

اثر تنش آبی بر عملکرد محصول سیب زمینی در آبیاری قطره ای

عابد واحدی

گروه زراعت و اصلاح نباتات دانشکده کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی واحد قائم شهر

چکیده

یکی از راههای استفاده بهینه از آب، به کار گیری روش های مدرن آبیاری از جمله آبیاری قطره ای نواری است. در این تحقیق جهت بررسی کارایی آبیاری قطره ای نواری، در زمینی واقع در دانشکده کشاورزی در شهرستان کرمانشاه اقدام به کشت گیاه سیب زمینی شد. سیب زمینی کاشته شده رقم آگريا و تیمارهای اعمال شده در این تحقیق کاربرد ۵۰٪، ۷۵٪ و ۱۰۰٪ نیاز آبی گیاه سیب زمینی بود. طول نوارها ۱۲ متر و فاصله پشته ها ۷۵ سانتیمتر بود. نیاز آبی گیاه با روش تشتک تبخیر و با اعمال ضریب گیاهی تعیین گردید. شاخص های ارزیابی شامل مقایسه عملکرد محصول، راندمان کارایی مصرف آب، پیاز رطوبتی و نحوه توزیع رطوبت بود. نتایج نشان داد که بیشترین عملکرد محصول مربوط به تیمار ۱۰۰٪ به میزان ۳۴.۴۵۵ تن در هکتار و پس از آن تیمارهای ۷۵٪ و ۵۰٪ به ترتیب با ۲۵.۹۳۸ و ۱۹.۱۶۸ تن در هکتار بود. کارایی مصرف آب نیز برای تیمارهای ۱۰۰٪، ۷۵٪ و ۵۰٪ به ترتیب ۳.۵۳، ۳.۵۵ و ۳.۵۹ کیلوگرم غده سیب زمینی به ازای مصرف هر متر مکعب آب به دست آمده است. با مقایسه عملکرد محصول در نرم افزار SAS، تیمارها در گروه های مختلف قرار گرفتند و تفاوت معنی داری بین آنها مشاهده شده است.

واژه های کلیدی : آبیاری قطره ای نواری، عملکرد محصول سیب زمینی، پیاز رطوبتی

مقدمه

و مروری بر تحقیقات انجام شده

با توجه به محدودیت منابع آب، استفاده بهینه از منابع آب موجود ضروری است. افزایش کارایی مصرف آب با برنامه ریزی صحیح و بکارگیری روش های مناسب آبیاری دو راهکار استفاده بهینه از آب است. از طرفی ارزیابی کارایی یک روش آبیاری مستلزم بررسی آن در شرایط مزرعه ای است که نتیجه این ارزیابی موجب افزایش کارایی مصرف آب در آن روش خواهد شد. روش های آبیاری قطره ای از جمله روش آبیاری قطره ای نواری در سالهای اخیر در ایران مورد توجه قرار گرفته و در این رابطه تحقیقاتی انجام شده که هر کدام اهداف خاصی داشته اند.

شالوت و همکاران در فلسطین اشغالی مطالعه ای را روی دو سیستم آبیاری بارانی و قطره ای برای محصول سیب زمینی انجام داده و توابع تولید مربوط به هر سیستم را به دست آوردند. تیمارهای آبیاری بر اساس تبخیر از تشت کلاس A انجام شد. تابع تولید خطی که رابطه کل محصول و مکش رطوبتی را نشان می دهد برای آبیاری بارانی ($Y = -23.5 + 1.19 W$) و برای آبیاری قطره ای ($Y = -12.8 + 1.14 W$) بود که W بر حسب cm و Y بر حسب ton/ha می باشد. مقدار محصول به دست آمده در هر دو روش مشابه بود ولی روش قطره ای نسبت به روش بارانی ۸ درصد مصرف آب کمتری داشت. همچنین مشاهدات نشان داد که ریشه گیاه تحت آبیاری قطره ای متراکم تر از موقعی است که از آبیاری بارانی استفاده می شود [۸]. کوپتا و سینگ در آزمایشی ۲ ساله از مقایسه آبیاری شیاری و قطره ای به این نتیجه رسیدند که محصول سیب زمینی تحت آبیاری قطره ای ۵۰ تا ۶۵ درصد افزایش می یابد [۷].

