



کاشت باغ ترویجی با رویکرد کاهش مصرف آب و استفاده از ورمی کمپوست

عبداله بابایی^۱، محمد اسدی^۲، محمد نیک نفس^۳

چکیده:

با تغییرات جوی و شرایط اقلیمی، موضوع آب به یکی از دغدغه های اصلی کشورها تبدیل شده بنحوی که قرن حاضر را قرن آب نامیده اند. در این بین، یکی از مهمترین چالش های فرا رو، تامین آب برای بخش کشاورزی است چراکه نیاز آب در بخش کشاورزی برای تامین غذا (مهمترین نیاز بشری) بوده و بعنوان امنیت غذایی محسوب می شود. خلاء وجود یک باغ نمونه که در آن تمامی روش های کاهش مصرف آب بکار رفته باشد احساس می شود که این باغ ترویجی به همت همکاران جهاد کشاورزی شهرستان اهر اجرایی گردید. در این راستا، با تهیه پروفیل منحصر بفرد خاک، کاشت یک باغ با تأکید ویژه بر کاهش مصرف آب با استفاده از ورمی کمپوست عملیاتی شده و روند کلی کاشت یک باغ استاندارد و مقاوم در برابر کم آبی از مرحله مطالعات عوامل محیطی (دما، نور، موقعیت محل، خاک و ...) و با لحاظ نمودن تمامی شرایط (تأثیر آرایش و چینش درختان در سایه اندازی و مصرف آب و ...) بیان شده و قدم های لازم برای انتخاب رقم، آرایش، هرس، تنک کردن و ... بعنوان یک دستورالعمل کامل ترویجی تهیه و اجرا گردید. باغ نمونه تاکنون بدلیل حفظ رطوبت خاک توسط ورمی کمپوست؛ استفاده از خرده چوب حاصل از هرس برای حفظ رطوبت سطحی و سایر شرایط فنی، صرفاً با بارش های جوی (میانگین بارش سالانه ۳۷۸ میلیمتر برای اهر) آبیاری شده است. هر چند برای مواقع پراکنش بحرانی، آبیاری تکمیلی به روش قطره ای نیز پیش بینی و اجرا شده است.

واژه های کلیدی: صرفه جوئی آب؛ کم آبی، مزرعه نمونه؛ ورمی کمپوست؛ دستورالعمل فنی کشت باغ

^۱ کارشناس-مسئول آبیاری تحت فشار / سازمان جهاد کشاورزی استان آذربایجان شرقی (مدیریت شهرستان اهر)
^۲ مدیر جهاد کشاورزی شهرستان / سازمان جهاد کشاورزی استان آذربایجان شرقی (مدیریت شهرستان اهر)
^۳ رئیس اداره امور فنی و زیربنایی / سازمان جهاد کشاورزی استان آذربایجان شرقی (مدیریت شهرستان اهر)



مقدمه:

بحران آب و محدودیت منابع آب در حال حاضر برای بسیاری از کشورها و در آینده ای نزدیک برای کلیه کشورهای جهان به صورت یک معضل جدی می بایست مورد توجه قرار گیرد چرا که این محدودیت رشد و تعالی کشورها را تحت الشعاع قرار می دهد. یکی از مهمترین چالش‌های فرا روی مدیریت منابع آب، تامین آب برای بخش کشاورزی است. نکته حائز اهمیت از اینروست که نیاز آب در بخش کشاورزی برای تامین غذا (مهمترین نیاز بشری) بوده و بعنوان امنیت غذایی محسوب می شود. تبدیل شبکه‌های انتقال سنتی به مدرن؛ تحویل حجمی آب بر اساس سطح زیرکشت و راندمان آبیاری؛ استفاده از سیاست های تشویقی مالی؛ انتخاب نوع کشت مناسب منطقه؛ یکپارچه کردن کشت در زمین‌های خرده مالکی و ... از جمله راهکارهای صرفه جویی در دستور کار قرار دارد اما درک بحران کم آبی و خشکسالی ما را بر آن داشت تا علاوه بر طرح های کلی در زمینه کاهش هدر رفت، اصلاح سیستم، اصلاح و به روزآوری شبکه ها، بدنبال تجمیع تمام روش های کاهش نیاز آبی بوده و آسیب پذیری تولیدات کشاورزی ناشی از بحران کم آبی را به حداقل برسانیم.

بطور کلی میتوان عنوان نمود؛ این طرح برای جلوگیری از آسیب به باغاتی است که نیاز آبی آنها در آینده و با ادامه روند بحرانی بدلیل خشکسالی های متداول و متداوم تامین نشده و آبهای موجود پاسخگوی مخازن سدها، چشمه ها، قنات ها، چاهها و آبهای سطحی نبوده و در نهایت باغداران لاجرم با کمبود آب مواجه خواهند بود. با اجرای این طرح، آب مورد نیاز درختان صرفا با آب حاصل از بارش (حدود ۴۰۰ میلیمتر برای شهرستان اهر) آبیاری شده و با در نظر گرفتن آبیاری تکمیلی در صورت نیاز (در صورت پراکنش نامناسب یا افزایش سن درختان) از ورود تنش کم آبی به درختان جلوگیری و نگرانی از بابت خشکسالی وجود نخواهد داشت. علاوه بر موضوع اصلاح سیستم های آبیاری، استفاده از ورمی کمپوست بعنوان یک روش نوین و معتبر برای کاهش نیاز آبی محصولات کشاورزی مطرح شده است که علاوه بر کاهش مصرف آب، آسیب پذیری محصولات کشاورزی در مقابل کم آبی را نیز تقلیل می دهد. از این رو، کاشت مزرعه نمونه با رویکرد کاهش مصرف آب در مدیریت جهاد کشاورزی شهرستان اهر عملیاتی شده و یافته های مقالات علمی بر روی زمین و در تطابق با اقلیم منطقه بشرح مراحل ذیل ارزیابی و راستی آزمایی گردید.

روش شناسی:

پژوهش حاضر، پژوهشی کیفی است که مبتنی بر تجمیع تجارب قبلی و یافته های علمی بوده و در یک محیط طبیعی با اندازه گیری میزان بارش، استخراج متوسط دمای سالانه، میزان نور و سایر شرایط قابل اندازه گیری، میزان حفظ رطوبت خاک در فصول و موقعیت های مختلف به روش کمی مورد مطالعه قرار میگیرد. از دیگر سو، با بررسی میزان وابستگی رطوبت خاک به پارامترهایی نظیر بارش، نور، رطوبت هوا و دمای سالانه در محیط طبیعی؛ میزان حفظ رطوبت خاک در پروفیل چهار لایه ابداعی (خاک، مالچ، ورمی کمپوست و خرده چوب) بصورت کمی استخراج و با سایر پروفیل های متداول مقایسه میگردد. در ادامه، عملکرد واقعی ورمی کمپوست نیز استخراج و با یافته های علمی مقایسه و مزایا و معایب احتمالی آن در اقلیم شهرستان اهر و میزان کاهش نیاز آبی درختان نهایی میگردد.

بحث:

در احداث یک باغ جدید دو حالت ممکن است رخ دهد. در حالت اول، محصول ویژه ای (مانند سیب، بادام و غیره) مورد نظر است و برای کشت آن باید زمین مناسبی یافت شود.

