

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



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

عمق نصب و فاصله نوارهای آبیاری قطره‌ای در زراعت سیب زمینی

سرشناسه	: باغانی، جواد، ۱۳۳۷ -
عنوان و نام پدیدآور	: عمق نصب و فاصله نوارهای آبیاری قطرهای در زراعت سیب زمینی نویسندگان جواد باغانی، محمد جلینی، محمد کریمی؛ ویراستار ترویجی فرانک صحرایی؛ ویراستار ادبی مجتبی خادمی؛ سر ویراستار وجیهه سادات فاطمی؛ تهیه شده در مؤسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی - دفتر شبکه دانش و رسانه‌های ترویجی.
مشخصات نشر	: کرج: سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، معاونت ترویج، نشر آموزش کشاورزی، ۱۳۹۶.
مشخصات ظاهری	: ۱۶ ص: مصور (رنگی)، نمودار.
شابک	: ۹-۳۶۴-۵۲۰-۹۶۴-۹۷۸
وضعیت فهرست نویسی	: فیپا
یادداشت	: کتابنامه: ص: ۱۶.
موضوع	: سیب زمینی -- ایران -- آبیاری
موضوع	: Potatoes -- Irrigation -- Iran
موضوع	: آبیاری قطره‌ای
موضوع	: Microirrigation
موضوع	: سیب زمینی -- ایران -- کاشت
موضوع	: Potatoes -- Planting -- Iran
شناسه افزوده	: جلینی، محمد، ۱۳۴۷ -
شناسه افزوده	: کریمی، محمد، ۱۳۵۰ فروردین -
شناسه افزوده	: مؤسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی. دفتر شبکه دانش و رسانه‌های ترویجی
شناسه افزوده	: سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی. معاونت ترویج. نشر آموزش کشاورزی
رده بندی کنگره	: ۱۳۹۶ ب ۹ س / SB۲۱۱
رده بندی دیویی	: ۶۳۵/۲۱۲
شماره کتابشناسی ملی	: ۴۹۸۳۵۸۲

شابک: ۹-۳۶۴-۵۲۰-۹۶۴-۹۷۸
ISBN: 978-964-520-364-9



نشر آموزش کشاورزی

عنوان	: عمق نصب و فاصله نوارهای آبیاری قطرهای در زراعت سیب زمینی
نویسندگان	: جواد باغانی، محمد جلینی، محمد کریمی
ویراستار ترویجی	: فرانک صحرایی
ویراستار ادبی	: مجتبی خادمی
سر ویراستار	: وجیهه سادات فاطمی
مدیر داخلی	: شیوا پارسا نیک
تهیه شده در	: مؤسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی - دفتر شبکه دانش و رسانه‌های ترویجی
ناشر	: نشر آموزش کشاورزی
شمارگان	: ۲۵۰۰ جلد
نوبت چاپ	: اول/۱۳۹۶
قیمت	: رایگان
مسئولیت صحت مطالب با نویسندگان است.	

شماره ثبت در مرکز فناوری اطلاعات و اطلاع رسانی کشاورزی ۵۲۷۳۱ به تاریخ ۹۶/۰۹/۲۶ است.

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

صندوق پستی: ۱۱۱۳-۱۹۳۹۵، تلفکس: ۲۲۴۱۳۹۲۳-۰۲۱

مخاطبان نشریه:

- ✓ کارشناسان
- ✓ مروجان
- ✓ کشاورزان سیب‌زمینی‌کار

اهداف آموزشی:

خوانندگان گرامی، شما با مطالعه این نشریه با چگونگی نصب، میزان عمق و فواصل نوارهای آبیاری قطره‌ای و نحوه انجام کودآبیاری در زراعت سیب‌زمینی آشنا خواهید شد.

