

آرایش کاشت و مقادیر آب در

زراعت سیب‌زمینی با آبیاری قطره‌ای در مشهد

جواد باغانی^۱

تاریخ دریافت: ۸۷/۵/۲۲

تاریخ پذیرش: ۸۷/۱۱/۲۱

چکیده

به منظور بررسی اثرات سه سطح آب آبیاری در آبیاری قطره‌ای و سه آرایش کاشت بر عملکرد سیب‌زمینی، آزمایشی به صورت کرت‌های خردشده در قالب بلوک‌های کامل تصادفی در چهار تکرار، در ایستگاه تحقیقات کشاورزی طرق (مشهد) طی دو سال متوالی (۸۳ و ۱۳۸۲) انجام شد. تیمارهای آرایش کاشت شامل تیمار B₁: یک ردیف کاشت روی هر پشته با فاصله ۷۵ سانتی‌متر بین ردیف‌ها با یک نوار آبیاری قطره‌ای، تیمار B₂: دو ردیف کاشت با فاصله ۳۵ سانتی متر روی پشته و یک نوار آبیاری مابین آنها با فاصله لوله‌های ۱۲۵ سانتی‌متر و تیمار B₃: دو ردیف کاشت با فاصله ۴۵ سانتی متر روی پشته و یک نوار آبیاری مابین آنها با فاصله لوله‌های ۱۵۰ سانتی‌متر و سه سطح آبیاری I₁، I₂ و I₃ معادل ۱۰۰، ۸۰ و ۶۰ درصد تأمین آب مورد نیاز گیاه بود. تحلیل آماری نتایج نشان داد که عملکرد تیمار آبیاری I₁ نسبت به تیمارهای آبیاری I₂ و I₃ به ترتیب به میزان ۵/۸۶ و ۵/۵۷ تن در هکتار افزایش داشت. تیمار آرایش کاشت B₂ بیشترین عملکرد کل (۱۹/۷ تن در هکتار)، عملکرد قابل ارائه به بازار (۱۸/۵ تن در هکتار) و همچنین غده‌های ۳۵ تا ۵۵ میلی‌متری را تولید کرد. کارایی مصرف آب آبیاری تیمار B₂ (۳/۵۴ کیلوگرم بر مترمکعب)، برتر از دو تیمار دیگر آرایش کاشت بود، گرچه تفاوت‌ها معنی دار نبود. کاهش سطح تأمین آب آبیاری در زراعت سیب‌زمینی، باعث کاهش تولید کل غده و همچنین محصول قابل ارائه به بازار شد. تولید غده‌های ۳۵-۵۵ و بزرگتر از ۵۵ میلی‌متری و همچنین کارایی مصرف آب آبیاری در تیمار آبیاری حداکثر سطح تأمین آب آبیاری (۳/۵۳ کیلوگرم بر مترمکعب) نسبت به آبیاری‌های کمتر برتری معنی داری داشت

واژه‌های کلیدی: سیب‌زمینی، آبیاری قطره‌ای، آرایش کاشت، کارایی مصرف آب آبیاری

مقدمه

سیب‌زمینی به دلیل حساسیت سیستم ریشه‌ای، نسبت به تنش آبی حساس می‌باشد. تنش آبی در مراحل اولیه رشد سیب‌زمینی و قبل از تشکیل غده نیز تاثیر کمی بر کاهش عملکرد دارد و می‌تواند سبب افزایش کارایی مصرف آب گردد. واندر زاگ (۹) بیان داشت که در مرحله کاشت تا سبز شدن سیب‌زمینی، خاک اطراف بذر باید مرطوب نگه داشته شود، ولی نباید غرقاب گردد. در مرحله سبز شدن تا تشکیل غده‌ها، باید آبیاری زیادتر با دور طولانی تر نسبت به مراحل بعدی رشد اعمال گردد. از مرحله تشکیل غده به بعد نیز باید رطوبت مناسب و کافی در اطراف غده‌های دختری تأمین شود. در تحقیق یوان و همکاران (۱۲) با افزایش میزان آب مصرفی، ارتفاع گیاه، میزان بیوماس و محصول بازارپسند (وزن غده بیشتر از ۸۰ گرم) سیب‌زمینی افزایش ولی وزن خشک محصول و کیفیت غده‌ها کاهش یافت. کاهش آب مصرفی بیشتر از ۷۵ درصد تیخیر از تشت، عملکرد را بطور معنی‌داری کاهش داد. در پژوهش دو ساله ودل و همکاران (۱۰) مقدار محصول سیب‌زمینی در روش قطره‌ای و بارانی به ترتیب حدود

سیب زمینی بعد از گندم، برنج و ذرت بیشترین سهم را در میزان تولید محصولات غذایی دارا بوده و نقش مهمی در تغذیه و سبب غذایی جمعیت جهان دارد (۴). در کشورهای در حال توسعه اهمیت غذایی سیب زمینی به مراتب بیشتر است و در ایران بعد از گندم رتبه دوم را به خود اختصاص داده است.