در حالت دوم (که بیشتر همگانی است) زمین ویژه ای موجود است و باید درختی را که با آن زمین و منطقه سازش داشته باشد کشت نمود. در هر دو حالت، احداث باغ شامل چهار مرحله است:

۱- بررسی عوامل محیطی

۲- بررسی عوامل اقتصادی

۳- گزینش رقم و تهیه نهال

شکل ۱ - نمایی از مزرعه نمونه

۴ - آماده ساختن زمین و کاشت نهال

باتوجه به موجود بودن زمین در محوطه این مدیریت، حالت دوم ملاک عمل بوده و بصورت روند ذیل و با مد نظر قرار دادن استانداردها بشرح ذیل اقدام گردید:

۱- عوامل محیطی:

واکنش درختان میوه به عوامل محیطی، به دلیل چند ساله بودن و نحوه رشد و باروری آنها، تا حدودی با سایر گیاهان متفاوت است. از آنجا که درختان میوه، پس از بالغ شدن، حجم زیادی پیدا می کنند و باید با فواصل به نسبت زیادی از یکدیگر کشت شوند، تغییر دادن عوامل تشکیل دهنده محیط رشد و مناسب کردن آنها بسیار دشوار است. مهم ترین عوامل محیطی، که نحوه رشد و میزان محصول یک درخت را تعیین می کند عبارتند از:

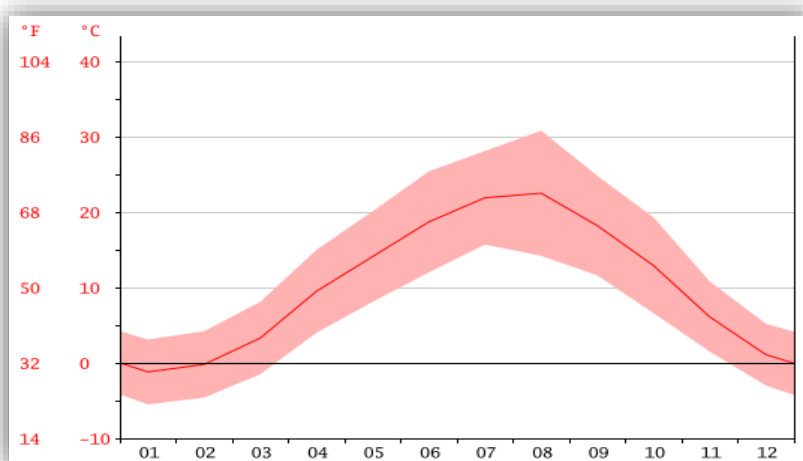


۱-۱ عامل دما:

درختان میوه برای رشد و تولید محصول، نیازمند یک دامنه گرمایی (و سرمایی) برای خود هستند. افزون بر این، دما در زندگی درختان میوه اثرات ویژه دیگری نیز دارد. از آن جمله، درختان میوه خزان دار باید در طول زمستان به تعداد ساعت های معین، دمایی کمتر از هفت درجه سانتی گراد دریافت کنند تا پس از این فصل، از حالت استراحت بیرون آمده و آغاز به رشد کنند. این امر، یکی از مهم ترین عوامل محدود کننده مناطق کشت درختان میوه مختلف می باشد، بدین معنی که اگر سرمای لازم تأمین نگردد در بیشتر موارد جوانه های گل در بهار نمی شکفند و محصولی به دست نخواهد آمد.

اثر بسیار مهم دیگر دما بر درختان میوه، سرمازدگی بهاره است. بسیاری از نقاط دنیا، با وجود برخورداری از دامنه دمایی و میزان سرمای مناسب برای کشت درختان میوه، به دلیل داشتن سرمای دیررس بهاره که به طور معمول پس از شکوفایی جوانه ها بروز می کند و موجب سرمازدگی گل ها و گاهی میوه ها می شود، برای میوه کاری مناسب نیستند. از دیگر عوامل دمایی که در میوه کاری مؤثرند می توان از نوسان دمایی یا تفاوت زیاد دمای شب و روز (که رشد درختان را مختل می سازد) و تگرگ (که به برگ و میوه ها آسیب وارد می آورد) نام برد.

شکل ۲ - نمودار دمایی سالانه شهرستان اهر



باتوجه به عوامل فوق و همچنین درخواست بازار، اقلام سیب، فندق و پسته پس از بررسی های تیم کارشناسی بعنوان درختان باغ نمونه انتخاب شدند تا مقاومت و سازگاری آنها با اقلیم منطقه بصورت عملی بررسی گردد.



طبق اطلاعات سامانه Climate Data، نمودار دمایی شهرستان اهر بصورت دیاگرام بالا می باشد که بیشینه دما در آگوست (مرداد ماه) ثبت شده است:

۱-۲ عامل نور:

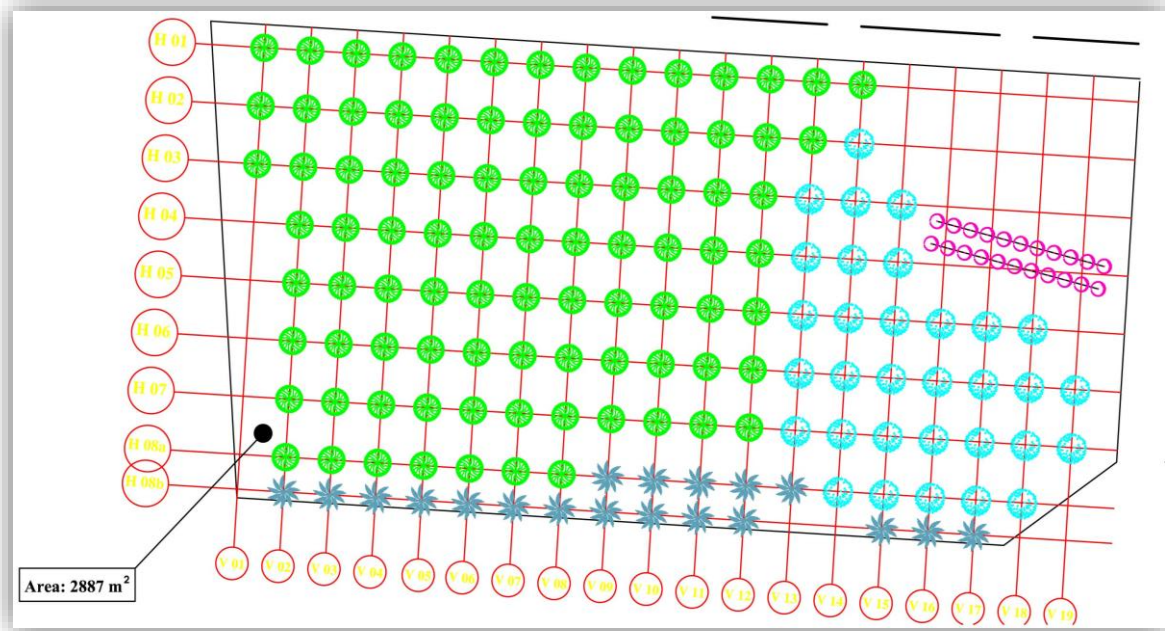
آزمایشات مختلف ثابت کرده است که به غیر از توت‌فرنگی، سایر میوه‌ها برای گل‌انگیزی به طول روز (نورگاہ) حساس نیستند و تنها اثر این عامل روی آنها کمتر و یا بیشتر کردن دوره فتوسنتز در هر روز می‌باشد. بر خلاف نور در طول روز (عدم حساسیت گل‌انگیزی گیاهان به طول روز -نورگاہ-)، شدت نور در رشد و باروری درختان بسیار مؤثر است. تغییر دادن شدت نور در سطح باغ کاری غیر عملی است و تنها راه نور رسانی کافی به درون درخت، دادن شکل و تراکم مناسب به شاخه‌های آن است. از اثرات بسیار مهم نور در درختان میوه، ایجاد رنگ در میوه‌هاست. برای مثال در میوه‌های سیب، اگر شدت نور (بوئژه در دو - سه ماه آخر فصل رشد) کافی نباشد تولید رنگ سرخ دچار اختلال می‌گردد و به این دلیل پیشنهاد شده است که در مناطقی که پاییزی ابری یا مه آلود دارد، به جای سیب‌های سرخ، انواع زرد و سبز آن کشت گردد. لحاظ نمودن این موضوع و شرایط جغرافیایی در باغ نمونه موجب شد تا گونه‌هایی که نیاز به نور کمتری داشتند در اولویت قرار گرفته و رقم سیب‌های کشت شده مالینگ در نظر گرفته شود.