سینگ و سود آزمایشی را روی اثر متقابل آب و کود ازته تحت روش های مختلف آبیاری برای سیب زمینی انجام دادند. میزان آب آبیاری بر اساس ۱۰۰ و ۱۵۰ درصد تبخیر از تشت اعمال گردید. بیشترین عملکرد غده و کارایی مصرف آب تحت سیستم آبیاری قطره ای و تیمار ۱۵۰ درصد تبخیر تجمعی از تشت به دست آمد [۹].

آوارو هیواس در یک مزرعه آزمایشی سیستم آبیاری قطره ای و کرتی را برای آبیاری سیب زمینی در ۱۰۰٪ آب مورد نیاز گیاه استفاده کردند. نتیجه آزمایش نشان داد که بیشترین محصول و کارایی مصرف آب تحت سیستم آبیاری قطره ای به دست آمد [۶].

سینگ ساگو و کوشال اثر رژیم های آبیاری را بر رشد و عملکرد سیب زمینی در دو روش آبیاری شیاری و قطره ای مطالعه کردند. تأمین آب اضافی میزان تبخیر از سطح برگ، وزن تر، رشد غده ها و عملکرد محصول را افزایش و مقاومت روزنه ها و وزن خشک گیاه را کاهش داد [۱۰].

در منطقه نیمه خشک لبنان، عملکرد و کارایی مصرف آب سیب زمینی و چغندر قند با روش های آبیاری مطالعه شد. روش آبیاری، کارایی مصرف آب را تحت تأثیر قرار نداد ولی با افزایش مصرف کود ارته کارایی مصرف آب افزایش یافت. سینگ و سوامیناتان دور آبیاری سیب زمینی را ۶ تا ۹ روز پیشنهاد کردند، گرچه دور آبیاری ممکن است مطابق رژیم رطوبتی بهینه خاک از ۷ تا ۱۲ روز تغییر کند.

باغانی و عزیزاده به منظور مقایسه تأثیر دو روش آبیاری شیاری و قطره ای بر عملکرد، کیفیت محصول و کارایی مصرف آب در زراعت هندوانه (رقم چارلستمن گری)، خربزه (رقم قصری) و گوجه فرنگی (رقم پتواری) آزمایش را در شرایط مزرعه ای در ایستگاه تحقیقات کشاورزی طرق (مشهد) در سال های ۱۳۷۵ و ۱۳۷۶ انجام دادند. این آزمایش ها شامل روش آبیاری (قطره ای و شیاری) در سه سطح آب مورد نیاز گیاه (۷۵، ۱۰۰ و ۵۰ درصد مقدار آب تبخیر شده از تشت تبخیر پس از اعمال ضرایب گیاهی، سایه انداز و درصد تنش آبی مورد نظر) بود. نتایج آزمایش ها نشان داد به طور متوسط کارایی مصرف آب در روش آبیاری قطره ای برای محصولات هندوانه، خربزه و گوجه فرنگی به ترتیب حدود ۳، ۳ و ۲ برابر روش شیاری بود [۲].

اکبری به منظور تعیین مناسب ترین روش آبیاری، بالا بردن راندمان آبیاری از طریق کاربرد صحیح روش آبیاری و همچنین تأثیر روش های آبیاری بر آفات و بیماری ها در ارقام مختلف سیب زمینی شامل کوزیما، مورن و مارفونا طرحی به صورت بلوک های کامل تصادفی در ۴ تکرار با استفاده از روش های بارانی و شیاری به مدت ۲ سال در منطقه فریدن اجرا کرد. نتایج حاصل از اجرای این طرح در منطقه مورد مطالعه نشان داد که روش آبیاری بارانی در مقایسه با روش آبیاری سطحی

(شیاری) از عملکرد محصول بالاتری برخوردار بوده و علاوه بر آن بیش از ۳۵ درصد در مصرف آب صرفه جویی شده است. با این مقدار آب صرفه جویی شده می توان سطح زیر کشت را به میزان ۵۰ درصد با روش آبیاری بارانی افزایش داد که نقش مهمی در افزایش محصول سیب زمینی، گندم و جو خواهد داشت [۱].

