

وزارت جهاد کشاورزی

سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی

موسسه تحقیقات پنبه کشور

نشریه ترویجی:

کود آبیاری

نویسنده:

قربان قربانی نصرآباد

عضو هیات علمی موسسه تحقیقات پنبه کشور

۱۳۹۶

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۱	مقدمه
۱-۲	تعریف کود آبیاری
۳	مزایای کود آبیاری
۳-۵	روشهای مختلف کود آبیاری
۵	خصوصیات کودهای مورد مصرف در آبیاری قطره ای
۶	نکات مهم در مصرف کودها همراه با سیستم آبیاری قطره ای
۶-۷	معیارهای انتخاب کود در کود آبیاری
۷-۹	روشهای تزریق کود
۹-۱۱	روشهای تزریق کود در روش کود آبیاری قطره ای
۱۲	نتیجه گیری
۱۳	توصیه ها و پیشنهادات
۱۳	منابع مورد استفاده

۱- مقدمه

با توجه به افزایش سریع جمعیت کشور، نیاز به تولید بیشتر مواد غذایی احساس می‌گردد. بهترین راه برای نیل به این هدف و همچنین تامین قسمتی از ارز مورد نیاز، افزایش تولید در واحد سطح است. در بین نهادهای کشاورزی، اضافه نمودن متعادل کودهای شیمیایی بیشتر از سایر نهادها در افزایش تولید محصولات کشاورزی موثر است. از طرف دیگر افزایش تولید در واحد سطح و بهبود کمی و کیفی عملکرد هرچه بیشتر محصولات زراعی و باغی، نیاز به توجه خاصی دارد که مدرنیزه کردن سیستم های آبیاری و تبدیل آنها از روشهای رایج زارعین (سطحی) به سیستم های تحت فشار (قطره‌ای) می‌تواند نقش مهمی را در این مسئله داشته باشد چرا که استقاده از این سیستم ها باعث افزایش راندمان مصرف آب شده و به عبارت دیگر میزان تولید محصول را به ازای هر واحد آب افزایش می‌دهد.

ترکیب این دو فاکتور (آب و کود) و یا به اصطلاح کود دهی با آبیاری از محاسن ویژه‌ای برخوردار می‌باشد که موفقیت در این روش مستلزم داشتن آگاهی کافی در رابطه با نیاز آبی و نیاز کودی هر محصول است. در این روش به دلیل استفاده بهینه از مصرف آب و کود، آلودگی محیط زیست به حداقل رسیده و تقسیط مصرف کودها در مراحل حساس و مورد نیاز گیاه به سهولت انجام می‌پذیرد. همچنین از هدر رفتن کود بدلیل کنترل غلظت عناصر غذایی در خاک جلوگیری شده و مطابق با نیاز رشد گیاه، در اختیار آن قرار داده می‌شود از طرف دیگر به دلیل حلالیت یکنواخت کودها در آب آبیاری، جذب آن بهتر صورت می‌گیرد.

۲- تعریف کود آبیاری

به کار بردن مواد شیمیایی کشاورزی همراه آب آبیاری در سیستم های آبیاری قطرای و بارانی یکی از اهداف این سیستم ها می‌باشد. اصطلاح عمومی برای این عمل «تزریق مواد شیمیایی به آب آبیاری می‌باشد. مواد شیمیایی شامل انواع کودهای محلول، غلفکشها، حشره کشها و غیره می‌تواند به داخل سیستم آبیاری تزریق شود. این اصطلاح در مورد انواع کودها «تزریق کود به آب آبیاری» نامیده می‌شود که از اهداف ویژه انواع سیستم های آبیاری قطره‌ای و بارانی است.

تزریق کود به آب آبیاری، شامل حل کردن کودهای محلول در آب و کاربرد آن از طریق سیستم های قطره‌ای و بارانی می‌باشد که روشی موثر، آسان و اقتصادی است. و مناسب بودن آن به شرایط خاک و محصول، روش آبیاری، کیفیت آب، نوع کود و مسایل اقتصادی بستگی دارد. این روش معمولاً در خاک‌های درشت بافت دارای امتیاز بیشتری نسبت به خاک‌های ریز بافت است. این مساله به نوع کود و چگونگی حرکت آن در خاک بستگی دارد.