۱-۳ موقعیت محل :

مجموعه عوامل عرض جغرافیایی، ارتفاع از سطح دریا، و مقدار شیب زمین، موقعیت محل را تشکیل می‌دهند. اثر این عوامل، در درجه اول روی مقدار دمای محیط و در درجه دوم روی شدت نور است. بدین ترتیب که هرچه عرض جغرافیایی بیشتر باشد چون نور خورشید با زاویه کمتری به سطح زمین می‌تابد، میزان دمای محیط و شدت نوری که در دسترس گیاهان قرار می‌گیرد کمتر می‌شود. شیب زمین بر حسب جهت آن می‌تواند بر دما اثر مثبت و یا منفی داشته باشد. در نیمکره شمالی، شیب‌های رو به جنوب حداکثر مقدار نور خورشید را دریافت می‌دارند. اینگونه زمین‌ها در بهار زودتر گرم می‌شوند، در تابستان گرمتر و خشک‌ترند، و در پاییز دیرتر سرد می‌گردند. بنابراین در مناطق سردسیر، خطر سرمازدگی زمستانه این زمین‌ها کمتر ولی از نظر سرمازدگی بهاره (سرمازدگی گل‌ها) بیشتر است و در جمع، فصل رشد طولانی‌تر در اختیار گیاه قرار می‌گیرد. شیب‌های رو به شمال، برعکس شیب‌های رو به جنوب عمل می‌کنند و در مناطق گرمتر برای کشت درختان خزان‌دار می‌تواند مفید باشد. شیب‌های رو به شرق و یا غرب، حد واسط دو نوع دیگر هستند. در نقاطی که احتمال بروز سرمای دیررس بهاره زیاد است، باید کوشش شود تا حد امکان باغ‌های میوه در زمین‌های شیب‌دار احداث گردند. دلیل این امر سنگین‌تر بودن هوای سرد نسبت به هوای گرم است که روی سطح شیب‌دار می‌لغزد و در نقاط گود و کفه‌ها جمع می‌گردد و به گیاهان موجود در آنها آسیب می‌زند. بطور کلی مطالعات انجام یافته نشان داده است که:

- مناطق معتدل در عرض های جغرافیایی ۳۰ تا ۵۰ درجه شمالی-جنوبی قرار دارند و سرمای زیر صفر (یخبندان) در این مناطق در زمستان به کرات اتفاق می افتد.
- مناطق نیمه گرمسیری در عرض های جغرافیایی ۲۷ تا ۴۰ درجه شمالی-جنوبی قرار دارند و سرمای زیر صفر (یخبندان) در این مناطق در زمستان برخی اوقات اتفاق می افتد.
- مناطق گرمسیری در عرض های جغرافیایی ۲۳ تا ۲۷ درجه شمالی-جنوبی قرار دارند و سرمای زیر صفر (یخبندان) در این مناطق در زمستان به ندرت اتفاق می افتد.

شکل ۳ - آرایش و جهت کاشت در باغ نمونه



۴-۱ خاک :

بیشتر درختان میوه، به بافت خاک حساسیت زیادی نشان می دهند و اگر خاک دارای ژرفا (عمق) و زهکشی کافی بوده و از PH مناسبی نیز برخوردار باشد به خوبی در آن رشد کرده و محصول کافی می دهند. البته لازم به ذکر است که خاک های سبکتر بطور معمول از خاک های سنگین تر، کم رطوبت تر بوده و به همین دلیل در بهار زودتر گرم و در پاییز دیرتر سرد می شوند و چون از تهویه بهتری نیز برخوردارند، در صورت وجود آب و مواد غذایی کافی، درختان میوه در آنها رشد بیشتری می نمایند.

بطور کلی در بررسی خاک به منظور احداث باغ نمونه نکات ذیل مد نظر قرار گرفت:

شکل ۴ - نتایج آزمایش خاک و نمودار تغییرات غلظت

کد نمونه	مشخصات نمونه	برج کود	پتاسیم کل K2O.tot	کادمیم Cd	سرب Pb	پتاسیم محلول K2O.sol	روی محلول Zn.sol	آهن محلول Fe.sol	روی کل Zn.tot	آهن کل Fe.tot
			mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
۳۹۳۴۴۰۰۹۰	خاک معدنی P1		۴/۵۲	۲	۱۳	۰/۰۲۹	۰	۶	۷۶	۳۳۶۰
۳۹۳۴۴۰۰۹۱	خاک معدنی P2		۰/۷۲	۲	۱۶	۰/۰۳۹	۰	۱۲	۱۹	۱۶۴۰۰

شماره آزمایشگاه	مشخصات نمونه	عمق	ازت کل	کربن آلی	مس کل	روی کل	منگنز کل	آهن کل	کوپر کل	نیکل کل	کادمیم کل	سرب کل	پتاسیم محلول	آهن کل
آزمایشگاه	عمق	cm	mg/kg	%	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
۷۴۸	خاک معدنی	۰/۱	۰/۰۰۵	۰/۰۵	۴/۰	۴۷/۵	۷۵۰	۲۴۳۰۰	۱/۰۲	۰/۵۴	۰/۷	۰/۸۹	۲۵۰	۳۱۲۵

ژرفای خاک درصد اشباع

اسیدیته (PH) املاح محلول

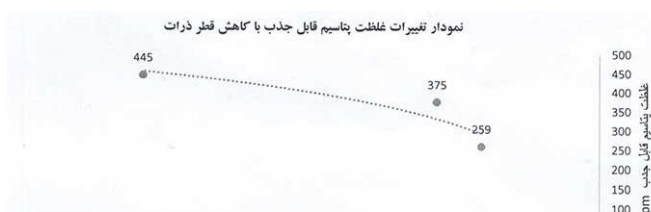
فسفر قابل جذب پتاسیم قابل جذب

ازت قابل جذب مواد آلی

کربنات کلسیم درصد گچ

آزمایش مکانیکی

آنیون ها و کاتیون های محلول ضریب نقطه پژمردگی





ظرفیت تبادل کاتیون سدیم قابل تعویض ضریب نگهداری آب
وزن مخصوص ظاهری وزن مخصوص حقیقی

۱-۵ آب :

بر اساس یک قاعده کلی هر گاه منطقه‌ای دارای بیش از ۷۰۰ میلی‌متر باران سالیانه، با پراکندگی یکنواخت، باشد برای پرورش درختان میوه به صورت دیم مناسب است. در نقاطی که باران سالیانه ۷۰۰-۵۰۰ میلی‌متر بارندگی داشته باشند نیاز به آبیاری مرتب در سراسر فصل رشد دارند. بیشتر نقاط ایران به جز کرانه‌های دریای خزر در گروه سوم قرار دارند و در آنها تنها گیاهان بسیار مقاوم در برابر کم‌آبی (از قبیل انگور، بادام، پسته و انجیر) را می‌توان به صورت دیم پرورش داد و بقیه میوه‌ها نیاز به آبیاری مرتب دارند. باتوجه به جدول میانگین بارش شهرستان، میانگین بارش شهرستان اهر ۳۷۸ میلیمتر می‌باشد که در گروه سوم بوده و بایستی سیستم آبیاری مناسبی برای درختان کاشت شده در نظر گرفت.