فهرست

صفحه	عنوان
۵	مقدمه
۶	آماده سازی زمین و کاشت غده
۷	آرایش کاشت
۷	آرایش کاشت برای تولید غده‌های بذری
۸	آرایش کاشت برای تولید غده‌های خوراکی
۹	عمق نصب نوارهای آبیاری
۱۲	مدیریت آبیاری
۱۲	مصرف کود
۱۵	جمع بندی
۱۶	فهرست منابع

مقدمه

سیب‌زمینی بعد از گندم، برنج و ذرت، بیش‌ترین سهم را در میزان تولید محصولات غذایی داراست و نقش مهمی در تغذیه و سبد غذایی جمعیت جهان دارد. در کشورهای در حال توسعه، اهمیت غذایی سیب‌زمینی به‌مراتب بیش‌تر است و در ایران نیز بعد از گندم، رتبه دوم را به خود اختصاص داده‌است. برای تولید پایدار محصول سیب‌زمینی، آب مهم‌ترین عامل است که با توجه به مشکل کم‌آبی در کشور، تلاش در جهت استفاده بهینه از آب‌های استحصالی و کاهش برداشت از منابع آب زیرزمینی، اجتناب‌ناپذیر است. براساس نتایج تحقیقات انجام شده در ایران و جهان، یکی از راهکارهای مهم تولید محصول بیش‌تر و با کیفیت مناسب‌تر برای گیاهانی که قابلیت کشت ردیفی دارند، استفاده از آبیاری قطره‌ای به جای آبیاری سطحی است. در سال‌های اخیر، بحث استفاده از آبیاری قطره‌ای نواری در زراعت‌های ردیفی در سطح کشور، بیش‌تر مورد توجه کشاورزان قرار گرفته و سطح استفاده از آن در حال گسترش است، اما عمق نصب نوارهای آبیاری در زراعت‌ها و مخصوصاً سیب‌زمینی، مورد سؤال اکثر کشاورزان و موضوع اصلی نشریه حاضر است.

برای تغییر روش آبیاری از سطحی به قطره‌ای لازم است تغییراتی نیز در روش کاشت، داشت و حتی مدیریت آبیاری مزرعه سیب‌زمینی به‌وجود آید. در ادامه به‌اختصار به این موارد پرداخته شده است.

آماده‌سازی زمین و کاشت غده

ابتدا مطابق روش معمول، عملیات آماده‌سازی زمین شامل شخم، دیسک، لولر باید 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 خاک و آب، به خاک داده شود. غده‌های سیب‌زمینی را می‌توان در خاک خشک کاشت (شکل ۱) و هم‌زمان با کاشت غده، نوارهای آبیاری قطره‌ای نیز با ماشین نصب شوند و پس از آن، عملیات آبیاری نیز شروع شود. اولین آبیاری مقداری سنگین‌تر انجام می‌شود تا رطوبت کافی به محل غده‌ها برسد و به اصطلاح کشاورزان، پشته‌ها سیاه شوند. معمولاً این رطوبت برای سبز کردن غده‌ها کفایت می‌کند. در صورت خشک‌شدن خاک و سبز نشدن غده‌ها، آبیاری دوباره انجام می‌شود. از مرحله کاشت تا سبز شدن سیب‌زمینی، خاک اطراف بذر باید مرطوب نگه‌داشته شود، ولی نباید غرقاب شود. تحقیقات انجام شده در نقاط دیگر دنیا نشان داده در مرحله سبز شدن تا تشکیل غده‌ها، مقدار آب باید زیاده‌تر و با دور طولانی‌تر نسبت به مراحل بعدی رشد، در نظر گرفته شود و از مرحله تشکیل غده به بعد نیز باید رطوبت مناسب و کافی در اطراف غده‌های جدید (دختری) تأمین شود. در صورتی که قبل از سبز شدن غده‌ها، آبیاری، بسیار سنگین انجام شود و خاک محل غده‌ها دارای رطوبت زیاد باشد و یا خاک برای مدت طولانی خیس بماند، احتمال پوسیدگی غده‌ها بویژه در خاک‌هایی که بافت سنگین دارند زیاده‌تر است. همچنین در زراعت سیب‌زمینی، کاهش مقدار آب آبیاری باعث کاهش عملکرد می‌شود. بنابراین، در این‌گونه موارد باید به‌اندازه کافی دقت شود.

