

مدیریت آبیاری و آرایش کشت مناسب سیب زمینی در سامانه‌های نوین آبیاری

علی قدمی فیروزآبادی*^۱، خسرو پرویزی^۲

^۱ استادیار پژوهشی بخش تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان همدان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، همدان، ایران.

^۲ استادیار پژوهشی بخش تحقیقات زراعی و باغی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان همدان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، همدان، ایران.

* آدرس پست الکترونیکی نویسنده مسئول: (Email: aghadami@gmail.com)

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۹/۱/۷

تاریخ انجام اصلاحات: ۱۳۹۹/۱/۴

تاریخ دریافت: ۱۳۹۸/۱۱/۱۱

چکیده

با توجه به مصرف عمده آب در بخش کشاورزی و مشکل کم‌آبی در کشور، صرفه‌جویی در میزان آب آبیاری و افزایش بهره‌وری مصرف آب در این بخش ضروری به نظر می‌رسد. در این راستا، استفاده از آبیاری قطره‌ای و آرایش کشت مناسب محصول در پشته‌های تلفیقی به‌عنوان یک راهکار مناسب مورد استفاده قرار می‌گیرد. در این خصوص پژوهش‌های مختلفی در استفاده از آبیاری قطره‌ای و بارانی در پشته‌های تلفیقی و آرایش‌های متفاوت با عرض پشته ۱۲۰، ۱۲۵، ۱۵۰ سانتی‌متر و به‌صورت دو ردیفه با فواصل بین ردیفی ۳۵، ۴۵، ۵۰ و ۶۰ سانتی‌متر و هم‌چنین سه ردیفه با عرض پشته ۱۵۰ سانتی‌متر با فواصل ردیف ۴۰ سانتی‌متر با روش معمول تک ردیفه در این دو سیستم آبیاری مورد مقایسه قرار گرفتند. نتایج آزمایش‌ها نشان داد که از نظر تولید غده در اندازه بذری، عرض پشته ۱۲۵ سانتی‌متری با فاصله دو ردیف ۳۵ سانتی‌متر بر روی هر پشته و یک نوار تیپ در وسط با متوسط تولید ۴۰/۵ تن غده بذری نسبت به سایر آرایش‌های کاشت، برتری داشته و مناسب‌تر می‌باشد. از نظر عملکرد کل، کشت سه ردیفه با عرض پشته ۱۵۰ سانتی‌متری با سه ردیف ۴۰ سانتی‌متری بر روی هر پشته و دو نوار تیپ در وسط با متوسط ۵۰/۰۲ تن در هکتار بیشترین عملکرد را دارا بوده و با سایر آرایش‌های کاشت، تفاوت معنی‌دار داشته است. در سیستم آبیاری بارانی، کشت دو ردیفه با فاصله ۶۰ سانتی‌متر با عرض پشته ۱۵۰ سانتی‌متری با میزان بهره‌وری آب ۵/۵ کیلوگرم بر مترمکعب نسبت به فواصل بین ردیفی ۵۰، ۷۵ و کشت معمول سیب‌زمینی، عملکرد بالاتری داشته و قابل توصیه به بهره‌برداران می‌باشد.