شکل ۱- استفاده از تانک کود جهت کود آبیاری

کود آبیاری کاربرد کود مایع در یک سیستم آبیاری می‌باشد. میکروآبیاری و کود آبیاری امکان کنترل دقیق آب و مواد مغذی را ارائه می‌کنند سود عمده ی کود آبیاری این است که نسبت به لوازم پراکنده سنتی، انعطاف پذیری بیشتر دارد و مواد مغذی به کار گرفته شده را بهتر کنترل می‌کند. در این روش کودها هنگامی مصرف می‌شوند که لازم است و در مقادیر کم به کار گرفته می‌شوند در نتیجه مواد مغذی قابل حل در آب ، کمتر در معرض فرو شسته شدن به وسیله بارندگی زیاد یا آبیاری بیش از حد می‌باشند.

با کودآبیاری، گیاه هرزمان که آبیاری شود تغذیه هم می‌شود، و مواد مغذی لازم را تا آبیاری بعدی دریافت می‌کند. رایج ترین ماده مغذی به کار گرفته شده در کود آبیاری نیتروژن است. سایر عناصر شامل فسفر، پتاسیم، سولفور، روی و آهن به مقدار کمتر مصرف می‌شوند.

۳- مزایای کود آبیاری

- کاهش مقدار کود مصرفی
- کاهش مصرف آب با کود آبیاری
- کاهش هزینه‌های کارگری
- باعث کاهش آلودگی محیط زیست
- سهولت دسترسی به مواد غذایی مورد نیاز گیاه در هر زمان

۴- روشهای مختلف کود آبیاری

همه‌ی فواید کود آبیاری زمانی آشکار می‌گردد که یک روش آبیاری صحیح برای برآورد نیاز گیاه بکار گرفته شود. در کود آبیاری، کود به حالت محلول در اختیار گیاه قرار می‌گیرد بنابراین مدیریت آبیاری بسیار مهم و از عوامل کلیدی موثر بر کارایی کود آبیاری است. مقدار رطوبت قابل دسترس برای ریشه گیاه در روشهای مختلف آبیاری متفاوت است راندمان آبیاری، یکنواختی پخش و توزیع آب، عواملی مهم در کود آبیاری هستند. بالا بردن راندمان آبیاری و پخش و توزیع یکنواخت آن، کارایی این روش را افزایش می‌دهد. در روشهای مختلف آبیاری، میزان این عوامل متفاوت هستند به این دلیل کارایی کود آبیاری در روشهای مختلف آبیاری متغیر است. کود آبیاری با روشهای آبیاری زیر اجرا می‌شود:

۱- بارانی

۲- قطره‌ای

۳- زیر زمینی

۴- سطحی

۴-۱- کود آبیاری به روش سطحی:

در این روش معمولاً کود در داخل مخزنی ریخته می شود سپس از طریق شیر خروجی نصب شده روی مخزن و با تنظیم میزان کود مورد نیاز در مسیر نهر اصلی ، همزمان با آبیاری کود دهی نیز انجام می گیرد. یا بعضی از کشاورزان کیسه کود را در مسیر نهر اصلی جریان آب قرار می دهند که این روش مناسبی نمی باشد.



شکل ۲- کود آبیاری در روش آبیاری سطحی

۴-۲- کود آبیاری به روش زیر زمینی

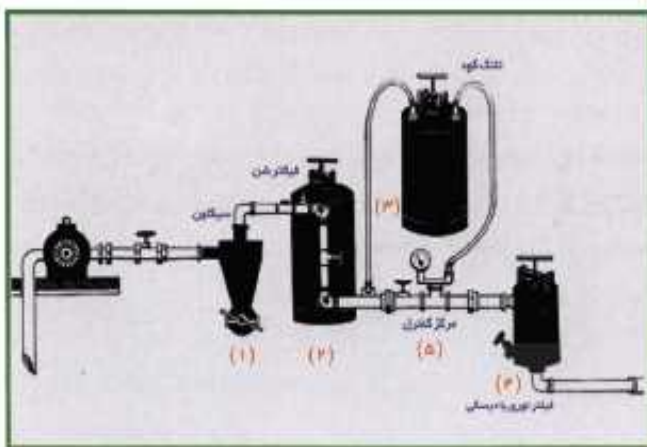
در این روش آب از طریق لوله‌هایی در زیر خاک جریان پیدا نموده و در ناحیه گسترش ریشه به تدریج با فشار پایین مورد مصرف قرار می‌گیرد از آنجا که مصرف آب به صورت موضعی و متمرکز است، قابلیت دسترسی عناصر در روش کود آبیاری بسیار زیاد است. این امر نقش مهمی در افزایش راندمان مصرف عناصر غذایی بویژه عناصر کم تحرک و غیر پویا در خاک ایفا می‌کند. با مصرف موضعی آب و عناصر غذایی، رشد علفهای هرز نیز در پای گیاه و رقابت آنها برای جذب آب و مواد غذایی بطور قابل ملاحظه‌ای کاهش می‌یابد.