۷ عمق نصب و فاصله نوارهای آبیاری قطره‌ای در زراعت سیب‌زمینی



شکل ۱- کاشت غده سیب‌زمینی در خاک خشک

در اوایل دوره رشد برای سبز شدن، به‌علت وجود آب در غده سیب‌زمینی، آب زیادی لازم نیست ولی به دلیل سیستم ریشه‌های سطحی سیب‌زمینی، برای تولید حداکثر محصول، نیاز به وجود آب کافی در سطوح رویی خاک است، اما اگر تنش خشکی قبل از تشکیل غده باشد تعداد غده‌ها بشدت کاهش خواهند یافت. بنابراین، باید از وقوع تنش در این مرحله جلوگیری شود. به‌طور کلی سیب‌زمینی گیاه نسبتاً حساسی به تنش کم‌آبی است.

آرایش کاشت

باتوجه به نتایج پژوهش‌های انجام شده، با تأمین ۱۰۰ درصد آب مورد نیاز سیب‌زمینی در آبیاری قطره‌ای، دو آرایش کاشت زیر قابل توصیه است:

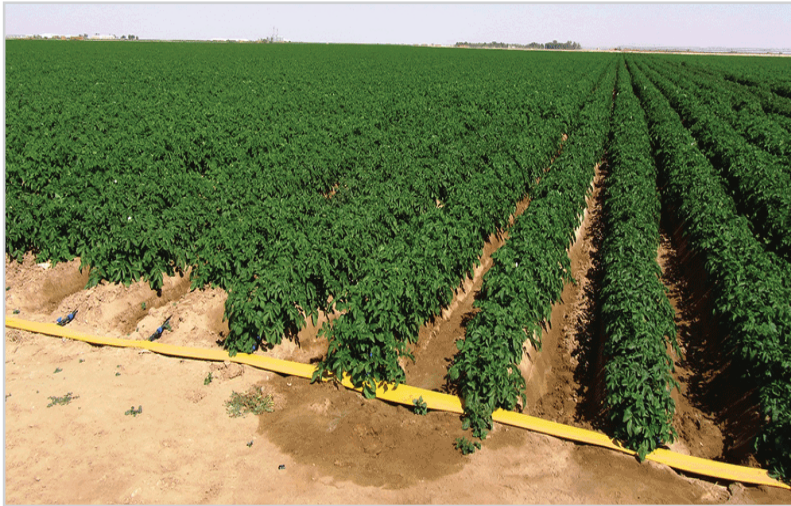
آرایش کاشت برای تولید غده‌های بذری

آرایش کاشت دو ردیف روی پشته به فاصله ۲۵×۳۵ سانتی‌متر (فاصله کاشت ۲۵ سانتی‌متر روی ردیف و فاصله ردیف ۳۵ سانتی‌متر روی پشته و یک نوار آبیاری (تیپ) مابین آنها)، به‌طوری‌که فاصله لوله‌ها یا شیارها از یکدیگر ۱۲۵ سانتی‌متر و تعداد بوته‌ها ۶۴۰۰۰ عدد در هکتار باشد. این روش کاشت در صورتی اجرایی می‌شود که ادوات مناسب

کاشت در اختیار باشند.

آرایش کاشت برای تولید غده‌های خوراکی

آرایش کاشت دو ردیف روی پشته به فاصله 25×45 سانتی‌متر (فاصله کاشت ۲۵ سانتی‌متر روی ردیف و فاصله ردیف ۴۵ سانتی‌متر روی پشته و یک نوار آبیاری مابین آنها)، به طوری که فاصله نوارهای آبیاری قطره‌ای یا پشته‌ها از یکدیگر ۱۵۰ سانتی‌متر و تعداد بوته‌ها ۵۳۳۰۰ عدد در هکتار باشد (شکل ۲).



