



سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی



دفتر محیط زیست و سلامت غذا

دستورالعمل تولید انار گواهی شده



تابستان ۱۳۹۹

فهرست مطالب

عنوان	صفحه
۱- مقدمه (پیش گفتار)	۱
۲- گردش کار دریافت نشان حد مجاز آلاینده‌ها	۲
۳- مدیریت تلفیقی محصول (ICM)	۲
۴- معرفی محصول و شرایط عمومی و اختصاصی تولید آن	۲
۵- مدیریت قبل از کاشت	۳
۵-۱- ویژگی‌های مهم در انتخاب محل تولید انار گواهی شده	۳
۵-۱-۱- اقلیم مناسب	۳
۵-۱-۲- انتخاب زمین	۴
۵-۲- مدیریت حاصلخیزی خاک قبل از کشت	۶
۵-۲-۱- نمونه‌برداری خاک و آب	۶
۵-۲-۲- روش نمونه‌برداری آب	۹
۵-۳-۲- آنالیزهای خاک، آب و گیاه مورد نیاز در نظام محصولات گواهی شده	۹
۶- مدیریت آماده‌سازی و کاشت انار	۱۰
۶-۱- تهیه بستر مناسب کاشت	۱۰
۶-۲- خصوصیات ارقام مختلف انار و پیشنهاد ارقام مناسب	۱۱
۶-۳- روش کاشت	۱۸
۶-۴- تراکم کاشت	۱۹
۶-۵- تاریخ کاشت و انتقال	۱۹
۶-۶- آبیاری هنگام کاشت	۱۹
۷- مدیریت داشت محصول	۱۹
۷-۱- مدیریت حاصلخیزی خاک و تغذیه گیاه	۱۹
۷-۱-۱- نمونه‌برداری گیاه	۲۰
۷-۱-۲- علائم بیش‌بود و کمبود عناصر غذایی در محصول و راهکارهای مدیریت	۲۰
۷-۱-۳- تفسیر نتایج و توصیه کودی بر اساس آزمون خاک و گیاه با تاکید بر محصولات گواهی شده	۲۱
۸- مدیریت کاهش آلاینده‌ها (عناصر سنگین) در محصولات گواهی شده	۲۹
۹- مدیریت آب و آبیاری برای تولید محصول گواهی شده	۳۷
۱۰- معرفی عوامل محیطی و تنش‌های موثر بر محصول و چگونگی مقابله با آنها	۴۳
۱۰-۱- شوری آب و خاک	۴۳
۱۰-۲- سرما و یخبندان	۴۹
۱۱- معرفی عوامل زنده خسارت‌زا انار و مدیریت آنها	۶۲
۱۲- مدیریت برداشت و پس از برداشت	۸۵

۱۲-۱- شاخص‌های مرتبط با زمان رسیدگی فیزیولوژیک انار	۸۵
۱۲-۲- نکات حین برداشت	۸۵
۱۳- مدیریت پس از برداشت (بسته‌بندی، انبارداری، برچسب‌گذاری و...) محصولات	۹۱
۱۴- توصیه‌ها و ملاحظات محیط زیستی	۹۲
منابع علمی مورد استفاده	۹۵
پیوست‌ها	۱۰۲
پیوست ۱- برخی تعاریف مورد نیاز	۱۰۲
پیوست ۲- گردش کار دریافت نشان حد مجاز آلاینده‌ها	۱۰۵
پیوست ۳- روش‌های مدیریت تلفیقی محصولات (ICM) با تأکید بر تولید محصولات گواهی شده	۱۰۸
پیوست ۴- فهرست مواد و نهاده‌های مجاز (کود، بذر و سم) برای استفاده در محصولات گواهی شده	۱۱۱
پیوست ۵- روش‌های تجزیه خاک، آب، گیاه، کود و آفت‌کش‌ها	۱۱۲

فهرست جدول‌ها

صفحه

عنوان

جدول ۱- نیازهای اقلیمی برای انار	۴
جدول ۲- نیازهای خاکی و زمین‌نما برای انار	۵
جدول ۳- آنالیزهای مورد نیاز خاک برای اراضی تحت کشت محصولات گواهی شده	۹
جدول ۴- پارامترهای مورد نیاز در تجزیه آب آبیاری برای تولید محصولات گواهی شده	۱۰
جدول ۵- خلاصه صفات مربوط به شاخه و برگ درختان انار رقم رباب	۱۳
جدول ۶- خلاصه صفات مربوط به برگ و گل درختان انار رقم رباب	۱۳
جدول ۷- خلاصه صفات مربوط به میوه درختان انار رقم رباب	۱۴
جدول ۸- خلاصه صفات مربوط به شاخه و برگ درختان انار رقم ملس یزدی	۱۴
جدول ۹- خلاصه صفات مربوط به برگ و گل درختان انار رقم ملس یزدی	۱۴
جدول ۱۰- خلاصه صفات مربوط به میوه درختان انار رقم ملس یزدی	۱۵
جدول ۱۱- خلاصه صفات مربوط به شاخه و برگ درختان انار رقم شیشه کپ فردوس	۱۵
جدول ۱۲- خلاصه صفات مربوط به برگ و گل درختان انار رقم شیشه کپ فردوس	۱۶
جدول ۱۳- خلاصه صفات مربوط به درخت شاخه و برگ درختان انار رقم ملس ساوه	۱۶
جدول ۱۴- خلاصه صفات مربوط به برگ و گل درختان انار رقم ملس ساوه	۱۶
جدول ۱۵- خلاصه صفات مربوط به میوه درختان انار رقم ملس ساوه	۱۷
جدول ۱۶- توصیه ارقام جهت کاشت در مناطق عمده انارکار	۱۷
جدول ۱۷- غلظت عمومی عناصر غذایی در برگ درختان انار	۲۲
جدول ۱۸- توصیه عمومی کودهای حاوی عناصر پرمصرف با توجه به سن درختان انار	۲۲
جدول ۱۹- توصیه عمومی مصرف خاکی عناصر کم مصرف برای باغهای انار	۲۲
جدول ۲۰- توصیه کودی برای مصرف کود بر اساس آزمون خاک در باغ انار	۲۳
جدول ۲۱- معرفی منابع کودی شیمیایی مناسب برای عناصر غذایی ضروری	۲۶
جدول ۲۲- حداکثر مجاز فلزات سنگین در خاکها بر اساس استاندارد سازمان حفاظت محیط زیست	۳۰
جدول ۲۳- استاندارد کیفیت آب برای کاربری کشاورزی	۳۳
جدول ۲۴- برخی بهسازیهای شیمیایی معدنی که به صورت مؤثر برای کاهش فراهمی فلزات سنگین	۳۶
جدول ۲۵- گروه‌بندی باغ‌های انار از نظر وضعیت خاک	۳۷
جدول ۲۶- میانگین برآورد آب خالص موردنیاز و نیاز آب آبیاری (بدون احتساب راندمان) درختان انار در مناطق کشت هر استان به متر مکعب در هکتار	۳۹
جدول ۲۷- مقادیر محاسبه شده ET_c ، ET_0 و K_c درخت انار طی فصل رشد	۴۰
جدول ۲۸- گروه‌بندی خاک‌های متأثر از شوری	۴۵
جدول ۲۹- نیاز آبشویی (بر حسب درصد) برای رسیدن به شوری مطلوب خاک (EC_e) در ناحیه ریشه‌ها با آب آبیاری با EC مختلف	۴۶
جدول ۳۰- مهم‌ترین علف‌های هرز در باغ‌های انار	۷۹
جدول ۳۱- اندازه انار روی بسته‌بندی	۸۹
جدول ۳۲- آنالیزهای مورد نیاز گیاه برای اراضی تحت کشت محصولات گواهی شده	۱۱۲

فهرست شکل‌ها

صفحه

عنوان

- شکل ۱- نمونه برداری منظم ۷
- شکل ۲- نمونه برداری نامنظم به صورت W و X ۷
- شکل ۳- نمونه برداری تصادفی ۷
- شکل ۴- نمونه برداری تصادفی طبقه‌ای ۸
- شکل ۵- برخی ارقام انار ۱۲
- شکل ۶- برخی ارقام انار ۱۲
- شکل ۷- مشخصات درختان رقم ریاب فارس ۱۳
- شکل ۸- مشخصات میوه و برگ رقم ریاب فارس ۱۳
- شکل ۹- مشخصات درخت رقم ملس یزدی ۱۴
- شکل ۱۰- مشخصات میوه و برگ ملس یزدی ۱۵
- شکل ۱۱- مشخصات درختان رقم شیشه کپ ۱۵
- شکل ۱۲- مشخصات درختان رقم ملس ساوه ۱۶
- شکل ۱۳- مشخصات میوه و برگ رقم ملس ساوه ۱۷
- شکل ۱۴- علائم کمبود پتاسیم بر روی میوه انار ۲۱
- شکل ۱۵- تشکیل یخ روی شاخه‌های درختان در اثر یخبندان ۴۹
- شکل ۱۶- خسارت سرمای زمستان که سبب ظهور غیرهماهنگ برگ‌ها و یا دیر برگ‌دهی می‌شود ۵۰
- شکل ۱۷- ریز برگی و فراهم شدن آرایش برگ‌ها در بهار سال بعد در اثر سرمای زمستان ۵۰
- شکل ۱۸- از علائم سرمازدگی زمستانه که در بهار سال بعد شاخه‌های انتهایی فاقد برگ و به حالت سرخشیده می‌باشند ... ۵۱
- شکل ۱۹- پاجوش‌دهی بیشتر از معمول در بهار سال بعد همزمان با شروع رشد در اثر یخبندان زمستان ۵۱
- شکل ۲۰- یخ زدگی تنه درخت همراه با ترکیدگی پوست و قهوه ای شدن چوب در اثر سرمای زمستان ۵۲
- شکل ۲۱- خشک شدن کامل درختان انار در اثر یخبندان زمستان ۵۲
- شکل ۲۲- قطع درست درختان انار در اثر یخبندان زمستان ۵۲
- شکل ۲۳- قطع نادرست درختان انار در اثر یخبندان زمستان ۵۳
- شکل ۲۴- خسارت سرمای بهاره به برگ ۵۴
- شکل ۲۵- سرمای بهاره در درختان انار ۵۴
- شکل ۲۶- پاجوش‌دهی فراوان در اثر سرمای بهاره ۵۴
- شکل ۲۷- گل‌های فراوان همراه با میوه در اثر سرمای بهاره ۵۵
- شکل ۲۸- آسیب به میوه در اثر سرمای پاییزه ۵۵
- شکل ۲۹- شکستن سرشاخه‌های انار در اثر طوفان ۵۶
- شکل ۳۰- تگرگ با قدرت فیزیکی بالا ۵۷
- شکل ۳۱- ترکیدگی میوه انار ۵۸

شکل ۳۲ - آفتاب سوختگی میوه انار	۵۹
شکل ۳۳ - آفتاب سوختگی ته درخت انار	۵۹
شکل ۳۴ - آفتاب سوختگی شاخه و برگ درخت انار	۵۹
شکل ۳۵ - علایمی شبیه آفتاب سوختگی میوه	۶۰
شکل ۳۶ - تغییر رنگ آریل دانه انار	۶۱
شکل ۳۷ - کنه قرمز پاکوتاه انار	۶۳
شکل ۳۸ - سوسک چوبخوار انار	۶۴
شکل ۳۹ - خسارت کرم سفید ریشه انار	۶۵
شکل ۴۰ - کرم سفید ریشه انار	۶۵
شکل ۴۱ - آفات انار	۶۶
شکل ۴۲ - خسارت آفات انار	۶۷
شکل ۴۳ - جمع‌آوری انارهای آلوده باغ	۶۸
شکل ۴۴ - درختان کائولین پاشیده شده و مقایسه آن با سایر درختان	۶۹
شکل ۴۵ - حذف پرچم	۷۰
شکل ۴۶ - پوشش تاج انار	۷۰
شکل ۴۷ - زنبور پارازیتوئید تخم کرم گلوگاه انار و تریکوکارت آن	۷۰
شکل ۴۸ - نمونه‌ای از تله‌های فرمونی و پروانه‌های جلب شده	۷۱
شکل ۴۹ - علایم هوایی پوسیدگی آرمیلاریایی ریشه انار	۷۲
شکل ۵۰ - نشانه‌های پوسیدگی آرمیلاریایی ریشه انار	۷۲
شکل ۵۱ - ترکیب میوه انار	۷۴
شکل ۵۲ - نماتد مولد گره	۷۵
شکل ۵۳ - بیماری پوسیدگی طوقه درخت انار	۷۶
شکل ۵۴ - سرمازدگی درخت انار	۷۷
شکل ۵۵ - مهم‌ترین علف‌های هرز دایمی و یکساله انار	۸۰
شکل ۵۶ - انار بسته‌بندی تک ردیفه سایزبندی شده	۸۸
شکل ۵۷ - بازبینی انار برای گرم گلوگاه با پمپ باد در کارگاه بسته‌بندی	۸۸
شکل ۵۸ - انواع بسته‌بندی و درجه‌بندی انار	۹۰
شکل ۵۹ - نمونه‌ای از فساد قارچی در انار	۹۱
شکل ۶۰ - ارتباط بین مدیریت تلفیقی محصول (ICM) و اصطلاحات مرتبط	۱۰۹

۱- مقدمه (پیش گفتار)

بشر از ابتدای خلقت تاکنون دوره‌های مختلفی را برای تأمین غذای خود سپری نموده و متناسب با جمعیت، شیوه زندگی و تکنولوژی‌های روز از شیوه‌های گوناگون شکار تا کشت‌های متمرکز امروزی را تجربه نموده است. اما آنچه در حال حاضر مهم جلوه نموده است دیدگاه و نگرش انسان به امنیت غذایی با مفهوم امروزی آن است. بررسی سوابق نشان می‌دهد در چند دهه گذشته با افزایش شدید جمعیت و نیاز به غذای بیشتر دیدگاه انسان از کشاورزی سنتی به کشاورزی صنعتی تغییر یافت؛ بدین معنی که کشاورزی هم، مانند یک کارخانه بایستی با مصرف نهاده‌های بیشتر حداکثر خروجی (محصول) را تولید کند تا بیشترین سود حاصل گردد. اینچنین دیدگاهی در چند دهه گذشته، باورها و تجربیات خردمندانه بشر از طبیعت و کشاورزی را تحت تأثیر خود قرار داد و منجر به بروز ناپایداری‌های متعددی گردید. نشانه‌های ناپایداری اکوسیستم‌ها به حدی بود که علی‌رغم توسعه، امنیت غذایی انسان در معرض تهدید جدی قرار گرفت. امنیت غذایی با مفهوم تأمین غذای کافی، سالم و مغذی برای همه افراد جامعه در همه زمان‌ها بر اساس ترجیحات غذایی از جمله مفاهیمی است که در زمان‌های مختلف مورد تأکید بوده است. در موارد بسیاری مشاهده می‌شود مواد غذایی کشاورزی بسیاری به دلیل مصرف نادرست نهاده‌ها همانند کود و سم، آلودگی هوا، آلوده بودن منابع خاک و آب و مدیریت نادرست دچار آلودگی‌های شیمیایی همانند نیترات، نیتريت، فلزات سنگین، باقیمانده سموم و آلودگی میکروبی می‌گردد تا جایی که هم اکنون نگرانی از کیفیت محصولات کشاورزی به یکی از دغدغه‌های اصلی مردم تبدیل شده است. در چنین شرایطی در کشورهای مختلف سامانه‌های متنوعی برای گواهی محصولات کشاورزی تعریف گردید. از جمله آنها می‌توان به عملیات کشاورزی خوب^۱ (GAP) و ارگانیک اشاره نمود. در کشور ایران نیز تولید محصولات گواهی شده در قالب دو استاندارد پیگیری گردید. اول تولید محصولات ارگانیک که با استاندارد «الزامات تولید، فراوری، بازرسی و صدور گواهی، برچسب گذاری و بازار رسانی مواد غذایی ارگانیک (۱۱۰۰۰)» شکل گرفت و دوم تولید محصولات با نشان حد مجاز آلاینده‌ها که با استاندارد «صدور، تجدید، تعلیق، رفع تعلیق، و ابطال پروانه کاربرد نشان حد مجاز آلاینده‌ها در محصولات کشاورزی»^۱ با برعرصه گذاشت.

در سال ۱۳۹۷ استاندارد نشان حد مجاز آلاینده‌ها با هدف تسهیل و تسریع در مراحل اداری و تشویق تولیدکنندگان مورد بازنگری قرار گرفت و در مورخ ۹۷/۳/۷ تصویب گردید. در همین راستا و برای عملیاتی نمودن آن پایگاه اطلاع رسانی محصولات ارگانیک و گواهی شده موسوم به سرگانیک (cerganic) راه اندازی گردید.

برای اجرایی و عملیاتی نمودن گواهی حد مجاز آلاینده‌ها نیاز به در اختیار داشتن دستورالعمل‌های فنی تولید محصولات گواهی شده متناسب با استاندارد آن کاملاً مشهود بود. به همین دلیل تفاهم نامه همکاری فیما بین سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی و دفتر محیط زیست و سلامت غذا منعقد گردید که بر اساس قراردادی تهیه و تدوین و دستورالعمل محصولات گواهی شده به سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی واگذار گردید تا در قالب کمیته اجرایی مشترکی مورد بررسی و تأیید نهایی قرارگیرد. این دستورالعمل‌ها با مشارکت مؤسسات تحقیقاتی تابعه سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی به ویژه مؤسسه تحقیقات خاک و آب، مؤسسه تحقیقات گیاهپزشکی، مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، مؤسسه تحقیقات باغبانی، مؤسسه تحقیقات فنی و

^۱ Good Agriculture Practice (GAP)

مهندسی کشاورزی و به درخواست دفتر محیط زیست و سلامت غذا تهیه و تدوین شد که نسخه‌ای از دستورالعمل تولید انار گواهی شده ارائه می‌گردد.

۲- گردش کار دریافت نشان حد مجاز آلاینده‌ها

کیفیت و سلامت محصولات کشاورزی به عنوان برآیندی از کیفیت خاک، آب، نهاده‌ها و عملیات زراعی مناسب و مدیریت صحیح و علمی قابل دستیابی می‌باشد. این مهم می‌تواند با تولید محصولات گواهی شده^۱ به عنوان گامی مهم در این عرصه محقق شود. «دستورالعمل صدور، تجدید، تعلیق و ابطال پروانه کاربرد نشان حد مجاز آلاینده‌ها در محصولات کشاورزی» به عنوان راهنمایی برای اخذ استاندارد تشویقی و راهکاری برای تولید محصولات گواهی شده، در سال ۱۳۹۷ مورد بازنگری مجدد قرار گرفت. این دستورالعمل با بهره‌مندی از سامانه‌های نوین، ساده‌سازی فرآیندها و استفاده از خدمات رسانی‌ها و شرکت‌های تخصصی، فرایند دریافت نشان حد مجاز را تسهیل و تسریع نموده است. برای اطلاعات بیشتر به پیوست ۲ و یا پایگاه اطلاع‌رسانی محصولات گواهی شده و ارگانیک به آدرس cerganic.maj.ir می‌توان مراجعه نمود.

۳- مدیریت تلفیقی محصول (ICM)

مدیریت تلفیقی محصول (ICM) روشی مناسب برای تولید محصولات کشاورزی است که اجرای آن تضمین‌کننده توسعه پایدار و تولید محصول سالم بوده و با کاهش مصرف نهاده‌ها و انرژی مصرفی می‌تواند درآمد واقعی کشاورز را بهبود دهد. در این نوع مدیریت، بهترین روش‌های سنتی با فناوری‌های نوین و مناسب تلفیق شده و تولید اقتصادی محصولات زراعی را با مدیریت زیست محیطی به تعادل می‌رساند. این نوع مدیریت بر مبنای درک تعادل پیچیده بین محیط زیست و کشاورزی است و دارای رویکرد کل مزرعه در دستیابی به تعادل و توسعه پایدار می‌باشد. اجزای اصلی مدیریت تلفیقی محصول (ICM) عبارتند از مدیریت اراضی، مدیریت محصول، مدیریت عناصر غذایی، مدیریت آفات و بیماری‌ها و مدیریت مالی می‌باشد. هر یک از این مؤلفه‌ها با بهترین روش‌های مدیریت (BMP)^۲ کشاورزی مرتبط بوده و در نهایت منجر به دستیابی به استراتژی بلندمدت و پایدار برای کل مزرعه خواهد شد. برای اطلاعات کامل و بیشتر به پیوست ۳ مراجعه نمایید.

۴- معرفی محصول و شرایط عمومی و اختصاصی تولید آن

انار (*Punica granatum*) از خانواده Punicaceae یکی از قدیمی‌ترین و پرتعدادترین میوه‌های خوراکی در جهان محسوب می‌شود و کشتکار آن مربوط به تمدن کهن خاورمیانه است. منشأ این میوه کشورهای ایران و افغانستان بوده که بعدها به کشورهای هند، چین و کشورهای مدیترانه (ترکیه، مصر، مراکش و اسپانیا) گسترش یافته است. از جمله میوه‌های گرمسیری و نیمه گرمسیری است که از لحاظ کیفیت تغذیه‌ای و سلامت، از اهمیت بسیار

^۱ Certified Crops

^۲ Best Management Practice

زیادی برخوردار است. در بین کشورهای تولید کننده انار، ایران بعد از چین و هند دارای بیشترین سطح زیر کشت میباشد و انار ایران به دلیل کیفیت مرغوب، زیبایی ظاهری و رنگ درخشان حبه های آن جایگاه ویژه ای دارد. به همین دلیل در بخش صادرات غیرنفتی و در بین محصولات کشاورزی انار ایران در بازارهای جهانی محصول بی رقیب می باشد و صادرات انار خصوصاً در چند سال اخیر افزایش چشمگیری داشته است. سطح زیر کشت انار در جهان ۷۴۴ هزار هکتار می باشد. براساس آمارنامه ۱۳۹۷ وزارت جهاد کشاورزی مجموع سطح زیر کشت انار در کشور حدود ۹۰۶۰۵ هکتار، میزان تولید آن در کشور ۹۱۷۵۲۹ تن تن و متوسط عملکرد آبی ۱۲۰۳۳ و دیم ۱۰۸۹۳ کیلو گرم در هکتار می باشد. بر اساس همین آمار استان های فارس، مرکزی، خراسان رضوی، اصفهان و یزد در رتبه نخست از نظر کشت قرار دارند. ایران علاوه بر مرکز پیدایش انار و رویشگاه طبیعی آن، مرکز تنوع ارقام نیز بوده و دارای غنی ترین ذخایر ژنی انار در جهان می باشد.

۵- مدیریت قبل از کاشت

۵-۱- ویژگی های مهم در انتخاب محل تولید انار گواهی شده

۵-۱-۱- اقلیم مناسب

انار بطور طبیعی در دامنه وسیعی از شرایط آب و هوایی قابلیت رشد داشته و به انواع خاک ها سازگاری نشان داده است. این گیاه به خاک هایی که دارای زهکشی کمی باشند، حساس بوده و رشد آن در این شرایط کم و کیفیت محصول کاهش می یابد. بهترین شرایط خاکی جهت کشت و کار انار، خاک های رسی شنی عمیق است و بیشترین رشد و عملکرد و کیفیت محصول در مناطقی که از تابستان های گرم و طولانی برخوردار هستند، قابل حصول است. محدوده جغرافیایی این محصول تا ۴۱ درجه عرض شمالی و جنوبی برآورد گردیده و تا ارتفاع ۱۶۰۰ متری از سطح دریا می توان آن را پرورش داد همچنین ارقام مختلف انار جهت خواب زمستانه نیازمند دریافت ۲۰۰ تا ۸۰۰ ساعت دمای بین صفر تا ۷ درجه سانتی گراد می باشند. سرمای بهاره هم موجب از بین رفتن برگ، سرشاخه های جوان و به تاخیر افتادن ظهور گل و میوه می گردد.

یکی از مهم ترین محدودیت های کشت و کار انار حساسیت به سرما است. انار در دمای کمتر از ۱۲- درجه سانتی گراد صدمه می بیند و برخی منابع نیز آسیب پذیری به سرمای زمستان را تا ۱۸- درجه سانتی گراد ذکر کرده اند و از این نظر حساسیت انارهای شیرین از ترش بیشتر است. میوه برای رسیدن کامل به تابستان های گرم و خشک و طولانی نیاز دارد. به طوری که در نواحی با تابستان های مرطوب کیفیت میوه خوب نمی شود. البته تابستان های خیلی داغ نیز موجب آفتاب سوختگی در میوه ها می شود. حد تحمل انار از این لحاظ ۴۵ سانتی گراد ذکر گردیده است. میوه انار را می توان در دمای ۵ درجه سانتی گراد به مدت ۲ ماه در انبار نگهداری کرد و برای اینکه اثرات آسیب دمایی در هنگام انتقال به دمای ۲۰ درجه سانتی گراد مشاهده نشود، بهترین دمای نگهداری ۷ درجه سانتی گراد نیز گزارش شده است. بطور کلی شرایط اقلیمی برای کاشت انار از لحاظ محدودیت های مختلف مطابق با جدول ۱ است.

جدول ۱- نیازهای اقلیمی برای انار

CLIMATE REQUIREMENTS - POMEGRANAT						
Climatic Characteristics	Class, degree of limitation and rating scale					
	S1		S2	S3	N1	N2
	0	1	2	3	4	
	100	95	85	60	40	25 0
Mean annual temp. (°C)	17 - 18	18 - 20	20 - 22	22 - 25	-	> 25
	17 - 15	15 - 14	14 - 12	12 - 10	-	< 10
Mean temp. of bud development (°C)	24 - 26	26 - 28	28 - 30	30 - 33	-	> 33
	24 - 22	22 - 20	20 - 17	17 - 12	-	< 12
Mean temp. of fruit formation and ripening Stage(°C)	32 - 35	35 - 38	38 - 40	40 - 42	-	> 42
	32 - 27	27 - 24	24 - 18	18 - 15	-	< 15
Absolute min. temp. of coldest month (°C)	>-1	-1 - (-8)	-8 - (-12)	-12 - (-18)	-	< -18
Relative humidity of fruit formation and ripening Stage (%)	20 - 30	30 - 40	40 - 60	>60	-	-
	20 - 18	18 - 16	16 - 13	<13	-	-
Chilling requirement (hr under 7 °C)	400 - 500	500 - 550	550 - 600	> 600	-	-
	400 - 350	350 - 300	300 - 250	250 - 200	-	< 200

۵-۱-۲- انتخاب زمین

احداث باغ یک سرمایه گذاری بلند مدت بوده و باغداران برای احداث باغ هزینه سنگینی را متحمل می شوند. اغلب بیماری‌ها و مشکلات مربوط به نهال در چند سال اول عمر باغ مخفی بوده و معمولاً از ۴-۵ سن سالگی باغ به سرعت خود را نشان می‌دهند. وجود مشکلات بسیار شدید در باغ‌های احداث شده در ۷-۸ سال اخیر و دلایل ذکر شده اهمیت استفاده از رقم مطمئن را به خوبی نشان می‌دهد. به نظر می‌رسد استفاده از درختانی با شناسه مشخص در احداث باغات جدید و جایگزینی با باغات کم بارده قدیمی، اجتناب‌ناپذیر بوده و برای جلوگیری از عوارض گوناگون فیزیولوژیک و پاتولوژیک که منجر به بروز خسارت شدید می‌شوند، ناگزیر به استفاده از مواد سالم گیاهی هستیم. بدون تردید احداث باغات جدید بدون استفاده از نهال سالم و رعایت موازین بهداشت موجب اتلاف وقت و سرمایه ملی خواهد بود.

انار در دامنه وسیعی از خاک‌های سبک اسیدی تا سنگین و آهکی رشد می‌کند و تا حدودی بردبار به زهکشی ضعیف و خاک‌های آهکی و شور می‌باشد. بهترین رشد را در خاک‌های لومی شنی تالومی عمیق با زهکش مناسب و واکنش خاک ۶/۴ تا ۷/۵ دارد. خاک‌های عمیق حاصلخیز با ظرفیت نگهداری رطوبت بالا و زهکش ضعیف، موجب افزایش رشد رویشی و کاهش گلدهی درختان انار می‌گردد. کیفیت و رنگ میوه در خاک‌های سبک بهتر از خاک‌های سنگین می‌باشد. کران (حدود) مناسب آهک برای انار، کمتر از ۱۵ درصد و حدود مناسب گچ، کمتر از ۷ درصد می‌باشد. نیازهای خاکی انار مطابق با جدول ۲ می‌باشد. برای استفاده از این جداول دانستن نکات ارائه شده در ذیل لازم است:

در ارزیابی تناسب اراضی برای نباتات گوناگون، نیازهای آن گیاهان از نظر شرایط اقلیمی و مشخصه‌های خاک و زمین‌نما مورد نیاز می‌باشد. این نیازها غالباً به‌صورت جدا ولی به‌طور جداگانه برای اقلیم، خاک و زمین‌نما ارائه شده‌اند و در هر یک از این جداول برای هر گیاه، حالات زیر تعریف گردید.

برای هر ویژگی، چهار سطح محدودیت در نظر گرفته شده است:

بدون محدودیت: مشخصه‌ها و کیفیت‌های اراضی برای رشد گیاه مطلوب است (S1, 0, 95-100)

محدودیت کم: مشخصه‌ها برای رشد گیاه تقریباً مطلوب است. محدودیت‌ها تأثیر کمی بر کاهش عملکرد محصول دارند و عملکرد محصول بیش از ۸۰ درصد عملکرد مطلوب است (S1, 1, 85-95).

محدودیت متوسط: مشخصه‌ها برای رشد گیاه نسبتاً مطلوب است. محدودیت‌ها تأثیر متوسطی بر کاهش عملکرد محصول دارند و عملکرد محصول بین ۴۰ تا ۸۰ درصد عملکرد مطلوب است و سودآوری محصول نیز نسبتاً قابل قبول است (S2, 2, 60-85).

محدودیت شدید: مطلوبیت مشخصه‌ها برای رشد گیاه کم است. محدودیت‌ها تأثیر زیادی بر کاهش عملکرد محصول دارند و عملکرد محصول بین ۲۰ تا ۴۰ درصد عملکرد مطلوب است و سودآوری محصول خیلی کم است (S3, 3, 40-60).

محدودیت خیلی شدید: مشخصه‌ها برای رشد گیاه نامطلوب است. محدودیت‌ها تأثیر خیلی زیادی بر کاهش عملکرد محصول دارند و عملکرد محصول بین ۰ تا ۲۰ درصد عملکرد مطلوب است و هیچگونه سودآوری برای محصول وجود ندارد و برای نوع کاربری اراضی مورد نظر توصیه نمی‌گردد (N1& N2, 4, 0-40).

جدول ۲- نیازهای خاکی و زمین‌نما برای انار

LANDSCAPE AND SOIL REQUIREMENTS - POMEGRANAT						
Land characteristics	Class, degree of limitation and rating scale					
	S1	S2	S3	N1	N2	
	0 100	1 95	2 85	3 60	4 40	5 25
Topography (t)						
Slope (%)	0 - 3	3 - 6	6 - 9	9 - 12	12 - 15	> 15
Wetness (w)						
Flooding	F0	F1	F2			F3
Drainage	Good	Moderate	Imperfect	Poor and Aerice	Poor but Drainable	Poor not Drainable
Physical soil Characteristics (s)						
Texture / Structure	L, SCL, SL, SC, SiL, SiCL	CL, Si, LfS, LS, SiC, C-60s	C+60s, LcS, S, fS	Cm, C+60v, cS, SiCm, C-60v		
Coarse Fragment (%)	0 - 20	20 - 35	35 - 45	45 - 55	55 - 65	> 65
Soil Depth (cm)	> 150	150 - 120	120 - 80	80 - 50	< 50	
CaCO ₃ (%)	0 - 10	10 - 15	15 - 25	25 - 45	45 - 55	> 55
Gypsum (%)	0 - 2.5	2.5 - 7	7 - 12	12 - 20	20 - 30	> 30
Soil fertility characteristics (f)						
pH (H ₂ O)	7 - 7.3	7.3 - 7.5	7.5 - 8.2	8.2 - 8.7	> 8.7	-
	7-6.5	6.5 - 6.4	6.4 - 6.2	< 6.2	-	-
Organic Carbon (%)	>1.5	1.5-1.0	1-0.5	<0.5	-	-
Salinity & Alkalinity (n)						
EC (dS/m)	0 - 2.7	2.7 - 3.9	3.9 - 7.8	7.8 - 11.5	11.5 - 14	> 14
ESP (%)	0 - 4.2	4.2 - 6.5	6.5 - 10.5	10.5 - 18	18 - 30	> 30

- به هر حال با توجه به موارد فوق یکی از مهم‌ترین مراحل در تولید محصولات گواهی شده انتخاب زمین مناسب است. برای انتخاب زمین مناسب بایستی علاوه بر مسائل عمومی فوق الذکر به موارد زیر نیز توجه نمود:
- ۱- با توجه به سوابق کشت و کار در آن در سه سال گذشته از فاضلاب استفاده نشده باشد.
 - ۲- در مجاورت جاده های اصلی قرار نگرفته باشد و یا حداقل ۵۰-۱۰۰ متر از آن فاصله داشته باشد.
 - ۳- در کشت های قبلی از نهاده های سم و کود و غیر معتبر و به مقادیر زیاد استفاده نشده باشد.
 - ۴- خاک مورد استفاده حاوی غلظتهای غیرمجاز فلزات سنگین و سموم نباشد.

۵-۲- مدیریت حاصلخیزی خاک قبل از کشت

قبل از کشت محصول لازم است ضمن انجام نمونه برداری و تجزیه خاک و آب نسبت به توصیه کودی برای مصرف کودهای پایه اقدام نمود. بدین منظور نسبت به تهیه نمونه خاک و آب به صورت زیر اقدام نموده و سپس نمونه‌ها برای تجزیه به آزمایشگاه‌های مورد تأیید ارسال گردد تا بر اساس نتایج تجزیه خاک و آب نسبت به توصیه کودهای مورد نیاز به صورت پایه و سرک اقدام گردد. علاوه بر تجزیه خاک و آب برای عناصر غذایی گیاه و توصیه کودی، فلزات سنگین آلاینده نیز مورد اندازه گیری واقع می‌شوند که در جدول ۳ فهرست و دوره‌های اندازه‌گیری آن آمده است.

۵-۲-۱- نمونه‌برداری خاک و آب

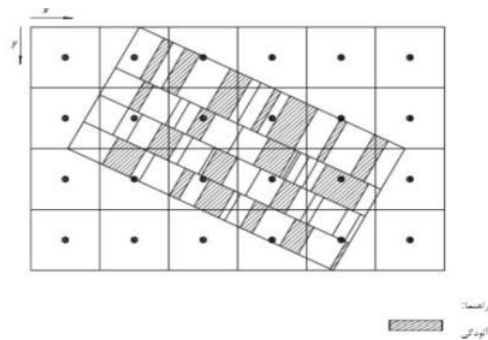
الف- روش نمونه‌برداری خاک

هنگامی که بخواهیم ویژگی‌های خاکی را تعیین کنیم معمولاً آزمایش همه خاک امکان‌پذیر نبوده و لازم است نمونه برداری انجام گیرد. نمونه‌های خاک بایستی معرف و نماینده خاک منطقه موردنظر باشند و در فاصله زمانی بین نمونه برداری تا اندازه‌گیری دست‌خوش تغییرات نشوند. نمونه‌برداری از خاک بایستی بر اساس استانداردهای نمونه برداری از خاک^۱ انجام گرفته و موارد آن رعایت شود که در زیر به برخی موارد مهم آن اشاره شده است. در صورت نیاز به اطلاعات کامل‌تر به استانداردهای مربوط مراجعه شود.

الگوی نمونه‌برداری: ویژگی‌های خاک از نقطه‌ای به نقطه دیگر تغییر می‌کند. اما مناطق نزدیک‌تر، شبیه‌تر از مناطقی هستند که فاصله آنها از همدیگر دورتر است. این نوع وابستگی به وابستگی مکانی موسوم می‌باشد که در علم زمین آمار اهمیت بسیاری دارد. الگوهای مختلفی برای نمونه‌برداری وجود دارد.

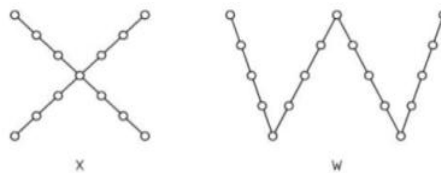
۱- **الگوی شبکه منظم:** که بر اساس شبکه مربع یا مستطیلی منظم، نمونه‌برداری انجام می‌شود. از جمله مزایای شبکه منظم آن است که به سادگی پیاده شده و ابعاد شبکه نیز قابل تغییر می‌باشند.

^۱ کیفیت خاک، قسمت اول: راهنمای طراحی، برنامه‌های نمونه برداری استاندارد ۱-۱۰۹۶۲ سازمان ملی استاندارد ایران، قسمت دوم: راهنمای روشهای نمونه برداری (استاندارد ۲-۱۰۹۶۲) و قسمت سوم: راهنمای ایمنی (استاندارد ۳-۱۰۹۶۲)



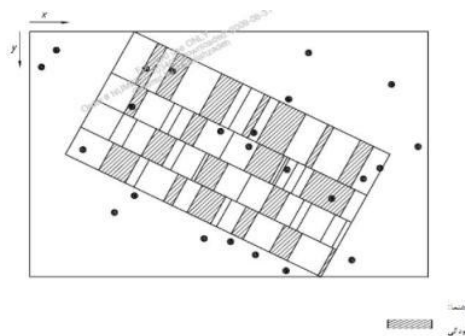
شکل ۱- نمونه برداری منظم

۲- الگوی نامنظم: که به صورت X, S, W, N در منطقه مورد نظر انجام می‌گیرد. این روش و الگو در کشاورزی (زراعت و باغبانی) کاربرد وسیعی دارد.



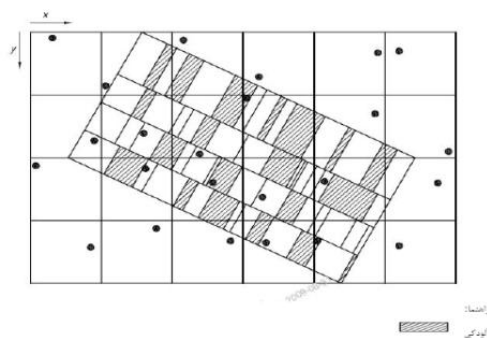
شکل ۲- نمونه برداری نامنظم به صورت W و X

۳- روش الگوی تصادفی: که نمونه‌های خاک از نقاط تعیین شده به صورت تصادفی برداشته می‌شود. بدین منظور نقاط نمونه برداری با استفاده از اعداد تصادفی که از جداول آماری یا برنامه‌های رایانه‌ای استخراج می‌شوند تعیین می‌شوند.



شکل ۳- نمونه برداری تصادفی

۴- نمونه برداری تصادفی طبقه‌ای: در این روش منطقه به تعدادی سلول‌های شبکه‌ای تقسیم شده و تعداد مشخصی از نقاط نمونه برداری بطور تصادفی انتخاب می‌شوند.



شکل ۴- نمونه برداری تصادفی طبقه‌ای

عمق نمونه‌برداری: معمولاً این عمق با توجه به اهداف موردنظر تعیین می‌شود. برای اراضی کشاورزی زراعی ۳۰-۶۰، ۰-۳۰ و برای باغ‌ها ۳۰-۶۰، ۶۰-۹۰ سانتی متری در نظر گرفته می‌شود.

مقدار نمونه: حداقل مقدار نمونه ۵۰۰ گرم بوده و در صورت نیاز به ذخیره و نگهداری آن حداقل ۲۰۰۰ گرم وزن دارد.

ترکیب نمونه‌ها: در مواردی که لازم است تا متوسط غلظت یک ماده یا یک پارامتر در یک لایه را تعیین کنند. در این حالت حداقل ۲۵ نمونه انفرادی را با یکدیگر مخلوط کرده و یک نمونه مرکب تهیه می‌نمایند.

وسایل و ابزار نمونه‌برداری: برای نمونه برداری خاک از مته نمونه‌برداری (اوگر) استوانه‌ای یا ماریپیچی استفاده می‌شود که نوع استوانه‌ای بسته، برای خاک‌های شنی و خشک و نوع ماریپیچی باز برای خاک‌های مرطوب مناسب می‌باشد. در صورت عدم دسترسی به مته نمونه‌برداری می‌توان از بیلچه و یا بیل استفاده کرد. بایستی دقت نمود که وسیله نمونه برداری فاقد هر گونه آلودگی و زنگ زدگی باشد.

حمل و نقل و نگهداری نمونه‌ها: ظروف نگهداری نمونه‌های خاک بایستی ضمن استحکام کافی احتمال آلودگی و تغییر را به حداقل برساند. بدین منظور استفاده از ظروف پلی اتیلنی دهانه گشاد مناسب می‌باشد. همچنین بایستی توجه داشت که خود ظرف نمونه برداری نیز عاری از هر گونه آلودگی باشد. نمونه‌های خاک بایستی بلافاصله پس از نمونه برداری به آزمایشگاه منتقل شوند.

برچسب زنی: بر روی نمونه‌های خاک بایستی مشخصات محل نمونه برداری، زمان، عمق، نام نمونه بردار و... درج گردیده و بر روی ظرف و یا داخل آن قرارداده شود به نحوی که امکان از بین رفتن یا پاک شدن آنها وجود نداشته باشد. پس از انتقال نمونه نسبت به خشک کردن آن و سپس الک نمودن آن اقدام و در اختیار آزمایشگاه قرار می‌گیرد.

زمان نمونه برداری: بهترین زمان نمونه برداری از مزارع یک ماه قبل از کشت است. بهترین شرایط نمونه برداری خاک زمانی است که خاک به اصطلاح گاوارو شده باشد که معمولاً ۳-۵ روز پس از گذشت آبیاری می‌باشد. زمین خیلی مرطوب به دلیل بروز مشکل در نمونه برداری و رفت و آمد در مزرعه و زمین خیلی خشک به علت مشکل در وارد نمودن مته در زمین سخت است. همچنین خاک داخل مته قبل از بالا آمدن از داخل چاله بیرون می‌ریزد. لذا زمان مناسبی برای نمونه‌برداری نیست.

۵-۲-۲- روش نمونه برداری آب

هدف از نمونه گیری آب بدست آوردن قسمت کوچکی از آب است که نمایانگر خصوصیات واقعی منبع اصلی باشد. مهم ترین عوامل برای رسیدن به این مقصود عبارتند از نقاط نمونه گیری، زمان نمونه گیری، تناوب نمونه گیری و حفظ ترکیب نمونه تا زمان اجرای آزمایش. این موارد در استاندارد ملی ایران به شماره ۲۳۴۷ ذکر شده که برای دسترسی به اطلاعات کامل بایستی به آن مراجعه نمود. اما بطور خلاصه برخی موارد در زیر اشاره می شود.

- ظرف نمونه گیری را از قبل با آب مقطر تمیز شسته و خشک نمایید. در صورت عدم دسترسی به ظروف شیشه ای می توانید از ظروف پلاستیکی سفید که از مواد درجه یک ساخته شده اند، استفاده کنید.
- حجم دو لیتری برای ظرف کفایت می کند. اما قبل از نمونه برداری ظرف را چندین بار با آب موردنظر شستشو دهید.
- درب ظروف را کاملاً بسته و با ذکر تاریخ نمونه برداری آنها برچسب زده و بلافاصله به آزمایشگاه ارسال کنید.

۵-۲-۳- آنالیزهای خاک، آب و گیاه مورد نیاز در نظام محصولات گواهی شده

برای مدیریت صحیح منابع خاک و آب و نهاده ها در تولید محصولات گواهی شده لازم است تا بر اساس مدیریت تلفیقی عمل نمود. انجام آزمون خاک و گیاه از جمله مواردی است که هم برای مدیریت گیاهان به ویژه عناصر غذایی و شوری و هم برای جلوگیری از بالابودن احتمالی عناصر آلاینده مورد نیاز و ضروری می باشد (جدول ۳ تا ۴).