۴-۳- کود آبیاری در روش آبیاری قطره‌ای و بارانی

چندین مزیت در استفاده از آبیاری قطره‌ای و بارانی برای توزیع کودها وجود دارد. اولین مزیت اینکه، هر دو عمل آبیاری و کود دهی با کمی زحمت بیشتر نسبت به عمل انجام آبیاری به تنهایی، می‌تواند باهم صورت گیرد. این مسئله خصوصاً در مناطق خشک و نیمه خشک که انجام هر دو عمل آبیاری و کود دهی در بیشتر موارد باهم برنامه ریزی می‌شود، مهم است. دومین مزیت

امکان کنترل دقیق نه تنها بر عمق کود دهی بلکه روی توزیع کود توسط لوله‌های فرعی آبیاری می‌باشد.

نفوذ کود به داخل خاک را می‌توان به وسیله تنظیم طول مدت زمان آبیاری کنترل کرد. یکنواختی توزیع کود می‌تواند به خوبی یکنواختی در توزیع آب باشد. به صورتی که در روش آبیاری سطحی که یکنواختی توزیع کمتر از روش قطرای است یکنواختی توزیع کود نیز مناسب نمی‌باشد. معمولاً در روش قطره‌ای بهترین یکنواختی توزیع کود به دست می‌آید. در این روش غلظت نسبتاً ثابتی از عناصر غذایی در محدوده‌ی رشد ریشه بوجود می‌آید. اگر سیستم آبیاری بطور مطلوب طراحی شده و بطور شایسته‌ای بهره برداری گردد، هم توزیع کود و هم توزیع آب مطلوب خواهد بود.



شکل ۳- کود آبیاری در روش های آبیاری تحت فشار

۵- خصوصیات کودهای مورد مصرف در آب آبیاری قطره ای

- نسبت حلالیت آن در آب زیاد باشد .
- کود مورد نظر نباید دارای پوششی باشند. درجه شوری آن پائین و خیلی کم باشد .
- خاصیت فیزیولوژیکی آن اسیدی باشد .
- در آب کدورت ایجاد نکند .

۶- نکات مهم در مصرف کودها همراه با سیستم آبیاری قطره ای

- کودهایی که با هم قابل اختلاط نیستند یکجا استفاده نشود چون سبب گرفتگی لوله ها خواهند شد. کودهای سولفات و فسفات را نبایستی با کودهایی که دارای کلسیم هستند یکجا استفاده نمود

- مادامیکه فشار داخل لوله ها به حد نرمال نرسیده باشند از باز نمودن شیر فلکه مخزن کود خودداری گردد.

- در صورت مصرف کود ازته در سیستم آبیاری قطره ای از کود آمونیوم نیترات ۳۳ درصدی استفاده شود (از مصرف اوره و سایر کودهای کلاسیک خودداری شود).

- چنانچه املاح محلول خاک و یا اب آبیاری بالا باشد از مصرف کود آمونیوم سولفات خودداری گردد.

- در ابتدای به کارگیری سیستم تحت فشار (۱۰ تا ۱۵ دقیقه) در بدو و انتهای آبیاری فقط آب در سیستم آبیاری جریان داشته باشد و از تزریق کود خودداری گردد.

- بعلت بالا بودن تاثیر شوری کود سولفات آمونیوم این کود نبایستی در باغاتیکه مسئله شوری وجود دارد مصرف گردند.

- بعلت وجود کلسیم در کود اسید فسفریک در صورتیکه میزان کلسیم در اب آبیاری زیاد باشد مصرف نخواهد شد.

