

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
معاونت آموزش و ترویج

آبیاری قطره‌ای زیر سطحی در باغ‌های پسته

سرشناسه	: اسلامی، امیر، ۱۳۵۰-
عنوان و نام پدیدآور	: آبیاری قطره‌ای زیرسطحی در باغ‌های پسته/ نویسنده امیر اسلامی؛ ویراستار ترویجی ام‌البنین تاجیک، علیرضا سیداسحق؛ تهیه شده در مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی فارس - دفتر شبکه دانش و رسانه‌های ترویجی.
مشخصات نشر	: کرج: سازمان تحقیقات و آموزش کشاورزی، معاونت ترویج، نشر آموزش کشاورزی، ۱۳۹۸.
مشخصات ظاهری	: ۲۴ ص: مصور (رنگی).
شابک	: 978-964-520-529-2
وضعیت فهرست نویسی	: فیپا
موضوع	: پسته -- ایران -- آبیاری
موضوع	: Pistachio -- Iran -- Irrigation
موضوع	: آبیاری قطره‌ای -- ایران
موضوع	: Microirrigation -- Iran
موضوع	: پسته -- ایران -- کاشت
موضوع	: Pistachio -- Planting -- Iran
شناسه افزوده	: سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان فارس، دفتر شبکه دانش و رسانه‌های ترویجی
شناسه افزوده	: سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، معاونت ترویج، نشر آموزش کشاورزی
رده بندی کنگره	: ۱۳۹۸ ۵الف ۵ب / SB۴۰۱
رده بندی دیویی	: ۶۳۴/۵۷۴۵۰۹۵۵
شماره کتابشناسی ملی	: ۵۵۸۰۱۳۵

ISBN:978-964-520-529-2

شابک: ۹۷۸-۹۶۴-۵۲۰-۵۲۹-۲



عنوان نشریه: آبیاری قطره‌ای زیرسطحی در باغ‌های پسته

نویسنده: امیر اسلامی

مدیر داخلی: شیوا پارسانیک

ویراستار ترویجی: ام‌البنین تاجیک، علیرضا سیداسحق

تهیه شده در: مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی فارس - دفتر

شبکه دانش و رسانه‌های ترویجی

ناشر: نشر آموزش کشاورزی

شمارگان: ۲۵۰۰ جلد

نوبت چاپ: اول، ۱۳۹۷

قیمت: رایگان

مسئولیت درستی مطالب با نویسنده است.

شماره ثبت در مرکز فن آوری اطلاعات و اطلاع رسانی کشاورزی ۵۵۰۲۵ به تاریخ ۹۷/۱۱/۱۸ است.

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

ص. پ. ۱۹۳۹۵-۱۱۱۳

تلفکس: ۰۲۱-۲۲۴۱۳۹۲۳

مخاطبان:

کارشناسان و مروجان مسئول پهنه

باغداران

اهداف آموزشی:

شما با مطالعه این نشریه با مزیت‌ها و معایب، نحوه اجرا، بهره‌برداری و نگهداری از سامانه آبیاری قطره‌ای زیر سطحی در باغ‌های پسته آشنا می‌شوید.

فهرست

مقدمه.....	۹
اجزا یک سامانه آبیاری قطره‌ای زیرسطحی.....	۱۰
۱- ایستگاه پمپاژ.....	۱۰
۲- واحد کنترل مرکزی.....	۱۰
۳- واحد آبیاری.....	۱۰
۴- لوله آبدۀ.....	۱۲
اجرای سامانه آبیاری قطره‌ای زیرسطحی.....	۱۳
نحوه کوددهی و آبشویی.....	۱۵
نحوه کوددهی حیوانی بعد از اجرای سامانه.....	۱۵
بهره‌برداری و نگهداری از سامانه.....	۱۸
نکات مهم در مدیریت سامانه آبیاری قطره‌ای زیرسطحی.....	۱۸