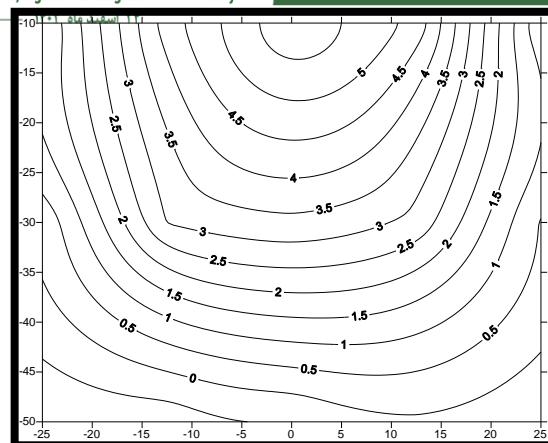
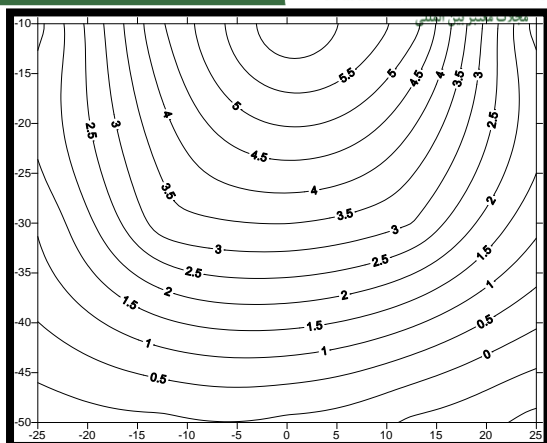
معدنچی و همکاران آزمایشی را برای بررسی اثر متقابل آب و کود روی سیب زمینی در بخش آب و خاک استان همدان به مدت ۳ سال انجام دادند. نتایج به دست آمده حاکی است که اثرات مقادیر آبیاری (۱۲۰٪، ۱۰۰٪ و ۸۰٪ تبخیر از تشت کلاس A) و مقادیر کود شیمیایی (N180 P180، N240 P240 و N120 P120 کیلوگرم کود خالص در هکتار) اگر چه از نظر آماری معنی دار نمی باشد ولی مقادیر آبیاری در افزایش محصول تأثیر داشته و ۱۲۰٪ تبخیر از تشت کلاس A بیشترین محصول را تولید نموده و ترتیب عملکردها ۱۲۰٪، ۱۰۰٪ و ۸۰٪ تبخیر از کلاس A می باشد. حداکثر محصول به دست آمده در این آزمایش مربوط به تیمار ۱۲۰٪ تبخیر از تشت کلاس A و N240 P240 با متوسط عملکرد ۱۸/۵ تن در هکتار و با مصرف ۹۸۲۰ متر مکعب آب در هکتار آب می باشد. از نظر صرفه جویی در مصرف آب و کود شیمیایی و با توجه به بازده هزینه های انجام شده، تیمار مورد توصیه از نظر اقتصادی N120 P120 و ۱۰۰٪ تبخیر از تشت کلاس A با متوسط عملکرد ۱۷/۲ تن در هکتار می باشد. مصرف آب در این تیمار ۷۹۶۰ متر مکعب در هکتار می باشد [۵].

رئیزی پس از مطالعه رژیم های آبیاری (شیاری) ضریب ۴۰٪ تبخیر را برای مرحله سبز شدن تا تشکیل غده و ضریب ۱۰۰٪ تبخیر از تشت را برای مرحله تشکیل غده تا برداشت سیب زمینی پیشنهاد نموده است [۴].

بحرانی و جوان روش بارانی و شیاری را روی نخود و سیب زمینی مورد بررسی قرار دادند. در هر دو روش مقدار آب یکسان داده شد ولی عملکرد دانه نخود و میزان کاه در آبیاری بارانی بیشتر از آبیاری شیاری بود. عملکرد و اندازه غده های سیب زمینی در آبیاری بارانی به طور معنی داری بیشتر از روش شیاری به دست آمد [۳].

