

بسم الله الرحمن الرحيم

مؤسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی  
نشریه فنی

کاربرد آبیاری قطره‌ای در زراعت صیفی جات  
(هندوانه و خربزه)

نگارش:  
جواد باغانی

سال انتشار:  
بهار ۱۳۸۹





وزارت جهاد کشاورزی  
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی  
مؤسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی

کاربرد آبیاری قطره‌ای در زراعت صیفی‌جات (هندوانه و خربزه)	عنوان نشریه:
جواد باغانی	نگارش:
مؤسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی	ناشر:
بهار ۱۳۸۹	سال انتشار:
جلد ۵۰۰	شمارگان:
فرحناز سهراب	ویراستار:
بنقشه فرزانه	طراح و صفحه‌آرا:
مؤسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی	لیتوگرافی، چاپ، صحافی:

آدرس: کرج، بلوار شهید فهمیده، صندوق پستی: ۳۱۵۸۵-۸۴۵  
مؤسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی  
تلفن: ۲۷۰۵۳۲۰، ۲۷۰۵۲۴۲ و ۲۷۰۸۳۵۹ (۰۲۶۱)، دورنگار: ۲۷۰۶۲۷۷ (۰۲۶۱)

پایگاه اطلاعاتی مؤسسه: [www.aeri.ir](http://www.aeri.ir)



## مخاطبان نشریه:

کلیه کارشناسان، مروجان، مهندسان کشاورزی و کشاورزان

## اهداف آموزشی:

خوانندگان گرامی، شما در این نشریه با ضرورت استفاده از روش آبیاری قطره‌ای و روش استفاده از این روش که در برگیرنده موارد زیر است:

- روش آماده‌سازی زمین
- آرایش کاشت خربزه و هندوانه
- روش انجام آبیاری در طول فصل رشد
- کود آبیاری
- روش نگهداری سیستم آبیاری قطره‌ای

آشنا خواهید شد.

## فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۲	مقدمه
۳	روش اجرا
۳	آماده‌سازی زمین و کاشت بذر
۵	آرایش کاشت
۷	سیستم آبیاری
۱۰	مدیریت آبیاری
۱۱	کود آبیاری
۱۲	سرویس و نگهداری سیستم آبیاری قطره‌ای
۱۳	نتیجه‌گیری
۱۴	منابع مورد استفاده



## مقدمه

ایران در منطقه‌ای از دنیا واقع شده که متوسط نزولات آسمانی سالانه آن کمتر از یک‌سوم میانگین بارش سالانه جهان می‌باشد. به علاوه توزیع زمانی و مکانی بارش‌ها بسیار ناموزون بوده به طوری که حتی در پر بارانترین مناطق نیز در فصل تابستان، گیاهان زراعی نیاز به آبیاری دارند.

تقاضای روزافزون بازار برای محصولات جالیزی، مخصوصاً خربزه و هندوانه با توجه به محدود بودن کشت آنها در نقاطی از کشور و نیز بالا بودن درآمد حاصل از این کشت نسبت به سایر محصولات تابستانه، باعث شده است عده‌ای از کشاورزان این محصولات را به عنوان محور کار کاشت خود قرار دهند. این محصولات علاوه بر مصرف داخلی، به کشورهای دور مانند آلمان، ژاپن و انگلستان صادر می‌شوند. از نظر سطح زیرکشت هندوانه در آسیا، ایران بعد از چین، و از نظر تولید در مقام سیزدهم دنیا قرار دارد. مراکز عمده تولید هندوانه کشور، خراسان، گرگان، خوزستان، جیرفت، بندرعباس، یزد و کازرون می‌باشد و خربزه بیشتر در مناطق خراسان، اصفهان، ورامین، گرمسار، ساوه و .. کشت می‌شود. برای کشت آبی هندوانه و خربزه به صورت سنتی، بالغ بر ۱۰۰۰۰ متر مکعب آب در هکتار مصرف می‌شود. هرگونه تغییر روش در آبیاری این زراعت‌ها که مقدار آب مصرفی را کاهش دهد، می‌تواند مفید و ثمربخش باشد. بر اساس نتایج تحقیقات انجام شده در ایران و

---

جهان، استفاده از آبیاری قطره‌ای در گیاهانی که قابلیت کاشت ردیفی و با فاصله زیاد دارند، می‌تواند یکی از بهترین راه‌کارها برای تولید محصولی بیشتر با کیفیت مناسبتر نسبت به آبیاری‌های سطحی باشد.