مقدمه

با توجه به کاهش شدید کمیّت و کیفیت منابع آب زیرزمینی استفاده از سامانه‌های آبیاری با بازدهی بالا امری اساسی است. سامانه‌های آبیاری تحت فشار (بارانی و قطره‌ای) با توجه به انتقال آب در لوله و امکان آبیاری دقیق از بازدهی بالایی برخوردار هستند. استفاده غیر اصولی از این سامانه‌ها، مانند انتخاب نادرست زمان و دور آبیاری، باعث کاهش بازدهی در آن‌ها می‌شود. آبیاری قطره‌ای زیرسطحی یکی از روش‌های آبیاری قطره‌ای است، با این تفاوت که لوله‌های آبدار و قطره‌چکان‌ها در زیر خاک قرار دارند و همین عامل باعث کاهش تبخیر از سطح خاک می‌شود. در این نوع آبیاری، آب از طریق قطره‌چکان در زیر سطح خاک، در ناحیه توسعه ریشه در اختیار گیاه قرار می‌گیرد. استفاده از روش آبیاری زیرسطحی بیش از ۵۰ سال است که ابتدا به شکل‌های مختلف، از جمله کوزه‌ای، لوله‌های تراوا، لوله‌های پلاستیکی سوراخ‌دار و غیره شروع شده است. در دهه اخیر با پیشرفت علم، قطره‌چکان‌های مخصوص برای کاربرد زیرسطحی خاک تولید شده است. در ایران نیز کاربرد این روش در باغ‌ها (بویژه پسته) بیش از ۱۰ سال است که شروع شده و در حال حاضر حدود ۱۰۰۰۰ هکتار از باغ‌های پسته در استان‌های کرمان، یزد، سمنان، خراسان رضوی و فارس با این روش آبیاری می‌شوند. بنابراین توسعه این روش، در صورت طراحی، اجرا و از همه مهم‌تر مدیریت صحیح بهره‌برداری می‌تواند نسبت به روش آبیاری قطره‌ای سطحی دارای مزیت‌های زیادی باشد. بدین منظور، در این نشریه به نکات مهم در بهره‌برداری از این سامانه در باغ‌های پسته اشاره خواهد شد.

اجزای سامانه آبیاری قطره‌ای زیرسطحی

یک سامانه آبیاری قطره‌ای زیرسطحی از قسمت‌های مختلفی مانند ایستگاه پمپاژ، واحد کنترل مرکزی، لوله‌های اصلی، نیمه اصلی و آبده، قطره‌چکان‌ها و شیرآلات مختلف تشکیل شده است. تفاوت اجزای آن با روش قطره‌ای سطحی در نوع قطره‌چکان، قرار گرفتن لوله‌های آبده در زیر سطح خاک، نصب لوله شست و شو در انتهای لوله‌های آبده و شیر تخلیه هواست.

۱- ایستگاه پمپاژ

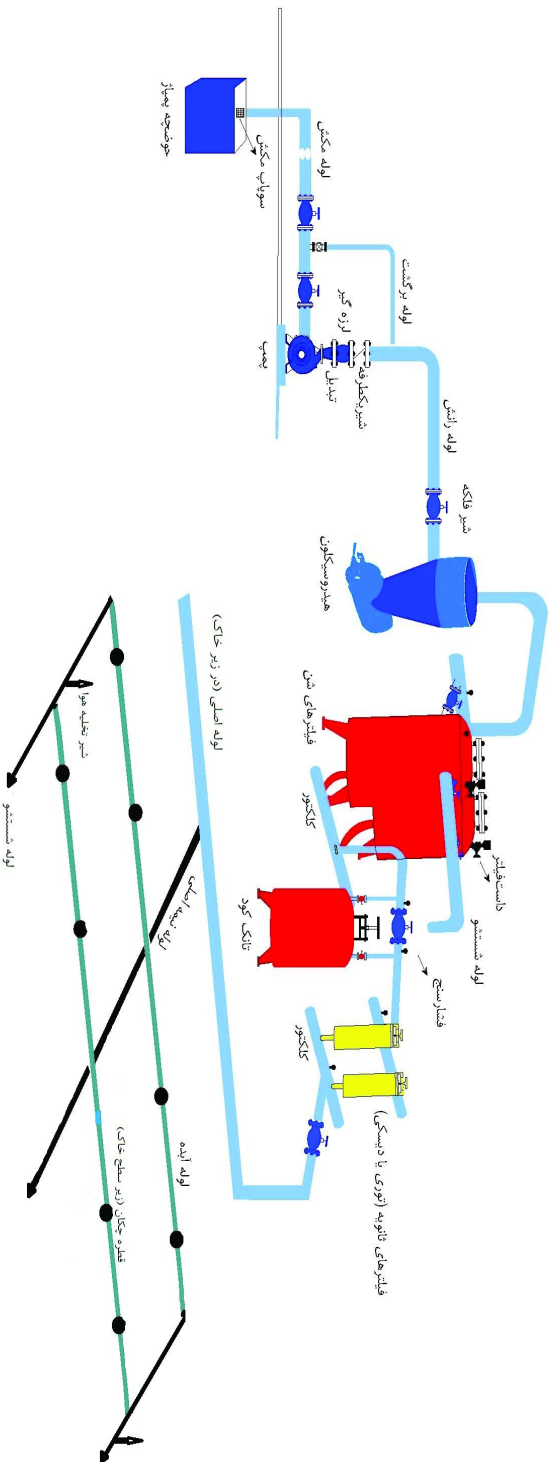
شامل استخر یا حوضچه، سوپاپ مکش، لوله مکش، پمپ، لرزه گیر، شیر یک طرفه، لوله برگشت، لوله رانش و شیر فلکه انتهایی است (شکل ۱).