واژگان کلیدی: آبیاری قطره‌ای، بهره‌وری مصرف آب، پشته پهن

است. به طوری که بیش از ۵۰ درصد دشت‌های کشور از نظر برداشت منابع آب زیرزمینی جزء مناطق ممنوعه می‌باشند (۶). متوسط سالانه افت سطح سفره‌های آب زیرزمینی استان همدان حدود ۱ متر و کاهش حجم مخازن آب زیرزمینی به بیش از ۲۴۰ میلیون مترمکعب در سال می‌رسد (۴). بررسی روند تغییرات شاخص بهره‌وری آب، حاکی از رشد آن طی سال‌های اخیر بوده به طوری که از ۰/۸۷ کیلوگرم بر مترمکعب در سال ۱۳۸۴ به ۱/۳۲ کیلوگرم بر مترمکعب در سال ۱۳۹۴ رسیده است (۵). براساس سند چشم‌انداز توسعه کشور، این رقم تا سال ۱۴۰۰ باید به عدد ۱/۶ برسد. بنابراین لازم است، تمهیدات لازم جهت استفاده بهینه از منابع محدود آبی و افزایش راندمان و بهره‌وری مصرف آب صورت پذیرد. از روش‌های مناسب جهت ارتقاء بهره‌وری مصرف، استفاده از سیستم‌های نوین آبیاری و آرایش‌های مناسب کشت با استفاده از سیستم‌های قطره‌ای و بارانی می‌باشد. انواع آرایش‌های کشت مورد مطالعه سیب‌زمینی در ادامه ارائه شده است.

الف) کشت مرسوم سیب‌زمینی: در این روش، کشت سیب‌زمینی به صورت یک ردیفه بر روی پشته‌های منفرد با فاصله ۷۵ سانتی‌متری انجام می‌گیرد (شکل ۱).

ب) کشت سیب‌زمینی بر روی پشته‌های مرکب: در این روش، کشت سیب‌زمینی به صورت دو ردیفه یا سه ردیفه بر روی پشته‌های تلفیقی (پشته پهن) صورت می‌گیرد و نوارهای آبیاری بین ردیف‌های کشت نصب می‌گردد (شکل ۲ و ۳).

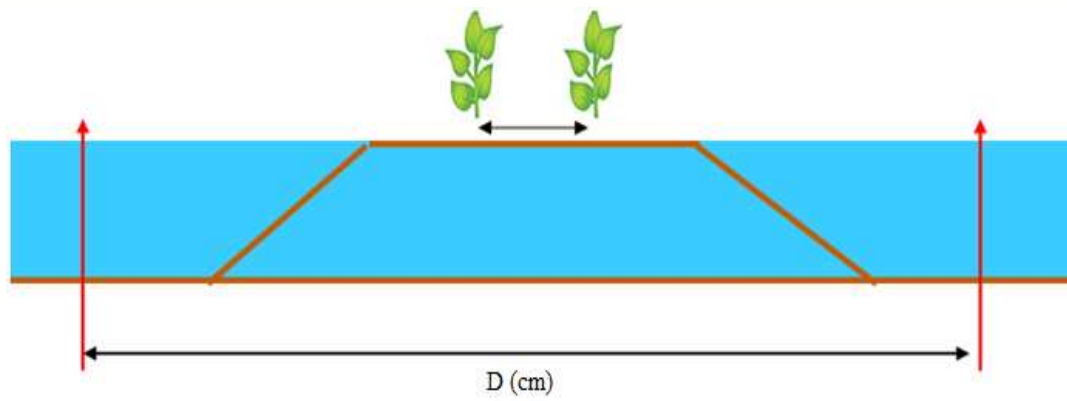
استان همدان با ۲۴,۱۶۲ هکتار سطح زیر کشت وقوع خشکسالی‌های متعدد و مکرر در سال‌های گذشته، برداشت بی‌رویه از منابع آب زیرزمینی، رشد جمعیت و در نتیجه نیاز به مواد غذایی بیشتر (در نتیجه توسعه سطح زیرکشت به منظور افزایش تولید) باعث شده است که وضعیت منابع آبی کشور از جمله همدان با مشکل جدی مواجه شود، به طوری که سالانه سطح منابع آب زیرزمینی در استان همدان به طور متوسط یک متر کاهش می‌یابد (۴). لذا استفاده از سیستم‌های نوین آبیاری از جمله آبیاری قطره‌ای نواری به منظور کاهش میزان آب مصرفی و افزایش بهره‌وری مصرف آب در برخی محصولات مانند سیب‌زمینی در خیلی از مناطق کشور اعمال شده است. گاهی مشاهده شده است که کشاورزان از آرایش‌های کشت مرسوم آبیاری سطحی برای دو سامانه آبیاری بارانی و قطره‌ای استفاده می‌نمایند (۷). در این مقاله آرایش‌های کشت مناسب سیب‌زمینی در پشته‌های مرکب برای دو سیستم آبیاری قطره‌ای نواری و بارانی براساس تحقیقات انجام‌گرفته، مشخص و پیشنهاد شده است.