تنش آبی در تعدادی از گیاهان، بخصوص در برخی از مراحل رشد، می‌تواند مفید باشد که دلیل عمده تحمل به تنش در این گیاهان، عمیق بودن عمق توسعه ریشه می‌باشد (۳ و ۵). مطالعات فبریسو و همکاران و اوپنا و پورتر (۶) نشان داده است که گیاه

۱- عضو هیئت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خراسان، موسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی و مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خراسان رضوی (* - نویسنده مسئول (Email: baghanio@yahoo.com

کشاورزی طرق (مشهد) طی دو سال (۸۳ و ۱۳۸۲) در زمینی به مساحت حدود ۳۰۰۰ متر مربع با طول ردیف کاشت ۱۲ متر اجرا شد. تیمارهای آرایش کاشت عبارت بودند از: تیمار B₁: یک ردیف کاشت روی هر پشته با فاصله ۷۵ سانتی متر بین ردیف‌ها و تعداد ۵۳۲۰۰ عدد بوته در هکتار با یک نوار آبیاری قطره‌ای (تیپ)، تیمار B₂: دو ردیف کاشت با فاصله ۳۵ سانتی متر (روی پشته) و یک نوار لوله آبیاری (تیپ) مابین آنها، فاصله لوله‌ها یا شیرها ۱۲۵ سانتی متر و تعداد بوته در هر هکتار ۶۴۰۰۰ عدد و تیمار B₃: دو ردیف کاشت با فاصله ۴۵ سانتی متر (روی پشته) و یک نوار لوله آبیاری (تیپ) مابین آنها. فاصله لوله‌ها یا شیرها ۱۵۰ سانتی متر و تعداد بوته در هر هکتار ۵۳۳۰۰ عدد بود.

نوع طرح آزمایشی اسپلیت پلات (کرت‌های خرد شده) در قالب بلوک‌های کامل تصادفی بود. برداشت از سطوح یکسان از کرت‌ها (۲۶/۲۵ متر مربع) انجام شد. تعداد بوته برداشت شده از سطح برداشت تیمارهای B₁، B₂ و B₃ به ترتیب ۱۴۰، ۱۶۸ و ۱۴۰ عدد و طول خط برداشت به ترتیب ۸/۷۵، ۱۰/۵ و ۸/۷۵ متر بود. پس از برداشت، غده‌ها در سه اندازه ۳۵-۲۵، ۲۵-۳۵ و ۳۵-۵۵ بزرگتر از ۵۵ سانتی‌متر تفکیک، شمرده و وزن آن اندازه گیری می‌شد.

برای آبیاری با دور ۳ روز، از نوارهای آبیاری قطره‌ای دارای قطر ۱۶ میلی‌متر، ضخامت جدار ۲۰۰ میکرون با فاصله خروجی‌های ۳۰ سانتی متر و آبدهی ۴ لیتر در واحد متر طول لوله استفاده شد. اندازه گیری آب بوسیله کنتور انجام می‌شد. آب مورد استفاده برای آبیاری از کیفیت مطلوب برخوردار بوده و محدودیتی برای رشد گیاه نداشت. مقدار آب داده شده به تیمارهای مختلف در جدول یک نشان داده شده است. که تفاوت مقدار آب داده شده در دو سال ناشی از فاصله زمانی کاشت تا برداشت می‌باشد.

۳۶ و ۲۵ تن در هکتار بوده، در حالی که میزان آب مصرفی در روش آبیاری قطره‌ای نصف روش بارانی بوده است. درویش و همکاران (۲) در تحقیقی که به منظور بررسی تاثیر دو روش آبیاری بارانی و قطره‌ای روی عملکرد سیب‌زمینی در لبنان انجام دادند، اختلاف معنی‌داری در عملکرد نیافتند. در حالی که مقدار آب مصرفی در روش‌های بارانی و قطره‌ای به ترتیب برابر با ۸۵۹۰ و ۴۹۶۰ مترمکعب در هکتار بود. در تحقیق سینگ و سود (۸) که اثرات آرایش کاشت و میزان نیتروژن در زراعت سیب‌زمینی با استفاده از آبیاری قطره‌ای نواری (TaPe) بررسی شد، عملکرد غده‌ها در تیمارهای کشت بدون پشته با فاصله ۳۰ سانتی‌متر، بدون پشته با فاصله ۶۰ سانتی‌متر و تک ردیفه روی پشته نسبت به کشت دو ردیفه روی پشته به ترتیب ۴۷/۵، ۲۲ و ۲۶/۸ درصد افزایش داشت. ژبوکف و کالجوا (۱۱) طی مطالعه‌ای روی آبیاری سیب‌زمینی در شرایط کم آبی دریافتند که کاهش مقدار آب مصرفی به میزان ۲۰، ۴۰ و ۶۰ درصد نسبت به آبیاری کافی، باعث کاهش عملکرد به ترتیب به میزان ۱۳/۲، ۱۸/۴ و ۲۲/۵ درصد می‌شود.

