نشریه آب و خاک (علوم و صنایع کشاورزی)
جلد ۲۵، شماره ۲، خرداد – تیر ۱۳۹۰، ص. ۲۴۷-۲۴۰

Journal of Water and Soil
Vol. 25, No.2, May-Jun 2011, p. 240-247

مطالعه تاثیر رژیم آبیاری بر عملکرد و برخی از خصوصیات کیفی سه رقم سیب زمینی (*Solanum tuberosum* L.)

علی اسکندری[1*]- حمیدرضا خزاعی[2]- احمد نظامی[3]- محمد کافی[4]

تاریخ دریافت:۸۸/۱۲/۹
تاریخ پذیرش:۸۹/۱۲/۱

چکیده

به منظور مطالعه تاثیر رژیم آبیاری و رقم بر عملکرد و برخی از خصوصیات کیفی سیب زمینی، آزمایشی در سال ۱۳۸۸ به صورت فاکتوریل و در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار در مزرعه تحقیقاتی دانشگاه فردوسی مشهد انجام شد. تیمارهای آزمایش شامل سه نوع رژیم آبیاری: تامین ۱۰۰ درصد نیاز آبی گیاه (I_1)، تامین ۷۰ درصد نیاز آبی سیب زمینی پس از سبز شدن بوته ها تا قبل از مراحل حساس رشد سیب زمینی از جمله آغازش غده و غده بندی گیاه، (I_2) و تامین ۷۰ درصد نیاز آبی سیب زمینی در طول دوره رشد گیاه (I_3) و ارقام مورد استفاده شامل آگریا، آلمرا و سینورا بودند. نتایج آزمایش نشان داد که از نظر عملکرد کل غده و تعداد غده بازار پسند در کلیه رژیم‌های آبیاری رقم آگریا نسبت به سایر ارقام برتری داشت. وزن متوسط غده بازار پسند و درصد نشاسته غده رقم آگریا در مقایسه با دو رقم دیگر بیشتر بود، در حالی که رقم آلمرا بصورت معنی داری درصد ماده خشک غده بیشتری را نسبت به سایر ارقام داشت. همچنین با افزایش حجم آبیاری بکار رفته کلیه صفات کمی و کیفی اندازه گیری شده بجز وزن مخصوص غده بهبود یافت. در مجموع با توجه به نتایج این آزمایش به نظر می‌رسد با کاهش ۳۰ درصد در حجم آبیاری قبل از دوره آغازش غده می‌توان عملکرد نسبتا قابل قبولی را برای رقم آگریا نسبت به سایر ارقام انتظار داشت.

واژه‌های کلیدی: سیب زمینی، رژیم آبیاری، رقم، غده بازارپسند

مقدمه

سیب زمینی (*Solanum tuberosum* L.) به عنوان یکی از منابع با ارزش تامین غذای بشر و بخصوص کشورهای در حال توسعه مطرح می‌باشد. از نظر حجم تولید سالانه پس از گیاهانی مانند گندم، برنج و ذرت قرار دارد (۱). این گیاه سرشار از کربوهیدرات و ویتامین ث است و در بین محصولات غده ای بیشترین میزان پروتئین را دارد، میزان اسید آمینه‌های موجود در آن با توجه به نیاز انسان مطلوب می‌باشد (۳). تولید سالیانه بیش از ۳/۵ میلیون تن سیب زمینی در کشور، این محصول را در ردیف مهمترین مواد غذایی قابل مصرف بعد از گندم قرار داده است. متوسط سرانه مصرف سیب زمینی در ایران ۴۵ کیلوگرم در سال است، مصرف آن روز به روز در حال افزایش بوده و با توجه به روند رشد جمعیت و گرانی سایر منابع غذایی نیاز به تولید بیشتر این محصول با در نظر گرفتن اقلیم خشک و نیمه خشک کشورمان اجتناب ناپذیر است (۱۴). شرایط ایده آل برای رشد سیب زمینی شامل وضعیت مطلوب رطوبت خاک، انتشار مناسب اکسیژن در خاک، وجود تشعشع مناسب خورشیدی و نیز حاصلخیزی خاک است (۱۹). مطالعات نشان داده است که سیب زمینی به کمبود رطوبت خاک بسیار حساس می‌باشد (۳، ۱۰ و ۱۳). این مورد به دلیل سیستم ریشه ای محدود و کم عمق آن می‌باشد، زیرا تقریبا ۸۵ درصد از طول ریشه این گیاه در لایه ۳۰ سانتیمتری بالای سطح خاک قرار گرفته است (۱۱). بنابراین انجام آبیاری به منظور تولید عملکرد مطلوب همواره مورد نیاز است. با این وجود، مطالعات نشان داده است که تحمل به خشکی در کلیه ارقام سیب زمینی یکسان نیست و تحمل به خشکی آنها باید در هر منطقه مورد بررسی قرار گیرد (۹). از سوی دیگر کمبود منابع آب نیاز به صرفه جویی در حجم آب آبیاری را به منظور بهبود کارآئی مصرف آب ضروری کرده است (۱۴). به همین منظور در سال های اخیر استفاده از آبیاری قطره ای برای زراعت های ردیفی رایج شده است. در آبیاری قطره ای عواملی چون