شکل ۵ - جدول میانگین بارش شهرستان اهر

month	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
mm	27	28	43	50	60	29	12	14	21	37	30	27
°C	-1.2	-0.2	3.3	9.5	14.1	18.7	21.9	22.5	18.2	12.9	6.1	1.1
°C (min)	-5.5	-4.6	-1.5	4.0	8.1	12.0	15.7	14.2	11.6	6.6	1.5	-3.0
°C (max)	3.1	4.2	8.1	15.0	20.1	25.4	28.1	30.8	24.8	19.3	10.8	5.2
°F	29.8	31.6	37.9	49.1	57.4	65.7	71.4	72.5	64.8	55.2	43.0	34.0
°F (min)	22.1	23.7	29.3	39.2	46.6	53.6	60.3	57.6	52.9	43.9	34.7	26.6
°F (max)	37.6	39.6	46.6	59.0	68.2	77.7	82.6	87.4	76.6	66.7	51.4	41.4

۲- تهیه نهال :

پس از اینکه با توجه به شرایط محیطی منطقه و عوامل اقتصادی، نوع و رقم میوه گزینش شد، نهال مناسب و استاندارد تهیه میگردد. کیفیت نهال بالاترین اهمیت را در رشد آن و باروری درخت دارد. هنگام خرید نهال، باید سعی شود که کلیه نهال‌ها دارای ریشه قوی و سالم باشند و چون به طور معمول بیرون آوردن گیاهان از زمین و ترابری آنها از خزانه به محل کشت در زمستان انجام می‌شود، باید از آسیب دیدن ریشه‌ها توسط سرما جلوگیری به عمل آید و پس از رسیدن به محل باغ نیز باید بی درنگ ریشه‌ها را در زیر خاک قرار داد و تا زمان کاشت در همان‌جا نگاهداری کرد. باتوجه به موارد فوق، نهال‌های کاشت شده از نهالستان استاندارد تهیه و با رعایت مشخصات فنی کاشت گردید.

۲-۱ گزینش رقم و ملاحظات اقتصادی:

۲-۱-۱ سیب: باتوجه به اینکه سیب قره قرمزی یک رقم بومی سیب در منطقه اهر بوده و در ارتفاع ۱۳۵۰ متر از سطح دریا (شهرستان اهر) سازگاری کامل خود با اقلیم منطقه را در طول سالیان به اثبات رسانده و عطر و مزه آن نیز زبانزد بوده و از بازار صادراتی مناسبی نیز برخوردار می‌باشد، لذا کشت این رقم و سایر ارقام سیب در این ارتفاع و حتی بالاتر مطلوب خواهد بود. از دیگر سو، فراوانی باغات سیب در این منطقه نوید بخش ظرفیت مناسب منطقه برای سرمایه گذاری در بخش صنایع تبدیلی بوده و وسعت کاشت سیب در منطقه تضمین کننده تأمین مواد اولیه برای سرمایه گذاران می‌باشد.



۲-۱-۲ فندق: نظر به اینکه ارقام جنگلی فندق مناسب برای ارتفاعات ۱۴۰۰ تا ۱۶۰۰ متر از سطح دریا بوده و در این منطقه بخصوص در جنگل های فندقلو به وفور یافت می شود، نشان از سازگاری این رقم در منطقه داشته و کاشت آن در ارتفاعات نزدیک به جنگل و در حاشیه شهر مشکل چندانی ایجاد نخواهد کرد. نکته مهم آنجاست که این استعداد ذاتی منطقه تاکنون مغفول مانده و بدلیل ناشناخته بودن وضعیت کاشت باغی آن، مورد توجه باغداران نبوده است. قطعاً، کاشت این رقم در باغ نمونه و دریافت بازخورد مثبت، راه را برای فرهنگ سازی و استفاده از این ظرفیت غنی منطقه هموار تر خواهد نمود.

۲-۱-۳ پسته: کشت پسته در شهرستان اهر هرچند از نظرها دور بوده ولی پایه وحشی آن در اراضی مرتعی و حاشیه دره های مشرف به قره سو (منطقه محلی دروید) یافت میشود که این پایه ها کاملاً با اقلیم منطقه سازگار بوده و حتی در مقابل سرمای زمستان مقاوم بوده و با بارش کم منطقه نیز سازگاری خود را نشان داده و در مقابل کمبود آب مقاومت لازم را داشته است. از بعد اقتصادی نیز وضعیت صادرات و قیمت پایه این رقم کاملاً مشخص بوده و در صورت جوابگو بودن این رقم در باغ نمونه، انحصار تولید این رقم در کشور شکسته شده و باغداران این منطقه نیز نیم نگاهی به بازارهای جهانی پسته خواهند داشت.

۳- روش کاشت :

۳-۱ تأثیر جانمایی و نحوه آرایش نقشه باغ در کاهش سایه اندازی و مصرف آب :

درختان میوه برای رسیدن به حداکثر رشد و تولید بیشترین و مرغوبترین محصول، نیاز به دریافت نور کافی دارند. این امر ایجاب می کند که هنگام کاشت بین درختان مجاور فاصله بخصوصی رعایت شود. اگر همانطور که در بیشتر باغ های سنتی ایران به چشم می خورد درختان نزدیکتر از فاصله لازم کشت شوند هنگام باروری روی یکدیگر سایه انداخته و میزان محصولشان پایین می آید. علاوه بر رعایت فاصله، درختان باید روی ردیف های منظم شمالی جنوبی کشت گردند تا اولاً بتوانند از نور آفتاب بیشتری استفاده ببرند و ثانیاً امکان رفت و آمد کارگران و وسایل موتوری فراهم گردد. نسبت فواصل درختان روش های کاشت مختلفی را بوجود می آورد که از مهم ترین آنها می توان مربعی، مستطیلی، مثلثی و داربستی را نام برد.

در روش مربعی، فاصله درختان روی ردیف ها با فاصله بین ردیف ها برابر است، بطوری که هر چهار درخت روی رئوس یک مربع، قرار می گیرند و بنابراین در باغ، علاوه بر ردیف های شمالی جنوبی، ردیف های شرقی غربی نیز وجود خواهند داشت. در این روش، اگر فاصله مناسب در حین کاشت رعایت شده باشد، درختان در حداکثر رشد قسمت اعظم سطح باغ را می پوشانند و بین آنها فاصله کمی برای عبور و مرور کارگران و ماشین آلات باقی می ماند. در این روش، در صبح و بعد از ظهر، درختان مجاور روی هم سایه می اندازند و به همین دلیل، این روش هرچند برای نقاط گرمسیری که دارای نور بیشتر هستند قابل قبول است، برای نقاط سردسیر شمالی که شدت نور کمتری دارند مناسب نیست.