در سال‌های اخیر که استفاده از آبیاری قطره‌ای برای زراعت‌های ردیفی رایج شده است، به منظور بررسی اثرات آرایش کاشت‌های مختلف و همچنین سطوح تامین آب آبیاری در زراعت سیب‌زمینی بر عملکرد آن، پژوهشی طی دو سال انجام شد که نوشتار حاضر برگرفته از نتایج آن می‌باشد.

مواد و روش‌ها

آزمایش شامل ۹ تیمار (سه آرایش کاشت در سه سطح تامین آب آبیاری I₁، I₂ و I₃ بترتیب معادل ۱۰۰، ۸۰ و ۶۰ درصد آب مورد نیاز (سند ملی آب کشور، ۱۳۷۶) در ۴ تکرار در ایستگاه تحقیقات

(جدول ۱) - مقدار آب مصرفی (مترمکعب در هکتار)

I ₃			I ₂			I ₁			تیمار آبیاری
B ₃	B ₂	B ₁	B ₃	B ₂	B ₁	B ₃	B ₂	B ₁	تیمار آرایش کاشت
۳۹۳۶	۳۹۷۰	۳۹۲۳	۵۲۴۸	۵۲۹۴	۵۲۳۱	۶۵۵۹	۶۶۱۷	۶۵۳۸	سال اول
۴۳۰۱	۴۳۰۱	۴۳۰۱	۵۷۳۴	۵۷۳۴	۵۷۳۴	۷۱۶۸	۷۱۶۸	۷۱۶۸	سال دوم

* تیمارهای آبیاری I₁، I₂ و I₃ بترتیب معادل ۱۰۰، ۸۰ و ۶۰ درصد سطح تامین آب مورد نیاز گیاه سیب زمینی است.

افزار MSTATC تجزیه و تحلیل شد.

نتایج و بحث

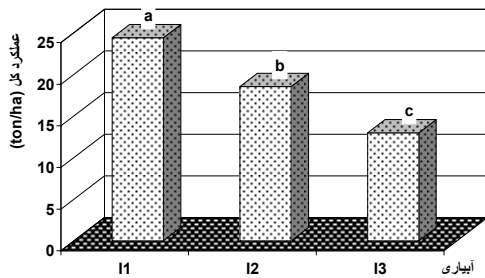
نتایج بر مبنای طرح کاملاً تصادفی در قالب مدل فاکتوریل شامل سه عامل: دو سال، سه سطح آب آبیاری، در سه آرایش کاشت با چهار تکرار در جدول ۲ درج شده است.

بر اساس توصیه موسسه خاک و آب، ۵۰٪ کود نیتروژن مورد نیاز قبل از کاشت همراه با تمام کودهای پتاس و فسفر به خاک داده شد و ۵۰٪ مابقی کود نیتروژن همراه با آب آبیاری در تمام طول دوره رشد به آب آبیاری اضافه شد. در آزمایش انجام شده پارامترهای آب مصرفی، عملکرد قابل ارائه به بازار و عملکرد غده در اندازه‌های مختلف اندازه گیری شد. در خاتمه دو سال، نتایج با استفاده از نرم

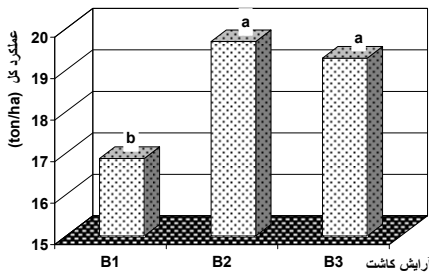
(جدول ۲) - خلاصه تجزیه واریانس مرکب طرح (MS)