ضرورت و روش اجرا

وضعیت منابع آبی در مناطق مختلف کشور از جمله استان همدان، به دلیل خشکسالی‌های اخیر و برداشت بی‌رویه از منابع آبی زیرزمینی طی دهه اخیر بحرانی تر شده



شکل ۱: کشت سیبزمینی بر روی پشته‌های منفرد



شکل ۲: الگوی نمایشی کشت محصول در پشته‌های تلفیقی کشت سیبزمینی



شکل ۳: کشت سیبزمینی بر روی پشته‌های تلفیقی (پهن)

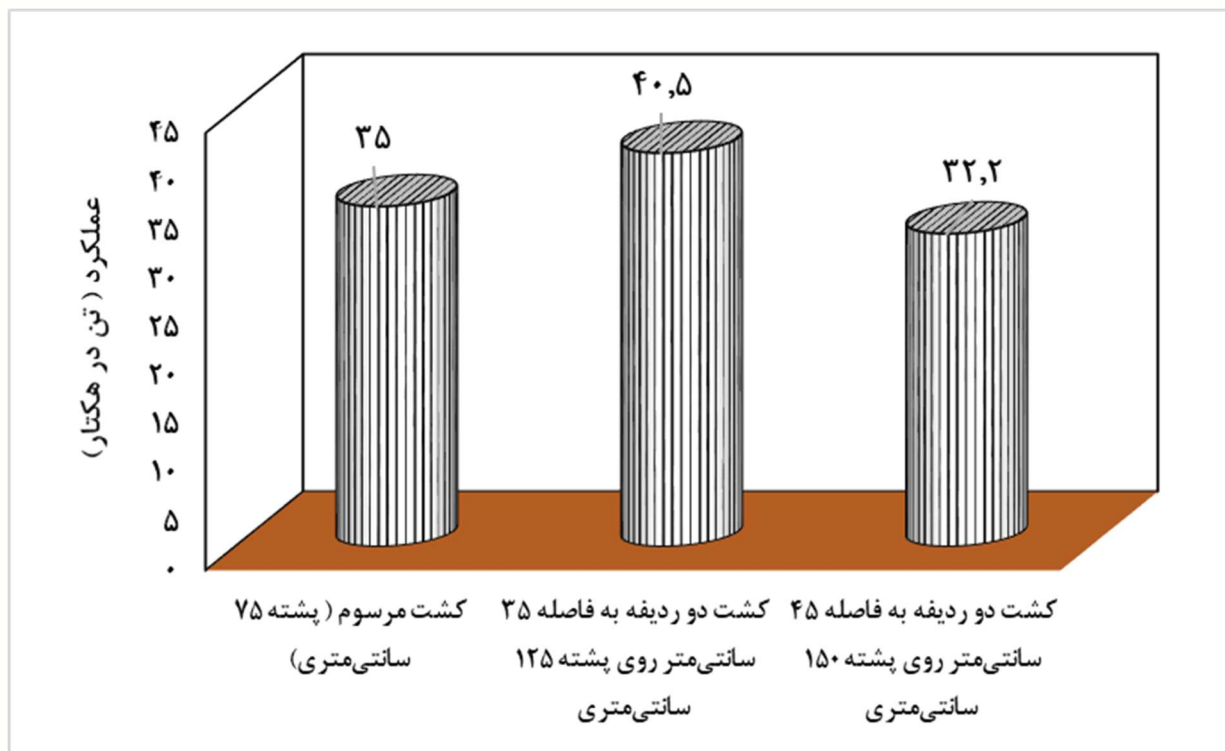
۱۰- کشت تک ردیفه با عرض پشته ۷۵ سانتی‌متری در آبیاری بارانی (روش مرسوم).

