



تاثیر مدیریت آبیاری جویچه ای بر عملکرد و کارایی مصرف آب ارقام سیبزمینی در اصفهان

علیرضا مامن پوش^۱، محسن دهقانی^۲، محسن حیدری سلطان آبادی^۳

۱ و ۳- استادیار بخش تحقیقات فنی و مهندسی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان اصفهان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، اصفهان، ۲- مربی بخش تحقیقات خاک و آب، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان اصفهان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، اصفهان.

چکیده

به منظور بررسی مدیریت آبیاری جویچه ای و روش‌های کاشت بر عملکرد و کارایی مصرف آب ارقام سیبزمینی در اصفهان این تحقیق اجرا گردید. به این منظور با استفاده از طرح کرت‌های دوبار خرده شده بر پایه بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار، اثر روش‌های کاشت یک ردیفه و دو ردیفه شیاری به عنوان کرت‌های اصلی، میزان آب مصرفی در روش جویچه‌ای شامل ۶۰، ۸۰، ۱۰۰ و ۱۲۰ درصد نیاز خالص آبیاری به عنوان کرت‌های فرعی و ارقام سیبزمینی شامل سانته، مارفونا و آریندا به عنوان کرت فرعی بر عملکرد محصول و کارایی مصرف آب ارزیابی گردید. نتایج آزمایش نشان داد که تیمارهای آبیاری ۱۰۰ و ۱۲۰ درصد نیاز خالص آبیاری بیشترین عملکرد سیبزمینی را به خود اختصاص دادند. مقایسه میانگین اثر روش‌های کاشت بر تولید محصول نشان داد که کشت دو ردیفه نسبت به کشت یک ردیفه عملکرد بالاتری داشت در حالی که عملکرد محصول تحت تاثیر رقم سیبزمینی قرار نگرفت.

واژه‌های کلیدی: آبیاری جویچه‌ای، رژیم آبیاری، عملکرد، ارقام سیب زمینی

مقدمه

خشکسالی‌های اخیر در بیشتر مناطق کشور از جمله استان اصفهان، موجب کاهش سطح زیر کشت و عملکرد محصولات کشاورزی گردیده و ضرورت استفاده بهینه از آب را نشان می‌دهد. یکی از روش‌های استفاده بهینه از آب در بخش کشاورزی، افزایش کارایی مصرف آب در تولید محصولات کشاورزی نظیر سیبزمینی است. بررسی‌های انجام شده (رئیسی، ۱۳۷۰) نشان داد که سیب زمینی در دوره ابتدای رشد حساسیت کمتری به آب دارد و در فاصله میان سبز شدن تا تمایز غده‌ها، آبیاری زیاد منجر به توسعه ریشه‌های سطحی می‌گردد. همچنین میزان تولید محصول و اندازه قطر غده‌ها تحت تاثیر رژیم‌های مختلف آبیاری متفاوت قرار می‌گیرد. اثر رژیم‌های آبیاری بر عملکرد سیبزمینی نشان داد که عملکرد محصول در تیمار کم آبیاری در مراحل تشکیل غده ۱۲ درصد و در مراحل رسیدن غده، حدود ۴۲ درصد عملکرد آبیاری کامل بوده است (Karam et al, 2014). در تحقیق دیگری رژیم‌های مختلف آبیاری بر روی ۱۰ رقم سیبزمینی اعمال گردید. نتایج نشان داد که عملکرد غده سیبزمینی در تیمار آبیاری کامل تا ۴۰ روز و سپس دو آبیاری به فاصله ۲۰ روز، ۲۲ درصد و در تیمار آبیاری کامل تا ۴۰ روز و سپس بدون آبیاری، ۴۰ درصد نسبت به تیمار شاهد (آبیاری کامل) کاهش یافته است (Carli et al, 2014). فابریو و همکاران گزارش کردند که آبیاری به صورت کامل قبل و در حین مراحل اولیه غده‌دهی سیبزمینی موجب افزایش تعداد غده و آبیاری به صورت کامل بعد از مراحل اولیه غده‌دهی باعث افزایش اندازه غده می‌شود (Faberio et al, 2001). احسان‌پور (۱۳۶۶) پس از مطالعه تاثیر رژیم‌های مختلف آبیاری (شیاری) بر تعداد غده نتیجه گرفت که دوره‌های ۴، ۷ و ۱۰ روز (۳۵، ۵۰ و ۷۰ میلی متر تبخیر از تشتک) تاثیر معنی‌داری بر عملکرد غده سیب زمینی ندارد. اثر آبیاری متناوب بر گیاه سیبزمینی مورد بررسی قرار گرفت و نتایج نشان داد که اعمال ۳۰ درصد تنش بعد از مرحله رشد اولیه غده‌ها باعث حفظ محصول و افزایش راندمان مصرف آب در آبیاری متناوب نسبت به نمونه شاهد، گردیده است. (شاه‌نظری و همکاران، ۲۰۰۷). تحقیق حاضر با عنایت به لزوم شناسایی و معرفی ارقام مقاوم سیبزمینی به کم آبیاری و تعیین مناسب‌ترین آرایش و روش کاشت در جهت افزایش عملکرد، اجرا گردید.