### روش اجرا

استفاده از سیستم آبیاری تحت فشار قطره‌ای در زراعت‌های ردیفی، زمانی با موفقیت همراه است که به نکات و اصول بهره‌برداری خاص این روش آبیاری توجه خاص شود. به همین علت توضیحاتی در خصوص چگونگی آماده‌سازی زمین، کاشت بذر، آرایش کاشت و سایر موارد در ادامه خواهد آمد که باید به طور دقیق رعایت شود.

### آماده‌سازی زمین و کاشت بذر

ابتدا مطابق روش معمول عملیات آماده‌سازی زمین شامل شخم، دیسک، لولر در زمان و شرایط رطوبتی مناسب خاک انجام شود. کودهای مورد نیاز شامل، فسفر، پتاس، و ازت بر اساس تجزیه خاک مزرعه و توصیه کودی مؤسسه تحقیقات آب و خاک، به خاک داده شود. معمولاً قبل از کاشت، کودهای مذکور به تمام مزرعه داده می‌شود. سپس برای مشخص نمودن مسیر خطوط کاشت، و یا محل استقرار نوارهای آبیاری، شیارهای کم‌عمقی با فاصله حدود ۳ متر از





#### کاربرد آبیاری قطره‌ای در زراعت صیفی‌جات (هندوانه و خربزه)

یکدیگر احداث گردد. بدیهی است برای ارقامی که حجم بوته آنها کوچکتر است فاصله شیارها کمتر خواهد شد.

پس از پهن کردن نوارهای تیپ در مسیر ردیف‌های کاشت و آماده نمودن سیستم آبیاری قطره‌ای، عملیات آبیاری شروع می‌شود. کاشت بذرها می‌تواند در خاک خشک انجام گیرد و سپس آبیاری انجام شود. ولی بهتر است مشابه روش کشاورزان در آبیاری سنتی، عملیات کاشت به صورت هیرم‌کاری اجرا شود. یعنی ابتدا سیستم آبیاری قطره‌ای شروع به کار کرده و بعد از حدود ۲۴ ساعت آبیاری به وسیله نوارها، آبیاری هر واحد آبیاری را قطع کرده و پس از حدود ۲۴ تا ۴۸ ساعت که خاک به رطوبت متناسب برای عملیات زراعی رسید. کاشت بذر به وسیله دست به فاصله ۶۰ - ۵۰ سانتی‌متر (بسته به تیپ رشدی رقم) و در عمق حدود ۷-۵ سانتی‌متری اجرا شود و تا زمانی که بذرها سبز نشده‌اند، آبیاری اجرا نخواهد شد، مگر اینکه رطوبت خاک برای سبز کردن بذر کفایت نکند. در این صورت در حدی آبیاری اجرا می‌شود که رطوبت به محل بذر برسد زیرا آبیاری زیاد در این مرحله باعث پوسیدن بذرها خواهد شد. لازم به ذکر است که امکان کاشت بذر و پهن کردن نوارهای آبیاری به طور همزمان و توسط ماشین نیز امکان‌پذیر می‌باشد که معمولاً در مزارع بزرگ عملی‌تر و بهتر می‌باشد ضمن اینکه عملیات مذکور به صورت خشکه انجام شده و سپس قطعات کشت شده، به نوبت آبیاری می‌شوند.