عملکرد	۲۵-۳۵ میلی متر	۳۵-۵۵ میلی متر	بزرگتر از ۵۵ میلی متر	قابل ارائه به بازار	کل	درجه آزادی	منبع تغییرات (S.O.V)
کارائی مصرف آب (WUE)	۱۷/۵۰-۱**	۱۰-۱۳۰۲۵۰/۶۸**	۱۲۱۸۲۵۶۴۳/۵۶**	۴۶۷۰۶۳۷۶۶/۱۲۵**	۸۶۰۵۸۵۸۴/۵۰**	۸۵۷۷۱۱۵۵۶/۰۵۶**	سال (Y)
	۰/۴۶۴ ^{ns}	۵۷۹۷۳۹/۰۵۱*	۹۷۷۴۸۵۶/۴۸	۷۳۵۳۳۸۸/۳۲۹ ^{ns}	۱۵۸۱۳۴۲۵/۲۴۱ ^{ns}	۱۱۳۹۵۱۸۵/۸۷۰ ^{ns}	تکرار (Y)
	۰/۹۸۰ ^{ns}	۳۵۶۵۷۴۵/۰۱۴**	۲۲۵۸۳۳۱۹۴/۷۶**	۲۱۶۸۵۴۰۷۹/۱۲۵**	۸۵۹۴۹۶۴۸۵/۵۹۷**	۷۸۴۶۰۹۱۷/۲۶۴**	میزان آبیاری (A)
	۰/۲۴۰ ^{ns}	۵۱۹۳۵۳/۴۳۱*	۲۵۶۸۵۸۸۶/۴۳*	۲۵۴۹۳۱۹۵/۷۹۳*	۱۳۲۸۶۹۸/۰۴۲ ^{ns}	۱۳۷۸۱۳۴۷/۰۲۶۴ ^{ns}	اثر متقابل (A.Y)
	۰/۳۱۳	۱۲۶۶۳۳/۰۴	۵۷۳۷۵۲۸/۴۱	۴۵۳۰۶۱/۸۲۹	۸۰۵۶۹۱۹/۶۱۶	۷۷۹۴۶۱۲/۱۳۴	خطا (E ₁)
	۰/۷۲۱ ^{ns}	۱۱۷۷۱۲/۳۴۷ ^{ns}	۵۰۸۰۷۳۷۷/۶۸**	۷۷۸۱۳۳۱/۱۲۵ ^{ns}	۴۹۳۳۱۶۵۵/۷۲۲*	۵۵۸۸۳۹۷۸/۷۶۴**	آرایش کاشت (B)
	۰/۳۰۱ ^{ns}	۲۸۷۵۳۹/۰۱۴ ^{ns}	۱۲۵۱۳۴۴/۳۵ ^{ns}	۹۷۷۸۶۷۵/۲۹۳ ^{ns}	۵۹۸۸۱۰۰/۱۶۷ ^{ns}	۸۳۷۷۷۷۸/۷۶۴ ^{ns}	اثر متقابل (B.Y)
	۰/۴۴۵ ^{ns}	۳۷۲۴۶/۱۳۹ ^{ns}	۲۲۲۲۸۳۱/۸۵۰ ^{ns}	۷۶۲۸۰۶۱/۸۷۵ ^{ns}	۱۰۶۰۰۴۳۲/۲۸۵ ^{ns}	۱۲۳۳۱۱۴۸/۴۱۰ ^{ns}	اثر متقابل (A.B)
	۰/۷۴۸ ^{ns}	۱۵۱۵۷/۳۸۹ ^{ns}	۱۳۱۴۲۵۶۹/۳۵۰ ^{ns}	۱۰۹۱۳۵۳/۹۵۸ ^{ns}	۲۰۱۸۰۳۹۵/۸۹۶ ^{ns}	۲۱۱۹۴۳۳۳/۴۱۰ ^{ns}	اثر متقابل (A.B.Y)
	۰/۵۵۷	۱۱۲۴۳۴/۶۸۱	۵۸۰۹۵۱۶/۹۷۷	۴۱۵۴۴۳۶/۹۹۵	۱۲۲۴۹۵۷۲/۲۸۲	۱۲۶۶۶۱۷/۴۳۵	خطا (E ₂)
							جمع کل (T)
	۲۲/۴	۲۳/۱	۱۹/۲	۴۴/۸	۲۰	۱۹/۱	C.V

ns غیر معنی دار
Y سال
A میزان آبیاری
B آرایش کاشت
** معنی دار در سطح ۱٪
* معنی دار در سطح ۵٪



(شکل ۱) - اثر میزان آب آبیاری بر عملکرد کل غده



(شکل ۲) - اثر آرایش کاشت بر عملکرد کل غده

ب- تاثیر عوامل مورد بررسی بر عملکرد غده‌های قابل ارائه به بازار

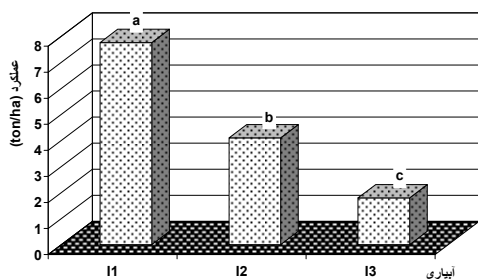
اثر سه عامل سال، آبیاری و آرایش کاشت بر میزان غده‌های قابل ارائه به بازار معنی دار بود (جدول ۲). بیشترین میزان غده‌های قابل ارائه به بازار از تیمار I₁ (۱۰۰٪ تامین آب آبیاری) با ۲۳/۵ تن در هکتار و کمترین مقدار تولید از تیمار I₃ (۶۰٪ تامین آب آبیاری)