مواد و روش‌ها

این پژوهش با هدف بررسی تاثیر میزان آب مصرفی و روش‌های کاشت بر کارایی مصرف آب در ارقام تجاری سیب‌زمینی در ایستگاه تحقیقات کشاورزی کبوترآباد اصفهان طی دو سال اجرا گردید. به منظور اجرای این تحقیق از طرح آماری کرت‌های دو بار خرد شده و بر پایه بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار استفاده شد. در این آزمایش، روش‌های کاشت یک ردیفه و دو ردیفه شیاری به عنوان کرت‌های اصلی، آب مصرفی به میزان ۶۰، ۸۰، ۱۰۰ و ۱۲۰ درصد نیاز خالص آبیاری (به ترتیب I₁، I₂، I₃ و I₄) به عنوان کرت‌های فرعی و ارقام سیب زمینی شامل: مارفونا و آریندا به عنوان کرت‌های فرعی فرعی در نظر گرفته شد و اثر آنها بر عملکرد محصول و کارایی مصرف آب ارزیابی گردید. ابتدا قطعه زمینی به مساحت ۱۶۵۰ مترمربع با شیب یکنواخت انتخاب و سپس جویچه‌ها آماده گردیده و با توجه به دو نوع آرایش مد نظر برای کشت سیب‌زمینی، فاصله پشت‌ها بر روی دو مقدار ۷۰ سانتی متر (درکاشت یک ردیفه) و ۸۰ سانتی متر (درکاشت دو ردیفه) و فاصله غده‌ها بر روی ردیف‌ها به میزان ۲۰ سانتی متر تنظیم گردید. هر کرت آزمایش شامل چهار ردیف کشت به طول ۶ متر در نظر گرفته شد. برای اجرای تیمارهای آبیاری، حجم آب مورد نیاز برای هر تیمار محاسبه گردید. این میزان آب پس از انتقال آب چاه ایستگاه بوسیله لوله تا سر زمین، توسط چهار عدد کنتور حجمی اندازه‌گیری شده و از طریق لوله‌های برزنتی (آتش نشانی) به کرت‌های آزمایشی انتقال یافت. حجم آب آبیاری در تیمار ۱۰۰ درصد نیاز خالص آبی، از کتابچه برآورد آب مورد نیاز گیاهان عمده زراعی و باغی کشور (فرشی و همکاران، ۱۳۷۶) محاسبه شد. حجم آب آبیاری در تیمارهای ۶۰، ۸۰ و ۱۲۰ درصد نیاز آبی، به همان نسبت اختصاص یافت. با توجه به انتقال آب توسط لوله به شیاری کشت، تنها راندمان کاربرد آب در محاسبات لحاظ گردید. دور آبیاری در منطقه کبوتر آباد براساس شرایط آب و هوایی و عرف محل ۴ روز در نظر گرفته شد. پس از رسیدن محصول با حذف یک متری حاشیه‌های ابتدایی و انتهایی شیاریهای آزمایشی، تمام غده‌های هر کرت آزمایشی برداشت گردید و تعداد غده‌های موجود، در دو اندازه درشت (بزرگتر از ۵۵ میلی متر) و متوسط (۵۵-۲۰ میلی متر) توزین و شمارش شدند. داده‌ها با نرم افزار SAS مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند و میانگین‌های اثرات معنی‌دار شده با آزمون دانکن مقایسه شدند.