نتایج کاربردی

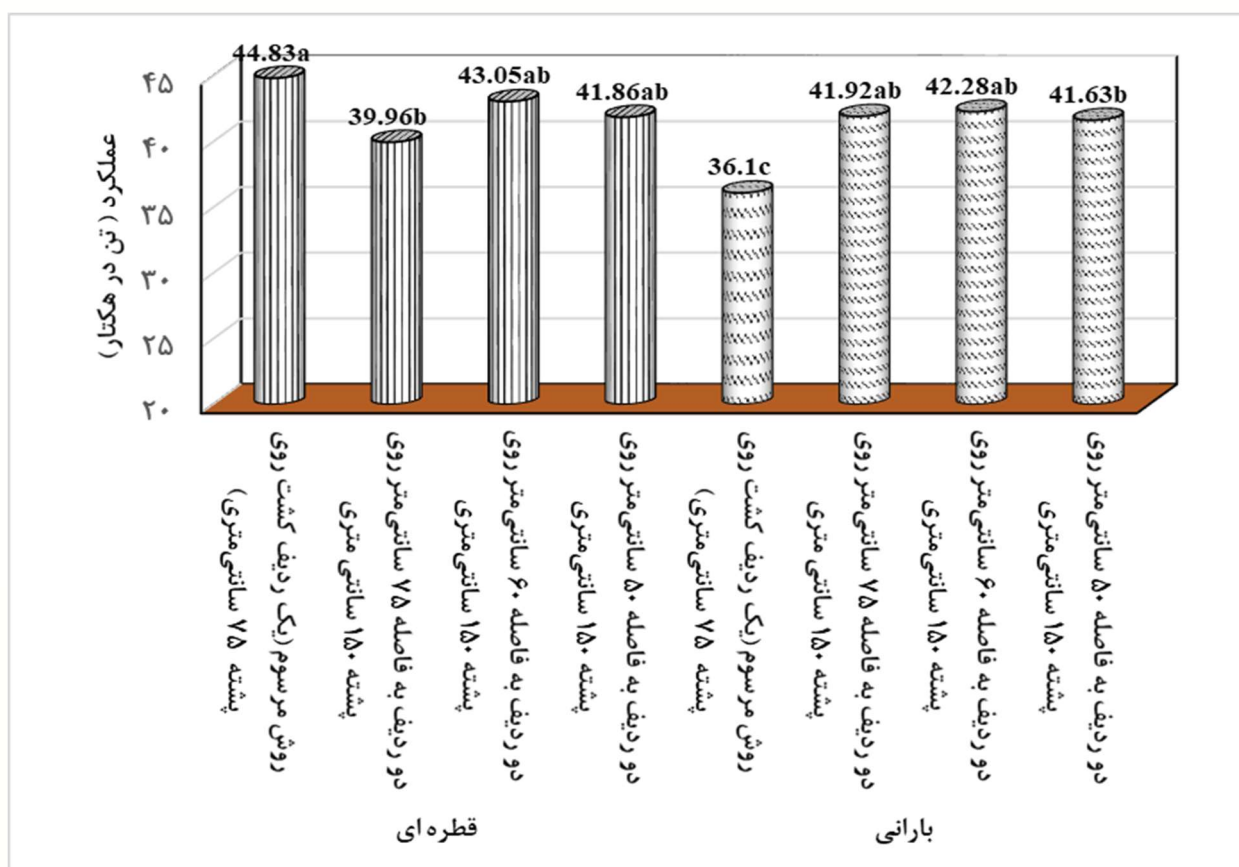
مقایسه تولید غده بذری در پشته‌های تلفیقی با عرض ۱۲۵ سانتی‌متر (دو ردیف کشت به فاصله ۳۵ سانتی‌متر بر روی پشته) نسبت به فاصله دو ردیف کشت با فاصله ۴۵ سانتی‌متر بر روی پشته با عرض ۱۵۰ سانتی‌متری و کشت مرسوم، عملکرد بالاتری داشته و از نظر آماری معنی‌دار شده است (شکل ۴). بنابراین برای تولید سیب‌زمینی بذری، کشت دو ردیفه به فاصله ۳۵ سانتی‌متر در روی پشته ۱۲۵ سانتی‌متری قابل توصیه می‌باشد (۱). در مطالعه فاصله ردیف‌های کشت ۵۰، ۶۰ و ۷۵ سانتی‌متری روی پشته تلفیقی ۱۵۰ سانتی‌متری در مقایسه با کشت یک ردیفه سیب‌زمینی روی پشته‌های ۷۵ سانتی‌متری (کشت معمول) در دو سیستم آبیاری قطره‌ای نواری (تیپ) و آبیاری بارانی، مشخص شد که اگرچه کشت تک ردیفه و آبیاری قطره‌ای (روش مرسوم) با متوسط ۴۴/۸۳ تن در هکتار بیش‌ترین عملکرد را داشت اما از نظر آماری با دو آرایش کشت با عرض پشته ۱۵۰ سانتی‌متری با فواصل دو ردیف ۶۰ و ۵۰ سانتی‌متری بر روی هر پشته (با متوسط عملکرد ۴۲/۴۵ تن در هکتار) تفاوت معنی‌داری نداشت. کشت تک ردیفه و آبیاری قطره‌ای (روش مرسوم) با کشت در ردیف به فاصله ۶۰ سانتی‌متر روی پشته ۱۵۰ سانتی‌متری، تفاوت معنی‌داری نداشت (۳) (شکل ۵).