۲- واحد کنترل مرکزی

به طور معمول شامل هیدروسیکلون، فیلترهای شن با متعلقات (فیلتر گرد و غبار، فشارسنج، کلکتور و لوله شست و شو)، تانک کود و فیلترهای ثانویه (توری یا دیسکی) است (شکل ۱).

۳- واحد آبیاری

به مجموعه لوله نیمه اصلی، لوله آبده (لاترال) همراه با قطره‌چکان‌های روی آن و لوله شست و شو یک واحد آبیاری می‌گویند. در آبیاری قطره‌ای زیرسطحی لازم است در انتهای هر واحد آبیاری یک لوله به عنوان لوله شست و شو قرار گیرد. همچنین باید یک شیر تخلیه هوا برای خروج هوا از لوله‌های زیر سطح خاک بر روی لوله شست و شو نصب شود.



شکل ۱- تصویری از ایستگاه پمپاژ، واحد کنترل مرکزی و واحد آبیاری

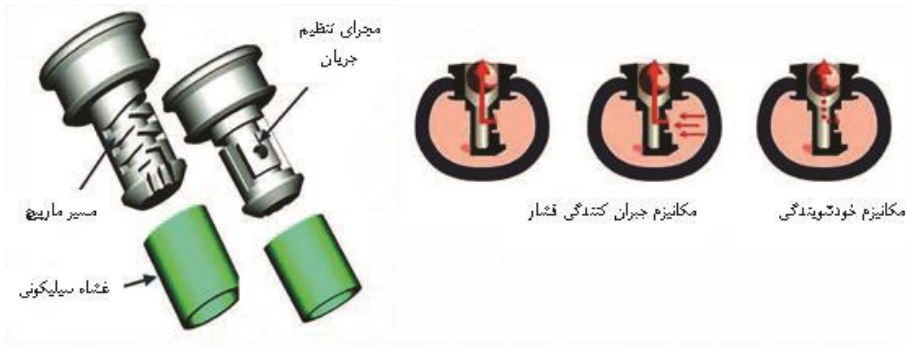
۴- لوله آبد

در سیستم آبیاری قطره‌ای زیرسطحی لوله‌های آبد در زیر سطح خاک قرار می‌گیرند و با دارا بودن قطره‌چکان‌های مخصوص (شکل ۲) امکان گرفتگی در آن‌ها به حداقل ممکن می‌رسد.

مزیت‌ها و معایب این روش در مقایسه با روش قطره‌ای سطحی به شرح زیر است:

الف) مزیت‌ها

- ۱- امکان استفاده از آب‌های شور و در نتیجه کاهش گرفتگی قطره‌چکان‌ها به علت نبود تبخیر در زیر سطح خاک؛
- ۲- در این روش به دلیل اینکه قطره‌چکان‌ها در زیر سطح خاک قرار دارند و تبخیر کم‌تری صورت می‌گیرد از میزان آب کم‌تری (۵۰ تا ۷۵ درصد نیاز آبی) استفاده می‌شود.
- ۳- افزایش حجم خیس شدگی خاک، زیرا توزیع رطوبت در زیر سطح خاک از حالت پیاز مانند به شکل گره در می‌آید؛
- ۴- ایجاد سیستم ریشه‌ای عمیق در گیاه، زیرا نفوذ آب در عمق خاک براحتی صورت می‌گیرد؛
- ۵- کاهش علف هرز و عملیات خاک‌ورزی، به این دلیل که در سطح خاک آب پخش نمی‌شود.



