‌های رقم تصویر
آراز	-	صبا، اسکندر و آذر	رقم خودناسازگار با عادت رشد نیمه گسترده و با اندازه درخت بزرگ، دیرگل، پربار با عادت باردهی مخلوط و میوه متوسط تا درشت با پوست کاغذی و زودرس ولی دارای تناوب باردهی کم و با مدیریت باغبانی قابل تقلیل می‌باشد و قابل توصیه برای کشت در مناطق با ریسک سرمازدگی کم می‌باشد.



رقم	ترکیب آلی	گرده زا	ویژگی‌های بارز و مزیت‌های رقم تصویر
فرانسیس (شاهرود ۱۲)	S1S3	آیدین، شاهرود ۸، شکوفه و سهند	رقم خودناسازگار با عادت رشد نیمه عمودی تا عمودی و با اندازه درخت بزرگ تا خیلی بزرگ، خیلی دیرگل، پربار و عادت باردهی تیپ اسپور و میوه درشت با دوقلوئی مغز صفر و پوست چوبی نیمه سخت و قابل توصیه برای کشت در مناطق با ریسک سرمازدگی و دارای تناوب باردهی کم بوده که با مدیریت باغبانی قابل تقلیل می‌باشد.



رقم	ترکیب آلی	گرده زا	ویژگی‌های بارز و مزیت‌های رقم تصویر
شاهرود ۸	S1S2	آیدین، شاهرود ۸، شکوفه و سهند	رقم خود ناسازگار با عادت رشد نیمه گسترده و با اندازه درخت بزرگ تا خیلی بزرگ، پربار و عادت باردهی تیپ اسپور و میوه درشت با دوقلوئی مغز کم و پوست چوبی سخت و قابل توصیه برای کشت در مناطق با ریسک سرمازدگی و دارای تناوب باردهی کم تا متوسط بوده که با مدیریت باغبانی قابل تقلیل می‌باشد.



رقم	ترکیب آلی	گرده زا	ویژگی‌های بارز و مزیت‌های رقم تصویر
تونو	S1Sf	رقم خودسازگار است ولی به کار بردن گرده زا مثل شاهرود ۱۷ و نان پاریل، باعث افزایش محصول می‌شود.	رقم خودسازگار با عادت رشد نیمه گسترده و با اندازه درخت بزرگ تا خیلی بزرگ، دیرگل تا خیلی دیرگل، پربار و عادت باردهی تیپ اسپور و میوه درشت با دوقلوئی مغز متوسط و پوست چوبی سخت و قابل توصیه برای کشت در مناطق با ریسک سرمازدگی پایین و دارای تناوب باردهی کم بوده که با مدیریت باغبانی قابل تقلیل می‌باشد.



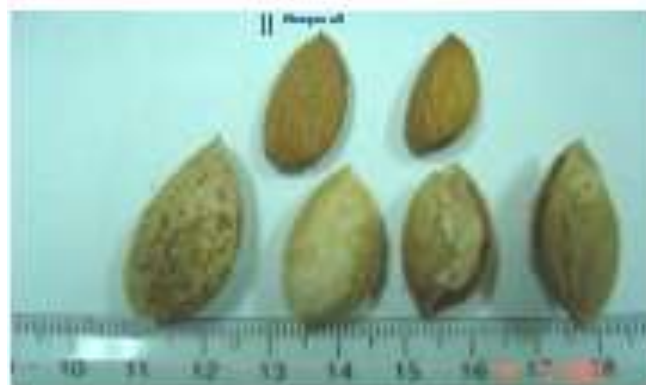
رقم	ترکیب آلی	گرده زا	ویژگی‌های بارز و مزیت‌های رقم تصویر
سوپر نوا	S1Sf	رقم خودسازگار است ولی به کار بردن گرده زا مثل شاهرود ۱۷ و نان پاریل، باعث افزایش محصول می‌شود.	رقم خودناسازگار با عادت رشد نیمه گسترده و با اندازه درخت بزرگ، دیرگل تا خیلی دیرگل، پر بار و عادت باردهی تیپ اسپور و میوه درشت با دوقلویی مغز متوسط و پوست چوبی سخت و قابل توصیه برای کشت در مناطق با ریسک سرمازدگی کم و دارای تناوب باردهی کم تا خیلی کم بوده که با مدیریت باغبانی قابل تقلیل می‌باشد.



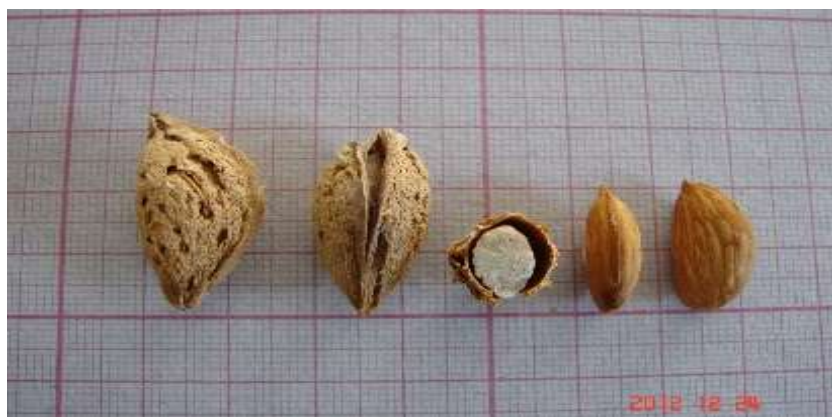
رقم	ترکیب آلی	گرده زا	ویژگی‌های بارز و مزیت‌های رقم تصویر
شاهرود ۲۱	S1S7	صبا، آذر، یلدا، آراز و اسکندر	رقم خودناسازگار با عادت رشد نیمه عمودی و با اندازه درخت بزرگ، متوسط گل، پر بار و عادت باردهی تیپ اسپور و میوه متوسط با دوقلویی مغز زیاد و پوست چوبی نیمه کاغذی و قابل توصیه برای کشت در مناطق با ریسک سرمازدگی خیلی کم و دارای تناوب باردهی زیاد تا خیلی زیاد بوده که با مدیریت باغبانی قابل تقلیل می‌باشد.