به این‌منظور جهت ارزیابی آرایش‌های مختلف کشت با استفاده از دو سیستم مختلف آبیاری بارانی و قطره‌ای در زراعت سیب‌زمینی، سیستم آرایش کشت با پشته‌های تلفیقی و کشت معمول سیب‌زمینی در چندین پژوهش مورد مطالعه قرار گرفته است. آرایش‌های کشت با ۱۰ الگوی ممکن و به صورت‌های زیر انجام گرفته است:

- ۱- عرض پشته ۱۲۰ و ۱۲۵ سانتی‌متری با فاصله دو ردیف ۳۵ سانتی‌متر بر روی هر پشته و یک نوار تیپ در وسط،
- ۲- عرض پشته ۱۲۰ و ۱۲۵ سانتی‌متری با فاصله دو ردیف ۴۵ سانتی‌متر بر روی هر پشته و یک نوار تیپ در وسط،
- ۳- عرض پشته ۱۵۰ سانتی‌متری با فاصله دو ردیف ۵۰ سانتی‌متر بر روی هر پشته و یک نوار تیپ در وسط،
- ۴- عرض پشته ۱۵۰ سانتی‌متری با فاصله دو ردیف ۶۰ سانتی‌متر بر روی هر پشته و یک نوار تیپ در وسط،
- ۵- عرض پشته ۱۵۰ سانتی‌متری با فاصله دو ردیف ۷۵ سانتی‌متر بر روی هر پشته و یک نوار تیپ در وسط
- ۶- عرض پشته ۱۵۰ سانتی‌متری با سه ردیف ۴۰ سانتی‌متری بر روی هر پشته و دو نوار تیپ در وسط،
- ۷- سیستم آبیاری بارانی با عرض پشته ۱۵۰ سانتی‌متری با فاصله دو ردیف ۵۰ سانتی‌متر بر روی هر پشته،
- ۸- سیستم آبیاری بارانی با عرض پشته ۱۵۰ سانتی‌متری با فاصله دو ردیف ۶۰ سانتی‌متر بر روی هر پشته،
- ۹- کشت تک ردیفه ۷۵ سانتی‌متری با یک نوار تیپ بر روی هر پشته (روش مرسوم)،