شکل ۲- جزئیات قطره‌چکان‌های مخصوص زیر سطح

ب) معایب

- ۱- هزینه خرید لوازم و اجرای سامانه بیش تر است؛
- ۲- بهره‌برداری و نگهداری سامانه سخت تر است و مدیریت سامانه باید حداقل توسط یک نیروی فنی انجام شود که در ادامه توضیحات لازم داده می‌شود؛
- ۳- بررسی و کنترل نمک در لایه سطحی خاک اهمیت زیادی دارد.

اجرای سامانه آبیاری قطره‌ای زیر سطحی

تنها تفاوت اجرای این سامانه با آبیاری قطره‌ای سطحی این است که لوله‌های آبدار قطره‌چکان‌دار باید در دو طرف ردیف درختان قرار گیرند (شکل ۳). همان گونه که در شکل ۳ پیداست همزمان با ایجاد چاله در خاک، لوله‌گذاری نیز انجام می‌گیرد. البته بسته به بافت خاک نوع ماشین می‌تواند متفاوت باشد به گونه‌ای که در بافت خاک سنگین ممکن است نیاز باشد ماشین حفاری (ترنچر) توسط بولدوزر حمل می‌شود.



شکل ۳- مراحل حفاری و کارگزاری همزمان لوله‌های آبدی در باغ‌های پسته

لوله‌های آبدی که در زیر خاک مدفون شده از یک طرف به لوله آبرسان و از انتها نیز به یک لوله شست و شو متصل می‌شوند. در بلندترین مکان این لوله یک عدد شیر تخلیه هوا و در انتهای آن شیر خروج آب لازم است نصب شود. در شکل ۴ نیز نحوه اتصال لوله آبدی به لوله آبرسان یا لوله شست و شوی انتهایی در یک طرح آبیاری قطره‌ای زیرسطحی مشاهده می‌شود.



شکل ۴- نحوه اتصال لوله آبدی به لوله آبرسان یا لوله شست و شو

نحوه کوددهی و آبشویی

کوددهی در این نوع روش آبیاری همانند روش رایج در باغ‌های پسته، به روش چالکود انجام می‌شود. نکته مهمی که در زمان اجرای این نوع سامانه باید رعایت شود اینک ابتدا نمونه خاک براساس توصیه کارشناسان گرفته شود و بعد از تجزیه آن، نوع و میزان کود مورد نیاز (حیوانی-شیمیایی) توصیه می‌شود سپس بعد از حفاری میزان کود مورد نیاز را در کانال ریخته و لوله‌گذاری انجام می‌شود. در باغ‌های با مساحت کم ممکن است کارهای حفاری با بیل مکانیکی یا بیل پشت تراکتوری انجام شود و لوله‌ها توسط کارگر گذاشته شوند، که در این حالت می‌توان قبل از لوله‌گذاری، کودهای مورد نیاز را در کانال ریخت، سپس لوله‌ها را روی آن‌ها قرار داد و کانال را پر کرد. بافت خاک اکثر باغ‌های پسته طوری است که سنگ‌ریزه یا قلوه سنگ ندارد که در این حالت نیازی به سرند کردن خاک نیست و همان خاک کنده شده مجدد در کانال ریخته می‌شود. چنانچه مدیریت آبیاری در این سامانه اصولی انجام شود، حداقل تا ۴ سال نیازی به دادن مجدد کودهای حیوانی نیست.

برای کشاورزان ممکن است این سوال پیش بیاید که در این سامانه نحوه کوددهی حیوانی بعد از اجرای سامانه چگونه انجام می‌شود؟

نحوه کوددهی حیوانی بعد از اجرای سامانه

در فصل زمستان که به‌طور معمول آب کافی در اختیار دارید، یک‌بار سامانه آبیاری را روشن و تا زمانی که خیس‌شدگی در سطح خاک مشاهده شود، آبیاری باغ را انجام دهید. بدین ترتیب روی سطح خاک دایره‌های

خیس‌شده‌ای در بالای هر قطره‌چکان مشاهده می‌کنید. این دایره‌ها دو کاربرد برای شما دارد:

۱- گرفتگی یا عدم گرفتگی قطره‌چکان را نشان می‌دهد.