الف- اثر عوامل مورد بررسی بر عملکرد کل محصول

تغییرات شرایط جوی (دما) و وضعیت خاک و فاصله زمانی کاشت تا برداشت در دو سال انجام آزمایش دخالت داشته و باعث تغییر عملکرد و معنی دار شدن اثر سال در سطح ۱٪ گردیده است (جدول ۲) به طوری که تفاوت میانگین عملکرد کل محصول در سال دوم اجرا در مقایسه با سال اول ۶/۱ تن در هکتار افزایش داشته است. علت این اختلاف می‌تواند ناشی از اختلاف خاک دو زمین انتخابی در دو سال باشد، ضمن اینکه تاریخ کاشت آزمایش در سال دوم ۱۵ روز زودتر از سال اول آزمایش بوده است. اختلاف در طول دوره رشد نیز می‌تواند دلیلی بر وجود تفاوت در مقدار آب مصرفی زراعت در دو سال شده باشد.

اثر میزان آبیاری بر عملکرد در سطح ۱٪ معنی دار شد. آبیاری به میزان حداکثر (۱۰۰٪ سطح تامین آب آبیاری) با عملکرد ۲۴/۴ تن در هکتار در مقایسه با سطوح دیگر آب (۸۰٪ و ۶۰٪ سطح تامین آب) به ترتیب باعث افزایش عملکرد محصول به میزان ۵/۸۶ و ۵/۵۷ تن در هکتار شد (شکل ۱). میانگین حداکثر عملکرد در دو سال اجرای آزمایش نیز ۲۴/۵ تن در هکتار بود. که این نتیجه گیری با نتایج آزمایش ژبوکف و کالچو، همخوانی دارد.

اثر آرایش کاشت در سطح ۱٪ بر عملکرد کل محصول معنی دار شد. اگرچه افزایش عملکرد محصول به دست آمده از تیمار آرایش کاشت B₂ (با ۱۹/۷ تن در هکتار) در مقایسه با تیمار B₃ معنی دار نبوده ولی در مقایسه با تیمار B₁ (۱۶/۹ تن در هکتار) تفاوت معنی دار داشت (شکل ۲).



(شکل ۴) - اثر میزان آب آبیاری بر عملکرد گده‌های بزرگتر از ۵۵ میلی‌متر

اثر متقابل سال و آبیاری در سطح ۵٪ معنی‌دار شد (شکل ۵). به عبارتی روند تأثیر میزان آب آبیاری بر میزان تولید گده‌های درشت در هر دو سال تقریباً یکنواخت بود و با افزایش آب آبیاری، گده‌های درشت تولید شده افزایش یافته ولی میزان تولید آن در سال دوم نسبت به سال اول افزایش بیشتری داشت. به طوری که در سال اول تعدادی از کرتهای آبیاری شده به میزان ۶۰٪ سطح تأمین آب، فاقد گده‌های درشت (بزرگتر از ۵۵ میلی‌متر) بودند. همینطور گده‌های ریز سال اول در مقایسه با سال دوم بطور متوسط ۷۰٪ افزایش داشت که دلیل آن، تفاوت وضعیت خاک زمین مورد نظر (عدم یکنواختی بافت خاک در سطح و عمق) و کمتر بودن فاصله زمانی کاشت تا برداشت سال اول نسبت به سال دوم آزمایش تشخیص داده شده است.

د- تاثیر عوامل مورد بررسی بر میزان گده‌های بذری (۳۵-۵۵ میلی‌متر)

اثر سال در سطح ۱٪ معنی دار شد. گده‌های بذری به‌دست آمده از اجرای سال دوم طرح در مقایسه با سال اول به همان دلیل تفاوت طول دوره رشد، تاریخ کاشت و خاک مزرعه در دو سال آزمایش (که پیشتر هم توضیح داده شد)، ۲۳ درصد افزایش نشان داد. اثر آبیاری بر میزان گده‌های بذری در سطح ۱٪ معنی دار شد. با افزایش میزان آب مصرفی گده‌های بذری افزایش یافت. به طور میانگین از تیمار حداکثر تأمین آب آبیاری (I₁) در مقایسه با تیمار ۸۰٪ سطح تأمین آب آبیاری (I₂)، ۲۰ درصد گده بذری بیشتری به‌دست آمد (شکل ۶).



(شکل ۵) - اثر سال آبیاری بر عملکرد گده‌های بزرگتر از ۵۵ میلی‌متر

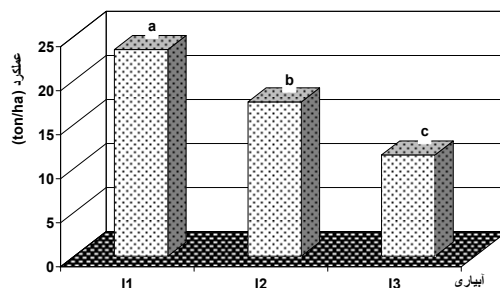
با ۱۱/۵ تن در هکتار به‌دست آمد. به عبارتی روند کاهش تأمین آب آبیاری با روند کاهش تولید همسو بود (شکل ۳). در آزمایش یوان و همکاران نیز با کاهش مقدار آب آبیاری مقدار عملکرد بازارپسند کاهش یافت و بیشترین عملکرد سیب‌زمینی را از تیمار تأمین آب آبیاری معادل ۱/۲۵ برابر از تشت تخییر به‌دست آوردند و در مجموع در شرایط کنترل شده، تأمین آب کمتر از ۰/۷۵ تخییر از تشت را باعث کاهش معنی‌دار تولید اعلام کردند.