۳،۱،۲ و ۴- به ترتیب دانشجوی دکتری، دانشیاران و استاد گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد
(*- نویسنده مسئول: Email:aeskandari@nrcam.org)

کاهش تبخیر از سطح خاک، عدم وجود رواناب سطحی و کنترل نفوذ عمقی باعث افزایش تولید و کارآئی مصرف آب نسبت به روش شیاری می‌گردد (۱و۳). آزمایش دو ساله ودل و همکاران (۱۸) نشان داد که مقدار محصول سیب زمینی در روش قطره ای و بارانی به ترتیب حدود ۳۶ و ۲۵ تن در هکتار بود، در شرایطی که حجم آب آبیاری در روش آبیاری قطره ای نصف روش بارانی بود. همچنین اخوان و همکاران (۳) نیز گزارش کردند که روش آبیاری قطره ای (قرار گیری تیپ ها در عمق ۵ سانتیمتری خاک و وسط پشته) کارآئی مصرف آب بیشتری (۴/۶۸ کیلوگرم بر مترمکعب) در مقایسه با آبیاری شیاری (۳/۳۲ کیلوگرم بر مترمکعب) در زراعت سیب زمینی دارد. شدت، زمان و مدت کمبود رطوبت خاک در طی مراحل مختلف رشد سیب زمینی بر عملکرد این گیاه تاثیر گذار است. در این ارتباط کینگ و همکاران (۱۰) بیان کردند که کمبود رطوبت خاک در طی اواسط و اواخر غده بندی سیب زمینی موجب کاهش عملکرد کل غده بدون توجه به شدت کمبود رطوبت خاک می‌گردد. شوک و همکاران (۱۶) بیان داشتند که در برخی شرایط سیب زمینی می‌تواند نسبت به کمبود رطوبت خاک قبل از زمان آغاز غده بندی بدون کاهش معنی دار در عملکرد غده تحمل نشان دهد. همچنین میزان ماده خشک و وزن مخصوص غده سیب زمینی از فاکتورهای مهم در تعیین کیفیت غده ها و به ویژه در صنایع فرآوری و تهیه چیپس، خلال و پوره می باشد که نحوه و حجم آبیاری از عوامل تاثیر گذار بر این خصوصیات هستند (۲۰). تنش رطوبتی در مراحل مختلف فنولوژیکی سیب زمینی باعث کاهش رشد و نمو، عملکرد غده، تعداد غده در هر بوته، اندازه و کیفیت غده در این گیاه می‌گردد (۱۱و۲۰). لذا با توجه به اهمیت جایگاه سیب زمینی در تامین غذای مورد نیاز کشور و صنایع تبدیلی وابسته به آن، این آزمایش به منظور مطالعه تاثیر رژیم‌های مختلف آبیاری در مراحل مختلف رشد سیب زمینی در منطقه مشهد به مرحله اجرا درآمد.