رقم	ترکیب آلی	گرده زا	ویژگی‌های بارز و مزیت‌های رقم تصویر
نان پاریل	S7S8	صبا، آذر، یلدا، آراز و اسکندر	رقم خودناسازگار با عادت رشد گسترده و با اندازه درخت بزرگ تا خیلی بزرگ، متوسط گل تا دیرگل، پر بار و عادت باردهی مخلوط و میوه متوسط با دوقلویی مغز کم و پوست چوبی نرم (پوست کاغذی) و قابل توصیه برای کشت در مناطق با ریسک سرمازدگی کم و دارای تناوب باردهی خیلی کم بوده که با مدیریت باغبانی قابل تقلیل می‌باشد.



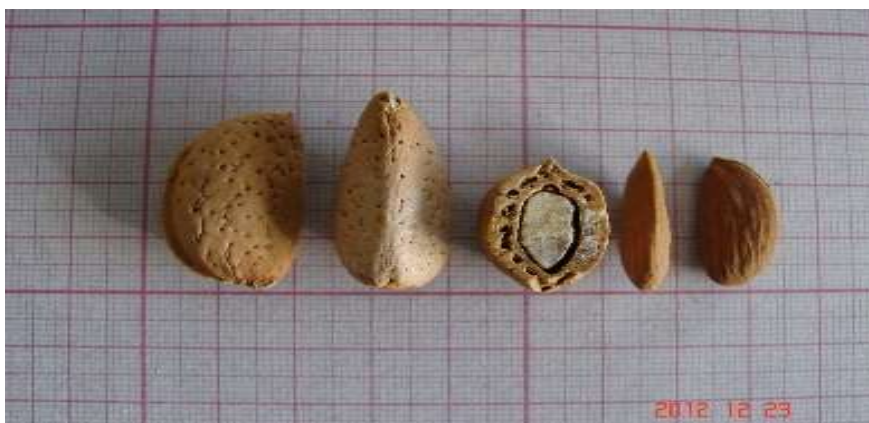
رقم	ترکیب آلی	گرده زا	ویژگی‌های بارز و مزیت‌های رقم تصویر
شاهرود ۱۵	S8S13	شاهرود ۱۷، نان پاریل، سوپرنووا و تونو	رقم خودناسازگار با عادت رشد گسترده و با اندازه درخت بزرگ تا خیلی بزرگ، دیرگل، پر بار و عادت باردهی مخلوط و میوه خیلی کوچک تا کوچک با دوقلویی مغز کم و پوست چوبی نرم (پوست کاغذی) و قابل توصیه برای کشت در مناطق با ریسک سرمازدگی کم و دارای تناوب باردهی خیلی کم بوده که با مدیریت باغبانی قابل تقلیل می‌باشد.



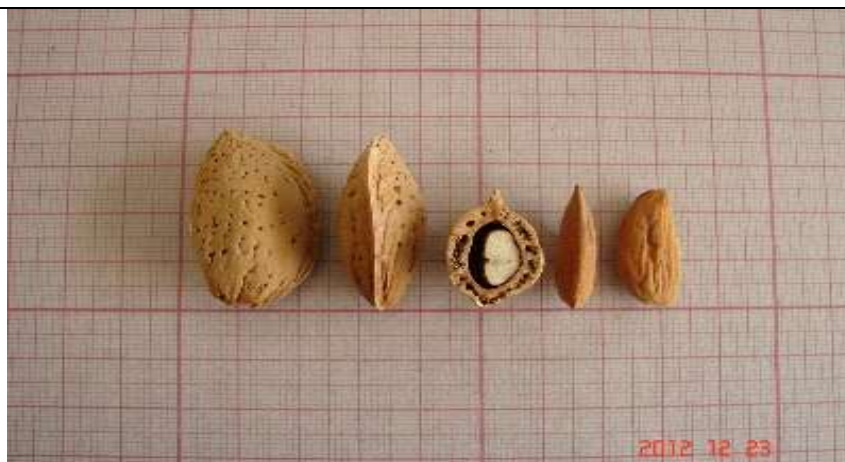
رقم	ترکیب آلی	گرده زا	ویژگی‌های بارز و مزیت‌های رقم تصویر
شاهرود ۱۷	S7S3	نان پاریل، سوپرنووا، تونو و آراز	رقم خودناسازگار با عادت رشد گسترده و کمی با شاخه‌های آویز و با اندازه درخت متوسط، دیر گل، پر بار و عادت باردهی تیپ اسپور و میوه متوسط با دوقلویی مغز کم و پوست چوبی سخت و قابل توصیه برای کشت در مناطق با ریسک سرمازدگی و دارای تناوب باردهی کم تا متوسط بوده که با مدیریت باغبانی قابل تقلیل می‌باشد.