۷- معیارهای انتخاب کود در کود آبیاری

بسیاری از کود های خشک، مایع و سوسپانسیون مایع، برای استفاده در سیستم های قطره ای و بارانی مناسبند. معیار اصلی در انتخاب یک کود، حلا لیت، سهل الوصول بودن و قیمت مواد مغذی مطلوب در آن می باشد. علاوه بر تمام کود ها و سایر مواد شیمیایی به کار رفته در سیستم های آبیاری، بایستی شرایط زیر را داشته باشند:

- باعث خوردگی و نرم شدگی لوله های پلاستیکی و یا گرفتگی سیستم نشوند

- قابل حل یا قابل امولسیون شدن در آب باشند

- با املاح یا دیگر مواد شیمیایی موجود در آب آبیاری، ایجاد واکنش ننمایند

مواد غذایی کودهای مایع، محلول بوده بنابراین جهت تزریق به داخل آب آبیاری به وسیله ی پمپ و یا جریان ثقلی از تانکهای ذخیره مناسب اند. کودهای مایع شاید تنها شامل یک عنصر غذایی یا ترکیبی از ازت فسفر و پتاس باشند. انواع زیادی از کود های جامد حاوی ازت، فسفر و پتاس به تنهایی یا به صورت مرکب برای حل کردن در آب آبیاری وجود دارند. کود جامد می تواند در یک تانک رو باز با نسبت تقریبی یک کیلو گرم کود در هشت لیتر آب، حل شده و سپس به داخل خط لوله آبیاری، پمپ گردد. همچنین می توان این کودها را در یک مخزن تحت فشار قرار داد به طوری که بخشی از جریان لوله ی اصلی از میان آن عبور نماید.

۸- روشهای تزریق کود

۸-۱- روش گروهی:

در سیستم های قطره ای، بارانی ثابت و بارانی با حرکت متناوب، کودها باید با روش گروهی بکار برده شوند. در این سیستم ها برنامه ی آبیاری معمولا به گونه ای است که تمام سطح زیر کشت به گروهها یا قطعاتی با مساحت های معین جهت انجام عمل آبیاری تقسیم بندی میشوند بنابراین به منظور کوددهی همراه با آبیاری در این سیستم ها کود مورد نیاز برای یک مساحت معین داخل یک تانک ریخته می شود و فقط در یک مرحله برای آن قطعه ی معین مورد استفاده قرار گرفته و محلول کود به داخل آب آبیاری تزریق می گردد. به دلیل مسائل خوردگی از کاربرد محلول با غلظت های بالا اجتناب می گردد. آب پاشها و یا قطره چکانها در بهره برداری همزمان، سطح یک قطعه ی خاص را می پوشانند بنابر این مقدار کود ریخته شده در تانک همان مقداری است که برای آن قطعه ی خاص بکار خواهد رفت.

استفاده از روش گروهی شامل سه مرحله است:

مرحله اول: اگر روش بارانی است از سیستم باید بطور عادی برای مرطوب کردن خاک و شاخ و برگ بهره برداری شود.

مرحله دوم: در این مرحله کود باید یک دوره ی یک ساعته یا بیشتر به داخل سیستم تزریق گردد. کاربرد طولانی تر، امکان توزیع نامناسب کود، در سرتاسر شبکه را کاهش میدهد. همچنین محلول کودی را بیشتر رقیق کرده و امکان سوختن شاخه و برگ را کاهش خواهد داد.

مرحله سوم: در مرحله شستشو به عنوان آخرین مرحله، زمان شستشوی کامل سیستم با آب معمولی برای جلوگیری از خوردگی باید به حد کافی طولانی باشد. در سیستمهای بارانی، گیاهان نیز با آب شستشو می شوند که شاید برای بعضی از محصولات، مهم باشد. شستشوی با آب به همین منظور معمولا حدود یک ساعت کفایت میکند.



شکل ۴- کوددهی به روش گروهی

در طول زمان شستشو با آب، کود به طرف ریشه ی گیاه حرکت خواهد کرد و راندمان مصرف کود را بهبود خواهد بخشید. معمولا هر گاه نسبت بین زمان کود دهی و زمان آبیاری ۰/۸ باشد، زمان کافی برای شستشوی سیستم فراهم خواهد شد.