مواد و روش ها

این آزمایش در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد واقع در ۱۰ کیلومتری جنوب شرقی شهر مشهد اجرا شد. آزمایش به صورت فاکتوریل و در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار به اجرا در آمد. تیمارهای آزمایش شامل سه نوع رژیم آبیاری بود، در رژیم آبیاری اول (I_1) ۱۰۰ درصد نیاز آبی گیاه تامین شد، در رژیم آبیاری دوم (I_2) ۷۰ درصد نیاز آبی سیب زمینی در شرایط مشهد تامین گردید بدین گونه که آبیاری پس از سبز شدن بوته ها تا قبل از مراحل حساس رشد سیب زمینی از جمله آغازش غده و غده بندی گیاه انجام گرفت و رژیم آبیاری سوم (I_3) بر اساس تامین ۷۰ درصد نیاز آبی سیب زمینی در شرایط مشهد در طول دوره رشد تا رسیدگی کامل گیاهان اعمال شد. ارقام مورد استفاده در آزمایش شامل آگریا، آلمرا و سینورا بودند که به عنوان عامل دوم در نظر گرفته شدند. نیاز آبی گیاه سیب زمینی با استفاده از نرم افزار (OPTIWAT) در شرایط مشهد تعیین شد (۴). آبیاری با استفاده از سیستم آبیاری قطره ای انجام شد. برای آبیاری با دور ۴ روز از نوارهای آبیاری قطره ای دارای قطر داخلی ۱۶ میلی متر و با فاصله خروجی های ۳۰ سانتیمتر استفاده شد. حجم آب آبیاری بکار رفته در هر یک از تیمارهای آزمایش در جدول ۱ آورده شده است. هر کرت آزمایشی شامل ۶ ردیف کاشت به طول ۶ متر و فاصله بوته ها در روی ردیف ۳۰ سانتی متر بود. فاصلهٔ کرت‌ها از یکدیگر یک متر و فاصلهٔ بین بلوک‌ها دو متر در نظر گرفته شد. براساس نتایج آزمایشگاه خاک مقدار ۲۵۰ کیلوگرم در هکتار کود سولفات پتاسیم، ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار کود فسفات آمونیوم و ۲۵۰ کیلوگرم در هکتار کود اوره در دو مرحله به خاک اضافه شد. کود اوره در دو مرحله کاشت و خاکدهی اول استفاده شد. به منظور استقرار مناسب تر بوته ها دو مرحله خاکدهی ابتدا در زمان ۱۰ تا ۱۵ سانتیمتری ارتفاع گیاه و نیز قبل از مرحله گلدهی انجام شد. همچنین به منظور کنترل آفات و بیماریها قبل از مرحله گلدهی مخلوط دیازینون (به نسبت ۱/۵ در هزار) و متاسیستوکس (به نسبت ۱ در هزار) برای کنترل شته و آگروتیس بکار برده شد. در طول دوره رشد گیاه نیز در مواقع لازم وجین علفهای هرز بصورت دستی انجام شد. به منظور اندازه‌گیری عملکرد نهایی و اجزاء عملکرد، از هر کرت آزمایشی گیاهان موجود در سطحی معادل سه مترمربع با رعایت حاشیه برداشت گردید. تعداد غده در بوته، وزن تر غده ها و متوسط وزن غده ها تعیین شد. طبقه بندی غده ها بر پایه روش شاه نظری و همکاران (۱۵) انجام شد. طبقه بندی غده ها بر حسب میلیمتر بدین صورت انجام شد که در گروه اول غده با قطر کمتر از ۴۰ میلیمتر، در گروه دوم با قطر بین ۴۰ تا ۵۰ میلیمتر، در گروه سوم با قطر بین ۵۰ تا۶۰ میلیمتر و در گروه چهارم غده ها با قطر بیش از ۶۰ میلیمتر وجود داشت. غده هایی که در گروه دوم و سوم قرار گرفتند به عنوان غده‌های بازارپسند محسوب شدند. همچنین جهت اندازه گیری درصد ماده خشک، ۲۰۰ گرم غده از هر تیمار بطور تصادفی انتخاب و وزن شد، سپس غده ها خرد و به مدت ۴۸ ساعت در دمای ۷۵ درجه سانتیگراد آون قرار گرفتند و پس از ثابت شدن وزن آنها مجددا توزین شدند (۷). در ادامه از طریق تناسب وزن تر و وزن خشک غده ها، درصد ماده خشک غده تعیین گردید. بر این اساس غده‌های برداشت شده از هر تیمار به گروه‌های مختلف طبقه بندی شده و وزن مخصوص غده‌های بازارپسند که یکی از خصوصیات مهم کیفی سیب زمینی می‌باشد به روش گود (۶) تعیین شد. همچنین درصد نشاسته غده سیب زمینی با استفاده از روش سینگ و همکاران (۱۷) محاسبه شد.

جدول ۱- حجم آب آبیاری بکاررفته در تیمارهای مختلف آزمایش(m^3/ha)

رقم / رژیم آبیاری	آگریا	آلمرا	سینورا
رژیم آبیاری (تامین ۱۰۰٪ نیاز آبی سیب زمینی) I_1	۶۷۳۰	۶۴۸۰	۶۰۴۰
رژیم آبیاری (تامین ۷۰٪ نیاز آبی تا قبل از آغازش غده سیب زمینی) I_2	۵۶۲۹	۶۰۲۷	۵۱۴۳
رژیم آبیاری (تامین ۷۰٪ نیاز آبی در کل دوره رشد سیب زمینی) I_3	۵۴۱۱	۴۵۳۶	۴۲۲۸