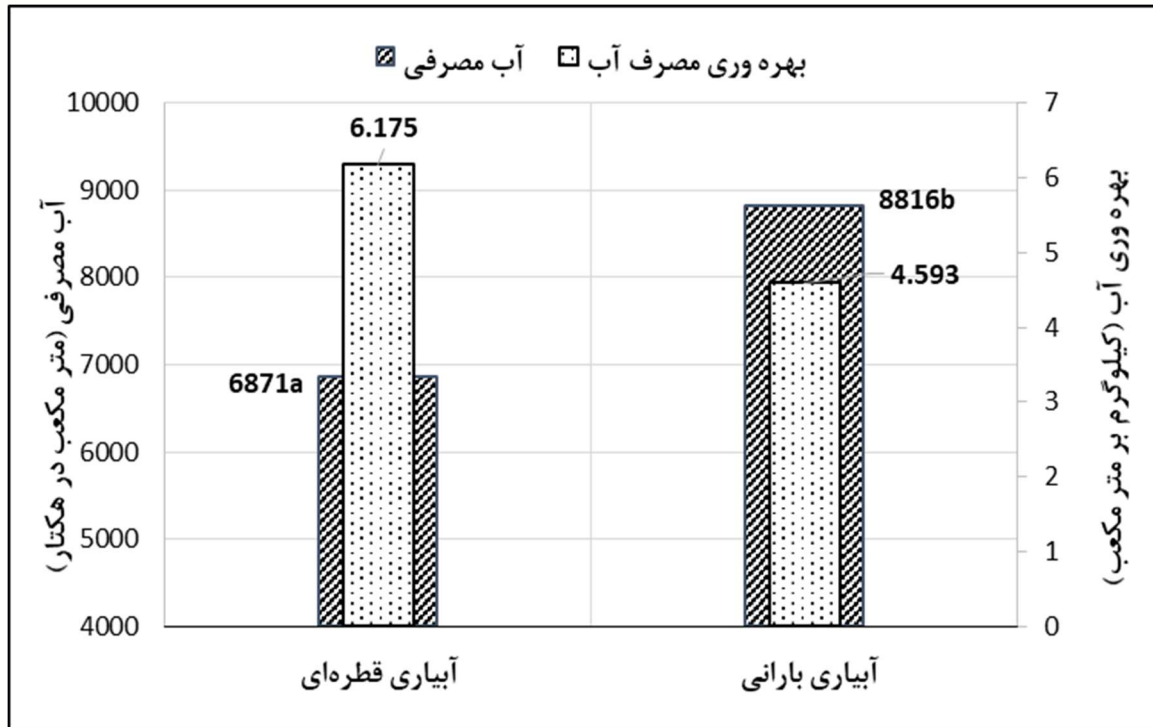
شکل ۴: مقایسه عملکرد سیب زمینی بذری در پشته‌های مرکب با کشت مرسوم (۱)



شکل ۵: مقایسه عملکرد محصول در آرایش‌های مختلف کشت با سیستم آبیاری قطره‌ای و بارانی (۳)

۲۲/۱ درصدی در مصرف آب باعث افزایش ۳۴/۴ درصدی بهره‌وری مصرف آب شد (۳) (شکل ۶).

