

اثر شوری و مدیریت آبیاری بر عملکرد و بهره‌وری آب آبیاری در ارقام بادامزمینی

علی عبدزاد گوهری^۱، ابراهیم امیری^۲، حسین بابازاده^۳ و حسین صدقی^۴

۱. دانشجوی دوره دکتری، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات، گروه علوم مهندسی آب، تهران

۲. استاد، گروه مهندسی آب، واحد لاهیجان، دانشگاه آزاد اسلامی، لاهیجان

۳. دانشیار، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات، گروه علوم مهندسی آب، تهران

۴. استاد، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات، گروه علوم مهندسی آب، تهران

(تاریخ دریافت: ۱۳۹۶/۱/۱۹ - تاریخ بازنگری: ۱۳۹۶/۶/۱ - تاریخ تصویب: ۱۳۹۶/۶/۱۵)

چکیده

اثر شوری و کمبود آب آبیاری از تنش‌های مهم و شایع در جهان است که مانع از حصول عملکرد مناسب در گیاه می‌شود. به منظور بررسی اثر سطوح شوری و مقادیر نیاز آبی گیاه بادامزمینی، طرح آزمایشی مورد نظر به صورت اسپلیت فاکتوریل در قالب بلوک کامل تصادفی در سه تکرار در سال‌های زراعی ۱۳۹۴ و ۱۳۹۵ در استان گیلان انجام شد. عامل اصلی مدیریت آبیاری با مقادیر ۴۰ (WR₄)، ۶۰ (WR₃)، ۸۰ (WR₂) و ۱۰۰ (WR₁) درصد نیاز آبی گیاه و تیمار فرعی شامل شوری با مقادیر یک (S₁)، سه (S₂)، پنج (S₃) و هفت (S₄) دسی‌زیمنس بر متر و تیمار فرعی شامل چهار رقم بادامزمینی، گیل (V₁)، گرگانی (V₂)، جنوبی (V₃) و مصری (V₄) بود. نتایج نشان داد بیشینه عملکرد زیست‌توده در رقم مصری، مدیریت ۱۰۰ درصد تأمین نیاز آبی و شوری یک دسی‌زیمنس بر متر در سال‌های ۹۴ و ۹۵ به دست آمد که مقادیر آن به ترتیب ۱۲۲۳۰ و ۱۱۱۱۰ کیلوگرم در هکتار بود. بیشترین عملکرد غلاف در سال ۹۴، در رقم مصری، در تیمار ۱۰۰ درصد نیاز آبی و شوری یک دسی‌زیمنس بر متر با مقدار ۱۷۱۰ کیلوگرم در هکتار بود. در سال ۹۵، بیشترین عملکرد غلاف با ۵۴۰۳ کیلوگرم در هکتار در تیمار ۴۰ درصد نیاز آبی گیاه و شوری هفت دسی‌زیمنس بر متر به دست آمد. بیشترین عملکرد دانه در رقم گیل و در تیمار ۱۰۰ درصد نیاز آبی گیاه و شوری یک دسی‌زیمنس بر متر در سال‌های ۹۴ و ۹۵ به ترتیب ۱۸۸۳ و ۱۷۱۰ کیلوگرم در هکتار بود.

واژه‌های کلیدی: بادام زمینی، گیلان، مدیریت آب مصرفی، نیاز آبی

مقدمه

بادامزمینی یکی از مهمترین و اقتصادی‌ترین دانه‌های روغنی در مناطق گرمسیری و نیمه گرمسیری است که سرشار از مواد معدنی، ویتامین‌ها، اسیدهای چرب، فیبر و ترکیبات فنلی است (Aninbon *et al.*, 2016; Vogt, 2010). قابلیت هضم، مقدار انرژی و کیفیت پروتئین دانه‌های بادامزمینی بسیار فراوان است و ارقام کم‌چرب آن به صورت آجیل مورد استفاده قرار می‌گیرد. قرار گرفتن کشور ایران در اقلیم خشک و نیمه‌خشک و محدودیت منابع آب و توزیع نامناسب و پراکنده نزولات آسمانی موجب شده است که استفاده بهینه از آب در تأمین نیاز آبی گیاهان (از جمله بادامزمینی) امری ضروری به حساب آید. تعیین دقیق نیاز آبی بادامزمینی دارای اهمیت بالایی است و موجب بهبود مدیریت مصرف آب در این گیاه می‌شود. مقدار رطوبت تأثیر بسزایی در رشد و نمو غلاف در بادامزمینی دارد و ارقام

مختلف آن نسبت به تنش آبی در مراحل مختلف رشد، عکس-العمل متفاوتی دارند (Abou Kheira Abdrabbo, 2009). ریشه‌های بادامزمینی توانایی جذب آب از اعماق خاک را دارد و در شرایط محدودیت آب، برنامه‌ریزی آبیاری در مراحل بحرانی می‌تواند عملکرد و بازده استفاده از آب در بادامزمینی را افزایش دهد (Abou Kheira Abdrabbo, 2009). وقتی منابع آب محدود است، بهبود بهره‌وری آب آبیاری موجب افزایش عملکرد می‌شود (Songsri *et al.*, 2009). کمبود آب در طول مرحله رویشی، بیشترین تأثیر را بر عملکرد، بهره‌وری آب و تولید ماده خشک در بادامزمینی دارد. حساسیت این گیاه نسبت به زمان و مقدار آبیاری در طول فصل رشد و مقاطع بحرانی مانند گلدهی و پر شدن غلاف، در مقایسه با دوره رویش در ابتدای کشت و زمان رسیدگی فیزیولوژیک، بسیار بیشتر است (Abou Kheira, 2009). تنش آب در زمان گلدهی، سرعت رشد ریشه را محدود و سرعت رشد کانونپی را کاهش می‌دهد (Songsri *et al.*, 2009). Kumar *et al.* (2010) گزارش کردند

عرض جغرافیایی ۳۷ درجه و ۲۵ دقیقه، طول جغرافیایی ۴۹ درجه و ۹۴ دقیقه، با ارتفاع متوسط ۵- متر از سطح دریا، در سال‌های زراعی ۱۳۹۴ و ۱۳۹۵ انجام شد. این شهر از لحاظ آب و هوایی جزء مناطق معتدل و مرطوب می‌باشد. مقدار بارندگی در طول فصل رشد در سال‌های ۱۳۹۴ و ۱۳۹۵ به ترتیب ۲۳۲/۸ و ۳۴۹/۶ میلی‌متر بود (جدول ۱). این پژوهش در قالب کرت‌های دوبار خرد شده و بر پایه طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار با عامل اصلی شامل آبیاری با مدیریت ۴۰ (WR₄)، ۶۰ (WR₃)، ۸۰ (WR₂) و ۱۰۰ (WR₁) درصد نیاز آبی گیاه و تیمار فرعی شامل شوری با مقادیر ۱ (S₁)، ۳ (S₂)، ۵ (S₃) و ۷ (S₄) دسی‌زیمنس بر متر و تیمار فرعی شامل چهاررقم بادام‌زمینی گیل (V₁)، گرگانی (V₂)، جنوبی (V₃) و مصری (V₄) انجام پذیرفت (شکل ۱).



شکل ۱- نمایی از طرح آزمایشی در مزرعه بادام‌زمینی

قبل از آماده‌سازی زمین، از خاک نقاط مختلف مزرعه در دو عمق ۲۰-۰ و ۴۰-۲۰ سانتی‌متری به‌طور تصادفی نمونه برداری انجام شد (جدول ۲). زمان کاشت بذر در هر دو سال، دهم اردیبهشت‌ماه و زمان برداشت محصول، بیستم شهریورماه بود. هر واحد آزمایشی دارای ابعاد ۴×۲/۵ متر و دارای شش ردیف کشت بود. برای تعیین تیمارهای آبیاری از تخلیه رطوبتی خاک استفاده شد و تأمین کامل نیاز آبی گیاه به عنوان تیمار ۱۰۰ درصد آبیاری و سایر تیمارهای آبیاری به عنوان درصدی از این مقدار در نظر گرفته شد. مدت زمان و میزان آبیاری در هر مرحله با تعیین عمق ریشه و اندازه‌گیری رطوبت خاک به روش وزنی در لایه مربوطه محاسبه شد. نیاز خالص آبیاری در عمق ریشه (d_n)، با استفاده از معادله (۱) به نحوی محاسبه شد که رطوبت خاک به حد ظرفیت مزرعه برسد (Najafi Mode, 2006).

$$d_n = (\theta_{fc} - \theta_1) \cdot \rho_b \cdot D_r \quad (\text{رابطه ۱})$$

که اگر تنش آب در طی دوره رویشی بادام‌زمینی رخ دهد، ارتفاع بوته‌ها کوتاه می‌شود. اما اگر رطوبت خاک در طی گلدهی حفظ شود، این موضوع عملکرد دانه را کاهش نمی‌دهد. شوری آب آبیاری نیز یکی از مشکلات عمده در کشور است که بخش بزرگی از اراضی را غیرقابل کشت کرده است. تحمل به شوری در گیاه، ویژگی پایداری نبوده و ممکن است در مراحل مختلف رشد، متفاوت باشد. کاهش ناشی از شوری در فعالیت فتوسنتزی به عنوان یکی از عوامل محدودکننده عمده برای گیاه در حال رشد با توجه به بسته شدن روزنه‌ها در آن خواهد شد (Yan et al., 2012). این عامل به‌ویژه در گیاهانی مانند بادام‌زمینی که با بذر تکثیر می‌شوند، بیشتر دیده می‌شود. از آن‌جا که اکثر گونه‌های زراعی به شوری حساس هستند، شوری به‌عنوان تهدیدی جدی برای سیستم کشاورزی، به‌خصوص در مناطق خشک، نیمه‌خشک و ساحلی در جهان تبدیل شده است (Koyro and Huchzermeyer, 1999). شوری سبب بروز تغییرات مورفولوژیکی و فیزیولوژیکی در بادام‌زمینی شده و افزایش آن در محیط رشد، منجر به کاهش جذب عناصر غذایی ضروری از طریق رقابت و ممانعت از انتقال و توزیع مواد غذایی در گیاه می‌شود (Grattan and Grieve, 1999). در این شرایط تعادل عناصر غذایی و تأمین نیاز آبی گیاه می‌تواند ظرفیت تحمل شوری در بادام‌زمینی را افزایش دهد. دامنه تحمل ارقام بادام‌زمینی نسبت به شوری متفاوت است و انتخاب رقم مناسب با توجه به شرایط استقرار اولیه گیاه و تأثیر آن بر عملکرد نهایی اهمیت دارد (Koushik et al., 2016). البته باید توجه داشت که نمک اضافی موجود در خاک و آب نه تنها عملکرد را کاهش می‌دهد، بلکه باعث تخریب خاک شده و مانع از ورود پیگ‌ها^۱ به داخل خاک می‌گردد (Kennedy and Filippis, 1999). معمولاً اثر شوری به‌صورت کاهش تعداد و اندازه برگ‌ها و ارتفاع گیاه مشاهده می‌شود که نتیجه آن کاهش زیست‌توده و اندام هوایی در گیاه است (Nasrollahi et al., 2016). گیاه بادام‌زمینی یکی از مهم‌ترین محصولات کشاورزی منطقه آستانه اشرفیه می‌باشد که تعیین نیاز آبی و شناسایی ارقام مقاوم به شوری در آن از اهمیت زیادی برخوردار است. از این‌رو، این پژوهش با هدف بررسی نیاز آبی و بهره‌وری آب آبیاری ارقام بادام‌زمینی در سطوح مختلف شوری در استان گیلان انجام شد.

مواد و روش‌ها

پژوهش حاضر در شهرستان آستانه اشرفیه در استان گیلان با

توسط کنتور انجام گرفت و مقدار آب مصرفی در طول دوره رشد گیاه از مجموع آب آبیاری و مقدار بارندگی مؤثر تأمین شد (جدول ۳). مقدار بهره‌وری آب آبیاری (کیلوگرم بر مترمکعب) از تقسیم عملکرد (کیلوگرم) بر مقدار آب مصرفی (مترمکعب) محاسبه شد (Songsri et al., 2009). تجزیه واریانس و مقایسه میانگین داده‌ها با نرم‌افزار MSTATC (آزمون دانکن در سطح احتمال پنج درصد) انجام گرفت.