نتایج و بحث**اثر سطوح آبیاری بر عملکرد سیب‌زمینی**

نتایج حاصل از تجزیه واریانس (جدول ۱) نشان داد که در سال اول سطوح آبیاری و روش کاشت و اثر متقابل آبیاری در روش کاشت بر عملکرد کل و عملکرد غده‌های درشت و متوسط در سطح یک درصد معنی دار بوده است. همچنین در سال دوم آزمایش اثر سطوح آبیاری بر عملکرد کل و عملکرد غده‌های درشت در سطح آماری ۵ درصد معنی دار شد. نتایج حاصل از مقایسه میانگین‌های سطوح آبیاری در سال اول نشان داد که تیمار آبیاری I₃ (۱۰۰ درصد نیاز خالص آبیاری) و تیمار I₄ (۱۲۰ درصد نیاز خالص آبیاری) به ترتیب با میانگین تولید ۲۵/۹۳۱ و ۲۵/۲۸۹ تن در هکتار بدون اختلاف معنی‌دار با یکدیگر از تیمار I₂ (۸۰ درصد نیاز خالص آبیاری) و تیمار I₁ (۶۰ درصد نیاز خالص آبیاری) به ترتیب با میانگین تولید ۴۴/۱۸/۶ و ۱۷/۶۱۱ تن در هکتار برتری داشت. در سال دوم، اعمال تیمار آبیاری ۱۲۰ درصد نیاز خالص آبیاری (I₄) با میانگین تولید غده‌های درشت به میزان ۲۱/۴ کیلوگرم در هکتار نسبت به سایر تیمارها برتری معنی‌دار نشان داد. از طرفی عملکرد کل در تیمار I₄ (۳۱/۵ تن در هکتار) نسبت به تیمار I₃ (۲۸/۲ تن در هکتار) بدون اختلاف معنی‌دار بود در حالی که عملکرد کل در تیمار I₂ (۲۸/۲ تن در هکتار) و I₁ (۲۴/۷ تن در هکتار) به صورت معنی‌دار کمتر از I₄ بود.

جدول ۱ - تجزیه واریانس اثر روش کاشت، سطوح آبیاری و رقم بر عملکرد سیب زمینی

میانگین مربعات							درجات آزادی	منابع تغییرات
عملکرد غده‌های متوسط		عملکرد غده‌های درشت		عملکرد کل				
سال دوم	سال اول	سال دوم	سال اول	سال دوم	سال اول			
۳۲	۵۹/۳	۹۲	۱۷/۷	۷۱	۴۸/۶	۲	تکرار	
۲۷۳*	۱۳۱/۸**	۳۹۴ n.s	۲۷/۴**	۱۴۷۶**	۹۶/۴**	۱	روش کاشت	
۱۲	۱۱/۰	۲۱	۷/۱	۲۷	۱۲/۲	۶	خطای a	
۱۳ n.s	۴۲/۶**	۱۴۲*	۲۳/۷**	۱۴۹*	۶۹/۱**	۳	آبیاری	
۶ n.s	۲۴/۶**	۱۱ n.s	۱۴/۷**	۲ n.s	۴۲/۶**	۳	آبیاری * روش کاشت	
۷	۵/۹	۴۰	۱/۹	۷۰	۲/۵	۸	خطای b	
۴ n.s	۰/۸ n.s	۳۱	۱/۵ n.s	۸۶ n.s	۲/۰۲ n.s	۲	رقم	
۸ n.s	۳/۸ n.s	۲۴ n.s	۱/۱ n.s	۳۵ n.s	۰/۴ n.s	۶	رقم * آبیاری	
۱۲ n.s	۲/۴ n.s	۱۱۳ n.s	۰/۸ n.s	۵۶ n.s	۰/۴ n.s	۲	رقم * روش کاشت	
۸ n.s	۱/۹ n.s	۲۸	۰/۹ n.s	۴۰ n.s	۱/۴۱ n.s	۶	رقم * روش کاشت * آبیاری	
۶	۳/۴	۲۴	۵/۷	۳۰	۴/۹	۳۲	خطای c	

n.s, **, * به ترتیب غیر معنی‌دار، معنی‌دار در سطح ۱ درصد و معنی‌دار در سطح ۵ درصد