۸-۲- روش نسبی:

برای سیستم های بارانی پیوسته نظیر سنتر پیوت، کود باید با روش نسبی بکار برده شود. در این روش هر سطحی از مزرعه در لحظه ای که سیستم بارانی به آرامی از آن نقطه عبور می نماید کود مورد نیاز را از طریق سیستم دریافت مینماید.



شکل ۵- کوددهی به روش نسبی در سیستم سنتر پیوت

بعد از بکار بردن کود، برای کمک به جلوگیری از خوردگی، سیستم باید به حد کافی با آب معمولی شستشو گردد. با این روش، شدت تزریق کود اهمیت دارد به دلیل این که این شدت در نهایت، میزان کود به کار برده شده برای هر سطح را تعیین می کند.

۹- روش های تزریق کود در سیستم کود آبیاری قطره ای

مکش مواد شیمیایی از کنار لوله مکش پمپ، روش ساده ای برای تزریق می باشد. ولی این روش به دلیل آلوده کردن منبع آب، توصیه نمی شود و با این شیوه نمی توان از آلودگی منبع جلوگیری نمود (بجز مواقعی که پمپ کردن از یک حوضچه مجزا انجام می گیرد) بعلاوه مواد خوردنده باعث استهلاک قسمت ها از مختلف پمپ می شوند و همچنین آگاهی از میزان صحیح مواد شیمیایی وارد شده به داخل سیستم مشکل خواهد بود.

به دلیل مشکلات روش مذکور، « پمپ کردن مواد شیمیایی » و « تزریق با ایجاد اختلاف فشار » ترجیح داده می شوند. روش پمپ کردن، برای تزریق مواد شیمیایی به داخل سیستم آبیاری بارانی و قطره ای روش راحت و ارزانتری است. پمپهای پیستونی، دنده ای یا پروانه ای

می‌تواند به منظور تزریق مقادیر صحیح کود به مقدار کم یا زیاد طراحی و کالیبره شوند. پمپ محلول شیمیایی را از یک تانک رو باز کشیده و آن را با جابجایی یا فشار به داخل سیستم آبیاری تزریق می‌نماید. اگر سیستم قادر به تامین آب نبوده یا از کار بیفتد ممکن است جریان مواد شیمیایی برگشت نماید. از برگشت آب حاوی مواد شیمیایی به داخل منبع بایستی جلوگیری شود که برای این منظور می‌توان یک محفظه هوا و شیر یکطرفه بر روی خط اصلی آبیاری، در بالا دست جایی که مواد شیمیایی تزریق می‌شود، نصب نمود. یک شیر یکطرفه دیگر برای ممانعت از برگشت آب آبیاری و لبریز شدن تانک کود زمانی که پمپ تزریق در حال کار نمی‌باشد، باید روی خط لوله کود دهی نصب گردد. برای جلوگیری از تزریق کود در زمانی که پمپ آبیاری در حال کار نیست، اتصال بین پمپ آبیاری به عنوان یک عمل احتیاطی می‌تواند صورت می‌گیرد.



شکل ۶- تزریق کود با استفاده از روش پمپ کردن

روش « اختلاف فشار » نیز می‌تواند برای تزریق مواد شیمیایی به آب آبیاری استفاده گردد. بطور نمونه در یک سیستم اختلاف فشار، تانک مواد تحت همان فشاری که خط اصلی آبیاری قرار دارد، می‌باشد. یک لوله باریکتر (ونتوری) می‌تواند برای افزایش معنی دار اختلاف فشار بین دو نقطه در طول خط اصلی با حداقل تلفات انرژی مورد استفاده قرار گیرد. شیر فلکه‌ها یا تنظیم کننده‌های فشار برای تزریق مواد شیمیایی با ایجاد یک اختلاف فشار کافی، در حدود ۱/۵ متر

(۵ فوت) می‌توانند مورد استفاده قرار گیرند اما این شیرها کمتر موثر و کارآمد هستند. در این روش، مواد شیمیایی می‌بایست در یک تانک تحت فشار قرار داده شوند به طوری که مدخل ورودی تانک با خط لوله اصلی و خروجی به دهانه لوله باریکتر متصل گردیده باشد. عیب اصلی این روش پرهزینه بودن استفاده از تانکهای با مقاومت بالا در برابر خوردگی و فشار می‌باشد. تانکهای کوچک معمولاً هزینه کار مورد نیاز برای سرویس کردن پی در پی تانک را اضافه خواهد کرد. برخی از کودها و مواد شیمیایی نیاز به زمان لازم برای واکنش و مخلوط شدن با آب داشته و باید به منظور مخلوط شدن زیر و رو گردند. سیستم تانک، اجازه می‌دهد تا حجمهای کم از مواد شیمیایی در دوره‌های طولانی و بدون تلفات به سیستم آبیاری اضافه گردد. سیستم مخلوط کننده از اضافه شدن همزمان یا مداوم مواد شیمیایی دیگر جلوگیری نمی‌کند.