بیشترین میزان تولید قابل ارائه به بازار نیز از آرایش کاشت B₂ با ۱۸/۵ تن در هکتار حاصل شد که تفاوت آن در مقایسه با تیمار B₃ جزئی بود ولی نسبت به تیمار B₁ با ۱۵/۹ تن در هکتار به طور متوسط ۱۶/۴ درصد افزایش نشان داد. یکی از عوامل مهمی که می‌تواند در افزایش عملکرد در این آرایش کاشت موثر باشد، می‌تواند ناشی از نزدیکی محل گده‌ها به قطره‌چکانها باشد. با وجودی که مقدار آب داده شده به زمین در هر سه تیمار یکسان بوده ولی رطوبت بیشتری در دسترس گده‌های بوده است. واندازاگ (۹) نیز همین نتیجه را اعلام داشته است.

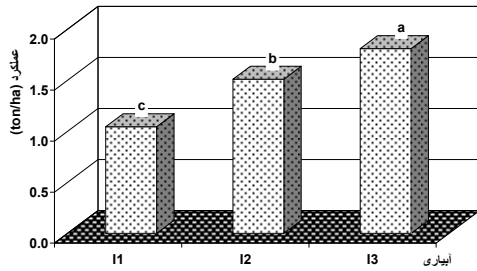
ج- تاثیر عوامل مورد بررسی بر عملکرد گده‌های بزرگتر از ۵۵ میلی‌متر

اثر سال در سطح ۱٪ معنی‌دار شد. در سال دوم ۵/۲ تن در هکتار گده بیشتر از سال اول تولید شد که علت تفاوت دو سال در مباحث قبلی توضیح داده شد.

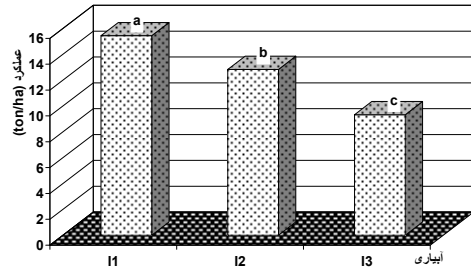
اثر آبیاری نیز در سطح ۱٪ معنی دار شد به طوری که با افزایش میزان آب آبیاری، میزان تولید گده‌های بزرگتر از ۵۵ میلی‌متر افزایش یافت. گده‌های بزرگتر از ۵۵ میلی‌متر تولید شده (۷/۸ تن در هکتار) از تیمار I₁ (۱۰۰٪ تأمین آب آبیاری) در مقایسه با تیمار I₂ (۸۰٪ تأمین آب آبیاری)، به طور متوسط ۸۹ درصد افزایش پیدا کرد (شکل ۴). این امر نیز با نتایج آزمایش یوان و همکاران همخوانی دارد. یعنی کاهش مقدار آب آبیاری باعث کوچک ماندن گده‌ها شده بود.



(شکل ۳) - اثر میزان آب آبیاری بر عملکرد گده‌های قابل ارائه به بازار



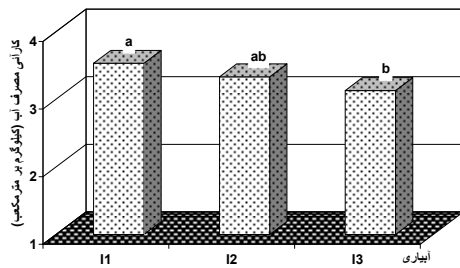
شکل ۸- اثر میزان آب آبیاری بر عملکرد گده‌های ۲۵-۳۵ میلی متر



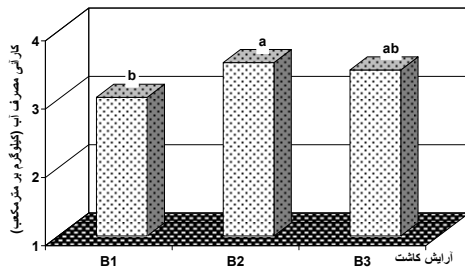
شکل ۶- اثر میزان آب آبیاری بر عملکرد گده‌های ۳۵-۵۵ میلی متر

و- اثر آرایش کاشت و آبیاری بر کارایی مصرف آب آبیاری با کاهش سطح تامین آب آبیاری، مقدار کارایی مصرف آب نیز کاهش پیدا کرد. به طوری که تیمار آبیاری I₁ با کارایی مصرف آب آبیاری معادل ۳/۵۳ کیلوگرم بر مترمکعب، در جایگاه بالاتری نسبت به دو تیمار دیگر آبیاری بود و فقط با تیمار آبیاری I₃ تفاوت معنی داری داشت. ضمن اینکه تیمارهای آبیاری I₂ و I₃ تفاوتشان با هم معنی دار نبود (شکل ۹).