رقم	ترکیب آلی	گرده زا	ویژگی‌های بارز و مزیت‌های رقم تصویر
A200	S1S9	A300 فرانیس، شکوفه و شاهرود ۷	رقم خودناسازگار با عادت رشد نیمه عمودی و با اندازه درخت بزرگ، پر بار و عادت باردهی تیپ اسپور و میوه کوچک تا متوسط با دوقلویی مغز کم و پوست چوبی سخت و قابل توصیه برای کشت در مناطق با ریسک سرمازدگی و دارای تناوب باردهی خیلی کم بوده که با مدیریت باغبانی قابل تقلیل می‌باشد.



رقم	ترکیب آلی	گرده زا	ویژگی‌های بارز و مزیت‌های رقم تصویر
		A200	رقم خودناسازگار با عادت رشد نیمه گسترده و با اندازه درخت بزرگ، پر بار و عادت باردهی تیپ اسپور و میوه متوسط با دوقلوئی مغز کم و
A230	S2S9	فرانیس، شکوفه و شاهرود ۷	پوست چوبی سخت و قابل توصیه برای کشت در مناطق با ریسک سرمازدگی و دارای تناوب باردهی خیلی کم تا متوسط بوده که با مدیریت باغبانی قابل تقلیل می‌باشد.



• خسارت ناشی از عدم مدیریت مطلوب گرده افشانی در بادام

تشکیل میوه در فرایند گرده افشانی در بادام به طور متوسط ۲۷ تا ۳۰ درصد است ولی به طور متوسط در ایران ۱۰ الی ۱۲ درصد تقریباً همان عملکرد بادام در ایران ۱ الی ۱/۲ تن است. بنابراین خسارت وارده ناشی از گرده افشانی را می‌توان به شرح زیر بیان نمود:

تولید بادام در ایران ۱۵۴۰۰۰ تن می‌باشد. در حالی که پتانسیل تولید ۳۰۰۰۰۰ تن را دارا می‌باشد. اگر هر کیلو بادام به طور متوسط ۴۰۰۰۰ تومان در نظر بگیریم در آمد کل بادام در یک سال ۶۱۶۰ میلیارد تومان می‌باشد و خسارت ناشی از گرده افشانی معادل ۲۴۶۴ میلیارد تومان است (روابط زیر توجه کنید)

.....۶۱۶ = ۴۰۰۰۰ تومان × ۱۵۴۰۰۰۰۰ کیلو گرم = ۱۰۰۰ × ۱۵۴۰۰۰ تن

تومان در آمد کل بادام در یک سال

.....۲۴۶۴ تومان = خسارت ناشی از مدیریت نامطلوب گرده افشانی

راهکارها

• مدیریت صحیح گرده افشانی

لحاظ گرده زاه های مناسب، آرایش گرده زا با ترکیب مناسب ارقام مطلوب در احداث باغ و بکار بردن کندوی زنبور عسل در موقع گرده افشانی باعث **تضمین عملکرد بالا** می گردد. برای انجام این کار در **گام نخست فرهنگ سازی و آگاهی بخشیدن** در جوامع هدف (کارشناسان عرصه و بهره برداران) و شناساندن و تبیین اهمیت موضوع با برگزاری کارگاه های آموزش و عملی برای بهره برداران بادام در زمینه **مدیریت صحیح گرده افشانی** است. اجرای باغ های پایلوت در استان های مهم می تواند زمینه را برای آگاهی بخشیدن برای بهره برداران جهت بکار گیری اقدامات لازم برای تحقق **مدیریت صحیح گرده افشانی** و نهایتاً افزایش تولید محصول بادام را بدنبال داشته باشد.

چالش ۲- بذری بودن اکثر درختان بادام و در نتیجه یکنواخت نبودن محصول همچنین پتانسیل تولید کمتر درختان بادام کشور تا سال ۱۳۵۰ غیر پیوندی بودند. از سال ۱۳۵۰ به این سو باغ های بادام پیوندی نیز در کشور احداث شد و به تدریج بر درصد آنها افزوده شد. در حال حاضر نیز هرچند بسیاری از باغات تازه احداث شده با ارقام مناسبی پیوند شده است ولی بازهم باغ های قدیمی و پایه های مورد استفاده عمدتاً بذری هستند. باغ های بذری و استفاده از پایه های بذری موجب عدم یکنواختی در رشد درختان، مقاومت های متفاوت به شرایط نامساعد محیطی و آفات و بیماری ها و نیز غیریکنواختی محصول شده است. غیریکنواختی محصول عاملی منفی در صادرات بادام و رقابت با دیگر کشورهای تولیدکننده بادام است (ایمانی و همکاران، ۱۳۷۹)؛ بنابراین نوع ارقام و پایه های مورد استفاده در احداث باغ نیز از عوامل تأثیرگذار بر میزان عملکرد هستند.

صرف نظر از قابلیت‌های ذاتی و تفاوت‌های ارقام و پایه‌ها در مقدار باردهی، میزان سازگاری ارقام و پایه‌ها با شرایط محیطی اعم از خاک، شرایط آب و هوایی و تنش‌های زنده و غیرزنده از عوامل تأثیرگذار بر عملکرد کمی و کیفی باغات بادام است. گرچه خارج از موضوع این گزارش هستند و به آن‌ها پرداخته نمی‌شود اما کمبود آب، ضعف تغذیه و مدیریت باغ نیز در این راستا بسیار مهم هستند (شکل ۱۷ و ۱۸). گرچه باغ‌های جدید با رعایت اصول فنی احداث می‌شوند (شکل ۱۹) ولی نیاز به فرهنگ‌سازی برای بهره‌برداران با برگزاری کلاس‌های آموزشی و ترویج و ایجاد باغ‌های نمایشی یا الگویی ترویجی است.