θ_{fc} : درصد رطوبت حجمی در ظرفیت زراعی، θ_i : درصد رطوبت حجمی قبل از آبیاری، p_b : جرم مخصوص ظاهری خاک (گرم بر سانتی‌مترمکعب)، D_r : ارتفاع مؤثر ریشه (سانتی‌متر). برای نمونه‌برداری از هر پلات، دو ردیف کشت از طرفین حذف و دوازده بوته به‌طور تصادفی انتخاب شد. سپس در داخل آن و در دمای ۷۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۴۸ ساعت قرار داده شد. بعد از خشک‌شدن، نمونه‌ها با ترازوی (یک‌صدم گرم) وزن گردید. اندازه‌گیری مقدار آب تحویلی به هر واحد آزمایشی

جدول ۱- اطلاعات مربوط به هواشناسی منطقه مورد مطالعه در سال‌های ۹۴ و ۹۵.

فصل زراعی	حداکثر دما (سانتی‌گراد)		حداقل دما (سانتی‌گراد)		سرعت باد (متر بر ثانیه)		حداکثر رطوبت (درصد)		حداقل رطوبت (درصد)	
	سال ۹۴	سال ۹۵	سال ۹۴	سال ۹۵	سال ۹۴	سال ۹۵	سال ۹۴	سال ۹۵	سال ۹۴	سال ۹۵
اردیبهشت	۲۵/۲	۲۴/۵	۱۳/۷	۱۴/۸	۲/۲	۲/۱	۹۰	۸۹	۷۹	۷۵
خرداد	۲۷/۳	۲۸/۴	۱۷/۳	۱۸/۴	۱/۲	۲/۴	۹۲	۹۰	۵۵/۵	۵۸/۹
تیر	۴۱/۹	۳۱/۹	۲۰	۱۹	۱/۹	۱/۸	۸۵/۹	۹۳/۴	۶۶/۹	۴۹/۰
مرداد	۲۹/۵	۲۸/۹	۱۸/۸	۲۰/۲	۱/۳	۲/۹	۹۵/۴	۸۹	۷۱	۶۱/۹
شهریور	۲۸/۴	۲۷/۳	۱۸/۵	۱۹/۲	۱/۹	۲/۸	۹۱/۳	۸۸	۵۸	۶۳/۸

جدول ۲- خصوصیات مربوط به خاک منطقه مورد مطالعه در سال‌های ۹۴ و ۹۵.

سال زراعی	عمق خاک (cm)	رطوبت در ظرفیت زراعی (%)	رطوبت در نقطه پژمردگی (%)	وزن مخصوص ظاهری (g/cm^3)	درصد کربن آلی	رس (%)	سیلت (%)	شن (%)
۱۳۹۴	۲۰-۰	۲۷/۱	۱۴/۷	۱/۲۵	۰/۶۸	۱۹	۳۲	۴۹
	۴۰-۲۰	۲۸/۵	۱۴/۲	۱/۳۳	۰/۶۶	۲۰	۳۱	۴۹
۱۳۹۵	۲۰-۰	۲۷/۱	۱۴/۷	۱/۲۵	۰/۳۶	۱۷	۳۸	۴۵
	۴۰-۲۰	۲۸/۵	۱۴/۲	۱/۳۳	۰/۳۰	۱۷	۳۸	۴۵

جدول ۳- میزان آب مصرفی در هر تیمار در طول دوره رشد در سال‌های ۹۴ و ۹۵

مدیریت‌های آبیاری	مقدار آبیاری (میلی‌متر)		مقدار آب مصرفی (میلی‌متر)	
	سال ۹۴	سال ۹۵	سال ۹۴	سال ۹۵
۴۰ درصد نیاز آبی گیاه	۱۰۸	۱۲۱	۳۴۰/۵	۴۷۰/۶
۶۰ درصد نیاز آبی گیاه	۱۴۵	۱۷۱	۳۷۷/۸	۵۲۰/۳
۸۰ درصد نیاز آبی گیاه	۱۶۳	۲۰۲	۳۹۵/۵	۵۵۱/۳
۱۰۰ درصد نیاز آبی گیاه	۲۲۲	۲۳۸	۴۵۴/۸	۵۸۷/۹

نتایج و بحث

عملکرد زیست‌توده

مطابق نتایج این تحقیق، اثر انواع مدیریت آبیاری بر عملکرد زیست‌توده معنی‌دار نبود. از طرفی اثر مقادیر شوری بر عملکرد زیست‌توده در هر دو سال در سطح یک درصد معنی‌دار بود (جدول ۴). بیشترین عملکرد زیست‌توده در سال ۹۴ در سطح شوری یک دسی‌زیمنس بر متر و در سال ۹۵ در شوری هفت دسی‌زیمنس بر متر به ترتیب ۷۹۹۰ و ۷۹۲۰ کیلوگرم در هکتار

به دست آمد (جدول ۶). عملکرد زیست‌توده در سال ۹۴ در سطح شوری هفت دسی‌زیمنس بر متر و در سال ۹۵ در سطح شوری یک دسی‌زیمنس بر متر به ترتیب ۹۵۵۰ و ۹۰۱۲ کیلوگرم در هکتار به دست آمد (جدول ۶). تأثیر ارقام بادام-زمینی بر عملکرد زیست‌توده در سال ۹۴ معنی‌دار نشد ولی در سال ۹۵، در سطح یک درصد معنی‌دار شد (جدول ۴). عملکرد زیست‌توده در سال‌های ۹۴ و ۹۵ در رقم جنوبی به ترتیب با عملکرد ۷۸۲۶ و ۷۹۱۶ کیلوگرم در هکتار مشاهده شد (جدول

۸). اثر متقابل آبیاری و ارقام در سطح احتمال یک درصد بر عملکرد زیست‌توده در سال‌های ۹۴ و ۹۵ در سطح یک معنی‌دار شد (جدول ۴). عملکرد زیست‌توده در اثر متقابل آبیاری و ارقام، در سال ۹۴، در تیمار ۸۰ درصد نیاز آبی و رقم مصری ۹۲۷۹ کیلوگرم در هکتار بود. ولی در سال ۹۵، مقدار ۸۵۴۴ کیلوگرم در هکتار به دست آمد (جدول ۹). اثر متقابل شوری و ارقام بادام‌زمینی بر عملکرد زیست‌توده در سال‌های ۹۴ و ۹۵ در سطح یک درصد معنی‌دار شد (جدول ۴). عملکرد زیست‌توده در اثر متقابل شوری و ارقام بادام‌زمینی، در سال‌های ۹۴ و ۹۵ در رقم گیل با شوری ۱ دسی‌زیمنس بر متر به ترتیب با عملکرد ۹۲۸۵ و ۸۸۴۷ کیلوگرم در هکتار بود (جدول ۱۰). اثر توأم آبیاری و شوری بر عملکرد زیست‌توده در سال‌های ۹۴ و ۹۵ در سطح یک درصد معنی‌دار بود (جدول ۴). عملکرد زیست‌توده در اثر توأم آبیاری، سطوح شوری و ارقام بادام‌زمینی در رقم مصری و در تیمار ۱۰۰ درصد نیاز آبی و شوری ۱ دسی‌زیمنس بر متر در سال‌های ۹۴ و ۹۵ به ترتیب ۱۲۲۳۰ و ۱۱۱۱۰ کیلوگرم در هکتار بود (جدول ۱۱). کمبود آب در مراحل مختلف رشد بادام‌زمینی موجب کاهش فتوسنتز و در نتیجه تعداد برگ‌ها و ساقه‌ها محدود شده و نهایت عملکرد زیست‌توده کاهش می‌یابد (Meena et al., 2012). Qiu et al. (2008) در پژوهشی مشاهده کرد که کاهش دفعات آبیاری در طی فصل رشد سبب کاهش عملکرد زیست‌توده در بادام‌زمینی می‌شود. کاهش عملکرد زیست‌توده بادام‌زمینی در سطوح شوری بالاتر را می‌توان به عدم رشد کافی کانوبی و سایر اندام‌های هوایی دانست (Meena et al., 2012, 2014).

عملکرد غلاف

مدیریت آبیاری بر عملکرد غلاف در سال‌های ۹۴ و ۹۵ معنی‌دار نشد ولی مقادیر شوری در سطح پنج درصد بر عملکرد غلاف در سال ۹۴ معنی‌دار شد و در سال زراعی ۹۵، مقادیر شوری در سطح یک درصد بر عملکرد غلاف معنی‌دار شد. اثر متقابل آبیاری و شوری در سطح یک درصد بر عملکرد غلاف در سال‌های ۹۴ و ۹۵ معنی‌دار شد (جدول ۴). عملکرد غلاف در سال ۹۴ در سطح شوری یک، سه و هفت دسی‌زیمنس بر متر بود. در سال ۹۵، عملکرد غلاف در شوری هفت دسی‌زیمنس بر متر ۳۵۲۲ کیلوگرم در هکتار شد (جدول ۶). عملکرد غلاف در سال‌های ۹۴ و ۹۵ در تیمار ۸۰ درصد نیاز آبی و سطح شوری هفت دسی‌زیمنس بر متر به ترتیب ۴۲۸۶ و ۳۸۹۳ کیلوگرم در هکتار به دست آمد (جدول ۷). ارقام بادام‌زمینی در سال ۹۴ معنی‌دار نشد ولی در سال ۹۵، در سطح یک درصد معنی‌دار شد

(جدول ۴) و بیشترین عملکرد غلاف با ۳۴۷۳ کیلوگرم در هکتار در رقم جنوبی بود (جدول ۸). اثر متقابل آبیاری و ارقام در سطح یک درصد بر عملکرد غلاف در سال‌های ۹۴ و ۹۵ در سطح یک معنی‌دار شد (جدول ۴). عملکرد غلاف در اثر متقابل آبیاری و ارقام، در تیمار ۸۰ درصد نیاز آبی و رقم مصری در سال‌های ۹۴ و ۹۵ به ترتیب ۴۱۴۳ و ۳۷۶۲ کیلوگرم در هکتار بود (جدول ۹). اثر متقابل شوری و ارقام بر عملکرد غلاف در سال‌های ۹۴ و ۹۵ در سطح یک درصد معنی‌دار شد (جدول ۴). عملکرد غلاف در اثر متقابل شوری و ارقام، در سال‌های ۹۴ و ۹۵ در رقم گیل با شوری یک دسی‌زیمنس بر متر به ترتیب با عملکرد ۴۱۲۱ و ۳۸۸۴ کیلوگرم در هکتار به دست آمد (جدول ۱۰). اثر توأم آبیاری، شوری در ارقام بادام‌زمینی بر عملکرد غلاف در سال‌های ۹۴ و ۹۵ در سطح یک درصد معنی‌دار شد (جدول ۴). عملکرد غلاف در اثر توأم آبیاری، سطوح شوری و ارقام در رقم مصری و در تیمار ۱۰۰ درصد نیاز آبی و شوری یک دسی‌زیمنس بر متر در سال ۹۴، با ۱۷۱۰ کیلوگرم در هکتار مشاهده شد. در سال ۹۵، بیشترین مقدار عملکرد غلاف با ۵۴۰۳ کیلوگرم در هکتار در تیمار ۴۰ درصد نیاز آبی و شوری هفت دسی‌زیمنس بر متر به دست آمد (جدول ۱۱). تنش آب در طی دوره تشکیل غلاف بادام‌زمینی، بین ۵۰ تا ۸۰ روز بعد از کاشت، به‌طور جدی در میزان تشکیل غلاف اختلال ایجاد خواهد کرد (Abdzaad Gohari, 2014). ورود پیک‌ها به خاک و تشکیل غلاف‌ها تحت تأثیر خشکی خاک در ناحیه ریشه قرار می‌گیرد و این امر باعث کاهش جذب مواد غذایی به‌وسیله غلاف‌ها نیز خواهد شد. از سوی دیگر، آبیاری با آب‌شور باعث به تعویق افتادن زمان پر شدن غلاف در بادام‌زمینی می‌شود که نتیجه آن کاهش عملکرد غلاف است (Meena et al., 2012, 2014). آزمایش‌های مشابه، کاهش عملکرد غلاف و وزن خشک بادام‌زمینی در شرایط آب‌شور را تأیید کرده‌اند (Singh et al., 2016).