اثر روش کاشت بر عملکرد سیب زمینی

طبق نتایج حاصل از تجزیه واریانس آزمایش در سال اول، تاثیر روش کاشت بر هر سه نوع عملکرد کل، غده‌های درشت و غده‌های متوسط در سطح یک درصد معنی دار شد. مقایسه میانگین‌های روش‌های کاشت در سال اول نشان داد که تولید محصول در کشت دو ردیفه سیب زمینی به ترتیب با عملکرد کل ۲۴/۴ تن در هکتار، غده‌های درشت با عملکرد ۱۴/۲ تن در هکتار و غده‌های متوسط با عملکرد ۹ تن در هکتار نسبت به کشت یک ردیفه با عملکرد کل ۱۹/۴ تن در هکتار، غده‌های درشت با عملکرد ۱۱/۳ تن در هکتار و غده‌های متوسط با عملکرد ۶/۴ تن در هکتار به صورت معنی‌دار افزایش یافته است. در سال اول اثر متقابل آبیاری در روش کشت بر عملکرد کل و عملکرد غده‌های درشت و متوسط در سطح یک درصد معنی دار گردید. در دو تیمار آبیاری ۶۰ و ۸۰ درصد نیاز آبی، روش کشت سیب زمینی به صورت یک ردیفه یا دو ردیفه تغییر معنی‌داری در عملکرد ایجاد نکرد و در حالی که در تیمارهای ۱۰۰ و ۱۲۰ درصد نیاز آبی، کشت دو ردیفه به صورت معنی‌دار موجب افزایش عملکرد سیب زمینی شده است. در سال دوم، اثر روش کاشت بر عملکرد کل و عملکرد غده‌های متوسط به ترتیب در سطح یک و ۵ درصد معنی‌دار گردید.

اثر رقم بر عملکرد سیب‌زمینی

طبق نتایج حاصل از تجزیه واریانس رقم سیب‌زمینی در هر دو سال آزمایش فاقد اختلاف معنی‌دار بر عملکرد سیب‌زمینی در سطح آماری ۵ درصد گردید. مقایسه میانگین ارقام نشان داد که بین ارقام سانته، مارفونا و آریندا از نظر عملکرد کل و عملکرد غده‌های درشت و متوسط در هر دو سال آزمایش تفاوت معنی‌داری وجود ندارد. نتایج تحقیق دیگری تاثیر کم آبیاری و آبیاری بخشی ریشه بر عملکرد و بهره‌وری آب در سه رقم سیب‌زمینی نشان داد که بین ارقام تفاوت معنی‌داری از لحاظ تولید غده وجود نداشت، اما رقم آگریا با تولید ۴۲/۲۷ و ۱۷/۳۸ تن بر هکتار در هر دو سال زراعی نسبت به ارقام راموس و سانته به ترتیب ۷ و ۴ درصد عملکرد بیشتری تولید کرد (آقارزایی و همکاران، ۱۳۹۳). در تحقیقی ارزیابی اقتصادی روش‌های آبیاری ارقام سیب‌زمینی بررسی شد. نتایج نشان داد که عملکرد دو رقم آگریا و مارفونا با میانگین تولید ۲۴۰۸۳ و ۲۳۲۳۳ کیلوگرم در هکتار تفاوت معنی‌داری ندارند (سلیمانی پور و همکاران، ۱۳۹۰).