در روش مستطیلی فاصله درختان روی ردیف ها، از فاصله بین ردیف ها بیشتر است و به این دلیل با فرض تخصیص مساحتی مساوی با روش مربعی به هر دو درخت (مثلاً $10 \times 4/9$ متر، برابر 7×7 متر) درختان، در صبح و بعد از ظهر، سایه کمتری روی هم می اندازند و هر درخت از نور بیشتری بهره مند می گردد.

در این روش، درختان در حداکثر رشد، فواصل بین ردیف ها را پر می کنند ولی در روی ردیف فاصله بیشتری برای درختان وجود خواهد داشت که عبور و مرور وسایل را در جهت شمالی جنوبی تسهیل می کند. این روش بویژه برای مناطق سردسیر مناسب است و توصیه می شود.

در روش مثلثی که لوزی و شش گوش هم خوانده می‌شود هر سه درخت روی رئوس یک مثلث (به طور معمول متساوی‌الاضلاع و گاهی متساوی‌الساقین) که جهت قاعده آن شرقی غربی است، و هر چهار درخت روی رئوس یک لوزی کشت می‌شوند. این روش از نظر سایه‌اندازی مانند روش مربعی است و تفاوت‌های آن با روش مربعی این است که اولاً در این روش ردیف‌های شمالی - جنوبی وجود ندارد و ثانیاً با رعایت فواصل مساوی، در این روش حدود ۱۶٪ بیش از روش مربعی، در واحد سطح، درخت کاشته می‌شود. در روش داربستی درختان، به روش‌های ویژه‌ای پیرایش می‌شوند و توسط چند ردیف سیم فلزی که به پایه‌های متصل هستند، نگهداری می‌گردند. در این روش، درختان فقط از یک سو روی ردیف قرار دارند و به طور معمول درختان هر ردیف، در حداکثر رشد، فواصل بین خود را پر می‌سازند. چون گیاهان، در این روش تنها «دو بعد» دارند. به بادهای عمود بر جهت ردیف حساسند و به این دلیل در مناطقی که دارای بادهای شدید و منظم هستند، راستای ردیف باید حتماً همسوی باد باشد تا یک سوی ردیف در تمام طول صبح و پیش از ظهر، سوی دیگر در تمام طول بعد از ظهر و عصر از نور آفتاب بهره‌مند گردد.

سیستم کشت **Quincunx** همانند سیستم مربعی است با این تفاوت که در مرکز مربع نیز یک درخت کاشته می‌شود. این درختان موقتی بوده و به آنها درختان پرکننده (**Filler**) نیز می‌گویند. از مهمترین ویژگی‌های درختان پرکننده این است که معمولاً زودبارده بوده و نبایستی با درخت اصلی برای جذب آب و مواد غذایی رقابت کنند. این درختان تا رسیدن سن درختان اصلی به باردهی تجاری در باغ باقی می‌مانند.



شکل ۶ - شکل شماتیک انواع سیستم‌های کشت

باتوجه به توضیحات فوق، بدلیل شرایط نورگیری و نورگاه منطقه و با لحاظ نمودن عامل سردسیری، روش مستطیلی برای آرایش درختان باغ نمونه مدیریت جهاد کشاورزی شهرستان اهر در نظر گرفته شد.

شکل ۷ - خط کشی، چاله کنی و کاشت نهال



۲-۳ کاشت نهال و هرس اولیه :

اگرچه می‌توان درختان میوه را در هر فصلی از سال کشت نمود اما معمولاً نهال‌ها بصورت ریشه لخت در فصل خواب در زمستان تهیه می‌شوند. نهال‌های تهیه شده بلافاصله کشت می‌شوند اما اگر زمین برای کشت نهال آماده نباشد می‌توان ریشه نهال‌ها را با خاک، خاک اره یا کمپوست مرطوب پوشاند.

کشت نهال معمولاً اواسط تا اواخر زمستان انجام می‌گیرد اما تا اوایل بهار نیز می‌توان عملیات کاشت نهال را انجام

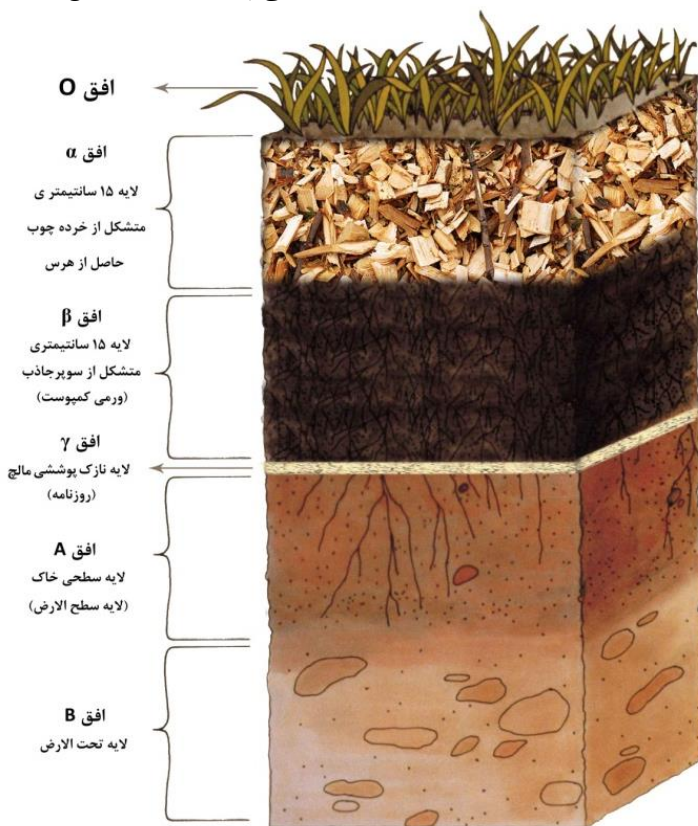
داد. کشت پاییزه نهال نیز معمولاً از اواخر تابستان تا اوایل پاییز در مناطقی انجام می‌گیرد که سرمای زودرس پاییزه نداشته باشند. کشت پاییزه سبب جلو افتادن رشد نهال در سال بعد می‌شود. بهترین قطر نهال برای کشت ۱۲ تا ۱۶ میلیمتر می‌باشد. در هنگام کاشت بیشتر نهال‌های میوه باید ابتدا ریشه را با یک قیچی تیز هرس کرد تا اولاً سر ریشه اصلی قطع و گیاه تحریک به تولید ریشه فرعی بیشتری شود. ثانیاً سر ریشه‌ها، که بیشتر در اثر کنده شدن از خاک خزانه زخمی و بطور نامرتب قطع شده، دارای یک سطح صاف شود، زیرا ریشه‌های زخمی و سر ناصاف سریع مورد حمله انواع قارچ‌ها و باکتری‌ها قرار می‌گیرند و از بین می‌روند، در حالی که اگر محل بریده شده صاف باشد به راحتی ترمیم می‌گردد و از نفوذ عوامل بیماری‌زا پوشاننده جلوگیری می‌کند. نکته نهایی در کاشت نهال اینکه در پر کردن پاله‌های کاشت، حتماً خاک سطح الارض در عمق چاله ریخته شده و خاک تحت الارض نیز پس از اختلاط با کودهای شیمیایی و آلی به روی خاک سطح الارض اضافه شده و پس از استقرار نهال و پر کردن چاله، روی این خاک نیز ورمی کمپوست به ضخامت ۶ تا ۱۰ سانتیمتر اضافه شده و در قطر ۶۰ تا ۱۰۰ سانتیمتری سایه انداز درخت پخش گردد. در آخرین مرحله، جهت جلوگیری از تابش مستقیم آفتاب و تبخیر رطوبت ورمی کمپوست، خرده چوب حاصل از هرس نیز به ضخامت ۸ تا ۱۲ سانتیمتر بر روی ورمی کمپوست اضافه شود.