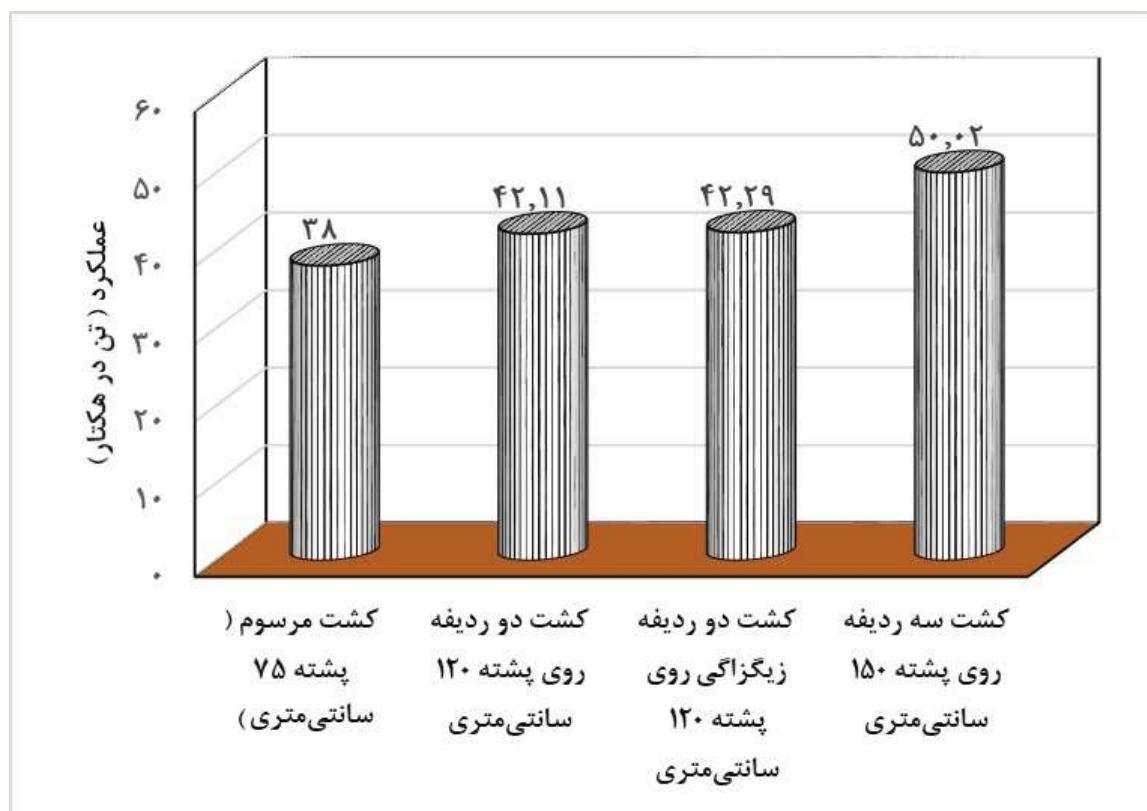
هم‌چنین نتایج نشان داد که به‌طور میانگین سیستم آبیاری قطره‌ای بدون کاهش معنی‌دار عملکرد، با کاهش



شکل ۶: مقایسه میزان آب مصرفی و بهره‌وری مصرف آب در دو سیستم آبیاری قطره‌ای و بارانی (۳)

و دو ردیفه زیگزاگی روی پشته ۱۲۰ سانتی‌متری به‌ترتیب به‌میزان ۴۲/۱۱ و ۴۲/۲۹ تن در هکتار، برتری قابل توجه و معنی‌داری داشت (۲). بنابراین چنانچه هدف تولید سیب‌زمینی خوراکی با استفاده از آبیاری قطره‌ای باشد، کشت سه ردیف به فاصله ۴۰ سانتی‌متر روی پشته ۱۵۰ سانتی‌متری و اختصاص دو ردیف نوار آبیاری بین ردیف‌ها که باعث افزایش ۳۱/۶ درصدی عملکرد غده نسبت به آرایش کشت مرسوم شده است، قابل توصیه است (شکل ۷).

در مطالعه دیگر مشخص شد که از نظر عملکرد کل و هم‌چنین تولید غده در اندازه خوراکی، پشته تلفیقی سه ردیفه با عرض پشته ۱۵۰ سانتی‌متر و فواصل سه ردیف ۴۰ سانتی‌متر، با متوسط عملکرد ۵۰/۰۲ تن در هکتار بیش‌ترین مقدار عملکرد غده را داشت. هم‌چنین این آرایش کشت (پشته تلفیقی سه ردیفه با عرض پشته ۱۵۰ سانتی‌متر و فواصل سه ردیف ۴۰ سانتی‌متر) در مقایسه با کشت تک ردیفه بر روی پشته ۷۵ سانتی‌متری (روش مرسوم) با متوسط عملکرد ۳۸ تن در هکتار و کشت دو ردیفه معمولی



شکل ۷: مقایسه عملکرد کل در آرایش‌های کشت مختلف در سیستم آبیاری قطره‌ای نواری (۲)

دستورالعمل کاربردی

۳- سیستم آبیاری قطره‌ای بدون کاهش معنی‌دار عملکرد با کاهش ۲۲/۱ درصدی در مصرف آب، باعث افزایش ۳۴/۴ درصدی بهره‌وری مصرف آب شد.