جدول ۳- آنالیزهای مورد نیاز خاک برای اراضی تحت کشت محصولات گواهی شده

ردیف	نوع آنالیز	تواتر	عمق	توضیحات
۱	بافت	۵ سال یکبار	۰-۳۰	
۲	EC	۳ سال یکبار	۰-۳۰	در صورت تغییر شوری منابع آب و خاک هر ساله اندازه گیری شود
	pH	۳ سال یکبار	و	
	SAR	۳ سال یکبار	۳۰-۶۰	
۳	OC	۲ سال یکبار	۰-۳۰	در صورت تغییر بایستی پس از آن اندازه گیری انجام شود.
	P	۲ سال یکبار	۰-۳۰	
	K	۳ سال یکبار	۰-۳۰	
	Fe	۳ سال یکبار	۰-۳۰	
	Zn	۳ سال یکبار	۰-۳۰	
	Mn	۳ سال یکبار	۰-۳۰	
	Cu*	۳ سال یکبار	۰-۳۰	
	B	۳ سال یکبار	۰-۳۰	
	Mo	۵ سال یکبار	۰-۳۰	
۴	Cd*	۳ سال یکبار	۰-۳۰	- اندازه گیری در سال اول ضروری است.
	Pb*	۳ سال یکبار	۰-۳۰	
	Ni*	۳ سال یکبار	۰-۳۰	- در صورت وجود منبع آلودگی هر ساله بایستی انجام گیرد.
	Hg*	۳ سال یکبار	۰-۳۰	

* ضروری برای اندازه گیری در سال اول قبل از کشت

جدول ۴- پارامترهای مورد نیاز در تجزیه آب آبیاری برای تولید محصولات گواهی شده

ردیف	نوع آنالیز	تواتر	توضیحات
۱	هدایت الکتریکی	سالانه	در صورت بالا بودن pH
	اسیدیته	سالانه	
	نسبت جذب سدیم	سالانه	
	غلظت فلزات سنگین		
۲	Ni	۳ سال یکبار	اندازه گیری در سال اول ضروری است
	Cd	۳ سال یکبار	
	Pb	۳ سال یکبار	
	Cr	۳ سال یکبار	

۶- مدیریت آماده سازی و کاشت انار

۶-۱- تهیه بستر مناسب کاشت

قبل از انجام هر اقدامی لازم است با مطالعات خاکشناسی و بررسی پروفیل خاک محل احداث باغ، از نبود لایه های غیر قابل نفوذ (سخت لایه) اطمینان حاصل کرد. در صورت مشاهده چنین لایه ای ابتدا باید، با نظر کارشناس، نسبت به شکستن آن اقدام گردد.

هم چنین برای تهیه بستر کاشت مناسب ابتدا باید دقت داشت که در اراضی با شیب بیش از ۴ درصد حتما لازم است تراس بندی اراضی انجام شود (عرض تراس ها حداکثر ۵۰ متر می باشد). عمق خاک باید بین ۸۰ تا ۱۰۰ سانتی متر باشد. اگر عمق خاک کمتر از این باشد بایستی در خصوص خارج شدن زه آب در محدوده ریشه گیاهان اطمینان حاصل نمود، همچنین باید پس از کندن گودال به ابعاد مناسب نسبت به ریختن خاک در آن اقدام شود ضمن اینکه انار به خاک هایی با زه کشی کم حساس می باشد و در صورت بالا بودن آب تحت الارض نمی تواند تولید مناسب داشته باشد.

آماده سازی بستر کاشت باغ انار بایستی محل لایه های سخت در عمق خاک مشخص و سپس به شکستن آن اقدام نمود مثلا ممکن است سخت لایه در عمق ۱۵۰ سانتی متری باشد که بایستی تا این عمق خاک زیرورو گردد. اصلاح خاک جهت تامین مواد غذایی تا عمق ۸۰ تا ۱۰۰ سانتی متری کافی می باشد. بعد از این مرحله آماده سازی به یکی از سه روش زیر انجام می شود.

۱- شخم تمام زمین باغ به عمق حدود یک متر کاری که در قدیم در مناطقی مثل استان یزد تحت عنوان احیاء باغ بوسیله شخم عمیق (شخم دوبیل) مرسوم بوده است. در این روش زمین محل احداث باغ را به عمق حدود ۶۰-۵۰ سانتی متر با بیل شخم عمیق زده و در هر ردیف شخم مقداری از ضایعات مواد آلی می ریختند. این مواد در سال های بعد تجزیه و بتدریج در اختیار درخت قرار می گرفت. استفاده از این دانش بومی می تواند با اصلاحاتی در احداث باغات جدید بکار گرفته شود. بدیهی است در این روش، بدلیل نرم شدن تمام سطح باغ، گسترش ریشه درخت راحت تر انجام شده و سرعت رشد آن بهتر خواهد بود.

۲- زیرو رو کردن محل ردیف‌های کاشت به صورت نواری به عرض و عمق حدود یک متر با استفاده از بیل مکانیکی

۳- کندن چاله به ابعاد $1 \times 1 \times 1$ و اصلاح خاک آن

در خصوص استفاده از کود دامی پوسیده بایستی در ابتدا میزان مواد آلی خاک مشخص گردد و سپس بر اساس آن نسبت به مصرف کود حیوانی اقدام نمود و گاهی چنانچه میزان مواد آلی خاک پائین باشد تا ۳۰۰ تن کود حیوانی در هکتار مصرف می گردد. بایستی توجه شود که کود حیوانی و شیمیائی مورد مصرف بایستی کاملاً با خاک مخلوط گردد.

۶-۲- خصوصیات ارقام مختلف انار و پیشنهاد ارقام مناسب

انار بومی ایران و ذخائر غنی ژنتیکی از ارقام مختلف انار، از جمله توانمندی‌های بی نظیر کشور محسوب می گردد. وجود بیش از ۷۶۰ توده انار با ویژگی‌های متفاوت در کلکسیون جامع ذخائر توارثی انار مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی یزد گواهی بر این مدعاست. به همین دلیل در هریک از مناطق عمده انارکاری کشور تنوع زیادی از ارقام شیرین، ترش، میخوش، پوست قرمز، پوست سفید، زودرس و دیررس وجود دارد. با بهره‌گیری از این پتانسیل قوی می توان به راحتی ارقام مورد نظر را انتخاب و با توجه به روش آسان و زود بازده تکثیر انار (روش قلمه) نهال مورد نیاز را تامین کرد. انار رباب نیریز فارس، ملس ساوه، ملس دانه سیاه یزد، ملس یزدی، شیشه کپ فردوس، نادری بادرود، قجاق قم، اردستانی مه ولات، بجستانی گناباد و خزر بردسکن از مهمترین ارقام صادراتی انار کشور و رقم واندرفول (Wunderfull) معروف‌ترین رقم انار در اسپانیا و آمریکا می‌باشد.

انتخاب رقم انار یکی از موارد بسیار مهم در احداث باغ انار می‌باشد که سهل انگاری و یا کم توجهی به آن می تواند عواقب ناخوشایند و خسارات جبران‌ناپذیری را در برداشته باشد. در انتخاب رقم، توجه به نکات ذیل ضروری است:

۱- انتخاب رقم باید بر اساس هدف و برنامه پیش‌بینی شده برای نحوه مصرف محصول باغ صورت گیرد. این هدف می‌تواند صادرات، تازه خوری، تولید کنسنتره و یا ترکیبی از آنها باشد.

۲- حتی الامکان رقم انار از بین ارقام بومی منطقه با ویژگی‌های مورد نظر انتخاب شود.

۳- درختان مرغوب و مورد نظر را در زمان برداشت انتخاب و علامت‌گذاری کنید.

۴- حتی المقدور باغدار خودش نهال مورد نیاز خود را تولید کند و در غیر این صورت نهال را از تولیدکنندگان مطمئن و از نهال‌های پلاک خورده مورد تایید موسسه تحقیقات ثبت و گواهی بذر تهیه نماید.

۵- از کشت درهم ارقام خودداری شود. در صورت تمایل به داشتن ارقام متنوع، هر رقم در قطعات جداگانه کشت گردد.

۶- حساسیت ارقام انار به تنش‌های محیطی مثل سرمازدگی و آفتاب سوختگی متفاوت می‌باشد. بنابر این در انتخاب رقم به اطلاعات هواشناسی منطقه و خصوصیات متفاوت رقم توجه شود.

۷- بسیاری از صفات کمی و کیفی ارقام انار با انتقال از یک منطقه به منطقه جدید فرق می‌کند. لذا باید از کاشت وسیع ارقام جدید، بدون مطالعه و بررسی جدا خودداری گردد.

در شکل ۵ و ۶ برخی ارقام انار آمده است.



شکل ۵- برخی ارقام انار



شکل ۶- برخی ارقام انار

جدول ۵- خلاصه صفات مربوط به شاخه و برگ درختان انار رقم رباب

تیپ درخت	شکل تاج	قدرت رشد	پاجوش	سطح چوب	حاشیه برگ
چند تنه	گسترده	قوی	متوسط	ناصاف	سبز
وجود خار روی	وجود رنگ آنتوساتین سرشاخه	بیدگی میانی برگ	شکل پهنک برگ	شکل نوک برگ	
چوب بالغ	روی شاخه سال جاری				
ندارد	کم	کم	بیضی کشیده	نوک گرد	



شکل ۷- مشخصات درختان رقم رباب فارس

جدول ۶- خلاصه صفات مربوط به برگ و گل درختان انار رقم رباب

رنگ دمبرگ	وجود غده انتهایی	نسبت طول به عرض برگ	نسبت طول دمبرگ به رگبرگ میانی	موقعیت گل	درصد گل‌های بارور
قرمز	کمی توسعه یافته	زیاد	خیلی کوتاه	جانبی و انتهایی	بیشتر ۵۰ درصد
محل تشکیل گل	رنگ گل	شکل گل	جنسیت	عادت گلدهی	
بیشتر روی شاخه های چند ساله	قرمز روشن	گلدانی	دو جنسی	نامنظم	



شکل ۸- مشخصات میوه و برگ رقم رباب فارس

جدول ۷- خلاصه صفات مربوط به میوه درختان انار رقم رباب

شکل	شکل تحتانی	شکل تاج	تقارن	شکل یافته
کروی	محدب	گردن عادی	بدون برجستگی و متقارن	بدون پاشنه
رنگ پوست	رنگ دانه	درصد وزن دانه به کل میوه متوسط		
قرمز مایل به زرد	قرمز	۴۰٪		

جدول ۸- خلاصه صفات مربوط به شاخه و برگ درختان انار رقم ملس یزدی

تیپ درخت	شکل تاج	قدرت رشد	پاجوش	سطح چوب	حاشیه برگ
چند تنه	گسترده	متوسط	کم	ناصاف	زرد
وجود خار روی چوب بالغ	وجود رنگ آنتوسانین سرشاخه روی شاخه سال جاری	بریدگی میانی برگ	شکل پهنک برگ	شکل نوک برگ	
ندارد	کم	کم	بیضی کشیده	نوک تیز	



شکل ۹- مشخصات درخت رقم ملس یزدی

جدول ۹- خلاصه صفات مربوط به برگ و گل درختان انار رقم ملس یزدی

رنگ دمبرگ	وجود غده انتهایی	نسبت طول به عرض برگ	نسبت طول دمبرگ به رگبرگ میانی	موقعیت گل	درصد گل‌های بارور
قرمز	ندارد	زیاد	کم	جانبی	کمتر ۵۰ درصد
محل تشکیل گل	رنگ گل	شکل گل	جنسیت	عادت گلدهی غالب	
بیشتر روی شاخه های چند ساله	قرمز روشن	گلدانی	دو جنسی	منظم	

جدول ۱۰- خلاصه صفات مربوط به میوه درختان انار رقم ملس یزدی

شکل	شکل تحتانی	شکل تاج	تقارن	شکل یافته
بیضی	گرد	گردن بلند	بدون برجستگی و متقارن	بدون پاشنه
رنگ پوست	رنگ دانه	درصد وزن دانه به کل میوه		
		متوسط		
قرمز	قرمز	۴۳٪		



شکل ۱۰- مشخصات میوه و برگ ملس یزدی

جدول ۱۱- خلاصه صفات مربوط به شاخه و برگ درختان انار رقم شیشه کپ فردوس

تیپ درخت	شکل تاج	قدرت رشد	پاجوش	سطح چوب	حاشیه برگ
چند تنه	افراشته	قوی	کم	صاف	زرد
وجود خار روی چوب بالغ	وجود رنگ آنتوسانین سرشاخه روی شاخه سال جاری	بریدگی میانی برگ	شکل پهنک برگ	شکل نوک برگ	
کم	کم	زیاد	بیضی کشیده	نوک تیز	



شکل ۱۱- مشخصات درختان انار رقم شیشه کپ

جدول ۱۲- خلاصه صفات مربوط به برگ و گل درختان انار رقم شیشه کپ فردوس

رنگ دمبرگ	وجود غده انتهایی	نسبت طول به عرض برگ	نسبت طول دمبرگ به رگبرگ میانی	موقعیت گل	درصد گل‌های بارور
قرمز	ندارد	زیاد	کم	جانبی	کمتر ۵۰ درصد
محل تشکیل گل	رنگ گل	شکل گل	جنسیت	عادت گلدهی غالب	
بیشتر روی شاخه های چند ساله	قرمز روشن	گلدانی	دو جنسی	نا منظم	

جدول ۱۳- خلاصه صفات مربوط به درخت شاخه و برگ درختان انار رقم ملس ساوه

تیپ درخت	شکل تاج	قدرت رشد	پاجوش	سطح چوب	حاشیه برگ
چند تنه	گسترده	متوسط	کم	ناصاف	زرد
وجود خار روی چوب بالغ	وجود رنگ آنتوسانین سرشاخه روی شاخه سال جاری		بریدگی میانی برگ	شکل پهنک برگ	شکل نوک برگ
ندارد	کم		کم	بیضی کشیده	نوک تیز



شکل ۱۲- مشخصات درختان رقم ملس ساوه

جدول ۱۴- خلاصه صفات مربوط به برگ و گل درختان انار رقم ملس ساوه

رنگ دمبرگ	وجود غده انتهایی	نسبت طول به عرض برگ	نسبت طول دمبرگ به رگبرگ میانی	موقعیت گل	درصد گل‌های بارور
قرمز	ندارد	متوسط	کم	انتهایی	بیشتر ۵۰ درصد
محل تشکیل گل	رنگ گل	شکل گل	جنسیت	عادت گلدهی غالب	
بیشتر روی شاخه های چند ساله	قرمز روشن	گلدانی	دو جنسی	منظم	



شکل ۱۳- مشخصات میوه و برگ رقم ملس ساوه

جدول ۱۵- خلاصه صفات مربوط به میوه درختان انار رقم ملس ساوه

شکل	شکل تحتانی	شکل تاج	تقارن	شکل یافته
کروی	زاویه دا	گردن بلند	بدون برجستگی و متقارن	پاشنه دار کوتاه
رنگ پوست	رنگ دانه	درصد وزن دانه به کل میوه متوسط		
قرمز	صورتی - قرمز	۵۱٪		

جدول ۱۶- توصیه ارقام جهت کاشت در مناطق عمده انارکار

استان	ارقام عمده
اصفهان	نادری - راوندی - ملس دانه قرمز - شیرین شهوار - آمنه خاتونی - زاغ - شیرین کلم
ایلام	گلو باریک - ملس - قجاق - تقلید - قیاسی - شیرین - یزدی - عروسک
تهران	شیشه کپ
خراسان جنوبی	شیشه کپ
خراسان رضوی	شیشه کپ - یجستانی - خزر - اردستانی - قند (مشکی) - ملس - لیلی
خوزستان	قرمز دوزمه - ملس دانه سیاه - سینه پهن - شیرین پوست نازک
زنجان	دوستی - شاهوار - پوست کدوئی - ملس قرمز - میخوش - سیاه
سمنان	گلو باریک - سرخک - شهوار - یزدی - اردستانی - ملس - قرنجوک
سیستان و بلوچستان	میخوش - گلابی - بزمانی - کله گاوی - بی هسته - سنگانی - ساوه ای - لادیز
فارس	رباب - بریت - فاروق - اتبکی - کدرو - قجاق - ملس (میخوش) - سیاه - شیرین شهوار - ترش سبز - حسین آقایی - قلاتون - رمی - ابر - عروس
قزوین	شاه بار - ملس - قره گوز - سنگانی
قم	قجاق - شاه پسند (دختر حمومی)
کرمان	دانه قرمز راور - کیوای - شاهی - سیاه ملس - شیرین عقدائی
کرمانشاه	پیت سفید - ملس سوری - قمی - دانه قرمز - شیرین انار - ساوه
مازندران	کلپاد (کاپ دار) - شکر - ملس - لمسری (ترش که همان جنگلی است)
مرکزی	ملس (معمولی، تبریزی و یوسف خانی) آقا محمد علی - آلك (شیرین و ترش) سیاه
یزد	ملس - میخوش - شیرین شهوار - زاغ - گل - ملس دانه سیاه - طوق گردن - گرچ - سوسکی

۶-۳- روش کاشت

انار را می توان به وسیله بذر، پیوند (لوله‌ای، اسکنه و شکمی) پاجوش، خوابانیدن شاخه و قلمه تکثیر نمود. در حال حاضر روش معمول تکثیر انار، ازدیاد آن به وسیله قلمه می باشد. زمان گرفتن قلمه انار از اسفندماه تا اوایل فروردین و به طور کلی از شاخه‌های خشبی می‌باشد (در مناطقی که سرمای زمستانه ندارند می‌توان در اواخر پاییز نیز اقدام به گرفتن قلمه نمود). شاخه‌های مناسب برای تهیه قلمه باید از قسمت‌های بالایی درخت و از شاخه‌های بارده ۲-۳ ساله به طول حدود ۲۰ تا ۳۰ سانتی متر و قطر ۰/۵ تا ۲/۵ سانتی متر تأمین شوند. در ضمن قلمه‌ها نباید از نرک‌ها (شاخه‌های بی‌ثمر) تهیه شوند زیرا درختانی کم محصول اما با رشد زیاد از آنها ایجاد شده که در آینده مجبور به اصلاح یا حذف آنها خواهیم بود. جهت احداث باغ انار به ۲ روش کاشت مستقیم قلمه در زمین اصلی و یا کاشت قلمه در خزانه و در سالیان بعد انتقال به زمین اصلی استفاده می‌شود. در هر ۲ وضعیت برای کاشت، نیمه دوم اسفندماه (از نظر زمانی نهال را زودتر از قلمه کشت می‌نمایند) کاشت انجام می‌شود.

برای کاشت نهال انار، بعد از تسطیح، شخم و کوددهی، ابتدا یک آبیاری سنگین خورده، نشست کند. بعد از گاورو شدن زمین، تسطیح نهایی صورت گرفته و طرح کاشت پیاده و محل‌های کاشت نهال میخ کوبی می‌شود. سپس با توجه به نوع آبیاری حوضچه، جوی و پشته و یا لوله‌های آبیاری آماده گردد. برای کاشت نهال در محل‌های میخ‌کوبی شده در داخل هر گوده یک یا دو نهال سالم قرار داده و سپس گوده را با خاک خودش پرو سپس آبیاری می‌کنند. هنوز هم تعدادی از باغداران، قلمه را مستقیماً در زمین اصلی می‌کارند. در این صورت بعد از انجام مراحل آماده‌سازی در هر گوده تعداد چهار عدد قلمه در جهات مختلف به صورت مایل و به نحوی که فقط حدود ۱۰-۵ سانتیمتر از سر قلمه بالاتر از سطح خاک باشد، قرار داده و سپس گوده را با خاک خودش پر نموده و بعد آبیاری صورت می‌گیرد. کشت مستقیم قلمه در زمین اصلی به دلیل مصرف آب زیاد و غیریکنواخت شدن باغ (به علت سبز نشدن تعدادی از قلمه‌ها) روش مناسبی نیست و بهتر است ابتدا قلمه‌ها را در خزانه کاشت و نهال‌های ریشه دار را در سال بعد به زمین اصلی منتقل نمود.

اغلب باغداران یزدی در سال‌های اولیه که نهال‌های انار کوچک هستند، اقدام به کاشت یونجه در زمین می‌نمایند. بعضی نیز در بین ردیف‌ها اقدام به کاشت درختان هلو نموده و به این ترتیب تا زمان بارور شدن درختان انار از آب و زمین حداکثر استفاده را می‌نمایند. این کار درصد آفتاب سوختگی میوه انار را در سال‌های اولیه که درختان انار همپوشانی ندارند کاهش می‌دهد و اقدام مناسبی به نظر می‌رسد (ضمناً تجربیات در نقاط مختلف استان قم نشان داده که کشت یونجه در باغات مسن تر نیز مفید می‌باشد چرا که در این باغات علائم کمبود عناصر غذایی ریز مغذی آهن و روی بسیار کمتر از باغاتی که بین آنها یونجه کشت نشده است مشاهده می‌گردد، و دلیل آن ترشحات اسیدی ریشه‌های یونجه بوده که اسیدیته خاک را به طرف اسیدی شدن می‌برد و در نتیجه حلالیت و جذب عناصر ریزمغذی افزایش می‌یابد و از طرفی دیگر کشت گیاهان سبز در بین ردیف‌های درختان باعث خنک‌تر شدن سطح باغ تا ۴ الی ۵ درجه سانتی‌گراد می‌گردد) هرچند مشکلاتی را برای کنترل آفات و بیماری‌های هلو در بردارد و لازم است از هر سم‌پاشی روی آنها اجتناب گردد. در غیر اینصورت باعث استقرار کنه قرمز پاکوتاه روی درختان جوان شده و مشکلات زیادی را در پی خواهد داشت. درختان هلو بعد ۴-۵ سال و همزمان با بارور شدن درختان انار حذف می‌گردد.

۴-۶- تراکم کاشت

با توجه به آب و هوای منطقه، شرایط زمین، آب و خاک، جهت باد غالب در منطقه و نوع رقم مورد نظر، سیستم کاشت و فاصله بین ردیفها و بین درختان و جهت کاشت تعیین می‌گردد. به منظور کاهش خسارت آفتاب سوختگی جهت شمالی- جنوبی برای ردیف‌های انار پیشنهاد می‌گردد. فاصله بین درختان نیز با توجه به رقم و شرایط منطقه متفاوت می‌باشد.

فاصله 4×4 متر بهترین فاصله در یزد برای رقم تجاری (ملس یزدی) و در منطقه ساوه فواصل $3/5 \times 2/5$ متر برای رقم ملس ترش ساوه نتایج خوبی داشته است. به هر حال فاصله کشت حداقل $3/5 \times 2/5$ متر برای ارقام با رشد رویشی متوسط و حداکثر فواصل 4×4 متر برای ارقام با رشد رویشی قوی توصیه می‌گردد.

۵-۶- تاریخ کاشت و انتقال

زمان انتقال نهال از خزانه تقریباً همزمان با تهیه قلمه، در اواخر زمستان و زمانی است که جوانه‌های برگی قرمز شده و در حال باز شدن می‌باشد. بایستی دقت شود که فاصله زمانی درآوردن نهال ریشه دار از خزانه تا زمان کاشت در حداقل ممکن باشد. سرزنی نهال‌های انار از حدود ۲۰ سانتی متری سطح خاک در هنگام کاشت تاثیر بسزایی در گیرایی و رشد نهال‌های تازه کشت دارد.

۶-۶- آبیاری هنگام کاشت

بسترسازی صحیح و سازگار با منطقه و نحوه آبیاری جهت توسعه صحیح ریشه‌های درختان انار از همان ابتدا از نکات کاملاً اثرگذار در عملکرد بهینه درخت و سرعت رشد و باردهی کمی و کیفی آن محسوب می‌شود. اولین آبیاری بلافاصله پس از کشت انجام می‌گیرد تا ریشه‌ها به خوبی به خاک اطراف بچسبند.

۷- مدیریت داشت محصول

۷-۱- مدیریت حاصلخیزی خاک و تغذیه گیاه

با آزمون خاک قبل از کشت به وسیله نمونه‌برداری صحیح و اندازه‌گیری خصوصیات فیزیکی و شیمیایی و به ویژه تعیین غلظت عناصر غذایی قابل جذب در خاک مشخص می‌شود که شرایط خاک تا چه حد برای تامین رشد بهینه گیاه و دستیابی به عملکرد مورد انتظار مناسب است و چه عناصری برای رشد انار در طول فصل زراعی مورد نیاز خواهد بود. به عبارت دیگر، آزمون خاک روش مناسبی برای پیش‌آگاهی از نقاط قوت و ضعف خاک در تصمیم‌گیریهای مدیریتی می‌باشد. از جمله نکات برجسته آن است که این طریق و بر اساس نتایج به دست آمده می‌توان توصیه کودی مناسب را انجام داد. آزمون خاک روشی سریع، کم‌خرج و دقیق بوده که با انجام آن می‌توان توصیه کودی صحیح را ارائه کرد. برنامه آزمون خاک شامل:

- نمونه‌برداری صحیح از خاک که بیشتر توسط باغداران انجام می‌شود.
- تجزیه صحیح خاک در آزمایشگاه تجزیه خاک و گیاه به منظور تعیین دقیق غلظت عنصر غذایی قابل استفاده

گیاه در خاک.

- تفسیر نتایج آزمایشگاهی و انجام توصیه کودی که توسط کارشناسان مسائل تغذیه گیاهی صورت می‌گیرد.

۷-۱-۱- نمونه‌برداری گیاه

تجزیه عناصر غذایی در گیاهان ایزاری مفید برای تعیین وضعیت عناصر غذایی گیاه و ارزیابی برنامه کوددهی می‌باشد. غلظت و ترکیب مواد معدنی گیاه بستگی به اندام گیاه مورد تجزیه دارد. معمولاً برگها برای تجزیه عناصر غذایی استفاده می‌شوند. زیرا نمونه‌برداری آنها به راحتی انجام شده و میزان عناصر غذایی آنها نسبت به سایر اندام های گیاهی شاخص بهتری از وضعیت تغذیه ای گیاه می‌باشد. اگر کمبود عناصر غذایی در ابتدای رشد تشخیص داده شود امکان اصلاح وجود داشته و عملکرد و کیفیت محصول از دست نخواهد رفت. تجزیه گیاه تنها کمبود و یا بیش-بود عناصر غذایی را نشان می‌دهد. هنگامی که کمبود یک عنصر در تجزیه گیاه مشخص شد اعمال روش‌های رفع کمبود از جمله مصرف عنصر غذایی همیشه نمی‌تواند موثر واقع شود. بنابراین این نتایج بیشتر برای تصمیم‌گیری در کشت بعدی و یا برای سال بعد می‌تواند اثرگذار باشد. برای تعیین وضعیت عناصر غذایی در گیاه انار تعداد ۱۰۰ عدد برگ ۳ تا ۴ ماهه از یک سوم میانه (برگ چهارم و پنجم از انتهای شاخه) شاخه‌های فاقد میوه در ارتفاع ۹۰ تا ۱۵۰ سانتی‌متری سطح زمین از ۲۰ تا ۲۵ درخت هم سن با برنامه تغذیه‌ای یکسان برداشت گردد. برنامه تغذیه بر اساس مکان، سن درخت، اندازه درخت، شرایط خاکی، میزان عملکرد و مدیریت باغ متفاوت می‌باشد. نمونه‌ها به آزمایشگاه حمل شوند و در نهایت توصیه‌ی کودی بر اساس نتایج تجزیه‌ی برگ‌ی و پس از تفسیر نتایج، انجام می‌شود.

۷-۱-۲- علائم بیش‌بود و کمبود عناصر غذایی در محصول و راهکارهای مدیریت

کمبود نیتروژن: در بین مواد عناصر غذایی، ازت بیشترین غلظت را در برگ‌های انار دارد. از آنجا که درختان انار برای رشد و نمو مناسب نیازمند مقادیر زیادی نیتروژن هستند و از دیگر سو مقادیر قابل توجهی از نیتروژن از طریق آبیاری و تصفیه هدر می‌روند لذا مدیریت آن بسیار مهم است. هنگامی که مقادیر نیتروژن به درستی مدیریت نشود، کمبود نیتروژن رخ دهد. کمبود نیتروژن معمولاً با کلروز یکنواخت (زرد شدن) روی برگ‌های بالغ و پیر مشاهده می‌شود. کمبود نیتروژن فتوسنتز، رشد برگ، مقاومت در برابر بیماری‌ها و آفات و در نهایت رشد گیاهان و تولید میوه را محدود می‌کند.

کمبود فسفر: با کمبود فسفر رشد قسمت هوایی و ریشه در هر دو کند یا متوقف می‌شود و همچنین برگ‌ها کوتاه، باریک و نازک می‌شوند و رشد طولی گیاه عمودی بوده و ساقه‌های جانبی به ندرت ظاهر می‌شود. رنگ آبی تیره در برگ‌های پیر نیز از دیگر علائم کمبود فسفر می‌باشد.

کمبود پتاسیم: مهمترین علائم کمبود پتاسیم ایجاد لکه‌های زرد و قهوه‌ای سوخته در نوک و حاشیه برگ‌های پیر می‌باشد. همچنین مقدار کافی پتاسیم برای حفظ کیفیت بالای میوه بسیار مهم است. کمبود پتاسیم در برگ‌های پیر به صورت یکی از علائم کمبود پتاسیم در میوه انار تغییر رنگ ارپل‌ها می‌باشد.



شکل ۱۴- علائم کمبود پتاسیم بر روی میوه انار. کمبود پتاسیم با تغییر رنگ آریله‌ها (سمت چپ) مشخص است.

کمبود بور: کمبود بور در گیاهان با کوتاه شدن میانگره‌ها، رنگ خاکستری، رگبرگ‌های زرد، شبیه به علائم ناشی از حلقه‌برداری، ضخیم شدن برگ‌ها، چوب پنبه‌ای شدن رگبرگ‌ها و خم شدن پهنک برگ در طول رگبرگ اصلی از دیگر علائم مربوط به کمبود بور می‌باشد. کمبود بور می‌تواند سبب کاهش تشکیل گل و ایجاد شکاف در پوست درخت نیز می‌گردد.

کمبود آهن: کمبود آهن یکی از رایج‌ترین کمبودهای عناصر کم مصرف است که در درختان انار مشاهده می‌شود. از آنجا که آهن به راحتی در بافت‌های گیاهی متحرک نیست، علائم کمبود آن در برگ‌های جوانتر ظاهر می‌شود. در موارد کمبود خفیف، نواحی بین رگبرگ‌ها کلروز را نشان می‌دهد و رگبرگ‌ها سبز باقی می‌مانند. هنگامی که کمبود شدید باشد، هر دو نواحی بین رگبرگ‌ها و رگبرگ‌ها به میزان زیادی زرد می‌شوند و نهایتاً سفید رنگ می‌شوند و از انتها شروع به نکروزه شدن می‌کنند. برگ‌هایی که از نظر آهن کمبود دارند، نمی‌توانند رشد طبیعی برگ را حفظ کنند، بنابراین برگ‌های جدید کوچک باقیمانده و حتی در صورت کمبود شدید آهن می‌تواند باعث تغییر رنگ برگ‌های جدید و خشکیدگی از نوک گیاه به سمت پایین شود.

کمبود روی: کمبود روی در درختان میوه باعث می‌شود رنگ برگ کمی زرد شود. فاصله بین گره‌ها در انتهای شاخه‌های جوان کوتاه می‌شود و برگ‌هایی که از این جوانه‌ها خارج می‌شوند نازک و به رنگ سفید روشن هستند. گاهی اوقات یک یا چند برگ بزرگ ظاهر می‌شود. جوانه‌های برگ‌های شاخه‌های دیگر پر می‌شود. اما باز نمی‌شوند و گاهی اوقات یک یا دو برگ در قسمت پایین شاخه‌ها ظاهر می‌شوند.

۷-۱-۳- تفسیر نتایج و توصیه کودی بر اساس آزمون خاک و گیاه با تاکید بر محصولات گواهی شده

نظر به گستردگی ریشه در درختان میوه در عمق خاک زراعی، معمولاً انجام آزمون خاک به تنهایی برای توصیه کودی کاربردی نداشته و بهتر است همراه با تجزیه برگ توصیه کودی انجام گیرد. در جدول ۱۷ حد مناسب، کمبود و بیش بود عناصر غذایی در برگ درختان انار آمده است.

جدول ۱۷- غلظت عمومی عناصر غذایی در برگ درختان انار

عنصر	کمبود	مناسب	زیاد
نیتروژن(%)	$< 1/20$	$1/50 - 2/00$	$> 3/00$
فسفر (%)	$< 0/10$	$0/10 - 0/30$	$> 0/50$
پتاسیم(%)	$< 0/60$	$0/80 - 1/80$	$> 2/00$
کلسیم(%)	$< 0/60$	$0/80 - 2/00$	$> 2/50$
منیزیم(%)	$< 0/12$	$0/15 - 0/60$	$> 1/00$
گوگرد(%)	$< 0/10$	$0/15 - 0/30$	$> 0/50$
آهن(میلی گرم در کیلو گرم)	< 45	$60 - 120$	> 300
منگنز(میلی گرم در کیلو گرم)	< 20	$20 - 70$	> 400
روی(میلی گرم در کیلو گرم)	< 20	$20 - 70$	> 150
بور(میلی گرم در کیلو گرم)	< 10	$10 - 50$	> 100
مس(میلی گرم در کیلو گرم)	< 5	$5 - 20$	> 50

جدول ۱۸- توصیه عمومی کودهای حاوی عناصر پرمصرف با توجه به سن درختان انار

سن درخت	نیتروژن(N)	فسفر(P2O5)	پتاسیم(K2O)
سال	گرم در درخت	گرم در درخت	گرم در درخت
۱-۲	$180 - 270$	$90 - 140$	$230 - 340$
۳	$270 - 360$	$140 - 180$	$340 - 450$
۴	$360 - 450$	$180 - 230$	$450 - 570$
> 5	$450 - 550$	$230 - 270$	$570 - 680$

برای توصیه عمومی کودهای اصلی می توان از جدول ۱۸ و ۱۹ استفاده کرد .

جدول ۱۹- توصیه عمومی مصرف خاکی عناصر کم مصرف برای باغهای انار

عنصر غذایی	کود	به ازای هر درخت بارده (هر ۴ سال یکبار)
آهن	سولفات آهن	$500 - 1000$ گرم
منگنز	سولفات منگنز	$150 - 2250$ گرم
روی	سولفات روی	$500 - 1000$ گرم
مس	سولفات مس	$150 - 200$ گرم

اما در صورت انجام آزمون خاک مقادیر کود توصیه شده بر اساس جداول ۲۰ می باشد.

جدول ۲۰- توصیه کودی برای مصرف کود بر اساس آزمون خاک در باغ انار

توصیه کودی (بر حسب کیلو گرم در هکتار)		توصیه کودی سوپر فسفات تریبل (بر حسب کیلو گرم در هکتار)	
مواد آلی خاک (%)	اوره (کیلوگرم در هکتار)	فسفر قابل استفاده خاک (mg/kg)	سوپر فسفات تریبل (کیلوگرم در هکتار)
<۰/۴۵	۴۰۰-۴۵۰	<۵	۱۰۰-۱۵۰
۰/۴۵-۰/۶	۳۵۰-۴۰۰	۵-۱۰	۱۰۰-۷۵
۰/۶-۱	۲۵۰-۳۵۰	۱۰-۱۵	۷۵-۵۰
>۱	<۲۵۰	>۱۵	۰

منابع کودی

ایجاد تعادل بین عناصر غذایی در گیاه ضامن افزایش عملکرد و بهبود کیفیت میوه می‌باشد. بنابراین لازم است از تمام کودهایی که حاوی عناصر غذایی مورد نیاز گیاه هستند، به صورت متعادل و بر اساس نیاز گیاه استفاده شود. بر اساس مقایسه‌ی نتایج تجزیه‌های برگ و خاک با اطلاعات غلظت‌های بهینه‌ی کودی که در نتیجه‌ی تحقیقات به دست آمده، مشخص می‌شود چه عناصری باید به خاک و گیاه داده شوند و از مصرف چه عناصری باید پرهیز شود تا تعادل عناصر غذایی در باغ برقرار شود. به منظور تأمین عناصر پُرمصرف (ماکرو) و کم‌مصرف (ریزمغذی) از انواع کودهای شیمیایی، آلی (ارگانیک) و زیستی (بیولوژیک) استفاده می‌شود.

کود های آلی

شامل انواع کود های حیوانی، اسیدهای هیومیک، اسیدهای آمینه، ورمی کمپوست، کودسبز، کمپوست بقایای گیاهی و کودهای بیولوژیک

مصرف کودهای حیوانی

کود حیوانی در حقیقت از فضولات حیوانات تهیه می‌شود که بیشتر از کود گوسفند، گاو، اسب و یا مرغ تشکیل می‌شود. کود حیوانی به علت دارا بودن حجم وسیعی از مواد آلی و غذایی باقی مانده که برای غنای خاک بسیار مفید می‌باشد در طول تاریخ همواره مورد توجه کشاورزان بوده است. توصیه می‌شود که ۵ کیلوگرم کود حیوانی کاملاً پوسیده‌ی مخلوط شده با سایر کودها، در آخر زمستان به صورت چال کود در هر چاله مصرف شود. ضمناً هر ساله مقدار کافی کود حیوانی در سایه‌انداز درخت (بسته به سایه انداز درخت یک تا دو فرقان) ریخته و کاملاً با خاک زیر رو شود.

مصرف اسید هیومیک

استفاده از هیومیک اسید سبب بهبود خصوصیات فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی خاک می‌گردد و در تولید محصولات زراعی به دلایل داشتن پتانسیل بالا در استفاده اکولوژیک و قابلیت بالای آن در تنظیم نیتروژن، افزایش میزان آنزیم ها در گیاه، جذب مواد غذایی توسط گیاه، مقاوم کردن گیاه در برابر آفت‌ها و نیز افزایش رشد گیاه حائز

اهمیت می باشد. معمولاً مقدار ۲۰ تا ۴۰ گرم از اسیدهیومیک پودری حاوی حدود ۷۰ تا ۸۰ درصد اسید هیومیک برای هر درخت در آب آبیاری استفاده می گردد.

مصرف کودهای حاوی اسید آمینه

استفاده از کودهای آلی جهت رشد بهتر محصولات زراعی یکی از اهداف کشاورزی پایدار محسوب می شود. پروتئین ها از مهم ترین ترکیبات موجود در سلول های گیاهی می باشند که در تمام واکنش های اصلی اعم از ساختاری، آنزیمی، متابولیکی و انتقالی شرکت دارند.

مزایای کودهای اسید آمینه

(۱) افزایش مقاومت گیاه در هنگام بروز تنش های محیطی (۲) تأثیر بر روزه های هوایی (۳) تقویت سیستم ایمنی گیاه (۴) القا فرآیند گرده افشانی (۵) افزایش کمی و کیفی محصول (۶) افزایش دوره ماندگاری محصول بعد از برداشت (۷) افزایش سرعت رسیدگی محصول (۸) افزایش جذب عناصر ریز مغذی. اسیدهای آمینه مانند گلیسین با افزایش کلروفیل در گیاه و افزایش فرایند فتوسنتز و نسبت C/N در درختان میوه موجب بهبود کیفیت و کمیت محصول می گردد.

مصرف ورمی کمپوست

یک نوع کود آلی هوموسی است که توسط گونه های خاص از کرم های خاکی تولید می شود. این کود به لحاظ دارا بودن انواع ویتامین ها، هورمون های رشد و عناصر غذایی مورد نیاز گیاه اثرات بسیار مفیدی بر روی رشد و نمو گیاه دارد. این کود دارای بوی مطلوب و فاقد هرگونه آلودگی میکروبی می باشد. معمولاً برای هر درخت به میزان ۴ تا ۶ کیلوگرم به صورت چالکود و همراه با کود حیوانی مصرف می شود.

مزایای ورمی کمپوست

یک غذای کامل و متعادل برای گیاهان می باشد با دارا بودن مواد هورمونی رشد و نمو گیاه را سرعت می بخشد و به نگهداری رطوبت در خاک کمک می نماید رنگ، طعم، بو و کیفیت گل ها، سبزیجات و میوه را بهبود می بخشد. حاصلخیزی خاک را افزایش می دهد. فاقد هرگونه آلودگی میکروبی می باشد و مواد بیوشیمیایی آن مقاومت گیاهان را به بیماری ها افزایش می دهد.

مورد استفاده در نهالستان: ۲-۱ کیلوگرم در متر مربع

کودهای بیولوژیک حاوی قارچ های میکوریزی

به منظور نیل به پایداری در تولید محصولات باغی کشور، توجه به همزیستی میکوریزی و ریزجانداران به وجود آورنده این نوع همزیستی یعنی قارچ های میکوریز آربسکولار از اهمیت ویژه ای برخوردار می باشد. چرا که این ریزجانداران خاکری به نوعی نقشی کنترلی در تعادلات بیولوژیکی منطقه ریزوسفری گیاهان، مکانی که بیشترین تأثیر را در جذب آب و عناصر معدنی برای آن قائلند ایفا می نمایند. در بین گیاهان باغی یکی از

گیاهانی که بیشترین وابستگی را به رابطه همزیستی میکریزی نشان می‌دهد انار است. چرا که سیستم ریشه‌ای این گیاه عمدتاً حاوی ریشه‌های ضخیم با انشعابات محدود می‌باشد. بنابراین گیاه برای امکان دسترسی به منابع آب موجود در خاک و جذب کافی عناصر معدنی وابسته به قارچ‌های میکوریزی می‌باشد. در کولتیوارهایی از این گیاه که ریشه از ضخامت بیشتری برخوردار می‌باشد این وابستگی به قارچ‌های میکوریزی بیشتر از انواع دارای ریشه‌های نازکتر مشاهده می‌گردد. شرایط اقلیمی انارستان‌های کشور به گونه‌ای است که گیاهان انار به دلیل محدودیت منابع آب در طی دوره رشد خود ممکن است تحت شرایط تنش رطوبتی قرار گیرند که این خود از طریق کاهش جذب آب و عناصر معدنی، کاهش رشد و عملکرد گیاه را در پی دارد. قارچ‌های میکوریزی تحت چنین شرایطی می‌توانند از طریق کمک به گیاه برای جذب هرچه بیشتر عناصر معدنی و اصلاح روابط آبی گیاه با بهبود بخشیدن فرایند فتوسنتز گیاه مقاومت آنرا در برابر شرایط نامساعد محیطی افزایش دهند. از دیگر عوامل کاهش رشد نهال‌های انار بویژه در خزانه‌ها استفاده بیش از حد از قارچکشی‌هایی است که به منظور کنترل بیمارگرهای ریشه انار مورد استفاده قرار می‌گیرد. این مواد شیمیایی با از بین بردن ریزجانداران مفید خاکزی از جمله قارچ‌های میکوریز- آربسکولار و آسیب به سیستم ریشه‌ای گیاه باعث کندی رشد می‌گردند.

روش‌های استفاده از مایه تلقیح قارچ‌های میکوریزی

۱- به منظور احداث باغ جدید: بهترین زمان برای کاربرد مایه تلقیح قارچ‌های میکوریزی در زمان احداث باغ‌های جدید و در زمان کاشت نهال‌ها می‌باشد. در این زمان می‌توان مایه تلقیح قارچ‌های میکوریزی (معمولاً حدود ۱۰۰ الی ۲۰۰ گرم) را در کف حفره یا گودال در نظر گرفته شده برای کاشت نهال اضافه کرده و پس از قراردادن نهال در چال و اطمینان از تماس مستقیم ریشه گیاه با مایه تلقیح، حفره را با خاک سطحی همراه با کودهای دامی- شیمیایی و مواد آلی پر نمود و یا می‌توان مایه تلقیح قارچ‌های میکوریزی را با مواد تهیه شده برای کاشت نهال مخلوط کرده و برای پر کردن چال در نظر گرفته شده برای کاشت نهال از این ترکیب استفاده نمود.

۲- مصرف حجمی (مناسب برای خزانه‌ها): نهالستان‌ها و خزانه‌ها بهترین مکان برای استفاده از قارچ‌های میکوریزی می‌باشند. زیرا معمولاً موادی که به عنوان بستر کشت در خزانه مورد استفاده قرار می‌گیرند، اعم از مواد آلی و معدنی عموماً فاقد قارچ‌های میکوریزی هستند و دیگر اینکه به دلیل وجود تعداد زیادی نهال و یا قلمه در یک فضای محدود، می‌توان با استفاده از مقدار کمی از مایه تلقیح، رابطه همزیستی میکوریزی را در تمامی نهالها و یا قلمه‌های موجود در نهالستان و یا خزانه بوجود آورد. بهترین حالت استفاده از مایه تلقیح قارچ‌های میکوریزی در نهالستان و خزانه مخلوط کردن آن با مواد تشکیل‌دهنده بستر خزانه با یک نسبت مشخص می‌باشد (معمولاً حدود ۲۰ کیلوگرم از کود زیستی به ازای یک متر مکعب از مواد تشکیل‌دهنده بستر کشت). پس از تهیه بستر ترکیبی با قارچ نسبت به کاشت قلمه‌ها یا نهال‌ها اقدام می‌گردد.