جدول ۲- خلاصه تجزیه واریانس صفات اندازه گیری شده

منابع تغییر	درجه آزادی	عملکرد غده	تعداد غده بازارپسند	وزن غده	وزن غده بازار پسند	درصد ماده خشک غده	وزن مخصوص غده	درصد نشاسته غده
بلوک	۲	۷۰۰۰۵۸۲۷*	۲۶/۶۵۴**	۰/۰۴۹ ns	۴۴۹۵/۷۶ ns	۱۴/۵۷۴ ns	۰/۰۰۰۵۶ ns	۱۱/۵۷۰ ns
رژیم آبیاری	۲	۲۶۲۰۳۰۳۱۰/۲ **	۸۳/۱۸۰**	۰/۰۸۶ ns	۷۷۴۲/۱۸ ns	۱۴/۳۸۵ ns	۰/۰۰۰۴۴ ns	۱۱/۴۲۰ ns
رقم	۲	۲۱۲۵۹۹۱۰۵/۲ **	۳۲/۸۶۶**	۰/۲۹۷ ns	۳۱۰۵/۵۱ ns	۱۹۲/۹**	۰/۰۰۰۰۱ ns	۱۵۳/۱۳۹**
رژیم آ بیاری×رقم	۴	۵۲۲۱۹۱۹۵/۸*	۱۵/۷۸۹*	۰/۰۲۸ ns	۲۲۷/۱۱ ns	۵/۷۱۲ ns	۰/۰۰۰۴ ns	۴/۵۳۵ ns
ضریب تغییرات		۲۰/۵۲	۱۷/۳۷	۱۰/۰۶	۲۰/۴۱	۱۰/۴	۱/۳۶	۱۵/۱۳

**، * و ns- به ترتیب معنی دار در سطح ۱و۵ درصد و غیر معنی دار

داده‌های حاصل از آزمایش در نهایت با استفاده از برنامه SAS تجزیه شد و برای مقایسه میانگین‌ها از روش دانکن استفاده شد. برای رسم کلیه نمودارها از نرم‌افزار Excel استفاده شد.

نتایج و بحث

نتایج به صورت آزمایش فاکتوریل و در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی شامل سه سطح رژیم آبیاری و سه رقم در جدول ۲ آورده شده است.

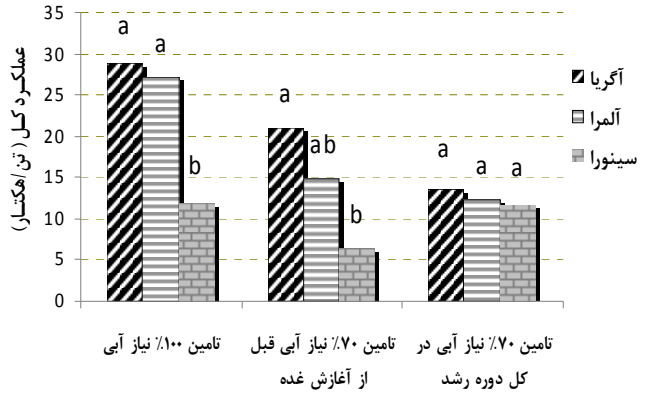
عملکرد کل غده

نتایج حاصل از آزمایش نشان داد که تامین ۱۰۰ درصد نیاز آبی گیاه سبب بهبود عملکرد غده ارقام آگریا و آلمرا شد و از این نظر رقم سینورا بصورت معنی داری کمترین عملکرد را نسبت به دو رقم دیگر داشت (شکل ۱). این مورد را می توان به طول دوره رشد و نمو کوتاهتر رقم سینورا نسبت به دو رقم دیگر، زمان کمتر برای تولید ماده خشک و در نتیجه تولید عملکرد غده کمتر نسبت داد. باغانی (۲) گزارش کرد که تامین ۱۰۰ درصد نیاز آبی سیب زمینی در شرایط مشهد باعث افزایش عملکرد معنی دار کل غده نسبت به تامین ۶۰ درصد و ۸۰ درصد نیاز آبی گیاه گردید. بطور کلی کمبود رطوبت خاک موجب افزایش مقاومت روزنه ای برگ، کاهش میزان فتوسنتز برگ، بیوماس اندام هوایی، رشد غده و در نتیجه عملکرد غده می‌گردد (۸).

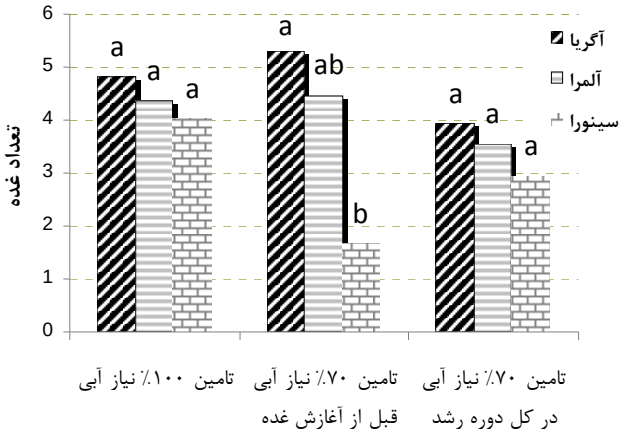
در مورد رژیم آبیاری تامین ۷۰ درصد نیاز آبی گیاه در دوره قبل از آغازش غده (I_2) رقم آگریا تنها رقمی است که علی رغم کاهش حدود ۱۱۰۰ مترمکعب در هکتار صرفه جویی در حجم آبیاری بکار رفته بیشترین میزان عملکرد غده (۲۰۹۱۳ کیلوگرم در هکتار) را داشته است و تنها با رقم سینورا تفاوت معنی دار داشت. همچنین در مورد تامین ۷۰ درصد نیاز آبی سیب زمینی در کل فصل رشد سیب زمینی تفاوت معنی داری بین هیچ یک از ارقام آزمایش وجود نداشت.