۴- در آرایش کشت سه ردیفه با دو نوار تیپ بین آن‌ها به فاصله جویچه ۱۵۰ سانتی‌متری، با توجه به افزایش عملکرد غده ۳۱/۶ درصدی نسبت به آرایش کشت مرسوم قابل توصیه است.

۱- استفاده از دو ردیف کشت به فاصله ۳۵ سانتی‌متر روی پشته مرکب ۱۲۰ سانتی‌متری نسبت به کاشت یک ردیف روی پشته به علت پائین بودن هزینه و افزایش عملکرد، برای تولید غده بذری قابل توصیه است.

۲- در آبیاری بارانی، کشت دو ردیفه روی پشته مرکب نسبت به کشت یک ردیف روی پشته منفرد، نرخ بازدهی بالاتری دارد. در جفت ردیفه‌ها بیش‌ترین نرخ بازده داخلی مربوط به کشت دو ردیف کشت با فاصله ۶۰ سانتی-متر حاصل شد.

مراجع

- ۱- باغانی، ج. ۱۳۸۸. آرایش کاشت و مقادیر آب در زراعت سیب‌زمینی با آبیاری قطره‌ای در مشهد. *مجله آب و خاک (علوم و صنایع کشاورزی)*، دوره ۲۳، شماره ۱، صفحه ۱۵۳-۱۵۹.
- ۲- تورجی‌زاده، ح.، نادری درباغشاهی، م.ر. سلیمانی، ع. و گلپور، ا. ر. ۱۳۹۰. تأثیر تراکم بوته، آرایش کاشت و کاربرد مقادیر فسفر بر خصوصیات زراعی و عملکرد سیب‌زمینی در منطقه فریدن اصفهان. *یافته‌های نوین کشاورزی*. دوره ۶، شماره ۱، صفحه ۱۷-۲۸.
- ۳- سلطانی، ه.، رضوانی، س. م. و جعفری، ع. م. ۱۳۹۵. ارزیابی آرایش کاشت تحت شرایط آبیاری بارانی و قطره‌ای بر جمعیت آفات و شدت بیماری‌های مهم قارچی سیب‌زمینی. همدان. مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان همدان. گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی به شماره ۵۰۴۹۱.
- ۴- شرکت سهامی آب منطقه‌ای استان همدان، ۱۳۹۶. سیمای آب در استان همدان.
- ۵- عباسی، ف.، عباسی، ن. و توکلی، ع. ۱۳۹۶. بهره‌وری آب در بخش کشاورزی، چالش‌ها و چشم‌اندازها. *نشریه آب و توسعه پایدار*. دوره ۴، شماره ۱، صفحه ۱۴۱-۱۴۴.
- ۶- قدمی فیروزآبادی، ع. و سیدانف س. م. ۱۳۹۸. بررسی بهره‌وری آب آبیاری و تحلیل اقتصادی تولید محصول یونجه در سامانه‌های آبیاری بارانی و سطحی. *مهندسی آبیاری و آب ایران*. دوره ۱۰، شماره ۱، شماره پیاپی ۳۷، صفحه ۱۳۵-۱۴۸.
- ۷- قدمی فیروزآبادی، ع. و جعفری، ع. م. ۱۳۹۸. ارزیابی فنی و اقتصادی سامانه‌های آبیاری قطره‌ای تحت مدیریت زارعین. کرج. مؤسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی. گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی به شماره ثبت ۵۶۸۰۹.