کارایی مصرف آب

نتایج حاصل از تجزیه واریانس اثر روش کاشت، سطوح آبیاری و رقم بر کارایی مصرف آب در سیب‌زمینی در سال اول (جدول ۲) نشان داد که تنها اثر متقابل سطوح آبیاری در روش کاشت در سطح آماری ۵ درصد بر کارایی مصرف آب تاثیر معنی‌دار ایجاد کرد. در سال دوم اثر تیمار سطوح آبیاری در سطح یک درصد بر کارایی مصرف آب معنی‌دار گردید. بررسی میانگین‌های اثر متقابل سطوح آبیاری در روش کاشت نشان داد که بیشترین و کمترین کارایی مصرف آب به ترتیب با آبیاری به میزان ۶۰ درصد نیاز خالص آبیاری در کشت یک ردیفه (۲/۹۵ کیلوگرم بر متر مکعب) و آبیاری به میزان ۸۰ درصد نیاز خالص آبیاری در کشت دو ردیفه (۲/۰۴ کیلوگرم بر متر مکعب) بدست آمد. در سال دوم اجرای آزمایش، نتایج حاصل از مقایسه میانگین‌های سطوح آبیاری نشان داد که تیمار آبیاری I₁ و I₃ (۶۰ درصد نیاز خالص آبیاری و ۱۰۰ درصد نیاز خالص آبیاری) بیشترین کارایی مصرف آب (۳/۹۲ کیلوگرم بر متر مکعب و ۳/۶۹ کیلوگرم بر متر مکعب) و تیمار I₄ (۱۲۰ درصد نیاز خالص آبیاری) کمترین کارایی مصرف آب (۲/۵۲ کیلوگرم بر متر مکعب) را دارا است. مقایسه میانگین‌های اثر روش کاشت بر کارایی مصرف آب در سال دوم نشان داد که کارایی مصرف آب در کشت دو ردیفه سیب‌زمینی نسبت به کشت یک ردیفه از نظر آماری بیشتر است. طبق این نتایج در هر دو سال بین ارقام سانته، مارفونا و آریندا از نظر کارایی مصرف آب تفاوت معنی‌داری وجود نداشت.

جدول ۲ - تجزیه واریانس اثر روش کاشت، سطوح آبیاری و رقم بر کارایی مصرف آب

میانگین مربعات		درجه آزادی	منابع تغییرات
سال دوم	سال اول		
۰/۸۴	۲/۶۴	۲	تکرار
۶/۶*	۰/۷۲ ^{n.s}	۱	روش کاشت
۰/۳	۰/۶۷	۶	خطای (a)
۷/۰۸**	۲/۶۴ ^{n.s}	۳	آبیاری
۰/۱۹ ^{n.s}	۱/۰۹*	۳	آبیاری × روش کاشت
۰/۹۴	۰/۲	۸	خطای (b)
۰/۸ ^{n.s}	۰/۱۰۹ ^{n.s}	۲	رقم
۰/۴۹ ^{n.s}	۰/۰۳۳ ^{n.s}	۲	رقم × روش کاشت
۰/۳۴ ^{n.s}	۰/۰۲۱ ^{n.s}	۶	رقم × آبیاری
۰/۲۹ ^{n.s}	۰/۰۷۳ ^{n.s}	۶	رقم × آبیاری × روش کاشت
۰/۴۵	۰/۰۶۴	۳۲	خطای (c)

n.s, **, * به ترتیب غیر معنی‌دار، معنی‌دار در سطح ۱ درصد و معنی‌دار در سطح ۵ درصد



نتیجه گیری

نتایج حاصل از بررسی دو ساله این تحقیق در منطقه کبوترآباد اصفهان نشان داد که سطوح آبیاری ۱۰۰ و ۱۲۰ درصد نیاز خالص آبیاری از نظر عملکرد کل و غده‌های درشت، بیشترین مقدار تولید سیب‌زمینی را نشان داد. مقایسه روش‌های کاشت سیب‌زمینی بر عملکرد محصول نشان داد که کشت دو ردیفه نسبت به کشت یک ردیفه برتری دارد. عملکرد محصول تحت تاثیر رقم سیب‌زمینی قرار نگیرد و هر سه رقم سیب‌زمینی واکنش یکسانی به تغییرات میزان آب آبیاری و آرایش کاشت دادند. کارایی مصرف آب به عنوان یک شاخص مهم در شناسایی عملکرد گیاه در مقابل آب مصرفی اندازه‌گیری شد و نتایج دو سال حاکی از آن بود که که بیشترین کارایی مصرف آب در آبیاری با ۶۰ درصد نیاز خالص آبی به دست می‌آید. روش یا آرایش کاشت موجب تغییر عملکرد محصول گردید و به طبع آن کارایی مصرف آب نیز تحت تاثیر قرار گرفت. در مجموع کشت دو ردیفی محصول باعث افزایش کارایی مصرف آب گردید.