شکل ۷- کود آبیاری با روش اختلاف فشار (ونتوری)

۱۰- نتیجه گیری

نتایج زیر درمورد استفاده از روش کود آبیاری بدست آمد:

- ۱- اعمال روش کود آبیاری، ۵۰ - ۳۰ درصد در آب و کود مصرفی، صرفه جویی می شود.
 - ۲- با مصرف کودهای ازتی، فسفاتی و پتاسیمی در سیستم کود آبیاری، عملکرد افزایش می یابد.
 - ۳- روش متداول کود دهی ازتی، روشی غیر عقلانی بوده و چنانچه این کود با آب آبیاری تدریجاً مصرف شود، بازدهی بسیار بالاتری خواهد داشت.
 - ۴- در سیستم کود آبیاری با اضافه کردن مقدار کمی از کودها به عملکرد مطلوب می توان رسید. درحالیکه در روش های متداول با مصرف بیشتری از کودها عملکرد مطلوب عاید می گردد. بنابراین با روش کود آبیاری به سهولت می توان تا ۵۰ درصد در کود مصرفی، صرفه جویی کرد و این امر به حفظ محیط زیست کمک می کند. در جایی که آب و کود از ارزش بالایی برخوردار هستند، تزریق کود به آبیاری قطره ای یک عامل اساسی در استفاده بهینه از آب و کود می باشد.
- کود آبیاری نه تنها یک روش پرهزینه و پیچیده نیست بلکه یک ضرورت است. در مناطق خشک و نیمه خشک که میزان بارندگی کم است و با کمبود آب مواجه هستیم، افزایش کارایی مصرف آب، کود و عملکرد، در اولویت مهم می باشد. استفاده از این روش، جذب عناصر غذایی را بهبود بخشیده و راهی است برای حفظ حاصلخیزی خاک بنابراین افزایش کارایی مصرف آب و کود، سود آوری بیشتری را برای کشاورزان به ارمغان خواهد آورد که در نهایت منجر به امنیت غذایی خواهد شد.

۱۱- توصیه ها و پیشنهادات

تزریق کودها از طریق سیستم آبیاری قطره‌ای مزایای زیادی دارد از جمله یکنواختی توزیع کود تقریباً معادل یکنواختی توزیع آب است. بنابراین یکنواختی توزیع دبی آب توسط قطره چکان در یک سیستم، پیش نیاز و شرط لازم برای تزریق کود در آن سیستم می‌باشد. برای عرض یابی نهایی، کل زمان تزریق که شامل دوره‌های شروع و خاتمه و دوره‌ی تزریق می‌باشد، باید به گونه‌ای تنظیم شود که آب داده شده بیشتر از ظرفیت آب قابل دسترس خاک در ناحیه‌ی ریشه نگردد در غیر اینصورت کود به ناحیه‌ی خارج از محل جذب ریشه‌ها آبشویی خواهد شد.

برای داشتن یک برنامه‌ی کود آبیاری ضروری است که اطلاعات مربوط به خاک، آب، گیاه و منطقه‌ی مورد کشت در دسترس بوده و با انجام آزمایشهای مزرعه‌ای، کارآیی استفاده از این روش مشخص گردد تا اجرای برنامه‌ی کودآبیاری با موفقیت توام باشد.

۱۲- منابع مورد استفاده:

قربانی نصرآباد، ق. ۱۳۹۵. گزارش نهایی تاثیر مقادیر مختلف آب آبیاری و کود نیتروژن در روش کود آبیاری بر خواص کمی و کیفی پنبه. موسسه تحقیقات پنبه کشور. ۷۳ صفحه.

علیزاده، ۱. ۱۳۷۶. اصول و عملیات آبیاری قطره‌ای. آستان قدس رضوی، دانشگاه امام رضا (ع)، ۱۳۷۶.