۲- با قراردادن چرخ تراکتور روی مرکز دایره‌ها (محل دقیق قرارگیری لوله در زیر خاک) نهر کن در فاصله‌ای مناسب از لوله قرار می‌گیرد و نهری برای دادن کود ایجاد می‌کنید. به طوری که صدمه‌ای به لوله وارد نشود. البته می‌توانید به جای ایجاد نهر با مته حفاری در روبروی هر درخت چاله‌ای حفر و مقدار کود مورد نظر را در آن بریزید (شکل ۵). همچنین از نهر ایجاد شده می‌شود برای آبخوبی زمستانه به صورت آبیاری غرقابی استفاده کرد.

نکته مهم در استفاده از این سامانه کنترل نمک خاک و یا مدیریت آبخوبی است. زیرا بسته به بافت خاک املاح محلول به همراه آب به سطح خاک آمده و بعد از تبخیر آب، املاح که بیش‌تر به صورت شوری شناخته شده در سطح خاک تجمع می‌یابند. چنانچه سالانه شوری سطح خاک کنترل نشود غلظت آن افزایش پیدا می‌کند و با یک بارندگی به صورت محلول در آب به منطقه توسعه ریشه می‌رود. این شوری باعث خسارت یا خشک شدن کامل گیاه می‌شود. بنابراین توصیه می‌شود حداقل سالی یک‌بار بعد از بارندگی یا برف زمستانه آبیاری به صورت غرقابی انجام شود تا هم نقش یخ‌آب را داشته باشد و هم آبخوبی صورت بگیرد. چنانچه شوری آب آبیاری بیش‌تر از ۵ دسی‌زیمنس بر متر و بافت خاک هم سنگین بود در صورت امکان آبخوبی در دو مرحله پاییز و زمستان آن هم بعد از بارندگی پیشنهاد می‌شود. اگر امکان آبیاری غرقابی وجود نداشت می‌توانید از طریق این سامانه عمل آبخوبی را انجام دهید.



شکل ۵- نحوه ایجاد نهر یا چاله برای کوددهی درختان پسته در سامانه آبیاری قطره‌ای زیر سطحی در شهرستان نیریز

بهره‌برداری و نگهداری از سامانه

به‌طور کلی اگر فرایند سامانه‌های آبیاری تحت فشار به ۳ بخش کلی طراحی، اجرا و بهره‌برداری تقسیم شود هر کدام از این بخش‌ها از اهمیت خاصی برخوردار است. هر چند که براساس نظر متخصصان بهره‌برداری و نگهداری سامانه مهم‌ترین بخش است. زیرا ممکن است یک طرح بخوبی طراحی و اجرا شود ولی بهره‌برداری از آن بدرستی انجام نشود که به‌طور قطع با شکست مواجه می‌شود. اما برعکس آن، طرحی که طراحی و اجرای مناسبی نداشته باشد می‌تواند موفق باشد. بنابراین مدیریت کشاورز در استفاده از این سامانه‌ها نقش کلیدی و سازنده‌ای دارد. بنابراین بهره‌برداری اصولی و مدیریت صحیح مهم‌ترین عامل موفقیت یک طرح است. بدون تردید، با توجه به پیچیده‌تر بودن سامانه آبیاری زیرسطحی نسبت به سایر سامانه‌ها نقش مدیریت بهره‌برداری و نگهداری در آن پررنگ‌تر است. پیشنهاد می‌شود در مزرعه‌ای که امکان مدیریت این چینی وجود ندارد از اجرای این سامانه خودداری شود.

نکات مهم در مدیریت سامانه آبیاری قطره‌ای زیرسطحی

۱- با توجه به اهمیت فیلتراسیون در این سامانه توصیه می‌شود از واحد کنترل مرکزی خودکار استفاده شود تا عمل شست‌وشوی فیلترها به‌صورت دوره‌ای و بسته به کیفیت آب انجام شود و نیازی به دخالت کارگر نداشته باشد؛

۲- در ابتدای هر واحد آبیاری یک عدد فیلتر دیسکی کوچک برای اطمینان از جلوگیری ورود ذرات ریز به داخل لوله‌های آبدی نصب شود.