شکل ۲- آرایش کاشت و آبیاری قطره‌ای در زراعت سیب‌زمینی

به‌طور کلی آرایش‌های کاشت که در بالا آمده‌اند، به دلایل زیر نسبت به آرایش کاشت مرسوم در آبیاری سطحی (25×75 سانتی‌متر با یک ردیف نوار آبیاری)، برتری دارند:

✓ افزایش عملکرد کل تولید؛

✓ افزایش عملکرد قابل ارائه؛

✓ میزان غده بذری بیش‌تر؛

✓ کارایی مصرف آب بالاتر؛

یکنواختی توزیع رطوبت در منطقه غده‌ها و ریشه‌ها (در بین ردیف‌های کاشت)، مخصوصاً در زمانی که نیاز آبی کم است.

عمق نصب نوارهای آبیاری

در آزمایشی برای تعیین عمق نصب نوارهای تیپ در منطقه فریمان مشخص شد، وقتی نوارها در سطح خاک نصب شده باشند، عملکرد سیب‌زمینی بیش‌تر از زمانی است که نوارها در عمق ۱۰ و ۲۰ سانتی‌متری نصب شده باشند، ولی تفاوت قابل‌ملاحظه‌ای بین نوارهای نصب شده در عمق ۱۰ و ۲۰ سانتی‌متری وجود نداشت و عملکرد کل غده سیب‌زمینی در این دو گروه تیمار تقریباً مشابه بود.

در اکثر مزارع کشاورزان، برای جلوگیری از جابه‌جا شدن نوارهای آبیاری توسط باد، هم‌زمان با کاشت غده‌ها، شیار کوچکی احداث و نوارها در داخل آنها قرار داده می‌شود و مقداری خاک نیز روی آنها ریخته می‌شود. این کار در مزارعی که در آنها عملیات کاشت و نصب نوار، با دستگاه انجام می‌شود به‌صورت ماشینی اجرا می‌شود. به‌علاوه، در زراعت سیب‌زمینی برای انجام عملیات مبارزه با علف‌های هرز و سله‌شکنی، معمولاً دوبار عملیات خاک‌دهی بوته‌ها (از یک‌طرف بوته‌ها) انجام می‌شود. این عملیات باعث می‌شود در شرایط مذکور، نوارها حدود ۵ سانتی‌متر زیر خاک قرار گیرند. هم‌زمان با برداشت سیب‌زمینی، مقدار زیادی از نوارها از سطح مزرعه جمع‌آوری شده و ممکن است از نوارهای سالم در سال بعد نیز استفاده شود.

در مجموع، نیازی به نصب نوارها در عمق خاک نیست؛ ولی برای جلوگیری از خسارت‌های ناشی از پرندگان (کلاغ)، جوندگان و باد، لازم است مقداری خاک روی نوارهای نصب شده ریخته شود. به‌علاوه نصب نوارها در عمق‌های زیادتر، علاوه بر افزایش هزینه‌های تولید، جمع‌آوری آنها را از عمق خاک، با مشکل مواجه ساخته و بقایای نوارها در عمق خاک نیز، مشکلاتی را برای عملیات زراعی سال‌های بعد به وجود می‌آورد که می‌تواند مشکلات زیست‌محیطی را نیز به دنبال داشته باشد. لازم به توضیح است، در مزارع کشاورزان با شرایط فعلی نیز که نوارهای آبیاری قطره‌ای (به‌وسیله دستگاه) در سطح خاک و یا عمق حدود ۵ سانتی‌متری خاک قرار می‌گیرند، آثار و بقایای نوارهای آبیاری قطره‌ای، به صورت پراکنده مشاهده می‌شود که علاوه بر ایجاد چهره زشت در مزرعه، مشکلاتی را برای ادوات زراعی در سال‌های بعد ایجاد می‌کند. در شکل ۳، نقشه کاشت و وضعیت ردیف‌های کاشت و محل نصب یا دفن نوارهای آبیاری نسبت به هم نشان داده شده است.