عملکرد دانه

اثر آبیاری در سطح پنج درصد بر عملکرد دانه در سال‌های ۹۴ و ۹۵ معنی‌دار شد. مقادیر شوری در سال‌های ۹۴ و ۹۵ بر عملکرد دانه در سطح یک درصد معنی‌دار شد. اثر متقابل آبیاری و شوری در سال ۹۴، در سطح احتمال پنج درصد بر عملکرد دانه معنی‌دار بود، درحالی‌که اثر متقابل آبیاری و شوری در سال ۹۵، در سطح یک درصد معنی‌دار گردید (جدول ۴). بیشترین عملکرد دانه در سال‌های ۹۴ و ۹۵ در تیمار ۸۰ درصد نیاز آبی به ترتیب ۱۱۷۷ و ۱۱۶۹ کیلوگرم در هکتار شد (جدول

نیاز آبی و رقم گیل در سال‌های ۹۴ و ۹۵ به ترتیب ۱۴۸۳ و ۱۳۴۷ کیلوگرم در هکتار بود (جدول ۹). در اثر متقابل شوری و ارقام، در سال ۹۴، رقم جنوبی با شوری یک دسی‌زیمنس بر متر با عملکرد ۱۲۵۴ کیلوگرم در هکتار و در سال ۹۵، رقم گیل با شوری پنج دسی‌زیمنس بر متر دارای عملکرد ۱۱۲۷ کیلوگرم در هکتار بود (جدول ۱۰). عملکرد دانه در اثر توأم آبیاری، شوری و ارقام، در رقم گیل و در تیمار ۱۰۰ درصد نیاز آبی و شوری یک دسی‌زیمنس بر متر در سال‌های ۹۴ و ۹۵ به ترتیب ۱۸۸۳ و ۱۷۱۰ کیلوگرم در هکتار بود (جدول ۱۱). (2008) Qiu et al. گزارش کرد که تأمین نیاز آبی در طی فصل رشد سبب افزایش عملکرد دانه در بادام‌زمینی می‌شود. اثرات شوری می‌تواند در مرحله آغاز غلافدهی و در مرحله رشد دانه‌ها مطرح باشد، بنابراین تعداد و وزن دانه دو جزء مهم عملکرد دانه هستند که در اثر شوری کاهش می‌یابند (Meena et al., 2012).

۵). بیشینه عملکرد دانه در سال‌های ۹۴ و ۹۵ در سطح شوری یک دسی‌زیمنس بر متر به ترتیب ۱۱۴۲ و ۹۷۸ کیلوگرم در هکتار بود (جدول ۶). عملکرد دانه در سال‌های ۹۴ و ۹۵ در تیمار ۸۰ درصد نیاز آبی و سطح شوری یک دسی‌زیمنس بر متر به ترتیب ۱۳۹۳ و ۱۲۶۵ کیلوگرم در هکتار به دست آمد (جدول ۷). ارقام بادام‌زمینی در سطح احتمال پنج درصد در سال ۹۴ بر عملکرد دانه معنی‌دار شد، اما در سال ۹۵، در سطح یک درصد بر عملکرد دانه معنی‌دار شد (جدول ۴). عملکرد در سال ۹۴، در رقم گیل با ۱۰۰۸ کیلوگرم در هکتار و در سال ۹۵، در رقم جنوبی به مقدار ۹۷۰ کیلوگرم در هکتار مشاهده شد (جدول ۸). اثر متقابل آبیاری و ارقام و اثر متقابل شوری و ارقام و اثر توأم آبیاری، شوری و ارقام در سال‌های ۹۴ و ۹۵ بر عملکرد دانه در سطح یک درصد معنی‌دار شد (جدول ۴). عملکرد دانه در اثر متقابل آبیاری و ارقام، در تیمار ۸۰ درصد

جدول ۴- تجزیه واریانس صفات اندازه‌گیری شده در ارقام بادام‌زمینی در شرایط آبیاری و شوری

منبع تغییرات	درجه آزادی	عملکرد زیست‌توده		عملکرد غلاف		عملکرد دانه	
		سال ۹۴	سال ۹۵	سال ۹۴	سال ۹۵	سال ۹۴	سال ۹۵
تکرار	۲	۱۵۱۱۲۴۷۸/۵۴ ^{ns}	۱۹۹۶۸۵۶/۶۶ ^{ns}	۲۱۹۴۳۳۷/۷۷ ^{ns}	۴۴۰۷۸۷/۴۸ ^{ns}	۸۶۲۴۲۳/۰۱ ^{ns}	۷۹۳۱/۱۹ ^{ns}
آبیاری	۳	۴۰۴۳۳۱۹۴/۸۵ ^{ns}	۹۹۸۳۲۳/۴۳ ^{ns}	۶۹۱۴۷۵۰/۷۹ ^{ns}	۱۳۸۱۹۱۰/۹۴ ^{ns}	۱۲۰۹۲۷۵/۴۲ ^{ns}	۱۱۲۷۵۱۹/۰۲ [*]
خطا	۶	۲۶۴۱۰۶۱۴/۱۳	۱۶۹۶۷۴۳۵/۳۵	۵۵۱۴۳۱۶/۹۲	۳۳۰۵۰۸۳/۵۴	۲۱۰۹۶۲/۲۶	۲۳۳۷۰۲/۹۴
شوری	۳	۴۲۱۴۰۵۷/۲۹ ^{**}	۴۰۶۱۸۸۸/۰۲ ^{**}	۷۲۰۶۵۱/۴۲ [*]	۱۱۶۸۶۱۷/۵۶ ^{**}	۷۶۵۸۱۸/۱۲ ^{**}	۱۲۲۸۰۲/۴۶ ^{**}
آبیاری×شوری	۹	۶۱۸۹۳۳۴/۹۶ ^{**}	۱۰۴۳۲۸۴۷/۹ ^{**}	۱۴۸۲۸۴۴/۸۴ ^{**}	۱۹۸۵۸۸۶/۱۱ ^{**}	۵۶۱۳۴/۸۴ [*]	۳۳۹۸۸۸/۱۱ ^{**}
رقم	۳	۱۰۲۹۷۷۷/۶۳ ^{ns}	۳۶۴۷۰۵۶/۴۸ ^{**}	۱۶۹۸۰۱/۹۵ ^{ns}	۷۷۷۴۷۸/۱۶ ^{**}	۸۷۷۹۹/۸۹ [*]	۱۰۵۳۷۹/۸۸ ^{**}
آبیاری×رقم	۹	۲۶۱۱۰۹۴/۲۰ ^{**}	۶۶۵۰۸۷/۱۰ ^{**}	۵۷۶۳۳۲/۷۴ ^{**}	۱۵۴۱۴۰/۱۹۷ ^{**}	۴۱۷۶۲۰/۹۱ ^{**}	۳۳۴۸۶۳/۸۴ ^{**}
شوری×رقم	۹	۱۱۶۵۷۰۶۷/۲ ^{**}	۷۰۴۳۳۷۷/۶۱ ^{**}	۲۱۳۷۴۱۳/۴۴ ^{**}	۱۲۸۲۹۷۳/۳۷ ^{**}	۳۴۵۹۸۲/۸۷ ^{**}	۲۲۲۶۵۱/۸۴ ^{**}
آبیاری×شوری×رقم	۲۷	۲۱۲۹۵۶۰/۱۵ ^{**}	۶۵۱۸۵۳۲/۲۶ ^{**}	۳۸۰۷۷۰/۰۸ ^{**}	۱۲۸۳۰۰/۱۲۸ ^{**}	۷۸۹۳۰/۸۹ ^{**}	۱۹۱۶۳۲/۸۹ ^{**}
خطا	۱۲۰	۹۳۴۱۶۴/۹۳	۳۶۲۹۱/۶۸	۱۸۳۸۱۱/۳۴	۷۳۹۵/۶۰	۲۹۷۰۳/۷۶	۱۰۳۶/۳۸
ضریب تغییرات (%)		۱۲/۶	۱۲/۵	۱۲/۸	۱۲/۶	۷/۵	۳/۵

ns, **, * به ترتیب فاقد تفاوت معنی‌دار، معنی‌دار در سطح یک و پنج درصد.

ادامه جدول ۴- تجزیه واریانس صفات اندازه‌گیری شده در ارقام بادام‌زمینی در شرایط آبیاری و شوری

منبع تغییرات	درجه آزادی	زیست‌توده		غلاف		دانه	
		سال ۹۴	سال ۹۵	سال ۹۴	سال ۹۵	سال ۹۴	سال ۹۵
تکرار	۲	۲/۹۵۷ ^{ns}	۰/۰۰۴ ^{ns}	۰/۴۹۰ ^{ns}	۰/۰۰۱ ^{ns}	۰/۰۰۰۱ ^{ns}	
آبیاری	۳	۸/۷۶۸ [*]	۱/۸۹۰ [*]	۱/۵۸۸ [*]	۰/۲۸۸ [*]	۰/۰۹۲ ^{**}	
خطا	۶	۱/۵۱۹	۰/۳۷۴	۰/۳۱۷	۰/۰۷۲	۰/۰۰۵	
شوری	۳	۰/۳۵۳ ^{**}	۰/۱۲۸ ^{**}	۰/۰۵۵ ^{**}	۰/۰۳۶ ^{**}	۰/۰۰۶ ^{**}	
آبیاری×شوری	۹	۰/۴۷۳ ^{**}	۰/۳۹۸ ^{**}	۰/۱۱۱ ^{**}	۰/۰۷۶ ^{**}	۰/۰۱۳ ^{**}	
رقم	۳	۰/۰۷۶ ^{ns}	۰/۱۲۴ ^{**}	۰/۰۱۲ ^{ns}	۰/۰۲۶ ^{**}	۰/۰۰۴ ^{**}	
آبیاری×رقم	۹	۰/۱۹۱ ^{**}	۰/۲۱۹ ^{**}	۰/۰۴۲ ^{**}	۰/۰۵۰ ^{**}	۰/۰۱۳ ^{**}	
شوری×رقم	۹	۰/۸۵۱ ^{**}	۰/۲۵۹ ^{**}	۰/۱۵۶ ^{**}	۰/۰۴۸ ^{**}	۰/۰۰۸ ^{**}	
آبیاری×شوری×رقم	۲۷	۰/۱۶۳ ^{**}	۰/۲۲۹ ^{**}	۰/۰۲۹ ^{**}	۰/۰۴۴ ^{**}	۰/۰۰۷ ^{**}	
خطا	۱۲۰	۰/۰۵۲	۰/۰۰۱	۰/۰۱۰	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱	
ضریب تغییرات (%)		۱/۳	۱/۴	۱/۸۶	۱/۵	۱/۹۳	

ns, **, * به ترتیب فاقد تفاوت معنی‌دار، معنی‌دار در سطح یک و پنج درصد.

جدول ۵- مقایسه میانگین ساده صفات اندازه‌گیری شده در مدیریت‌های مختلف آبیاری و سطوح مختلف شوری

تیماها	عملکرد زیست‌توده		عملکرد غلاف		عملکرد دانه		بهره‌وری آب آبیاری مبتنی بر (کیلوگرم بر مترمکعب)						
	(کیلوگرم در هکتار)	(کیلوگرم در هکتار)	(کیلوگرم در هکتار)	(کیلوگرم در هکتار)	زیست‌توده	غلاف	دانه	سال ۹۴	سال ۹۵	سال ۹۴	سال ۹۵		
مدیریت آبیاری	WR ₁	۸۰۶۰a	۷۹۰۵a	۳۵۰۴a	۳۴۳۷a	۱۰۵۲a	۱۰۳۲ab	۲/۳۶a	۱/۶۸a	۱/۰۲a	۰/۷۳a	۰/۳۱a	۰/۲۲a
	WR ₂	۸۸۱۸a	۸۰۰۹a	۳۸۲۱a	۳۴۷۰a	۱۱۷۷a	۱۱۶۹a	۲/۳۶a	۱/۵۴ab	۱/۰۲a	۰/۶۷ab	۰/۳۱a	۰/۲۲a
	WR ₃	۷۱۵۱a	۶۹۹۳a	۳۱۳۱a	۳۱۰۶a	۸۸۸a	۷۸۲c	۱/۸۲ab	۱/۲۷b	۰/۷۹ab	۰/۵۶b	۰/۲۳b	۰/۱۴b
	WR ₄	۶۷۸۰a	۷۶۳۴a	۲۹۷۷a	۳۴۲۲a	۸۲۷a	۷۹۱bc	۱/۴۹b	۱/۲۹b	۰/۶۵b	۰/۵۸b	۰/۱۸b	۰/۱۳b
سطوح شوری	S ₁	۷۹۹۰a	۷۵۵۵c	۳۴۲۴a	۳۲۸۸c	۱۱۴۲a	۹۷۸a	۲/۰۹a	۱/۴۴b	۰/۹۰a	۰/۶۳c	۰/۳۰a	۰/۱۹a
	S ₂	۷۳۳۸c	۷۲۶۳d	۳۱۸۰b	۳۱۷۹d	۹۷۹ b	۹۰۶c	۱/۹۱b	۱/۳۷b	۰/۸۳b	۰/۶۰d	۰/۲۶b	۰/۱۷c
	S ₃	۷۸۹۱ab	۷۸۰۳b	۳۴۵۰a	۳۴۳۵d	۹۹۱b	۹۳۲b	۲/۰۶a	۱/۴۸a	۰/۹۰a	۰/۶۵b	۰/۲۶b	۰/۱۸b
	S ₄	۷۵۹۰bc	۷۹۲۰a	۳۳۷۹a	۳۵۳۲a	۸۳۳ c	۸۵۷d	۱/۹۶b	۱/۴۹a	۰/۸۷a	۰/۶۶a	۰/۲۲c	۰/۱۶d

جدول ۶- اثر متقابل آبیاری و سطوح شوری بر صفات اندازه‌گیری شده.