اگرچه از عملکرد فیلتراسیون اجرا شده در واحد کنترل مرکزی اطمینان کامل دارید شاید نیاز به این فیلتر نباشد؛

۳- برای کنترل حجم آب ورودی به هر واحد آبیاری یک عدد کنتور حجمی در ابتدای آن واحد نصب شود. چون دبی خروجی هر قطره‌چکان زیرسطحی در فشار معین مشخص است، بنابراین با توجه به تعداد کل قطره‌چکان‌ها در هر واحد آبیاری، میزان حجم کل آب عبوری در آن واحد بسته به ساعت آبیاری مشخص می‌شود. بدین ترتیب با کنترل این حجم توسط کنتور در هر دور آبیاری از گرفتگی یا عدم گرفتگی قطره‌چکان‌ها در زیر خاک اطلاع حاصل می‌شود (شکل ۶)؛



شکل ۶- نمونه ای از نصب کنتور حجمی، فشارسنج و شیر تخلیه هوا در آبیاری قطره ای زیرسطحی

۴- لازم است بعد از هر چند دور آبیاری (۲ تا ۳ بار آبیاری) شیرهایی که بر روی لوله‌های شست‌وشوی انتهایی لوله‌های آبده نصب شده باز شوند تا عمل تخلیه رسوبات احتمالی تجمع یافته در لوله صورت گیرد؛

۵- تأکید می‌شود که از قطره‌چکان‌های با کیفیت و مخصوص زیر سطح خاک استفاده شود، زیرا قطره‌چکان‌های معمولی برای کارگذاری در زیر سطح خاک مناسب نیستند و به احتمال زیاد ورود ریشه به داخل آن‌ها اتفاق می‌افتد؛

۶- سازنده‌ها برای جلوگیری از ورود ریشه به داخل قطره‌چکان‌های مخصوص تأکید دارند از مواد بازدارنده رشد ریشه مانند ترفلان استفاده شود. همچنین توصیه می‌کنند که ترفلان را برای هر قطره‌چکان به تعداد دو بار در سال و به مقدار ۰/۲۵ سی‌سی به مدت ۲۰ الی ۳۰ دقیقه استفاده شود. اگرچه استفاده بیش از حد از علف‌کش‌ها به هیچ وجه توصیه نمی‌شود زیرا ممکن است باعث آلودگی خاک و محیط اطراف ریشه شود؛

۷- عمق کارگذاری لوله‌های آبده نیز بسیار مهم است. در خاکی که بافت متوسط تا سبک دارد و همچنین کیفیت آب نیز مناسب بوده لازم است لوله‌های حاوی قطره‌چکان در عمق ۴۰ سانتی‌متری نصب شوند. چنانچه بافت خاک سنگین و کیفیت آب هم شور باشد حداقل عمق کارگذاری ۵۰ تا ۶۰ سانتی‌متری توصیه می‌شود؛

۸- در باغی که جوندگانی مانند موش وجود دارد اجرای این سامانه به هیچ وجه توصیه نمی‌شود. زیرا خسارت جبران ناپذیری به لوله‌های آبده زیر خاک می‌زنند؛

۹- در اجرای این سامانه محدودیتی از نظر سن درختان وجود ندارد. به‌طور معمول در درختان بالای ۱۰ سال، تنها در سال اول اجرای طرح به دلیل حفر کانال‌ها در سایه‌انداز درختان، ممکن است به برخی از ریشه‌ها آسیب وارد شود و بر میزان عملکرد درختان تأثیرگذار باشد. به همین دلیل پیشنهاد می‌شود اجرای این سامانه در زمانی انجام شود که سال‌آوری درخت نباشد؛

۱۰- همان گونه که توضیح داده شد به دلیل قرار گرفتن قطره‌چکان‌ها در زیر سطح خاک از مجموع تبخیر-تعرق (نیاز آبی) کاسته می‌شود و به همین دلیل توصیه می‌شود کارشناسان طراح میزان نیاز آبی استخراجی از سند ملی آب را حداقل ۲۵ درصد کاهش داده و بر این اساس طراحی سامانه را انجام دهند. به‌طور مثال اگر نیاز آبی گیاه پسته برای یک منطقه طبق سند ملی ۶۰۰۰ مترمکعب در هکتار در سال برآورد شود، می‌توان برای یک طرح زیر سطحی این مقدار را به ۴۵۰۰ مترمکعب کاهش داد. همچنین در محاسبه حجم آب ناخالص راندمان در این سامانه باید معادل ۹۵ درصد گرفته شود. بدین ترتیب در مثال فوق برای هر هکتار باغ پسته حدود ۱۹۰۰ مترمکعب در سال با آبیاری قطره‌ای زیرسطحی نسبت به آبیاری قطره‌ای سطحی در حجم آب آبیاری صرفه‌جویی می‌شود. سایر موارد مانند مدت زمان هر آبیاری، حجم کل آب مورد نیاز و تعداد واحدهای آبیاری که همزمان آبیاری می‌شوند.