۳- برای باغات احداث شده بسته به سن باغ مقدار ۵۰۰ گرم الی یک کیلوگرم از کود زیستی حاوی قارچ- های میکوریزی را در دو طرف درخت و در ناحیه چالکود اضافه نمائید. مصرف همزمان کود دامی پوسیده شده باعث افزایش کارایی کود زیستی می‌شود.

کودهای زیستی حاوی باکتری‌های اکسیدکننده گوگرد

گوگرد از عناصری است که در خاک وجود داشته ولی فرم قابل جذب آن به صورت سولفات می‌باشد. گوگرد در کمیت و کیفیت محصول اثر داشته و همچنین در اصلاح خاک‌های شور و قلیایی کاربرد دارد. افزودن گوگرد به خاک‌ها در بیشتر موارد به دلیل اکسیداسیون کند این عنصر چاره‌ساز نبوده و لازم است با کاربرد باکتری‌های اکسیدکننده گوگرد به‌ویژه تیوباسیلوس سرعت بیشتری یابد. این باکتری‌ها قادرند با اکسید کردن گوگرد عنصری افزوده شده به خاک، سبب قابل جذب شدن آن برای گیاه شوند. از طرف دیگر این اکسیداسیون سبب کاهش موضعی اسیدپته خاک شده و قابلیت جذب عناصری مانند فسفر، روی، آهن و مس را افزایش می‌دهد. مایه تلقیح باکتری‌های تیوباسیلوس بیشتر به شکل پودری تهیه می‌شود و به ازای ۵۰ کیلوگرم گوگرد باید یک کیلوگرم مایه تلقیح تیوباسیلوس قبل از کشت مصرف نمود. در حال حاضر پالایشگاه گاز خانگیران اقدام به تولید گوگرد بنتونیتی پاستیلی به فرم عدس نموده است که به سرعت در خاک پخشیده می‌شود و از کارایی بالاتری نسبت به سایر فرم‌های گوگرد برخوردار است.

مصرف کودهای شیمیایی

جدول ۲۱- معرفی منابع کودی شیمیایی مناسب برای عناصر غذایی ضروری

نوع عنصر ضروری	منابع کودی مناسب	چالکود	محل‌پاشی	همراه آبیاری
N (نیترژن)	اوره سولفات آمونیوم	*	* مصرف سولفات روی به همراه اوره، سولفات منگنز و اسید بوریک باغلظت پنج در هزار	*
K (پتاسیم)	سولفات پتاسیم	*	مصرف سولوپتاس به صورت سرک با آب آبیاری در فصل رشد	*
Zn (روی)	سولفات روی	*	مصرف سولفات روی به همراه اوره، سولفات منگنز و اسید بوریک باغلظت پنج در هزار	-
B (بور)	اسید بوریک	*	مصرف سولفات روی به همراه اوره، سولفات منگنز و اسید بوریک باغلظت پنج در هزار	-

روش‌های کوددهی و میزان مصرف کود

یکی از اصول اساسی تغذیه گیاهی و رفع نیاز کودی گیاهان، روش کود دادن است. بطور کلی هدف این است که کود به شکلی مصرف شود که کارایی آن حداکثر باشد و بسته به نوع کود و نوع کشت و سیستم آبیاری روش کوددادن تفاوت می‌کند که در زیر به معرفی آن‌ها می‌پردازیم.

روش چالکود

به دلیل حضور آهک فعال در خاک‌های آهکی، زیادی بی کربنات در آب‌های آبیاری، کمی مواد آلی مصرف غیرصحیح (پخش سطحی) کود در سایه انداز درختان و با عنایت به کمی تحرک اکثر کودهای مصرفی بخصوص کودهای فسفاته و سولفاته و عدم رعایت مصرف صحیح بهینه کود و آب، درختان میوه در کشور دچار عدم تغذیه

صحیح هستند و به همین دلیل بیان روش صحیح کوددهی در باغ‌های میوه اولویت خاصی یافته است، یکی از بهترین و ساده‌ترین روش‌های صحیح کوددهی اعمال روش چالکود است. روش چالکود به این صورت است که بسته به سن و حجم شاخ و برگ بوته، دو تا چهار چاله به قطر ۳۰ تا ۵۰ و به عمق ۳۰ تا ۴۰ سانتی‌متر در قسمت انتهایی سایه‌انداز درخت و در مسیر عبور آب حفر نموده و توسط مخلوط کودهای آلی و شیمیایی پر می‌شود. در باغهایی که با آبیاری قطره‌ای آبیاری می‌شوند، چاله‌ها باید در زیر قطره‌چکانها قرار داده شوند. بهترین زمان تغذیه به روش چالکود پایان فصل خواب و قبل از شروع فصل رشد است.

مصرف از طریق سیستم آبیاری

از آن جا که مواد غذایی معمولاً به صورت یون‌های محلول در آب توسط ریشه گیاه جذب می‌شوند، از هر روش کود دهی که استفاده شود برای رسیدن به گیاه به آب نیاز دارد، بنابراین کوددهی از طریق سیستم آبیاری راندمان بسیار بالایی دارد. در مزارعی که از سیستم آبیاری تحت فشار (قطره‌ای، بارانی) استفاده می‌کنند، کود از طریق سیستم آبیاری داده می‌شود ولی به دلیل راندمان بالا، اخیراً در سیستم آبیاری سطحی هم کود به صورت کود آبیاری (Fertigation) داده می‌شود. محدودیت این روش این است که فقط کودهای محلول در آب قابل مصرف هستند مثل کودهای نیتروژن دار، کلرید پتاسیم، نترات پتاسیم، کلات‌های ریز مغذی‌ها و کودهای کامل محلول در آب با توجه به تعداد دفعات آبیاری، دفعات کود دهی هم محدود نیست که این نیز باعث افزایش راندمان می‌شود و مناسب با نیاز گیاه است. ولی باید دقت شود که مصرف کود در سیستم آبیاری تحت فشار با آب‌هایی که بی کربنات و سختی بالا دارند موجب رسوب و گرفتگی منفذهای سیستم آبیاری تحت فشار می‌شود و میزان مورد نیاز را مخصوصاً برای کودهای کامل و نیتروژن دار باید طی چند نوبت مصرف نمود. با توجه به بافت خاک، باید برنامه آبیاری و کوددهی طوری تنظیم شود که کود به ریشه گیاه برسد و شسته نشود. تعداد نوبت‌های کوددهی نسبت به دفعات آبیاری باید طوری باشد که مقدار کود مورد نیاز که در سیستم حل می‌شود، باعث افزایش شوری نشود.

محلول پاشی

تغذیه برگ، یکی از روش‌های موثر و کارای کوددهی در انواع محصولات کشاورزی بوده و توسط آن می‌توان عناصر غذایی را در اسرع وقت و مستقیماً در اختیار شاخه، برگ و میوه گیاه قرار داد با توجه به سهولت و سرعت جذب مواد غذایی از این راه، کوددهی به روش محلول به خصوص برای تأمین ریز مغذی‌ها که به مقادیر کم مورد نیاز هستند، روش بسیار مناسبی است خصوصاً برای درختان که ریشه‌های بسیار عمیق دارند و رساندن مقادیر کم مواد ریز مغذی از راه خاک با راندمان خیلی پایینی همراه خواهد بود، بهتر است این مورد به طریق محلول‌پاشی تأمین شود. البته در این روش غلظت عناصر غذایی پاشیده شده روی برگ نقش بسیار مهمی در نتیجه کار و جذب مواد دارد.

دستورالعمل محلول پاشی عناصر غذایی برای انار

در روش محلول‌پاشی می‌توان با غلظت ۲ تا ۵ در هزار پس از ریزش کامل گلبرگ‌ها اقدام به محلول‌پاشی نمود و چنانچه علائم کمبود برطرف نشد، محلول‌پاشی را تکرار کرد. برای افزایش کارایی سولفات روی توصیه می‌شود،

کود اویره با غلظت ۵ در هزار به محلول کودی افزوده گردد. قابل توجه اینکه محلول پاشی با کودهای سولفات مانند سولفات آهن، سولفات روی و... باعث ایجاد برگ سوزی در درختان انار می گردد و بهتر است از کودهای کلاته در محلول پاشی درختان انار استفاده نمود. ضمناً بهترین شکل کودهای حاوی عناصر ریزمغذی کودهای آمینوکلات می باشد که در این کودها عامل کلات کننده، اسید آمینه می باشد و به دلیل سرعت جذب بالا کارایی بسیار بالایی در رفع کمبود عناصر ریزمغذی دارد. دلیل سرعت جذب بالای این کودها انتقال آنها از مسیر سمپلاستی (سیتوپلاسم به سیتوپلاسم) می باشد که سریعتر از مسیر آپوپلاستی (مسیر دیواره سلولی) می باشد.

توصیه های فنی به هنگام محلول پاشی

محلول پاشی اگر صبح یا عصر انجام گیرد موثرتر خواهد بود (لازم به ذکر است محلول پاشی در شب نیز کارایی بالایی دارد چرا که در شب میکرو روزنه هایی که در کوتیکول و سلول های گارد روزنه قرار دارد و مسئول جذب املاح محلول در آب می باشد در شب فعال تر می باشد) و رعایت نکات زیر ضروری می باشد:

- ۱- حرارت محیط در هنگام محلول پاشی پائین تر از ۲۹ درجه سانتی گراد باشد.
- ۲- بهتر است بعد از محلول پاشی، آبیاری باغ و مزرعه انجام گیرد.
- ۳- در هنگام محلول پاشی رطوبت نسبی هوا بالاتر از ۷۰ درصد باشد.
- ۴- سرعت باد در حد مناسب باشد تا در محلول پاشی اختلال ایجاد نکند.
- ۵- PH محلول های تهیه شده در محدوده بین ۶-۸ باشد.
- ۶- نوع ترکیبات پاشیده شده و اثر متقابل آنها روی یکدیگر مورد توجه قرار گیرد
- ۷- به محلول کود یا سم تهیه شده ماده سیتوویتی یا مایع ظرفشویی (۲۵۰-۲۰۰ میلی لیتر در ۱۰۰۰ لیتر آب) اضافه شود.

تربیت و هرس انار

درختان انار را می توان به فرم های بوته ای، چند تنه و یک تنه تربیت نمود. فرم بوته ای برای منازل یا برای ایجاد پرچین مناسب است اما برای تولید تجارتي مطلوب نیست. در مورد انار تربیت صحیح هر رقم وابسته به شرایط رشد و زمان تشخیص شاخه های بارده و غیر بارده از اهمیت خاصی برخوردار است به نحوی که برخی از ارقام مانند ملس ساوه به پرورش تک تنه بودن پاسخ مناسبی می دهند هرچند که ارقام دیگر با وجود چند تنه بودن نباید تعداد تنه بیشتر از ۵ تا باشد که بتوان با دادن شکل های مختلف از سطح استفاده بهینه را داشت و تناسب صحیح بین تعداد برگ و میوه را فراهم نمود. عملیات تربیت درختان انار در انتهای فصل زمستان و پس از رفع خطر یخبندان زمستانه انجام می شود که به تربیت و هرس خواب مشهور است. همچنین در انار در تمام ماه های رشد درخت (به جز زمانی که تابش آفتاب زیاد است) باید اقدام به حذف شاخه های مزاحم، نرک ها، پاجوش ها نماییم که اکثراً ماه های اردیبهشت و خرداد به راحتی و بدون قیچی هم قابل اجراست (با قیچی مطمئن تر است تا پوست درخت صدمه نبیند). در ادامه نحوه فرم دهی تک تنه و چند تنه توضیح داده شده است.

فرم تک تنه

ابتدا در فروردین ماه سال اول نهال کاشته شده پس از جوانه زدن از ارتفاع ۷۰ تا ۱۰۰ سانتی متری سربرداری می شود. در پاییز سال بعد در مناطقی که سرمای شدید زمستان وجود ندارد تربیت نهال های جوان آغاز شده و باید تا قبل از شروع زمستان خاتمه یابد، تا درخت فرصت ترمیم و سازگاری با فرم جدید را داشته باشد، و گرنه تربیت به بعد از خطر یخبندان زمستانه موکول می شود. به این صورت که از بین شاخه های تولید شده شاخه ای را که قسمت بالای آن حداقل سه انشعاب فرعی مناسب دارد انتخاب و بقیه شاخه ها از قسمت انتهایی و از محل اتصال به طوقه به طور کامل حذف شوند. پس از آن تنه اصلی از محل طوقه تا محل انشعاب تاج به دقت از هرگونه جوانه برگ یا چوب تمیز شود. شاخه های انتخابی که در اصلاح بازو نامیده می شوند، باید در قسمت های مناسبی از تنه اصلی در جهات مختلف قرار گرفته و زاویه و فاصله مناسبی از همدیگر و از تنه اصلی داشته باشند، به نحوی که هیچ یک از بازوها مزاحم دیگری نباشند. در این فرم باید زاویه بازوها نسبت به خط افق را ۴۵ تا ۶۰ درجه در نظر گرفت تا بازوها قبل از گسترش تاج درخت در فضای بین ردیفها، ارتفاع مناسب از زمین پیدا کنند و امکان تردد کارگران و ماشین الات زیر سایه انداز درخت و شاخه ها فراهم شود. از سال دوم به بعد فقط به بازوها اجازه رشد داده می شود. حذف و هرس شاخه های زائد روی بازوها و جلوگیری از رشد اضافی، به منظور تقویت بازوها، الزامی است. از دلایل دیگر انتخاب صحیح بازوها این است که شاخه درخت انار تیغ دار بوده و با رشد میوه و سنگین شدن آنها ممکن است هنگام وزش باد تیغ ها با صدمه مکانیکی از کیفیت انار بکاهند، در نتیجه باید فاصله بازوها مناسب در نظر گرفته شود.

فرم چند تنه

در فرم چند تنه در فروردین سال اول نهال پس از جوانه زدن از ارتفاع سی سانتی متری سربرداری می شود. در سال بعد قبل از شروع زمستان حداقل سه شاخه اصلی را که از زاویه مناسب نسبت به هم و تقارن کامل با درختان مجاور برخوردارند، انتخاب و بقیه شاخه ها از محل طوقه جدا می شوند.

۸- مدیریت کاهش آلاینده ها (عناصر سنگین) در محصولات گواهی شده

بطور کلی توازن جرمی فلزات سنگین در خاک را می توان در عبارت ساده زیر بیان نمود:

$$M_{total} = (M_p + M_A + M_F + M_{ag} + M_{ow} + M_{ip}) - (M_{cr} - M_I)$$

در این عبارت M فلز سنگین و اندیس های p مواد مادری، a نشست های اتمسفری، f منابع کودی، ag نهاده- های شیمیایی کشاورزی، ow پسماندهای آلی، ip آلاینده های معدنی، cr برداشت توسط گیاه، I آبشویی می باشد.

جدول ۲۲- حداکثر مجاز فلزات سنگین در خاک‌ها بر اساس استاندارد سازمان حفاظت محیط زیست

(میلی گرم بر کیلوگرم)

عنصر	پیشنهادی سازمان محیط زیست ایران
آرسنیک	۴۰
بور	-
بریلیوم	۵
کادمیم	۵
کبالت	۵۰
کروم	۱۱۰
مس	۲۰۰
فلوئور	۳۰۰
جیوه	۷
مولیبدن	۴۰
نیکل	۱۱۰
سرب	۷۵
آنتیموان	۱۰
سلنیوم	۴
وانادیوم	۲۰۰
روی	۵۰۰

فلزات سنگین حاصل از هوادیدگی مواد مادری، غلظت‌های بسیار کمی دارند. چندان که به آنها عناصر کمیاب^۱ (غلظت کمتر از ۱۰۰۰ میلی گرم در کیلوگرم) گفته شده و معمولاً در مقادیر سمی نیستند. البته در برخی مناطق به دلیل ساختار زمین شناسی و ویژگی لیتولوژی آنها دارای غلظت بالایی هستند.

البته در اثر فعالیت‌های انسان و بهم زدن تعادل موجود در چرخه عناصر و فلزات، غلظت فلزات سنگین در برخی خاک‌ها به مقداری افزایش یافته که مشکلات متعددی را برای سلامتی انسان، گیاهان و جانوران، اکوسیستم و دیگر محیط‌ها ایجاد می‌نماید.

علاوه بر آن که معمولاً افزایش غلظت و انباشتگی فلزات سنگین ناشی از فعالیت‌های بشری بیشتر از جریان‌های طبیعی می‌باشد. منابع فلزات سنگین ناشی از فعالیت‌های انسان دارای تحرک و فراهمی زیستی بیشتری نسبت به منابع لیتوژنیک و پدوژنیک دارد. در زیر تعدادی از مهم‌ترین منابع افزایش فلزات سنگین به خاک بیان می‌شود.

^۱ Trace elements

۱- کودها

از نظر تاریخ کشاورزی اولین تأثیر مهم انسان بر روی خاک به شمار می‌رود. گیاهان برای رشد و نمو و تکمیل چرخه زندگی نیازمندند تا عناصر پرمصرف (نیتروژن، فسفر، پتاسیم، کلسیم، منیزیم و گوگرد) و کم مصرف (روی، بور، منگنز، آهن، مس، مولبیدن، نیکل و کلر) هستند که برخی از آنها همانند روی، منگنز، آهن، نیکل، مس، مولبیدن) جزء فلزات سنگین محسوب می‌گردند. عناصر ضروری بایستی به خاک و یا برگ‌ها از طریق مصرف برگپاشی برای گیاه تأمین شوند تا بتواند گیاه سالمی را تولید نماید. هر ساله مقادیر قابل توجهی از انواع کودهای حاوی عناصر مورد نیاز گیاهان از طریق خاکی یا برگپاشی در اراضی کشاورزی مورد استفاده قرار می‌گیرد. این کودها حاوی مقادیر کمی از فلزات سنگین هم می‌باشند. به عنوان مثال استفاده از کودهای فسفاتی مقادیری از کادمیم و سرب را به خاک اضافه می‌نمایند. برای آن که خاک‌ها از نظر این عوامل آلاینده آلوده نشوند بایستی از منابع کودی مناسبی استفاده نمود برای این منظور استانداردهای انواع مواد کودی تهیه و تدوین شده است. با شکل گیری دفتر ثبت و کنترل کیفی مواد کودی در مؤسسه تحقیقات خاک و آب انواع مواد کودی از دو جهت عمده مورد بررسی قرار می‌گیرند. اول تطابق محتوی با برچسب روی بسته‌های کودها و دوم رعایت غلظت مجاز فلزات سنگین در انواع مواد کودی است. لذا برای تولید محصولات گواهی شده الزاماً بایستی کودهای مورد استفاده دارای شماره ثبت مواد کودی باشند. این امر از طریق مراجعه به پایگاه www.kswir.ir و یا ارسال شماره ثبت به شماره پیامک ۳۰۰۶۴۶۴۲۴ قابل حصول می‌باشد. مجدداً یادآوری می‌گردد که استفاده از مواد کودی فاقد شماره ثبت باعث عدم تأیید و دریافت نشان حد مجاز آلاینده‌ها خواهد شد. در پیوست ۴ مقدار مجاز فلزات سنگین در مواد کودی بر اساس شیوه نامه ثبت مواد کودی آمده است.

۲- آفت‌کش‌ها

در گذشته آفت‌کش‌های مختلفی که حاوی غلظت‌های قابل توجه فلزات سنگین بودند استفاده می‌شدند. از جمله می‌توان به قارچ‌کش‌های حاوی مس، جیوه، منگنز، سرب و روی در گذشته را ذکر نمود. در حال حاضر نیز سمومی همانند اکسی کلرور مس و محلول برودو (سولفات مس+آهک) به عنوان قارچ‌کش استفاده می‌شوند. البته در گذشته سمومی همانند ارسنات سرب نیز استفاده می‌شد که هم اکنون استفاده نمی‌شود. بهر حال در استفاده از آفت‌کش‌ها بایستی مطابق با دستورالعمل‌های مدیریت آفات و بیماری‌های گیاهی عمل نموده و از مصرف سموم ممنوع و استفاده بی‌رویه و بی‌تجویز متخصصان خودداری نمود. در پیوست شماره ۴ فهرست سموم مجاز برای استفاده در محصول انار آمده است.

۳- کودهای آلی و لجن فاضلاب

مصرف مواد آلی غیراستانداردی همانند انواع لجن فاضلاب، کودهای دامی، کمپوست زباله شهری و ... می‌تواند سبب افزایش تجمع فلزات سنگین و سایر آلاینده‌ها در خاک گردد. اگرچه که استفاده از کودهای دام و طیور در

افزایش حاصلخیزی خاک نقش مهمی را دارند. اما در مواردی که به دلیل استفاده نامناسب مکمل‌های غذایی دام و طیور حاوی روی، مس و نیز به دلیل استفاده از ترکیبات حاوی آرسنیک در کنترل بهداشتی آنها می‌تواند سبب تجمع در خاک شود. البته این امر در صورتی اتفاق می‌افتد که مقادیر زیادی از کودهای نامناسب در سطح کوچکی استفاده شده و کودهای مورد استفاده فاقد معیارها و استانداردهای مناسب باشند.

لجن فاضلاب^۱ محصولات فرآیند تصفیه فاضلاب می‌باشد که می‌توان آن را بازیافت نمود. در برخی مناطق و به صورت محدود لجن فاضلاب تصفیه خانه‌های شهری را در اراضی کشاورزی استفاده می‌نمایند. در برخی موارد لجن فاضلاب را با خاک اره، کلش و ضایعات باغی کمپوست و مورد استفاده قرار می‌دهند. لجن فاضلاب با توجه به کیفیت فاضلاب و فرآیندهای تصفیه فاضلاب می‌تواند حاوی مقادیری فلزات سنگین بویژه سرب، نیکل، کروم، مس و ... باشد. علاوه بر فلزات سنگین لجن فاضلاب می‌تواند حاوی آلودگی‌های میکروبی و انگلی نیز باشد. استفاده از لجن فاضلاب صرفاً در شرایطی قابل استفاده و توصیه می‌باشد که دارای بسته بندی و شماره ثبت دفتر ثبت و کنترل کیفی مواد کودی باشد.

۴- فاضلاب و آب آبیاری

استفاده از فاضلاب برای آبیاری محصولات کشاورزی سابقه‌ای طولانی در دنیا دارد و هم اکنون نیز در بسیاری از کشورهای دنیا و حتی ایران استفاده می‌شود. این موضوع به ویژه در مراکز و مناطق کشت و کار در حاشیه و داخل شهرها بیشتر به چشم می‌خورد. این فاضلاب‌ها علاوه بر آلودگی میکروبی و انگلی می‌توانند بسته به منشأ آن حاوی مقادیری از فلزات سنگین باشد که در صورت استفاده مستمر و بلند مدت انباشتگی فلزات سنگین آن بحدی برسد که کیفیت خاک از استاندارد فلزات سنگین را نداشته باشد. اما بهر حال بر اساس مقررات موجود استفاده از فاضلاب خام برای کشاورزی و تولید محصولات کشاورزی ممنوع می‌باشد. لذا در صورت استفاده از فاضلاب خام برای تولید انار نمی‌توان به آن نشان حد مجاز آلاینده اختصاص داده شود. علاوه بر فاضلاب مورد استفاده برای آبیاری، منابع آب سطحی و یا زیرزمینی نیز بدلیل شرایط هیدرو ژئوشیمیایی می‌توانند حاوی مقادیری از آلاینده‌ها از جمله فلزات سنگین باشند. چرا که گاهی ساختار زمین‌شناسی آنها حاوی غلظت‌های بالای فلزات سنگین هستند. در این راستا لازم است تا به کیفیت آب نیز توجه نمود. در حال حاضر برای آب مورد استفاده برای آبیاری استاندارد زیر وجود دارد.

^۱ Sewage Sludge

جدول ۲۳- استاندارد کیفیت آب برای کاربری کشاورزی

ردیف	پارامتر	یکا	مقدار	توضیحات
۱	آلومینیم	میکروگرم بر لیتر	۵۰۰۰	فقط برای خاک‌های اسیدی
۲	آرسنیک	میکروگرم بر لیتر	۱۰۰	
۳	بریلیم	میکروگرم بر لیتر	۱۰۰	
۴	کادمیم	میکروگرم بر لیتر	۱۰	
۵	کبالت	میکروگرم بر لیتر	۵۰	
۶	کروم	میکروگرم بر لیتر	۱۰۰	
۷	مس	میکروگرم بر لیتر	۲۰۰	
۸	آهن	میکروگرم بر لیتر	۵۰۰۰	
۹	لیتیم	میکروگرم بر لیتر	۲۵۰۰	
۱۰	منگنز	میکروگرم بر لیتر	۲۰۰	فقط برای خاک‌های اسیدی
۱۱	مولیبدن	میکروگرم بر لیتر	۱۰	
۱۲	نیکل	میکروگرم بر لیتر	۲۰۰	
۱۳	پالادیم	میکروگرم بر لیتر	۵۰۰۰	
۱۴	سلنیم	میکروگرم بر لیتر	۲۰	
۱۵	وانادیم	میکروگرم بر لیتر	۱۰۰	
۱۶	روی	میکروگرم بر لیتر	۲۰۰۰	
۱۷	فلوئور	میکروگرم بر لیتر	۱۰۰۰	فقط برای خاک‌های اسیدی
۱۸	بر	میلی گرم بر لیتر	۳	
۱۹	هدایت الکتریکی	میکروزیمنس بر سانتیمتر	۳۰۰۰	
۲۰	نیتروژن نیتراتی	میلی گرم بر لیتر	۳۰	
۲۱	نماتدهای روده‌ای	≤ 1		
۲۲	پهاش	-	۶/۵-۸/۴	

توضیح ۱: مقادیر ارائه شده برای پارامترهای آلومینیم، منگنز و فلوئور فقط برای آبیاری گیاهان در خاک‌های اسیدی محدودیت ایجاد می‌کنند. این نوع خاک‌ها اغلب در محدوده حوضه آبریز دریای خزر قرار دارند.

توضیح ۲: برای پارامترهای غلظت سدیم، کلراید و نسبت جذب سدیم (SAR) با توجه به وابستگی حداکثر مقدار مجاز آنها به روش آبیاری و سایر پارامترهای کیفیت آب، در اینجا حدودی برای آنها تعیین نشده است. با این وجود توصیه می‌شود در این موارد به مرجع اصلی (توصیه‌های سازمان خواروبار و کشاورزی جهانی) به عنوان راهنما رجوع شود.

(۱) گونه‌های Ascaris و Trichuris و hookworms.

(۲) در طی دوره آبیاری

تبصره: حداقل تناوب نمونه‌برداری برای منابع تأمین آب کشاورزی برای پارامترهای متداول و باکتریولوژیک ملهانه و مواد سمی فصلی می‌باشد.

۵- معدن کاری و پسماندهای صنعتی

استخراج معدن، آسیا کردن سنگ معادن فلزی و صنایع وابسته آن عامل پراکنش و تجمع فلزات سنگین در خاک‌های بسیاری از مناطق به شمار می‌رود. طی استخراج معدن باطله‌ها (قطعات سنگین‌تر و یا بزرگ‌تر رسوب کرده طی فرآیند شناور سازی) به گودال‌های طبیعی همانند تالاب‌ها و تخلیه شده و غلظت آنها افزایش می‌یابد. در بسیاری موارد باعث افزایش غلظت عناصری همانند روی و سرب می‌گردد که باعث ایجاد ریسک برای سلامتی انسان، محصولات کاشته شده در آن و مخاطرات زیست محیطی می‌گردد. فلزات سنگین موجود در خاک

از طریق خوردن گیاهان روئیده در خاک‌های حاوی مقادیر بالای فلزات سنگین و یا بلع مستقیم آن بر سلامتی انسان تأثیر می‌گذارد.

علاوه بر معادن، صنایع دیگر همانند نساجی، دباغی، پتروشیمی، تولید آفت کش‌ها و مواد دارویی نیز می‌توانند به صورت معمولی، حوادث، نشت و موادی را به محیط وارد نمایند. برخی از این مواد برای خاک و گیاه مناسب نبوده (همانند فلزات سنگین) و ایجاد مشکل در سلامتی محصولات می‌کنند. در انتخاب مزارع و باغات بایستی توجه نمود که منابع خاک و آب آنها تحت تأثیر مجاورت با چنین صنایعی قرار نگیرند.

۶- منابع هوایی آلاینده‌ها

منابع هوایی آلاینده‌ها شامل انتشار گرد و غبار یا دودها، گازها و بخارات در اتمسفر می‌باشد. فلزات معمولاً همراه با ذرات موجود در جریان خروجی گازها منتشر می‌شوند. برخی فلزات همانند آرسنیک، کادمیم و سرب در فرآیندهای دمای بالا تصعید می‌شوند و به صورت ذرات ریز متراکم درمی‌آید. پس از انتشار آلاینده‌ها از طریق دودکش‌ها به مناطق وسیعی پراکنده می‌شوند تا به صورت فرونشست‌های مرطوب و خشک بر روی زمین می‌نشینند. فرونشست‌ها معمولاً به دلیل تشکیل در نزدیک زمین در منطقه محدودتری پراکنده می‌شوند. به‌رحال دودها چه از طریق دودکش‌ها و چه از طریق فرونشستی که وارد اتمسفر می‌شوند از طریق فرونشست مرطوب و خشک بر زمین وارد می‌شوند. کیفیت این آلودگی بستگی به کیفیت منشاء آن داشته و موضوعی مکان ویژه می‌باشد. به همین دلیل در مجاورت کارخانجات ذوب فلزات مقدار کادمیم، سرب و روی در خاک‌ها و گیاهان مجاور آن با غلظت‌های بیشتری مواجه می‌شود. یکی دیگر از منابع اصلی انتشار سرب در انتشارات گازی حاصل از احتراق سوخت‌های فسیلی به دلیل تتراتیل سرب می‌باشد که باعث افزایش غلظت سرب در خاک‌های اطراف جاده‌های اصلی می‌گردد. همچنین به دلیل سائیدگی و روغن‌های روانساز نیز غلظت کادمیم در خاک‌های مجاور جاده‌ها افزایش پیدا می‌کند. البته این آلودگی‌ها گاهی تا چندین کیلومتر هم انتقال می‌یابد لذا در انتخاب مزرعه / باغ بایستی به این نکته توجه نمود و با توجه به میزان ترافیک و نوع جاده (اصلی / فرعی) فاصله مناسب را رعایت نمود تا آلودگی پیش نیاید. فاصله ۱۰۰ متری در جاده‌ها نه به عنوان یک استاندارد بلکه به عنوان یک راهنما می‌تواند استفاده شود. زیرا نتایج مطالعات در ایران نشان می‌دهد که آلودگی خاک ناشی از ترافیک در فاصله ۱۰۰ متر کنار جاده به حداقل خود می‌رسد. در هر صورت اندازه‌گیری مقدار فلزات سنگین در خاک و گیاه بایستی از حدود مجاز آن عبور کند.

گزینه‌هایی برای کاهش فلزات سنگین در محصولات کشاورزی

انتخاب رقم مناسب: تحقیقات بسیار محدودی در دنیا در مورد جذب فلزات سنگین در ارقام مختلف انار انجام گرفته است. البته ظاهراً تاکنون در ایران رقم مناسب برای چنین شرایطی هنوز معرفی نگردیده است.

کوددهی: گزارشات متعددی حاکی از آن است که غلظت کادمیم در گیاهان با مصرف کودهای روی کاهش می‌یابد. البته برخی گزارشات هم در خصوص عدم تأثیر کودهای روی بوده است. به احتمال زیاد پاسخ به مصرف روی در کاهش جذب کادمیم به وضعیت روی در خاک بستگی دارد و در صورتی که خاک پائین باشد مصرف آن جذب کادمیم را کاهش خواهد داد. هم‌چنین مس با کادمیم برای جذب توسط گیاه رقابت می‌کند. البته این اثرات غالباً در محلول‌های کشت بدست آمده است و در شرایط گلخانه و خاکی در مزرعه شواهد محدودی وجود داشته است.

در مزارع با احتمال غلظت بالای آرسنیک مصرف کودهای فسفاتی مورد توجه قرار گیرد. فسفر نقش مهمی در کاهش جذب و انتقال آرسنیک و تعدیل اثرات نامطلوب آن در گیاه دارد. در حضور مقادیر کافی فسفر در گیاه بخش اعظم آرسنیک در ریشه انباشته شده و به سایر بخش‌ها منتقل نمی‌شود.

مواد بهسازهای آلی: مواد بهسازهای آلی همانند زیست جامدها، کمپوست لجن فاضلاب، کودهای دامی فراهمی ریستی فلزات سنگین در خاک را به دلیل محتوی مواد آلی خود و غلظت بالای مواد آلی و فسفر و آهن کاهش می‌دهند. وارد نمودن مواد آلی به خاک به دلیل نگهداری کادمیم و جلوگیری از جذب توسط گیاه و آبشویی مناسب می‌باشد. به عنوان مثال در برخی تحقیقات نشان داده است که مصرف ۲٪ کود دامی غلظت نیکل در هویج (۳۰٪) اسفناج (۴۵٪) و گندم (۳۵٪) را کاهش داد. تحقیقات دیگری که بر روی اثربخشی افزودن بقایای گندم بر روی خاک آلوده انجام شد نشان داد که غلظت کادمیم در گندم ۴۰ درصد کاهش یافت.

بهبودهای شیمیایی: مواد بهساز شیمیایی بر روی کاهش فراهمی ریستی فلزات سنگین بدلیل ایجاد سایت‌های اتصال اضافی برای فلزات سنگین و نیز اثرات pH بسیار مؤثر هستند. بسیاری از این مواد محصولات جانبی صنایع بوده بنابراین کم هزینه و به مقادیر زیادی در دسترس هستند. در جدول ۲۴ برخی مواد بهساز شیمیایی و آثار آن بر روی جذب فلزات سنگین آمده است. استفاده از آهک در خاک‌های اسیدی قابلیت استفاده فلزات سنگین راه کاهش می‌دهد اما به دلیل کاهش قابلیت استفاده عناصر ضروری، استفاده از آنها در اراضی کشاورزی کشور ما که آهکی می‌باشند چندان قابلیت اجرایی ندارد. زئولیت‌ها که آلومنیو سیلیکات‌های هیدراته هستند که ظرفیت انتخابی بالایی برای جذب سطحی فلزات دارند. بنابراین زئولیت‌ها یکی از مؤثرترین مواد بهساز شیمیایی هستند که انتقال فلزات سنگین به گیاهان را کاهش می‌دهند. به عنوان مثال در مطالعه‌ای مصرف زئولیت تجمع کادمیم، سرب و روی را ۷۲، ۸۱ و ۴۱ درصد کاهش داده است. استفاده از ترکیبات فسفاتی (همانند آپاتیت یا هیدروکسی آپاتیت) برای غیر متحرک کردن فلزات در مطالعات بسیاری مورد توجه بوده است.

جدول ۲۴- برخی بهسازهای شیمیایی معدنی که به صورت مؤثر برای کاهش فراهمی فلزات سنگین

(Puschenreiter et al., 2002)

مواد بهساز	مؤثر برای
مونتموریلونیت	Cd, Ni, Zn
کلینوپتیلولایت	Cd, Pb, Zn
دی آمونیوم فسفات	Cd, Pb, Zn
سولفات آهن (II)	As, Cr
هیدروکسی آپاتیت	Cd, Cu, Ni, Zn
آهک	Cd, Cu, Ni, Pb, Zn
اکسیدهای منگنز	Cd, pb
ژئولیت مصنوعی	Cd, Cu, Ni, Pb, Zn

چند نکته در خصوص فلزات سنگین

- سوخت‌های حاوی سرب نقش مهمی را در سرب همراه دارند. مسئولان ملی بایستی در تداوم عدم استفاده از سوخت‌های سرب دار اصرار ورزند.
- اراضی کشاورزی نزدیک صنایع، جاده‌ها، انبار مهمات، میدان‌های نظامی می‌توانند دارای سرب بیشتری نسبت به اراضی طبیعی معمولی باشند. همچنین اراضی کوچک نزدیک ساختمان‌های رنگ آمیزی شده دارای سرب بیشتری باشند. در صورتی که به هر دلیلی مشکوک به آلودگی بالای سرب هستید حتماً نسبت به آزمون سرب در خاک اقدام نمایند.
- در صورتی که در گذشته سوابقی از مصرف سموم آرسنات سرب وجود داشت در استفاده از اراضی دقت شود.
- از کشت گیاهان بر روی اراضی که در آنها لجن فاضلاب خام اضافه شده، خودداری شود.
- سبزیجات برگی نسبت به سبزیجات غیر برگی یا سبزیجات ریشه‌ای نسبت به فرونشست‌های حاوی سرب در هوا آسیب پذیر تر هستند. دانه‌های غلات سرب هوا را به مقدار معنی دار جذب می‌نمایند. بنابراین بایستی در انتخاب گیاهان در مناطق حاوی فرونشست‌های هوا توجه کافی نمایید.
- از مصرف ترکیبات و نهاده‌های حاوی سرب (همانند سموم آرسنات سرب) یا آلوده به سرب (همانند کودهای فسفاتی و قارچ کش‌های حاوی مس غیرمعتبر) در مناطق کشاورزی خودداری شود.
- در صورت استفاده از خشک کن، حتماً از سوخت‌های بدون سرب استفاده شود.
- در هنگام انتقال محصولات تا محل فرآوری بایستی از آلودگی‌های احتمالی آنها (تماس با سرب هوا، خاک و گرد و غبار) خودداری نمود.
- در مزارع کوچک مقیاس بایستی از کشت در نزدیک جاده‌ها و یا ساختمان‌های رنگ شده با رنگ‌های حاوی سرب خودداری شود.

- در خاک‌های حاوی مقادیر متوسط سرب، اقدامات کشاورزی همانند استفاده از مواد آلی در خاک، تنظیم pH خاک برای کاهش قابلیت استفاده، انتخاب گیاهان با حساسیت کمتر نسبت به آلودگی سرب و استفاده از عایق‌ها و ممانعت برای تماس فرونشست‌ها بر روی گیاهان از جمله آنهاست.
- آب‌های آبیاری بایستی از منبع آلاینده فلزات سنگین دور نگهداشته شوند و به صورت منظم پایش شوند.

۹- مدیریت آب و آبیاری برای تولید محصول گواهی شده

نیاز آبی انار که هر درخت انار بعد از رسیدن به سن اقتصادی (بیشتر از ۵ سال) از ابتدای دوره رشد در اوایل بهار تا اوایل خرداد روزانه حدود ۳۰-۴۰ لیتر آب را بصورت تبخیر و تعرق گیاهی مصرف می‌کند (در مناطق گرم و درختان بزرگ میزان تبخیر و تعرق آب بیشتر است). این میزان در اواسط تابستان به حداقل ۶۰ لیتر در روز افزایش می‌یابد. در انتهای دوره رشد در اوایل پاییز نیز با خنک شدن هوا نیاز آبی کاهش و به ۴۰ لیتر در روز کاهش می‌یابد. اگر تعداد روزهای آبیاری برای درختان انار را در طول دوره گلدهی و رشد و رسیدن میوه‌ها در انتهای این دوره حدود ۱۸۰ روز در نظر بگیریم نیاز آبی ناخالص یک درخت بالغ انار در باغی با تراکم ۱۰۰۰ درخت در هکتار حدود ۱۰۰۰۰ لیتر در سال (۱۰ متر مکعب) می‌باشد که در این صورت، نیاز آبی یک هکتار برابر با ۱۰۰۰۰ مترمکعب خواهد شد. این نیاز با روش قطره‌ای و در سیکل گردش آب ۴ روز یک بار و با باردهی متوسط ۳۰ کیلوگرم در درخت ثبت گردیده است.

با توجه به مطالب فوق و تاثیرات بافت خاک (جدول ۲۵) بر ظرفیت مزرعه‌ای و نقطه پژمردگی، شاخص‌های حداقلی و حداکثری زیر باید در انار در نظر گرفته شود.

جدول ۲۵- گروه‌بندی باغ‌های انار از نظر وضعیت خاک

بافت خاک	لومی (متوسط)	لومی - رسی	لومی یا شنی به تنهایی
شوری خاک ds/m			
< ۴/۵	خوب	متوسط	ضعیف
۴/۶ - ۷/۵	متوسط	متوسط	ضعیف
۷/۶ - ۹/۵	متوسط	ضعیف	ضعیف
بیشتر از ۹/۵	ضعیف	ضعیف	ضعیف

مدیریت آب و آبیاری برای تولید انار

درختان انار پس از کاشت، نیاز به آبیاری منظم دارند و برای اینکه ریشه‌ها بخوبی در زمین مستقر شوند و درختان بتوانند شروع به رشد و نمو کنند معمولاً تا آغاز بارندگی پاییزه آبیاری به فواصل هر ۷ تا ۱۵ روز یکبار انجام می‌شود. پس از اینکه درختان به خوبی در خاک مستقر شدند می‌توانند به مقدار قابل توجهی خشکی را تحمل نمایند. بنابراین با توجه به شرایط آب و هوایی، نوع خاک و نوع گیاهانی که در فاصله بین درختان کاشته

می‌شود دور آبیاری بین ۲ تا ۴ هفته متغیر می‌باشد. از زمان گلدهی تا رسیدن میوه انجام آبیاری برای درختان انار ضروری است چرا که شرایط رطوبتی نامنظم علاوه بر ریزش گل‌ها و تولید میوه‌های کوچک، موجب افزایش میوه‌های ترک خورده و نامرغوب می‌شود و این میوه‌ها از بازارپسندی خوبی برخوردار نمی‌باشند.

درختان انار کمتر به پوسیدگی طوقه حساس هستند بطوریکه حتی پای درختان انار را خاکدهی می‌کنند و تنه در زیر خاک شروع به ریشه‌دهی می‌کند. آبیاری باغ‌های انار با روش‌های مختلف کرتی، نشتی (جوی و پشته) تشکی و قطره‌ای انجام می‌شود ولی رایج‌ترین روش آبیاری کرتی است. روش آبیاری قطره‌ای برای مناطق خشک که با کمبود آب آبیاری مواجه هستند توصیه می‌شود. چرا که در این روش علاوه بر افزایش کارایی مصرف آب، از جاری شدن آب در سطح زمین جلوگیری شده و تا حدی در کنترل علف‌های هرز موثر می‌باشد. از طرف دیگر در این روش آبیاری کود دادن همراه با آب آبیاری امکان‌پذیر می‌باشد و هزینه‌های مرحله داشت شدت کاهش می‌یابد.

نیاز آبی انار

نیاز آبی هر گیاه از جمله انار بسته به درجه حرارت، رطوبت نسبی هوا، تشعشع خورشیدی، میزان سرعت باد، بارندگی و نوع رقم مورد کشت متفاوت می‌باشد. قسمت زیادی از آب جذب شده توسط ریشه گیاه پس از عبور از بافت‌های گیاهی از طریق روزنه‌های برگ به صورت بخار وارد هوا می‌شود که همان تعرق می‌باشد و قسمتی نیز از سطح گیاه تبخیر شده و نیاز آبی مجموع آن هاست. محققین از طریق تعیین مرحله‌ای از رشد که به تنش آب بیشترین حساسیت را دارد و نیز اندازه‌گیری مصرف آب در یک مرحله معین رشد، مراحل بحرانی نیاز آبی انار را مشخص کرده‌اند.

مقدار زیادی از آب توسط گیاهان سبز بخصوص از طریق برگ‌ها تلف می‌شود و بستگی به هوا و اقلیم منطقه دارد این اتلاف آب اغلب به تبخیر بستگی دارد و مراحل آن کاملاً فیزیکی نیست زیرا که قسمتی از آن توسط گیاه کنترل می‌شود.

بنابر این یک درخت انار با محصول زیاد ممکن است در موقع کم بودن آب، تنش آبی نشان دهد درحالی که درختان با محصول کم، در عمل کمتر تنش نشان می‌دهند. اما، آبیاری منظم سبب افزایش عملکرد این درخت می‌شود، میزان آب آبیاری در باغات انار به عوامل متعددی مانند رقم، نوع خاک، روش آبیاری، فاصله کشت و سن درختان بستگی دارد.

در شروع فصل رشد انار، وجود رطوبت کافی در خاک جوانه زنی درختان را بهبود می‌بخشد بنابراین اگر رطوبت و بارندگی در زمستان کافی نباشد انجام آبیاری زمستانه هم برای تامین رطوبت و هم برای از بین بردن آفات احتمالی در زمستان ضروری است. افزایش رطوبت خاک در زمان فعالیت حداقلی درخت منجر به قرار گرفتن محلول خاک در غلظت پایدار شده و شرایط مناسبی را برای خروج درخت از خواب زمستانه و شکل‌گیری اولیه جوانه‌ای برگ و گل فراهم می‌آورد. اگر رطوبت خاک کافی برای جوانه زدن و رشد اولیه موجود باشد، انجام کم آبیاری قبل از گل‌دهی، موجب می‌شود که رشد سبزی‌نگی و شاخه و برگ محدود شده و گل بیشتری در روی درخت تشکیل شود. پس از باز شدن گل‌ها و در زمان تشکیل میوه نیاز آبی انار بالا می‌رود و آبیاری منظم با افزایش تدریجی مقدار آب مورد نیاز می‌باشد تا محصول برسد و در پایان رشد نیاز آبی درخت کم می‌شود.