آبیاری×سطوح شوری	عملکرد زیست‌توده		عملکرد غلاف		عملکرد دانه		بهره‌وری آب آبیاری مبتنی بر عملکرد (کیلوگرم بر مترمکعب)						
	(کیلوگرم در هکتار)	(کیلوگرم در هکتار)	(کیلوگرم در هکتار)	(کیلوگرم در هکتار)	زیست‌توده	غلاف	دانه	سال ۹۴	سال ۹۵	سال ۹۴	سال ۹۵		
WR ₁	S ₁	۹۱۸۹ab	۹۰۱۲a	۳۹۵۳ab	۳۸۷۷ab	۱۲۸۳ab	۱۲۵۸a	۲/۶۸a	۱/۹۱a	۱/۱۶a	۰/۸۲a	۰/۳۷a	۰/۲۷a
	S ₂	۷۶۸۱cd	۷۵۳۳fg	۳۲۹۹de	۳۲۳۶g	۱۰۸۲cde	۱۰۶۱c	۲/۲۴b	۱/۶۰d	۰/۹۶b	۰/۶۹d	۰/۳۲b	۰/۲۳c
	S ₃	۸۶۵۴b	۸۴۸۸c	۳۸۱۴b	۳۷۴۰c	۱۰۲۷def	۱۰۰۷d	۲/۵۳a	۱/۸۰b	۱/۱۱a	۰/۷۹b	۰/۳۰b	۰/۲۱d
	S ₄	۶۷۱۶ef	۶۵۸۶i	۲۹۵۰fg	۲۸۹۳i	۸۱۶hi	۸۰۰h	۱/۹۶c	۱/۴۰g	۰/۸۶c	۰/۶۱g	۰/۲۴cde	۰/۱۷g
WR ₂	S ₁	۸۶۸۲b	۷۸۸۵de	۳۶۴۵bcd	۳۳۱۰f	۱۳۹۳a	۱۲۶۵a	۲/۳۲b	۱/۵۲e	۰/۹۷b	۰/۶۴f	۰/۳۷a	۰/۲۴b
	S ₂	۸۴۱۲bc	۷۶۴۰f	۳۶۳۹bcd	۳۳۰۵fg	۱۱۳۴cd	۱۰۳۰d	۲/۲۵b	۱/۴۷f	۰/۹۷b	۰/۶۴f	۰/۳۰b	۰/۲۰e
	S ₃	۸۶۲۸b	۷۸۳۶e	۳۷۱۲bc	۳۳۷۱ef	۱۲۰۴bc	۱۰۹۳b	۲/۳۰b	۱/۵۱e	۰/۹۹b	۰/۶۵e	۰/۳۲b	۰/۲۱d
	S ₄	۹۵۵۰a	۸۶۷۳b	۴۲۸۶a	۳۸۹۳a	۹۷۷efg	۸۸۷f	۲/۵۵a	۱/۶۷c	۱/۱۴a	۰/۷۵c	۰/۲۶c	۰/۱۷g
WR ₃	S ₁	۷۳۷۴de	۵۶۹۳k	۳۲۱۲ef	۲۵۶۵j	۹۵۰e-h	۵۶۳k	۱/۸۹cd	۱/۰۳l	۰/۸۲cd	۰/۴۶l	۰/۲۵cd	۰/۱۰k
	S ₂	۶۷۳۰ef	۶۴۱۷j	۲۹۲۴fg	۲۸۵۴i	۸۸۲gh	۷۰۹j	۱/۷۱ed	۱/۱۶k	۰/۷۴de	۰/۵۲k	۰/۲۳de	۰/۱۳j
	S ₃	۷۷۹۴cd	۷۸۴۸e	۳۴۴۴cde	۳۴۸۶d	۹۰۶fgh	۸۷۵f	۱/۹۸c	۱/۴۲g	۰/۸۷c	۰/۶۳f	۰/۲۳cde	۰/۱۶h
	S ₄	۶۷۰۶ef	۸۰۱۶d	۲۹۴۵fg	۳۵۱۸d	۸۱۶hi	۹۷۹e	۱/۶۹e	۱/۴۵f	۰/۷۴e	۰/۶۴f	۰/۲۱ef	۰/۱۸f
WR ₄	S ₁	۶۷۱۴ef	۷۶۳۰f	۲۸۸۷fg	۳۴۰۲e	۹۴۱fgh	۸۲۶g	۱/۴۷fg	۱/۲۹h	۰/۶۳f	۰/۵۸h	۰/۲۱ef	۰/۱۴i
	S ₂	۶۵۳۰f	۷۴۶۳g	۲۸۵۶g	۳۳۲۰f	۸۱۸hi	۸۲۳gh	۱/۴۳g	۱/۲۷i	۰/۶۳f	۰/۵۶i	۰/۱۸fg	۰/۱۴i
	S ₃	۶۴۸۷f	۷۰۳۹h	۲۸۳۰g	۳۱۴۴h	۸۲۶hi	۷۵۱i	۱/۴۲g	۱/۱۹j	۰/۶۲f	۰/۵۳j	۰/۱۸fg	۰/۱۳j
	S ₄	۷۳۹۰de	۸۴۰۵c	۳۳۳۴de	۳۸۲۱b	۷۲۳i	۷۶۲i	۱/۶۲ef	۱/۴۲g	۰/۷۳e	۰/۶۵e	۰/۱۶g	۰/۱۳j

جدول ۷- مقایسه میانگین ارقام بادام‌زمینی در شرایط آبیاری و شوری.

ارقام بادام‌زمینی	عملکرد زیست‌توده		عملکرد غلاف		عملکرد دانه		بهره‌وری آب آبیاری مبتنی بر عملکرد (کیلوگرم بر مترمکعب)					
	(کیلوگرم در هکتار)	(کیلوگرم در هکتار)	(کیلوگرم در هکتار)	(کیلوگرم در هکتار)	زیست‌توده	غلاف	دانه	سال ۹۴	سال ۹۵	سال ۹۴	سال ۹۵	
V ₁	۷۶۹۰a	۷۷۴۳b	۳۳۴۱a	۳۴۰۵b	۱۰۰۸a	۹۳۴b	۲/۰۰a	۱/۴۶b	۰/۸۷a	۰/۶۴b	۰/۲۶ab	۰/۱۸b
V ₂	۷۷۹۲a	۷۶۱۸c	۳۴۱۳a	۳۳۸۰b	۹۶۶b	۸۵۸d	۲/۰۳a	۱/۴۴c	۰/۸۹a	۰/۶۴c	۰/۲۵b	۰/۱۶c
V ₃	۷۸۲۶a	۷۹۱۶a	۳۳۹۷a	۳۴۷۳a	۱۰۳۳b	۹۷۰a	۲/۰۴a	۱/۵۰a	۰/۸۸a	۰/۶۶a	۰/۲۷a	۰/۱۹a
V ₄	۷۵۰۰a	۷۲۶۵d	۳۲۸۲a	۳۱۷۷c	۹۳۷c	۹۱۱c	۱/۹۵a	۱/۳۸d	۰/۸۵a	۰/۶۰d	۰/۲۵b	۰/۱۷b

جدول ۸- اثر متقابل آبیاری و ارقام بادام‌زمینی بر صفات اندازه‌گیری شده.

بهره‌وری آب آبیاری مبتنی بر (کیلوگرم بر مترمکعب)		عملکرد دانه		عملکرد غلاف		عملکرد زیست‌توده		آبیاری با ارقام بادام‌زمینی				
دانه		غلاف		(کیلوگرم در هکتار)		(کیلوگرم در هکتار)		(کیلوگرم در هکتار)				
سال ۹۴	سال ۹۵	سال ۹۴	سال ۹۵	سال ۹۴	سال ۹۵	سال ۹۴	سال ۹۵	سال ۹۴	سال ۹۵			
۰/۱۷f	۰/۲۴def	۰/۷۳c	۱/۰۳abd	۱/۶۴c	۲/۳۰bcd	۸۰۵i	۸۲۰ef	۳۴۶۱d	۳۵۲۹bc	۷۷۲۷d	۷۸۷۹cd	V ₁
۰/۲۲d	۰/۳۰bc	۰/۷۵b	۱/۰۵ab	۱/۷۲b	۲/۴۱ab	۱۰۱۵e	۱۰۳۵d	۳۵۴۱c	۳۶۱۰bc	۸۰۹۷c	۸۲۵۶bc	V ₂
۰/۲۷a	۰/۳۷a	۰/۷۷a	۱/۰۹a	۱/۸۱a	۲/۵۵a	۱۲۵۲b	۱۲۷۸b	۳۶۴۵b	۳۷۱۷b	۸۵۴۴a	۸۷۱۱ab	V ₃
۰/۲۲c	۰/۳۱b	۰/۶۶f	۰/۹۲de	۱/۵۴d	۲/۱۶d	۱۰۵۳d	۱۰۷۴cd	۳۰۹۹h	۳۱۶۰de	۷۲۵۱f	۷۳۹۳def	V ₄
۰/۲۶b	۰/۴۰a	۰/۶۴g	۰/۹۸abcd	۱/۵۴d	۲/۳۶abc	۱۳۴۷a	۱۴۸۳a	۳۳۴۳e	۳۶۸۱bc	۸۰۳۴c	۸۸۴۶ab	V ₁
۰/۲۱d	۰/۳۲b	۰/۶۸e	۱/۰۳abc	۱/۵۶d	۲/۳۹ab	۱۰۸۸c	۱۱۹۷bc	۳۵۱۴cd	۳۸۶۹ab	۸۱۱۵c	۸۹۳۶ab	V ₂
۰/۱۸e	۰/۲۸acd	۰/۶۳h	۰/۹۶cd	۱/۴۳e	۲/۱۹cd	۹۳۹f	۱۰۳۳d	۳۲۶۰f	۳۵۹۰ab	۷۴۵۹e	۸۲۱۳bc	V ₃
۰/۱۷ef	۰/۲۷cde	۰/۷۲d	۱/۱۱a	۱/۶۲c	۲/۴۸ab	۹۰۲g	۹۹۳d	۳۷۶۲a	۴۱۴۳a	۸۴۲۷ab	۹۲۷۹a	V ₄
۰/۱۴ij	۰/۱۹ghi	۰/۵۸j	۰/۸۱fg	۱/۳۰h	۱/۸۰ef	۷۸۱i	۷۵۱f	۳۲۰۰fg	۳۱۷۸de	۷۱۸۰f	۷۱۰۸d-g	V ₁
۰/۱۱l	۰/۲۱fgh	۰/۴۹k	۰/۷۸fg	۱/۰۸i	۱/۷۷f	۶۱۶k	۸۲۲ef	۲۶۸۳i	۳۰۵۰de	۵۹۸۲g	۶۹۲۲fg	V ₂
۰/۱۵h	۰/۲۷de	۰/۶۱i	۰/۸۵ef	۱/۳۷g	۱/۹۶e	۸۳۳h	۱۰۳۹d	۳۳۶۲e	۳۳۴۴cd	۷۵۵۷e	۷۷۲۸cde	V ₃
۰/۱۶g	۰/۲۴ef	۰/۵۸j	۰/۷۵gh	۱/۳۱h	۱/۷۳f	۸۹۷g	۹۴۱de	۳۱۷۹g	۲۹۵۳e	۷۲۵۴f	۶۸۴۶fg	V ₄
۰/۱۴j	۰/۲۲fg	۰/۶۱i	۰/۶۵i	۱/۳۶g	۱/۵۲g	۸۰۴i	۹۷۷d	۳۶۱۴b	۲۹۷۶e	۸۰۳۲c	۶۹۲۹fg	V ₁
۰/۱۲k	۰/۱۸hi	۰/۶۴g	۰/۶۸hi	۱/۴۰f	۱/۵۵g	۷۱۳j	۸۱۰ef	۳۷۸۱a	۳۱۲۲de	۸۲۷۶b	۷۰۵۵efg	V ₂
۰/۱۴hi	۰/۱۷i	۰/۶۱i	۰/۶۴i	۱/۳۷g	۱/۴۶g	۸۵۵h	۷۸۱f	۳۶۲۴b	۲۹۳۶e	۸۱۰۴c	۶۶۵۴fg	V ₃
۰/۱۳j	۰/۱۶i	۰/۴۵l	۰/۶۳i	۱/۰۴j	۱/۴۳g	۷۹۰i	۷۴۰f	۲۶۶۸i	۲۸۷۲e	۶۱۲۷g	۶۴۸۴g	V ₄

جدول ۹- اثر متقابل شوری و ارقام بادام‌زمینی بر صفات اندازه‌گیری شده.