شکل ۳- وضعیت قرار گرفتن نوارهای آبیاری قطره‌ای و ردیف‌های کاشت غده‌های سیب‌زمینی در دو آرایش کاشت

در زیر، تصویر یک دستگاه دو ردیف کاشت روی یک پشته و هم‌زمان نصب یک نوار در بین دو ردیف کاشت غده‌ها و روی پشته، آورده شده است (شکل ۴).



شکل ۴- دستگاه غده‌کار (دو ردیفه) سیب‌زمینی همراه با نصب نوار آبیاری قطره‌ای

۱۱ ♦ عمق نصب و فاصله نوارهای آبیاری قطره‌ای در زراعت سیب‌زمینی

شکل ۵، یک دستگاه چهار ردیف کاشت روی دو پشته و نصب هم‌زمان یک نوار در بین هر دو ردیف کاشت غده‌ها را نشان می‌دهد که قسمت نصب نوار دستگاه، ابداعی کشاورز است. لازم به توضیح است، استفاده از آرایش کاشتی که در آن برای هر ردیف، یک نوار آبیاری در نظر گرفته می‌شود، به دلیل عدم امکان انجام عملیات ماشینی در زمان داشت و برداشت نسبت به دو آرایش کاشت گفته شده در بالا، قابل توصیه نیست.

شکل ۶، یک دستگاه کاشت شش ردیفه را در حال کشت غده‌ها و نصب هم‌زمان نوارهای آبیاری نشان می‌دهد.



شکل ۵- دستگاه غده کار چهار ردیفه سیب‌زمینی همراه با نصب نوار آبیاری قطره‌ای



شکل ۶- نمای مزرعه در زمان کاشت غده‌های سیب‌زمینی و نصب هم‌زمان نوارهای آبیاری قطره‌ای

مدیریت آبیاری

با به کارگیری روش آبیاری قطره‌ای، هر زمان لازم باشد می‌توان مقدار آب و کود موردنیاز در نزدیکی ریشه را در اختیار گیاه قرار داد. این مزیت بزرگ باعث توزیع یکنواخت کود و آب آبیاری در مزرعه، صرفه‌جویی در مصرف آب و کود و در نهایت، افزایش کارایی مصرف آب می‌شود. در مناطقی که امکان صدمه دیدن نوارهای قطره‌ای توسط پرندگان یا چونندگان وجود دارد، می‌توان نوارها را در عمق ۵ تا ۱۰ سانتی‌متری از سطح خاک نصب کرد.

مصرف کود

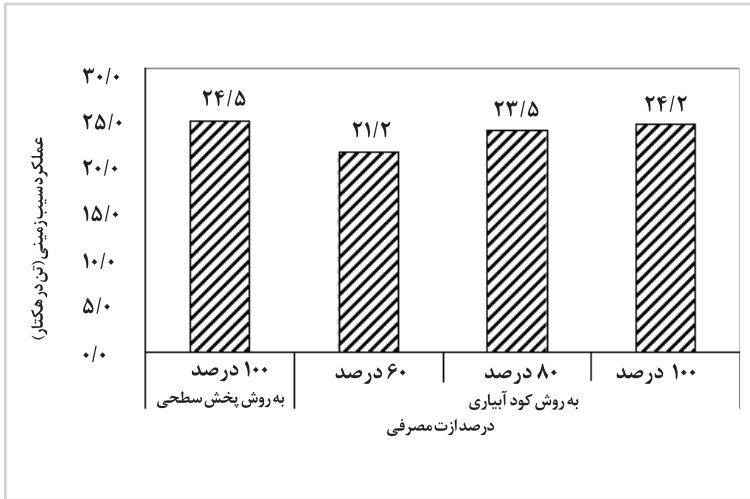
مقدار مصرف کود باید با توجه به توصیه کودی، بر اساس آزمون خاک و نظر کارشناس مربوط باشد. کودهای فسفره، پتاسه، گوگردی و ریزمغذی‌ها و حدود یک‌سوم کود نیتروژنه قبل از کاشت، هم‌زمان با شخم به خاک داده می‌شود. در زمان استفاده این کودها (به جز کود نیتروژنه) باید از روش آبیاری قطره‌ای خودداری کرد زیرا باعث رسوب و گرفتگی خروجی‌های نوار آبه می‌شود. ازت از مهم‌ترین عناصر مورد نیاز گیاه است که بیش از سایر عناصر، مصرف می‌شود. میزان و چگونگی مصرف آن بر کمیت و کیفیت محصول سیب‌زمینی تأثیر زیادی دارد. ازت، عنصری متحرک است و می‌تواند هنگام آبیاری شسته و از دسترس گیاه خارج شود، لذا مصرف بی‌رویه و غیراصولی آن علاوه بر کاهش بازده کود مصرفی می‌تواند باعث آلودگی منابع آب‌های زیرزمینی شود. از آنجا که مدیریت مصرف کود، در کنترل آفات، بیماری‌ها و علف‌های هرز مؤثر است، لذا توجه به نظرات کارشناسان در این مورد ضروری است. کود سرک را می‌توان هم‌زمان با روش آبیاری قطره‌ای، با استفاده از مخزن کود و یا پمپ تزریق، به دفعات متعدد به زمین داد (شکل ۷).