شکل ۱۷: نمونه‌ای از باغ‌های بادام احداث شده در منطقه با ضعف مدیریت داشت درختان در باغ



شکل ۱۸: نمونه‌ای از باغ‌های بادام احداث شده در منطقه با ضعف مدیریت داشت درختان در باغ [بدون اعمال هرس ایجاد سامانه و ... (سمت راست) و انجام عمل شخم و بدون انجام سایر عملیات باغداری مثل هرس، ایجاد سامانه آبیگر و غیره (سمت چپ)]

خسارت ناشی از باغ‌های بذری با کیفیت و کمیت پایین

یکی از چالش‌های مهم در بادام کاری کشور وجود باغ عادی بذری احداث شده به صورت دانه‌ال می‌باشد. بنابراین در این نوع باغ‌ها اکثر درختان که هر کدام که یک ژنوتیپ محسوب می‌شود زود گل بوده و اغلب از سرمای بهاری آسیب می‌بینند. در سال‌هایی که محصول تولید می‌کند به علت غیر یکنواختی محصول، محصول از کیفیت و کمیت خوبی برخوردار نمی‌باشد در ضمن انجام عملیات باغداری نظیر تربیت و هرس؛ تغذیه؛ برداشت محصول (عدم هم‌زمانی رسیدن محصول، سورتینگ، بسته‌بندی و...) و ... با مشکل مواجه است (مرادی و موسوی، ۱۳۷۸؛ راحمی و همکاران، ۱۳۹۰)؛ بنابراین احداث باغات با ارقام اصلاح شده می‌توان از نظر بهره‌وری اثر اقتصادی بسیار بزرگی را در انتظار داشت. به عنوان مثال

اگر کل تولید بادام کشور که ۱۵۴۰۰۰۰۰۰ کل کیلوگرم است را در نظر بگیریم. اگر این تولید را با شرایط فعلی ملاحظه شود و با لحاظ قیمت هر کیلوگرم ۴۰ هزار تومان (عدم یکنواختی محصول) بادام سنگی می‌توان درآمد معادل ۶۱۶۰۰۰۰۰۰۰۰۰ تومان انتظار داشت و اگر همان تولید را برای ارقام اصلاح شده اختصاص داده شود و با احتساب قیمت هر کیلوگرم ۶۰ هزار تومان (یکنواختی و کیفیت محصول) درآمد معادل ۹۲۴۰۰۰۰۰۰۰۰۰ تومان خواهد بود اختلاف درآمد ۳۰۸۰۰۰۰۰۰۰۰۰ تومان خواهد بود.

علاوه بر آن، در اکثر سال‌ها در اثر سرمازدگی محصول رقم بومی به دلیل زود گل‌دهی از بین می‌رود و در نتیجه در آن صورت ما شاهد خسارت عمده خواهیم بود.

اگر ۵ هکتار باغ با استفاده از یک رقم اصلاح شده پربار احداث شود و با احتساب قیمت ۱۲۱۲ کیلوگرم مغز در هکتار و با لحاظ قیمت هر کیلوگرم مغز ۱۰۰ هزار تومان می‌توان درآمد معادل ۶۰۶۰۰۰۰۰۰ تومان انتظار داشت و اگر همان سطح برای یک رقم بومی اختصاص داده شود درآمد معادل ۳۵۰۰۰۰۰۰۰۰ تومان خواهد بود اختلاف درآمد ۲۵۶۰۰۰۰۰۰۰۰ تومان خواهد بود.



شکل ۱۹: نمایی از باغ بادام ۴ ساله احداث شده استان فارس

راه کار

تجربه کشورهای پیشرو صنعت بادام کاری مثل آمریکا، اسپانیا، استرالیا و... نشان می دهد که با استفاده از ارقام اصلاح شده در توصیه باغ های جدید و نیز استفاده از این ارقام اصلاح شده در برنامه اصلاح و جایگزینی باغات قدیمی در برنامه سرشاخه کاری جهت جلوگیری از این خسارت هنگفت ضروری است. چون این ارقام علاوه بر عملکرد بالا دارای تحمل به سرما بوده و نسبت به ارقام بومی دارای حداقل ۱۰ تا ۲۰ روز زمان گل دهی است؛ بنابراین ترویج و توسعه کشت این نوع ارقام اصلاح شده می تواند اثرات اقتصادی خوبی برای کشور به دنبال داشته باشد.

بنابراین یکی از راه های مهم رفع این نقیصه در صنعت بادام کاری کشور، مثل سایر کشورهای پیشرو در گام نخست فرهنگ سازی و آگاهی بخشیدن در جوامع هدف (کارشناسان عرصه و بهره برداران) و شناساندن و تبیین اهمیت موضوع با برگزاری کارگاه های آموزش و عملی برای بهره برداران در زمینه تعویض درختان بادام نامرغوب با ارقام اصلاح شده و دیر گل است. همچنین اجرای باغ های پایلوت در استان های مهم می تواند زمینه را برای آگاهی بخشیدن برای بهره برداران جهت به کارگیری اقدامات لازم برای تحقق تعویض درختان بادام نامرغوب با ارقام اصلاح و احداث باغ های جدید با ارقام اصلاح شده که نهایتاً افزایش تولید محصول بادام را فراهم آورد.