## باغانی

---

بعد از سبز شدن بذرها با توجه به شرایط رطوبتی فصل، نیازی به آبیاری سریع نمی‌باشد و بهتر است اجازه داده شود، تا مقداری ریشه بوته‌ها عمیق شوند. این عمل باعث می‌شود که ریشه‌های گیاه در فصل تابستان که نیاز آبی گیاه افزایش می‌یابد، قادر به جذب آب و مواد غذایی از حجم بیشتری از خاک شوند و گیاه در مقابل توقف‌های احتمالی سیستم آبیاری و در نتیجه تنش آبی مقاومت بیشتری از خود نشان دهد.

### آرایش کاشت

فاصله ردیف‌های کاشت حدود ۳ متر و فاصله کاشت روی ردیف‌ها (بسته به رشد رویشی رقم خربزه یا هندوانه) حدود ۵۰ تا ۷۵ سانتی‌متر می‌باشد. در مناطقی که سرعت باد ناچیز است و احتمال جابه‌جا شدن بوته‌ها وجود ندارد، می‌توان بذرها را در دو طرف نوارهای آبیاری کشت کرد و اجازه داد بوته‌ها در دو طرف و عمود بر مسیر نوار آبیاری رشد کنند که در این حالت فاصله نوارهای آبیاری از هم بیشتر خواهند شد. ولی در مناطق بادخیز که امکان جابه‌جایی بوته‌ها به وسیله نیروی باد وجود دارد، بهتر است بذرها فقط در یک طرف نوارها و یا به عبارتی در پایین دست آنها کاشته شوند. اجرای این روش کاشت به این علت است که همواره سعی شود نوار مرطوب ایجاد شده در یک طرف بوته‌ها قرار گیرد تا خربزه‌ها و هندوانه‌های تشکیل شده در روی خاک مرطوب قرار



#### کاربرد آبیاری قطره‌ای در زراعت صیفی‌جات (هندوانه و خربزه)

نگیرند. زیرا اگر برای مدت طولانی خاک زیر بوته‌ها و یا میوه‌ها مرطوب باشد، محیط برای رشد قارچ‌ها مهیا شده و پوسیدگی میوه‌ها را بدنبال خواهد داشت و گاهی ممکن است باعث بوته‌میری شده و مقدار زیادی از محصول از بین برود که بوته‌میری بیشتر در خربزه اتفاق می‌افتد. در شکل ۱ مزرعه‌ای نشان داده شده است که بذرها با روش آبیاری قطره‌ای کاشته و سبز شده‌اند. مزرعه پس از گسترش یافتن سطح سبز بوته‌های خربزه در شکل ۲ نشان داده شده است.



شکل ۱- سبز شدن بوته‌های خربزه در آبیاری قطره‌ای





شکل ۲- نمایی از مزرعه خربزه با آبیاری قطره‌ای

### سیستم آبیاری

استفاده از سیستم‌های آبیاری قطره‌ای که دارای سه قسمت اصلی، ایستگاه پمپاژ و مرکز فیلتراسیون، لوله‌های اصلی و نیمه اصلی و همچنین لوله‌های فرعی (مانیفولدها) یا لوله‌های آبده می‌باشند، در صورتی با موفقیت همراه است که موارد زیر به دقت رعایت شده باشد:

- انجام مطالعات و طراحی صحیح سیستم
- استفاده از لوازم و تجهیزات استاندارد و مناسب
- ارزیابی سیستم پس از اجرا و رفع مشکلات احتمالی
- مدیریت صحیح بهره‌برداری



### کاربرد آبیاری قطره‌ای در زراعت صیفی‌جات (هندوانه و خربزه)

سیستم آبیاری قطره‌ای این امکان را فراهم می‌نماید که هر زمان بتوان مقدار آب مورد نیاز گیاه را نزدیک ریشه در اختیار گیاه قرار داد. این مزیت بزرگ باعث توزیع یکنواخت آب آبیاری در مزرعه، صرفه‌جویی در مصرف آب و نهایتاً افزایش کارایی مصرف آب می‌شود. در شکل ۳ ایستگاه کنترل مرکزی سیستم آبیاری قطره‌ای نشان داده شده است که اجزاء آن شامل پمپ، فیلترهای شن، فیلترهای توری، شیرآلات و ... می‌باشد.