برای کشت نهال، اگر خاک باغ حاصلخیز و دارای بافت مناسب باشد و توسط زیر کاو آماده شده باشد، کافی است مقداری از خاک محل کاشت را با بیل برداشته، پس از قراردادن ریشه‌ها درون گودال، روی آنها را با خاک زبرین (سطح الارض) پوشاند. در مواردی که برای کاشت، از گودال‌های دستی و یا مته‌ای استفاده می‌گردد، باید اول مقداری از خاک زبرین را با کود مخلوط ساخته و به شکل مخروطی در ته گودال ریخت، سپس ریشه‌ها را روی این مخروط مرتب کرد و روی آنها را با خاک پوشاند و گودال را پر ساخت.

مخروطی در ته گودال ریخت، سپس ریشه‌ها را روی این مخروط مرتب کرد و روی آنها را با خاک پوشاند و گودال را پر ساخت. باتوجه به نتایج آزمایش خاک و همچنین بدلیل آزمایشی بودن باغ، از سوپر جاذب ورمی کمپوست با پروفایل مقابل جهت کاشت استفاده گردید.

در کاشت نهال، رعایت چند نکته ضروری است:

۱- ژرفای کاشت باید طوری باشد که پیوند گاه (محل پیوند)، دست کم چند سانتی متر بالای سطح خاک واقع شود تا از ریشه دار شدن گیاه در بالای پیوند که ممکن است اثر پایه را خنثی کرده و نیز از گود افتادن درخت (یعنی قرار گرفتن طوقه آن در ژرفای زیاد خاک) که به اصطلاح باعث خفگی آن خواهد شد جلوگیری به عمل آید.



۲- در مناطقی که باد منظم می وزد، رشد پیوندک باید رو به باد قرار داشته باشد تا از شکسته شدن گیاه در اثر فشار باد جلوگیری گردد. در نقاط بادخیز استفاده از قیم برای نگهداری نهال، در سالهای اول، توصیه می شود. این امر به ویژه برای گیاهانی که روی پایه های پاکوتاه کننده پیوند زده شده اند، از اهمیت زیادی برخوردار است.

شکل ۹ - مراحل کاشت استاندارد نهال



۳- پس از انجام کاشت و پر کردن گودال، باید با فشار دادن خاک اطراف نهال با پا یا با بیل، خاک اطراف ریشه ها را بطور کامل محکم کرد تا محفظه های هوا در اطراف ریشه ها باقی نماند و همچنین مقدار نشست خاک که در اثر آبیاری به وجود می آید و باعث گود افتادن نهال می گردد به حداقل کاهش یابد.

۴- باید بی درنگ پس از کاشت، نهال ها را آبیاری کرد. در غیر این صورت درصد نهال هایی که به اصطلاح نمی گیرند یعنی خشک میشوند بالا خواهد رفت و نیاز به کاشت مجدد یا واکاری خواهد بود.

۴- آبیاری:

در شرایط مساعد، ریشه درختان تا ژرفای به نسبت زیاد نفوذ می کند و در جهت افقی نیز بر حسب بافت خاک و نوع درخت از هر طرف ۱/۵ تا ۳ برابر شعاع شاخساره و یا سایه انداز درخت پخش می گردد. بررسی ها نشان داده است که قسمت اعظم ریشه های فعال یک درخت در زیر شاخساره آن، تا ژرفای ۶۰ سانتی متر زمین، قرار دارند. بنابراین گیاه مهمترین قسمت آب و مواد غذایی مورد نیاز خود را از این قسمت خاک جذب می کند. همانطور که پیشتر گفته شد، در مناطقی که بارندگی سالیانه، کمتر از ۷۰۰ میلی متر و یا غیر متعادل باشد باید در ایام خشک، آب مورد نیاز درخت را بوسیله آبیاری تأمین کرد.

در حال حاضر در دنیا چهار روش آبیاری عمده مورد استفاده قرار می گیرد:

الف: روش کرتی (Basin irrigation) یا غرقابی (Flood irrigation)

ب: روش نشتی (Furrow irrigation)

پ: روش بارانی (Sprinkler irrigation)

ت: روش قطره ای (Trickle irrigation)

شکل ۱۰ - انتخاب روش آبیاری قطره ای به دلیل راندمان ۹۵٪



باتوجه به معایب و محاسن هر کدام از روش های فوق، بدلیل بیشترین صرفه جویی آب (۹۵٪) در سیستم قطره ای، سیستم آبیاری باغ نمونه بصورت قطره ای انتخاب و اجرا گردید.



۵- کود:

از میان مواد غذایی اصلی (نیتروژن، فسفر و پتاسیم) درختان میوه بطور معمول تا آغاز باروری تنها به نیتروژن اضافی نیاز دارند و مقدار فسفر و پتاسیم موجود در خاک برای تأمین نیازهای آنها تا آن زمان کافی است. کودهای حیوانی دارای ارزش غذایی چندانی نیستند و اغلب جهت بهبود خواص فیزیکی خاک و بالا بردن قدرت نگهداری آب مورد مصرف قرار می‌گیرند. در بسیاری از موارد، کاربرد کود سبز (به ویژه گیاهان یکساله تیره لوبیاسانان - Leguminosae-) که قدرت تثبیت نیتروژن هوا را دارند، توصیه می‌شود. این گیاهان، هنگامی که در آخر فصل رشد بوسیله شخم با خاک مخلوط شوند، اولاً مانند کودهای دامی، خواص فیزیکی خاک را بهبود می‌بخشند ثانیاً با رها کردن نیتروژن در خاک، حاصلخیزی آن را بالا می‌برند. دسته بندی کلی انواع کود و محاسن و معایب آنها در جدول ذیل خلاصه شده است:

جدول ۱ - جدول مقایسه محاسن و معایب انواع کودها و تأثیر در نگهداشت آب

نوع کود	محاسن	معایب
کود شیمیایی	قابلیت دسترسی برای تهیه مناسب سبب افزایش میزان تولید در زمان بسیار کوتاه می‌شود. انبارداری ساده	باعث سفت شدن خاک می‌شود. باعث تغییر کیفیت بافت خاک می‌شود (شور شدن و آلودگی خاک) باعث افت کیفیت محصولات شود (جذب عناصر غیر ضروری در گیاه) باعث آلودگی آبهای سطحی و کشاورزی می‌شود. ایجاد بیماریهای حاد و مزمن را به همراه دارد
کودهای دامی	قابلیت دسترسی ساده دارد موثر در بهبود کیفیت خاک است سبب افزایش تولید محصول می‌شود.	- وجود انواع ویروسها و میکروارگانیسمهای عنصر (عوامل بیماریها) - افزایش هزینه تولید با گرفتن کارگر جهت و جین مزارع - نیاز به استفاده از سموم آفتکش جهت کنترل میکروارگانیسمهای مضر موجود کود دامی - انبار داری سخت - ایجاد بوهای مشمئز کننده - انتقال بیماریهای مشترک با دام
کود سبز (بیولوژیک و آلی)	سبب بهبود کیفیت خاک می‌شود فاقد هرگونه آلودگی است باقی مانده مواد مغذی در محصولات ندارد سبب افزایش تولید شده انبارداری آن ساده است قابلیت بسته بندی آسان و فاقد آلودگی	بالا بودن قیمت به ازای هر کیلو در مقایسه با سایر کودها امکان دسترسی محدودتر نسبت به سایر کودها

۶- ورمی کمپوست:

کمپوست کرم نتیجه هضم طبیعی غذا در سامانه هاضمه کرم خاکی است، مدفوع کرم دوره رشد گیاه را بواسطه داشتن میکروارگانیسم و مواد معدنی غیر آلی و همچنین دارا بودن مواد آلی، فعال و سریع می‌نماید. کمپوست کرم یک کود بیوارگانیک است که بسیار نرم، سبک وزن، ترد، تمیز، بی‌بو بوده و ظاهری کم و بیش شبیه به پودر گرانوله قهوه دارد.