شکل ۲۰: باغ‌های بذری با محصول غیریکنواخت

چالش ۳- مشکل سرمازدگی بادام

سرمازدگی بهاری یکی از مشکلات مهم در پرورش بادام است. به عنوان نمونه غرامت پرداختی ناشی از خسارت سرمازدگی در بادام طی ۷ سال گذشته معادل ۲۴۳۱۱۹۹۵۰۷۰ ریال است که بیشترین غرامت پرداختی مربوط به چهارمحال و بختیاری، آذربایجان شرقی، خراسان رضوی می‌باشد؛ بنابراین اگر با یک محاسبه ساده میزان خسارت ناشی از سرمازدگی که پتانسیل تولید کمتر بادام در ایران به دنبال داشته است، در توضیحات زیر توجه شود به خوبی اهمیت این موضوع روشن می‌شود:

خسارت تنش سرمازدگی بهاره

تولید بادام در ایران ۱۵۴۰۰۰ تن می‌باشد. اگر سرمازدگی به طور متوسط ۴۰ درصد در نظر گرفته شود. امکان پتانسیل تولید ۶۱۶۰۰۰ تن را دارا می‌باشد. اگر هر کیلوگرم بادام به طور متوسط ۴۰۰۰۰ تومان در نظر بگیریم درآمد کل بادام در یک سال ۶۱۶۰ میلیارد تومان می‌باشد و خسارت ناشی از سرمازدگی معادل ۲۴۶۴ میلیارد تومان است (روابط زیر توجه کنید):

$$۱۵۴۰۰۰ \text{ تن} \times ۱۰۰۰ = ۱۵۴۰۰۰۰۰۰ \text{ کیلوگرم} \times ۴۰۰۰۰ \text{ تومان} = ۶۱۶۰۰۰۰۰۰۰۰ \text{ تومان درآمد کل بادام در}$$

یک سال

$$۱۸۴۸۰۰۰۰۰۰۰۰ \text{ تومان} = \text{خسارت ناشی از سرمازدگی}$$

$$۶۱۶۰۰۰ \text{ تن} \times ۱۰۰۰ = ۶۱۶۰۰۰۰۰۰ \text{ کیلوگرم} \times ۴۰۰۰۰ \text{ تومان} = ۲۴۶۴۰۰۰۰۰۰۰۰ \text{ تومان پتانسیل تولید بدون}$$

سرمازدگی (درآمد کل بادام در یک سال)

گرچه سرمازدگی چالش عمده در تولید بادام است ولی می توان با انتخاب ارقام دیر گل و اصلاح شده با این مشکل مقابله نمود؛ بنابراین ارقام دیر گل اصلاح شده و سازگار به منطقه تولید به عنوان یکی از عوامل تأثیرگذار در کشت و کار موفق بادام حائز اهمیت است (توصیه رقم دیرگل و مقاوم به سرما).

در این رابطه علاوه بر دیرگل دهی و خودسازگاری از نظر گرده افشانی، سازگاری ارقام بادام در مناطق مختلف نیز حائز اهمیت است. برای این کار، در ایران نیز بررسی سازگاری اقلیمی و منطقه ای تعداد ۶۰ رقم و ژنوتیپ امیدبخش بادام اصلاح شده داخلی و خارجی در قالب یک طرح مطالعاتی تحقیقی توسعه ای در شش استان بادام خیز از قبیل خراسان رضوی، چهارمحال بختیاری، آذربایجان شرقی، استان فارس، استان مرکزی و استان همدان کارهای استقرار نهال ها بر روی پایه GF677 برای یکنواختی باغات احداثی شروع شده است. کارها طبق برنامه پیش بینی شده در حال اجرا است. امید می رود که در آینده نزدیک برای هر اقلیم از کشور ارقام سازگاری که در برنامه مشخص می شوند. در برنامه توسعه مورد استفاده قرار گیرند. چون این کار به خاطر این صورت گرفته که ارقام بادام واکنش های مختلف از نظر سازگاری به اقلیم از خود نشان می دهند. به عنوان مثال بادام رقم نان پاریل به عنوان رقم عمده تجارتی کالیفرنیا که ۷۵ درصد سطح زیر کشت بادام کاری امریکا را به خود اختصاص داده ولی از اواخر دهه ۴۰ که وارد ایران شده سازگاری منطقه ای خوبی از خود نشان نداده است و بیشتر دچار عارضه ریزش جوانه می شود و درخت حالت جارویی به خود می گیرد. همچنین برخی از ارقام داخلی مانند رقم آذر نیز در مناطق سردسیر مثل آذربایجان به عنوان دیر گل معرفی شده ولی در برخی مناطق کشور مانند استان یزد حالت زود گل دهی از خود نشان می دهد و تقریباً هم زمان با ارقام بومی گل می کند. بنابراین برای حل مشکلات ناخواسته ارقامی که در توسعه بادام قرار می گیرند و در برخی از مناطق سازگاری از خود نشان نمی دهد، برنامه سازگاری ۶۰ رقم در استان های مختلف پیش بینی شد و در حال اجراست تا سازگارترین رقم برای هر منطقه مشخص شده تا در آینده در برنامه توسعه بادام کاری کشور مورد استفاده قرار گیرند. نمونه های از ارقام و ژنوتیپ های امیدبخش بادام مورد استفاده در طرح تحقیقی و توسعه ای بادام در مناطق مختلف کشور در شکل زیر ارائه شده است.