شکل ۳- ایستگاه کنترل مرکزی سیستم آبیاری قطره‌ای

در مناطقی که امکان صدمه دیدن لوله‌های نواری قطره‌ای توسط پرندگان یا جوندگان وجود دارد، می‌توان نوارها را در عمق ۵ تا ۱۰ سانتی‌متری خاک نصب نمود. در بعضی مناطق، مواردی مشاهده شده



## باغانی

---

است که کلاغ‌ها می‌توانند خسارت بسیار زیادی به این نوارها وارد کنند که این امر ظاهراً در دفعات اول برای دستیابی به آب بوده ولی بعداً بر اساس عادت، کلاغ‌ها لوله‌ها را سوراخ می‌کنند. در صورتی که لوله‌ها در زیر خاک نصب شوند، هنگام وجین و تنک کردن مزرعه و یا مبارزه مکانیکی با علف‌های هرز باید دقت لازم برای جلوگیری از آسیب و صدمه رسیدن به آنها صورت پذیرد. نوارهای آبدۀ تیپ معمولاً برای یک بار مصرف و برای یک فصل رشد مورد استفاده قرار می‌گیرند. معمولاً از نوارهای آبدۀ مدل ۲۲۴ یا ۲۳۴ برای آبیاری محصولات ردیفی استفاده می‌شود. نوارهایی با ضخامت حدود ۱۷۵ میکرون و فاصله سوراخ‌های آبدۀ ۲۰ و یا ۳۰ سانتی‌متر مناسب می‌باشند که آبدۀ آنها در طول یک متر در فشار ۰/۶ تا ۰/۷ بار حدود ۴ لیتر در ساعت می‌باشد.

برای صرفه‌جویی بیشتر در آب، جلوگیری از افزایش هزینه نگهداری، راهبری و دقت عمل بیشتر و امکان پهن کردن مکانیزه، توصیه می‌شود از لوله‌های ارزانتر که فقط برای یک سال کار ساخته شده و به بازار عرضه شده‌اند، استفاده شود. زیرا در صورت استفاده از لوله‌های مستعمل برای آبیاری، امکان استفاده از ماشین برای پهن کردن لوله کاهش یافته و در طول دوران داشت، امکان گرفتگی، پاره و یا سوراخ شدن لوله‌ها وجود دارد که علاوه بر اتلاف آب و کاهش یکنواختی توزیع آب در سطح مزرعه، هزینه کارگری و وقت زیادی را تلف می‌کند.



### مدیریت آبیاری

در روش آبیاری قطره‌ای به طور متوسط حدود یک‌سوم آبیاری سطحی آب مصرف می‌شود. اگر آبیاری بر اساس استفاده از روش‌های برآورد نیاز آبی و یا منابع موجود (نظیر کتاب برآورد آب مورد نیاز گیاهان عمده زراعی و باغی کشور و یا نرم‌افزارهای تأیید شده) اجرا شود، بر اساس نتایج تحقیقات انجام شده در مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خراسان (باغانی و بیات، ۱۳۷۹ و ۱۳۷۸) در روش آبیاری قطره‌ای می‌توان ۲۵ درصد از حداکثر آب مورد نیاز برآورد شده خربزه و هندوانه کاهش داد و بدون اینکه تفاوت فاحش و معنی‌داری در عملکرد محصول پدید آید، خربزه و هندوانه‌هایی با کیفیت و بازارپسندی مطلوب تولید نمود. مقدار آب مصرفی در آزمایش‌های مذکور در جدول ۱ نشان داده شده است.