درختان انار به تنظیم دور آبیاری حساس هستند و تاخیر در این امر و یا اقدام به آبیاری در دوره‌های غیر ضرور خسارت بار خواهد بود. از این رو دقت در آبیاری منظم چه به صورت سنتی و چه به صورت روش‌های نوین آبیاری از اهمیت خاصی برخوردار است. در درختان بالغ دور آبیاری حدود ۱۵ تا ۲۰ روز است. فرشی و همکاران (۱۳۷۶) آب خالص مورد نیاز انار را از ۴۵۸۰ تا ۱۰۲۶۵ متر مکعب در هکتار در شهرهای مختلف کشور طبق جدول زیر برآورد کرده‌اند.

جدول ۲۶- میانگین برآورد آب خالص مورد نیاز و نیاز آب آبیاری (بدون احتساب راندمان) درختان انار در مناطق کشت هر استان به متر مکعب در هکتار

استان	آب خالص مورد نیاز	نیاز خالص آب آبیاری در آبیاری سطحی	نیاز خالص آب آبیاری در آبیاری تحت فشار ^۱
آذربایجان غربی	۷۳۶۰	۵۵۳۰	۴۳۵۰
آذربایجان شرقی	۶۰۶۵	۴۴۷۵	۳۵۲۵
اصفهان	۷۴۸۵	۶۹۶۵	۵۴۸۵
البرز	۷۷۰۰	۶۷۲۰	۵۲۹۰
تهران	۷۲۲۵	۶۱۶۵	۴۸۵۵
خراسان	۸۱۳۱	۷۴۹۰	۵۸۹۵
خوزستان	۹۶۹۰	۸۹۷۶	۷۰۲۲
چهارمحال و بختیاری	۸۸۲۰	۷۸۶۰	۶۱۹۰
زنجان	۶۵۹۰	۴۹۹۰	۳۹۳۰
سیستان و بلوچستان	۱۰۲۶۵	۱۰۰۰۷	۷۸۸۰
سمنان	۷۷۵۳	۷۱۶۳	۵۶۴۰
فارس	۸۴۹۴	۷۸۷۸	۶۲۰۳
قم	۷۹۷۰	۷۴۵۰	۵۸۷۰
کردستان	۶۲۷۰	۴۸۹۰	۳۸۵۰
کرمان	۸۷۶۸	۸۳۹۲	۶۶۰۹
کرمانشاه	۶۴۹۰	۵۳۰۰	۴۱۷۰
کهگیلویه و بویراحمد	۹۲۴۰	۸۵۱۰	۶۷۰۰
گلستان	۵۸۶۰	۲۸۶۰	۲۲۵۰
لرستان	۸۰۹۰	۷۱۹۰	۵۶۶۵
مازندران	۴۵۸۰	۱۹۹۰	۱۵۷۰
مرکزی	۷۵۳۰	۶۸۳۰	۵۳۸۰
هرمزگان	۹۴۳۰	۸۹۵۰	۷۰۵۰
یزد	۸۹۷۳	۸۷۵۷	۶۸۹۳

۱ ، بر اساس سطح پوشش ۷۵ درصد درختان انار (منبع: کتاب برآورد آب مورد نیاز گیاهان زراعی و باغی، جلد دوم)

تدین (۱۳۹۵) آب خالص مورد نیاز انار را در کل فصل رشد ۸۲۸۸ متر مکعب در هکتار در ارسنجان تعیین کرده و در مراحل ۴ گانه رشد نیز مقادیر تبخیر و تعرق انار (ETc) و گیاه مرجع چمن (ET0) و ضریب گیاهی انار (Kc) را طبق جدول ۲۷ تعیین نموده است.

جدول ۲۷ - مقادیر محاسبه شده ET0، ETc و Kc درخت انار طی فصل رشد

مرحله رشد	طول دوره (روز)	ETc (میلی متر)	ET0 (میلی متر)	Kc
اولیه	۳۰	۷۴/۶۱	۱۴۴/۱۵	۰/۵۲
توسعه	۵۰	۱۸۲/۱۳	۲۸۹/۳۸	۰/۶۳
میانی	۱۳۰	۵۱۶/۷۰	۷۰۵/۹۰	۰/۷۳
نهایی	۳۰	۵۵/۴۳	۸۵/۱۳	۰/۶۵

برنامه ریزی آبیاری

مدیریتی که برای تأمین مقدار آب مورد نیاز در مراحل گوناگون رشد انار بایستی به کار برده شود، نیاز به برنامه ریزی دارد و برنامه ریزی آبیاری برای تعیین زمان آبیاری و مقدار آبی که در هر آبیاری باید بکار برده شود مورد استفاده قرار می گیرد. بنابراین برنامه ریزی آبیاری مشخص نمودن زمان آبیاری (دور آبیاری) و مقدار آب لازم در هر نوبت آبیاری (عمق آبیاری)، در طول دوره رشد گیاه است که برای استفاده بهینه از آب ضرورت دارد؛ به عبارت دیگر هدف برنامه ریزی آبیاری مشخص کردن مقدار دقیق آب مورد استفاده در مزرعه و زمان بندی دقیق کاربرد آن می باشد.

بعضی از روش های برنامه ریزی آبیاری بر اساس ارزیابی وضعیت آب خاک می باشد که اندازه گیری و پایش رطوبت و یا پتانسیل آب خاک از جمله آنهاست. در روش اول با تعیین رطوبت و خصوصیات هیدرولیکی خاک منطقه ریشه و نیاز گیاه در مراحل مختلف رشد، زمان و مقدار آب لازم برای رشد بهینه گیاه تعیین می شود. در این روش معمولاً دور آبیاری انار هر منطقه از تقسیم مقدار رطوبت ذخیره شده یا آب قابل استفاده خاک (سهل الوصول) بر نیاز آبی روزانه بدست می آید.

در روش دوم با اندازه گیری پتانسیل آب خاک و پتانسیل آستانه ای برای گیاهان مختلف، زمان مناسب آبیاری تعیین می شود.

از روش های دیگر برای تعیین برنامه آبیاری، ارزیابی وضعیت گیاه می باشد. استفاده از وضعیت آبی گیاه از جمله پتانسیل آب برگ برای برنامه ریزی آبیاری کمک می کند. و یا روش دیگر اینکه مطابق مراحل رشد هر گیاه در هر مرحله رشد یک یا چند آبیاری انجام می گیرد. محققین از طریق تعیین مرحله ای از رشد که به تنش آب بیشترین حساسیت را دارد و نیز اندازه گیری مصرف آب در یک مرحله معین رشد، مراحل بحرانی نیاز آبی انار را مشخص کرده اند.

برنامه ریزی آبیاری بهینه بر اساس اندازه گیری یا تخمین نگهداشت رطوبت خاک و نیاز آبی گیاه، یکی از بهترین روش ها برای مدیریت آبیاری است. مدیریت آب آبیاری بر اساس اندازه گیری رطوبت موجود در خاک

روش متداولی در تولیدات کشاورزی است. آگاهی از رطوبت خاک در هر مرحله به مدیر مزرعه این امکان را می‌دهد تا رطوبت موجود در خاک را در حد مورد نظر نگه دارد و برنامه‌ریزی آبیاری بر اساس تعیین مراحل رشد حساس به کم آبی و حذف یا کاهش آبیاری در مراحل غیرحساس گیاه به تنش آبی، یکی دیگر از روش‌هاست که در شرایط محدودیت آبی اجرا می‌شود. برای برنامه‌ریزی آبیاری ضروری است که اطلاع دقیقی از مراحل رشد فنولوژیک انار داشته باشیم.

مراحل فنولوژیک رشد انار

آگاهی از زمان وقوع و طول دوره مراحل نمو آن و رابطه هر یک از آنها با مقدار آب مصرفی این امکان را فراهم می‌سازد که مراحل نمو حساس تر و تأثیرگذارتر در آب موردنیاز مورد شناسایی قرار گرفته و عوامل محدودکننده تولید نظیر آب در این مراحل برای گیاه تأمین گردد. این امر در نهایت سبب افزایش عملکرد محصول خواهد شد. از همین روست که مطالعه تغییرات حیاتی گیاه شامل مراحل رشد رویشی و زایشی نسبت به زمان و یا فنولوژی گیاه اهمیت پیدا می‌کند.

مراحل رشد انار شامل تورم جوانه‌های برگ، رشد برگ‌ها، ظهور جوانه‌های گل، باز شدن گل‌ها، میوه‌بندی، رشد اولیه میوه‌ها، رشد میوه، رسیدن میوه و برداشت و در پایان ریزش برگ‌ها است

از نظر فائو به منظور آبیاری مراحل رشد درختان را به ۴ مرحله تقسیم می‌کنند و طبق تحقیقات انجام گرفته دوره شروع برگ جدید تا ۱۰٪ پوشش سطح زمین ۲۵ روز است که از تورم جوانه تا رشد برگ‌هاست، دوره توسعه محصول یعنی از رشد برگ‌ها تا باز شدن گل‌ها (حدود ۸۰٪ پوشش خاکی درخت)، ۶۵ روز است، دوره رشد میوه تا رسیدن ۸۵ روز است و دوره برداشت نیز تا خزان کامل ۶۵ روز است که با توجه به این مراحل برنامه ریزی آبیاری انجام می‌شود.

حساسیت انار به آب در مراحل رشد

انار درختی مقاوم به خشکی است و قادر به رشد در شرایط مختلف آب و هوایی است. اعم از منطقه گرمسیری و معتدل رشد می‌کند. هر درختی باید با محیط اطراف خود در حال تعادل باشد. و زمانی که درخت در حال تعادل نباشد تحت تنش است و می‌بایستی برای زنده ماندن انرژی اضافی مصرف کند. درختان فقط به روش‌های ژنتیکی از قبل نهاده شده در خود می‌توانند با کنترل صحیحی کمک کنند تا تنش‌های وارده به آنها به حداقل برسد.

اگر زمستان کم بارش پشت سر گذاشته شود رطوبت پای درخت در شرایط مناسبی نبوده و نیازمند آبیاری با مقدار آب کم است. آبیاری شدید هم در این مقطع موجب بهم خوردن غلظت شیرگیاهی شده و آبیاری زیاد در این مقطع رشد سبزی‌نگی درختان را افزایش و بر گلدهی آن اثر معکوس دارد.

دوره رشد میوه درختان بدلیل افزایش تبخیر و تعرق و برای جلوگیری از کمبود احتمالی و بروز پدیده آفتاب سوختگی نیازمند توجه ویژه می باشد. چنانچه در این مقطع آبیاری به حد کافی انجام نشود، بدون تردید آثار آن

بشکل آفتاب سوختگی موضعی میوه و تنه درختان و ریزش میوه‌ها و زرد شدن برگ درخت نمایان خواهد شد که به کاهش درآمد شدید باغات منجر می‌گردد. پس باید با طراحی یک سیستم پایدار، آبیاری بموقع و در حد بهینه باشد. در پایان دوره رشد همراه سرد شدن هوا رنگ میوه‌ها رو به سرخی گذاشته و میزان آب میوه نیز افزایش میابد. استمرار آبیاری مدیریت شده موجب رشد کامل میوه و افزایش وزن آن خواهد شد. آبیاری فراوان و در دوره‌های کوتاه به ترکیدگی میوه‌ها می‌انجامد در این دوره آب را در حد کافی و به طور منظم باید در اختیار درخت قرار داد تا از افزایش میوه‌های آسیب دیده جلوگیری کنید.

دوره قبل از باز شدن درختان، دوره باز شدن گل‌ها، دوره رشد و انتهای دوره رشد و رسیدن میوه‌ها از جمله مراحل هستند که حساس به نبود رطوبت کافی در منطقه ریشه درختان هستند.

مدیریت کم آبیاری

فراهم نمودن آب برای مصارف کشاورزی چالش اصلی برای بهینه‌سازی درختان میوه در مناطق خشک و نیمه خشک است، زیرا برای جلوگیری از کاهش باردهی درختان میوه لازم است که غیر از بارندگی، در تکمیل تامین نیاز آبی اقدام به آبیاری در زمان نیاز درختان نمود. تغییرات آب و هوایی به ناچار منجر به خشکسالی‌های احتمالی است. برنامه‌های اساسی برای مقابله با کمبود آب، استفاده از شیوه‌های اصلاحی مانند مدیریت کم آبیاری بهینه، نوآورانه و دقیق است که می‌توانند تأثیر کاهش عملکرد میوه و کیفیت میوه را در اثر کمبود آب، به حداقل برسانند.

به منظور افزایش کیفیت و کمیت محصول در شرایط کم آبی، بایستی آبیاری با مدیریت صحیح اعمال شده و آبیاری در زمانهای حساس انار صورت گیرد. در این صورت هم در مقدار مصرف آب صرفه‌جویی شده، هم رشد رویشی گیاه کنترل شده و کیفیت میوه افزایش می‌یابد. از اینگونه مدیریت آبیاری اغلب به عنوان کم آبیاری یاد می‌شود در کم آبیاری فرض بر این است که درصد کاهش عملکرد محصول، به اندازه درصد کاهش میزان مصرف آب آبیاری نیست. در درختان میوه که هدف هدایت کربوهیدرات برای رشد میوه است درختان را به صورت هدف دار تحت تنش قرار می‌دهند تا جایی که رشد میوه بر رشد سبزینه کل غلبه می‌کند. در مناطق خشک و نیمه خشک افزایش راندمان آب آبیاری به منظور جلوگیری از تنش خشکی و بهره‌وری درختان بسیار مهم است. در این مناطق، روش‌های جدید صرفه‌جویی در آب آبیاری، مانند خشک کردن ریشه جزئی (PRD) ارائه شده است.

خشکی موضعی ریشه یک نوع مدیریت کم آبیاری بوده که در این مدیریت آبیاری، در هر آبیاری، نیمی از ریشه گیاه آبیاری شده در حالی که نیمی دیگر خشک می‌ماند. در نوبت‌های بعدی آبیاری، بخش‌های تر و خشک ریشه در تناوب قرار گرفته و جابجا می‌شوند. ارسال پیام خشکی خاک توسط قسمت خشک ریشه به اندام هوایی، برای جلوگیری از صدمه زدن به درخت، عمدتاً توسط هورمون اسید آبسزیک، در جریان شیرخامی که از ریشه‌های سمت آبیاری نشده درخت (قسمت‌های خشک پای درختان) به سوی برگ‌ها حرکت می‌کنند، واکنش اندام هوایی از جمله بسته شدن روزنه‌ها و کاهش سطح برگ را در پی دارد. بسته شدن طبیعی روزنه‌ها در پاسخ به شرایط خشک خاک موجب می‌شود که با کاهش تعرق، بافت برگ حفظ شده و صدمه‌ای به برگ وارد نشود و در پی آن رشد شاخه و برگ محدود شده و بیشتر مواد غذایی جذب شده به مصرف میوه برسد. مدیریت خشکی موضعی ریشه در مورد درختان انار با موفقیت انجام شده است.

۱۰- معرفی عوامل محیطی و تنش‌های موثر بر محصول و چگونگی مقابله با آنها

۱۰-۱- شوری آب و خاک

با توجه به واقع شدن ایران در منطقه خشک و نیمه خشک، منابع آب و خاک شور در کشور گسترش بالایی دارد. چندان که بر اساس مطالعات انجام شده بالغ بر ۶/۸ میلیون هکتار از اراضی کشاورزی با درجات مختلف شوری مواجه می‌باشند. کیفیت آب آبیاری یکی از چالش‌های اصلی اجرایی و اقتصادی برای هر تولیدکننده بخش کشاورزی به شمار می‌رود. زیرا بالا بودن شوری آب آبیاری هم بر کیفیت خاک و هم بر تولید محصول تأثیر می‌گذارد. پارامترهای مهم کیفیت آب را می‌توان به سه گروه اصلی خطر شوری، سدیمی شدن و سمیت یون‌های ویژه گروه بندی نمود که در زیر به آن پرداخته شده است.

خطر شوری: مهم‌ترین معیار برای ارزیابی آب، غلظت کل نمک‌ها در آن می‌باشد. مقدار نمک محلول در آب را معمولاً با واحد هدایت الکتریکی یا EC^1 ، میلی‌گرم در لیتر (ppm) یا میلی‌اکی والان در لیتر (me/l) بیان می‌نمایند. برای اندازه‌گیری EC مقاومت محلول با دستگاه مقاومت‌سنج الکتریکی و مقایسه آن با یک محلول شناخته شده در بین دو الکتروود انجام می‌گیرد. عکس مقاومت، هدایت را نشان می‌دهد و معمولاً بر حسب mmhos/cm یا در واحد SI به صورت dS/m در $25^{\circ}C$ برای آب‌های آبیاری و محلول خاک می‌باشد. برای آب‌های باران و یا با غلظت پایین نمک می‌توان از واحد $\mu S/cm$ استفاده نمود.

خطر سدیمی (قلیائیت): سدیم یکی از کاتیون‌های مهم تشکیل دهنده شوری آب آبیاری می‌باشد. اما به دلیل آثاری که بر تخریب ساختمان خاک دارد مورد توجه ویژه‌ای قرار می‌گیرد. مصرف آب آبیاری با سدیم بالا نسبت به دیگر کاتیون‌ها سبب بالا رفتن مقدار سدیم تبادلی می‌گردد که تخریب ساختمان خاک و ایجاد مشکل نفوذ پذیری و تهویه را به بار می‌آورد. نسبت سدیم به کلسیم و منیزیم از شاخص‌های مهم آب آبیاری است که با نسبت جذب سدیم SAR^2 بیان می‌شود. میزان SAR با استفاده از رابطه زیر بیان شده است که در آن همه غلظت‌ها بر حسب میلی‌اکی والان در لیتر (me/l) می‌باشد:

$$SAR = \frac{[Na^+]}{\sqrt{\frac{(Ca + Mg)}{2}}}$$

SAR نبایستی بالاتر از ۱۵ باشد، در اینصورت باعث سدیمی شدن خاک و قابلیت نفوذپذیری پائین خاک می‌گردد.

خطر سمیت یون‌های ویژه: آب‌های سطحی دارای میزان بیشتری یون‌های سمی چون سدیم، بور، کلر و ... هستند که برای آبیاری گیاهان زراعی و باغی و بالتبع آن ورود در چرخه غذایی حائز اهمیت می‌باشد.

سدیم: شناخت و بحث در خصوص سمیت سدیم بسیار مشکل است. زیرا در اغلب موارد همراه با کلر به صورت کلرید سدیم وجود دارد. همچنین سدیم آثاری بر کیفیت خاک و دیسپرس شدن (پراکنده شدن) آن هم دارد که جدا کردن آنها از سمیت یون سدیم به آسانی مقدور نیست. علائم بیش بود و سمیت سدیم در گیاهان به صورت

¹ Electrical conductivity

² Sodium Adsorption Ratio

سوختگی، بافت مردگی در لبه‌های بیرونی برگ اتفاق می‌افتد. در حالی که علائم سمیت کلر ابتدا در نوک برگ‌ها ظاهر می‌شود. تجمع سدیم در برگ‌های پیر اتفاق افتاده و از قسمت بیرونی برگ به سمت داخلی آن گسترش پیدا می‌کند. (معمولاً در گیاهان نازک برگ مانند انار و زیتون در اثر شوری ناشی از کلرید سدیم، نوک برگ‌ها شروع به نکروزه شدن می‌کنند و تا انتهای برگ ادامه یافته و در نهایت برگ‌ها ریزش می‌یابد. ولیکن در پهن برگ‌ها مانند پسته شوری ناشی از کلرید سدیم باعث نکروزه شدن حاشیه برگ‌ها شده که به تدریج کل برگ را در بر می‌گیرد).

کلر: هرچند کلر یکی از عناصر ضروری گیاهان به شمار می‌رود اما بیش بود آن باعث بروز سمیت و کاهش رشد گیاهان می‌گردد. کلر به فرم یون Cl^- از محلول خاک توسط گیاه جذب می‌گردد. از جمله علائم سمیت کلر می‌توان به سوختگی نوک و حاشیه برگ‌ها اشاره نمود که نخست در برگ‌های پیر مشاهده می‌شود. غلظت بسیار بالای کلر می‌تواند به ریزش برگ‌ها هم منجر شود. آبیاری بارانی با آب حاوی مقادیر بالای کلر می‌تواند سبب سوختگی برگ‌ها گردد. مقدار کلر برای آبیاری سطحی کمتر از ۴ میلی‌اکی والان در لیتر بدون خطر، ۱۰-۴ میلی‌اکی والان تا حدودی محدودیت دارد و بالاتر از ۱۰ میلی‌اکی والان در لیتر محدودیت‌های زیادی برای استفاده آن وجود دارد. در صورتی که از آبیاری بارانی استفاده شود چنانچه بیش از ۳ میلی‌اکی والان در لیتر کلر داشته باشد محدودیت ایجاد می‌نماید.

بور (B): یکی از عناصر ضروری و مورد نیاز گیاه بور (B) می‌باشد. فاصله بین مقدار ضروری و بیش بود آن در خاک بسیار کوچک می‌باشد. مقدار بور بالاتر از یک میلی‌گرم در لیتر آب آبیاری می‌تواند به محصولات حساس همانند درختان میوه آسیب بزند. البته برخی دیگر که متحمل‌تر هستند براساس تقسیم‌بندی انجام شده برای بور در آب آبیاری مقادیر کمتر از ۰/۷ بدون هیچگونه محدودیت بوده اما غلظت‌های ۳-۰/۷ میلی‌گرم در لیتر محدودیت‌های کم تا متوسط و بالاتر از ۳ میلی‌گرم در لیتر در آب آبیاری محدودیت‌های شدید ایجاد می‌نماید.

علائم بیش‌بود بور ابتدا در برگ‌های پیر با زرد شدن، لکه لکه شدن و خشک شدن برگ از نوک و حاشیه برگ‌ها بروز می‌کند خشک شدن و کلروز معمولاً با افزایش تجمع بور به سمت مرکز برگ و بین و رگبرگ‌ها گسترش می‌یابد. در برخی مواقع سمیت بور به شدت بالا به ویژه در درختان بادام، گیاه علائم برگ‌ریزی را نشان نمی‌دهد اما وجود گوم یا شیره در تنه درختان مشاهده می‌شود.

شوری خاک

جدا کردن شوری خاک و آب و نگاه جداگانه به آنها شونی نیست در بخش‌های قبلی آب را از جهت شوری مورد بحث و بررسی قرار داده شد اما در این جا بیشتر شوری خاک مورد توجه می‌باشد. در ابتدا بایستی خاک‌های شور را شناخت.

تنش شوری: مجموع نمک‌های محلول در عصاره اشباع خاک را شوری خاک گویند. شوری خاک را با هدایت الکتریکی (EC) بیان کرده و واحد آن دسی‌زیمنس بر متر ($dS.m^{-1}$) است که معادل واحد قدیمی آن یعنی میلی-موس بر سانتی‌متر ($mmhos.cm^{-1}$) می‌باشد.

سدیم تبادلی خاک (ESP): سدیم تبادلی خاک مقدار سدیمی است که در محل‌های تبادلی ذرات خاک قرار گرفته و در تعادل با مقدار سدیم موجود در محلول خاک می‌باشد. سدیم به عنوان یک عنصر مضر در خاک قلمداد

می شود زیرا زیادی این عنصر در خاک باعث پراکنده شدن ذرات خاک شده و در نهایت مجاری نفوذ آب در خاک را مسدود نموده و با کاهش هدایت هیدرولیکی خاک مانع رسیدن آب و عناصر غذایی به ریشه می شود. واحد سدیم تبدالی خاک «درصد» می باشد.

واکنش خاک (pH): واکنش خاک شاخصی است که میزان اسیدی یا بازی بودن خاک را نشان می دهد. این شاخص در خاک اشباع شده (گل اشباع) اندازه گیری می شود و بدون واحد می باشد.

خاک های شور تنوع بسیار وسیعی داشته و ترکیبی از آثار ناشی کل مقدار مواد محلول و ویژگی های سدیم تبدالی (Na^+) گروه بندی می شوند. خاک های متأثر از شوری به سه گروه شور، سدیمی، شور-سدیمی تقسیم بندی می شوند. خاک های شور حاوی غلظت های بالای نمک های محلول می باشد اما میزان سدیم قابل تبادل کمی در خاک وجود دارد. خاک های سدیمی دارای سدیم تبدالی بالایی بر روی سایت های تبدالی می باشد. اما مقدار نمک-های محلول آن کم می باشد. خاک های شور سدیمی خاک ها با مقدار نمک محلول و سدیم تبدالی بالایی می باشند. در جدول ۲۷ خلاصه ای از تقسیم بندی خاک های متأثر از شوری آمده است.

خاک شور: به خاکی اطلاق می گردد که میزان هدایت الکتریکی عصاره اشباع (ECe) آن به اندازه ای باشد که رشد و عملکرد گیاه را تحت تأثیر قرار دهد. به عنوان قرارداد، هنگامی که ECe عصاره اشباع خاک بیشتر از چهار دسی زیمنس بر متر (dS.m^{-1}) در ۲۵ درجه سانتی گراد و درصد سدیم تبدالی (ESP) آن کمتر از ۱۵ باشد به آن خاک شور می گویند. اسیدیته یا واکنش (pH) این قبیل خاک ها به طور معمول از ۸/۵ کمتر است. شوری خاک بعد از آبیاری ملاک اندازه گیری شوری خاک می باشد.

خاک سدیمی: خاکی است که در آن شوری عصاره اشباع خاک (ECe) کمتر از چهار دسی زیمنس بر متر (dS.m^{-1}) و درصد سدیم تبدالی آن بیشتر از ۱۵ باشد. اسیدیته یا واکنش (pH) این قبیل خاک ها از ۸/۵ بیشتر است.

خاک شور و سدیمی: به خاکی گفته می شود که در آن میزان هدایت الکتریکی عصاره اشباع (ECe) بیشتر از چهار دسی زیمنس بر متر (dS.m^{-1}) و درصد سدیم تبدالی (ESP) آن بیشتر از ۱۵ باشد. خلاصه مطالب بیان شده در جدول ۲۸ ارائه شده است.

جدول ۲۸- گروه بندی خاک های متأثر از شوری (USSL, 1954)

خطر نفوذ پذیری ناشی از سدیم		درصد سدیم تبدالی (ESP)	مقدار هدایت الکتریکی عصاره اشباع (ECe, dS/m)	گروه بندی قدیم	گروه خاک متأثر از شوری
واکنش خاک (pH)	نسبت جذب سدیم (SAR)				
< ۸/۵	< ۱۲	< ۱۵	> ۴	قلیایی سفید	شور
> ۸/۵	≥ ۱۲	≥ ۱۵	< ۴	قلیایی سیاه	سدیمی
< ۸/۵	≥ ۱۲	≤ ۱۵	> ۴	---	شور سدیمی

در بین معیاری که در جدول ۲۷ برای بیان میزان سدیمی شدن خاک وجود دارد درصد سدیم تبدالی (ESP) می باشد که با مقدار تخریب ساختمان خاک حاصل از سدیم تبدالی مرتبط می باشد. درصد سدیم تبدالی (ESP) درصد سدیم بر روی ظرفیت تبدالی کاتیونی (CEC) می باشد که بر حسب سانتی مول بر کیلوگرم (Cmol/kg) یا میلی اکی والان بر ۱۰۰ گرم خاک (mel 100g) بیان می شود.

$$ESP = \frac{(Na. ex)}{CEC} \times 100$$

مدیریت خاک های شور و سدیمی

مدیریت آبیاری برای باغ در شرایط شور: تحت شرایط شوری، آبیاری بایستی هم نیاز آبی گیاه را تأمین نماید و هم آب مورد نیاز برای آبخویی را برای حفظ تعادل نمک ها در ناحیه ریشه ها تأمین کند. با تبخیر و تعرق صورت گرفته میزان قدر مطلق پتانسیل مکش افزایش می یابد و علاوه بر آن غلظت نمک در محلول خاک و به تبع آن پتانسیل اسمزی افزایش می یابد. بنابراین برای آبیاری در شرایط شور، دور آبیاری به دلیل تجمع پتانسیل ماتریک و پتانسیل اسمزی بایستی بیشتر باشد. اما اگر دور آبیاری زیاد باشد، جذب آب توسط گیاه از لایه های کم عمق اتفاق می افتد و میزان هدررفت از طریق تبخیر افزایش می یابد و به دلیل افزایش آبیاری میزان بیشتری نمک وارد خاک می شود. با استفاده از نیاز آبخویی می توان از تجمع نمک در ناحیه ریشه ها جلوگیری نمود. مقدار آب آبخویی بستگی به گیاه مورد نظر و شوری آب آبیاری دارد. هنگام بالا بودن حساسیت گیاه به شوری و بالا بودن شوری آب آبیاری نیاز آبخویی بالاتری نیاز است. برای تعیین نیاز آبخویی مراحل زیر را بایستی انجام داد.

۱- تعیین حد آستانه شوری (ECe) که باعث کاهش عملکرد گیاه می شود این حدود آستانه در منابع علمی مختلفی آمده است.

۲- تعیین متوسط شوری آب آبیاری مورد استفاده برای گیاه مورد نظر

۳- محاسبه نیاز آبخویی با استفاده از فرمول زیر:

$$LR = (ECW \times 100) \div (ECe \times 5) - ECW$$

که در این معادله EC_w شوری آب آبیاری و EC_e حد آستانه تحمل به شوری خاک در ناحیه ریشه ها می باشد. در جدول ۲۹ این اعداد محاسبه شده است.

جدول ۲۹- نیاز آبخویی (بر حسب درصد) برای رسیدن به شوری مطلوب خاک (ECe) در ناحیه ریشه ها با آب آبیاری با

EC مختلف

شوری آب آبیاری (dS/m)								شوری خاک ECe (dS/m)
۷	۶	۵	۴	۳	۲/۵	۲		۰/۵
-	-	۱۰۰	۶۷	۴۳	۳۳	۲۵		۲
۸۸	۶۷	۵۰	۳۶	۲۵	۲۰	۱۵		۳
۵۴	۴۳	۳۳	۲۵	۱۸	۱۴	۱۱		۴
۳۰	۲۵	۲۰	۱۵	۱۱	۹	۷		۶
۲۵	۲۱	۱۷	۱۳	۹	۸	۶		۷

کسر آبشویی درصدی از کل آب مصرفی است که بایستی از داخل منطقه ریشه در خاک عبور کرده و به زیر منطقه‌ی ریشه نفوذ کند تا از کاهش محصول به دلیل تجمع بیش از حد نمک جلوگیری شود. شوری خاک توسط شوری آب آبیاری و کسر آبشویی تحت تأثیر قرار می‌گیرد. ترکیب این دو عامل میانگین شوری خاک در منطقه‌ی ریشه و توزیع نمک‌ها در سرتاسر ناحیه‌ی ریشه را معین می‌کند. شوری خاک در نزدیکی قسمت فوقانی ناحیه‌ی ریشه منعکس‌کننده‌ی شوری آب آبیاری می‌باشد اما در اعماق پایین‌تر تحت تأثیر کسر آبشویی قرار می‌گیرد. در کسر آبشویی کم، شوری خاک در قسمت تحتانی ناحیه‌ی ریشه ممکن است خیلی بیشتر از قسمت‌های فوقانی باشد؛ اما به محض افزایش کسر آبشویی، شوری خاک در قسمت تحتانی کمتر می‌شود. بنابراین، در زمان استفاده از آب آبیاری با شوری بالا، میانگین ناحیه‌ی ریشه در شرایط پایین بودن کسر آبشویی نسبتاً بالا خواهد بود ولی به-محض افزایش کسر آبشویی شوری ناحیه‌ی ریشه کاهش می‌یابد.

کسر آبشویی در واقع همان درصد آب آبیاری است که به‌طور واقعی از منطقه‌ی ریشه عبور کرده و به‌صورت آب زهکشی شده خارج می‌شود. با فرض ماندگار بودن شرایط و اینکه یون‌های موجود در آب نه جذب سطحی شوند، نه ترسیب و انحلال شوند و نه به وسیله گیاه جذب شوند کسر آبشویی (LF) را می‌توان با معادله زیر بدست آورد:

$$LF = \frac{EC_I}{EC_D}$$

که در آن EC_I شوری آب آبیاری و EC_D شوری آب زهکش است.

به هر بهر حال برای خارج کردن نمک‌های انباشته شده در ناحیه ریشه‌ها در درختان میوه و گیاهان زراعی بایستی آبشویی انجام گرفته تا نمک‌ها به اعماق پایین‌تر و یا خارج از ناحیه ریشه‌ها منتقل شوند. برای این کار آبیاری سنگین در دوره غیر فعال بودن گیاه انجام می‌گیرد تا به دلیل آبیاری سنگین و فعال نبودن ریشه‌ها آسیبی به گیاه نرسد. البته مزیت دیگر این امر کمتر بودن تبخیر آب می‌باشد. البته در صورت نیاز به استفاده مواد به‌ساز نیز بایستی با آبیاری در دوره خواب اقدام شود. زیرا آبیاری سنگین در زمان گلدهی در خاک‌های سنگین باعث کاهش تولید و آسیب به گیاه می‌شود.

مدیریت خاک‌های شور و سدیمی

مدیریت به باغی

یکی از مهمترین نکات در مدیریت شوری خاک برای کشت و کار انتخاب ناحیه قرار گرفتن بذر و نهال نسبت به محل تجمع نمک در خاک می‌باشد. با توجه به آن که شوری در نوک پشته‌ها به دلیل صعود موئینه نمک‌ها تجمع می‌نماید بایستی از کشت گیاهان در این ناحیه خودداری نموده و حتی الامکان در کف جویچه‌ها کشت انجام گیرد تا آسیب کمتری از شوری دریافت کند.

استفاده از ارقام متحمل به شوری

گیاهان دارای تحمل به شوری متفاوتی در بین گونه‌های مختلف و نیز بین ارقام مختلف می‌باشند. برای بیان تحمل به شوری گونه‌ها و ارقام مختلف معمولاً از منحنی ماس-هافمن استفاده می‌شود که به صورت زیر بیان می‌شود.

$$Y=100-B(ECe-A)$$

که در آن Y تولید نسبی بر حسب درصد، A حد آستانه شوری (dS/m) که در حقیقت شوری ناحیه ریشه است که صددرصد تولید صورت می‌پذیرد. شیب خط (درصد کاهش نسبی تولید به ازای افزایش شوری خاک و ECe متوسط شوری خاک در ناحیه ریشه‌ها می‌باشد. گیاه انار جزء گیاهان نسبتاً مقاوم بوده و تا شوری شوری ۴/۵ دسی زیمنس بر متر تحمل خوبی را نشان می‌دهد.

آبشویی و بهسازی خاک

بطور خلاصه اصلاح و بهسازی خاک و اراضی با محدودیت شوری و سدیمی شامل زهکشی اراضی، شستشوی نمک‌های منطقه رشد ریشه‌ها (آبشویی) و انجام عملیاتی که همواره مقدار یون‌های کلسیم و منیزیم موجود در خاک بیش از یون سدیم باشد، است. برای عملیات اصلاح خاک، ابتدا بایستی از طریق اندازه‌گیری‌های ویژگی‌های خاک و تعیین شاخص‌های مندرج در جدول ۲۵ نوع خاک و عملیات اصلاحی را تعیین و سپس برای اصلاح آن اقدام نمود.

اصلاح این قبیل خاک‌ها در شرایط معمولی اغلب امکان‌پذیر است، مگر آنکه شرایط زهکشی (طبیعی) خاک‌ها نامناسب باشد. به طور طبیعی در بیشتر خاک‌های شور مقادیر کلسیم مورد نیاز برای جایگزینی سدیم کافی می‌باشد، لیکن لازم به ذکر است که برای اصلاح خاک‌ها، آب آبشویی نیز بایستی دارای مقدار کمی املاح محلول بوده و از نسبت سدیم به کلسیم متناسبی نیز برخوردار باشد. در حالتی که آب غیر شور در دسترس نباشد از آب کمی شور نیز با رعایت مدیریت مربوطه می‌توان برای آبشویی خاک استفاده نمود. روش‌های عملی اصلاح خاک‌های شور به طور اختصار عبارت‌اند از:

الف) شستشوی خاک: شستشوی خاک بایستی حتی‌الامکان با آب مناسب به روش متناوب (در چند نوبت) صورت گیرد تا شوری خاک در حد مناسب تحمل به شوری انار کاهش یابد. از سوی دیگر بایستی عملیات آبشویی خاک با هدف حفظ شوری خاک در سطح معین و مورد نظر و جلوگیری از تجمع نمک‌ها نیز بایستی به طور مداوم انجام گیرد.

ب) بهسازی خاک: حضور سدیم بالا در مقایسه با کلسیم در خاک‌ها، pH و ESP آن را افزایش داده و سبب کاهش نفوذپذیری آب و در نهایت سبب عدم توازن تغذیه‌ای در گیاه می‌گردد. اثرات مضر سدیم بالا در فرآیندهای فیزیکی و شیمیایی خاک‌ها را می‌توان با استفاده از مواد بهساز حاوی کلسیم (همانند گچ) کاهش داد. اسیدها و یا مواد تولیدکننده اسید همانند اسید سولفوریک که در واکنش با کربنات کلسیم ($CaCO_3$) خاک Ca^{2+} در محلول خاک اضافه می‌نمایند، قابل استفاده می‌باشد.

استفاده از بهسازها: حضور سدیم بالا در مقایسه با کلسیم در خاک‌ها، pH و ESP آن را افزایش داده و سبب کاهش نفوذپذیری آب و در نهایت سبب عدم توازن تغذیه‌ای در گیاه می‌گردد. اثرات مضر سدیم بالا در فرآیندهای فیزیکی و شیمیایی خاک‌ها را می‌توان با استفاده از مواد بهساز که حاوی کلسیم (همانند گچ) کاهش

داد. اسیدها و یا مواد تولیدکننده اسید همانند اسید سولفوریک که با واکنش با CaCO_3 خاک Ca^{2+} در محلول خاک اضافه می نمایند.

۱۰-۲- سرما و یخبندان

منظور از سرما، کاهش دما به حدود صفر درجه و پایین تر می باشد که می تواند به اندام های مختلف خسارت وارد نماید. بر اثر انجماد آب درون سلولی و بین سلولی، یا یخ زدگی دیواره سلولی و متلاشی شدن آن مرگ سلولی اتفاق می افتد. مرگ سلولی سبب از بین رفتن بافت اندام های مختلف گیاه شده و در وظایف آنها نارسائی پدید می آورد.

علائم سرمازدگی: سرمازدگی در جوانه ها باعث مرگ سلول های بافت جوانه شده که با تغییر رنگ به قهوه ای تا سیاه جلوه می نماید. انهدام جوانه ها اعم از زایشی و رویشی به ترتیب باعث کاهش محصول سال جاری و سال آتی می شوند. سرما باعث مرگ و انهدام برگ ها می شود این حالت با تغییر رنگ همراه بوده و شبیه به سوختگی است. خشک شدن برگ ها، بافت فتوسنتز و عملکرد همراه است. گل، اولین قسمتی که در گل بر اثر سرما صدمه می بیند تخمدان ها هستند و سپس سایر قسمت ها آسیب می بینند. تغییر رنگ به قهوه ای و در نهایت تیره شدن (شبیه سوختگی) از علائم آسیب است.

تاثیر سرما بر میوه با ایجاد هاله سفید رنگ شروع می شود و در نهایت میوه حالت چروکیده به خود گرفته یعنی کم آب شده و گوشت آن نرم و بی مزه می شود. اولین علامت خسارت روی شاخه آسیب دیدگی بافت آوند آبکش است که از علائم آن تغییر رنگ این بافت از سبزی به قهوه ای تا سیاه است.

سرما زمستان (یخبندان زمستانه)

د مقاومت به سرما درختان انار از حدود ۱۱- تا ۱۸- درجه سانتی گراد بر حسب نوع رقم، شرایط مدیریت باغ و شرایط آب و هوایی منطقه متفاوت ذکر شده است. یکی از مشکلات اساسی باغداری در کشور ایران سرمازدگی درختان (شکل ۱۵) می باشد به طوری که هر ساله در بسیاری از نقاط کشور باغ های میوه دچار سرمازدگی شده و خسارت های زیادی به باغداران وارد می گردد.



شکل ۱۵- تشکیل یخ روی شاخه های درختان در اثر یخبندان

میزان خسارت یخبندان زمستانه در انار متفاوت و به شرح زیر می باشد:

الف - بدون آسیب ظاهری و تنها در سالیان بعد درختان قدرت تحمل میوه را نداشته و میوه ها ریزش می کنند. آسیب به آوندهای درختان انار در اثر سرمای ۱۱ تا ۱۸ درجه سانتی گراد زیر صفر، بسته به نوع رقم و مدت سرما، سبب مختل شدن انتقال مواد در طی فصل رشد می شود و در نتیجه آن حتی با ظاهر شدن گل به لحاظ ضعف انتقال مواد غذایی، امکان تشکیل میوه مناسب فراهم نمی باشد و ریزش میوه همراه با گرم شدن هوا اتفاق می افتد.

ب - شروع فعالیت درخت در بهار به تعویق می افتد. هر تغییری در شرایط فیزیولوژی درختان هرچند در فصل خواب که زمان فعالیت شدید آنها نمی باشد، روی دهد منجر به تعویق افتادن ظهور برگ و گل در بهار خواهد شد، سرمای بیشتر از حد تحمل درختان انار از این نظر درطول زمستان، سبب دیر آغاز شدن فعالیت درخت در بهار می شود.



شکل ۱۶- خسارت سرمای زمستان که سبب ظهور غیرهماهنگ برگ ها و یا دیر برگ دهی می شود.

ج - ریز برگی در بهار سال بعد از مشکلاتی که بعد از سرمای شدید زمستان اتفاق می افتد ریز برگی یا تشکیل برگ هایی است با آرایش فراهم حتی در پایین شاخه ها



شکل ۱۷- ریز برگی (الف) و فراهم شدن آرایش برگ ها (ب) در بهار سال بعد در اثر سرمای زمستان.

د - شاخه های انتهایی فاقد برگ با حالت سرخشکیده از دیگر مواردی که در اثر یخبندان زمستانه اتفاق می افتد، ایجاد شاخه های انتهایی فاقد برگ با حالت سرخشکیده در بهار سال بعد است که در اثر خشک شدن سرشاخه ها صورت می گیرد.



شکل ۱۸- از علائم سرمازدگی زمستانه که در بهار سال بعد شاخه های انتهایی فاقد برگ و به حالت سرخشکیده می باشند.

ه - پاجوش دهی بیشتر از معمول در بهار: درختان انار بسته به رقم دارای پاجوش هستند. اما اگر پاجوش بیش از معمول تشکیل شود نشان دهنده تغییر وضعیت رشدی درخت است که ممکن است عوامل مختلف از قبیل سرما، شوری، هرس نامناسب یا حتی تغذیه نادرست در آن نقش داشته باشد. لذا یکی از مواردی که همزمان با شروع رشد و یا حتی زودتر از رشد قسمت های بالایی درخت (که آن را با سایر عوامل متمایز می کند) و در اثر سرمای شدید زمستان روی می دهد، پاجوش دهی فراوان است.



شکل ۱۹- پاجوش دهی بیشتر از معمول در بهار سال بعد همزمان با شروع رشد در اثر یخبندان زمستان

ر - یخ زدگی در شاخه های چند ساله همراه با ترکیدگی پوست و تنه درخت: از اثرات کاملاً مشخص که در اثر سرمای بسیار شدید زمستان، بلافاصله قابل دیدن است؛ جدا شدن پوست شاخه های چند ساله همراه با ترکیدگی پوست و تنه درخت می باشد.



شکل ۲۰- یخ زدگی تنه درخت همراه با ترکیدگی پوست و قهوه ای شدن چوب در اثر سرمای زمستان

و - خشک شدن کامل درخت: گاهی اوقات در مراحل یخبندان و سرمای شدید و طولانی زمستان درختان کاملاً آسیب می‌بینند به طوری که تمامی اندام‌های درخت اعم از شاخه، تنه و ریشه دچار یخ زدگی شده و از بین می‌رود که امکان رشد مجدد را نیز نخواهند داشت (مرگ کامل درخت).



شکل ۲۱ - خشک شدن کامل درختان انار در اثر یخبندان زمستان.