شکل ۲۱: نمونه از زمان گل‌دهی بادام در ایران امسال کلکسیون ۱۰۰ رقم و ژنوتیپ بادم کرج (از نظر زمان گل‌دهی تمام ارقام گل‌نموده و در محله میوه سبز بوده (فلش سبز) ولی در مقابل برخی دیر گل‌بوته و تازه گل‌دهی شروع‌شده (فلش سفید) تصاویر هم‌زمان در باغ کلکسیون ۱۰۰ رقم و ژنوتیپ بادم کرج گرفته‌شده)

سایر چالش‌های بادام

گرچه این چالش‌ها از نظر اولویت‌بندی به‌اندازه سه چالش عمده بادام که در بالا اشاره شد، نمی‌باشد. ولی به طور خلاصه این نوع چالش‌های بادام تحت عنوان سایر چالش‌های بادام در زیر اشاره‌شده است:

عدم توجه به مدیریت آبیاری

مدیریت آبیاری به‌ویژه در مراحل بحرانی درختان بادام حائز اهمیت است. به‌عنوان مثال هرگز نبایستی آبیاری در حوالی مرحله برداشت محصول برحسب نوع رقم قطع شود. چون درختان بادام در مرحله بعد از برداشت نسبت به تنش آبی حساس هستند، زیرا تشکیل جوانه‌های گل برای سال بعد در این مرحله انجام می‌شود، بنابراین برای جلوگیری از کاهش عملکرد سال بعد انجام آبیاری ضروری است. کاهش تراکم گل‌دهی و تشکیل ضعیف میوه در اثر کم آبیاری و تنش کم‌آبی در دوره پس از برداشت محصول در سال قبلی، در درختان بادام گزارش‌شده است (تاتاری و موسوی، ۱۳۹۹).

خاک‌های نامناسب و دارای حاصلخیزی پایین به‌ویژه درصد مواد آلی ناچیز در خاک

اکثر چالش‌ها (تنش‌های) بزرگ تولید محصولات کشاورزی ارتباط مستقیمی با تغذیه و کود دهی داشته و از این طریق باید مدیریت شوند. رشد و پرورش بادام، مانند دیگر درختان میوه معتدله و سردسیری با مشکلات تغذیه‌ای عدیده‌ای روبرو است. گرچه این درخت در زمین‌های سخت و سنگلاخی به‌خوبی دوام

می‌آورد و با خشکی سازگار است ولی این نکته را باید مدنظر داشت که مقاومت زیاد درخت بادام دلیل آن نیست که در آبیاری و سایر مراقبت‌های لازم از باغ کوتاهی گردد. هرچقدر مراقبت از درخت کامل‌تر و تعداد دفعات آبیاری مرتب‌تر باشد، مقدار مرغوبیت محصول بادام نیز زیادتر خواهد بود. ریشه‌های قوی بادام می‌تواند آهک فعال (۲۰ تا ۳۰٪) را در خاک تحمل نماید ولی بادام به شوری خاک و آب آبیاری، کم‌وبیش حساس است. درخت بادام می‌تواند در خاک‌هایی با شوری کم مقاومت داشته باشد و تا هدایت الکتریکی ۱/۵ میلی موس کاهش در عملکرد آن مشاهده نمی‌گردد، درحالی‌که ۲/۸ میلی موس به میزان ۲۵ درصد و ۴/۸ میلی موس به میزان ۵۰ درصد و سرانجام در ۷ میلی موس تا میزان ۱۰۰ درصد از عملکرد آن کاسته می‌شود، در آبیاری قادر است حداکثر تا ۱/۱ گرم در لیتر کلر مقاومت نماید و میزان کاهش عملکرد آن نسبت به شوری آب شبیه شوری خاک است. باین‌حال از عوامل محدودکننده رشد ریشه بادام می‌توان به بافت خاک، عمق خاک، سطح آب زیرزمینی و حالت غرقابی اشاره نمود. خاک‌های سنگین به دلیل نگهداری زیاد رطوبت و تهویه ناکافی برای بادام مناسب نمی‌باشند. کشت آن در اراضی رسی و مرطوب کشت باعث توقف رشد و نمو می‌شود. زیرا در اراضی رسی و مرطوب کشت باعث توقف رشد و نمو می‌شود زیرا در اراضی مرطوب نمی‌تواند رشد و نمو نماید. در صورتی‌که کشت بادام در اراضی رسی مرطوب باشد باید بر روی پایه‌هایی هم به رطوبت خاک مقاومت داشته و هم با بادام تجانس دارد پیوند شود. خاک‌های شنی نیز برخلاف خاک‌های سنگین رطوبت را خیلی زود از دست داده و از نظر مواد غذایی فقیر هستند. لذا خاک‌های با بافت سبک، حاصلخیز، عمیق و با زهکشی خوب بهترین رشد و نمو را دارد و در این خاک‌ها ریشه‌های بادام می‌توانند تا حدود ۳ متر یا بیشتر نفوذ نمایند.

تعیین وضعیت جاری تغذیه درختان بادام می‌تواند به‌صورت مشاهده‌ای با بررسی وجود علائم خاصی مانند کم‌رنگی برگ‌ها، ظهور کلروزه، نکروزه، کوچکی برگ‌ها، فقدان رشد و نمو و غیره انجام گیرد؛ اما باید به خاطر داشت که تأثیر و تمایز عوامل فیزیولوژیکی، پاتولوژیکی و یا عوامل آب و هوایی با علائم کمبودها و مسمومیت‌های تغذیه‌ای به‌آسانی ممکن نیست. بنابراین اغلب نیاز به تجزیه بافت‌های گیاهی (تجزیه گل و برگ و میوه) و در کنار آن تهیه نمونه خاک و تعیین وضعیت فیزیکی و شیمیایی خاک است و مدیریت کودی

بایست انجام گیرد. خاک‌های تحت کشت بادام در ایران عمدتاً دارای بافت سبک و شنی بوده و عمدتاً نیاز به توجه زیاد از لحاظ مصرف کود دارند. به علت کمبود عناصر غذایی درختان اغلب کم‌رشد و ضعیف هستند که علاوه بر کم باری حساسیت به بیماری‌ها و آفات را به دنبال داشته است (ایمانی و همکاران، ۱۳۸۸؛ ایمانی و همکاران، ۱۳۹۰).