جدول ۱- میانگین آب مصرفی و عملکرد خربزه و هندوانه (مزرعه تحقیقاتی)

گیاه زراعی	سطح تأمین آب (درصد)	روش آبیاری	حجم کل آب مصرفی (متر مکعب در هکتار)	عملکرد کل (تن در هکتار)
خربزه	۱۰۰	شیاری	۱۱۶۰۰	۲۷/۱
		قطره‌ای	۴۷۷۰	۳۱/۹
	۷۵	شیاری	۸۳۳۴	۲۴/۳
		قطره‌ای	۳۸۱۵	۳۰/۵
هندوانه	۱۰۰	شیاری	۹۰۲۱	۳۸
		قطره‌ای	۳۵۵۶	۴۵/۲
	۷۵	شیاری	۶۵۲۷	۳۱/۸
		قطره‌ای	۲۷۴۴	۴۴/۲

## باغانی

مقدار آب آبیاری را با دور ۲ و یا حداکثر ۳ روز می توان اعمال کرد. نتایج آزمایش‌ها نشان داده است که دور آبیاری دو روز نتیجه بهتری خواهد داشت (باغانی و ذوالفقاران، ۱۳۷۷) و (باغانی و موسوی فضل، ۱۳۷۹). طولانی کردن دور آبیاری که باعث طولانی شدن زمان هر آبیاری می شود، در زمانی که بوته به رشد نهایی خود رسیده و حداکثر نیاز آبی را دارد، می تواند باعث رواناب و یا افزایش رطوبت خاک زیر بوته‌ها و میوه‌ها و رشد بیماری‌های قارچی شود. عدم رعایت نظم در دور آبیاری علاوه بر کاهش عملکرد، باعث کاهش بازپسندی و گاهی ترک خوردن میوه هندوانه نیز می شود.

## کودآبیاری

مقدار مصرف کود باید با توجه به توصیه کودی و بر اساس آزمون خاک و نظر کارشناس مربوطه باشد. کودهای فسفر، پتاس، ازت یا نیتروژن، گوگرد و ریز مغزی‌ها قبل از کاشت همزمان با شخم به خاک داده می شود. از اضافه کردن این کودها با استفاده از سیستم آبیاری قطره‌ای باید جلوگیری کرد. زیرا باعث رسوب و گرفتگی خروجی‌های نوار آبدار می شوند. ازت یا کود سرک از مهمترین عناصر مورد نیاز گیاه می باشد که بیش از سایر عناصر مورد مصرف قرار می گیرد. میزان و چگونگی مصرف آن روی کمیت و کیفیت محصول هندوانه و خربزه اهمیت خاص دارد. ازت عنصر متحرک و قابل شستشو هنگام آبیاری است، لذا مصرف بی‌رویه و غیر اصولی آن علاوه بر کاهش بازده کود مصرفی، می تواند از مهمترین عوامل آلودگی، منابع آب‌های زیرزمینی



### کاربرد آبیاری قطره‌ای در زراعت صیفی‌جات (هندوانه و خربزه)

باشد. از آنجا که مدیریت مصرف کود در کنترل آفات، بیماری‌ها و علف‌های هرز مؤثر است لذا توجه به نظرات کارشناسان مربوطه در این ارتباط ضروری می‌باشد و توصیه می‌شود کود در دفعات بیشتر و به مقدار کم به گیاه داده شود. کود سرک را می‌توان همزمان با آبیاری با استفاده از تانک کود و یا پمپ تزریق با استفاده از سیستم آبیاری قطره‌ای به زمین داد.

توصیه می‌شود انجام کودآبیاری یک ساعت پس از شروع آبیاری آغاز و ۲ ساعت قبل از خاتمه آبیاری قطع شود تا فرصت کافی برای شسته شدن لوله‌ها و نوارهای آبدار وجود داشته باشد.

چنانچه از مخزن کود برای کودآبیاری استفاده شود، بایستی نیاز کودی هر واحد آبیاری محاسبه و در آب مخزن کود حل گردد و در یک نوبت آبیاری به زمین داده شود تا میزان کود داده شده به زمین یکنواخت انجام شود و می‌توان در هر نوبت آبیاری نیاز کودی خاک را همزمان با آبیاری تأمین نمود.

استفاده از پمپ تزریق یا دستگاه‌های مشابه برای وارد کردن کود محلول به داخل لوله‌ها باعث می‌شود که امکان تهیه محلول کودی به مقدار زیاد وجود داشته باشد و مقدار کودی که باید به هر واحد آبیاری داده شود، با مدت زمان کوددهی کنترل شود.