همچنین باید به این مطلب اشاره کرد که اگر درختان انار تنها در قسمت هوایی دچار آسیب سرمای زمستان شدند، باید نسبت به قطع درخت به طرز صحیح از پایین‌ترین قسمت تنه اقدام شود. شکل‌های ۲۲ و ۲۳ نحوه قطع درست و نادرست درختان انار را نشان می‌دهد.



شکل ۲۲ - قطع درست درختان انار در اثر یخبندان زمستان



شکل ۲۳ - قطع نادرست درختان انار در اثر یخبندان زمستان

سرمای بهاره

بافت‌های گل در مراحل مختلف رشد، مقاومت متفاوتی نسبت به سرما دارند. جوانه‌های گل در حال خواب بیشترین مقاومت را دارا هستند، در حالیکه با تورم جوانه، مقاومت افت کرده و در گل‌های باز شده به حداقل می‌رسد (زمان ریزش گلبرگ‌ها حساسترین زمان است). خسارت سرما در جوانه‌ها به شکل تغییر رنگ بافت‌ها، نابودی گل در داخل جوانه، پژمردگی کلاله و خامه و نهایتاً قهوه‌ای شدن و ریزش آنها خواهد بود. به طور کلی با توجه به ظهور گل در انار که اواخر فروردین تا اوایل اردیبهشت است خسارت سرمای بهاره در گل‌ها بسیار کمتر از خسارت سرمای بهاره در برگ‌ها می‌باشد، لذا سرمای بهاره در انار بیشتر به برگ آسیب می‌رساند زیرا بین زمان ظهور برگ قرمز و گل حدوداً ۲۰ روز فاصله است برگ‌های قرمز اواخر اسفندماه ظاهر می‌شود. از نظر زمان ظهور برگ و گل، در انار ابتدا برگ‌های قرمز از اواخر اسفند تا اوایل فروردین بسته به منطقه (مناطق گرم‌تر زودتر و مناطق سردتر دیرتر)، رقم (رقم ملس ساوه زودتر و رباب فارس دیرتر برگ می‌دهد) و نوع خاک (در خاک‌های شنی؛ برگ‌دهی و گل‌دهی زودتر روی می‌دهد) سپس با فاصله ۱۰ روز برگ‌های قرمز به سبز تغییر می‌کنند. حدود ۱۰ روز بعد از ظهور کامل ۲-۳ ساله ظاهر می‌شوند. همچنین روی شاخه‌های یک ساله، گل‌های غیر مثمر V شکل و گل‌های مثمر کوزه‌ای هستند، گل‌های غیر مثمر یا قیفی دارای پرچم‌های بلندتر نسبت به کلاله هستند در حالیکه کلاله در گل‌های مثمر یا U شکل هم ردیف یا بالاتر از پرچم‌ها است.

خسارت سرما به برگ و برخی اوقات شاخه‌های جوان بدلیل پاره شدن غشاء سلولی در اثر یخ زدگی و به تبع آن سیاه شدن بافت؛ بعد از گرم شدن هوا؛ به راحتی قابل رویت می‌باشد. که در آن برگ حالت سبز تیره و سیاه پیدا کرده و عارضه از نوک برگ شروع شده و به تدریج در تمام شاخه از بالا به پایین توسعه پیدا می‌کند (شکل ۲۴). لذا در انتهای ماه فروردین و اوایل اردیبهشت هر ۳ رنگ برگ (سبز، زرد و قرمز) روی درخت ملاحظه می‌شود (شکل ۲۵) که به دلیل عدم یکنواختی در باز شدن جوانه‌ها است که می‌تواند ناشی عوارض سرمازدگی و مقداری صدمه به برخی شاخه‌ها در زمستان یا اوایل بهار، قبل از باز شدن جوانه‌ها باشد.



شکل ۲۴ - خسارت سرمای بهاره به برگ



شکل ۲۵ - سرمای بهاره در درختان انار

(۲۰ روز پس از وقوع سرما ، ۳ رنگ مختلف برگ روی یک درخت)

از دیگر علائم ظاهر شده در اثر سرمای بهاره پاجوش‌دهی فراوان درخت (شکل ۲۶) است. در اثر یخبندان زمستانه پاجوش‌ها همزمان با ظهور برگ قرمز ظاهر می‌شوند اما در سرمای بهاره پاجوش‌های فراوان بعد از ظهور برگ‌های سبز، ظاهر می‌شوند.



شکل ۲۶ - پاجوش‌دهی فراوان در اثر سرمای بهاره.

از دیگر علائم سرمای بهاره ظهور گل بسیار زیاد و متعاقب آن ریزش فراوان گل است. همچنین در اثر سرمای بهاره چون تشکیل میوه از گل سری اول به تاخیر می‌افتد لذا همزمان با رشد میوه (خرداد و تیر) ظهور گل نیز بیشتر از حد معمول است. انار چون در ۳ سری گل می‌دهد معمولاً تا زمان برداشت گل نیز ظاهر می‌شود اما اگر تعداد این گل‌ها بیشتر از میوه تشکیل شده باشد نشان‌دهنده شرایط نامساعد در زمان ظهور گل‌های سری اول است، لذا در

زمان برداشت اندازه میوه‌ها بسیار متفاوت بوده به نحوی که مزمان با میوه‌های آماده برداشت، میوه‌های تازه تشکیل شده نیز روی درخت دیده می‌شود. ممکن است میوه درختان انار در چند زمان در طی یک ماه برداشت شود اما فاصله بسیار زیاد بین تشکیل یک میوه با برداشت میوه دیگر نشان دهنده تغییر آهنگ رشدی درخت در اثر سرمای بهاره است.



شکل ۲۷- گل‌های فراوان همراه با میوه در اثر سرمای بهاره

البته علاوه بر سرمای زمستانه و بهاره که به درخت آسیب می‌رساند، نوع دیگری از سرما به میوه نیز آسیب می‌رساند که سرمای پاییزه گویند؛ چنین سرمایی به خصوص اگر در صبح زود و توام با ریزش باران باشد، خطرناک‌ترین سرما برای میوه انار به حساب می‌آید و در این حالت اکثر میوه‌ها ترکیده و خسارت سنگینی به باغداران وارد می‌گردد. این سرما به میوه برداشت نشده انار روی درخت خسارت شدیدی وارد می‌آورد، تا حدی که اگر شدت سرما به یخ زدن میوه منجر شود بافت داخلی قسمت گوشتی میوه یخ زده و میوه یخ زده غیر قابل مصرف می‌گردد، البته باید دقت کرد؛ ترکیدگی ناشی از زیاد رسیدن میوه و نگهداری بیش از حد روی درخت نباشد (شکل ۲۸).



شکل ۲۸ - آسیب به میوه در اثر سرمای پاییزه.

طوفان

وزش باد شدید که در برخی از مناطق می‌تواند موادی مانند شن را با خود حمل نماید، می‌تواند سبب شکستن شاخه‌ها و ریزش غیرطبیعی گل، میوه و یا زخمی شدن و بدشکلی میوه‌ها شود همچنین با صدمه دیدن برگ‌ها راندمان عمل فتوسنتز کاهش می‌یابد که این وضعیت افت عملکرد کمی یا کیفی را به دنبال خواهد داشت. با وجود

تحمل نسبی درختان انار نسبت به باد شدید، چون بسیاری از درختان انار در مناطقی کشت می‌شوند که بادهای شدید نیز در آن مناطق وجود دارد، در اثر این خسارت، علائم زیر ایجاد می‌شود که بیشتر این خسارات فیزیکی بوده و به راحتی قابل مشاهده است و شامل ظواهر زیر می‌باشد.

- پارگی برگ‌ها و ریزش آن‌ها

- در صورت داشتن شن و خاک همراه با طوفان، سوراخ شدن یا لکه‌های قهوه‌ای روی برگ

- ریزش شدید گل‌های مثمر و عدم تلقیح آن‌ها یا تشکیل میوه‌های دفرمه (تغییر شکل یافته)

- شکستن شاخه‌ها در صورت شدید بودن طوفان

- ریزش میوه‌ها در اواخر فصل

- گرمای خشک همراه با طوفان سبب تشدید عارضه آفتاب سوختگی و ریزش برگ‌ها و سیاه شدن گل‌ها می‌شود.

- پاجوش‌دهی فراوان در بهار و تابستان به لحاظ شکستن شاخه‌ها (که خود نوعی هرس نابهنگام است) از دیگر اثرات ثانویه طوفان است.

- طوفان در زمان تلقیح خصوصاً در ماه‌های اردیبهشت و خرداد سبب تلقیح نامناسب، و اگر همراه با گرم شدن هوا در طی دوره تکامل میوه باشد موجب عدم تشکیل آنتوسیانین و عارضه سفید شدن دانه انار می‌شود.



شکل ۲۹- شکستن سرشاخه‌های انار در اثر طوفان

تگرگ، بارندگی شدید و برف

تگرگ در بخش‌های مختلف درختان به صورت کلی خسارات زیر را ایجاد می‌نماید:

برگ: به ایجاد پارگی و منفذ روی برگ و بدشکل شدن و یا ریزش آن منجر شده که در این حالات به علت کاهش فتوسنتز، با کاهش عملکرد مواجه خواهیم شد.

جوانه: برخورد تگرگ با جوانه‌ها باعث آسیب به بافت‌های مختلف جوانه می‌شود. اگر قدرت مکانیکی برخورد زیاد باشد، می‌تواند باعث ریزش شود ولی در حالتی که از قدرت کمتری برخوردار باشد، باعث از بین رفتن قسمتی از بافت-ها، نقص در رشد و افت عملکرد می‌شود.

گل: برخورد تگرگ با گل‌ها اغلب موجب ریزش آنها می‌شود. ریزش و یا اختلال در تلقیح گل‌های باقی‌مانده (بیشتر از میزان طبیعی ریزش گل در هر محصول که در برآورد پتانسیل عملکرد به آن اشاره شد) خسارت محسوب می‌شود.

میوه: وارد شدن ضربات تگرگ روی میوه بسته به زمان وقوع باعث ریزش میوه (کاهش عملکرد) یا بروز مشکل در رشد میوه (میوه بدشکل) و بوجود آوردن لکه‌هایی روی پوست تا عمق بافت گوشتی آن (افت کیفی) خواهد شد.

شاخه‌ها: برخورد تگرگ با سطح شاخه‌ها می‌تواند با ایجاد زخم یا شکستگی موجب تضعیف و یا حذف شاخه شود. در مواردی که بارش شدید است شاخه‌های جوان شکسته و به طور کلی بخشی از حجم تاج درخت حذف می‌شود. اما در مورد انار به طور خاص تگرگ سبب:

الف - در زمان تشکیل و در ابتدای ظهور برگ‌ها خصوصا در برگ‌های قرمز علاوه بر بریدگی تا حدودی ظهور برگ‌های سبز را به تعویق می‌اندازد، پارگی در حاشیه برگ بیشتر بوده که عموماً راندمان فتوسنتزی را کاهش داده و سبب افت محصول می‌شود.

ب - در زمان گلدهی: سبب ریزش گل‌ها شده و تلقیح را نیز با مشکل روبرو می‌کند زیرا علاوه بر کاهش گرده افشان‌هایی مانند زنبور عسل، گرده را نیز سنگین‌تر کرده و امکان انتقال دانه گرده را کاهش می‌دهد.

ج - بعد از تشکیل میوه: آثار روی میوه شامل زخم شدن و یا ریزش میوه‌های کوچک در اثر تگرگ می‌باشد. این لکه‌ها بعداً سیاه شده یا بیماری‌های قارچی و باکتریایی به آن حمله می‌کند و از نظر کیفیت میوه بشدت کاهش می‌یابد. همچنین آثار صمغ زدگی روی میوه‌ها یا حتی تحریک تولید پاجوش بیشتر می‌باشد.

د - شاخه‌ها: تگرگ یا برف سنگین در مواردی سبب شکستن شاخه‌های انار گردیده است. که در سرشاخه‌ها این خسارت بیشتر مشاهده شده و به تبع آن منجر به پاجوش‌دهی بیشتر و گرفتن قدرت تغذیه‌ای درخت به نفع پاجوش به جای میوه انار می‌گردد.



شکل ۳۰ - تگرگ با قدرت فیزیکی بالا

ترکیدگی میوه انار

ترکیدگی میوه انار به معنای شکاف خوردن انار از مرحله‌ی گردویی شدن تا رسیدن کامل اطلاق می‌شود، بسیاری از عوامل فیزیولوژیک و محیطی در ترکیدگی میوه انار موثر می‌باشند که شامل تغییرات درجه حرارت شب و روز در

اواخر تابستان و اوائل پاییز، آبیاری نامنظم و بیش از حد در پایان فصل رشد (شکل ۳۱ الف) استفاده از کودهای ازته بخصوص در پایان فصل، کمبود عناصر روی و بر و عامل رقم و همچنین زمان نامناسب برداشت (شکل ۳۱ ب) در شدت و ضعف ترکیدگی میوه موثر می‌باشد. استفاده از کودهای کامل و ریزمغذی‌ها در طول فصل رشد و زمستان سال قبل و آبیاری منظم می‌تواند در کاهش ترکیدگی میوه موثر باشد. همچنین استفاده از ارقام مقاوم بخصوص ارقام دارای میوه با پوست ضخیم مقاومت بیشتری در مقابل ترکیدگی دارند (ترکیدگی از سمت تاج به دم اتفاق می‌افتد). در بین ارقام تجاری رقم رباب فارس مقاوم ترین و رقم ملس ساوه حساس ترین می باشد، در ضمن ارقام محلی و ژنوتی‌های وحشی دارای بیشترین حساسیت به ترکیدگی هستند. برخی ارقام همانند ترش زابل حتی با شرایط مدیریت مناسب نیز دچار ترکیدگی می شوند این نکته را باید توجه نمود که ترکیدگی میوه انار ناشی از برداشت دیرهنگام میوه بعد از رسیدن کامل (ظاهر شدن برجستگی دانه در پوست) امری مدیریتی بوده و مربوط به عوامل قهری نمی باشد در این نوع ترکیدگی، دانه‌ها بلافاصله تغییر رنگ داده و قهوه‌ای می‌شوند. همچنین محلول‌پاشی بی-موقع، استفاده از آبیاری بارانی در اوج گرما، دور آبیاری نامنظم و خسارت آفات خصوصا کرم گلوگاه نیز از عوامل مدیریتی است که در تشدید ترکیدگی میوه نقش دارند. از عناصر مفید در کاهش ترکیدگی انار، کلسیم می‌باشد که بایستی قبل از برداشت حداقل ۲ مرحله با کودهای حاوی کلسیم محلول‌پاشی گردد. از کودهای کلسیمی مناسب می‌توان به کلسی بور (حاوی کلسیم و بر)، کلات کلسیم و آمینو کلات کلسیم اشاره نمود.



شکل ۳۱ - ترکیدگی میوه انار

آفتاب سوختگی

در آفتاب سوختگی میوه کاهش رطوبت و آب درون بافت‌های مختلف میوه بر اثر تابش نور خورشید ایجاد می‌شود که بر اثر این عارضه رنگ پوسته تیره و یا سیاه می‌گردد. دانه‌های میوه در زیر آن قسمت از پوست نیز ممکن است با از دست دادن رطوبت خود دچار آسیب گردند. در این وضعیت خسارت‌های کمی و کیفی رخ می‌دهد آفتاب سوختگی در میوه یا حتی تنه و شاخه و برگ انار بیشتر در جهت جنوب غربی دیده می‌شود (آفتاب سوختگی غیر از میوه از عوامل قهری خسارت زای انار نمی باشد) و به عنوان بیماری فیزیولوژیکی شناخته می‌شود و بیشتر در باغاتی که فاقد پوشش گیاهی باشند مشاهده می‌شود. تشدید آفتاب سوختگی در میوه‌های درختانی که به دلیل هرس شدید و غیر اصولی در جریان تابش آفتاب قرار گیرند؛ مشاهده می‌شود. جهت جلوگیری از آفتاب سوختگی کاشت گیاهان یکساله حتی سبزیجات با پوشش مناسب و ارتفاع کم، مدیریت صحیح علف‌های هرز به خصوص حفظ علف‌های هرز زیر درختان در طول فصل تابستان و همچنین هرس اصولی در زمان مناسب توصیه می‌شود. در ارقام تجاری رقم رباب

فارس حساس‌ترین و رقم شیشه کپ فردوس مقاوم‌ترین به آفتاب سوختگی می‌باشند ضمن این که ارقام محلی که به صورت نامنظم و با فواصل زیاد کشت شده اند دارای حساسیت بالایی به آفتاب سوختگی هستند. همچنین درختانی که سن آنها کمتر از ۷ سال است و به صورت تک تنه کشت شده‌اند (ملس ساوه) حساسیت بیشتری به آفتاب سوختگی دارند.



شکل ۳۲ - آفتاب سوختگی میوه انار



شکل ۳۳ - آفتاب سوختگی ته درخت انار



شکل ۳۴ - آفتاب سوختگی شاخه و برگ درخت انار

علائم آفتاب سوختگی میوه

- سیاه شدن پوست میوه به صورت افزایشی از برجسته‌ترین قسمت میوه به اطراف (ابتدا در بخش‌هایی از درخت که رو به آفتاب می‌باشد).
 - تغییر رنگ در قسمت داخلی میوه و دانه‌ها که با کم رنگ و کم آب شدن آنها همراه است (دانه‌های انار زیر قسمت آفتاب سوخته رشد نکرده و سفید باقی می‌ماند).
 - تغییر رنگ همراه با ترک‌های ریز روی میوه.
- گاهی اوقات اثرات زخم یا برخی آفات مانند کنه، علائمی شبیه آفتاب سوختگی ایجاد می‌کند (شکل ۳۵).



شکل ۳۵ - علائمی شبیه آفتاب سوختگی میوه

* علت آن می‌تواند صدمات فیزیکی، سرمازدگی پوست میوه در اوایل تشکیل میوه و یا حتی آسیب کنه باشد (در صدمه کنه علائم سیاه شدگی به صورت غیرلکه ای و یکنواخت است).

تغییر رنگ و دانه سفیدی

عارضه قهوه‌ای شدن آریل در زمان برداشت محصول رسیده یا در زمان استفاده از محصول پس از نگهداری در سردخانه مشاهده می‌شود، ولی این اختلال در طول دوره رشد و نمو میوه آغاز شده است. در ظاهر میوه هیچ گونه مشکلی ندارد ولی پس از برش آن، اختلالات داخلی مشاهده می‌شود. شدت رنگ در آریلهای میوه انار به مقدار و نسبت مشتقات تشکیل دهنده رنگدانه‌های آنتوسیانین وابسته است، که هر چه مقدار آن در آریلها بیشتر باشد، میوه‌ها از کیفیت و بازار پسندی بالاتری برخوردارند این عارضه در دو مرحله اتفاق می‌افتد و ارتباط مستقیم با زنده ماندن جنین و دانه انار دارد. در مرحله اول، که در مراحل اولیه رشد میوه اتفاق می‌افتد، آریل فاقد آب و مواد قندی می‌باشد. در مرحله دوم که در نیمه دوم فصل اتفاق می‌افتد، آریل کمی رشد نموده و کمی آب و مواد جذب می‌کند و بعد دانه به دلایلی که در زیر آمده است از بین می‌رود و ادامه رشد آریل اتفاق نمی‌افتد. به عبارتی در میوه‌های مبتلا به عارضه به علت تغییرات فیزیکی و شیمیایی و تخریب و تغییر در ترکیب آنتوسیانین، دانه‌ها بی‌وزن و بی‌آب شده و رنگ آریل‌ها از قرمز تیره به سفید کرمی تا قهوه‌ای سوخته تغییر یافته، شکاف و حفره‌هایی در غشای سلولی و بافت آریل‌ها ایجاد شده، و بافت آریل‌ها نرم و دفرمه شده و میوه‌ها از طعم و کیفیت نامطلوبی برخوردار می‌گردند. این عارضه در ۴ وضعیت متفاوت در باغ‌های انار مشاهده شده است (شکل ۳۶)

- الف - رنگ نگرفتن ابتدایی برخی از دانه‌های انار در طی مرحله رسیدن و سفید ماندن آریل‌ها که به آن دانه سفیدی گویند بیشتر در ارقام شیشه کپ و بجستانی مشاهده می‌شود.
- ب - اضمحلال هسته‌ی انار به همراه تغییر رنگ و شکل آریل به قهوه‌ای شدن در مراحل میانی تا پایانی رشد که به آن پخته رسی و کشمشی شدن نیز گویند (بیشتر در رقم رباب نیریز فارس مشاهده می‌شود).
- ج - قهوه‌ای شدن آریل و از هم پاشیدن بافت آن در مرحله‌ی پایانی رشد میوه (بیشتر در مواقعی که میوه دیرتر برداشت شود) که به آن قهوه‌ای شدن دانه گویند (بیشتر در رقم ملس یزدی مشاهده می‌شود).
- د - تغییر رنگ دانه‌ها در زیر قسمت آفتاب سوخته‌ی میوه (که بیشتر در درختان محلی و جوان انار مشاهده می‌شود) به میوه‌های انار مبتلا به عارضه سفیدشدگی آریل واژه گرمازده، پخته یا باخته اطلاق شده است و میوه‌های دارای عارضه، کم آب، بی وزن و سبک هستند. عارضه سفید شدگی سبب اکسید شدن ترکیبات پلی فنلی و تغییر در رنگ میوه می‌گردد.



شکل ۳۶- تغییر رنگ آریل دانه انار

عارضه قهوه‌ای شدن آریل حتی در میوه‌های درون تاج درخت که در معرض نور آفتاب قرار ندارند نیز مشاهده می‌گردد، که این عارضه جدا از آفتاب سوختگی هست و مربوط به دماهای بالا در طول تابستان می‌باشد و این عارضه بخصوص در باغ‌هایی بیشتر رخ می‌دهد که در زیر و بین ردیف‌های درختان پوشش سبز وجود ندارد.

برخی راهکارهای پیشنهادی

توصیه و پیشنهاد نسخه‌ای واحد برای باغات مختلف که مدیریت مختلفی نیز دارند اصلا برای رفع مشکلات فوق مناسب و جوابگو نخواهد بود. ضمن اینکه تغییرات اقلیم در سال‌های اخیر به عنوان گزینه‌ی اول در چنین مشکلاتی در بسیاری از محصولات باغی از جمله انار؛ مطرح می‌باشد، اما در مجموع روش‌های زیر توصیه می‌شود:

- ۱- استفاده از سایبان برای باغ‌های انار: استفاده از سایبان در تاج درختان سبب کاهش تنش‌های محیطی، افزایش راندمان آب و بهبود کیفیت میوه خواهد شد.
- ۲- استفاده درست و زمان مناسب از کودهای آلی و محلول‌پاشی مناسب: با عنایت به آزمایشات برگ، خاک و آب؛ اثر مثبت قابل ملاحظه‌ای در جلوگیری از اثر منفی بسیاری از عوامل محیطی وجود دارد که از آن جمله می‌توان به استفاده از کودهای پوسیده و منوط نمودن آن به بعد از یخبندان زمستان و تغذیه‌ی صحیح و اصولی سایر عناصر که برای هر یک برای محصول گواهی شده‌ی انار باید توضیحات کاملی را ارائه نمود، وجود دارد.
- ۳- تولید میوه در درون تاج درخت و با اندازه کوچکتر: مطمئناً تربیت مناسب درختان از ابتدای کاشت، همراه با روش‌هایی که سبب تولید میوه در درون تاج گردد و همگنی توزیع میوه در درخت شود؛ سبب کاهش تاثیر منفی بسیاری از تنش‌های محیطی خواهد گردید.
- ۴- آبیاری باغ‌های مبتلا به عارضه با احتساب ضریب آبخویی متاسفانه کاهش منابع آبی همراه با کاهش کیفیت آب آبیاری نیز شده است لذا آبیاری با احتساب ضریب آبخویی باید انجام گیرد تا مشکلاتی از قبیل ترکیدگی و تغییر رنگ دانه به حداقل برسد.
- ۵- استفاده از ارقام سازگار و مقاوم به هر منطقه با تنش‌های غالب مناطق مورد نظر در احداث باغات جدید منطقه: مثلاً ارقام میان رس و زودرس و شیرین انار به بروز عارضه ترکیدگی میوه و سفیدشدگی از حساسیت بالاتری برخوردارند و ارقامی با تولید برگ و گل دیرتر می‌توانند نسبت به سرمای دیررس بهاره مقاوم باشند.

۱۱- معرفی عوامل زنده خسارت زانار و مدیریت آنها

فون آفات محصول در ایران و شیوه‌های کنترل آنها

شته انار (*Aphis punicae* (Hem : Aphididae)

عمومی‌ترین آفت درختان انار محسوب می‌شود که در تمامی انارستان کشور وجود دارد. این آفت زمستان را بصورت تخم روی سرشاخه‌های انار سپری کرده و در بهار با جمعیت بسیار بالایی روی سرشاخه‌ها و برگ‌ها و حتی گل‌های انار ظاهر می‌شود. جمعیت این آفت در هفته‌های اول اردیبهشت زیاد بوده و با گرم شدن هوا و فعال شدن دشمنان طبیعی از جمعیت آن کاسته می‌شود. در صورت زیاد بودن جمعیت این آفت، ریزش بیش از اندازه گل‌های اول فصل مشاهده می‌گردد.

روش‌های کنترلی

حذف پاجوش‌های انار در زمان مناسب: بدین ترتیب که پاجوش‌های انار را تا زمان جفت‌گیری و تخم‌گذاری شته‌های جنسی در پای درختان حفظ نموده و حذف آنها را به بعد از این زمان و حداکثر پایان آذرماه انجام شود. در این صورت می‌توان جمعیت تخم آفت و منبع آلودگی سطح باغ برای سال آتی را در مقیاس وسیعی کاهش داد. به منظور حفظ دشمنان طبیعی آفت و تداوم تعادل بیولوژیک، از مصرف هر گونه سموم شیمیایی بدون نظر کارشناس در باغات انار جدا جلوگیری گردد.

کنه قرمز پاکوتاه انار (*Tenuipalpus punicae* (Acari: Tenuipalpidae)

مهم‌ترین کنه‌ی خسارت‌زا در باغهای انار می‌باشد. این کنه از شیر به برگ و پوست میوه تغذیه و موجب ضخیم شدن و زنگ‌زدگی برگ‌ها می‌گردد. در صورت حمله شدید، برگ‌های درختان انار در خارج از فصل ریزش می‌کنند. تغذیه آفت از پوست میوه هم موجب خشک شدن پوست و پیدایش لکه‌های قهوه‌ای سوخته و برنزه شدن پوست میوه انار می‌گردد. دانه‌های این میوه‌ها، کم آب و بی‌مزه است و به نظر می‌رسد، این کنه در ترکیب میوه انار نیز مؤثر باشد. رنگ کنه بالغ زنده نارنجی روشن تا قرمز و پس از بلوغ و تغذیه، لکه‌های سیاه رنگ در طرفین جانبی بدن آن ظاهر می‌شود. شدت خسارت این کنه بستگی به درجه حرارت دارد علائم خسارت این کنه در اوایل فصل چندان محسوس نیست، زمانی که هوا رو به گرمی می‌گذارد، علائم ابتدایی به صورت نقاط رنگ پریده در روی برگ درختان انار ظاهر می‌گردند و به تدریج با افزایش تراکم جمعیت کنه‌ها، حالت خشکیدگی بروز نموده و به تدریج برگ‌ها شروع به ریزش می‌نمایند. در بعضی از مواقع شدت خسارت آنقدر زیاد می‌باشد که برگ‌ها حتی قبل از شهریور ماه ریزش نموده و درختان بدون برگ می‌شوند و میوه‌ها به صورت خشکیده و نارس در روی سرشاخه‌های بدون برگ مشاهده می‌شود. در اواسط تابستان که جمعیت کنه در سرشاخه‌های درخت و روی برگ‌ها زیاد می‌گردد، از فاصله قرمز رنگی در محل تجمع کنه‌ها دیده می‌شود. پوست میوه‌ها در اثر تغذیه، در ابتدا حالت پریدگی پیدا می‌کند و در نهایت به رنگ قهوه‌ای و خشکیده در می‌آید و پس از مدتی بطور کلی آب میوه خشک شده و میوه‌ها کاملاً هسته‌ای و غیرقابل استفاده می‌شوند (شکل ۳۷).

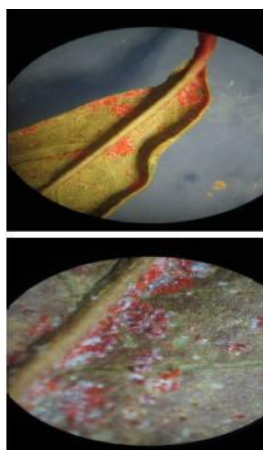
معمولاً در باغ‌هایی که از سموم شیمیایی دور بوده اند به علت وجود شکارهای فراوان خسارت کنه انار بسیار ناچیز بوده و نیازی به مبارزه ندارد. آبیاری منظم و جلوگیری از کاهش شدید رطوبت نسبی باغ، با حفظ یک پوشش نرم از علف‌های هرز در کف باغ، نیز در کنترل این جانور مؤثر است. پاشش روغن معدنی به جای سموم اثرات مطلوبی در کاهش جمعیت این آفت دارد.



شکل ۳۷- کنه قرمز پاکوتاه انار (*Tenuipalpus punicae* (Acari: Tenuipalpidae)

سوسک چوبخوار انار (*Chrysobothris parvipunctata* (Coleoptera: Buprestidae)

یکی از آفات مهم و خطرناک درختان انار می باشد که موجب ضعف و خشکیدگی تنه و شاخه‌های درختان انار می‌گردد. این آفت زمستان را بصورت پیش شفیره، در داخل چوب سپری می‌کند. سوسک‌ها در بهار روی درختان ضعیف تخم‌ریزی کرده و لاروهای تفریخ شده با تغذیه از ناحیه کامبیوم (حد فاصل بین پوست و چوب) باعث قطع آوندها و اختلال در جریان شیره نباتی و در نتیجه خشکیدگی تنه و شاخه‌های درختان می شوند. حشرات کامل از طریق تغذیه از پوست نرم و دم میوه باعث ریزش شدید میوه‌ها در اوایل فصل می گردند ولی خسارت عمده توسط لاروها صورت می‌گیرد. این آفت در سال یک نسل دارد (شکل ۳۸).



شکل ۳۸- سوسک چوبخوار انار (*Chrysobothris parvipunctata* (Coleoptera: Buprestidae)

روش‌های کنترل

- ۱- قطع و سوزاندن اندام‌های آلوده در پاییز.
- ۲- استفاده از فرمول کودی مناسب جهت تقویت درختان.
- ۳- تنظیم دور آبیاری و جلوگیری از تنش آبی.
- ۴- رعایت اصول بهداشتی و باغبانی.

کرم سفید ریشه انار (*Polyphylla ollivieri* (Coleoptera: Scarabaeidae)

این آفت علاوه بر انار ریشه درختان سیب، گلابی، گوجه، گیلاس، پسته و درختان غیر مثمری نظیر نارون، تبریزی و گیاهان زراعی مثل سیب‌زمینی، خیار، بادمجان و... را مورد حمله قرار می‌دهد. لاروهای کرم سفید ریشه با تغذیه از ریشه درختان انار موجب خشک شدن درختان جوان و ضعف درختان مسن می‌شوند. حشره کامل این لارو سوسکی است نسبتاً بزرگ به طول ۲۵-۴۰ میلی‌متر به رنگ قهوه‌ای که با توده‌ای از پولک‌های سفید صدفی رنگ روی آنرا پوشانده است (شکل ۳۹ و ۴۰).

این حشره طول یک نسل را در ۲ سال طی می‌کند. حشرات کامل از دهه سوم خردادماه تا دهه سوم مردادماه بسته به شرایط محیطی منطقه ظاهر می‌گردند. اوج خروج معمولاً در تیرماه است. حشرات کامل برای خروج در خاک سوراخ‌هایی ایجاد و خارج می‌شوند. سپس از برگ درختان مثمر و غیرمثمر تغذیه می‌نمایند. تمام فعالیت‌های حیاتی، تغذیه، جفت‌گیری و تخم‌ریزی در غروب و اوایل شب انجام می‌گیرد. لارو سن اول از مواد هوموسی یا ریشه علف‌های هرز و سنبلین دو و سه لاروی از ریشه درختان تغذیه می‌کنند. لارو در خاک‌های مرطوب فعالیت بیشتری دارد. فعالیت این حشره در سطح باغ لکه‌ای است. بدلیل قدرت زیاد ریشه‌زنی درختان انار، خشکیدگی مستقیم ناشی از کرم سفید ریشه تنها در مورد نهال‌های جوان دیده شده است. اما خسارات غیر مستقیم آفت در اثر ضعیف نمودن درخت و عارضه‌های ثانویه، از جمله سرمازدگی فراوان است. روش‌های کنترل کرم سفید ریشه نیز مانند بسیاری از آفات دارای دشمنان طبیعی فراوانی است که آنها را در مراحل مختلف زندگی مورد حمله قرار می‌دهند. جمع‌آوری حشرات کامل در صبح زود با تکان دادن درختان و درختچه‌های محل استقرار و استراحت شبانه حشرات کامل، جمع‌آوری حشرات کامل با کمک نور چراغ، جمع‌آوری لاروهای آفت در هنگام شخم، بویژه در فصل تابستان و پائیز از جمله روش‌های موثر در کاهش جمعیت این آفت می‌باشد. مبارزه شیمیایی علیه لاروهای آفت و در بهترین زمان یعنی از نیمه مرداد تا اواخر شهریور صورت می‌گیرد. در صورتیکه جمعیت آفت زیاد و مبارزه شیمیایی اجتناب ناپذیر باشد، ابتدا باغ را آبیاری نموده و سپس طوقه درختان آلوده را تا روی ریشه‌های اصلی به شعاع نیم تا یک متر (بسته به کوچکی یا بزرگی درخت) کنار زده و حدود ۲۰ تا ۴۰ لیتر محلول سمی با سموم توصیه شده در داخل گودال ایجاد شده ریخته و خاک را به جای خود برگردانید و مجدداً آبیاری نمایید.



شکل ۳۹- خسارت کرم سفید ریشه انار (*Polyphylla ollivieri* (Coleoptera:Scarabaeidae))



شکل ۴۰- کرم سفید ریشه انار (*Polyphylla ollivieri* (Coleoptera:Scarabaeidae))

کرم گلوگاه انار: *Ectomyelois ceratoniae* (Lepdoptera: Pyralidae)

به عنوان آفت کلیدی و یکی از عوامل مهم کاهش کمی و کیفی محصول انار در ایران محسوب می‌گردد. شب پره کرم گلوگاه انار در ایران نیز پلي فاز است و در شرایط آزمایشگاهی می‌تواند انجیر خشک، گردو، بادام، سنجید، توت خشک، سیب، گلابی، بذر هندوانه، برگه‌ی هلو و زرد آلو آلوده ساخته و نسل خود را بر روی آنها کامل کند. فعالیت این حشره در طبیعت از اوایل اردیبهشت تا اواخر آبان ماه و حتی پس از برداشت انار مشهود است. زمستان- گذرانی بصورت لارو بوده و حشرات کامل در اوایل بهار شروع به فعالیت و تخم‌ریزی می‌نمایند. لاروهای سن یک از سطح داخلی کاسبرگ تغذیه و از اواخر سن دوم یا اوایل سن سوم لاروی با ایجاد سوراخ در محوطه داخلی تاج به داخل میوه انار راه یافته و از پوست و دانه‌های انار و پس از گذراندن آخرین سن لاروی مجدداً از راه سوراخ ایجاد شده قبلی به محوطه داخلی تاج برگشته و در آنجا به شفیره تبدیل می‌گردد. ولی در صورتیکه آلودگی از محل ترکیدگی صورت گرفته باشد، لارو در همان و در لابلاهای تارهای تیره و فضولات خود به شفیره می‌رود لارو آفت به همراه خود عوامل متعددی از گروه قارچ‌ها باکتری‌ها و مخمرها را به درون میوه منتقل و بدین ترتیب فرآیند پوسیدگی و ترشیدگی میوه شکل می‌گیرد و پس از مدت کوتاهی اولین آثار آن به صورت تغییر رنگ پوست در ناحیه طوقه یا بدنه میوه ظاهر می‌گردد. این حشره چند نسلی، در ایران به ترتیب در مناطق سردسیر و گرمسیر از ۲ تا ۴ نسل در سال ایجاد می‌کند (شکل ۴۱).



ب: تخم مکان تخم‌ریزی



الف: حشره کامل



د: شفیره آفت



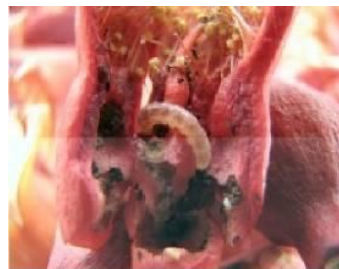
ج: لارو سنین مختلف

شکل ۴۱- آفات انار

نحوه خسارت آفت

جفت‌گیری پروانه‌های ماده روی گل انار در اوایل بهار و تخم‌گذاری باعث ریزش شدید گل می‌شوند. اکثر انارهای آلوده در اثر تنش ایجاد شده، ریزش می‌کنند ولی لاروها قادر به تغذیه از آنها بوده و اکثر تا مرحله حشره کامل پیش می‌روند. خسارت این آفت به صورت کمی و کیفی بوده، در اول فصل باعث ریزش گل و میوه انار، در

ادامه موجب پوسیدگی و نفوذ قارچ‌های ساپروفیت و سایر حشرات گندیده خوار به داخل میوه در باغ و انبارها می‌شود. در انبارها علاوه بر پوسیدگی انارهای حاوی لارو، انارهای اطراف آن‌ها که در تماس با میوه‌های آلوده هستند نیز از بین می‌روند. پروانه‌های نسل اول حدود اوایل تیر ماه ظاهر شده، پس از جفت‌گیری پروانه‌های ماده اکثر در گلوگاه انارهای موجود روی درختان تخم‌گذاری می‌کنند. لاروهای نسل دوم از قسمت پوست داخلی در محل گلوگاه تغذیه کرده، و وارد میوه می‌شوند و بیشتر از قسمت گوشت میوه استفاده می‌نمایند و حتی چندین دانه انار را نیز مورد حمله قرار می‌دهند که با پاره شدن اولین دانه‌های آبدار در میوه قارچ‌های مختلف از محل ورودی لاروها وارد میوه شده، و به علت فراهم بودن شرایط مناسب حرارتی و رطوبتی باعث پوسیدگی اولیه میوه می‌شوند که علائم پوسیدگی از خارج به صورت لکه و خال قهوه‌ای رنگ و یا تغییر رنگ پوست میوه ظاهر می‌شود. پروانه‌های نسل دوم از دهه دوم مرداد ماه ظاهر می‌شوند و به علت مساعد بودن شرایط محیط باعث آلودگی و پوسیدگی قابل توجهی در باغ می‌شوند (شکل ۴۲).



خسارت نسل اول آفت روی میوه‌های تازه تشکیل شده



ب: ریزش شدید میوه‌های آلوده

الف: انار آلوده به کرم گلوگاه و پوسیدگی‌های ناشی از آن

شکل ۴۲ - خسارت آفات انار

مدیریت کرم گلوگاه انار

مدیریت کرم گلوگاه انار، استفاده از تمام روش‌های پیشگیری و کنترل یا عملیات هماهنگی است که قبل از کاشت گیاه شروع و در مرحله داشت و بعد از برداشت ادامه می‌یابد. این مجموعه اقدامات منجر به کاهش میزان خسارت آفت شده و راه را برای صادرات بیش‌تر محصول انار فراهم می‌نماید.

۱- انتخاب رقم مناسب: اصولی‌ترین و آسان‌ترین روش برای کاهش خسارت کرم گلوگاه انار استفاده از ارقام مقاوم یا متحمل است. ارقام ملس اصفهان، نادری بادرود، حسیبی، مهریز، ملس ساوه، پوست سفید بی هسته، پوست سیاه شیرین و پوست سفید شیرین از کرم گلوگاه انار خسارت کم‌تری می‌بینند. همچنین کشت مخلوط درختان انار

با سایر درختان میوه مثل انجیر و پسته که میزبان کرم گلوگاه انار هستند خود سبب افزایش خسارت و ماندگارب بیشتر آفت خواهد بود.

۲- فاصله کاشت درختان: رعایت فاصله بین درختان، امکان استفاده بهتر از مواد غذایی خاک و هوا دهی بیشتر میوه ها را برای درختان فراهم می کند. فاصله کاشت برای ارقام دارای رشد رویشی قوی حداکثر ۴×۴ متر توصیه می گردد. به منظور کاهش آفتاب سوختگی، جهت ردیف های کاشت شمالی و جنوبی انتخاب گردد.

۳- آبیاری و کود دهی مناسب درختان: آبیاری درختان کاشته شده می بایست به صورت منظم و مرتب با توجه به بافت خاک و نیاز آبی گیاه به میزان کافی انجام شود.

اولین عارضه ای که در شرایط تنش و نوسانات آبیاری دیده می شود ترکیب گی میوه انار است که خود سبب افزایش جمعیت آفت کرم گلوگاه انار خواهد شد. تغذیه بهینه درختان می تواند مقاومت درختان انار به آفات را افزایش دهد. توصیه کودی بر اساس آزمون های خاک و برگ صورت می گیرد. بهترین روش کوددهی ایجاد چال کود بعد از خزان برگ ها تا قبل از بیدار شدن جوانه ها، در محیط سایه انداز اطراف درخت و با استفاده از کودهای توصیه شده مخلوط شده با کود حیوانی پوسیده می باشد

۴- هرس درختان: هرس زمستانه و حذف شاخه های بدشکل، حذف نرک ها و پاجوش ها که محل خوبی برای فعالیت آفات هستند از مهمترین اقدامات زمستانه کنترل آفت می باشد. هرس فرم سبب ایجاد تهویه مناسب در درختان شده که خود از عوامل کاهش دهنده خسارت آفت می باشد.

۵- ایجاد پوشش در کف باغ. ایجاد پوشش خصوصا پوشش گیاهی مناسب بین ردیف های درختان باعث افزایش رطوبت نسبی محیط باغ شده و آفتاب سوختگی و ترکیب گی میوه ها و به طبع میزان آلودگی به آفت کرم گلوگاه را کاهش می دهد. همچنین این پوشش در حفظ و حمایت از زنبورهای پارازیتوئید آفت کرم گلوگاه انار از جمله زنبورهای تریکوگراما و سایر دشمنان طبیعی کرم گلوگاه انار نقش مهمی دارند.

۶- جمع آوری میوه های آلوده: انجام به موقع عملیات هرس شاخه های خشک، جمع آوری میوه های آلوده، عدم نگهداری بقایای ناشی از هرس و یا درختان و علف های هرز در باغ، شخم و یخ آب زمستانه و جلوگیری از تنش های رطوبتی در فصل گرما از اقدامات مهم در کاهش جمعیت آفت کرم گلوگاه انار است (شکل ۴۳).



شکل ۴۳- جمع آوری انارهای آلوده باغ

استفاده از پوشش میوه

روش پر کردن گلوگاه انار به وسیله خاک اره همراه با سریش، خاک کف باغ و الیاف پنبه در ماه‌های خرداد، به عنوان یکی از روش‌های با صرفه اقتصادی و قابل اطمینان برای جلوگیری از تخم گذاری شب پره کرم گلوگاه انار معرفی گردیده است. کاربرد پوشش تاج انار، ضمن ممانعت از تخم‌گذاری شب پره و حفظ ظاهر میوه‌ها، به مقدار قابل توجهی از آلودگی میوه‌ها جلوگیری می‌کند، به طوری که منجر به کاهش ۲۲ درصدی خسارت این آفت می‌شود. کائولین به عنوان یک ماده معدنی سفید رنگ قابل حل در آب و فاقد اثرات مخرب زیست‌محیطی که توانسته گواهی‌های لازم را در این خصوص کسب کند نیز در این گروه قرار می‌گیرد. بر اساس نتایج به دست آمده کاهش خسارت آفت کرم گلوگاه انار در درختان محلول پاشی شده با کائولین تا ۷۸ درصد نسبت به شاهد بود و میزان آفتاب سوختگی میوه‌های انار حدود ۳۸ درصد کمتر از شاهد مشاهده شد چهار بار محلول پاشی درختان انار با کائولین فرآوری شده (سپیدان WP)، با غلظت ۵ درصد، به فواصل ۴ تا ۵ هفته، می‌تواند به طور موفقیت آمیزی خسارت آفتاب سوختگی و سایر عوامل مضر را در باغ‌های انار کاهش دهد (شکل ۴۴).