عدم توجه به اصالت و سلامت نهال (پایه و پیوندک) و لزوم توجه به ساماندهی تولید نهال در کشور و مدیریت نهالستان‌ها و تولید نهال استاندارد و گواهی‌شده. چون نوع ارقام و پایه‌های مورد استفاده در احداث باغ نیز از عوامل تأثیرگذار بر میزان عملکرد هستند. صرف نظر از قابلیت‌های ذاتی و تفاوت‌های ارقام و پایه‌ها در مقدار باردهی، میزان سازگاری ارقام و پایه‌ها با شرایط محیطی اعم از خاک، شرایط آب و هوایی و تنش‌های زنده و غیرزنده از عوامل تأثیرگذار بر عملکرد کمی و کیفی باغ‌های بادام است (ایمانی و همکاران، ۱۳۸۸؛ بابادایی و همکاران، ۱۳۹۷).

کاهش هزینه‌های تولید

بالا بودن هزینه‌های تولید، پائین بودن ضریب مکانیزاسیون (در ایران در حال حاضر در عملیات بادام کاری منحصراً قبل از احداث باغ برای گودبرداری، تسطیح از ماشین‌آلات استفاده می‌شود و سایر مراحل کار کاملاً سنتی است) و عدم رعایت بهداشت باغ (جلوگیری از تماس آب یا خاک مرطوب با طوقه و تنه درخت، حذف درختان یا شاخه‌های خشک و آفت‌زده و بیمار، سوزاندن آن‌ها و حذف میوه‌های آلوده و آفت‌زده و سوزاندن آن‌ها، وجین علف‌های هرز و ضدعفونی ادوات هرس با استفاده از محلول‌های سفیدکننده) در تولید یکی از عمده‌ترین مسائل و مشکلات باغداران کشور می‌باشد. در این ارتباط، توجه به مکان‌یابی اقلیمی و تعیین مناطق مستعد کشت بادام، توجه به شرایط مناسب اقلیمی و خاکی در احداث باغ‌ها، مدیریت صحیح باغداری، مدیریت و کنترل آفات و بیماری‌ها، استفاده از ارقام و پایه‌های مقاوم به تنش‌های زنده و غیرزنده، استفاده از ارقامی که پتانسیل باردهی بالاتر، زود باردهی و ثبات باردهی بیشتری دارند، استفاده از ارقام مناسب برداشت مکانیکی که دارای سهولت برداشت و پوست‌کنی (پوست سبز) داشته باشند، نقش مهمی در کاهش هزینه‌های تولید در صنعت بادام کاری خواهند داشت؛ بنابراین کاهش هزینه‌های تولید، همگام با افزایش عملکرد در واحد سطح با نگاهی صحیح به نیازهای بازار و تجارت بادام، منجر به موفقیت صنعت بادام کاری خواهد شد. در تمام

این موارد، علاوه بر کنترل ژنتیکی، عوامل محیطی و مدیریتی نیز از اهمیت ویژه‌ای برخوردار هستند که می‌توانند منجر به تفاوت‌هایی در برنامه‌های به نژادی در مناطق و کشورهای مختلف با توجه به شرایط اقلیمی، مدیریتی و بازاریابی گردند (مایک ۱۹۹۶، کستر و گراذیل، ۱۹۹۶).

نتیجه‌گیری و پیشنهادها

در این نشریه روند صنعت بادام کاری در ایران با تأکید بر مشکلات عمده و با ارائه راه‌کارهای بر چگونگی غلبه بر مشکلات و بهبود روند تولید جهت استفاده در صنعت بادام کاری کشور به شرح زیر موردبررسی و مرور قرارگرفته و نتیجه‌گیری کلی این است که توجه به عوامل زیر مورد تأکید و پیشنهاد می‌شود:

۱- برای کاهش ریسک سرمازدگی، سرمایه‌گذاری و توجه به پروژه‌های ایجاد و معرفی ارقام دیرگل، خودسازگار و پربار و باکیفیت و پایه‌های مطلوب ضروری است.

۲- برای افزایش تشکیل میوه (افزایش عملکرد) باغ‌های بادام کشور، معرفی نقش مدیریت گرده‌افشانی و ارقام خودگشن (باکیفیت میوه خوب و پربار) بافرهنگ سازی از طریق تشکیل کارگاه‌های آموزشی و ترویجی و ایجاد باغ‌های پایلوتی برای آشنایی بهره‌برداران و تبادل تجربیات و اطلاعات فنی لازم است.

۳- استفاده از ارقام باکیفیت میوه خوب و پربار برای افزایش بهبود کیفی و کمی محصول مهم است.

۳- به نقش انتقال دانش فنی و ترویج آن برای بهره‌برداران در افزایش تولید و افزایش بهبود کیفی محصول باید توجه شود.

۴- حمایت از بخش خصوصی برای سرمایه‌گذاری در توسعه صنعت بادام کاری کشور از جنبه‌های مختلف، اجرای پروژه‌های مهم توسعه باغ‌های مدرن بادام در کشور با به‌کارگیری فناوری روز و حمایت از سرمایه‌گذاران در صنایع و فرآوری، بسته‌بندی و بازاریابی (صادرات) حائز اهمیت است.