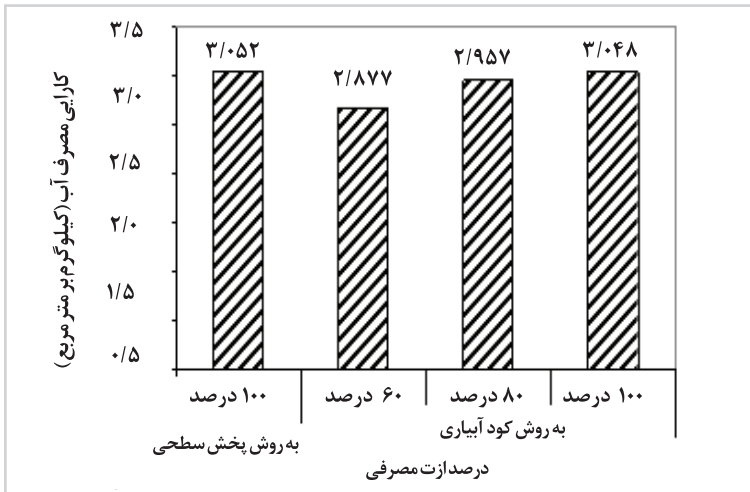
شکل ۷- پمپ کود مزرعه کودآبیاری

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 می‌شود، باید نیاز کودی هر واحد آبیاری محاسبه و در آب مخزن کود حل شود و در یک نوبت آبیاری به زمین داده شود تا میزان کود داده شده به زمین به صورت یکنواخت باشد. بنابراین می‌توان هم‌زمان با آبیاری، نیاز کودی زمین را نیز تأمین کرد. چنانچه از پمپ تزریق یا دستگاه‌های مشابه برای وارد کردن کود محلول به داخل لوله‌ها استفاده می‌شود، می‌توان محلول کودی را در حجم زیاد تهیه و مقدار کودی که باید در هر واحد آبیاری استفاده شود و همچنین مدت‌زمان کوددهی را کنترل کرد. در هر صورت مصرف کود نیتروژن در سیب‌زمینی باید قبل از شروع گل‌دهی، خاتمه یابد.

در نمودار ۱ تأثیر کودآبیاری بر عملکرد سیب‌زمینی نشان داده شده است. ملاحظه می‌شود عملکرد سیب‌زمینی در روش کودآبیاری بیش‌تر از روش سطحی است. حتی میزان عملکرد در سطح ۶۰ درصد با روش کودآبیاری، بیش‌تر از ۱۰۰ درصد در روش پخش سطحی است. کودآبیاری بر کارایی مصرف آب نیز تأثیر مثبت دارد که نتیجه آن در نمودار ۲ نشان داده شده است.