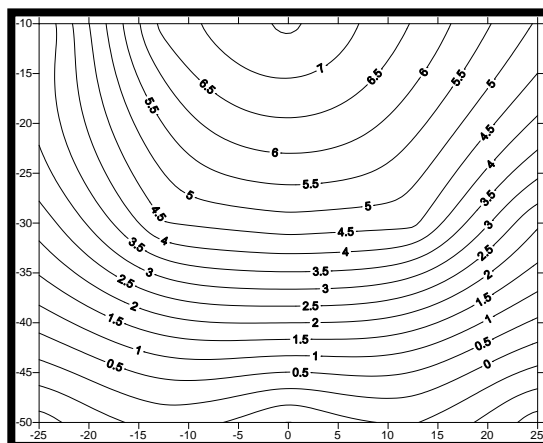
مواد و روشها

این طرح در زمینی به مساحت ۵۰۰ متر مربع واقع در دانشکده کشاورزی دانشگاه رازی کرمانشاه اجرا شد. بافت خاک رسی سیلتی با ۵۴٪ رس و ۴۲٪ سیلت بود. شوری عصاره اشباع خاک ds/m ۱.۲ و PH خاک ۷.۳ است. آب آبیاری دارای شوری ds/m ۱ و PH آن ۷.۱ می باشد. سیب زمینی کشت شده رقم آگریا بوده که به صورت تک ردیفه با فواصل پشته ۷۵ سانتیمتر و طول ردیف ۴۰ متر کشت شد و نوار های آبیاری قطره ای در روی پشته قرار گرفتند. در طول دوره رشد گیاه سیب زمینی در ماههای اردیبهشت تا مهر سال ۱۳۸۹ میزان تبخیر از تشتک کلاس A در ایستگاه هواشناسی واقع در فرودگاه شهرستان کرمانشاه اندازه گیری شد. با توجه به موقعیت و شرایط اطراف تشتک تبخیر، ضریب تشتک ۰.۸ تعیین شد. برای اندازه گیری ضریب گیاهی، از روش ارائه شده در نشریه FAO24 استفاده شد. در این روش دوره رویش گیاه به ۴ مرحله تقسیم می شود. برای گیاه سیب زمینی در این منطقه مقادیر ضریب گیاهی در مراحل اولیه، میانی و نهایی به ترتیب ۰.۵، ۱.۱۵ و ۰.۶ تعیین شد. در این تحقیق ۳ تیمار ۵۰٪، ۷۵٪ و ۱۰۰٪ نیاز آبی در ۳ تکرار در نظر گرفته شد. جهت مقایسه عملکرد محصول در روش آبیاری قطره ای در تیمارهای یاد شده هنگام برداشت محصول در هر تیمار با نه تکرار در دو ردیف مجاور با طول ۴ متر از هر ردیف اقدام به نمونه گیری و برداشت سیب زمینی شد. میزان آب داده شده به هر یک از تیمارها از طریق کنتورهای نصب شده اندازه گیری شد. با اندازه گیری کل میزان آب داده شده از طریق کنتورهای حجمی نصب شده در مسیر لوله های مانیفولد در هر یک از تیمارها و اندازه گیری عملکرد محصول، کارایی مصرف آب محاسبه شد. جهت مقایسه پیاز رطوبتی در سیستم نوارهای آبیاری قطره ای تحت تیمارهای گفته شده اقدام به اخذ نمونه گیری وزنی در اطراف پشته سیب زمینی در طول سه آبیاری پیازی شد. جهت مقایسه پیاز رطوبتی و نحوه توزیع رطوبت در هر آبیاری تحت تیمارهای ذکر شده از نرم افزار Surfer استفاده شد که نمودارهای آن در شکل (۱) آمده است.



(ب)

(الف)



(ج)

شکل ۱- نمودار پیاز رطوبتی در آبیاری اول - (الف) تیمار ۵۰ درصد ، (ب) تیمار ۷۵ درصد و (ج) تیمار ۱۰۰ درصد
با بررسی میزان عملکرد محصول بر اساس وزن غده سیب زمینی، میزان تولید محصول سیب زمینی در تیمارهای ۱۰۰٪،
۷۵٪ و ۵۰٪ نیاز آبی به ترتیب به میزان ۳۴.۴۵۵، ۲۵.۹۳۸ و ۱۹.۱۶۸ تن در هکتار به دست آمد. با توجه به حجم آب داده
شده و عملکرد محصول سیب زمینی، کارایی مصرف آب در تیمارهای اعمال شده اندازه گیری شد که در جدول (۱) آمده
است.