منابع مورد استفاده

- ایمانی، ع. (۱۳۷۹). اصلاح بادام (ترجمه)، چاپ اول، انتشارات نشر آموزش کشاورزی تهران، ۱۲۸ صفحه.
- ایمانی، ع و زین العابدینی، م. (۱۳۹۶). گرده افشانی و تلقیح گل در ارقام تجارتي بادام. دستنامه. موسسه تحقیقات علوم باغبانی، پژوهشکده میوه های معتدله و سردسیری. در دسترس در

http://www.agrilib.ir/book_5825.pdf

ایمانی، ع. (۱۳۷۶). بررسی تأثیر برخی از صفات بیولوژی و فیزیولوژی بر روی عملکرد ارقام بادام انتخابی. رساله دکتری باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس.

ایمانی، ع. (۱۳۸۴). دورگ گیری بادام جهت ایجاد و گزینش هیبرید های بادام جدید دیر گل و خود بارور. گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی. موسسه تحقیقات علوم باغبانی. کرج. ۳۷ صفحه.

ایمانی، ع. (۱۳۹۴). نگرشی بر دستاورد های تحقیقات سه دهه اصلاح بادام با تاکید بر سرما زدگی دیرس بهار در ایران. مجموعه مقالات نهمین کنگره علوم باغبانی ایران. صفحه ۱-۵. اهواز.

ایمانی، ع.، قاسمی، ا.، مرادی، ح.، عدلی، م.، درستکار، م. و وظیفه شناس، م. (۱۳۷۹). گزارش نهایی پروژه شناسایی، جمع آوری و ارزیابی گونه ها و ارقام بادام به منظور استفاده و حفاظت. انتشارات مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر کرج، شماره ثبت ۸۴/۶۰۶، ۲۲۵ صفحه.

ایمانی، ع.، حسنی، د. و حسین آوا س. (۱۳۸۸). برنامه راهبردی میوه های خشک. انتشارات موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر کرج ۱۳۱ صفحه

ایمانی، ع.، جعفر آقایی، م.، حسنی، د.، دژمپور، ج. و موسوی، ا. (۱۳۹۰). بررسی و تعیین پتانسیل باردهی درختان ارقام تجاری بادام در فصول و مراحل مختلف رشد. گزارش نهایی. ۸۴ صفحه

بی نام. (۱۳۹۷). صادرات و واردات کالاهای کشاورزی (منتهی به پایان اسفند سال ۱۳۹۶)، مرکز فناوری اطلاعات و ارتباطات، معاونت برنامه ریزی و اقتصادی وزارت جهاد کشاورزی.

بابادایی، ر.، موسوی، س.ا. و جعفرپور م. (۱۳۹۷). راهنمای تولید بادام. انتشارات دانشگاه آزاد اسلامی واحد خوراسگان. چاپ اول. ۲۸۰ ص.

تاتاری، م. و موسوی س.ا. ۱۳۹۹. مراحل حساس به تنش آبی در درختان میوه. نشر آموزش کشاورزی، ۳۶ ص

ثابتی، ح. (۱۳۷۸). جنگل ها، درختان و درختچه های ایران. چاپ پنجم. انتشارات دانشگاه یزد، یزد، ۸۸۶ صفحه.

خاتم ساز، م. (۱۳۷۱). تیره گل سرخ. فلور ایران، شماره ۶، چاپ اول، انتشارات موسسه تحقیقات جنگل ها و مراتع ایران، ۳۵۲ صفحه.

دژم پور، ج. ۱۳۷۹. اصلاح بادامهای خودسازگار (ترجمه). چاپ اول، انتشارات نشر آموزش کشاورزی، ۶۰ ص.

قاسمی، ا.، ایزدی نجف آبادی، ح. و معصومی فر، و. (۱۳۸۹). کشت و پرورش بادام (کاشت، داشت و برداشت). انتشارات آموزش و ترویج کشاورزی. ۳۵۵ صفحه.

راحمی، ع.ر.، موسوی، س.ا. و شهامتی فر، ج. ۱۳۹۰. تکنولوژی پس از برداشت بادام. نشر آموزش کشاورزی، دفتر خدمات تکنولوژی آموزشی، ۹۸ ص.

مرادی، ح. و موسوی س. ا. ۱۳۷۸. خصوصیات سه رقم بادام محلی استان چهارمحال و بختیاری. مجموعه مقالات ارائه شده در اولین همایش ملی بادام. شهرکرد: ص ۳۰۹-۳۱۴.

ورمزیاری، ح.، جلال زاده، م.، کلانتری، خ. (۱۳۹۰) اشتغال آفرینی کشاورزی در منطقه شمال غرب ایران. با تأکید بر زیربخش باغبانی. کار و جامعه. ۴۱-۲۲

Bill, m.Jr. (2012). How the U.S. almond industry exported its way to domination of the world market? press. Blue Diamond almonds.pp.18

Curtis B. (2019). Honey bee best management practices for California Almonds digital version of this publication is available at Almonds.com/BeeBMPs

Griggs, W.H. and Iwakiri B.T. (1964). Timing is critical for effective cross-pollination of almond flowers. California Agriculture. 18(1):6-7.

Ludwig G. (2017). Growing good almond Sustainability. Almond Board of California.pp.9

Schirra, M. (1997). Postharvest technology and utilization of almonds. Hort. Rev., 20: 267-292.

Socias i Company, R. and Gradziel, T.M. (2017). Almonds: Botany, Production and Uses. Boston, MA: CABI, available at <https://lccn.loc.gov/2017002056>

Socias i Company, R. (1990) Breeding self-compatible almonds. Plant Breeding Review. 8: 313-338.

پژوهشکده میوه‌های
معتدله و سردسیری
کرج: جاده محمد شهر
شهرک نهال و بذر
تلفن: ۰۲۶-۳۶۷۰۲۵۴۱
دورنگار: ۰۲۶-۳۶۷۰۰۹۰۸