منابع

- احسان پور، ا. ۱۳۶۶. تأثیر رژیم‌های مختلف آبیاری در تعداد غده، پراکندگی وزنی، عملکرد محصول چهار وارسته مختلف سیب زمینی، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه اصفهان دانشکده علوم، گروه زیست‌شناسی.
- آقارضایی، م.، احمدی، س.ج.، علی اکبر کامگار حقیقی، ع.ا.، سپاسخواه، ع.ر. و جوانمردی، ج. ۱۳۹۳. اثر کم آبیاری و آبیاری بخشی ریشه بر عملکرد و بهره‌وری آب سه رقم سیب زمینی. دومین همایش ملی مدیریت آب در مزرعه، مؤسسه تحقیقات خاک و آب.
- باغانی، ج.، صدر قاین، ح. و کانونی، ا. ۱۳۸۶. اثر آرایش کاشت و مقادیر آب در آبیاری قطره‌ای بر عملکرد سیب زمینی. مجله تحقیقات مهندسی کشاورزی. جلد ۸، شماره ۴. ۸۱-۹۴.
- رئیسی، ف. ۱۳۷۰. تعیین آب مورد استفاده سیب زمینی. گزارش پژوهشی بخش تحقیقات خاک و آب اصفهان، مرکز تحقیقات کشاورزی اصفهان، وزارت کشاورزی.
- سلیمانی پور، ا. باقری، ا. و واثقی، ا. ۱۳۹۰. ارزیابی اقتصادی روش‌های آبیاری و تاثیر آن بر عملکرد ارقام سیب‌زمینی در استان اصفهان. تحقیقات اقتصاد کشاورزی. جلد ۳، شماره ۱، ۱۶۴-۱۴۳.
- فرشی، ع.، شریعتی، م.، جارالهی، ر.، شهابی فر، م. و تولائی، م. ۱۳۷۶. برآورد آب مورد نیاز گیاهان عمده زراعی و باغی کشور. جلد اول، گیاهان زراعی. مؤسسه تحقیقات خاک و آب. نشریه آموزش کشاورزی. کرج.
- Carli, C., Yuldashev, F., Khalikov, D., Condori, B., Mares, V., P. Monneveux, P. 2014. Effect of different irrigation regimes on yield, water use efficiency and quality of potato (*Solanum tuberosum* L.) in the lowlands of Tashkent, Uzbekistan: A field and modeling perspective. *Field Crops Research*. 163, 90-99.
- Faberio, C., Martin de Santa Olalla, F., de Juan, J.A. 2001. Yield and size of deficit irrigated potatoes. *Agric. Water Manage.* 48, 255-266.
- Karam, F., Amacha, N., Fahed, S., EL Asmar, T., Domínguez, A., 2014. Response of potato to full and deficit irrigation under semiarid climate: Agronomic and economic implications. *Agric. Water Manage.* 142, 144-151.
- Shahnazari, A., Fulai, L., Anderson, M. N., Jacobsen, S. E., Jensen, C. R., 2007. Effects of partial root-zone drying on yield, tuber size and water use efficiency in potato under field conditions". *Field Crop Res.* 100:117-124.



The impact of Irrigation water management and planting methods on yield and water use efficiency on potato varieties in Isfahan

A. Mamanpoush¹, M. Dehqani², M. Heidari³

1and 3- Agricultural Engineering Research Institute, Isfahan Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, AREEO, Isfahan, 2- Soil and Water Research Department, Isfahan Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, AREEO, Isfahan,

Abstract

This study was carried out to evaluate the effects of water consumption and planting methods on yield and water use efficiency of the potato in Isfahan Region. For this purpose, using a split-split plot design based on Randomized complete block with three replications, the effects of planting methods (single-rows and double-rows planting) as main plot, water consumption (60, 80, 100 and 120 percent of the net water requirement) as sub plot and potato varieties (Sante, Marfuna and Rynda) as sub-sub plot were investigated. The results showed that in both two years, the yield of potato was higher in the irrigation with 100 and 120 percent of net water requirement. In addition, double-rows planting had higher yield compared to single row planting while the yield was not affected by the potato varieties.

Keywords: Furrow irrigation, Irrigation regimes, Yield, Potato varieties.