جدول ۱- محاسبه کارایی مصرف آب در پایان دوره کشت گیاه سیب زمینی

تیمار	میزان آب داده شده (m ³ /ha)	متوسط عملکرد در هکتار (ton/ha)	کارایی مصرف آب (kg/m ³)
۱۰۰	۹۷۴۹.۶۲	۳۴.۴۵۵	۳.۵۳
۷۵	۷۳۱۲.۲۲	۲۵.۹۳۸	۳.۵۵
۵۰	۴۸۷۴.۸۱	۱۹.۱۶۸	۳.۹۳

بحث و نتیجه گیری



منحنی های رطوبتی رسم شده نشان دادند که گرادیان تغییرات کمبود رطوبت در هر سه تیمار ابتدا پایین بوده و با زیاد شدن عمق زیاد می شود. همچنین میزان کمبود رطوبت در هر سه تیمار در لایه های بالاتر خاک و در منطقه ای که قسمت اعظم تراکم ریشه در آن واقع شده است، بیشتر از لایه های پایین تر بوده و با زیادتر شدن عمق میزان رطوبت کمتر شده است. با استفاده از نرم افزار SAS طبقه بندی دانکن برای عملکرد محصول در گروه متفاوت قرار گرفتند.

جدول ۲ - مقایسه میانگین های^۱ عملکرد و کارایی مصرف آب

تیمار آزمایشی	عملکرد تن در هکتار	کارایی مصرف آب (کیلوگرم بر متر مکعب)
۵۰ درصد تبخیر تجمعی از تشت	۱۹.۱۶۸ c	۳.۹۳ a
۷۵ درصد تبخیر تجمعی از تشت	۲۵.۹۳۸ b	۳.۵۴ a
۱۰۰ درصد تبخیر تجمعی از تشت	۳۴.۴۵۵ a	۳.۵۳ a



منابع

- [۱]. اکبری، م. ۱۳۷۷، مقایسه روش های آبیاری بارانی و سطحی شیاری روی عوامل کمی و کیفی سیب زمینی، نشریه شماره ۱۲۱ مرکز اطلاعات و مدارک علمی کشاورزی، ۶۶ صفحه.
- [۲]. باغانی، ج. و علیزاده، ا. ۱۳۷۶، عملکرد محصول و کارایی مصرف آب در آبیاری قطره ای و شیاری، تحقیقات مهندسی کشاورزی، جلد ۵، شماره ۱۸، ص ۱-۱۰.
- [۳]. بحرانی، ب. و جوان، م. ۱۳۴۴، مقایسه روش های بارانی و شیاری بر نخود و سیب زمینی، مرکز تحقیقات کشاورزی کرج.
- [۴]. رئیسی، ف. ۱۳۶۸-۱۳۷۰، تعیین آب مورد استفاده سیب زمینی، گزارش پژوهشی بخش تحقیقات خاک و آب اصفهان، مرکز تحقیقات کشاورزی اصفهان.
- [۵]. معدنچی، ن.، آذری، ک. و رحیمی، م. ۱۳۷۲، اثر متقابل آب و کود بر روی سیب زمینی. خلاصه نتایج تحقیقات خاک و آب بر روی چغندر قند، یونجه، پیاز، سیب زمینی و گندم منطقه همدان، سازمان تحقیقات کشاورزی، مؤسسه تحقیقات خاک و آب.
- [6]. Awari, H. W. and Hiwase, S. S. 1994, Effect of irrigation system on growth and yield of potato, *Annals of Plant Physiology* 8(2): 185-187.
- [7]. Gupta, J. P. and Singh, S. D. 1983, hydrothermal environment of soil, and vegetable production with drip and furrow irrigations, *Indian J. Agric. Sci.* 53(2): 138-142.
- [8]. Shalhevet, J., Shimshi, D. and Meir, T. 1983, Potato irrigation requirements in a hot climate using sprinkler and drip methods, *Agron. J.* 75(1): 13-16.
- [9]. Singh, N. and Sood, M. C. 1994, Water and nitrogen needs of potato under modern irrigation methods, PP. 142-146. In: Shekhawat, G. S., Khurana, S. M. P., andey, S. K. and Chandla, V. K. (Eds.), *Proceedings of the National Symposium, Modipuram, India, Potato: Present and future*, Indian potato Association, Shimla, India.
- [10]. Singhsaggu, S. and Kaushal, M. P. 1991, Fresh and saline water irrigation through drip and furrow method, *International Journal of Tropical Agriculture* 3: 194-202.