بهره‌وری آب آبیاری مبتنی بر (کیلوگرم بر مترمکعب)		عملکرد دانه		عملکرد غلاف		عملکرد زیست‌توده		شوری با ارقام بادام‌زمینی				
دانه		غلاف		(کیلوگرم در هکتار)		(کیلوگرم در هکتار)		(کیلوگرم در هکتار)				
سال ۹۴	سال ۹۵	سال ۹۴	سال ۹۵	سال ۹۴	سال ۹۵	سال ۹۴	سال ۹۵	سال ۹۴	سال ۹۵			
۰/۲۰a	۰/۲۷cde	۰/۷۴a	۱/۰۷a	۱/۶۸a	۲/۴۱a	۱۰۷۹b	۱۰۴۲cd	۳۸۸۴a	۴۱۲۱a	۸۸۴۷a	۹۲۸۵a	V ₁
۰/۱۹b	۰/۳۲ab	۰/۶۴f	۰/۹۴b-e	۱/۴۷e	۲/۱۹a	۱۰۰۷c	۱۲۲۲ab	۳۳۴۲fg	۳۵۷۲bcd	۷۶۹۱e	۸۳۶۷bcd	V ₂
۰/۲۱a	۰/۳۳a	۰/۶۹c	۰/۹۸bc	۱/۶۰c	۲/۲۸bcd	۱۰۸۸b	۱۲۵۴a	۳۶۴۸c	۳۷۲۹bc	۸۳۸۴c	۸۷۱۲abc	V ₃
۰/۱۷f	۰/۲۹bcd	۰/۵۵l	۰/۸۱hij	۱/۲۷j	۱/۹۰ab	۸۶۸f	۱۰۸۷bcd	۲۸۸۵k	۳۰۹۱e-h	۶۶۳۹i	۷۲۶۸efg	V ₄
۰/۱۶bc	۰/۲۵efg	۰/۶۱i	۰/۸۲f-j	۱/۳۸gh	۱/۸۹fgh	۸۴۰g	۹۶۵def	۳۲۳۰h	۳۱۴۹e-h	۷۳۰۰g	۷۲۶۳efg	V ₁
۰/۱۷ef	۰/۲۹abcd	۰/۵۷k	۰/۸۹d-g	۱/۳۱i	۲/۰۸cde	۸۷۲f	۱۱۱۹abc	۲۹۷۶j	۳۴۰۹cde	۶۸۲۴h	۷۹۳۸cde	V ₂
۰/۱۹bc	۰/۲۸cde	۰/۶۳f	۰/۸۱g-j	۱/۴۵e	۱/۹۰e-h	۹۸۱d	۱۰۴۸cd	۳۳۶۲f	۳۱۲۵e-h	۷۷۰۴e	۷۲۹۷efg	V ₃
۰/۱۷ef	۰/۲۰hij	۰/۵۹j	۰/۷۹hij	۱/۳۶h	۱/۷۷ghi	۹۳۰e	۷۸۳ghi	۳۱۴۸i	۳۰۳۶fgh	۷۲۲۵g	۶۸۵۵fg	V ₄
۰/۲۱a	۰/۳۱abc	۰/۷۱b	۰/۹۵bcd	۱/۶۴b	۲/۲۰bc	۱۱۲۷a	۱۱۸۹ab	۳۷۷۴b	۳۶۵۴bc	۸۶۷۵b	۸۴۹۷bc	V ₁
۰/۱۷fg	۰/۲۲ghi	۰/۶۸acd	۰/۹۰c-f	۱/۵۴d	۲/۰۱def	۸۹۰f	۸۳۵fgh	۳۶۲۷cd	۳۴۳۶cde	۸۱۴۵d	۷۷۰۷de	V ₂
۰/۱۸acd	۰/۲۹bcd	۰/۶۸d	۱/۰۱ab	۱/۵۴d	۲/۳۱ab	۹۴۴e	۱۱۰۳bcd	۳۵۴۹e	۳۸۳۱ab	۸۰۴۲d	۸۷۶۶ab	V ₃
۰/۱۵i	۰/۲۲ghi	۰/۵۳m	۰/۷۵ij	۱/۲۰k	۱/۷۱hi	۷۶۶h	۸۳۶fgh	۲۷۹۱l	۲۸۷۹h	۶۳۴۹j	۶۵۹۴g	V ₄
۰/۱۶h	۰/۲۳fgh	۰/۶۳fg	۰/۸۴fgh	۱/۴۱f	۱/۹۱efg	۸۲۱g	۸۷۳efg	۳۳۳۵fg	۳۲۵۸def	۷۴۹۱f	۷۲۸۹ef	V ₁
۰/۱۳j	۰/۱۸j	۰/۶۶e	۰/۸۳f-i	۱/۴۵e	۱/۸۳f-i	۶۶۲i	۶۸۹i	۳۵۷۴de	۳۲۳۴d-g	۷۸۱۱e	۷۱۵۷efg	V ₂
۰/۱۶gh	۰/۱۹ij	۰/۶۲h	۰/۷۴j	۱/۴۰fg	۱/۶۷i	۸۶۷f	۷۲۷hi	۳۳۳۳fg	۲۹۰۲gh	۷۵۳۳f	۶۵۳۰g	V ₃
۰/۱۸ade	۰/۲۶def	۰/۶۲gh	۰/۸۶e-h	۱/۶۲f	۱/۹۸ef	۹۵۰e	۱۰۰۵cde	۳۲۷۸gh	۳۳۰۴def	۷۵۰۶f	۷۶۱۳def	V ₄

جدول ۱۰- اثر توأم آبیاری، شوری و ارقام بادام زمینی بر صفات عملکرد زیست توده، غلاف و دانه.