شکل ۱۱ - نمایی از کود ورمی کمپوست



ارزشمندترین خاصیت این کود در عملکرد استثنایی میکروارگانیسم‌ها و همچنین هورمون‌های مختلف موجود در آن است. کمپوست کرم بدلیل وجود آنزیم‌های میکروارگانیسم‌ها و هورمون‌های رشد گیاهی سبب تحریک عوامل رشد و نحوه توسعه گیاهان می‌گردند. افزودن زیاد کمپوست بخاک به هیچ وجه خطر سوزانیدن گیاه را به همراه نداشته و از آنجایی که نقش اساسی آن تحریک و تسریع رشد گیاه است بهترین تأثیر را در رنگ آمیزی گل و درشت نمودن آن دارا می‌باشد.

مزایای ورمی کمپوست نسبت به سایر کودهای سبز:

ورمی کمپوست دارای نسبت کربن به نیتروژن مناسب‌تری نسبت به سایر کودهای سبز است در نتیجه شرایط جذب عناصر مغذی توسط گیاه سهل تر و فراهم تر است. همچنین این ترکیب دارای pH خنثی است و استفاده زیاد آن تأثیر منفی از کیفیت خاک و گیاه ندارد، این ترکیب فاقد بو بوده و ناخالصی آن نسبت به سایر کودهای سبز خیلی کمتر است. ورمی کمپوست در خواص فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی خاک تأثیر به‌سزایی دارد. ورمی کمپوست دارای عناصر غذایی بسیار غنی به ویژه ازت بوده و تدریجاً آنها را در اختیار گیاه قرار می‌دهد. ورمی کمپوست چندین برابر وزن خود، آب را در خود ذخیره می‌کند همچنین دانه بندی و قدرت نگه‌داری مواد غذایی مورد نیاز گیاهان را فراهم می‌نماید.

شکل ۱۲ - نمایی از کود ورمی کمپوست





آنالیز شیمیایی ورمی کمپوست که توسط موسسه تحقیقات خاک و آب صورت گرفته است بشرح ذیل می باشد:

PH	:	۷,۵
ECE(ds/m)	:	۵,۵
Organic	:	۴,۰۲٪
Nitrogen(dryweicht)	:	۱۹۳,۷. P.Pm
Phosphorus(dryweicht)	:	۱۴۹۳۲P.Pm
Zinc	:	۱۱۱,۶
Fe	:	۹۰۰۴
Mn	:	۴۱۹,۱

باتوجه به مباحث پیشین، ورمی کمپوست برای افزایش خواص فیزیکی و نیز نگهداری طولانی مدت رطوبت و آب در باغ نمونه استفاده شده است.

تأثیرات مکانیکی ورمی کمپوست منجر به کاهش مصرف آب:

الف - بهبود ساختمان خاک

بهترین نوع ساختمان خاک کروی می باشد که به دو دسته گرانوله و اسفنجی تقسیم می شود؛ فعالیت کرم خاکی در خاک، ساختمان اسفنجی به وجود می آورد؛ فضولات باقیمانده از کرم و تجزیه مواد آلی موجود در آنها توسط میکروارگانیسمها باعث آزاد شدن ماده چسبنده ای می شود که این ماده ذرات خاک را به هم می چسباند و در نهایت خاکدانه هایی بسیار مقاوم را به وجود می آورد. همچنین گسترش رشته های قارچی به داخل حفرات ایجاد شده توسط کرم خاکی به استحکام و پایداری خاک کمک می کند و از این طریق فرسایش خاک نیز کاهش می یابد.

ب - تغییر بافت خاک

کرمها به عمق خاک می روند و خاک عمقی را می بلعند و به سطح می آورند. در سنگدان کرم ذرات درشت سائیده می شوند و به ذرات نرم تبدیل می شوند؛ مثلاً در یک خاک شنی که ذراتش بزرگتر از نیم میلی متر بود کرم خاکی بیشتر ذرات را به کوچکتر از ۰/۲ میلی متر تبدیل کرد. کرمها معمولاً ذرات درشت تر را در زیر ذرات کوچکتر و نرم قرار می دهند که این امر عکس عمل فرسایش آبی یا بادی خاک می باشد.

ج - یکنواخت کردن پروفیل خاک

حمل مواد آلی از لایه های سطحی به لایه های درونی خاک و حمل مواد زیرین (رس - آهک و...) به سطح خاک، باعث یکنواخت کردن پروفیل خاک می شود.



د - افزایش پایداری خاکدانه‌ها

خاک‌ها پس از خارج شدن از دستگاه گوارش کرم، دارای خاکدانه‌های درشت‌تر و مقاوم‌تر می‌شوند. افزایش پایداری خاکدانه‌ها بستگی به نوع کرم و علی‌الخصوص به مقدار مواد آلی خاک دارد. به طوری که در خاک‌های معدنی و فقیر از مواد آلی، چنین افزایشی دیده نمی‌شود. در واقع علت این تغییر مقاومت، تشدید تجزیه مواد آلی و سنتز مواد هومیک به وسیله فلور دستگاه گوارش کرم‌ها و سپس تثبیت قسمتی از این ترکیبات آلی روی ذرات معدنی خاک و همچنین آغشته شدن این دانه‌ها به ترشحات آهکی غدد داخلی کرم و بالاخره پوشیده شدن این مجموعه با ترشحات لزج و چسبناک دستگاه گوارش کرم و یا میکروفلور موجود در این دستگاه می‌باشد که مجموعاً سبب افزایش مقاومت ساختمان خاکدانه‌ها می‌گردد.

ه - افزایش ظرفیت نگهداری آب در خاک

در نتیجه تشکیل کمپلکس مواد آلی با ذرات معدنی و ایجاد خاکدانه‌های درشت‌تر، فضولات کرم‌های خاکی [۵] ۳-۴ برابر وزن خود آب جذب می‌کنند.

و - افزایش قابلیت نفوذ پذیری خاک

به علت افزایش درصد منافذ سرعت نفوذ آب در خاک بین ۱۰-۲۰ برابر افزایش می‌یابد.

ز - بهبود تهویه و زهکشی

در خاک‌هایی که فعالیت کرم‌های خاکی مشهود می‌باشد، خلل و فرج پرشده از هوا ۳۰-۱۸٪ بیشتر از خاک‌های دیگر است.