در بین آرایش‌های کاشت نیز تیمار آرایش کاشت B₂ با کارایی مصرف آب آبیاری معادل ۳/۵۴ کیلوگرم بر مترمکعب نسبت به آرایش کاشت‌های B₃ و B₁ برتری داشته ولی تفاوت آن فقط با تیمار آرایش کاشت B₁ معنی دار بود (شکل ۱۰).



شکل ۹- اثر میزان آب آبیاری بر کارایی مصرف آب آبیاری



شکل ۱۰- اثر آرایش کاشت بر کارایی مصرف آب آبیاری

نتیجه‌گیری

بر اساس نتایج، در مجموع هرگونه کم آبیاری در زراعت

اثر متقابل سال و آبیاری بر عملکرد گده‌های ۳۵-۵۵ میلی‌متری معنی دار شد. در سال اول اجرای طرح، افزایش میزان گده‌های بذری حاصل از تیمار آبیاری I₁ در مقایسه با تیمار آبیاری I₂ معنی دار شد ولی در سال دوم با ۶٪ افزایش تولید، تفاوت معنی دار نبود. این مورد باعث معنی دار شدن اثر سال گردیده است (شکل ۷).

اثر آرایش کاشت در سطح ۱٪ معنی دار شده است. از تیمار B₂ بیشترین میزان گده بذری تولید شد. به طوری که گده‌های بذری حاصل از تیمار مذکور در مقایسه با دو تیمار دیگر آرایش کاشت (B₁ و B₃) به ترتیب ۲۶ و ۹ درصد افزایش داشته است.

۵- تاثیر عوامل مورد بررسی بر میزان گده‌های ریز (۲۵-۳۵ میلی متر)

اثر سال معنی دار شد. گده‌های تولیدی ریز در سال دوم نسبت به سال اول بطور متوسط ۷۰ درصد کاهش داشت که علت این اختلاف پیش تر توضیح داده شد.

اثر آبیاری در سطح ۱٪ معنی دار شد. تیمارهای آبیاری حداکثر (I₁) و حداقل (I₃)، به ترتیب کمترین و بیشترین میزان گده ریز را تولید نمودند. به عبارتی، کاهش در مقدار آب آبیاری باعث ریز ماندن گده‌ها و افزایش معنی دار تولید گده‌های ریز گردید (شکل ۸).

در مجموع، آرایش کاشت بر عملکرد کل، عملکرد قابل ارائه به بازار و تولید گده‌های ۳۵-۵۵ میلی‌متر و کارایی مصرف آب آبیاری اثر یکسان و معنی داری داشت و تیمار آرایش کاشت B₂ بالاترین مقدار تولید را به خود اختصاص داد. ولی اثر آن بر عملکرد گده‌های ۲۵-۳۵ و بزرگتر از ۵۵ میلی‌متر معنی دار نبود.



شکل ۷- اثر سال آبیاری بر عملکرد گده‌های ۳۵-۵۵ میلی متر

سانتی‌متر با یک ردیف نوار آبیاری) برتری دارد. اگر چه احداث فاصله شیار ۱۲۵ سانتی‌متر، با تراکته‌های معمولی ممکن است به راحتی میسر نباشد ولی با استفاده از تراکته‌های چرخ باریک، فاصله ۱۳۰ سانتی‌متر بین چرخ‌ها قابل تنظیم است. ضمن اینکه با روش کاشت مذکور هرگونه عملیات ماشینی از کاشت تا برداشت امکان‌پذیر می‌باشد.

استفاده از آرایش کاشت یک ردیف کشت با یک نوار آبیاری، بدلیل عدم امکان انجام عملیات ماشینی در زمان داشت و برداشت و نیز کمی عملکردها نسبت به دو آرایش کاشت دیگر و نیز هزینه بیشتر، قابل توصیه نمی‌باشد.

سیب‌زمینی باعث کاهش تولید کل غده و همچنین محصول قابل ارائه به بازار می‌گردد.