شکل ۴۴- درختان کائولین پاشیده شده و مقایسه آن با سایر درختان

پرچم زدایی

روش حذف پرچم

با توجه به نحوه آلودگی میوه‌ها از طریق تخم ریزی شب پره کرم گلوگاه انار، روی پرچم‌های واقع در تاج گل و میوه انار، بهترین روش در کاهش خسارت آفت، جلوگیری از آلوده شدن میوه‌ها می‌باشد. با بررسی‌های انجام شده از ظهور گل‌های انار، ظهور شب پره کرم گلوگاه انار و فاکتورهای وابسته دیگر، مشخص شد که حذف پرچم حدود دو تا سه هفته پس از اوج گل‌دهی درختان انار در خرداد ماه، بهترین نتیجه را خواهد داشت، چرا که تا آن زمان، بیشتر ریزش طبیعی گل‌های انار اتفاق افتاده و علاوه بر آن مناسب‌ترین زمان انجام عملیات پرچم زدایی از لحاظ فنولوژی درخت انار زمانی است که پرچم‌های انار خشکیده شوند (شکل ۴۵).



شکل ۴۵- حذف پرچم

پوشش گذاری میوه

راه اصلی ورود کرم گلوگاه انار از طریق تاج میوه می‌باشد، لذا پوشاندن تاج میوه مانع تخم‌ریزی شب‌پره کرم گلوگاه روی اندام زایشی گل می‌شود. سه نوبت پوشش گذاری گل‌ها و میوه‌های انار با استفاده از پوشش توی پارچه‌ای مش ۴۰ (متقال یا ململ با سوراخ‌هایی به اندازه ۰/۴ میلی‌متر) در زمان‌های ۲،۴ و ۸ هفته پس از ظهور اولین گل انار و یا دو بار پوشش تاج میوه‌های انار با پلیمر ۰/۲۵ درصد صمغ گیاهی، به فواصل ۲ تا ۳ هفته در خرداد ماه (شکل ۷) منجر به کاهش خسارت کرم گلوگاه می‌شود (شکل ۴۶).



شکل ۴۶- پوشش تاج انار

۱۰- مبارزه بیولوژیک

دو گونه زنبور پارازیتوئید *Trichogramma SPP* با توانایی مقاومت در برابر خشکی هوا و تغییرات فصلی و شبانه روزی حرارت و ارتفاع قابلیت مناسب در کنترل تخم آفت کرم گلوگاه انار را دارند (شکل ۴۷).



شکل ۴۷- زنبور پارازیتوئید تخم کرم گلوگاه انار و تریکوکارت آن

استفاده از جلب کننده‌ها و دورکننده‌ها

فرمون‌های جنسی مواد شیمیایی فرار هستند که عمدتاً توسط حشره ماده ترشح شده و موجب جذب حشرات نر می‌شود. از فرمون‌ها علاوه بر تعیین زمان پیک ظهور حشرات کامل، برای شکار انبوه حشرات و همچنین اخلاص در جفت‌گیری نیز استفاده می‌شود. استفاده از تله‌های چسب دار همراه با فرمون مصنوعی کرم گلوگاه انار که در ارتفاع ۱/۵ متری سطح زمین نصب می‌شود سبب جذب حشرات نر آفت می‌شود که می‌تواند در روند افزایش جمعیت این آفت اختلال ایجاد کند. بدلیل ماهیت این فرمون‌های مصنوعی، این تله‌ها هر ۲ تا ۳ هفته یکبار باید تعویض شوند (شکل ۴۸).



شکل ۴۸- نمونه ای از تله‌های فرمونی و پروانه‌های جلب شده

مواد دور کننده

اسانس گیاه انگوزه برای حشره ماده کرم گلوگاه خاصیت دور کنندگی داشته و روی رفتار تخم‌ریزی آن اثر بازدارندگی دارد. به علت عدم تاثیر روی جمعیت و امکان سازش آفت با این ماده دورکننده، استفاده از این ماده به تنهایی روش مناسبی نیست و استفاده از فرمون جنسی توصیه می‌شود. انگوزه برای راندن آفت و فرمون جنسی برای جلب کدن و شکار آن استفاده می‌شود. کائولین نیز علاوه بر ایجاد پوشش روی میوه بدلیل اینکه مکان تخم‌ریزی آفت را کاهش می‌دهد و بدلیل رنگ سفید آن در گروه مواد دور کننده نیز قرار می‌گیرد.

فن آوری هسته‌ای

استفاده از دز مناسب پرتودهی می‌تواند باعث ناباروری در حشرات شده و در کنترل آن‌ها موثر باشد. با توجه به بررسی‌های انجام شده پرتوتابی شغیره‌های یک تا دو روزه کرم گلوگاه انار نسبت به شغیره‌های سه تا چهار روزه مقرون به صرفه‌تر بوده است. این روش هم اکنون در استان‌های یزد و مرکزی در حال بررسی و مطالعه تکمیلی می‌باشد.

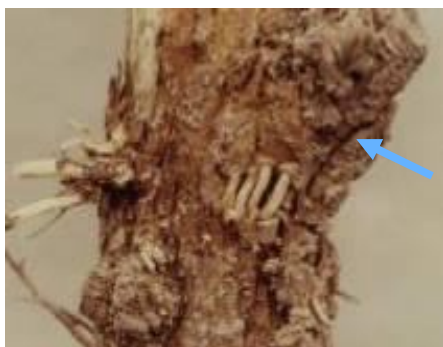
فهرست بیماری‌های مهم محصول و شیوه‌های کنترل آنها در ایران به تفکیک مناطق مختلف

پوسیدگی آرمیلاریایی ریشه انار

این بیماری با عامل *Armillaria mellea* (Vahl.: Fr.) Kummer یکی از بیماری‌های مهم گیاهی در دنیا محسوب می‌گردد. این بیماری به نام‌های پوسیدگی بندکشی ریشه و پوسیدگی ریشه ناشی از قارچ عسلی نیز معروف است. تاکنون این بیماری در انار از استان‌های سمنان و خراسان رضوی گزارش شده است. علائم هوایی این بیماری در انار شامل ضعف، کمی‌رشد، زردی و کوچکی برگ‌ها، سرخشیدگی و مرگ ناگهانی درخت می‌باشد. در ناحیه طوقه، پوست به سادگی از درخت جدا می‌شود و در زیر آن پوشش سفید مایل به کرمی مشاهده می‌گردد که میسلیم‌های قارچ بوده و حالت بادبزنی دارد. در سطح ریشه و طوقه نیز رشته‌های نخ‌مانندی به رنگ قهوه‌ای مایل به سیاه به قطر یک تا سه میلیمتر تشکیل می‌شود و ریزومورف نام دارد که گاهی اوقات در مراحل اولیه تشکیل نمی‌شود. در پاییز کلاهک‌های قارچی به رنگ قهوه‌ای عسلی به صورت گروهی در پای درختان آلوده تشکیل می‌گردد. این بیماری در باغ‌های آلوده به صورت لکه‌ای مشاهده می‌شود و به صورت شعاعی گسترش می‌یابد. البته استفاده از روش‌های زراعی همچون شخم می‌تواند باعث گسترش وسیع و غیرشعاعی آن گردد. زمستان‌گذرانی این قارچ به صورت میسلیم یا ریزومورف در درختان آلوده و یا ریشه‌های مرده می‌باشد که به صورت ریزومورف می‌تواند سالها دوام آورد (شکل‌های ۴۹ و ۵۰).



شکل ۴۹- علائم هوایی پوسیدگی آرمیلاریایی ریشه انار



شکل ۵۰- نشانه‌های پوسیدگی آرمیلاریایی ریشه انار. تشکیل ورقه‌های میسلیمی بادبزنی شکل (راست) و کلاهک‌های قارچی به صورت گروهی (چپ).

این بیماری، به عنوان یک بیماری بسیار مخرب محسوب می گردد و مدیریت آن بسیار دشوار است زیرا:

- ۱- خاک زاد بوده و برای مدت طولانی در خاک باقی می ماند.
- ۲- قارچ عامل آن روش های انتقال متعددی دارد به طوری که می تواند از طریق نهال های آلوده، خاک آلوده، ادوات کشاورزی، تماس ریشه های آلوده با سالم، ریزومورف و آب آبیاری آلوده منتقل گردد.
- ۳- دامنه میزبانی بسیار وسیعی دارد که شامل اکثر درختان مثمر، غیرمثمر، گیاهان زراعی و زینتی می باشد. به همین دلیل پس از آلودگی خاک محدودیت های فراوانی جهت جایگزینی با گیاه غیرمیزبان وجود دارد.
- ۴- راه علاج قطعی ندارد و هیچ قارچ کشی به طور قاطع آن را کنترل نمی کند زیرا بخش اعظم قارچ کش ها جذب خاک می گردند. عامل بیماری نیز می تواند در عمق خاک و در داخل ریشه ها به سر برد که حتی استفاده از قارچ کش های تدخینی نیز اثر چندانی ندارد. همچنین تولید ریزومورف هایی می نماید که مقاومت بیشتری در برابر قارچ کش ها دارند.
- ۵- یک بیمارگر قوی محسوب می گردد زیرا برخلاف سایر قارچ های مولد پوسیدگی چوب، توان نفوذ مستقیم در بافت را دارا می باشد.

بر این اساس جهت مدیریت این بیماری، استفاده از مدیریت تلفیقی محصول (ICM) ضروری می باشد و روش های زیر توصیه می گردد:

۱. **عدم کشت انار در باغات قدیمی با سابقه آلودگی به قارچ آرمیلاریا.** تاکنون هیچ رقم مقاومی از انار به این بیماری گزارش نشده است. لذا بهتر است نسبت به کشت گیاهان غیرمیزبان در نواحی آلوده اقدام نمود. با توجه به دامنه میزبانی بسیار وسیع عامل این بیماری، تعداد گیاهان غیرمیزبان ارائه شده بسیار محدود بوده و در این بین انجیر با شرایط منطقه سازگارتر می باشند.
۲. **جلوگیری از ورود نهال های آلوده به باغ.** گرچه این بیمارگر با نهال به ندرت منتقل می شود، با این حال لازم است جهت جلوگیری از انتقال احتمالی این بیمارگر و سایر بیمارگرهای خاک زاد نهال سالم از نهالستان های مورد تایید سازمان جهاد کشاورزی استان تهیه گردد.
۳. **ضدعفونی ریشه نهال ها قبل از کشت با قارچ کش.** به منظور جلوگیری از انتقال احتمالی آلودگی به باغ می توان از سوسپانسیون قارچ کش تیوفانات متیل (توپسین ام 70% WP) به میزان ۶۰-۵۰ گرم در ۵۰ لیتر آب استفاده نمود و ریشه نهال ها را به مدت پنج دقیقه در آن قرار داد.
۴. **از بین بردن درختان آلوده.** درختان آلوده به همراه ریشه های آلوده آنها تا حد امکان از خاک خارج شده، سوزانده شوند. سپس با استفاده از ترکیب بردو یک درصد محل تخلیه شده ضدعفونی گردد.
۵. **افزایش زهکشی در خاک های دارای سخت لایه^۱**
۶. **جدا کردن نواحی آلوده باغ.** به منظور جلوگیری از انتقال آلودگی از قسمت های آلوده به سالم توسط ادوات کشاورزی، آب آبیاری و سایر عملیات کشاورزی لازم است بخش های آلوده باغ از قسمت های سالم جدا شده و انجام عملیات کشاورزی همچون شخم و آبیاری به صورت مجزا در این نواحی صورت گیرد و ادوات کشاورزی پس از استفاده در بخش های آلوده شسته و ضدعفونی شوند تا عاری از هر گونه خاک باشند.

^۱ Hard pan

۷. مدیریت آبیاری با آبیاری به موقع. خشکی یا آبیاری بیش از حد باعث تنش به درخت شده و با تاثیر منفی بر مکانیسم‌های دفاعی گیاه، درخت را برابر بیمارگر حساس می‌نماید.
۸. کوددهی متعادل. درختان ضعیف همواره نسبت به درختان قوی حساس‌تر به این بیماری هستند لذا با کوددهی بر اساس نیاز درخت علاوه بر افزایش عملکرد، منجر به تقویت درخت شده و مقاومت درخت در برابر بیمارگر افزایش می‌یابد. لازم است که کوددهی متعادل بر مبنای آزمایش خاک و یا برگ و زیر نظر کارشناس خاکشناسی صورت گیرد.
۹. مبارزه شیمیایی. نوربخش و همکاران (۱۳۹۰) استفاده از تیوفانات متیل (توپسین ام WP 70%) را به میزان ۵۰-۶۰ گرم در ۵۰ لیتر آب در نزدیکی طوقه به محض مشاهده اولین علائم توصیه نموده اند. با این وجود در عمل استفاده از قارچ‌کش‌ها بعد از وقوع بیماری اثر چندانی ندارد.

ترکیدگی میوه

ترکیدگی میوه انار یک بیماری فیزیولوژیک می‌باشد. یعنی در این امر عوامل زنده بیماری‌زا دخالت ندارند بلکه عوامل محیطی و مدیریتی در بروز این عارضه نقش دارند. از جمله عوامل موثر در این موضوع می‌توان به موارد زیر اشاره کرد (شکل ۵۱).



شکل ۵۱- ترکیدگی میوه انار

دور آبیاری نامنظم که موجب افزایش خسارت می‌شود، نوع رقم که خسارت در ارقام دارای پوست کلفت بیشتر است، تنش حرارتی و تفاوت زیاد درجه حرارت شب و روز، شوری خاک و مشکلات تغذیه ای نیز موجب تشدید عارضه می‌شوند. بنابراین توجه به موارد فوق و کاشت ارقام مناسب در هر منطقه و مدیریت صحیح آبیاری و تغذیه براساس آزمون خاک در کاهش خسارت موثر است.

نماتد مولد گره (نماتد مولد غده ریشه)

نماتدها گروهی از موجودات کرمی شکل هستند. نماتدهای انگل گیاهی، اغلب در خاک زندگی می‌کنند و ریشه و سایر اندام‌های زیر زمینی گیاه را مورد حمله قرار می‌دهند. ولی برخی نماتدها قسمت‌های هوایی را مورد حمله

قرار می‌دهند. نماتدها با فرو بردن اندام سوزن مانندی به نام استایلت به داخل بافت ریشه از مواد غذایی گیاه تغذیه می‌کنند (شکل ۵۲).



شکل ۵۲- نماتد مولد گره

نماتد *Meloidogyne spp.* از مناطق مختلف انار کاری کشور گزارش شده است. علائم آلودگی درختان انار به این نماتد در قسمت‌های هوایی به صورت زردی، کمی رشد، کاهش محصول و کمبود مواد غذایی است. در ریشه‌های درختان آلوده علائم به صورت کوتاه شدن ریشه‌ها دیده شده و روی ریشه گیاه درعکس العمل به تغذیه و مواد ترشح شده توسط نماتد گره‌هایی ایجاد می‌شود. این نماتد در خاک‌های سبک و شنی فعالیت و توسعه بیشتری دارد.

پیشگیری و مبارزه

با توجه به اینکه این نماتدها در خاک تا چند سال باقی می‌مانند و بدلیل داشتن دامنه میزبانی وسیع روی ریشه علف‌های هرز نیز فعالیت می‌کنند، ضروری است که از انتقال خاک از باغ‌های آلوده به باغات سالم به هر طریق، از جمله وسایل و ادوات کشاورزی جلوگیری نمود. همچنین از کاشت درخت در خاک‌های آلوده خودداری کرد.

نهال‌ها یا قلمه ریشه‌دار مورد نیاز، باید از تولیدکنندگان معتبر تهیه شود و فاقد آلودگی باشد. با توجه به فعالیت بیشتر نماتد مولد گره در خاک‌های شنی، اصلاح خاک در کنترل این نماتد موثر است.

بیماری پوسیدگی طوقه درخت انار

این بیماری توسط قارچ *Phytophthora cactorum* ایجاد می‌شود. اولین علائم بیماری در ناحیه طوقه و ریشه درختان آلوده ایجاد می‌شود. این علائم در ابتدا به صورت نقاط تیره رنگ دیده می‌شوند و اگر سطح پوست این نواحی را کنار بزنیم بافت زیر آن تغییر رنگ داده و تیره شده است. این لکه‌ها بتدریج توسعه یافته و تمام طوقه را فرا می‌گیرد و در این حالت منجر به سبز خشک شدن درخت می‌شود. قارچ سبب پوسیدگی و سیاه شدن ریشه‌ها نیز می‌شود. همزمان با آغاز بیماری و بروز علائم در ناحیه طوقه و ریشه، علائم بیماری در قسمت هوایی نیز ظاهر می‌شود. علائم در ابتدا به صورت ضعف و زردی، کمی رشد، کاهش محصول دیده می‌شود و نهایتاً به سبز خشکی کل درخت

منتهی می‌گردد. البته این علائم در قسمت های هوایی زمانی مشاهده می‌شود که بیماری در حال توسعه است و باید بلافاصله برای مبارزه با بیماری اقدام نمود (شکل ۵۳).



شکل ۵۳- بیماری پوسیدگی طوقه درخت انار

پیشگیری و مبارزه

این قارچ خاکزی بوده و می‌تواند برای سال‌ها در خاک باقی بماند. ظهور و شدت بیماری ارتباط نزدیکی با رطوبت خاک دارد. قارچ عامل بیماری از راه خاک، آب و مواد گیاهی آلوده به داخل باغ وارد شده و انتقال می‌یابد. بنابراین باید با ایجاد تشتک در اطراف هر درخت و یا پشته در طول ردیف درختان از تماس آب با تنه جلوگیری نمود.

خاک اضافه اطراف طوقه را تا سطح ریشه خالی نمود تا طوقه در معرض هوا قرار گیرد. با تنظیم دور آبیاری و ایجاد زهکش مناسب از غرقاب ماندن خاک به مدت طولانی جلوگیری کرد.

تراشیدن بافت‌های آلوده در ناحیه طوقه درختان آلوده تا رسیدن به بافت سالم و ضدعفونی کردن این محل با محلول ۱٪ اکسی کلرور مس و یا مخلوط بردو ۴٪ توصیه می‌شود.

بیماری ترشیدگی و پوسیدگی انار

عامل بیماری قارچ *Nematospora* می‌باشد که توسط سن‌های آلوده فعال در باغات انار به میوه‌ها منتقل می‌شود. در زمان گلدهی درخت، نیش حشره باعث ریزش گل‌ها می‌شود و پس از تشکیل میوه در محل نیش حشرات ابتدا لکه‌های تغییر رنگ یافته‌ای تشکیل می‌گردد، که در حالت‌های اولیه کرم رنگ بوده ولی به تدریج بزرگتر و تیره‌تر می‌شوند. در زیر این لکه‌ها پوست دانه‌های انار تغییر رنگ داده و به تدریج شروع به له شدن و ترشیدگی می‌نمایند. سرانجام تمام میوه از بین می‌رود و این روند همچنان تا انبار ادامه می‌یابد.

پیشگیری و مبارزه

مبارزه با ناقل بیماری در کاهش شدت آن موثر است ولی با توجه به دامنه میزبانی وسیع ناقل و دوره طولانی فعالیت سم‌پاشی‌های متعددی مورد نیاز است.

سرمازدگی

انار میوه‌ای نیمه گرمسیری است و مناطقی با تابستان‌های گرم و خشک محل اصلی رشد آن می‌باشد. انار در آب و هوایی با زمستان خنک و تابستان و پاییز خشک و طولانی به خوبی رشد می‌کند و قادر است دمای ۱۲- الی ۱۵- درجه سانتیگراد را در زمستان تحمل کند. سه نوع سرما به درختان انار خسارت می‌زند: یکی سرمای دیرس بهاره که باعث خشک شدن جوانه‌ها، گل‌ها سرشاخه‌های نازک درخت می‌شود. سرمای دیگری که موجب خسارت به درختان انار می‌شود، سرمای زودرس پائیزه است در این سرما میوه‌های موجود روی درخت ترکیده می‌شوند و در صورت بیدار بودن درخت باعث خشک شدن درخت نیز می‌گردد. و دیگری سرمای شدید زمستان می‌باشد. زردی، کم‌برگی و پژمردگی از جمله علائم اولیه‌ای است که در بهار روی درختان آسیب دیده از سرمای زودرس پائیزه و یا سرمای شدید زمستان نمایان می‌گردد. پوست ناحیه طوقه این درختان از بین رفته، ورقه ورقه شده و از تنه جدا می‌شود که بیشتر در سمت جنوب تنه درخت دیده می‌شود (شکل ۵۴).



شکل ۵۴- سرمازدگی درخت انار

پیشگیری و مبارزه

عواملی از قبیل آبیاری زیاد و مصرف کودهای ازته مخصوصا اوره باعث می‌شود که درخت انار به موقع در پاییز به خواب نرود و مدتی بیشتر سبز باقی بماند. در نتیجه این قبیل درختان انار نمی‌توانند سرمای ۱۰ تا ۱۴ درجه زیر صفر را تحمل کنند و طوقه آنها دچار ترکیدگی و پوسیدگی می‌شود.

استفاده از ارقام مقاوم، قطع آبیاری باغات انار بلافاصله بعد از برداشت محصول به منظور تسریع در رکود درخت، مدیریت تغذیه باغ و پوشاندن دور طوقه و تنه درخت‌ها تا ارتفاع ۵۰ سانتی‌متر در اواخر پائیز تا اوایل بهار با گونی یا پلاستیک از توصیه‌هایی است که می‌تواند از شدت خسارت این عارضه بکاهد.

شیوه‌های کنترل علف‌های هرز (مالچ، سموم بیولوژیک، مبارزه زراعی و مکانیکی)

علف‌های هرز در باغات مخصوصاً وقتی درختان جوان هستند، برای مواد غذایی که برای رشد درختان ضروری می‌باشد با درختان رقابت می‌کنند. آن‌ها نه تنها آب را استفاده می‌کنند، بلکه در آبیاری نیز اختلال ایجاد می‌کنند. علف‌های هرزی که در زمان برداشت وجود دارند، مخصوصاً برای جمع آوری میوه‌های دانه ریز از کف باغ مشکلاتی ایجاد می‌کنند. همچنین آن‌ها پناهگاهی برای جوندگان می‌باشند. علف‌های هرز در ردیف درختان تا حدود ۷۰ درصد و علف‌های هرز در بین ردیف درختان تا حدود ۳۰ درصد قادرند تا عملکرد درختان را کاهش دهند. مدیریت کف باغات امری ضروری است و اغلب گران‌ترین قسمت مدیریت یک باغ است. اتلاف آب به وسیله علف‌های هرز به ویژه در مناطق خشک همواره دارای اهمیت است.

علف‌های هرز چند ساله مزاحم مانند علف گندم، قیاق، مرغ، اویارسلام، پیچک صحرایی و یا کنگر صحرایی بایستی پیش از ایجاد درختان میوه و یا کاشت میوه‌های ریز مهیار شوند. علف‌های هرز چند ساله را در مرحله پیش کاشت در مقایسه با مراحل بعدی، بسیار آسانتر و با هزینه ای کمتر می‌توان مهیار کرد. در صورتیکه علف‌های هرز چند ساله موجود نباشند و یا پیش از کاشت گیاه مهیار شده باشند مسئله عمده از نظر علف‌های هرز، علف‌های هرز یکساله هستند. البته ممکن است علف‌های هرز چند ساله بعداً به منطقه هجوم آورند. این امر به ویژه در صورتی درست است که علف‌های هرز چند ساله در برابر علف‌کش‌های مصرفی تحمل داشته باشند. هنگامی که رقابت از سوی علف‌های هرز حساس به وسیله یک علف‌کش از میان برداشته شود، علف‌های هرز چند ساله به زندگی خود ادامه می‌دهند. روش‌های مهیار علف‌های هرز در باغات ممکن آمیزه‌ای از چند روش وجین، شخم عمیق، کنترل شیمیایی، سوزاندن و استفاده از گیاهان پوششی باشد. از میان گزینه‌های ذکر شده شخم عمیق و وجین دستی بدلیل هزینه بالا متداول نیستند. علف‌کش‌ها غیر قابل دسترس و یا گران هستند، باعث آلودگی محیط‌زیست می‌شوند و فرسایش خاک را در پی دارند. سوزاندن فقط قسمت‌های هوایی علف‌های هرز چندساله را از بین می‌برد و رشد مجدد از طریق ریزوم‌ها را تحریک می‌کند و بنابراین گزینه پایداری نیست. گیاهان پوششی قادرند از طریق سایه اندازی و مکانیسم‌های دگر آسیب علف‌های هرز را کنترل نمایند. در جدول ۳۰ و شکل ۵۵ مهم‌ترین علف‌های هرز باغ‌های انار ذکر گردیده است.

جدول ۳۰- مهمترین علف های هرز در باغ های انار

علف هرز		علف هرز	
نام علمی	نام فارسی	نام علمی	نام فارسی
			پهن برگ
<i>Plantago spp</i>	انواع بارهنگ	<i>Abutilon theophrasti</i>	گاو پنجه
<i>Polygonum convolvulus</i>	هفت بندپیچ	<i>Acalypha australis</i>	علف چای
<i>Rumex spp</i>	انواع ترشک	<i>Acroptilon repens</i>	تلخه
<i>Sophora alopecuroides</i>	تلخ بیان	<i>Alhagi camelorum fisch</i>	خارشتر
<i>Sorghum halepense</i>	قباق	<i>Amarathus retroflexus</i>	تاج خروس معمولی
<i>Senecio vulgaris</i>	زلف پیر	<i>A.viridis</i>	تاج خروس کم برگ
<i>Sunchus arvensis</i>	شیر تیغک	<i>Amaranthus spp</i>	انواع تاج خروس
<i>Solanum nigrum</i>	تاجریزی	<i>Arctium lapa</i>	بابا آدم
<i>Xanthum srtumarium</i>	توق	<i>Cardaria draba</i>	ازمک
<i>Agropyron repens beauv</i>	بیدگیاه	<i>Carhtamus oxyacantha Bieo</i>	گلرنگ وحشی
<i>Agrostis spp</i>	...	<i>Centaurea solstitialis</i>	گل گندم خاردار
<i>Alliums spp</i>	انواع سیر وحشی	<i>Chenopodium spp</i>	انواع سلمک
<i>Bromus tectorum</i>	بروموس	<i>Cirsium arvense</i>	کنگرو وحشی
<i>Bromus spp</i>	انواع جوموشی	<i>Cnicus benedictus</i>	گیاه مقدس
<i>Cynodon dactylon</i>	مرغ	<i>Convolvulus arvensis</i>	پیچک
<i>Cyperus rotundus</i>	اویارسلام	<i>Cynanchum acutus</i>	کاتوس
<i>Dactylic glomerata</i>	علف باغی	<i>Datura stramonium</i>	تاتوره
<i>Echinochloa spp</i>	انواع سوروف	<i>Daucus carota</i>	هویجک
<i>Hordeum murinum</i>	جو موشی	<i>Echinops spp</i>	شکر تیغال
<i>Lulium spp</i>	چچم	<i>Erigeron Canadensis</i>	پیربهار
<i>Phragmites australis</i>	نی	<i>Glyeyrrhyza glabra</i>	شیرین بیان
<i>Poa bulbosa</i>	چمن غده ای	<i>Mava sylvestris</i>	پنیرک

پیچک صحرائی (*Convolvulus arvensis*)اویارسلام (*Cyperus rotundus*)مرغ (*Cynodon dactylon*)خارشتر (*Alhagi pseudalhagi*)بارهنک (*Plantago media*)قیاق (*Sorghum halepense*)

شکل ۵۵- الف - مهمترین علف های هرز دائمی انار



تاج خروس خوابیده (*Amaranthus blitoides*)



تاج خروس وحشی (*Amaranthus retroflexus*)



سلمک (*Chenopodium album*)



سبب درختی (*Cuscuta monogyna*)



ارزن وحشی (*Setaria viridis*)

شکل ۵۵- ب- مهمترین علف های هرز یکساله انار

دستورالعمل کنترل علف‌های هرز انار

✓ شخم و مور

در باغات دارای ردیف‌های مرتب با یک بار شخم در اواخر زمستان و یک شخم در اواسط بهار و یک بار شخم در اوائل پائیز عملاً عمده علف‌های هرز نیز از بستر خاک جدا می‌گردد. مضاف بر آن دستگاه‌های وجین کار مخصوص نیز که بصورت دنباله بند برای تراکتور وجود دارند در صورت امکان تردد تراکتور باغی امکان مناسبی برای حذف دوره‌ای علف‌های هرز می‌باشد.

✓ گیاهان پوششی

هرچند کنترل علف‌های هرزی مهاجمی مثل سس، گل جالیز، خارشتر، خارخسک، مرغ و پیچک در باغ ضروری است، اما وجود یک پوشش ملایم از علف‌های هرز یکساله مثل علف باغی باعث کاهش تبخیر، افزایش رطوبت نسبی و طراوت باغ و بخصوص باعث کاهش خسارت آفتاب سوختگی و تبخیر آب می‌گردد. لذا توصیه می‌شود از لخت کردن کامل سطح باغ پرهیز گردد. گیاهانی مانند یونجه، جو، چنتری، ماشک گل خوشه‌ای و چاودار نتایج خوبی برای کنترل علف‌های هرز نشان داده اند.

✓ پیگیری علف‌های هرز و رعایت بهداشت در باغ

* زیر نظر داشتن باغ بوسیله سرکشی مرتب به آن و در نظر داشتن و یادداشت کردن میزان و نوع علف‌های هرز و تلاش به موقع برای کنترل علف‌های هرز از هزینه‌های کنترل علف‌های هرز می‌کاهد.

* استفاده از کود کاملاً پوسیده و چال کردن آن توصیه می‌گردد. زیرا علف‌های هرز موجود در کودهای حیوانی توزیع شده در باغ به سرعت رشد و مشکل را هر ساله تکرار می‌کنند.

* تمیز کردن وسایل و تراکتور از بذر علف هرز از پراکندگی بذور علف‌های هرز جلوگیری می‌کند.

✓ کنترل شیمیایی

▪ کنترل توام علف‌های هرز باریک برگ و پهن برگ

علف‌کش پاراکوات (گراماکسون) (SL 20%)	
موارد مصرف	علف‌های هرز یکساله پهن برگ و باریک برگ را کنترل می‌کند. پاراکوات به خاطر تماسی بودن فقط بافت‌های سبز علف‌های هرز چند ساله را از بین می‌برد و از رشد مجدد آنها جلوگیری نمی‌کند. در اوایل رشد سس و علف‌های هرز در باغ‌ها
میزان مصرف	۳ لیتر در هکتار محلول ۱٪ پاراکوات برای کنترل لکه‌ای سس درختی
میزان مصرف آب	۵۰۰ لیتر در هکتار
زمان مصرف	وقتی ارتفاع علف هرز ۱۰-۵ سانتی متر باشد.
ملاحظات	پاراکوات توسط بافت‌های سبز جذب می‌شود، در باغات جوان که تنه نهال سبز است به این مسئله کاملاً توجه شود. برای از بین بردن علف‌های هرز، می‌بایست حداقل دو سوم از اندام‌های گیاه آغشته به مخلوط سم شود. ضعف این علف‌کش، احتمال جوانه‌زنی مجدد علف‌های هرز پس از ۲۰ تا ۳۰ روز می‌باشد. ممکن است عملیات سم‌پاشی یک یا دو بار دیگر در طول فصل رویش نیاز باشد که باید انجام شود.

علف کش رانداپ (گلیفوسیت) (SL 41%)	
موارد مصرف	هم بر پهن برگ‌ها و هم بر نازک برگ‌ها اثر دارد. رانداپ به خاطر سیستمیک بودن بر چند ساله‌ها نیز تاثیر دارد و بایستی در باغات دارای درختان کمتر از سه سال مصرف نگردد.
میزان مصرف	برای علف‌های هرز دائمی ۱۲ - ۶ لیتر در هکتار و برای علف‌های هرز یک ساله ۴-۶ لیتر در هکتار استفاده شود. محلول ۲٪ آن برای کنترل لکه‌ای علف‌های هرز چند ساله استفاده شود.
میزان مصرف آب	۲۰۰ لیتر در هکتار
زمان مصرف	برای کنترل علف‌های هرز یک‌ساله هرز وقتی که ارتفاع علف هرز ۱۰-۵ سانتی‌متر باشد. برای کنترل علف‌های هرز چند ساله در زمان حداکثر رشد یعنی هنگام اوایل گل‌دهی.
افزودنی‌ها	مصرف فری گیت به میزان ۵ در هزار (۲ لیتر در هکتار) و یا سولفات آمونیوم به میزان ۲٪ (۸ کیلوگرم در هکتار) همراه با گلیفوزیت مصرف آن را ۳۰-۲۵٪ کاهش می‌دهد کاهش می‌دهد.
ملاحظات	گلیفوزیت توسط بافت‌های سبز جذب می‌شود، لذا از ریختن روی شاخ و برگ و تنه درختان جوان خودداری شود.

علف کش گلیفوزینیت آمونیوم (باستا) (SL 20%)	
موارد مصرف	علف‌های هرز یک‌ساله پهن برگ و باریک برگ را کنترل می‌کند. به خاطر تماسی بودن فقط بافت‌های سبز علف‌های هرز چند ساله را از بین می‌برد و از رشد مجدد آنها جلوگیری نمی‌کند.
میزان مصرف	۵-۱۰ لیتر در هکتار
میزان مصرف آب	۳۵۰ لیتر در هکتار
زمان مصرف	وقتی ارتفاع علف هرز ۱۰-۵ سانتی‌متر باشد.
ملاحظات	این علف‌کش تاثیر سویی روی درختان و محیط‌زیست ندارد. توسط بافت‌های سبز جذب می‌شود، در باغات جوان که تنه نهال سبز است به این مسئله کاملاً توجه شود. برای از بین بردن علف‌های هرز، می‌بایست حداقل دو سوم از اندام‌های گیاه آغشته به مخلوط سم شود. ضعف این علف‌کش، احتمال جوانه زنی مجدد علف‌های هرز پس از ۲۰ تا ۳۰ روز می‌باشد.

علف کش ایندازی‌فلیم (آلیون) (SC 500)	
موارد مصرف	از جوانه‌زنی بذر پهن برگ‌ها و نازک برگ‌ها جلوگیری می‌کند.
میزان مصرف	۱۵۰ میلی لیتر در هکتار
میزان مصرف آب	۳۵۰ لیتر در هکتار
زمان مصرف	قبل از جوانه‌زنی بذر علف‌های هرز در اواخر زمستان یا اوایل بهار باید بکار برده شود. زمانی که خاک مرطوب است سم‌پاشی باید صورت گیرد و بقایای گیاهان باید از روی خاک جمع شده باشد، لذا پس از یک روتیوار سطحی در زمانی که خاک گاورو می‌باشد بهترین زمان مصرف این علف‌کش است.
ملاحظات	این علف‌کش تاثیر سویی روی درختان ندارد.

▪ کنترل علف هرز سس در انار

علف کش رانداپ (گلیفوسیت) (SL 41%) به میزان ۶ لیتر در هکتار + ۸ کیلوگرم سولفات آمونیوم در هکتار
علف کش گراماکسون (پاراکوات) (SL 20%) به میزان ۳ لیتر در هکتار
علف کش پندی متالین (EC 33%) به میزان ۵ لیتر در هکتار

▪ کنترل علف‌های هرز نازک برگ

علف‌کش ستوکسیدیم (نابواس) (EC 12.5%)	
موارد مصرف	بر نازک برگ‌ها اثر دارد.
میزان مصرف	۳ لیتر در هکتار
میزان مصرف آب	۳۵۰ لیتر در هکتار
زمان مصرف	۲-۴ برگی علف هرز
ملاحظات	برای درختان بی خطر هستند و می توانند بدون نگرانی در زیر درختان مصرف شوند.

علف‌کش هالوکسی فوپ اتواتیل (گالات) (EC 12.5%)	
موارد مصرف	بر نازک برگ‌ها اثر دارد.
میزان مصرف	۲ لیتر در هکتار
میزان مصرف آب	۳۵۰ لیتر
زمان مصرف	۲-۴ برگی علف هرز
ملاحظات	برای درختان بی خطر هستند و می توانند بدون نگرانی در زیر درختان مصرف شوند.

علف‌کش سیکلوکسیدیم (فوکوس) (EC 10%)	
موارد مصرف	بر نازک برگ‌ها اثر دارد.
میزان مصرف	۲ لیتر در هکتار
میزان مصرف آب	۳۵۰ لیتر در هکتار
زمان مصرف	۲ برگی تا قبل از به ساقه رفتن علف‌های هرز باریک برگ
ملاحظات	برای درختان بی خطر هستند و می توانند بدون نگرانی در زیر درختان مصرف شوند.

علف‌کش کلر تال دیمتیل (داکتال) (WP 75%)	
موارد مصرف	بر سس درختی اثر دارد
میزان مصرف	۸-۱۲ لیتر در هکتار
میزان مصرف آب	۳۵۰ لیتر در هکتار
زمان مصرف	قبل از جوانه‌زنی بذور علف هرز سس در بهار
ملاحظات	باید در خاک مرطوب استفاده شود و چنانچه زمین خشک باشد باید بعد از پاشیدن سم به سطح خاک آبیاری انجام گیرد.

۱۲- مدیریت برداشت و پس از برداشت

۱۲-۱- شاخص‌های مرتبط با زمان رسیدگی فیزیولوژیک انار

در مورد زمان رسیدن و برداشت انار نظرات متفاوتی وجود دارد. برخی را عقیده بر این است که باید انار را کاملاً رسیده برداشت کرد. زمان رسیدن میوه انار به شرایط اقلیمی منطقه و نوع رقم بستگی دارد. این زمان در شرایط استان یزد از اواخر شهریور آغاز و تا اوایل آبان ماه ادامه می‌یابد. تأخیر در برداشت باعث افت وزن، کاهش شفافیت و مرغوبیت دانه، تغییر رنگ پوست، افزایش درصد آلودگی به کرم گلوگاه، افزایش ترکیدگی و کاهش خاصیت انباری میوه می‌گردد. انارهای نارس نیز از طعم و مزه خوبی برخوردار نبوده و رنگ پوست و دانه به شرایط نرمال و نهایی خود نرسیده است. لذا توصیه می‌شود زمان رسیدن میوه انار را با توجه به شرایط اقلیمی منطقه، تجارب گذشتگان و نوع رقم تعیین و در زمان مقرر، اقدام به برداشت محصول گردد. واقعیت این است برای شاخص‌های رسیدن انار برای داشتن یک محصول مناسب شامل موارد زیر می‌باشد.

- الف - بسته به رقم رنگ پوست و آب میوه قرمز می‌شود.
- ب - در زمان رسیدن به طور کلی؛ اسیدیته آبمیوه پائین تر از ۱/۸۵ درصد باشد.
- ج - عاری از ترکیدگی، بریدگی، سوختگی و پوسیدگی باشد.
- د - رنگ پوست و صاف بودن آن
- ه - طعم بستگی به نسبت قند به اسید دارد که وابسته به رقم می‌باشد.
- و - میزان مواد جامد قابل حل کل بالاتر از ۱۷ درصد مطلوب می‌باشد.
- ز - میزان تانن پایین تر از ۰/۲۵ درصد مطلوب می‌باشد.

۱۲-۲- نکات حین برداشت

انارها معمولاً ۵ تا ۷ ماه پس از پیدایش گل انار آماده برداشت می‌شوند. ظاهر بیرونی انار، بریکس انار، مقدار آب دانه انار و رنگ دانه‌ها از مهم‌ترین ویژگی‌هایی است که قبل از برداشت انار باید به آنها توجه شود. به دلیل گل‌دهی چند مرحله‌ای انار، میوه‌ها نیز معمولاً باید در چند مرحله، به نوبت برداشت شوند.

زمان مناسب برداشت یا رسیدن انار

میوه انار پس از برداشت رسیده نمی‌شود (نافرازگرا^۱) بنابراین باید پس از رسیدگی کامل برداشت شود. زمان رسیدن میوه انار به شرایط اقلیمی منطقه و نوع رقم بستگی دارد. این زمان معمولاً از اواخر شهریور آغاز و تا اوایل آبان ماه ادامه می‌یابد. تأخیر در برداشت باعث افت وزن، کاهش شفافیت و مرغوبیت دانه، تغییر رنگ پوست، افزایش درصد آلودگی به کرم گلوگاه، افزایش درصد ترکیدگی و کاهش خاصیت انباری میوه می‌گردد.

برداشت زود هنگام یا چیدن میوه‌های نارس انار نیز باعث می‌شود که انار از طعم و مزه خوبی برخوردار نبوده و رنگ پوست و دانه به شرایط نرمال و نهایی خود نرسیده باشد. لذا توصیه می‌شود، زمان رسیدن میوه انار را با

^۱ Nonclimactic

توجه به اصول علمی و بریکس یا قند به اسید آب انار، شرایط اقلیمی منطقه، تجارب گذشتگان و نوع رقم تعیین و در زمان مقرر، اقدام به برداشت محصول گردد. انار پس از برداشت باید تحمل شرایط حمل و نقل را داشته باشد و در شرایط مطلوبی به دست مصرف کننده برسد.

نسبت قند به اسید موجود در گوشت دانه، مهم ترین عامل موثر در طعم و مزه انار می باشد و معمولاً زمانی که این عامل به حداکثر مقدار خود رسیده باشد، برداشت انجام می شود. این نسبت در مناطق مختلف و واریته های مختلف متفاوت است به طور مثال در انار رباب نی ریز ۱۴۰ روز پس از گلدهی این شاخص به ۱۴/۴۸ می رسد. مقدار قند متوسط میوه انار حدود ۱۷ درصد است و تا ۲۰ درصد هم مشاهده شده است. مقدار اسید قابل تیتراسیون، که در انار به عنوان سیتریک اسید اندازه گیری و محاسبه می شود، در میوه های رسیده ارقام شیرین بسیار کم و در ارقام ترش خیلی زیاد است. معمولاً در ایران اسیدیته انار از ۰/۷۵ الی ۱/۳۵ درصد متغیر است.

آب میوه باید حداقل لازم از نظر تست رنگ و اسید را دارا باشد و میوه باید عاری از پوسیدگی، آفتاب سوختگی، زخم، شکاف و ترک باشد. با نزدیک شدن رسیدن، امکان ترک خوردن میوه های انار روی درخت وجود دارد، به طوریکه در بعضی حالات ممکن است قسمت داخلی میوه کاملاً در بیرون قرار گیرد. بنابراین هر چه سریع تر بعد از اینکه میوه به استانداردهای خود رسید باید برداشت شود.

هرچند میوه انار را در ردیف میوه های نافرارگرا طبقه بندی می کنند، اما میزان اسیدیته آن در طول مدت انبارداری تقلیل و قند و pH آن افزایش یافته و طعم و مزه آن در طول دوره های معمول انبارداری بهتر می شود. برخی از ارقام انار ترش در زمان برداشت قابل مصرف نیستند ولی دارای خاصیت انباری بسیار خوبی است و برای مدت ۵-۶ ماه، حتی در انبارهای سنتی، سالم مانده، طعم و شیرینی آن بهبود یافته و در شب نوروز برای مصارف تازه خوری به بازار عرضه می شود.

نحوه برداشت محصول

برداشت میوه انار در کشور ما به صورت دستی انجام می شود، اما در برخی از کشورهای دیگر برداشت با قیچی های مخصوص یا ماشین مخصوص برداشت انار انجام می شود. میوه ی رسیده انار با چرخش میوه به سمت راست یا چپ از شاخه جدا می گردد. در باغ های جدید الحداث و ارقام پاکوتاه، یک کارگر به تنهایی میوه را چیده و آنرا داخل کیسه یا سطل گذاشته و یا به آرامی روی زمین می گذارد. اما در باغ های قدیمی که درختان دارای جثه بزرگ و ارتفاع بلند هستند، کار برداشت به وسیله دو نفر انجام می شود. بعد از اتمام کار، یا به طور همزمان توسط فرد دیگر انارهای چیده شده در پای هر درخت تفکیک و انارهای سالم و عاری از کرم گلوگاه در جعبه های مخصوص گذاشته و به انبار فرستاده می شود. نکته قابل توجه در برداشت انار، بویژه اگر قصد انبار کردن یا صادرات آن داریم، این است که در مراحل مختلف برداشت و یا حمل و نقل، به هیچ وجه نباید به میوه انار ضربه وارد گردد. میوه هایی که احیاناً می افتند و به آنها ضربه وارد می شود را باید جدا نموده و بلافاصله مصرف نمود و یا برای رب یا اناردانه استفاده کرد.