تأثیرات بیولوژیکی ورمی کمپوست منجر به کاهش مصرف آب:

الف) افزایش فعالیت تنفسی خاک

ب) تسهیل نفوذ ریشه‌های گیاه به قسمت‌های عمقی خاک، دیده شده است که ریشه‌ها جهت انتشار در خاک، مجاری ایجاد شده توسط کرم‌ها را ترجیح می‌دهند.

ج) تعداد کل میکروارگانیسم‌ها در اطراف محل فعالیت آنها ۵-۴ برابر افزایش می‌یابد.

از جمله این میکروارگانیسم‌ها که تعدادشان در خاک افزایش می‌یابد، می‌توان به انواع تثبیت کنندگان ازت، نیتروبیفیکاتورها، آمونیفیکاتورها و انواع تولید کنندگان ویتامین B_{۱۲} اشاره کرد. در ضمن، تعداد و فعالیت اکتینومیست‌ها به طور مشخص افزایش می‌یابد.

لازم به ذکر است که کرم‌ها، میکروارگانیسم‌های بیمار گیاهی را مصرف و هضم کرده و در نهایت موجب آزاد شدن عناصر غذایی موجود در بدن آنها برای تغذیه گیاه می‌شوند؛ به علاوه تا حدی از رشد قارچها جلوگیری می‌شود و تعداد زیادی از جلبک‌ها و باکتری باسیلوس سرئوس از بین می‌روند.

هنگامی که کرم‌های خاکی به بسترهای پرورشی اضافه می‌شوند با خوردن محتویات زائادات آلی، آنها را تجزیه و دگرگون می‌نمایند. فرآیند هضم این کرم‌ها به تغییر سریعتر مواد منتهی شده و کمپوست تثبیت می‌شود. این فرآیند را می‌توان به چهار مرحله تقسیم



نمود. همانطور که در تصویر ۱۰ دیده می‌شود در مرحله اول میزان انواع باکتری‌ها بسیار زیاد است در مرحله دوم انواع قارچ‌ها شروع به رویش می‌نمایند و در مرحله سوم انواع حشرات خاکزی در بستر رو به افزایش می‌نمایند و در پایان جمعیت کرم‌های خاکی غالب شده در این مرحله کمپوست عاری از هرگونه عامل پاتوژن، بذر علف هرز و یا حشره‌ای می‌باشد به عبارت دیگر کرم‌های خاکی همانند یک پالایشگاه بیولوژیک، کود اولیه را تصفیه نموده و در حین این عمل بر جمعیت باکتری‌های تثبیت کننده ازت و فسفر افزوده می‌شود. کرمها با خوردن محتویات زائدات آلی، آنها را تجزیه و دگرگون می‌نمایند. فرآیند هضم این کرم‌ها به تغییر سریعتر مواد منتهی شده و کمپوست تثبیت می‌شود. نتیجه این عمل دستیابی به کرمی کمپوستی با کیفیت بالایی است که با بالاترین استانداردهای جهانی برابری می‌کند.

تولید کود به روش کرمی کمپوست به دلیل هواری شدن سامانه کمپوست (حفر دالان‌ها توسط کرم‌های خاکی) هیچ‌گونه بوی بدی از خود به جای نمی‌گذارد و کمپوست تولید شده عاری از میکروبوها و میکروارگانیزم‌های مضر و بیماری‌زا می‌باشد.

۷- تنک کردن (Thinning):

بیشتر درختان میوه بیش از حد توانایی باردهی خود، گل تولید می‌کنند که اگر همگی این گلها تبدیل به میوه شوند درخت ضعیف و میوه‌ها ریز و نامرغوب خواهند شد و ممکن است درخت دچار سال آوری (باردهی متناوب) *Alternate bearing* شود. به همین دلیل، باید بیشتر گل‌ها و میوه‌های جوان را حذف کرد.

تنک کردن می‌تواند به طریق مکانیکی و یا شیمیایی انجام گردد. در تنک کردن مکانیکی می‌توان از دست انسان (که بسیار دقیق ولی گران و کند است)، فشار آب (که دقت زیادی ندارد و تنظیم گل‌های حذف شده با آن مشکل است) و از چوب‌های بلند (که به درخت آسیب می‌زند) استفاده کرد.

در تنک شیمیایی، بر حسب نوع درخت، انواع مختلف اکسین با غلظت‌های ۵۰-۱۰۰ قسمت در میلیون و اتفون با غلظت‌های ۲۰-۳۰۰ قسمت در میلیون به کار می‌روند.

از مواد دیگری که در تنک کردن درختان میوه بویژه انواع دانه‌دار و هسته‌دار از اهمیت برخوردارند می‌توان سوبین (*Sevin (1-napthyl-N-methyl carbamate)*) که زنبور عسل در برابر آن بسیار آسیب‌پذیر است و الجتول (*Elgetol (dinitro orthocresol)*) را نام برد که هر دو با غلظت‌های ۱۰۰۰-۵۰۰ قسمت در میلیون به کار می‌روند.

شدت تنک کردن (درصد گل‌ها و میوه‌های حذف شده) بستگی به نوع درخت میزان رشد آن و تعداد میوه‌های تشکیل شده دارد. برای سیب و هلو بطور معمول توصیه می‌شود که به ازای هر ۳۰ برگ درخت و یا هر ۱۰ سانتی‌متر طول شاخه بارور، یک میوه نگاهداری و بقیه حذف شوند که البته این ارقام بسیار تقریبی و غیر دقیق هستند.

۸- نتیجه گیری:

باتوجه به کیفی بودن پژوهش میتوان عنوان نمود که درختان کاشت شده تا این مرحله، هم پای سایر درختان (کشت شده با شیوه‌های متداول) رشد نموده و در مرحله تحکیم ریشه می‌باشند. نکته جالب توجه اینکه تا این مرحله، طبق محاسبات اولیه نهال‌ها صرفاً با آب حاصل از بارش شهرستان آبیاری شده اند که اندازه گیری رطوبت ذخیره شده در ورمی کمپوست، نشان از موفقیت تئوری‌ها تا این



مرحله دارد. سایر اهداف طرح از قبیل مقاومت نهال در برابر کم آبی و وابستگی به میزان نور و بارش و ... نیز طبق تئوری های اولیه می باشد. میزان باردهی نیز به حول و قوه الهی در آینده نزدیک و پس از به بار نشستن نهال ها قابل اندازه گیری خواهد بود.

۹- منابع:

- امامی، ح. (۱۳۹۱). تأثیر اصلاحگرها بر میزان نگهداشت آب. دانشگاه فردوسی مشهد، ج ۴ شماره ۲، صص ۱۰۴-۱۱۱.
- باقری، ح.، و افراسیاب، پ. (۱۳۹۴). مقایسه اثرات سوپرچادز و ورمی کمپوست بر مقدار رطوبت ذخیره شده خاک. نشریه پژوهش های حفاظت آب و خاک دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، جلد ۲۲، شماره ۳، صص ۱۶۱-۱۷۹.
- علیپور، م. (۱۳۹۵). درختان در منظر شهری. تهران: انتشارات دانشگاه تربیت دبیر شهید رجائی.

Albert, S. (۲۰۰۹). How to Grow Apples, Pome Fleshy Fruits. Available at: <www.harvesttotable.com>

Nazarideljou, M.J., and Heidari, Z. (۲۰۱۴). Effects of Vermicompost on Growth Parameters, Water Use Efficiency. *International Journal of Horticultural Science and Technology*, Vol ۱. No.۲, ۱۴۱-۱۵۰.