اثر آبیاری × شوری*		عملکرد زیست توده (کیلوگرم در هکتار)		عملکرد غلاف (کیلوگرم در هکتار)		عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)	
ارقام بادام زمینی		سال ۹۴	سال ۹۵	سال ۹۴	سال ۹۵	سال ۹۴	سال ۹۵
S ₁	V ₁	۱۰۱۷۰bc	۹۲۳۷d	۴۱۴۴cde	۳۷۶۴hi	۱۸۸۳a	۱۷۱۰a
	V ₂	۹۸۴۳bcd	۹۶۵۴c	۴۲۴۳bcd	۴۱۶۱fg	۱۳۵۶b-f	۱۳۳۱e
	V ₃	۱۰۵۹۰b	۱۰۳۹۰b	۴۴۹۷bc	۴۴۱۱d	۱۵۹۹b	۱۵۶۸b
	V ₄	۱۲۲۳۰a	۱۱۱۱۰a	۵۶۲۲a	۵۱۰۶b	۹۸۴i-r	۸۹۳pqr
S ₂	V ₁	۷۷۱۵g-q	۷۵۶۷jk	۳۴۲۹g-q	۳۳۶۳lm	۸۵۷n-w	۸۴۱rst
	V ₂	۷۹۵۳e-o	۷۸۰۰ij	۳۳۷۹h-s	۳۳۱۱lm	۱۱۹۵b	۱۱۷۲ghi
	V ₃	۸۲۹۱e-j	۸۱۳۱gh	۳۴۱۴g-r	۳۳۴۸lm	۱۴۶۳bcd	۱۴۳۵c
	V ₄	۶۷۶۲m-u	۶۶۳۲m	۲۹۷۵o-y	۲۹۱۸pq	۸۱۳o-x	۷۹۷tu
S ₃	V ₁	۸۲۰۶e-j	۸۰۴۸hi	۳۶۹۴d-m	۳۶۲۳ij	۸۱۷o-x	۸۰۲t
	V ₂	۹۲۳۲cde	۹۰۵۴e	۴۱۱۵c-f	۴۰۳۶gh	۱۰۰۲h-r	۹۸۲lmn
	V ₃	۱۰۸۷۰b	۱۰۶۶۲b	۴۷۴۸b	۴۶۵۷c	۱۳۷۴b-f	۱۳۴۸de
	V ₄	۶۳۰۸r-v	۶۱۸۷n	۲۶۹۷u-z	۲۶۴۵t	۹۱۴l-v	۸۹۶opq
S ₄	V ₁	۷۱۵۴i-s	۷۰۱۶kl	۳۱۹۵k-w	۳۱۳۳no	۷۶۴p-x	۷۴۹uv
	V ₂	۵۹۹۵s-v	۵۸۸۰o	۲۷۰۴u-z	۲۶۵۲t	۵۸۸wx	۵۷۷yz
	V ₃	۵۰۸۹v	۴۹۹۱q	۲۲۰۷z	۲۱۶۵x	۶۷۵t-x	۶۶۲yz
	V ₄	۸۶۲۵d-h	۸۴۵۹fg	۳۶۹۴d-m	۳۶۲۳ij	۱۲۳۵d-i	۱۲۱۲g
S ₁	V ₁	۸۲۵۱e-j	۷۴۹۴jk	۳۴۱۰g-r	۳۰۹۷op	۱۴۳۲b-e	۱۳۰۰ef
	V ₂	۹۱۱۱c-f	۸۲۷۵fg	۳۷۷۹d-k	۳۴۳۲kl	۱۵۵۴bc	۱۴۱۱c
	V ₃	۸۶۷۵d-h	۷۸۷۹ij	۳۶۸۳d-m	۳۳۴۵lm	۱۳۰۸c-g	۱۱۸۸gh
	V ₄	۸۶۹۱d-h	۷۸۹۳ij	۳۷۰۶d-m	۳۳۶۶lm	۱۲۷۹c-h	۱۱۶۱ghi
S ₂	V ₁	۸۰۷۲e-m	۷۳۳۱kl	۳۳۳۳h-t	۳۰۲۷op	۱۴۰۵b-e	۱۲۷۶f
	V ₂	۱۰۶۹۰b	۹۷۱۲c	۴۵۸۰bc	۴۱۶۰fg	۱۵۳۵bc	۱۲۹۴cd
	V ₃	۷۰۹۵i-s	۶۴۴۴m	۳۱۱۲m-x	۲۸۲۶qr	۸۷۲n-v	۷۹۲tu
	V ₄	۷۷۸۷f-q	۷۰۷۳kl	۳۵۳۲f-p	۳۲۰۸mn	۷۲۴r-x	۶۵۷xy
S ₃	V ₁	۸۴۴۰e-i	۸۲۷۸fg	۳۷۹۹d-j	۳۷۲۵hi	۸۴۳n-w	۸۲۷st
	V ₂	۶۹۷۰j-t	۶۳۳۰n	۳۱۱۳m-w	۲۸۲۷qr	۷۴۴r-x	۶۷۵xy
	V ₃	۸۹۶۳c-g	۸۱۴۰gh	۳۸۸۰d-h	۳۵۲۴jk	۱۲۰۲d-k	۱۰۹۱jk
	V ₄	۸۴۰۸e-i	۷۶۳۷jk	۳۷۱۰d-m	۳۳۷۰lm	۹۸۷i-r	۸۹۷opq
S ₄	V ₁	۸۸۸۸c-g	۸۰۷۲hi	۳۸۳۷d-i	۳۴۸۵kl	۱۲۱۴d-k	۱۱۰۲jk
	V ₂	۸۹۶۶c-g	۸۱۴۳gh	۴۰۰۴c-g	۳۶۳۷ij	۹۵۸i-s	۸۷۰qrs
	V ₃	۸۱۱۷e-l	۷۳۷۲kl	۳۶۸۲d-m	۳۳۴۴lm	۷۵۲r-x	۶۸۳wxy
	V ₄	۷۸۷۸f-p	۷۷۲۶ij	۳۲۷۳i-u	۳۲۱۰mn	۱۳۳۳b-f	۱۳۰۷ef
S ₁	V ₁	۷۱۳۴i-s	۶۲۸۴fn	۳۲۱۷j-v	۲۸۴۸qr	۶۹۹s-x	۵۸۸yz
	V ₂	۷۵۲۱h-r	۴۹۹۰q	۳۲۹۱h-u	۲۲۹۲w	۹۴۰j-s	۴۰۵z
	V ₃	۸۳۹۱e-i	۶۲۳۹p	۳۵۸۷e-n	۲۷۲۱s	۱۲۱۷d-j	۷۹۶tu
	V ₄	۶۴۵۱q-u	۵۲۵۹p	۲۷۵۳t-z	۲۳۹۷v	۹۴۶j-t	۴۶۴z
S ₂	V ₁	۶۴۴۹q-v	۵۵۰۳o	۲۸۷۹q-y	۲۴۹۷v	۶۸۰s-x	۵۰۸yz
	V ₂	۶۳۱۰r-v	۴۷۱۴q	۲۷۲۷u-z	۲۱۳۹x	۸۵۵n-w	۴۳۷z
	V ₃	۷۵۱۴h-r	۷۶۵۷jk	۳۱۹۷k-v	۳۴۵۴kl	۱۱۲۰f-n	۷۴۹uv
	V ₄	۶۶۵۸n-u	۷۷۹۶ij	۲۸۹۴q-y	۳۳۲۷lm	۸۷۰n-v	۱۱۴۲hij
S ₃	V ₁	۸۱۷۵e-k	۹۷۴۰c	۳۶۵۳d-m	۳۳۰۳de	۸۷۰n-v	۱۱۳۴ijk
	V ₂	۸۳۲۲e-j	۸۳۹۶fg	۳۶۹۴d-m	۳۶۹۵ij	۹۳۵k-u	۱۰۰۶l
	V ₃	۸۷۰۳d-h	۶۶۷۴m	۳۸۳۴d-i	۳۰۱۱op	۱۰۳۵g-q	۶۵۲yz
	V ₄	۵۹۷۴s-v	۶۵۸۰m	۲۵۹۶w-z	۲۹۳۵pq	۷۸۲o-x	۷۰۹vwx
S ₄	V ₁	۶۶۸۴n-u	۷۱۹۳kl	۲۹۶۴p-y	۲۶۹۷v	۷۵۶r-x	۸۹۲pqr
	V ₂	۵۵۳۳uv	۵۸۲۹o	۲۴۸۷yz	۲۶۰۵t	۵۵۸x	۶۱۸z
	V ₃	۶۳۰۵r-v	۹۶۶۰c	۲۷۶۰t-z	۴۲۶۳ef	۷۸۶o-x	۱۱۳۴ijk
	V ₄	۸۳۰۰e-j	۹۳۸۲d	۳۵۶۸e-o	۴۰۵۴gh	۱۱۶۵e-m	۱۲۷۳f
S ₁	V ₁	۶۶۲۶o-u	۷۹۷۰m-p	۲۷۹۰s-z	۳۴۴۳kl	۱۰۴۷g-o	۱۰۸۳k
	V ₂	۶۹۹۲j-t	۷۸۴۸ij	۲۹۷۷o-y	۳۴۸۲kl	۱۰۳۷g-p	۸۸۴pqr
	V ₃	۷۱۸۸i-s	۹۰۲۸e	۳۱۴۸l-w	۴۱۱۵gh	۸۹۲m-v	۷۹۹tu
	V ₄	۶۰۵۱s-v	۵۶۷۶o	۲۶۳۱v-z	۲۵۶۹v	۷۸۹o-x	۵۳۹yz
S ₂	V ₁	۶۸۲۵k-u	۸۸۰۱e	۲۹۵۵p-y	۴۰۳۴gh	۹۱۶l-v	۷۳۴vw
	V ₂	۶۷۹۳l-u	۵۰۶۹p	۲۹۵۰p-y	۲۲۹۱w	۸۹۳m-v	۴۸۷z
	V ₃	۶۲۸۹r-v	۸۵۸۵fg	۲۷۷۷t-z	۳۸۱۹hi	۷۳۶r-x	۹۴۷mno
	V ₄	۶۲۱۲r-v	۷۳۹۸kl	۲۷۴۳t-z	۳۱۳۷no	۷۲۶r-x	۱۱۲۳ijk
S ₃	V ₁	۷۴۴۵h-r	۷۶۷۵jk	۳۱۲۵m-w	۳۴۰۷kl	۱۱۸۶d-l	۸۶۱qrs
	V ₂	۶۳۰۲r-v	۸۷۹۷e	۲۸۲۲r-y	۳۹۵۰hi	۶۵۸u-x	۸۹۸opq
	V ₃	۶۵۲۷p-u	۶۶۹۳m	۲۸۶۲q-y	۳۰۰۴op	۸۰۳o-x	۶۸۵wxy
	V ₄	۵۶۸۴tuv	۴۹۹۱q	۲۵۱۲xyz	۲۵۱۴w	۶۵۹u-x	۵۶۲yz
S ₄	V ₁	۶۸۲۹k-u	۷۶۸۱jk	۳۰۳۵n-y	۳۵۷۲jk	۷۵۵q-x	۵۳۸yz
	V ₂	۸۱۳۳e-l	۱۱۳۹۰a	۳۷۴۰d-l	۵۴۰۳a	۶۵۳vwx	۵۸۵yz
	V ₃	۶۶۱۰o-u	۸۱۰۸gh	۲۹۵۸p-y	۳۵۵۹jk	۶۹۴s-x	۹۹۰lm
	V ₄	۷۹۸۷e-n	۶۴۴۱m	۳۶۰۱e-n	۲۷۵۳s	۷۸۵o-x	۹۳۶nop

جدول ۱۱- اثر توأم آبیاری، سطوح شوری و ارقام بادام‌زمینی بر بهره‌وری آب آبیاری مبتنی بر عملکرد زیست‌توده، غلاف و دانه.