تعداد غده بازارپسند

تعداد غده بازارپسند ارقام این آزمایش در شرایطی که ۱۰۰ درصد نیاز آبی سیب زمینی تامین شد تفاوت معنی داری وجود نداشت. در رژیم آبیاری تامین ۷۰درصد نیاز آبی سیب زمینی قبل از دوره آغازش گیاه (I_2) ارقام آگریا و آلمرا به ترتیب بیشترین تعداد غده بازار پسند را به خود اختصاص دادند و از نظر این صفت با رقم سینورا که دارای کمترین میزان غده بازارپسند بود تفاوت معنی داری داشتند. همچنین در مورد رژیم آبیاری ۷۰ درصد نیاز آبی در کل دوره رشد گیاه (I_3) نیز هیچ گونه تفاوت معنی داری بین ارقام وجود نداشت. در واقع مرحله آغازش غده از مراحل بسیار حساس رشد سیب زمینی نسبت به کمبود رطوبت خاک می‌باشد که هر گونه تنش رطوبتی در این دوران می‌تواند باعث کاهش میزان تشکیل غده در این گیاه گردد، با توجه به این موضوع ارقام آگریا و آلمرا به ترتیب بیشترین تعداد غده را داشتند (شکل ۲).



شکل۱- اثر متقابل رژیم آبیاری و رقم بر عملکرد کل غده



شکل۲- اثر متقابل رژیم آبیاری و رقم بر تعداد غده های بازارپسند

در شرایطی که وضعیت رطوبت خاک در مرحله رسیدگی سیب زمینی مطلوب باشد درصد غده‌های متوسط و بزرگ افزایش می‌یابد، در حالیکه تنش رطوبتی در مرحله قبل از دوره آغازش غده می‌تواند باعث تولید درصد زیادی از غده‌های ریز گردد (۵). نتایج آزمایش باغانی (۲) نیز نشان داد که بیشترین میزان غده های قابل ارائه به بازار در شرایط رژیم آبیاری تامین ۱۰۰ درصد نیاز آبی سیب زمینی حاصل شد و با کاهش حجم آبیاری، تعداد غده نیز کاهش یافت. همچنین نتایج نشان داد بخصوص در شرایطی که قبل از آغازش غده تنها ۷۰ درصد از نیاز آبی گیاه تامین شد (رژیم آبیاری I_2) تاثیر قابل توجهی بر کاهش تعداد غده بازارپسند رقم سینورا داشت. این موضوع نشان دهنده حساسیت قابل توجه در این رقم در شرایط کاهش حجم آبیاری می‌باشد، لذا استفاده از ارقام مقاوم به کمبود رطوبت خاک در افزایش کارآئی مصرف آب در مدیریت مزرعه دارای اهمیت می‌باشد. یوآن و همکاران (۲۰) نیز نتایج مشابهی را در مورد افزایش معنی دار روند تعداد غده های بازار پسند همراه با افزایش حجم آبیاری بکار رفته گزارش کردند. در واقع هنگام ورود ارقام جدید سیب زمینی در هر منطقه تحمل به خشکی آن برای تنظیم زمان آبیاری باید مورد بررسی قرار گیرد (۹).

وزن غده

نتایج حاصل از تجزیه واریانس متوسط وزن غده در هر بوته و متوسط وزن غده بازارپسند نشان داد که از نظر متوسط وزن غده در بین ارقام آزمایش رقم آلمرا دارای بیشترین میزان وزن بود و با دو رقم دیگر تفاوت معنی دار داشت (شکل ۳). فابریو و همکاران (۳) گزارش کردند که در شرایطی که وضعیت رطوبت مطلوب خاک در مرحله رسیدگی بوته سیب زمینی وجود داشته باشد درصد غده هایی که اندازه متوسط و بزرگ دارند افزایش می‌یابد. در حالیکه تنش رطوبتی در مرحله رویشی می‌تواند باعث تولید درصد بالایی از