از نظر آرایش کاشت، بیشترین عملکرد کل، عملکرد قابل ارائه به بازار از تیمار آرایش کاشت B₂ (دو ردیف کاشت با فاصله ۳۵ سانتی متر روی پشته و یک نوار آبیاری مابین آنها با فاصله لوله‌های ۱۲۵ سانتی‌متر) به‌دست آمد. ضمن اینکه این تیمار بیشترین میزان غده بذری را به خود اختصاص داد که نسبت به دو آرایش کاشت دیگر تفاوت معنی‌دار داشت و همچنین بیشترین کارائی مصرف آب آبیاری را دارا بود. در مجموع آرایش کاشت ۲۵ × ۳۵ سانتی‌متر با ۱۰۰٪ تامین نیاز آبی گیاه، نسبت به آرایش کاشت دو ردیف روی پشته به فاصله ۲۵ × ۴۵ سانتی‌متر و آرایش کاشت مرسوم (۲۵ × ۷۵)

منابع

- ۱- بی نام. ۱۳۷۶. سند ملی آب کشور (نیاز آبی گیاهان- الگوی کشت- راندمان آبیاری) استان خراسان. ناشر وزارت کشاورزی. نشر آموزش کشاورزی.
- 2- Darwish, T., Atallah, T. Elkhatb, M. and Hajasan. S. 2002. Impact of irrigation and fertigation on No₃ leaching and soil-ground water contamination in Lebanon. 17th WCSS, 14-21 August, Thailand.
- 3- Eldredge, E.P., Shock, C.C. and Stieber. T.D. 1992. Plot sprinklers for irrigation research. *Agronomy* 84: 1081-1084.
- 4- Fabeiro, C., Martin de Santa Olalla, F. and de Juan. J.A. 2001. Yield and size of deficit irrigated potatoes. *Agric. Water Manage.* 48: 255-266.
- 5- Lynch, D.R., Foroud, N. Kozub, G.C. and Farries. B.C. 1995. The effect of moisture stress at three growth stages on the yield components of yield and processing quality of eight potato cultivars. *American Potato* 72: 375-386.
- 6- Opena, G.B. and Porter. G.A, 1999. Soil management and supplemental irrigation effects on potato. II. Root growth. *Agron. J.* 91: 426-431.
- 7- Saffiga, P.G., Keency D.R, and Tanner. C.B. 1977. Nitrogen, chloride, and water balance with irrigated Russet Burbank potatoes in a sandy soil. *Agron. J.* 69: 251-257.
- 8- Singh, N. and Sood. M.C, 1996. Effect of planting method and nitrogen on potato (*Solanum tuberosum*) production under drip irrigation. *Indian Journal of Agronomy.* 4112: 296-300.
- 9- Vander Zagg, D.E. 1982. Water supply to potato crops. Netherlands. Potato consultative Institute, NIVAA Holland, 20 p.
- 10- Waddell, J.T., Gupta., S.C, Moncrief., F, Rosen. C.J, and Steele. D.D, 1999. Irrigation and nitrogen management effects on potato yield, tuber quality, and nitrogen uptake. *Agronomy.* 91: 991-997.
- 11- Zhivkov, Z and Kaltcheva. S, 1997. Irrigation of potatoes under conditions of water deficit. *Acta Hort.(ISHS)* 449: 217-222.
- 12- Yuan, B.Z., Nishiyama. S, and Kang. Y, 2003. Effects of different irrigation regimes on the growth and yield of drip- irrigated potato. *Agric. Water Manage.* 63: 153-167.

Effect of Planting pattern and water quantity on Potato Cultivation with Drip Irrigation in Mashhad

J. Baghani¹

Abstract

In order to study the effects of cultivation method and water quantities in drip irrigation on yield of potato, an experiment was carried out using a split plot based on randomized complete block design with 4 replications in Torogh Agricultural Research Station (Mashhad, Iran) for tow years (2001 and 2002). The main-plots were divided into 3 levels of irrigation: $I_1= 100$, $I_2= 80$ and $I_3= 60$ percent of evapotranspiration. Sub-plots were 3 cultivation methods: $B_1=$ distance between rows were 75 cm with one drip irrigation lateral, $B_2=$ two cultivation rows with distance of 35 cm and a lateral between them and distance between laterals was 135 cm and $B_3=$ two cultivation rows with the distance of 45 cm and a lateral between them and distance between laterals was 150 cm. The results showed that Total yield in maximum irrigation (I_1) was higher than I_2 and I_3 . the B_2 cultivation pattern had the highest total (19.7 t/h) and economic (18.5 t/h) yield. The B_2 cultivation had the highest tubers yield (35-55 mm). Water use efficiency (WUE) of B_2 cultivation with 3.54 kg/m^3 was more than B_1 and B_3 , but it was not significant. Water stress lead to reduction of total tubers yield, economic yield and WUE. maximum irrigation level (I_1), had the most tubers yield (35-55 and bigger than 55 mm) and had significant difference with I_2 and I_3 irrigation treatment. WUE in maximum irrigation (3.53 kg/m^3) was better than lower irrigation level in drip irrigation of potato and had significant difference.

Keywords: Potato, Drip irrigation, Cultivation method, WUE

1- Scientist. Khorasan Agriculture and natural resources Research Center.
(Email: baghanio@yahoo.com)