اثر آبیاری×شوری×ارقام بادام زمینی		بهره‌وری آب آبیاری مبتنی بر (کیلوگرم بر مترمکعب)				زیست‌توده		غلاف		دانه	
		سال ۹۴	سال ۹۵	سال ۹۴	سال ۹۵	سال ۹۴	سال ۹۵	سال ۹۴	سال ۹۵		
S ₁	V ₁	۲/۷۱۷cd	۱/۷۷۷gh	۱/۱۰۷def	۰/۷۲۳ij	۰/۳۴۶fgh	۰/۱۷۶jz				
	V ₂	۲/۸۷۷bc	۲/۰۵d	۱/۲۴bcd	۰/۸۸d	۰/۳۹۶bc	۰/۲۸۲c				
	V ₃	۳/۰۹۷ab	۲/۲۰۷b	۱/۳۱bc	۰/۹۳۷b	۰/۴۶۷ab	۰/۳۳۳b				
	V ₄	۳/۲۶۷a	۱/۲۳۳qr	۱/۵۰۳a	۰/۹۸a	۰/۳۸۹cd	۰/۲۷۷g				
S ₂	V ₁	۲/۲۵۳e-j	۱/۶۰۷ij	۱/۰۰۳ghi	۰/۷۱۳jk	۰/۲۵۱fgh	۰/۱۷۹h				
	V ₂	۲/۳۲۳e-i	۱/۶۵۷ij	۰/۹۸۳ijk	۰/۷۰۳jk	۰/۳۴۹fgh	۰/۲۴۹g				
	V ₃	۲/۴۲d-h	۱/۷۲۷hi	۰/۹۹۷hij	۰/۷۱jk	۰/۴۲۸f	۰/۳۰۵f				
	V ₄	۱/۹۷۷i-p	۱/۴۰۷no	۰/۸۷mno	۰/۶۲no	۰/۲۳۷jz-n	۰/۱۶۹jz				
S ₃	V ₁	۲/۳۹۷d-h	۱/۷۰۷hi	۱/۰۸efg	۰/۷۷hi	۰/۲۳۹f	۰/۱۷۰f				
	V ₂	۲/۶۹۷cd	۱/۹۲ef	۱/۲cde	۰/۸۵۷e	۰/۲۹۳cde	۰/۲۰۸d				
	V ₃	۲/۱۷۷ab	۲/۲۶۷a	۱/۳۸۷ab	۰/۹۸۷a	۰/۴۰۲a	۰/۲۸۶a				
	V ₄	۱/۸۴۳l-t	۱/۳۱op	۰/۷۸۷rs	۰/۵۶rs	۰/۲۶۷no	۰/۱۹۰k				
S ₄	V ₁	۲/۰۹g-n	۱/۴۹lm	۰/۹۳klm	۰/۶۶۷k	۰/۲۲۳hij	۰/۱۵۹i				
	V ₂	۱/۷۵۳n-w	۱/۲۴۷pq	۰/۷۹rs	۰/۵۶rs	۰/۱۷۲op	۰/۱۲۲l				
	V ₃	۱/۴۸۷t-y	۱/۰۶rs	۰/۶۴۳wx	۰/۴۶wx	۰/۱۹۷qr	۰/۱۴۱p				
	V ₄	۲/۵۲cde	۱/۷۹۷g	۱/۰۸efg	۰/۷۷hi	۰/۳۶۱def	۰/۲۵۷e				
S ₁	V ₁	۲/۲۰۷e-l	۱/۴۴no	۰/۹۱۳lmn	۰/۵۹۷pq	۰/۳۸۹no	۰/۲۵۰n				
	V ₂	۲/۴۳۳d-g	۱/۵۹jk	۱/۰۱ghi	۰/۶۶۳kl	۰/۴۱۵hij	۰/۲۷۱l				
	V ₃	۲/۳۱۷e-i	۱/۵۱۳kl	۰/۹۸۳ijk	۰/۶۴۳lm	۰/۳۴۹jz-n	۰/۲۲۸m				
	V ₄	۲/۳۲e-i	۱/۵۱۳kl	۰/۹۹hij	۰/۶۴۴lm	۰/۳۴۱jz-n	۰/۲۲۳m				
S ₂	V ₁	۲/۱۵۷e-m	۱/۴۱no	۰/۸۹mno	۰/۵۸pq	۰/۳۷۵no	۰/۲۴۵o				
	V ₂	۲/۸۵۷bc	۱/۸۷f	۱/۲۲cde	۰/۷۹۷f	۰/۴۱۰f	۰/۲۶۸i				
	V ₃	۱/۸۹۳jz-r	۱/۲۴pq	۰/۸۲۷p-s	۰/۵۴۳st	۰/۲۳۳no	۰/۱۵۲q				
	V ₄	۲/۰۸g-n	۱/۳۶op	۰/۹۴klm	۰/۶۱۷no	۰/۱۹۳op	۰/۱۲۶p				
S ₃	V ₁	۲/۴۶۷def	۱/۷۶gh	۱/۱۱def	۰/۷۹fg	۰/۵۰۳f	۰/۳۲۹e				
	V ₂	۱/۸۶۳k-s	۱/۲۱۷pq	۰/۸۳opq	۰/۵۴۳st	۰/۱۹۹pq	۰/۱۳۰r				
	V ₃	۲/۳۹۳d-h	۱/۵۶۷jk	۱/۰۳۷fgh	۰/۶۷۷k	۰/۳۲۱i-l	۰/۲۱۰l				
	V ₄	۲/۲۴۳e-j	۱/۴۷mn	۰/۹۹hij	۰/۶۴۸lm	۰/۲۶۴jz-n	۰/۱۷۲n				
S ₄	V ₁	۲/۳۷۳d-h	۱/۵۵۳jk	۱/۰۲۳ghi	۰/۶۷۳k	۰/۳۲۴jz-n	۰/۲۱۲i				
	V ₂	۲/۳۹۳d-h	۱/۵۶۷jk	۱/۰۷fgh	۰/۶۹۷jk	۰/۲۵۶i-l	۰/۱۶۷l				
	V ₃	۲/۱۶۷e-m	۱/۴۱۷no	۰/۹۸۳ijk	۰/۶۴۳lm	۰/۲۰۱no	۰/۱۳۱o				
	V ₄	۲/۳۰۳e-i	۱/۶۴ij	۰/۹۵۷klm	۰/۶۸jk	۰/۲۶۳fgh	۰/۱۷۲i				
S ₁	V ₁	۱/۸۱۷m-u	۱/۱۳۷qr	۰/۸۲p-s	۰/۵۱۷tu	۰/۱۷۸rs	۰/۱۰۷v				
	V ₂	۱/۹۳۳jz-q	۰/۹۰۳tu	۰/۸۴۷opq	۰/۴۱۳y	۰/۲۴۴qr	۰/۷۳x				
	V ₃	۲/۱۵۷f-m	۱/۱۳qr	۰/۹۱۷lmn	۰/۴۹۳uv	۰/۳۱۳op	۰/۱۴۴v				
	V ₄	۱/۶۴۷p-x	۰/۹۵۳tu	۰/۷۹۷uv	۰/۴۳۷y	۰/۲۴۵st	۰/۸۴x				
S ₂	V ₁	۱/۶۴۳p-x	۰/۹۹۷st	۰/۷۳۷tu	۰/۴۵۳wx	۰/۱۷۴st	۰/۹۲w				
	V ₂	۱/۶۱۷p-y	۰/۸۵u	۰/۶۹۷uv	۰/۳۸۷z	۰/۲۲۱st	۰/۷۹y				
	V ₃	۱/۹۰۳jz-r	۱/۳۸۷op	۰/۸۰۷qrs	۰/۶۲۷mn	۰/۲۸۸qr	۰/۱۳۶q				
	V ₄	۱/۶۸p-x	۱/۴۱no	۰/۷۳tu	۰/۶۰۳op	۰/۲۱۸t	۰/۲۰۷q				
S ₃	V ₁	۲/۰۵۷h-o	۱/۷۶۳gh	۰/۹۱۷lmn	۰/۷۸gh	۰/۲۱۸pq	۰/۲۰۵l				
	V ₂	۲/۱۱۷f-n	۱/۵۲kl	۰/۹۳۳klm	۰/۶۷k	۰/۲۲۶pq	۰/۱۸۲p				
	V ₃	۲/۲۳e-k	۱/۲۰۷pq	۰/۹۸ijk	۰/۵۴۷st	۰/۲۶۶op	۰/۱۱۸t				
	V ₄	۱/۵۱s-y	۱/۱۹qr	۰/۶۵۳wx	۰/۵۳st	۰/۱۹۹tu	۰/۱۲۸u				
S ₄	V ₁	۱/۶۹o-x	۱/۳۰۳op	۰/۷۵st	۰/۵۷۳qr	۰/۱۹۰st	۰/۱۶۲s				
	V ₂	۱/۴wxy	۱/۰۵۷rs	۰/۶۲۷xy	۰/۴۷۳vw	۰/۱۴۱uv	۰/۱۱۲w				
	V ₃	۱/۵۶۳r-y	۱/۷۵۳gh	۰/۶۸۳vw	۰/۷۷hi	۰/۱۹۶tu	۰/۲۰۵l				
	V ₄	۲/۰۹۷g-n	۱/۶۹۷ij	۰/۸۹۷mno	۰/۷۳۳ij	۰/۲۹۴pq	۰/۲۳۱m				
S ₁	V ₁	۱/۴۵u-y	۱/۳۵op	۰/۶۱yz	۰/۵۸۷pq	۰/۲۲۰xy	۰/۱۸۴f				
	V ₂	۱/۵۳۷r-y	۱/۳۳op	۰/۶۵۳wx	۰/۵۹pq	۰/۲۲۹vw	۰/۱۵۰u				
	V ₃	۱/۵۷۳q-y	۱/۵۳۳kl	۰/۶۸۷vx	۰/۶۹۷jk	۰/۱۹۷uv	۰/۱۳۵q				
	V ₄	۱/۳۳۳xy	۰/۹۶tu	۰/۵۷۷z	۰/۴۳۳y	۰/۱۷۵yz	۰/۹۱y				
S ₂	V ₁	۱/۴۹۳t-y	۱/۴۹۳lm	۰/۶۴۷wx	۰/۶۸۷k	۰/۲۰۲wx	۰/۱۲۴r				
	V ₂	۱/۵۰۷s-y	۰/۸۶u	۰/۶۵wx	۰/۳۹z	۰/۱۹۹vw	۰/۸۳z				
	V ₃	۱/۳۷xy	۱/۴۵mnn	۰/۶۰۳yz	۰/۶۴۷lm	۰/۱۶۱yz	۰/۱۶۱s				
	V ₄	۱/۳۶xy	۱/۲۵۳pq	۰/۶yz	۰/۵۳۳st	۰/۱۵۸yz	۰/۱۹۰v				
S ₃	V ₁	۱/۶۳۷p-x	۱/۳۰۳op	۰/۶۸۷vw	۰/۵۷۷qr	۰/۲۶۳uv	۰/۱۴۶u				
	V ₂	۱/۳۷۳xy	۱/۴۹۳lm	۰/۶۱۳yz	۰/۶۷jk	۰/۱۴۴yz	۰/۱۵۲r				
	V ₃	۱/۴۳۷v-y	۱/۱۳۳qr	۰/۶۳xy	۰/۵۰۷tu	۰/۱۷۷xy	۰/۱۱۶w				
	V ₄	۱/۲۵۷y	۰/۸۴۷u	۰/۵۵۳z	۰/۳۷۳z	۰/۱۴۶z	۰/۹۵z				
S ₄	V ₁	۱/۵s-y	۱/۳۰۳op	۰/۶۶۷vw	۰/۶۰۷no	۰/۱۶۸wx	۰/۹۱u				
	V ₂	۱/۷۷۳n-v	۱/۹۲۷e	۰/۸۱۳qrs	۰/۹۱۷c	۰/۱۴۴tu	۰/۹۹l				
	V ₃	۱/۴۴۷v-y	۱/۳۷۳op	۰/۶۴۷wx	۰/۶۰۳op	۰/۱۵۱xy	۰/۱۶۸t				
	V ₄	۱/۷۶۷n-w	۱/۰۹rs	۰/۷۹۷rs	۰/۶۶۷vw	۰/۱۷۲tu	۰/۱۵۹w				

بهره‌وری آب آبیاری مبتنی بر عملکرد زیست توده

مدیریت‌های آبیاری در سال‌های ۹۴ و ۹۵ در سطح پنج درصد بر بهره‌وری آب آبیاری در عملکرد زیست‌توده معنی‌دار شد (جدول ۴). بهره‌وری آب آبیاری در عملکرد زیست‌توده در سال ۹۴، در تیمار ۸۰ و ۱۰۰ درصد نیاز آبی یکسان و ۲/۳۶ کیلوگرم بر مترمکعب بود و در سال ۹۵، در تیمار ۱۰۰ درصد نیاز آبی و به مقدار ۱/۶۸ کیلوگرم بر مترمکعب به دست آمد (جدول ۵). مقادیر شوری نیز در سال‌های ۹۴ و ۹۵ بر بهره‌وری آب آبیاری در سطح یک درصد معنی‌دار شد (جدول ۴). بهره‌وری آب آبیاری در عملکرد زیست‌توده در سال‌های ۹۴ در شوری یک و پنج دسی‌زیمنس بر متر به ترتیب ۲/۰۹ و ۲/۰۶ کیلوگرم بر مترمکعب بود و در سال‌های ۹۵ در سطح شوری پنج و هفت دسی‌زیمنس بر متر به ترتیب ۱/۴۸ و ۱/۴۹ کیلوگرم بر مترمکعب بود (جدول ۶). اثر متقابل آبیاری و سطوح شوری بر بهره‌وری آب آبیاری در سال‌های ۹۴ و ۹۵ در سطح یک درصد معنی‌دار شد (جدول ۴). بهره‌وری آب آبیاری در عملکرد زیست‌توده در سال ۹۴، در تیمار ۱۰۰ درصد نیاز آبی و شوری پنج دسی‌زیمنس بر متر و در تیمار ۸۰ درصد نیاز آبی و سطح شوری هفت دسی‌زیمنس بر متر به ترتیب ۲/۵۳ و ۲/۵۵ کیلوگرم بر مترمکعب بود. در سال ۹۵، بیشترین بهره‌وری آب آبیاری در تیمار ۱۰۰ درصد نیاز آبی و شوری یک دسی‌زیمنس بر متر با ۱/۹۱ کیلوگرم بر مترمکعب به دست آمد (جدول ۷). ارقام بادام‌زمینی در سال ۹۴، بر بهره‌وری آب آبیاری در عملکرد زیست‌توده معنی‌دار نشد. در سال ۹۵، این مقدار در سطح یک درصد معنی‌دار گردید (جدول ۴). بهره‌وری آب آبیاری در عملکرد زیست‌توده در سال ۹۵، در رقم جنوبی به ترتیب ۱/۵۰ کیلوگرم بر مترمکعب به دست آمد (جدول ۸). اثر متقابل آبیاری و ارقام بر بهره‌وری آب آبیاری در عملکرد زیست‌توده در سال‌های ۹۴ و ۹۵ در سطح یک درصد معنی‌دار شد (جدول ۴). بهره‌وری آب آبیاری در عملکرد زیست‌توده در اثر متقابل آبیاری و ارقام، در تیمار ۱۰۰ درصد نیاز آبی و رقم جنوبی در سال‌های ۹۴ و ۹۵ به ترتیب ۲/۵۵ و ۱/۸۱ کیلوگرم بر مترمکعب به دست آمد (جدول ۹). اثر متقابل شوری و ارقام بادام‌زمینی بر بهره‌وری آب آبیاری در عملکرد زیست‌توده در سال‌های ۹۴ و ۹۵ در سطح یک درصد معنی‌دار شد (جدول ۴). بهره‌وری آب آبیاری در عملکرد زیست‌توده در اثر متقابل شوری و ارقام بادام‌زمینی در سال ۹۴، در رقم گیل و گرگانی با شوری یک دسی‌زیمنس بر متر به ترتیب ۲/۴۱ و ۲/۱۹ کیلوگرم بر مترمکعب بود. در سال ۹۵، در رقم گیل و شوری یک دسی‌زیمنس بر متر با ۲/۱۹ کیلوگرم بر مترمکعب مشاهده شد (جدول ۱۰). اثر توأم آبیاری،

شوری و ارقام بادام‌زمینی بر بهره‌وری آب آبیاری در عملکرد زیست‌توده در سال‌های ۹۴ و ۹۵ در سطح یک درصد معنی‌دار شد (جدول ۴). بهره‌وری آب آبیاری در اثر توأم آبیاری، شوری و ارقام در سال ۹۴، در رقم مصری و در ۱۰۰ درصد نیاز آبی و شوری یک دسی‌زیمنس بر متر، ۳/۲۶۷ کیلوگرم بر مترمکعب بود. در سال ۹۵، رقم جنوبی و در ۱۰۰ درصد نیاز آبی و شوری یک دسی‌زیمنس بر متر، ۲/۲۶۷ کیلوگرم بر مترمکعب بود. (جدول ۱۲). Songsri *et al.*, (2009) ارقام بادام‌زمینی را در شرایط آبیاری با معیار تنش و بدون تنش مورد آزمایش قرار دادند و به این نتیجه رسیدند که تنش آبی منجر به کاهش مقدار بهره‌وری آب آبیاری زیست‌توده از ۱/۶۹ کیلوگرم بر مترمکعب در شرایط بدون تنش به ۰/۹۸ کیلوگرم بر مترمکعب در شرایط تنش می‌شود. بروز تنش آبی با وجودی که صورت کسر بهره‌وری آب، یعنی عملکرد را تحت تأثیر قرار می‌دهد، اما به واسطه فعالیت سازوکار تنظیم اسمزی در گیاه، مخرج کسر بیشتر کاهش یافته و بهره‌وری آب تا حدی افزایش می‌یابد (Kumar *et al.*, 2010).