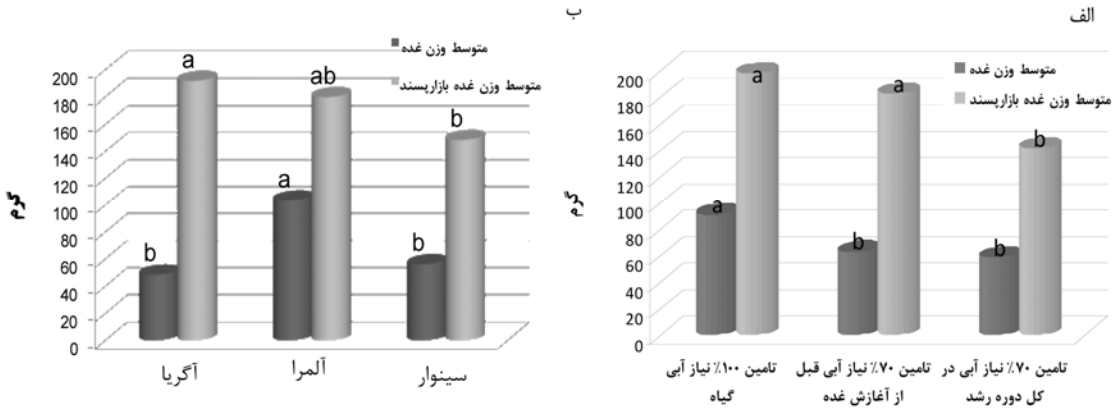
غده‌های ریز گردد. از نظر متوسط وزن غده بازارپسند ارقام آگریا و آلمرا بیشترین وزن و رقم سینورا کمترین میزان را داشت. به نظر می‌رسد رقم سینورا از نظر وزن غده دارای غده‌های ریزتری بود که این موضوع در کنار کاهش میزان تعداد غده باعث کاهش عملکرد کل غده در مقایسه با سایر ارقام شد. همچنین در هر دو رژیم آبیاری تیمار شاهد بیشترین میزان را داشت. وانگ و همکاران (۱۷) بیان داشتند که افزایش پتانسیل ماتریک خاک باعث کاهش معنی دار وزن غده بازارپسند شد. در ارتباط با متوسط وزن غده در هر بوته با دو تیمار دیگر تفاوت معنی دار داشت اما از نظر متوسط وزن غده بازارپسند بین هیچ یک از تیمارهای آبیاری تفاوت معنی داری وجود نداشت. در آزمایش دیگر تیمارهای آبیاری حداکثر (۱۰۰ درصد تامین نیاز آبی سیب زمینی) و حداقل (۶۰ درصد تامین نیاز آبی سیب زمینی) به ترتیب کمترین و بیشترین میزان غده ریز را تولید نمودند (۱).

درصد ماده خشک، درصد نشاسته و وزن مخصوص غده

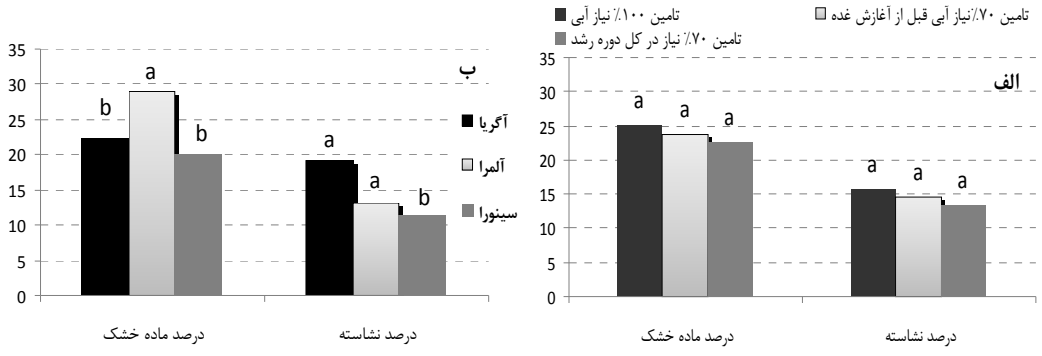
اثر رقم بر درصد ماده خشک و درصد نشاسته غده معنی دار بود و رقم آلمرا بصورت معنی داری میزان درصد ماده خشک بیشتری نسبت به دو رقم دیگر داشت. همچنین از نظر درصد نشاسته غده رقم آگریا بیشترین میزان را به خود اختصاص داد و با دو رقم دیگر تفاوت معنی دار داشت. تاثیر رقم در ارتباط با وزن مخصوص غده معنی دار نبود. به استثناء دو رقم آگریا و آلمرا که وزن مخصوص مشابهی داشتند رقم سینورا بیشترین میزان وزن مخصوص را داشت (شکل ۵). در این ارتباط وانگ و همکاران (۱۹) بیان داشتند که حفظ سطح رطوبت خاک در حد مطلوب می تواند باعث بهبود کیفیت غده سیب زمینی گردد. در بین تیمارهای رژیم آبیاری تفاوت معنی داری بین صفات درصد ماده خشک، وزن مخصوص و درصد نشاسته غده وجود نداشت و از نظر درصد ماده خشک و درصد نشاسته غده رژیم آبیاری تامین ۱۰۰ درصد نیاز آبی سیب زمینی نسبت به دو رژیم آبیاری دیگر برتری داشت. با وجود اینکه برخی از مطالعات نشان داده است که میزان آبیاری با وزن مخصوص غده دارای رابطه مستقیم می‌باشد (۱۶و۱۸)، اما گزارشهای فن و ساندرز (۱۳)، پورتر و همکاران (۱۴) و یوآن و همکاران (۲۰) حاکی از افزایش مقدار وزن مخصوص غده با کاهش مقدار آب آبیاری بود. نتایج این آزمایش نیز نشان داد که با وجود افزایش حجم آب آبیاری میزان وزن مخصوص غده کاهش یافت، هر چند تغییر در بین رژیم های آبیاری معنی دار نبود (شکل ۵).