ضربه به انار باعث ایجاد لکه هایی بر روی پوست شده و در طی انبار مانی موجب کاهش کیفیت و در مواردی پوسیدگی قارچی خواهد شد. ضربات مکانیکی همچنین موجب کاهش رطوبت و وزن در طی انبارگزاری می شود.

البته تغییر ظاهری پوست انار کافی است تا تجارت آن دچار مشکل شود. هنگام چیدن انار از حرکت سریع و ناگهانی که منجر به ضربه به پوست انار در محل اتصال به شاخه می‌شود، باید اجتناب شود. انارها باید با دقت در ظرف مخصوص حمل و نقل گذاشته شوند.

کارگرها باید قبل از برداشت تا خشک شدن قطرات شب‌نم روی انار صبر کنند در غیر این صورت لکه‌هایی روی انار ایجاد شده که در طی انبارمانی موجب خسارت خواهد شد. نکته مهم دیگر این است که انارها پس از برداشت در معرض تابش مستقیم آفتاب قرار نگیرند. انارها بلافاصله پس از برداشت، از طریق تعرق^۱، شروع به از دست دادن رطوبت و وزن می‌کنند بنابراین باید در جای خنک و دور از نور آفتاب (زیر درخت و در سایبان) نگهداری شوند.

انارها باید در باغ سریعاً بسته‌بندی شده و برای فروش یا نگهداری به سردخانه یا کارخانه برای ضدعفونی و بسته‌بندی منتقل شوند. در بعضی از موارد انتقال سریع به آخرین مقصد جهت جلوگیری از کاهش رطوبت انجام می‌شود. در صورت امکان در حین حمل و نقل باید انار در دما و رطوبت مناسب نگهداری شود.

طول مدت انبارداری و سلامت میوه انار به میزان دقت در هنگام برداشت میوه، حمل و نقل و بازرسانی آن بستگی دارد. هرگونه کم‌توجهی و ضربه یا زخم شدن میوه در این مراحل می‌تواند منشاء پوسیدگی و کاهش بازاریابی تمام میوه‌های آن محموله گردد. در مناطق انار خیز ایران در قدیم برای برداشت میوه دقت زیادی به عمل می‌آمده و برای حمل میوه تا انبار نیز از جعبه‌های مخصوص استفاده می‌کردند اما امروزه باید طراحی‌های جدیدتری در این مورد انجام شود.

درجه‌بندی، بسته‌بندی و حمل و نقل

کار تفکیک و بازدید میوه و قرار دادن میوه در انبار نیز باید با دقت زیاد انجام شود. اندازه، رقم، رنگ، طعم و مزه، کیفیت و محل تولید از جمله فاکتورهایی است که باید برای درجه‌بندی و بسته‌بندی مورد توجه قرار گیرد. رعایت این نکات می‌تواند منافع تولیدکنندگان و مصرف‌کنندگان را تأمین نماید. اما متأسفانه در اکثر مراکز تولید، درجه‌بندی صورت نمی‌گیرد و میوه انار بصورت فله‌ای و در جعبه‌های غیراستاندارد به بازار داخلی عرضه می‌شود و در نتیجه میزان ضایعات آن زیاد است.

اما در مراکزی که میوه انار را برای صادرات آماده می‌کنند، از جعبه‌های تک‌ردیفه یا دو ردیفه و سایزبندی (شکل ۵۶) شده مخصوص استفاده می‌شود. استفاده از توری‌های مخصوص، به‌منظور جلوگیری از زخم‌خوردگی و صدمه دیدن میوه نیز بتدریج در این مراکز رایج شده است.

^۱ Transpiration



شکل ۵۶ - انار بسته بندی تک ردیفه سایز بندی شده

برای شناسایی انارهای آلوده به کرم گلوگاه هم از پمپ باد استفاده می کنند. در انارهای آلوده باد از سوراخ محل ورود لارو به داخل میوه، وارد میوه شده و کارگر، متورم شدن میوه را احساس و آنرا حذف میکند ولی باد وارد انارهای سالم نمی شود.



کارگاه بسته بندی انار

استفاده از پمپ باد

شکل ۵۷ - بازبینی انار برای گرم گلوگاه با پمپ باد در کارگاه بسته بندی

انار طبق کدکس بین المللی اروپا به سه دسته تقسیم بندی می شود:

۱- ویژه^۱: این نوع از انارها باید از کیفیت بسیار عالی برخوردار بوده و کلیه ویژگی های رقم مورد نظر را دارا باشند. انار نباید هیچ نقصی از نظر ظاهر، داخل و ماندگاری داشته باشد و ۵ درصد از انار درجه ۱ بر اساس وزن یا دانه مجاز است که در طبقه وجود داشته باشد.

۲- درجه ۱: این دسته از انارها مجاز هستند که عیوب بسیار کمی از نظر ظاهر، شکل و رنگ داشته باشند. اما این معایب به هیچ عنوان نباید بر دانه داخلی انار تاثیر گذاشته باشند. به طور کلی ۱۰ درصد از انارهایی که معیارهای این دسته را نداشته اما به عنوان درجه دوم تلقی می شوند مجاز هستند که در این طبقه قرار بگیرند.

^۱ Extra

۳- درجه ۳: انارها در این طبقه‌بندی ویژگی‌های لازم دو طبقه قبلی را نداشته اما حداقل کیفیت دو طبقه قبلی را دارند. عیوب مربوط به شکل، رنگ و ترکیب پوست در این دسته مجاز است اما به شرط اینکه دانه‌های داخلی را تحت تاثیر قرار نداده باشد. عیوب مربوط به پوسیدگی به هیچ عنوان قابل قبول نیست.

در کلیه این دسته ۱۰ درصد از انارها مجاز هستند که از سایز استاندارد هر طبقه کوچکتر یا بزرگتر باشند.

در این ۳ دسته، انارها باید دارای حداقل ویژگی‌هایی لازم طبق شرح زیر باشند:

- کامل بودن^۱ انار (هیچ گونه صدمه دیدگی و شروع فساد در پوسته نباشد، نقص جزئی در تاج انار مجاز است)
- سالم^۲ بودن انار (هیچ گونه فساد در انار مشاهده نشود، حتی در صورت داشتن نقص و فساد داخلی مانند فساد قلبی داخل انار برگشت خواهد خورد)
- تمیز و عاری از هرگونه ماده خارجی باشد، انارها باید عاری از گرد و خاک و باقی مانده مواد شیمیایی باشند.
- عاری از رطوبت غیر معمول بیرونی باشند. این مورد نه تنها شامل میعان رطوبت روی انار در نتیجه خروج از انبار سرد شده بلکه نباید آب آزاد در داخل بسته بندی را نیز وجود داشته باشد.
- عاری از هرگونه طعم و بوی خارجی باشد. در بعضی از مواقع انبار کردن و حمل و نقل در کنار دیگر میوه‌ها و مواد غذایی موجب جذب مواد عطر و طعم دار خارجی در انار خواهد شد.
- عاری از هرگونه صدمه دیدگی ناشی از ذرات یخ حاصل از فریز شدن رطوبت باشد.
- عاری از هر نوع صدمه دیدگی ناشی از بالا یا پایین رفتن دما باشد.
- عاری از آفتاب سوختگی باشد (آفتاب سوختگی منجر به تغییر رنگ و بافت دانه‌های انار از حالت طبیعی به رنگ سفید یا بی‌رنگ خواهد شد)
- در بسته‌بندی انارها اندازه آنها باید بر روی آن نوشته شوند. اندازه انارها بر اساس قطر یا وزن آنها در نظر گرفته می‌شود و طبق جدول ۳۱ به طور کلی دارای ۵ طبقه هستند. این ۵ اندازه در مورد کلیه ۳ دسته و طبقه‌بندی انار به کار برده می‌شوند.

جدول ۳۱- اندازه انار روی بسته‌بندی

کد اندازه (عدد یا حروف)	قطر (mm)	وزن (g)
۱ A	>۸۰	>۵۰۰
۲ B	۸۱-۷۱	۵۰۰-۴۰۱
۳ C	۷۰-۶۱	۴۰۰-۳۰۱
۴ D	۶۰-۵۱	۳۰۰-۲۰۱
۵ E	۵۰-۴۰	۲۰۰-۱۲۵

^۱ Whole

^۲ Sound



جعبه انار صادراتی

توری محافظ میوه انار

شکل ۵۸- انواع بسته بندی و درجه بندی انار

۱۳- مدیریت پس از برداشت (بسته‌بندی، انبارداری، برچسب‌گذاری و...) محصولات

انبارداری انار

از جمله محاسن انار قابلیت نگهداری و انبارداری آن است. این خاصیت در ارقام مختلف متفاوت و در بعضی از ارقام، به ۵-۶ ماه نیز می‌رسد و طی مدت انبارداری طعم و مزه آن بهتر نیز می‌شود. دمای ۴-۵ درجه سانتی‌گراد و رطوبت نسبی ۸۰-۹۰ درصد برای نگهداری انار در سردخانه توصیه شده است. افت وزن انار در سردخانه حدود ۲۰ درصد از انبار معمولی کمتر و کیفیت انار نگهداری شده در سردخانه به مراتب بهتر و بازارپسندتر است. دما مهم‌ترین فاکتور در کنترل فعالیت‌های تنفسی، تعریق و توسعه پاتوژن‌های میکروبی است. با افزایش هر ۱۰ درجه سانتی‌گراد بالاتر از دمای بهینه سرعت زوال دو تا سه مرتبه افزایش می‌یابد. یک پیش‌تیمار سریع برای سردخانه استفاده از هوای فشرده است که یکی از آسان‌ترین روش‌ها به منظور افزایش عمر تجاری انار است.

رطوبت نسبی عامل دیگری است که در درجه دوم اهمیت قرار دارد. دما و رطوبت نسبی به صورت تنگاتنگی با یکدیگر مرتبطند و هدف به حداقل رساندن کاهش وزن، بدون افزایش توسعه میکروبی و پوسیدگی است. علی‌رغم اینکه اکثراً میوه‌های انار بدون قارچ‌کش‌ها تجارت می‌شوند، میوه‌ها بایستی به آرامی بسته‌بندی شده و در صورت سالم و تمیز بودن، در رطوبت نسبی حدود ۹۰ تا ۹۵٪ درصد نگهداری شوند. میوه‌هایی که به مدت نسبتاً طولانی و بیشتر از چند هفته در انبار سردخانه نگهداری می‌شوند، به تدریج رطوبت خود را از دست داده و پوست آنها چروکیده می‌شود. به دلیل اینکه ظرفیت نگهداری رطوبت با دما تغییر می‌کند در بعضی مواقع جدا کردن اثرات این دو عامل مشکل است. کاهش آب در رطوبت نسبی کم، سریع و در رطوبت نسبی بالا آهسته است. بخار آب در رطوبت نسبی کم به آسانی از درون میوه به هوای خشک اطراف آن منتقل می‌شود.

به منظور ایجاد چنین تعادلی، لازم است میزان رطوبت محیط سردخانه متناسب با نیاز هر رقم میوه تغییر داده و ثابت نگه داشته شود. همانند عامل حرارت، ارقام مختلف انار حساسیت‌های متفاوتی در مقابل رطوبت محیط نشان می‌دهند.

بیماری‌های انار در انبار

در حال حاضر پوسیدگی میوه انار در انبار یا در مراحل بازررسانی، مهمترین مشکل انبارداری و صادرات میوه انار محسوب می‌گردد. بیش از ۲۵ گونه و جنس قارچ یا باکتری به عنوان عامل پوسیدگی و ترشیدگی میوه انار از سراسر جهان گزارش شده است. گونه‌های مختلف قارچ‌های آسپرژیلوس به‌ویژه *A.niger* و پنیسیلیوم *Penicillium spp* مهمترین این قارچ‌های مولد فساد می‌باشند (شکل ۵۹).

پوسیدگی بطور عمده از باغ شروع می‌شود و شب‌پره *Spectrobates ceratoniae* موسوم به کرم گلوگاه انار، نقش کلیدی در انتقال قارچ‌های بیمارگر و سایر پاتوژن‌ها به داخل میوه انار و شروع آلودگی دارد. این آفت ۳-۴ نسل دارد و تشخیص آلودگی در میوه‌هایی که در زمان برداشت بوسیله نسل آخر شب‌پره مورد حمله قرار می‌گیرند، مشکل است. زیرا هنوز تخم تفریخ نشده و یا لاروهای بسیار ریز سن یک آفت فرصت نیافته‌اند تا وارد میوه شده و ایجاد آلودگی نمایند. تعدادی از این میوه‌ها به عنوان میوه سالم وارد انبار شده و یا در بسته‌های صادراتی قرار گرفته و بعد از مدت کوتاهی آثار پوسیدگی در این میوه‌ها آشکار شده و به عنوان کانون اولیه آلودگی باعث آلودگی میوه‌های مجاور خود نیز می‌گردند. نرمی داخل نسوج (Internal Break Down) نیز از جمله عوارض میوه انار در انبار است. در اثر این عارضه، دانه‌های انار نرم شده، تغییر رنگ داده و طعم و مزه آن ترشیده و بدمزه می‌شود.

علاوه بر کرم گلوگاه، ترک‌های ریز موجود در پوست، آفتاب‌سوختگی، محل‌های تغذیه حشرات مکنده، آسیب‌های مکانیکی و بالاخره لهیدگی ایجاد شده در حین برداشت یا در مراحل مختلف حمل و نقل نیز از جمله عواملی هستند که می‌توانند پوسیدگی میوه انار را به‌دنبال داشته باشند.



شکل ۵۹- نمونه‌ایی از فساد قارچی در انار

توصیه‌های لازم جهت کاهش فساد انار در انبار

برخی از ارقام انار نسبت به پوسیدگی‌های انباری مقاوم‌تر و دارای افت وزن کمتری هستند. اما به طور کلی ضدعفونی میوه انار قبل از انبارکردن با وایتکس تجاری به نسبت ۱۰ درصد، بیشترین تاثیر در کاهش میزان پوسیدگی‌های انباری انار دارد. پرتودهی با ۱۰۰ کیلوکالری اشعه گاما، استفاده از گاز متیل بروماید با غلظت‌های ۳۵ و

۴۰ گرم در متر مکعب و کاربرد کلریدکلسیم با غلظت ۴ درصد در دمای ۴-۲ درجه سانتی گراد و رطوبت نسبی ۹۰ - ۸۰ درصد، غوطه‌ورسازی میوه انار در آب گرم ۵۱ درجه سانتی گراد به مدت ۶۰ ثانیه و همچنین استفاده از نوعی واکس جامد قابل حل در آب به نام پرولانگ (Prolong) و یا تلفیقی از آب گرم و واکس (ابتدا آب گرم و سپس استفاده از واکس) را قبل از بردن میوه به داخل سردخانه هم از جمله توصیه‌های تعدادی از محققین برای کاهش خسارت بیماری‌های انباری و حفظ طراوت و تازگی میوه انار در طول مدت انبارداری می‌باشد.

۱۴- توصیه‌ها و ملاحظات محیط زیستی

دستورالعمل خرید، مصرف، ذخیره سم توسط کشاورزان

- پیش از خرید سم، نوع آفت محصول خود را شناسایی نمایید.
- سموم را فقط به میزان مورد نیاز خریداری نمایید.
- در زمان خرید سم به تاریخ مصرف سموم که بر روی برچسب قوطی‌های سم درج شده است، توجه نمایید.
- برای کاهش مصرف سم از روش‌های مبارزه تلفیقی آفات استفاده نمایید.
- آفت‌کش‌هایی که در ظروف اصلی پلمپ شده‌اند را خریداری نمایید و از انتقال آن‌ها به بطری‌های خالی نوشابه، کیسه‌های پلاستیکی کوچک، قوطی‌ها و بویژه ظروف خالی دیگر آفت‌کش‌ها اجتناب شود.
- از تکان دادن بشکه‌های سم در زمان خریداری خودداری نمایید.
- سموم را به میزانی خریداری نمایید که حداکثر در عرض چند هفته مصرف شده تا از انبار نمودن مقادیر قابل ملاحظه آن خودداری شود.
- از سم‌پاشی در هوای طوفانی و باد خودداری نمایید.
- از سم‌پاشی هوایی برای نابودی آفات محصولات خودداری نمایید.
- از چکمه‌های لاستیکی تا ساق پا برای محافظت پاها در زمان سم‌پاشی استفاده کنید و شلوار باید بیرون از چکمه‌ها و روی آنها باشد.
- برای محافظت از چشم‌ها در مقابل ترشحات و ذرات حاصل از انتقال آفت‌کش‌ها از یک ظرف به ظرف دیگر باید از عینک ایمنی و یا محافظ صورت استفاده نمود.
- پس از استفاده از سم چشم‌ها باید کاملاً شسته شده و همچنین یک سری از شوینده‌های چشم نیز باید در دسترس باشد.
- دهان و بینی در زمان کارکردن با آفت‌کش‌های پودری باید توسط ماسک‌های سبک یک بار مصرف پوشانده شود و ماسک‌ها پس از استفاده دور انداخته شوند. همچنین ماسک‌های مخصوص که نیمی از صورت را می‌پوشانند و دارای صافی بخارات مواد آلی می‌باشند نیز باید در دسترس باشد.

- پیشبند یکی دیگر از لباس‌های محافظتی مفید می‌باشد. پیشبندها از جنس PVC لاستیک نیتریل یا نیوپرن ساخته می‌شوند و نوع قابل دفع آن از جنس پلی اتیلن می‌باشد. پیشبند باید قسمت جلوی بدن از گردن تا زانو را بپوشاند. پیشبند نیز باید پس از استفاده کاملاً شسته شده و بطور مستمر پارگی یا سوراخ بودن آن بازرسی گردد.
- در هنگام تخلیه یا انتقال ماده از یک ظرف به ظرف دیگر باید از دستکش مقاوم در برابر مواد شیمیایی استفاده کرد. دستکش‌ها باید کاملاً اندازه دست و راحت باشد و همچنین از انعطاف خوبی برای برداشتن ظروف برخوردار باشد. آن‌ها باید به اندازه کافی بلند بوده تا حداقل مچ دست را بپوشاند.
- بعد از پایان کار، ابتدا بیرون دستکش را با آب شسته و آنرا از دست‌ها خارج و سپس داخل و بیرون دستکش شسته و خشک می‌گردد. نفوذ آب و پارگی آن‌ها بخصوص در بین انگشتان باید کاملاً مورد توجه قرار گیرد.
- لباس محافظ نباید دارای پارگی باشند زیرا موجب ورود آفت‌کش از قسمت پارگی و آلوده نمودن پوست بدن می‌شوند.
- پس از پایان روز کاری، لباس‌ها و چکمه‌ها باید بطور جداگانه از سایر لباس‌ها در محلول آب و صابون و یا هر شوینده دیگری شسته شوند.
- از ریختن مواد غذایی، آب و سوخت در ظروف و قوطی‌های سم خودداری نمایید.
- سموم را پیش از پایان عمر مفید آن استفاده نمایید.
- از شستشوی لباس‌های آلوده به سم به همراه سایر البسه منزل خودداری نموده و از مواد شوینده، دستکش و آب گرم برای شستشوی آنها استفاده نمایید.
- در صورت مسمومیت با سم بلافاصله به پزشک مراجعه نمایید.
- از تماس مستقیم با سم خودداری کنید.
- در زمان سم‌پاشی از خوردن، آشامیدن و استعمال دخانیات بپرهیزید.
- از مصرف سموم موجود در انبار که احتمال دارد قبل از تاریخ انقضاء غیر قابل استفاده و کهنه شوند، جلوگیری نمایید.
- در صورت مسمومیت با سم بلافاصله به پزشک مراجعه نمایید.
- پس از مصرف سم بدن خود را با مقدار زیادی آب و صابون شستشو دهید.
- شستشو باید دقیق انجام گیرد.
- لباس‌های آلوده به سم نباید به همراه لباس‌های دیگر شسته شود.
- در هنگام شستشو حتماً از دستکش و آبگرم استفاده شود.
- لباس‌های شسته شده باید در مقابل نور آفتاب خشک شوند.
- اگر مقدار زیادی از لباس‌ها، آلوده به آفت‌کش‌های غلیظ است و امکان رفع آلودگی آن به سادگی وجود ندارد، مناسب‌ترین شیوه سوزاندن لباس‌های آلوده می‌باشد.
- از قرار دان بشکه‌های حاوی سم در مقابل نور آفتاب خودداری نمایید.

- آفت کش‌ها را باید در محل امن و دور از دسترس کودکان و حیوانات قرار داد.
- آفت کش‌ها بایستی به دور از مواد غذایی نگهداری شود.
- آفت کش‌ها بایستی دور از آتش و لامپ نگهداری شوند.
- آفت کش‌ها را نباید در محوطه اتاقهای نشیمن و خواب قرار داد.
- در انبارهای نگهداری سم محصولات قدیمی‌تر که می‌توانند قابل استفاده باشند را نسبت به محصولات جدید اولویت‌بندی نمایید.
- حداقل جابجایی ظروف به منظور جلوگیری از نشت و یا ریخت و پاش احتمالی
- نگهداری در محوطه سرپوشیده جهت جلوگیری از تابش مستقیم نور خورشید.

امحاء ظروف سم و کود

- از دفن کردن قوطی‌های خالی سم و کود خودداری نمایید.
- از آتش زدن قوطی‌های خالی سموم و کود خودداری نمایید.
- پس از تمام شدن آفت کش و کود ظرف آن می‌بایستی کاملاً شستشو گردد.
- ظروف آفت کش‌های و کود خشک را باید در حدامکان کاملاً خالی نمود.
- تمامی مواد باقیمانده و ظروف خالی سموم و کود جمع‌آوری شده و در جای امن نگهداری نمایید تا در دسترس افراد غیرمجاز و حیوانات قرار نگیرند.
- ظروف خالی سم و کود را پس از شستشو به توزیع کنندگان و یا فروشندگان سم و کود تحویل دهید.
- از خالی کردن باقیمانده‌های سموم و کود ، ظروف خالی و اشیای آلوده به آفت کش‌ها در محل‌های دفن زباله و سایر مکان‌های جمع‌آوری ضایعات خودداری شود.
- ظروف حاوی آفت کش مایع و کود باید با نفت، پارافین یا گازوئیل شسته، جمع‌آوری و به فروشگاه‌ها و یا عرضه کنندگان سم و کود تحویل داده شود.
- از سوزاندن جعبه‌های کاغذی حاوی علف‌کش فنوکسی اسید خودداری نمایید، زیرا مواد حاصل از احتراق آن در دراز مدت بر روی محصولات کشاورزی اثرات سوئی خواهد داشت.
- ظروف شیشه‌ای، فلزی و پلاستیکی ابتدا باید خرد و سوراخ شوند و سپس ارسال شوند.

منابع علمی مورد استفاده

- اسماعیلی، م. ۱۳۷۰. آفات مهم درختان میوه، نشر سپهر. ۲۸۸ ص.
- امامی، م. س. ۱۳۹۵. اصول مدیریت کرم گلوگاه انار. نشریه ترویجی. ۲۰ ص.
- ایزدی، ع. ص. ۱۳۸۳. نشریه ترویجی انار. سازمان جهاد کشاورزی استان اصفهان.
- برهان، ا. ۱۳۷۰. نیازآبی گیاهان و برنامه ریزی آبیاری. وزارت کشاورزی، معاونت امور زیربنایی، نشر آب و خاک، ۲۶۰ ص.
- بلانیان، ح.، زمانی، ز.، فتاحی مقدم، م.ر.، بابالار، و. و قاسمی، م. ۱۳۹۷. بررسی برخی از شاخص های خسارت یخ زدگی در بافت شاخه درخت های انار. مجله علوم و فنون باغبانی ایران. جلد ۵۲، شماره ۶، ص ۵۰۵-۵۹۷.
- بی.نام. ۱۳۸۹. آفات و بیماری های مهم انار. جهاد کشاورزی شهرستان کاشان. ۷ ص.
- بی.نام. ۱۳۸۹. کاتولین. پایگاه ملی داده های علوم زمین کشور. <http://www.ngdir.ir>
- بی.نام. ۱۳۷۸. دایره المعارف جامع علوم کشاورزی، جلد اول، انتشارات وزارت کشاورزی.
- تدین، م. س. ۱۳۹۴. دستورالعمل فنی تغذیه انار. مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان فارس.
- تدین، م. س. ۱۳۹۵. بررسی عکس العمل کمی و کیفی انار به مدیریت آبیاری خشکی موضعی ریشه در منطقه ارسنجان. گزارش نهایی طرح پژوهشی، نشریه شماره ۵۰۰۴۳، مؤسسه پژوهش های خاک و آب، کرج.
- تدین، م. س. ۱۳۹۷. دستورالعمل فنی تغذیه انار. مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی فارس. ۱۲ ص.
- جعفری، ع.، عبداللهی، ع. و قیومی، م. ۱۳۷۹. استفاده از فرومون جنسی طبیعی کرم گلوگاه انار در بررسی نوسانات جمعیت آفت. پانزدهمین کنگره گیاهپزشکی، ۱۶ تا ۲۰ شهریور ماه، دانشگاه رازی کرمانشاه، ۱۷۱ ص.
- جوادی، ش. ۱۳۷۴. گیاهان مقدس، مؤسسه جغرافیایی ارشاد، تهران.
- حاتم آبادی فراهانی، م. ۱۳۹۷. بیماری غده ریشه انار. دانش بیماری شناسی گیاهی. جلد هشتم، شماره ۱، ص ۳۸-۴۹.
- حدادنژاد، ح. و دوستی م.ر. ۱۳۹۱. بیمه محصولات باغی - گلخانه ای. آموزش کشاورزی وابسته به دفتر خدمات تکنولوژی آموزشی وزارت جهاد کشاورزی. ۵۵۶ ص.
- حسامی، ع.، پورقیومی، م. ر. و ساریخانی خرمی، س. ۱۳۹۳. اثر هرس و تغذیه بر برخی خصوصیات کمی و کیفی انار (*Punica Granatum L*)، رقم رباب. نشریه علوم باغبانی (علوم و صنایع کشاورزی)، جلد ۶۰، شماره ۶، ص ۵۴۴-۵۰۷.
- خلیل پور رکن آبادی، م.، سمیع، م.ا.، جعفری ندوشن، ع.، ضیایی، م.ا. و ضیالدینی، م. ۱۳۹۲. اثر انگوزه و تله فرمونی طبیعی کرم گلوگاه انار روی خسارت و میزان پارازیتیسیم تخم آن. نشریه دانش کشاورزی و تولید پایدار. ویژه نامه. ص ۶۷-۸۲.

- ذوالفقاری، ه.ح.ر.، وفایی شوشتری، ر.، فرازمند، ح.، اردکانی، م.ر.، بابایی، م. و مصطفوی، ح. ۱۳۸۸. کاربرد فناوری هسته ای جهت تعیین دز کنترل کننده کرم گلوگاه انار (*Ectomyeloisceratoniae* (Lep.: Pyralidae). فصلنامه تخصصی تحقیقات حشره شناسی دانشگاه آزاد اسلامی واحد اراک. جلد ۱، شماره ۱. ص ۴۲-۳۵.
- رحمانی، م.، رئیس السادات، س.م. و کلارستاقی، ک. ۱۳۷۲. ارزیابی نتایج مبارزه غیرشیمیایی در کاهش جمعیت کرم گلوگاه انار. نشریه یازدهمین کنگره گیاه پزشکی ایران. دانشگاه گیلان. رشت. ۱۹۲ ص.
- رستگاری، ز.، تهرانی فر، ع.، نعمتی، ح. و وظیفه شناس، م.ر. ۱۳۹۳. استفاده از اسید سالیسیلیک در افزایش عمر انبارمانی انار. نشریه علوم باغبانی (علوم و صنایع کشاورزی). جلد ۶۰، شماره ۳، ۳۲ ص.
- رنجبر، و. ۱۳۷۲. بررسی تعیین مناسب ترین تراکم کاشت انار ملس ترش ساوه. گزارش نهایی. سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی.
- زمانی، ذ. ۱۳۶۹. بررسی مهم ترین خصوصیات و مشخصات انارهای ساوه و مرکزی، پایان نامه کارشناسی ارشد باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تهران، ۱۴۵ ص.
- زین الدینی، ع.، تومانیان، ن.، نویدی، م.ن.، فرج نیا، ا. و سیدجلالی، س.ع.ر. ۱۳۹۸. کتاب نیازهای رویشی گیاهان باغی. مؤسسه تحقیقات خاک و آب. سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی. وزارت جهاد کشاورزی. انتشارات مؤسسه تحقیقات خاک و آب. ۳۱۰ ص.
- شاکری، م. ۱۳۸۷. اصول فنی مدیریت باغ انار. نشریه ترویجی. ۲۹ ص.
- شاکری، م. ۱۳۸۲. آفات و بیماریهای انار. انتشارات تسبیح. ۱۲۶ ص.
- شاکری، م. ۱۳۸۷. اصول فنی احداث باغ انار. مدیریت هماهنگی و ترویج کشاورزی، سازمان جهاد کشاورزی استان یزد.
- شاکری، م. ۱۳۸۷. اصول فنی برداشت و مسائل پس از برداشت انار. مدیریت هماهنگی و ترویج کشاورزی، سازمان جهاد کشاورزی استان یزد.
- شاکری، م. ۱۳۸۷. اصول فنی مدیریت باغ انار. مدیریت هماهنگی و ترویج کشاورزی، سازمان جهاد کشاورزی استان یزد.
- شاکری، م. ۱۳۹۴. آفات و بیماریهای انار. انتشارات تسبیح. ۵۶۲ ص.
- شاکری، م.، اشکان وزکیئی، م. ۱۳۸۵. آفتاب سوختگی تنه و سرشاخه درختان انار و راههای کنترل آن. مجله علوم کشاورزی ایران، جلد سی و هفتم، شماره ۱، ص ۹۳-۱۰۰.
- شیخ علی، ت.، فرازمند، ح. و وفایی شوشتری، ر. ۱۳۸۸. تاثیر حذف پرچم در کاهش خسارت کرم گلوگاه انار (*Ectomyeloisceratoniae* zeller (Lep., Pyralidae). فصلنامه تحقیقات حشره شناسی دانشگاه آزاد اسلامی، واحد اراک. جلد ۱، شماره ۲، ص ۱۶۷-۱۵۹.
- صمدانی ب.، حسینی س.م. و میروکیلی س.م. ۱۳۹۵. کنترل علفهای هرز بهاره و تابستانه باغها توسط علفکشهای پیش رویشی، پس رویشی و تلفیق آنها. اکوفیزیولوژی گیاهی. شماره ۲، ص ۵۱-۴۲.

- صمدانی، ب. و اسفندیاری، ح. ۱۳۹۶. مدیریت علف‌های هرز باغ سیب با استفاده از گیاهان پوششی باریک برگ چند ساله پژوهش علف هرز. شماره ۱، ص ۶۱-۴۹.
- صمدانی، ب.، اسفندیاری، ح. و باغستانی، م.ع. ۱۳۹۸. کنترل پیچک صحرایی (*Convolvulus arvensis*) در مرحله گلدهی با استفاده از علف‌کش‌های پس رویشی در باغ سیب. دانش علف هرز. در دست چاپ.
- فخارزاده، ا. ر. ۱۳۸۱. پرورش کرم گلوگاه انار *Ectomyeloisceratoniae* روی غذای مصنوعی و بررسی برخی عوامل محرک در تخم ریزی. پایان نامه کارشناسی ارشد. گروه گیاهپزشکی دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران، ۱۲۱ ص.
- فرازمند، ح. ۱۳۸۹. بررسی پوشش تاج میوه در کنترل کرم گلوگاه انار (*Ectomyeloisceratoniae* (Lep.: Pyralidae)). گزارش نهایی. مؤسسه تحقیقات گیاه پزشکی کشور. ۸۹ ص.
- فرازمند، ح. ۱۳۹۰. بررسی تاثیر پودر میکرونیزه معدنی کائولن در کاهش خسارت کرم گلوگاه انار. گزارش نهایی. مؤسسه تحقیقات گیاه پزشکی کشور. ۸۶ ص.
- فرازمند، ح. ۱۳۹۰. بررسی تکمیلی روش‌های جلوگیری از تخم ریزی شب پره کرم گلوگاه انار از طریق حذف پرچم و تاثیر آن روی سایر آفات انار و دشمنان طبیعی. گزارش نهایی. مؤسسه تحقیقات گیاه پزشکی کشور. ۸۰ ص.
- فرازمند، ح. ۱۳۹۰. مطالعه روش‌های کاربردی کاهش خسارت کرم گلوگاه انار. گزارش نهایی. مؤسسه تحقیقات گیاه پزشکی کشور. ۲۲۱ ص.
- فرازمند، ح.، سیرجانی، م. و توفان، ک. ۱۳۸۷. بررسی تاثیر پوشش تاج میوه در کاهش خسارت کرم گلوگاه انار، *Ectomyeloisceratoniae* (Lep.: Pyralidae)، در استان خراسان رضوی. خلاصه مقالات هیجدهمین کنگره گیاه پزشکی ایران. دانشگاه بوعلی سینا همدان. ۳۱۸ ص.
- فرجی، س. و بساکی، ط. ۱۳۹۳. تعیین میزان پراکنش سفید شدگی در باغات انار ساوه. اولین کنفرانس بین المللی یافته‌های نوین در علوم کشاورزی، منابع طبیعی و محیط زیست، تهران، انجمن توسعه و ترویج علوم و فنون بنیادین.
- فرجی، س. و طباطبایی، ظ. در حال انتشار. بررسی علل سفید شدگی و عدم رنگ گیری آوریل انار. گزارش نهایی، سازمان تحقیقات آموزش و ترویج کشاورزی.
- فرزانه، ا. ۱۳۶۶. کرم گلوگاه در ایران. نشریه اولین سمینار بررسی مسائل در ایران دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران. کرج. ص ۱۷-۱۹.
- فرشی، ع.ا.، شریعتی، م.ر.، جاراللهی، ر.، قائمی، م.ر.، شهابی فر، م. و تولایی، م. ۱۳۷۶. برآورد نیاز آبی گیاهان زراعی و باغی کشور جلد دوم. نشر آموزش کشاورزی. ۶۲۹ ص.
- قاسمی سلوکلوپی، ع.ا.، ارشادی، ا. و طباطبایی، س.ض.ا. ۱۳۹۱. ارزیابی مقاومت به سرمای برخی ارقام انار ایرانی. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه بوعلی سینا.
- کلیایی، ر. ۱۳۹۳. آشنایی با کرم سفید ریشه و مدیریت تلفیقی آن. نشریه ترویجی. موسسه تحقیقات گیاهپزشکی کشور. ۱۲ ص.
- کاوند، م.، نرجسی، و فرجی، س. ۱۳۹۷. مدیریت باغ‌های انار مبتلا به عارضه سفید شدگی و یا قهوه‌ای شدن آوریل انار. سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی.

- کشکولی، ع. و اقتدار. ۱۳۵۴. بررسی کرم انار در منطقه فارس. نشریه آفات و بیماری های گیاهی. جلد ۴۱، ص ۳۱ - ۲۱.
- محسنی، ع. ۱۳۸۳. وضعیت تولید انار در کشورهای حوزه دریای مدیترانه. گزارش همایش بررسی دستاوردها و مشکلات مدیریتی کرم گلوگاه انار. ۳۹ ص.
- محسنی، ع. ۱۳۹۰. انار. انتشارات نشر آخر. ۵۶۱ ص.
- مظاهری، ه.، علی کرمی، ف.، جهانپور، ف. و بیگی، س. ۱۳۹۳. مدیریت باغ انار. سازمان جهاد کشاورزی استان ایلام.
- میر جلیلی، س. ع. ۱۳۸۱. شناخت انار. انتشارات نشر آموزش کشاورزی (معاونت ترویج و نظام بهره برداری). جلد ۲۷، شماره ۹، ص ۲-۲۳۷.
- میر حسینی، م. ر. ۱۳۷۸. بررسی تاثیر تراکم کاشت بر روی خواص کمی و کیفی انار ملس یزدی. گزارش نهایی. سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی.
- میرکریمی، ا. ۱۳۸۱. بررسی بیولوژی کرم گلوگاه انار *Specterobatesceratoniae* در منطقه ورامین. مجموعه مقالات سومین سمینار انار کشور. ص ۹۵-۱۰۱.
- نرجسی، و. و. طباطبائی، س. ض. ۱۳۹۸. تربیت و هرس انار (اصول و روش ها). مجله ترویجی انار: سال اول، شماره یک، ص ۳۶-۲۸.
- نوربخش، س. ۱۳۹۰. فهرست آفات، بیماری ها و علف های هرز مهم محصولات کشاورزی و روش های توصیه شده جهت کنترل آن ها. سازمان حفظ نباتات.
- وظیفه شناس، م. ر. ۱۳۹۰. گزارش نهایی طرح ثبت و شناسایی ارقام تجارتي انار کشور، موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه بذر و نهال. ۲۱ ص.
- وظیفه شناس، م. ر. ۱۳۹۴. گزارش نهایی طرح پتانسیل تولید و استانداردسازی خسارت در باغات انار. موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر. (دو جلد مجزا). ۵۰۴ ص.
- هادی زاده، م.، افصلی، ح. و رحیمی، ح. ۱۳۹۷. شناخت و مدیریت آفات، بیماری ها و علف های هرز انار. انتشارات سخن گستر. ۱۶۰ ص.
- یوسفی، م. ۱۳۷۹. بررسی بیولوژیکی کرم گلوگاه انار و کارآیی زنبور تریکو گراما برای کنترل آن در شرایط آزمایشگاهی. پایان نامه کارشناسی ارشد حشره شناسی کشاورزی. دانشکده کشاورزی دانشگاه گیلان. ۱۳۸ ص.
- Agehara, S., Wang, W. and Sarkhosh, A. 2019. Guidelines for Pomegranate Nutrient Management in Florida. Horticultural Sciences Department, UF/IFAS Extension.
- Allen, R. G., Pereira, L. S., Raes, D. and Smith, M. 1998. Crop evapotranspiration-Guidelines for computing crop water requirements. FAO Irrigation and drainage, paper 56. FAO, Rome, Italy. 300(9): D05109.
- Alloway, B.J. 2004. Fundamental Aspects. In Zinc in Soils and Crop Nutrition; International Zinc Association: Brussels, Belgium, 4: 30-35.
- Al-Maiman, S.A. and Ahmad, D. 2002. Changes in physical and chemical properties during pomegranate (*Punica granatum* L.) fruit maturation. Food Chemistry, 76: 437-441.

- Amri, E., Mirzaei, M., Moradi, M. and Zare, K. 2011. The effects of spermidine and putrescine polyamines on growth of pomegranate (*Punica granatum* L. cv 'Rabbab') in salinity circumstance. Int. J. Plant Physiol. Biochem. 3:43-49.
- Arendse, E., Fawole, O.A. and Opara, U.L. 2015. Effects of postharvest handling and storage on physiological attributes and quality of pomegranate fruit (*Punica granatum* L.): a review. International Journal of Postharvest Technology and Innovation, 5(1), 13-31.
- Artés, F., Tudela, J.A. and Villaescusa, R. 2000. Thermal postharvest treatments for improving pomegranate quality and shelf life. Postharvest Biology and Technology, 18(3), 245-251.
- Aseri, G.K., Jain, N., Panwar, J., Rao, A.V. and Meghwal, P.R. 2008. Biofertilizers improve plant growth, fruit yield, nutrition, metabolism and rhizosphere enzyme activities of pomegranate (*Punica granatum* L.) in Indian Thar Desert. Scientia Horticulturae. 117: 130-135.
- Broner, I. 2001. Irrigation scheduling. Colorado State University Cooperative Extension. No. 4.708. Available online at: <http://www.ext.colostate.edu/pubs/crops/04708.html>. Accessed 12 November 2012
- Caleb, O.J., Opara, U.L. and Witthuhn, C.R. 2012. Modified atmosphere packaging of pomegranate fruit and arils: a review. Food and Bioprocess Technology, 5(1), 15-30.
- Farshi, A.A. 2001. Comparison between drip and surface irrigation methods with respect to irrigation water use efficiency in Iran. International Commission on Irrigation and Drainage 1st Asian Regional. Conference . Seoul.
- FecenkoJ., Lozek, O., Mazur, N. and Mazur, K. 1997. Resorption of macronutrients and cadmium in dependence on application of sodium humate. Rostlinná Výroba. 43 (1): 43-47.
- Ferrara, G., Cavoski, I., Pacifico, A., Tedone, L. and Mondelli, D. 2011. Morphopomological and Chemical Characterization of Pomegranates (*Punica granatum* L.) Genotypes in Apulia Region, Southeastern Italy. Sci. Hort., 130: 599-606.
- Glenn, D.M., Prado, E., Erez, A., McFerson, J. and Puterka, G.J. 2002. A reflective, processed-kaolin particle film affects fruit temperature, radiation reflection, and solar injury in apple. Journal of the American Society for Horticultural Science, 127(2): 188-193.
- Jones HG, 2004. Irrigation scheduling: advantages and pitfalls of plant-based methods. J. Exp. Bot. 55(407): 2427-2436.
- Khorsandy, F. and Vazifeshenas, M.R. 2009. Foliar zinc fertilization improves marketable fruit and quality of pomegranate. International Journal of Agriculture & Biology. 11(6): 766-770.
- Kuepper, G. 2003. Foliar fertilization. ATTRA. Available online: www.attra.ncat.org.
- Kulkarni, A.P. and Aradhya, S.M. 2005. Chemical changes and antioxidant activity in pomegranate arils during fruit development. Food Chemistry, 93: 319-324.
- Küpper, W., Pekmezci, M. and Henze, J. 1994. Studies on CA-storage of pomegranate (*Punica granatum* L., cv. Hicaz). Postharvest Physiology of Fruits 398, 101-108.
- Larenstein, V.H. 2009. Afghan pomegranate in the Netherlands. University of Applied Sciences Thesis Agricultural Production Chain Management Wageningen, 75p.
- Maclean, D., Martino, K., Scherm, H. and Hortan, D. 2011. Pomegranate Production, University of Georgia Cooperative Extension Circular 997.
- Maniei, A. 1990. Scientific Base of Fruit Trees Culture. Publication of fanni Iran , Tehran, Iran. 928pp. (in Farsi).
- Martínez-Nicolas, J.J., Galindobc, A., Grinan, I., Rodríguez, P., Cruz, Z.N., Martínez-Font, R., Carbonell- Barrachina, A.A., Nouri, H. and Melgarejo, P. 2019. Irrigation water saving during pomegranate flowering and fruit set period do not affect Wonderful and Mollar de Elche cultivars yield and fruit composition. Agricultural Water Management. Volume 226.

- McLean, D., Martino, K., Scherm, H. and Horton, D. 2011. Pomegranate production. Cooperative Extension, University of Georgia, US: 12 pp.
- Melgrejo, P., Martinez, R., Valero, R., Guillamon, J.M. and Amoros, M. 1997. Phonological stages of the pomegranate tree (*Punica granatum* L.). Annals of Applied Biology, 130: 135–140.
- Mirdehghan, S.H. and Rahemi, M. 2007. Seasonal changes of mineral nutrients and phenolics in pomegranate (*Punica granatum* L.) fruit. Scientia Horticultural, 111: 120-127.
- Mohamed, I., brahim, A. and Abd El-Samad, G.A. 2009. Effect of different irrigation regimes and partial substitution of N-mineral by organic manures on water use, growth and productivity of pomegranate trees. Eurpian Journal of Scientific Research., 2: 199-218.
- Moslemi, M., Zahravi, M. and Bakhshi Khaniki, G. 2010. Genetic diversity and population genetic structure of pomegranate (*Punica granatum* L.) in Iran using AFLP markers. Sci Hort. 126: 441-447.
- Pekmezci, M. and Erkan, M. 2003. Pomegranate. Department of Horticulture, Faculty of Agriculture, Akdeniz University, Turkey.
- Pour Azarang, H., and Maskouti, A. 1994. Effect of calcium chloride on the quality maintaining of apples varieties stored at ambient conditions (20+2). Agricultural Sciences and Technology Journal. 7: 10-16.
- Pérez-Gago, M.B., Del Río, M.B. and Serra, M. 2005. Effect of whey protein-beeswax edible composite coating on color change of fresh-cut persimmons cv. 'Rojo Brillante'. Acta Horticulturae. 682: 1917-1924.
- Pinamonti, F. 1998. Compost mulch effects on soil fertility, nutritional status, and performance of grapevine. Nutrient Cycling in Agroecosystems, 51, 239-248.
- Ramezani, A. and Erkan, M. 2017. Pomegranates (*Punica granatum* L.). Fruit and Vegetable Phytochemicals: Chemistry and Human Health, 2nd Edition, 1179-1194.
- Rouhi, V. and Esmaeilzadeh, A. 2013. Effect of gibberellin concentrations and spraying time on cracking of pomegranate fruit (*Punica granatum* L.) cv. "Malas Esfahan". Journal of Horticultural Sciences, 27: 310-317. (in Farsi).
- Roy, S.K. and Waskar, D.P. 1997. 'Pomegranate', in Mitra, S. (Eds.): in Postharvest Physiology and Storage of Tropical and Subtropical Fruits, pp.365–374, CAB International, Wallingford, UK.
- Ryall, A.L. and Pentzer, W.T. 1974. 'Handling, transportation and storage of fruits and vegetables', Fruits and Tree Nuts, Vol. 2, AVI Publishing, Westport, Connecticut.
- Saez, A., Gomez de Barreda, D., Gamon, M., Garcia de la Cuadra, J., Lorenzo, E. and Peris, C. 1996. U.V. detection of triazine herbicides and their hydroxylated and dealkylated degradation products in well water. J. Chromatogr. A 721, 107–112.
- Sayyari, M., Castillo, S., Valero, D., Díaz-Mula, H. M. and Serrano, M. 2011. Acetyl salicylic acid alleviates chilling injury and maintains nutritive and bioactive compounds and antioxidant activity during postharvest storage of pomegranates. Postharvest Biology and Technology, 60(2), 136-142.
- Sheikh, M.K. and Manjula, N. 2009. Effect of split application of N and K on growth and fruiting in 'Ganesh' pomegranate (*Punica granatum* L.). Acta Hort. 818: 213-217.
- Stover, E. and Mercure, E.W. 2007. The pomegranate: A new look at the fruit of paradise. HortScience, 42: 1088-1092.
- Taghavi, G.R., 2000. The effects of macronutrients and foliar application of zinc sulfate on the yield and quality of pomegranate. In: "Proc. The 2nd National Conference on the Optimum Utilization of Chemical Fertilizers and Pesticides in Agriculture", pp: 230–231. January 24-26, 2000, Karaj, Islamic Republic of Iran.