نمودار ۱- تأثیر کود آبیاری بر عملکرد سیب‌زمینی



نمودار ۲- تأثیر کود آبیاری بر کارایی مصرف آب سیب‌زمینی

جمع بندی

- ✓ اگر هدف از کشت سیب‌زمینی، تولید غده برای مصرف خوراکی باشد، آرایش کاشت ۲۵×۴۵ سانتی‌متر روی پشته که غده‌ها فضای بیش‌تری برای رشد دارند، با فاصله نوار آبیاری ۱۵۰ سانتی‌متر، توصیه می‌شود.
- ✓ اگر هدف تولید، غده بذری است، در صورت در اختیار داشتن ادوات مناسب، آرایش کاشت ۲۵×۳۵ سانتی‌متر روی پشته با فاصله نوار آبیاری ۱۳۰-۱۲۵ سانتی‌متر، قابل توصیه است.
- ✓ استفاده از آرایش کاشتی که برای هر ردیف کشت، یک نوار آبیاری در نظر گرفته می‌شود، به دلیل عدم امکان انجام عملیات ماشینی در زمان داشت و برداشت و افزایش هزینه نوارهای آبیاری، توصیه نمی‌شود.
- ✓ کارایی نوارهای آبیاری قطره‌ای نصب شده در نزدیکی سطح خاک، برتر از نوارهای آبیاری قطره‌ای قرار گرفته در عمق خاک است.
- ✓ ریختن حدود ۵ سانتی‌متر خاک روی نوارهای نصب شده در آبیاری قطره‌ای سیب‌زمینی، از سوراخ شدن نوارها توسط پرندگان و یا جابه‌جا شدن توسط باد جلوگیری می‌کند که این کار توسط دستگاه‌های نصب نوار نیز انجام می‌شود.
- ✓ در صورت استفاده هر یک از موارد فوق، توصیه می‌شود کود مورد نیاز گیاه به دفعات و توسط روش آبیاری (کودآبیاری) به مزرعه داده شود و تا قبل از به گل رفتن، خاتمه یابد.
- ✓ دور آبیاری می‌تواند بین ۲ تا ۶ روز انتخاب شود.
- ✓ نکته بسیار مهم این است که با توجه به مشکلات زیست‌محیطی و همچنین مشکلات ایجاد شده برای کشت‌های بعدی، جمع‌آوری بقایای نوارهای آبیاری و خارج کردن آنها از مزرعه ضروری است.

فهرست منابع

- ۱- باغانی، ج. ۱۳۹۱. بررسی اثر عمق نصب نوارهای آبیاری قطره‌ای بر خصوصیات کمی و کیفی سیب‌زمینی. گزارش نهایی. مؤسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی.
- ۲- باغانی، ج. علوی شهری، ح. ۱۳۷۸. بررسی آرایش کاشت و مقادیر آب در آبیاری قطره‌ای بر عملکرد سیب‌زمینی. نشریه شماره ۸۵/۷۳۹ مرکز اطلاعات و مدارک علمی کشاورزی.
- ۳- موسوی فضل، ح. جلینی، م و م. فروهر. ۱۳۸۸. اثر مقادیر مختلف آب و کود ازت بر خصوصیات کمی و کیفی سیب‌زمینی در روش آبیاری تیپ. گزارش نهایی طرح تحقیقاتی به شماره ۲۰۰/۸۸. مؤسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی.

1. Bao-Zhong Yuan, B., S, Nishiyama., and Y, Kang. 2003. "Effects of different irrigation regimes on the growth and yield of drip-irrigated potato" Agricultural Water Management, Volume 63, Issue 3, 31 December 2003, Pages 153-167.
2. Doorenbos, J. and A. H Hassan, 1974. Yield response to water. FAO Irrigation and Drainage paper. NO.33, FAO, Rome, P. 193.
3. Zhivkov, Z and S, Kaltcheva. 1997. Irrigation of potatoes under conditions of water deficit. Acta Hort. (ISHS) 449: 217-222.