نتیجه گیری

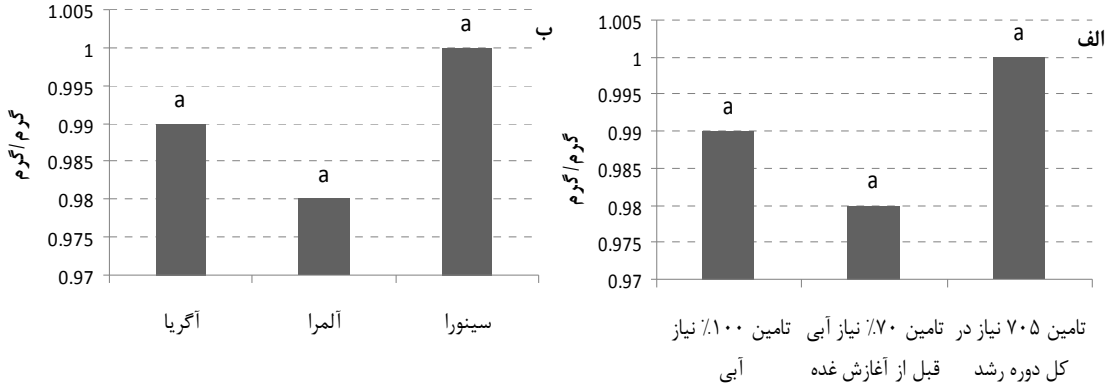
نتایج حاصل از این آزمایش نشان داد که کاهش حجم آبیاری در سیب زمینی به دلیل حساس بودن به کمبود رطوبت خاک، به خصوص در زمان آغازش غده و غده بندی، باعث افت عملکرد غده این گیاه می‌گردد. در مجموع با توجه به نتایج این آزمایش به نظر می‌رسد رقم سینورا با کاهش میزان آبیاری چه در مرحله قبل از آغازش غده و چه در کل دوره رشد گیاه از نظر حفظ عملکرد ثباتی ندارد و به شدت تحت تاثیر کمبود رطوبت خاک قرار می‌گیرد. بعلاوه با کاهش حجم آبیاری درصد غده‌های ریز در این رقم به شدت افزایش یافته و بالطبع مقدار غده‌های بازارپسند نیز کاهش می‌یابد. اگرچه در شرایطی که حجم آبیاری قبل از دوره آغازش غده در رقم آلمرا کاهش یافت در مقایسه با رقم سینورا عملکرد غده بیشتری داشت، اما با توجه به جمع بندی حاصل از نتایج این آزمایش به نظر می‌رسد رقم اگریا در شرایط آب و هوایی مشهد چه از نظر صفات کمی و کیفی در مقایسه با سایر ارقام وضعیت مناسب تری داشته است و با کاهش حدود ۱۱۰۰ مترمکعب در هکتار از حجم آبیاری در طی زمان قبل از آغازش غده می‌توان عملکرد نسبتا قابل قبولی را بدست آورد.



شکل۳- تاثیر رژیم آبیاری (شکل الف) و رقم (شکل ب) بر متوسط وزن غده های هر بوته و متوسط وزن غده های بازار پسند



شکل٤- تاثیر رژیم آبیاری (شکل الف) و رقم (شکل ب) بر درصد ماده خشک و درصد نشاسته غده



شکل٥- تاثیر رژیم آبیاری(شکل الف) و رقم (شکل ب) بر وزن مخصوص غده

منابع

۱- اخوان س.، مصطفی زاده فرد ب.، موسوی س.ف.، قدمی س. و بهرامی ب. ۱۳۸۴. تاثیر مقدار و روش آبیاری بر عملکرد و کیفیت سیب زمینی آگریا. پژوهش کشاورزی آب، خاک و گیاه در کشاورزی. ۵(۲):۴۰-۲۷.

۲- باغانی ج. ۱۳۸۸. آرایش کاشت و مقادیر آب در زراعت سیب زمینی با آبیاری قطره ای در مشهد. نشریه آب و خاک. جلد ۲۳(۱): ۱۵۹-۱۵۳.

۳- رضایی ع.، و سلطانی ا. ۱۳۷۵. زراعت سیب زمینی (ترجمه). چاپ دوم. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد.