-
- Usanmaz, S., Kahramanoglu, I. and Nizam, I. 2014. Yield and Pomological Characteristics of Three Pomegranate (*Punica granatum* L) Cultivars: Wonderful, Acco and Herskovitz. American Journal of Agriculture and Forestry, 2(3), 61-65.
- Waskar, D.P. 2011. Studies on extension of postharvest life of pomegranate fruits' Bhagawa'. Acta horticulturae, 890, 455-460.
- Westwood, M.N. 1991. Temprate-zone pomology, W.H. Freeman & Co Ltd.
- Winkler, A.J., Cook, J.A., Kliewer, W.M. and Lider, L.A. 1974. General Viticulture. Berkeley: University of California Press.
- Yehia, H.M. 2013. Heart rot caused by *Aspergillus niger* through splitting in leathery skin of pomegranate fruit. African Journal of Microbiology Research, 7(9), 834-837.

پیوست‌ها

پیوست ۱- برخی تعاریف مورد نیاز

محصول کشاورزی: ماحصل فرایندهایی است که در اثر گذشت زمان معین بر حسب نوع محصول در باغ، مزرعه، گلخانه و یا مکان خاص تولید بدست می‌آید که شامل انواع محصولات زراعی، محصولات باغی، محصولات گلخانه‌ای و قارچ خوراکی می‌باشد. محصولات باغی شامل انواع سبزیجات و صیفی‌جات گلخانه‌ای، میوه‌های گرمسیری و نیمه گرمسیری، میوه‌های معتدله، سردسیری و خشک، دانه‌ریزها، گیاهان دارویی، گلخانه‌ای و قارچ خوراکی می‌باشد. محصولات زراعی شامل گیاهانی در گروه‌های غلات، حبوبات، دانه‌های روغنی، گیاهان علوفه‌ای، گیاهان ریشه‌ای، گیاهان لیفی، گیاهان غده‌ای، گیاهان قندی می‌باشد.

نشان حد مجاز آلاینده‌ها در محصولات کشاورزی: به نشانی گفته می‌شود که اجازه استفاده از آن، توسط سازمان استاندارد ملی ایران بر اساس فرایندهای تعریف شده در دستورالعمل و استانداردهای ملی دستورالعمل صدور، تجدید، تعلیق و ابطال پروانه کاربرد نشان حد مجاز آلاینده‌ها در محصولات کشاورزی به متقاضی داده می‌شود.

آلاینده‌ها: به دسته‌ای از مواد گفته می‌شود که عدم مطابقت آنها با حدود مجاز تعیین شده در استاندارد(های) ملی مربوط، برای مصرف‌کننده مضر است. این مواد شامل: باقیمانده آفت‌کش‌ها، نیترات، فلزات سنگین، میکوتوکسین‌ها (سموم و زهرآبه‌های قارچی) و موادی که برای مقابله با تنش‌های محیطی استفاده می‌شود و برخی تنظیم کننده می- باشند.

آفت کش‌ها: به ترکیبات شیمیایی و بیوشیمیایی گفته می‌شود که برای کنترل جمعیت و کاهش زیان ناشی از عوامل خسارت‌زای زنده استفاده می‌شود، (مانند: قارچ کش، علف کش، حشره کش و غیره).

کود شیمیایی: به ترکیبات شیمیایی گفته می‌شود که برای تأمین عناصر غذایی مورد نیاز گیاهان و افزایش راندمان تولید محصولات کشاورزی در واحد سطح به کار می‌رود، (مانند کودهای ازته، فسفات و پتاسه).

فلزات سنگین: به عناصری گفته می‌شود که برای سلامتی انسان و دام زیان بار بوده و اکثراً دارای جرم اتمی بالایی می‌باشند و حد مجاز آنها در استاندارد ملی ایران شماره ۱۲۹۶۸ ذکر شده است (مانند سرب، قلع، کادمیوم، آرسنیک و جیوه).

مایکوتوکسین‌ها: به سمومی گفته می‌شود که حاصل فعالیت بیولوژیکی برخی از قارچ‌ها است و در شرایط ویژه ایجاد شده و برای سلامت انسان و دام زیان بار می‌باشد، (مانند آفلاتوکسین‌ها، اکراتوکسین، زیرالنون، داکسی نی والنول و ...).

کلینیک گیاهپزشکی: به آزمایشگاه‌های تشخیص آفات و بیماری‌های گیاهی که بر اساس دستورالعمل‌های صادره از سوی سازمان حفظ نباتات، توسط سازمان جهاد کشاورزی استان تأیید صلاحیت شده و از سازمان نظام مهندسی کشاورزی و منابع طبیعی، پروانه دریافت کرده باشند، گفته می‌شود.

آزمایشگاه خاکشناسی و تجزیه خاک و گیاه: به آزمایشگاهی گفته می‌شود که مطابق با قانون اجازه تأسیس آزمایشگاه‌های تجزیه خاک و گیاه در سال ۱۳۷۱ ایجاد شده و وظیفه تجزیه خاک، آب و گیاه و تعیین مقدار کود مورد نیاز بر اساس دستورالعمل‌های وزارت جهاد کشاورزی را بر عهده دارد.

شرکت خدمات مشاوره فنی و مهندسی کشاورزی: واحدی است مورد تأیید وزارت جهاد کشاورزی که بر اساس نتایج آزمایش‌ها و یا بررسی‌های میدانی و یا با استفاده از تجارب کارشناسی، توصیه‌های لازم در زمینه مدیریت و نحوه بهره برداری از خاک و آب و مواد کودی را ارائه دهد. فهرست کلینیک‌های گیاهپزشکی، آزمایشگاه‌های خاکشناسی و تجزیه خاک و گیاه و شرکت‌های خدمات مشاوره فنی و مهندسی کشاورزی مورد تأیید وزارت جهاد کشاورزی، همه ساله به نحو مقتضی، توسط وزارتخانه مذکور، اعلام می‌شود.

مدیر کنترل کیفیت: شخصیت حقیقی است که از طرف متقاضی معرفی و مسئولیت کنترل کیفیت فرآیند و محصول کشاورزی را عهده‌دار می‌باشد و طبق آیین نامه تأیید صلاحیت علمی و فنی مدیران کنترل کیفیت مصوب سازمان ملی استاندارد ایران، تأیید صلاحیت شده و دارای پروانه فعالیت می‌باشد. مدیر کنترل کیفیت می‌تواند شخص متقاضی باشد و یا توسط او معرفی شود. فرد معرفی شده باید تأییدیه صلاحیت فنی در حوزه محصولات کشاورزی دارای حد مجاز آلاینده‌ها را از سازمان جهاد کشاورزی استان اخذ و به اداره کل ارائه نماید. ضمناً نحوه احراز صلاحیت فنی ذیربط، توسط دفتر محیط زیست و سلامت غذا وزارت جهاد کشاورزی، ابلاغ خواهد شد.

مدیر کنترل کیفیت می‌تواند، مدیر کلینیک گیاهپزشکی/مدیر آزمایشگاه خاکشناسی و تجزیه خاک و گیاه/مدیر شرکت خدمات مشاوره فنی، باشد.

شرکت بازرسی کننده: شخصیت حقوقی است که دارای گواهی نامه بازرسی از سازمان و یا مرکز ملی تأیید صلاحیت، باشد.

آزمایشگاه تأیید صلاحیت شده: آزمایشگاهی است که دارای تأییدیه از سازمان و یا گواهی نامه تأیید صلاحیت از مرکز ملی تأیید صلاحیت، باشد.

پروانه فعالیت: به پروانه صادره از سوی سازمان نظام مهندسی کشاورزی و منابع طبیعی استان و سایر مراجع ذیصلاح مورد تأیید وزارت جهاد کشاورزی برای فعالیت متقاضی، گفته می‌شود.

مدیریت تلفیقی محصول (ICM):^۱ رویکردی جامع نگر در کشاورزی با هدف توازن و تعادل تولید با جنبه‌های اقتصادی و محیط زیستی، توسط ترکیبی از اقدامات از جمله تناوب گیاهی، کشت و کار، ارقام مناسب، استفاده درست از نهاده‌ها (سموم، کود و سوخت و ...) می‌باشد.

کد شناسایی محصول: کد شناسایی واحد تولیدی و محصول کشاورزی است که توسط سازمان جهاد کشاورزی استان صادر می‌شود و بر اساس آن مشخصات تولید کننده، محصول، کلینیک، آزمایشگاه، شرکت، مبدأ تولید در سطح دهستان، بخش، شهرستان و استان قابل ردیابی است و به منزله تأییدیه سازمان جهاد کشاورزی استان می‌باشد.

متقاضی: شامل بهره بردار/ واحد تولیدی/ کشاورز می‌باشد.

حد مجاز آلاینده‌ها: حداکثر مجاز غلظت آلاینده‌ها در محصولات کشاورزی طبق استانداردهای ملی ایران ذیربط می‌باشد. منظور از حد مجاز آلاینده‌ها در محصولات کشاورزی، فقط باقیمانده خود آن آلاینده بوده و متابولیت‌های آن را شامل نمی‌شود.

^۱ Integrated Crop Management (ICM)

بسته بندی: طبق تعریف مؤسسه بین‌المللی بسته‌بندی، پوشش محصول تلقی می‌شود و این حصار قادر است تا مطلوبیت‌ها به شرح ذیل را ایجاد نماید: ظرف باشد، از کالا محافظت و نگهداری نماید، با خریدار ارتباط برقرار کند و اطلاعات را به او منتقل نماید، کالا را نمایش و سودمندی آن را نشان دهد.

محصول خام کشاورزی: کلیه محصولات کشاورزی، قبل از مرحله فرآوری در صنایع وابسته می‌باشد.

تولید محصول: تولید عبارت از یک جریان یا فرآیند است، این عبارت به نحوی در کلیه تعاریف تولید، دیده می‌شود. بطور کلی می‌توان گفت تولید، عمل تبدیل نهاده‌های تولید به کالاها و خدماتی است که برای مصرف یا سرمایه‌گذاری، مورد نیاز است. به عبارت دیگر تولید محصول به جریانی اطلاق می‌شود که عوامل تولید یا نهاده‌ها به کالاهای دیگری به نام محصولات یا ستاده‌ها، تبدیل می‌شوند. به تعبیر کلی‌تر به هر فعالیتی که باعث ایجاد مطلوبیت در زمان حال یا آینده شود، تولید گفته می‌شود. بنابراین عمل تبدیل نهاده‌هایی مثل زمین، کود، آب و سرمایه به محصولاتی مانند گندم یا جو را، تولید محصول گویند.

پیوست ۲- گردش کار دریافت نشان حد مجاز آلاینده‌ها

کشاورزی به عنوان تأمین کننده اصلی غذای مورد نیاز انسان در دهه‌های اخیر شاهد پیشرفت‌های شگرفی بوده و توانسته است با افزایش کمیت تولیدات، سهم بسزایی را در افزایش امنیت غذایی ایفا نماید. اطمینان از کیفیت و سلامت محصولات بویژه با توجه به مصرف نهاده‌های مختلف در سال‌های اخیر به جد مورد توجه مسئولین و برنامه ریزان بخش کشاورزی و مصرف‌کنندگان این محصولات قرار گرفته است. کیفیت و سلامت محصولات کشاورزی به عنوان برآیندی از کیفیت خاک، آب، نهاده‌ها و عملیات زراعی مناسب و مدیریت صحیح و علمی قابل دستیابی می‌باشد و این مهم می‌تواند با تولید محصولات گواهی شده (crops certified) به عنوان گامی مهم در این عرصه محقق شود. «دستورالعمل صدور، تجدید، تعلیق و ابطال پروانه کاربرد نشان حد مجاز آلاینده‌ها در محصولات کشاورزی» به عنوان راهنمایی برای اخذ استاندارد تشویقی و راهکاری برای تولید محصولات گواهی شده، در سال ۱۳۹۷ با اخذ نظرات معاونت‌های تخصصی، سازمان‌های جهاد کشاورزی استان‌ها و تشکیل جلسات متعدد کارشناسی و با هدف تسریع و بهره‌مندی از سامانه‌های نوین، ساده‌سازی فرآیندها و استفاده از خدمات رسان‌ها و شرکت‌های تخصصی موضوع ماده ۲ قانون افزایش بهره‌وری بخش کشاورزی مورد بازنگری مجدد قرار گرفت. در بخش زیر گردش کار اخذ نشان حد مجاز آلاینده‌ها ذکر شده است.

(۱) متقاضی اخذ نشان حدمجاز آلاینده‌ها در محصولات کشاورزی می‌بایست برای ثبت نام از طریق لینک «درخواست تولید محصولات گواهی شده» واقع در پایگاه اطلاع‌رسانی محصولات گواهی شده و ارگانیک به آدرس corganic.maj.ir مراجعه نموده و شناسه و رمز عبور خود را از سامانه پنجره واحد خدمات الکترونیکی وزارت جهادکشاورزی دریافت نماید.

(۲) پس از دریافت شناسه و رمز عبور از سامانه توسط متقاضی مراحل زیر می‌بایست انجام گیرد.

(۳) متقاضی، درخواست صدور پروانه کاربرد و مدارک مورد نیاز (تصویر پروانه فعالیت، تصویر آگهی ثبت نام یا علامت تجارتي (در صورت دارا بودن)، شناسنامه واحد تولیدی و فرم‌های مربوطه) را در سامانه تکمیل و بارگذاری نماید.

(۴) پس از ثبت مدارک، متقاضی نسبت به انتخاب مدیر کنترل کیفیت از بین اسامی مندرج در سامانه اقدام می‌نماید.

(۵) رئیس مرکز خدمات جهاد کشاورزی، ضمن بررسی مدارک و مستندات دریافت شده، نسبت به تأیید و یا عدم تأیید مدارک، اقدام و نتیجه را به متقاضی برای طی مراحل بعدی ارسال می‌نماید.

(۶) در صورت تأیید مدارک توسط مرکز خدمات جهاد کشاورزی، متقاضی نسبت به عقد قرارداد با مدیر کنترل کیفیت معرفی شده در سامانه اقدام می‌نماید.

(۷) مدیر کنترل کیفیت می‌بایست نسبت به ثبت اطلاعات و بارگذاری مدارک مورد نیاز اقدام نماید.

(۸) متقاضی نسبت به عقد قرارداد با یکی از شرکت‌های بازرسی ذیصلاح معرفی شده در سامانه اقدام می‌نماید.

(۹) شرکت بازرسی کننده پس از عقد قرارداد می‌بایست نسبت به بارگذاری قرارداد، جمع‌آوری و تکمیل مدارک زیر در سامانه اقدام نماید. الف- فرم گزارش بازرسی و نمونه برداری از محصول ب- مشخصات بسته‌بندی، انبارش،

ترابری و عرضه نهایی محصول ج- فرم‌های تکمیل شده پایش و کنترل آفات و مدیریت تلفیقی حاصلخیزی خاک و تغذیه گیاه توسط مدیر کنترل کیفیت د- فرم تاییدیه روند تولید محصول ه- ارائه حداقل یک سری نتایج آزمون قبولی آلاینده‌ها (شامل باقیمانده آفت کش‌ها، فلزات سنگین، نیترات و مایکوتوکسین‌ها).

۱۰) شرکت بازرسی کننده پس از دریافت حداقل یک سری نتایج آزمون قبولی آلاینده‌ها (شامل باقیمانده آفت کش‌ها، فلزات سنگین، نیترات و مایکوتوکسین‌ها) در صورت انطباق آنها با استانداردهای ملی به همراه مستندات مربوطه نسبت به درخواست کد شناسایی از سازمان جهاد کشاورزی استان اقدام می‌نماید.

۱۱) مسئول محیط زیست و سلامت غذای استان می‌بایست نسبت به بررسی مدارک و مستندات اقدام و در صورت تأیید، جهت تخصیص کد شناسایی به رئیس سازمان جهاد کشاورزی استان ارسال نماید.

۱۲) کد شناسایی تخصیصی، توسط مسئول محیط زیست و سلامت غذا با امضای رئیس سازمان جهاد کشاورزی استان به شرکت بازرسی و متقاضی جهت ارائه به کمیته صدورعالیم استاندارد اعلام می‌گردد.

۱۳) شرکت بازرسی کننده پس از اخذ کد شناسایی محصول از سازمان جهاد کشاورزی استان، مدارک و مستندات مرتبط را جهت طرح در کمیته علائم، به اداره کل استاندارد استان ارسال می‌نماید.

۱۴) بررسی مقدماتی مدارک توسط اداره کل استاندارد استان انجام و در صورت وجود نقص، موارد به شرکت بازرسی کننده و سازمان جهاد کشاورزی استان اعلام خواهد شد. شرکت بازرسی کننده موظف است پس از دریافت نظرات اداره کل استاندارد استان، نسبت به بررسی و پیگیری رفع نقص(ها)، اقدام و پس از تکمیل آن، برای طرح در کمیته علائم، به اداره کل استاندارد و سازمان جهاد کشاورزی استان ارسال نماید.

۱۵) در صورت عدم تأیید مکتوب رفع نقص‌ها توسط نماینده مطلع و تام‌الاختیار سازمان جهاد کشاورزی استان در جلسه کمیته علائم، پروانه کاربرد نشان حد مجاز آلاینده‌ها در محصولات کشاورزی، توسط اداره کل استاندارد، صادر نخواهد شد.

۱۶) در صورت کامل بودن مدارک، اداره کل استاندارد استان نسبت به تشکیل کمیته علائم و طرح موضوع در کمیته اقدام می‌نماید.

۱۷) در صورت تأیید مستندات و موافقت با اعطای پروانه کاربرد، متقاضی می‌بایست نسبت به عقد قرارداد صدور پروانه کاربرد نشان حد مجاز آلاینده‌ها در محصولات کشاورزی با اداره کل استاندارد استان اقدام نماید.

۱۸) در صورت تأیید مستندات و موافقت با اعطای پروانه کاربرد در کمیته امور علائم، اداره کل استاندارد، پروانه کاربرد را به متقاضی تحویل و نسخه‌ای از آن را برای سازمان جهاد کشاورزی استان ارسال می‌نماید.

۱۹) در هر مرحله از فرآیند نتیجه از طریق ارسال پیام تلفن همراه به ذینفع اطلاع رسانی می‌شود.

۲۰) دارنده پروانه کاربرد مکلف است شماره پروانه ۱۰ رقمی را در ذیل «نشان حد مجاز آلاینده‌ها در محصولات کشاورزی» و نیز کد شناسایی اخذ شده از سازمان جهاد کشاورزی استان را بر روی بسته بندی محصول درج نماید.

۲۱) متقاضی دارای پروانه کاربرد موظف است در صورت ایجاد هرگونه تغییرات در اطلاعات فرم‌ها و یا تغییر کشت، مراتب را به سازمان جهاد کشاورزی و اداره کل استاندارد استان اعلام نماید.

۲۲) حداقل دو ماه قبل از پایان اعتبار پروانه کاربرد، متقاضی باید درخواست تجدید پروانه را به همراه مدارک به اداره کل استاندارد و سازمان جهاد کشاورزی استان ارائه نماید.

۲۳) در صورت انقضای مدت اعتبار پروانه کاربرد، متقاضی مجاز به استفاده از نشان حد مجاز آلاینده‌ها در زمینه مرتبط با دامنه کاربرد نمی‌باشد.

۲۴) متقاضی پس از وصول ابلاغ اداره کل، مبنی بر ابطال پروانه کاربرد، موظف است حداکثر ظرف مدت ۴۸ ساعت نسبت به توقف تبلیغات و عدم استفاده از نشان حد مجاز آلاینده‌ها در محصول کشاورزی برای همان محصول و تحویل پروانه ابطال شده به اداره کل استاندارد اقدام نماید. اداره کل استاندارد استان مراتب را جهت درج در سامانه به سازمان جهاد کشاورزی استان اعلام می‌نماید.

۲۵) در صورت بروز اختلاف بین متقاضی و شرکت بازرسی‌کننده) در خصوص نتایج آزمون و یا گزارش بازرسی (موضوع در کمیته مشترک حل اختلاف) متشکل از رئیس سازمان جهاد کشاورزی استان و یا معاون ذیربط ایشان و مدیر کل اداره استاندارد استان و یا معاون ارزیابی انطباق ایشان و نیز کارشناسان مطلع از آن سازمان و آن اداره کل (مطرح و مورد بررسی و اتخاذ تصمیم، قرار می‌گیرد. ضمناً این کمیته موظف است حداکثر ظرف مدت پنج روز کاری نسبت به تعیین تکلیف موضوع، اقدام و نتیجه را به متقاضی و شرکت بازرسی، اعلام نماید. مسئولیت تشکیل کمیته مشترک حل اختلاف، بر عهده اداره کل استاندارد استان بوده و نظر کمیته مشترک حل اختلاف، قطعی و لازم الاجراست.

۲۶) با توجه به دستورالعمل مذکور نحوه احراز صلاحیت فنی مدیران کنترل کیفیت بشرح زیر می‌باشد: فارغ التحصیلان رشته‌های کشاورزی واجد شرایط با مدرک کارشناسی و بالاتر می‌توانند در دوره‌های آموزش فنی و تخصصی که توسط دفتر محیط زیست و سلامت غذا وزارت متبوع اعلام می‌شود شرکت نمایند. این افراد پس از طی دوره‌های آموزشی و احراز صلاحیت فنی به عنوان افراد منتخب جهت معرفی به اداره کل استاندارد استان برای اخذ پروانه مدیر کنترل کیفیت معرفی می‌شوند. زمان، مکان و نحوه برگزاری دوره‌ها از طریق سازمان جهاد کشاورزی هر استان اعلام خواهد شد.

۲۷) افراد دارای پروانه مدیریت کنترل کیفیت که قبال موفق به اخذ پروانه شده‌اند، می‌بایست نسبت به گذراندن دوره‌های فنی که توسط دفتر محیط زیست و سلامت غذا وزارت متبوع اعلام می‌شود شرکت نمایند.

۲۸) مدیران کلینیک‌های گیاهپزشکی، آزمایشگاه‌های تجزیه خاک و آب و گیاه در صورت احراز شرایط و گذراندن دوره‌های فنی اعلامی از طرف دفتر محیط‌زیست و سلامت غذا وزارت متبوع، می‌توانند به عنوان مدیر کنترل کیفیت به سازمان ملی استاندارد معرفی شوند.

پیوست ۳- روش‌های مدیریت تلفیقی محصولات (ICM) با تأکید بر تولید محصولات گواهی شده

در شرایط کنونی تولید محصولات کشاورزی و با در نظر گرفتن تغییرات آب و هوایی، کاهش منابع، امنیت و سلامت غذا علاوه بر سه مرحله کاشت، داشت و برداشت در عملیات مرسوم کشاورزی باید به دو مرحله مهم و تأثیرگذار قبل از کاشت و پس از برداشت نیز توجه داشت، طرح مدیریت تلفیقی محصول^۱ (ICM) در این پنج مرحله خلاصه می‌شود. مجموع نیازهای محصول شامل آب و هوا، خاک، تغذیه و آبیاری مناسب، کنترل آفات، نحوه کاشت و برداشت، زمان درست شروع عملیات، میزان دقیق نیازها، مکانیزاسیون، نوع محصول مورد نیاز در بازارهای داخلی و خارجی، نحوه حمل و نقل، نگهداری و انبارداری، توزیع محصول در سطح شهر، کشور و خارج از کشور، نحوه عرضه و مصرف آن مدیریت جامع (تلفیقی) محصول خوانده می‌شود.

کودها و آفت‌کش‌های شیمیایی به مدت چند دهه به‌عنوان تنها روش قابل اطمینان برای افزایش حاصل‌خیزی خاک و کنترل آفات و در نهایت افزایش عملکرد مورد توجه بودند، زیرا هزینه‌ی کاربرد این مواد نسبت به درآمد حاصل از فروش محصولات کشاورزی بسیار کم بود. اما با گذشت زمان و به دلیل افزایش هزینه‌های تولید و تقاضای روزافزون مصرف‌کنندگان برای مواد غذایی سالم و با کیفیت، توسعه پایدار و کاهش آلودگی منابع خاک و آب، مدیریت تلفیقی محصول (ICM) به عنوان یک روش مدیریتی تأثیرگذار مدنظر قرار گرفت. اجرای مدیریت تلفیقی محصول (ICM) علاوه بر آن‌که تضمین‌کننده توسعه پایدار و تولید محصول سالم می‌باشد، با کاهش مصرف کود و سم منجر به افزایش درآمد کشاورز و با توجه به سایر ابعاد کاهش مصرف نهاده‌ها و انرژی مصرفی نیز می‌تواند درآمد واقعی کشاورز را بهبود دهد.

مفاهیم و تعاریف

مدیریت تلفیقی محصول (ICM) روشی مناسب برای تولید محصولات کشاورزی است. در این نوع مدیریت، بهترین روش‌های سنتی با تکنولوژی‌های مدرن و مناسب ترکیب شده و تولید اقتصادی محصولات زراعی را با مدیریت زیست محیطی مثبت به تعادل می‌رساند. این نوع مدیریت بر مبنای درک تعادل پیچیده بین محیط زیست و کشاورزی است و یک رویکرد کل مزرعه در دستیابی به تعادل و توسعه پایدار می‌باشد.

اجزای اصلی مدیریت تلفیقی محصول (ICM) عبارتند از: مدیریت اراضی، مدیریت محصول، مدیریت مواد مغذی، مدیریت آفات و مدیریت مالی می‌باشد. هر یک از این مولفه‌های مدیریت تلفیقی محصول (ICM) با بهترین روش‌های مدیریت (BMP)^۲ کشاورزی مرتبط بوده و بین اجزای آن هم‌پوشانی وجود دارد.

به عنوان مثال، تناوب در کشت می‌تواند برای کاهش فرسایش خاک و تحرک مواد مغذی، جلوگیری از افزایش آفات و متعادل‌تر شدن مواد غذایی از طریق استفاده از گیاهان تثبیت‌کننده نیتروژن استفاده شود.

^۱ Integrated Crop Management

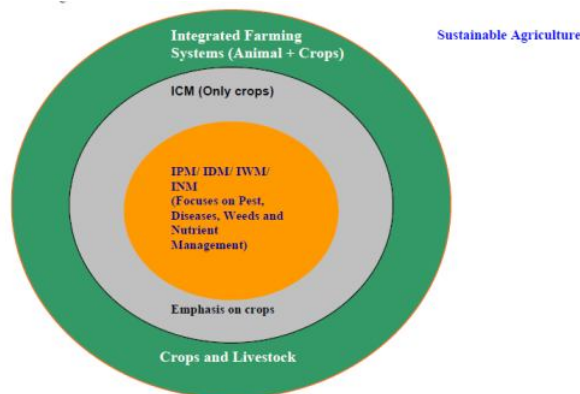
^۲ Best Management Practices

از طریق مدیریت تلفیقی محصول (ICM)، کشاورزان از منابع موجود در مزرعه استفاده بهتر و مناسب‌تری را خواهند داشت و در نهایت، سپس بهبود استفاده از منابع در مزرعه و کاهش وابستگی به نهاده‌های کشاورزی مانند کود، آفت‌کش‌ها و علف‌کش‌ها از طریق ادغام اجزای مدیریت مزرعه و اعمال بهترین شیوه‌های مدیریتی به منظور افزایش بهره‌وری و به حداقل رساندن آلودگی است که در نهایت منجر به دستیابی به یک استراتژی بلندمدت و پایدار برای کل مزرعه خواهد شد.

یکی از اهداف اصلی مدیریت تلفیقی محصول (ICM) کاهش یا جایگزینی ورودی‌های مزرعه است. کاهش و یا جایگزینی ورودی مزرعه بدون کاهش قابل ملاحظه در عملکرد امکان پذیر نخواهد بود، اما این امر منجر به کاهش هزینه تولید و کاهش ضایعات زیست محیطی و تنوع زیستی خواهد شد.

مدیریت تلفیقی محصول (ICM) را می‌توان به عنوان روشی برای تولید محصولات کشاورزی در نظر گرفت که واسط بین تولید متعارف و تولید آلی محصولات قرار می‌گیرد. بنابراین، مفهوم مدیریت تلفیقی محصول (ICM) می‌تواند در نهایت به عنوان یک روش سازگار بین دو نوع نگرش متفاوت در تولید محصول قرار گیرد. یک نگرش تولید حداکثری محصولات کشاورزی با استفاده بیشتر از منابع طبیعی و زیست‌محیطی در مقابل نگرش تولید مقرون به صرفه، اقتصادی و با امنیت کافی برای محصولات کشاورزی خواهد بود.

این تعریف گرچه آسان به نظر می‌رسد ولی تعریف دقیق مدیریت تلفیقی محصول (ICM) را دشوارتر می‌کند و این موضوع در زمان استفاده از اصطلاحاتی مانند تولید یکپارچه (IP)^۱، سیستم‌های یکپارچه کشاورزی (IFS)^۲، مدیریت یکپارچه آفات (IPM)^۳، مدیریت یکپارچه بیماری‌ها (IDM)^۴، مدیریت یکپارچه علف‌های هرز (IWM)^۵، مدیریت یکپارچه حاصلخیزی (INM)^۶ و مدیریت یکپارچه منابع آب (IWRM)^۷ دشوارتر نیز خواهد شد. رابطه بین این اصطلاحات و مدیریت تلفیقی محصول (ICM) در شکل زیر نشان داده شده است.



شکل ۶۰- ارتباط بین مدیریت تلفیقی محصول (ICM) و اصطلاحات مرتبط

^۱ Integrated Production

^۲ Integrated Farming systems

^۳ Integrated Pest Management

^۴ Integrated Diseases Management

^۵ Integrated Weeds Management

^۶ Integrated Nutrient Management

^۷ Integrated Water Resource Management

IPM / IDM / IWM / INM می‌توانند به عنوان مؤلفه‌های مدیریت تلفیقی محصول (ICM) در نظر گرفته شوند که به طور خاص بر روی مدیریت آفات، بیماری‌ها، علف‌های هرز و جنبه‌های مدیریتی مواد مغذی و آبیاری، تمرکز دارند. بنابراین مدیریت تلفیقی محصول (ICM) بسته IPM را پوشش داده و به نوبه خود توسط IFS / IP محصول شده است. با این توضیح، IFS اغلب با ICM اشتباه در نظر گرفته می‌شود. از لحاظ فنی، اگر دام وجود داشته باشد، IFS یا IP باید استفاده شود، ولی بدون در نظر گرفتن وجود دام در مزرعه، مدیریت تلفیقی محصول (ICM) اصطلاح مناسب‌تری خواهد بود.

راهکارهایی اجرایی مدیریت تلفیقی محصول (ICM)

کشت و توسعه محصولات کشاورزی معمولاً به معنای تمرکز یک محصول مشخص و واحد در یک منطقه محدود است. در مدیریت مدیریت تلفیقی محصول (ICM) به جای آن که عملیات مدیریتی برای یک محصول انجام شود، کلیه عملیات‌های کشاورزی و مدیریتی برای کل مزرعه به عنوان یک جمعیت واحد به کار برده می‌شود مانند عملیات کاشت و برداشت. در نظر گرفتن موارد زیر یک شروع مناسب برای مدیریت یکپارچه تولید محصولات کشاورزی می‌باشد:

- برنامه‌ریزی مناسب شامل بازاریابی، انتخاب نوع محصول و مدیریت پس از برداشت محصول می‌باشد.
- انتخاب مناسب محل‌های تولید با توجه به تمام جنبه‌های تولید و مدیریت آفات، از جمله نوع خاک و زهکشی، مشکلات آفات گذشته، مواد مغذی خاک و خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک.
- شناسایی مشکلات تولید محصول شامل فعالیت آفات، نیازهای آبیاری و مشکلات زهکشی و همچنین سلامت عمومی محصول در هر مرحله از تولید.
- جمع‌آوری آمار و اطلاعات در خصوص تاریخچه زمین مورد نظر از جمله مشخصات زمین، نوع و میزان کاربرد آفت‌کش و کود، و آفات اصلی موجود در منطقه.

تجزیه و تحلیل سود و هزینه: پیگیری و بررسی تصمیمات مدیریتی پس از فصل تولید برای بهبود سودآوری. گزینه‌های مدیریتی برای کاهش ورودی به محل‌های تولید: استراتژی‌های کاهش مصرف مواد شیمیایی می‌تواند موجب تغییر در مدیریت یکپارچه تولید و افزایش بهره‌وری گردد. افزایش بهره‌وری در استفاده از نوع، میزان و زمان مصرف صحیح ورودی‌ها و طراحی مجدد سیستم کاشت و برداشت برای کاهش وابستگی به ورودی‌ها می‌باشد.

کارایی ورودی‌ها: استراتژی‌های مناسب برای به حداکثر رساندن بهره‌وری از ورودی‌ها شامل کاهش شخم؛ کاهش مصرف کود و آفت‌کش‌ها، استفاده مناسب از آستانه‌های تحمل آفات، شناخت آستانه اقتصادی برای هر ورودی، استفاده از مدل‌ها برای پیش‌بینی وقوع آفت و قدرت عرضه مواد مغذی خاک و حداکثر سازی تعاملات بین خاک و مدیریت محصول می‌باشد. کاهش کشت تک محصولی باعث صرفه‌جویی قابل ملاحظه‌ای در هزینه‌های ورودی می‌شود، آستانه‌های اقتصادی (ET) در ابتدا به عنوان ابزاری برای مدیریت آفات کشاورزی توسعه یافته است و پس از آن به سایر مؤلفه‌های تولید مانند علف‌های هرز و بیماری‌ها، کود و آبیاری نیز اعمال شده است.

پیوست ۴- فهرست مواد و نهاده های مجاز (کود، بذر و سم) برای استفاده در محصولات گواهی شده

الف- فهرست کودهای مجاز

برای اطمینان از کیفیت انواع مواد کودی (کودهای شیمیایی، آلی، زیستی، مواد بهساز خاک) از نظر تطابق محتوی با برچسب و نیز از نظر غلظت آلاینده ها هر ماده کودی مورد استفاده حتما بایستی از دارای شماره ثبت باشند و استفاده از مواد کودی بدون شماره ثبت ممنوع می باشد. برای اطمینان از اصالت مواد کودی مورد استفاده به دو طریق می توان اقدام نمود اول با مراجعه به سایت پایگاه جامع اطلاعات مواد کودی کشو مؤسسه تحقیقات خاک و آب به نشانی WWW.SWTI.IR و درج نام یا شماره ثبت اصالت ماده کودی را جستجو نمود. روش دوم استفاده از سامانه پیامکی است که خریداران می توانند شماره ثبت مندرج برچسب روی بسته کود مورد نظر را به شماره ۳۰۰۶۴۶۴۲۴ پیامک کنند.

ب- فهرست سموم مجاز

جهت دریافت فهرست آفات، بیماری ها، علف های هرز و سموم مجاز برای مصرف در باغات انار به نشریه "فهرست آفات و بیماری ها و علف های هرز مهم محصولات عمده کشاورزی، سموم و روش های توصیه شده جهت کنترل آنها" مندرج در پایگاه الکترونیکی سازمان حفظ نباتات کشور به نشانی الکترونیکی <https://ppo.ir> مراجعه شود.

پیوست ۵- روش‌های تجزیه خاک، آب، گیاه، کود و آفت کش‌ها

الف- روش‌های تجزیه خاک، آب گیاه و کود

برای تجزیه خاک، آب، گیاه و کود از روش‌های ارائه شده توسط موسسه تحقیقات خاک و آب در نشریات زیر به پایگاه الکترونیکی به نشانی www.swri.ir مراجعه گردد.

۱- روش‌های تجزیه گیاه

۲- شرح روش‌های تجزیه شیمیایی خاک و آب

۳- روش‌های تجزیه کود

ب- روش‌های استخراج و آنالیز باقیمانده آفت‌کش‌ها برای ارزیابی محصولات گواهی شده

استاندارد ملی برای روش‌های اندازه‌گیری باقیمانده آفت‌کش‌ها در محصولات کشاورزی در سال ۱۳۹۲ به شماره ۱۷۰۲۶ با عنوان «مواد غذایی با منشا گیاهی- اندازه‌گیری میزان باقیمانده آفت‌کش‌ها به روش کروماتوگرافی گازی- طیف‌سنجی جرمی و/ یا کروماتوگرافی مایع- طیف‌سنجی جرمی متوالی پس از استخراج/ جداسازی استونیتریلی و پاکسازی با فاز جامد پخشی (dispersive SPE)- روش کچرز- روش آزمون» تهیه و تدوین شده است. لذا این استاندارد که بر اساس استاندارد معرفی شده اتحادیه اروپا با عنوان " BS- EN15662- 2008-Foods of plant origin: Determination of pesticide residues using GC-MS and/or LC-MS/MS following acetonitrile extraction/partitioning and cleanup by dispersive SPE— QuEChERS-method" ترجمه و تدوین شده است به عنوان بهترین مرجع یکسان‌سازی روش استخراج باقیمانده آفت‌کش‌ها از محصولات کشاورزی محسوب می‌شود بعلاوه این استاندارد با کمی تغییرات برای نمونه‌های آبی و خاک نیز قابل کاربرد می‌باشد. لینک دسترسی به این استاندارد عبارت است از: <http://standard.isiri.gov.ir/StandardView.aspx?Id=44946>

جدول ۳۲- آنالیزهای مورد نیاز گیاه برای اراضی تحت کشت محصولات گواهی شده

ردیف	نوع آنالیز	زمان نمونه برداری	اندام	تواتر	توضیحات
۱	فلزات سنگین	هنگام برداشت	اندام خوراکی	هرساله	با هدف کنترل حد مجاز آلاینده ها در محصول
	Ni	هنگام برداشت	اندام خوراکی	هرساله	
	Cd	هنگام برداشت	اندام خوراکی	هرساله	
	Pb	هنگام برداشت	اندام خوراکی	هرساله	
	Cr	هنگام برداشت	اندام خوراکی	هرساله	
۲	عناصر غذایی ضروری				
	N	زمان توصیه شده برای زدن گیاه	برگ	بسته نیاز بر اساس درخواست کارشناس توصیه کودی	با هدف مدیریت تغذیه گیاهی
	P				
	K				
	Ca				
	Mg				
	Fe				
	Zn				
	Mn				
	Cu				
	B				

فهرست اسامی هماهنگ کنندگان کارگروه اصلی

سازمان تحقیقات آموزش و ترویج کشاورزی	آقای دکتر کامبیز بازرگان
دفتر محیط زیست و سلامت غذا	آقای دکتر سعید سعادت
دفتر محیط زیست و سلامت غذا	آقای مهندس محمد حسین کریمی

هماهنگ کنندگان و دبیران تخصصی موسسات مادری

موسسه تحقیقات خاک و آب	آقای دکتر حامد رضایی آقای مهندس یوسف رضا باقری
موسسه تحقیقات گیاهپزشکی	خانم مهندس تبسم قطبی
موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر	آقای دکتر عبدالامیر راهنما خانم دکتر سارا سنجانی
موسسه تحقیقات علوم باغبانی	آقای دکتر عبدالحمید محبی
موسسه تحقیقات فنی و مهندسی	آقای مهندس رضا فامیل مومن ، آقای دکتر ابوالفضل گلشن تفتی

عنوان	نگارندگان
مقدمه (پیشگفتار)	حامد رضایی
گردش کار دریافت نشان حد مجاز آلاینده ها	سعید سعادت
مدیریت تلفیقی محصول	شهرام امیدواری
معرفی محصول و شرایط عمومی و اختصاصی تولید آن	محمد رضا وظیفه شناس
مدیریت قبل از کاشت	علی زین الدینی، سید علیرضا سید جلالی، میر ناصر نویدی و محمد رضا وظیفه شناس
ویژگی های مهم در انتخاب محل تولید محصول گواهی شده	
اقلیم مناسب	
انتخاب زمین	
مدیریت حاصلخیزی خاک قبل از کشت	حامد رضایی، یوسف رضا باقری
روش نمونه برداری خاک	
روش نمونه برداری آب	
آنالیزهای خاک، آب و گیاه مورد نیاز در نظام محصولات گواهی شده	
مدیریت آماده سازی و کاشت انار	محمد رضا وظیفه شناس
تهیه بستر مناسب کاشت	
خصوصیات ارقام مختلف انار و پیشنهاد ارقام مناسب	
روش کاشت	
تراکم کاشت	
تاریخ کاشت و انتقال	
آبیاری هنگام کاشت	

محمدرضا وظیفه شناس، فرهاد رجالی	مدیریت داشت محصول
	مدیریت حاصلخیزی خاک و تغذیه گیاه
	نمونه برداری گیاه و تجزیه آن
	علائم بیش بود و کمبود عناصر غذایی در انار و راهکارهای مدیریت آن
	تفسیر نتایج و توصیه کودی بر اساس آزمون خاک و گیاه با تاکید بر محصولات گواهی شده
حامد رضایی، یوسف رضا باقری	مدیریت کاهش آلاینده‌ها (عناصر سنگین) در محصولات گواهی شده
	مدیریت آب و آبیاری برای تولید محصول گواهی شده
محمدرضا وظیفه شناس، حامد رضایی	معرفی عوامل محیطی و تنش‌های موثر غیرزنده محیطی بر محصول و چگونگی مقابله با آنها
	شوری آب و خاک
	سرما و یخبندان
هادی زهدی، غلامرضا برادران، بتول صمدانی	معرفی عوامل زنده خسارت‌زا زنده محیطی و مدیریت آنها به منظور تولید محصول گواهی شده
اکبر جوکار، محمدرضا وظیفه شناس	مدیریت برداشت و پس از برداشت
	شاخص‌های مرتبط با زمان رسیدگی فیزیولوژیک انار
	نکات حین برداشت
اکبر جوکار، محمدرضا وظیفه شناس	مدیریت پس از برداشت (بسته بندی، انبارداری، برچسب گذاری و...)
	محصولات گواهی شده
محسن مروتی	توصیه ها و ملاحظات زیست محیطی
مؤسسه تحقیقات خاک و آب، مؤسسه تحقیقات گیاهپزشکی، مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، مؤسسه تحقیقات باغبانی، مؤسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی	منابع مورد استفاده
	پیوست ها
سعید سعادت، محمد حسین کریمی	پیوست ۱- برخی تعاریف مورد نیاز
	پیوست ۲- گردش کار دریافت نشان خدمجاز
شهرام امیدواری	پیوست ۳- روشهای مدیریت تلفیقی محصولات (ICM) با تاکید بر تولیدات محصولات گواهی شده
مؤسسه تحقیقات خاک و آب، مؤسسه تحقیقات گیاهپزشکی	پیوست ۴- فهرست مواد ونهاده های مجاز (کود، بذر و سم) برای استفاده در محصولات گواهی شده
وحیده مهدوی، حامد رضایی	پیوست ۵- روشهای تجزیه خاک، آب، گیاه، کود و آفت کش



Environment and
Food Safety Office



Agricultural Research
Education and Extension Organization