### سرویس و نگهداری سیستم آبیاری قطره‌ای در طول فصل آبیاری

از موارد مهمی که بر کارایی و طول عمر مفید سیستم آبیاری قطره‌ای مؤثر است، مدیریت صحیح بهره‌برداری از سیستم می‌باشد.



## باغانی

---

بازدیدها و سرویس‌های روزانه، هفتگی، ماهانه و فصلی که در برگیرنده بازدید قطره چکان‌ها، فیلترها، شیر فلکه‌ها، اتصالات، قطعات و ادوات کنترل و... می‌باشد، بسیار ضروری است و بهره‌بردار باید در طول مدت بهره‌برداری مورد توجه قرار دهد. اصولاً این موارد توسط مشاورین هنگام انجام مطالعات طراحی جهت بهره‌برداری به صورت مکتوب در گزارشات مربوطه ارائه می‌شوند تا کشاورزان در زمان استفاده از سیستم رعایت نمایند. بنابراین تاکید می‌شود سرویس‌های لازم به دقت اعمال گردد و در صورت عدم دسترسی به دستورالعمل‌های فنی بهره‌برداری از سیستم آبیاری قطره‌ای، حتماً از کارشناسان آبیاری کمک گرفته شود.

## نتیجه‌گیری

- استفاده از آبیاری قطره‌ای برای زراعت هندوانه و خربزه می‌تواند راه‌کاری برای مصرف آب کمتر برای دستیابی به محصول بهتر و بازاری‌پسندی بیشتر باشد.
- در روش آبیاری قطره‌ای، می‌توان با کاهش ۲۵ درصد در مقدار آب مورد نیاز گیاه هندوانه و خربزه، علاوه بر صرفه‌جویی بیشتر در مصرف آب آبیاری، محصول قابل قبولی برداشت کرد.
- در مناطق بادخیز برای هر ردیف کاشت یک نوار آبیاری استفاده شود و لوله‌ها عمود بر جهت باد قرار گیرند.



- برای کشاورزانی که قبلاً سیستم آبیاری بارانی در مزرعه آنها اجرا شده است، سیستم آبیاری قطره‌ای به راحتی و با صرف هزینه کمتر قابل اجرا می‌باشد.
- جمع‌آوری کلیه باقیمانده‌های لوله‌ها و اتصالات پلی‌اتیلنی از سطح مزرعه ضروری و مورد تأکید است. زیرا قطعات لوله و سایر مواد مصنوعی در مزرعه علاوه بر مسائل زیست محیطی، می‌تواند مشکلاتی را در عملیات زراعی و کاشت و حتی رشد گیاه در فصل یا فصول بعدی ایجاد کند.
- استفاده از این روش آبیاری، مدیریت خاص خود را لازم دارد که باید به درستی اعمال شود.

#### منابع مورد استفاده

- ۱- باغانی، ج. و بیات، ح. ۱۳۷۸. بررسی و مقایسه دو روش آبیاری شیاری و قطره‌ای بر عملکرد و کیفیت خربزه. نشریه شماره ۱۳۱ مرکز اطلاعات و مدارک علمی کشاورزی.
- ۲- باغانی، ج. و بیات، ح. ۱۳۷۹. بررسی و مقایسه دو روش آبیاری شیاری و قطره‌ای بر عملکرد و کیفیت هندوانه. نشریه شماره ۱۵۳ مرکز اطلاعات و مدارک علمی کشاورزی.
- ۳- باغانی، ج. و ذوالفقاران، ا. ۱۳۷۷. بررسی اثر دور آبیاری و تعداد قطره‌چکان‌ها در آبیاری قطره‌ای بر کمیت و کیفیت خربزه. نشریه شماره ۱۲۰ مرکز اطلاعات و مدارک علمی کشور.
- ۴- باغانی، ج. و موسوی‌فضل، ح. ۱۳۷۹. تأثیر دور آبیاری و تعداد قطره‌چکان‌ها در آبیاری قطره‌ای بر کمیت و کیفیت هندوانه. نشریه شماره ۱۵۱ مرکز اطلاعات و مدارک علمی کشور.