۴- علیزاده ا. و کمالی غ. ۱۳۸۶. نیاز آبی گیاهان در ایران. انتشارات آستان قدس رضوی. مشهد.

5- 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.

6- Gould W.A. 1999. Potato Production, Processing, and Technology. CTI Publications, Inc., Timonium, MD, p. 61.

7- Hagman J.E., and Martenssen A. 2009. Cultivation Practices and Potato Cultivars Suitable for Organic Potato Production. Potato Res. (in press).

8- Irna A., and Mauromicale G. 2006. Physiological and growth response to moderate water deficit of off-season potatoes in a Mediterranean enviorment. Agric Water Manage. 82:193-209.

9- Jefferies R.A. 1993. Responses of potato genotypes to drought. I. Expansion of individual leaves and osmotic adjustment. Ann. Appl. Biol. 122:93-104.

10- King B., Stark J., and Love S. 2003. Potato production with limited water supplies. Paper presented at the Idaho Potato Conference. January 22: 2003.

11- Onder S., Caliskan M., Onder D., and Caliskan S. 2005. Different irrigation methods and water stress effects on potato yield and yield components. Agric Water Manage. 73:73–86.

12- Opena G.B., and Porter G.A. 1999. Soil management and supplemental irrigation effects on potato. II. Root growth.

Agron. J. 91: 426-431.
13- Phene C.J., and Sanders D.C. 1976. High-frequency trickle irrigation and row spacing effects on yield and quality of potatoes. Agron. J. 68:602-607.
14- Porter G.A., Opena G.B., Bradbury W.B., McBurnie J.C., and Sission, J.A. 1999. Soil management and supplemental irrigation effects on potato. I. Soil properties, tuber yield and quality. Agron.J. 91:416-425.
15- Shahnazari A., Ahmadia S.H., Laerke P.E., Liu F., and Plauborg F. 2008. Nitrogen dynamics in the soil-plant system under deficit and partial root-zone drying irrigation strategies in potatoes. Europ. J. Agron. 28:65–73.
16- Shock C.C., Zalewski J.C., Stieber T.D., and Burnett D.S. 1992. Impact of early-season water deficits on Russet Burbank plant development, tuber yield and quality. Am. Potato J. 69: 793–803.
17- Singh J., Kaur L., McCarthy O.J., Moughan P.J., and Singh H. 2009. Development and characterization of extruded snacks from New Zealand Taewa (Maori potato) flours. 42: 666–673.
18- 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. Agron.J. 91: 991-997.
19- Wang F., Kang Y., Liu S., and Hou X. 2007. Effects of soil matric potential on potato growth under drip irrigation in the North China Plain. Agric Water Manage. 88:34– 4 2.
20- 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.

Journal of Water and Soil
Vol. 25, No.2, May-Jun 2011, p. 240-247

نشریه آب و خاک (علوم و صنایع کشاورزی)
جلد ۲۵، شماره ۲، خرداد – تیر ۱۳۹۰، ص. ۲۴۷-۲۴۰

Study the Effects of Irrigation Regimes on Yield and Some Qualitative Characteristics of Three Cultivars of Potato (*Solanum tuberosum* L.)

A. Eskandari [1*]- H.R. Khazaie[2] - A. Nezami[3]- M. Kafi[4]

Received: 28–2–2010

Accepted: 20–2–2011

Abstract

In order to study the effects of irrigation regimes on yield and some qualitative characteristics of three cultivars of potato (*Solanum tuberosum* L.), an experiment was conducted in 2009 in the research field of the College of Agriculture, Ferdowsi University of Mashhad. A factorial experiment was arranged in a randomized complete block design with three replications. Experimental factors were three irrigation regimes including: I_1: 100% of water requirement of potato in Mashhad, I_2: 70% of water requirement of potato in Mashhad applied before tuber initiation and I_3: 70% of water requirement in Mashhad applied at all growth period of potato and the used cultivars were Agria, Almera and Sinora. The results indicated that in all irrigation regimes, Agria was better in tuber yield and number of marketable tuber compared to other cultivars and also had the highest amount of mean marketable weight tuber and starch percentage, whereas Almera had the highest significant dry matter compared to other cultivars. Also with increased in irrigation level, all quantitative and qualitative characteristics except tuber specific gravity weight improved. So concerning to the result of this experiment, with 30% decrease in volume of applied irrigation water before tuber initiation, a fairly significant yield can be expected for Agria compared to other cultivars.

Keywords: Potato, Irrigation regimes, Cultivar, Marketable tuber

1,2,3,4- PhD Student, Associate Professors and Professor, Department of Agronomy and Plant Breeding, Faculty of Agriculture, Ferdowsi University of Mashhad, Respectively
(*-Corresponding Author Email: aeskandari@nrcam.org)