بهره‌وری آب آبیاری مبتنی بر عملکرد غلاف

مدیریت آبیاری در سال‌های ۹۴ و ۹۵ در سطح پنج درصد بر بهره‌وری آب آبیاری در عملکرد غلاف معنی‌دار شد (جدول ۴). مقدار بهره‌وری آب آبیاری در عملکرد غلاف در سال ۹۴، در تیمار ۸۰ و ۱۰۰ درصد نیاز آبی یکسان و ۱/۰۲ کیلوگرم بر مترمکعب بود و در سال ۹۵، در تیمار ۱۰۰ درصد نیاز آبی و به مقدار ۰/۷۳ کیلوگرم بر مترمکعب به دست آمد (جدول ۵). مقادیر شوری در سال‌های ۹۴ و ۹۵ بر بهره‌وری آب آبیاری در عملکرد غلاف در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار گردید (جدول ۴). مقدار بهره‌وری آب آبیاری در سال‌های ۹۴، در سطح شوری یک، پنج و هفت دسی‌زیمنس بر متر به ترتیب ۰/۹۰، ۰/۹۰ و ۰/۸۷ کیلوگرم بر مترمکعب بود و در سال‌های ۹۵، در سطح شوری هفت دسی‌زیمنس بر متر با ۰/۶۶ کیلوگرم بر مترمکعب بود (جدول ۶). اثر متقابل آبیاری و سطوح شوری بر بهره‌وری آب آبیاری در عملکرد غلاف در سال‌های ۹۴ و ۹۵ در سطح یک درصد معنی‌دار شد (جدول ۴). بهره‌وری آب آبیاری در عملکرد غلاف در سال ۹۴، در تیمار ۱۰۰ درصد نیاز آبی و سطح شوری یک و پنج دسی‌زیمنس بر متر به ترتیب ۱/۱۶ و ۱/۱۱ کیلوگرم بر مترمکعب بود. در سال ۹۵، بیشترین مقدار بهره‌وری آب آبیاری در تیمار ۱۰۰ درصد نیاز آبی و شوری یک دسی‌زیمنس بر متر به مقدار ۰/۸۲ کیلوگرم بر مترمکعب به دست آمد (جدول ۷). ارقام بادام‌زمینی در سال ۹۴، در بهره‌وری آب آبیاری در عملکرد غلاف معنی‌دار نشد، در حالی که در سال

زیمنس بر متر به ترتیب ۰/۳۰ و ۰/۱۹ کیلوگرم بر مترمکعب بود (جدول ۶). بهره‌وری آب آبیاری در عملکرد دانه در سال ۹۴ در تیمار ۸۰ و ۱۰۰ درصد نیاز آبی و شوری یک دسی‌زیمنس بر متر به مقدار ۰/۳۷ کیلوگرم بر مترمکعب بود و در سال ۹۵ در تیمار ۱۰۰ درصد نیاز آبی و شوری یک دسی‌زیمنس بر متر، به مقدار ۰/۲۷ کیلوگرم بر مترمکعب بود (جدول ۷). بیشترین بهره‌وری آب آبیاری در عملکرد دانه در سال‌های ۹۴ و ۹۵ در رقم جنوبی به ترتیب ۰/۲۷ و ۰/۱۹ کیلوگرم بر مترمکعب به دست آمد (جدول ۸). بهره‌وری آب آبیاری در عملکرد دانه در اثر متقابل آبیاری و ارقام، در سال ۹۴، در تیمار ۱۰۰ درصد نیاز آبی و در رقم جنوبی و هم‌چنین در تیمار ۸۰ درصد نیاز آبی و رقم گیل به ترتیب ۰/۳۷ و ۰/۴۰ کیلوگرم بر مترمکعب بود. ولی در سال ۹۵، در تیمار ۱۰۰ درصد نیاز آبی و رقم جنوبی، ۰/۲۷ کیلوگرم بر مترمکعب به دست آمد (جدول ۹). بهره‌وری آب آبیاری در عملکرد دانه در اثر متقابل شوری و ارقام، در رقم جنوبی و شوری یک دسی‌زیمنس بر متر در سال ۹۴ به مقدار ۰/۳۳ کیلوگرم بر مترمکعب بود. در سال ۹۵، بیشترین مقدار مربوط به شوری یک دسی‌زیمنس در ارقام گیل و جنوبی و هم‌چنین در شوری پنج دسی‌زیمنس بر متر در رقم گیل به مقدار ۰/۲۱ کیلوگرم بر مترمکعب به دست آمد (جدول ۱۰). بیشترین بهره‌وری آب آبیاری در عملکرد دانه در اثر توأم آبیاری، شوری و ارقام در سال ۹۴ و ۹۵ در رقم جنوبی و ۱۰۰ درصد نیاز آبی و در شوری سه دسی‌زیمنس بر متر، به ترتیب ۰/۴۰۲ و ۰/۲۸۶ کیلوگرم بر مترمکعب بود (جدول ۱۲).

نتیجه‌گیری

بر اساس نتایج این پژوهش، درجه مقاومت ارقام بادام‌زمینی نسبت به شوری متفاوت بود و بیشینه مقدار عملکرد زیست‌توده و عملکرد غلاف در سال‌های زراعی ۹۴ و ۹۵، در رقم مصری و در شوری یک دسی‌زیمنس بر متر با مدیریت ۱۰۰ درصد نیاز آبی گیاه مشاهده شد. بیشترین عملکرد دانه در سال‌های زراعی ۹۴ و ۹۵، در رقم گیل و در مدیریت ۱۰۰ درصد نیاز آبی گیاه با شوری یک دسی‌زیمنس بر متر مشاهده شد. بیشترین مقدار بهره‌وری آب آبیاری مبتنی بر عملکرد زیست‌توده و عملکرد غلاف در رقم گیل و در مدیریت ۱۰۰ درصد نیاز آبی گیاه با شوری یک دسی‌زیمنس بر متر به دست آمد. مقدار بهره‌وری آب آبیاری مبتنی بر عملکرد دانه در رقم جنوبی در مدیریت ۱۰۰ درصد نیاز آبی گیاه با شوری سه دسی‌زیمنس بر متر مشاهده شد. با توجه به عملکرد مناسب رقم گیل، می‌توان آن را به عنوان مناسب‌ترین رقم برای منطقه مورد مطالعه پیشنهاد نمود.

۹۵، این مقدار در سطح یک درصد معنی‌دار گردید (جدول ۴). بهره‌وری آب آبیاری در عملکرد غلاف در سال ۹۵، در رقم جنوبی به ترتیب ۰/۶۶ کیلوگرم بر مترمکعب به دست آمد (جدول ۸). اثر متقابل آبیاری و ارقام، بر بهره‌وری آب آبیاری در عملکرد غلاف در سال‌های ۹۴ و ۹۵ در سطح یک درصد معنی‌دار شد (جدول ۴). مقدار بهره‌وری آب آبیاری در عملکرد غلاف در اثر متقابل آبیاری و ارقام، در تیمار ۱۰۰ درصد نیاز آبی و رقم جنوبی و هم‌چنین در تیمار ۸۰ درصد نیاز آبی و رقم مصری در سال ۹۴ به ترتیب ۱/۰۹ و ۱/۱۱ کیلوگرم بر مترمکعب به دست آمد. در سال ۹۵، در تیمار ۱۰۰ درصد نیاز آبی و رقم جنوبی به مقدار ۰/۷۷ کیلوگرم بر مترمکعب بود (جدول ۹). اثر متقابل شوری و ارقام بر بهره‌وری آب آبیاری در عملکرد غلاف در سال‌های ۹۴ و ۹۵ در سطح یک درصد معنی‌دار شد (جدول ۴). مقدار بهره‌وری آب آبیاری در عملکرد غلاف در اثر متقابل شوری و ارقام بادام‌زمینی در سال‌های ۹۴ و ۹۵ در رقم گیل با شوری یک دسی‌زیمنس بر متر به ترتیب ۱/۰۷ و ۰/۷۴ کیلوگرم بر مترمکعب بود (جدول ۱۰). اثر توأم آبیاری، شوری و ارقام بر بهره‌وری آب آبیاری در عملکرد غلاف در سال‌های ۹۴ و ۹۵ در سطح یک درصد معنی‌دار شد (جدول ۴). بهره‌وری آب آبیاری در عملکرد غلاف در اثر توأم آبیاری، شوری و ارقام در سال ۹۴، در رقم مصری و در ۱۰۰ درصد نیاز آبی و شوری یک دسی‌زیمنس بر متر با ۱/۵۰۳ کیلوگرم بر مترمکعب به دست آمد. در سال ۹۵، رقم مصری در ۱۰۰ درصد نیاز آبی و شوری یک دسی‌زیمنس بر متر با ۰/۹۸ کیلوگرم بر مترمکعب و رقم جنوبی در ۱۰۰ درصد نیاز آبی و شوری پنج دسی‌زیمنس بر متر با ۰/۹۸۷ کیلوگرم بر مترمکعب بود (جدول ۱۲). بهره‌وری آب به شرایط محیطی و هم‌چنین به طول دوره برداشت نسبت به کل دوره رشد گیاه وابسته است. لذا کاهش رطوبت، جذب یون‌های سمی در شرایط شوری را افزایش می‌دهد (Kumar et al., 2010).

بهره‌وری آب آبیاری مبتنی بر عملکرد دانه

اثر آبیاری، اثر شوری، اثر متقابل آبیاری و شوری، اثر رقم، اثر متقابل آبیاری و ارقام و اثر متقابل شوری و رقم و هم‌چنین اثر توأم آبیاری، شوری و ارقام بادام‌زمینی در سال‌های ۹۴ و ۹۵، بر بهره‌وری آب آبیاری در عملکرد دانه در سطح یک درصد معنی‌دار شد (جدول ۴). بیشترین بهره‌وری آب آبیاری در عملکرد دانه در تیمار ۸۰ و ۱۰۰ درصد نیاز آبی یکسان بود و مقدار آن در سال‌های ۹۴ و ۹۵ به ترتیب ۰/۳۱ و ۰/۲۲ کیلوگرم بر مترمکعب به دست آمد (جدول ۵). بهره‌وری آب آبیاری در عملکرد دانه در سال‌های ۹۴ و ۹۵ در سطح شوری یک دسی‌

REFERENCES

- Abdzad Gohari, A. (2014). The Effects of Irrigation on Yield and Agronomic Traits of Peanut (*Arachis hypogaea* L.). *Adv. Agric. Biol.* 1(3), 2014: 151-154.
- Abou Kheira Abdrabbo, A. (2009). Macromanagement of deficit-irrigated peanut with sprinkler irrigation. *Agric Water Manag.* 96, 1409-1420.
- Aninbon, C., Jogloy, S., Vorasoot, N., Patanothai, A., Nuchadomrong, S., and Senawong, T. (2016). Effect of end of season water deficit on phenolic compounds in peanut genotypes with different levels of resistance to drought. *Food Chem.* 196, 123-129.
- Grattan, S., and Grieve, C.M. (1999). Salinity mineral nutrient relations in horticultural crops. *Scientia Hort.* 78, 127-157.
- Kennedy, B.F., and Filippis, L.F. (1999). Physiological and oxidative response to NaCl of the salt tolerant *Grevillea licifolia* and the salt sensitive *Grevillea arenaria*. *Plant Physiol.* 155, 746-754.
- Koushik, C., Debarati, B., Har Narayan, M., and Kuldeepsingh, K. (2016). External potassium (K) application improves salinity tolerance by promoting Na exclusion, K accumulation and osmotic adjustment in contrasting peanut cultivars. *Plant Physiol Bioch.* 103, 143-153.
- Koyro, H.W., and Huchzermeyer, B. (1999). Salt and drought stress effects on metabolic regulation in Maize. In: Pessaraki, M. (Ed.), *Handbook of Plant and Crop Stress.*, 2nd edn. Marcel Dekker, New York, pp. 843-878.
- Kumar, V., Ghewande, M.P., Girdhar, I.K., Padavi, R.D., and Bhalodia, P.K. (2010). Effect of salinity stress on foliar fungal diseases of peanut. *Indian Phytopathol.* 63, 273-277.
- Meena, H.N., Bhalodia, P.K., Jat, R.S., and Vekaria, L.C. (2012). Prospects of using saline water irrigation in peanut (*Arachis hypogaea*) pearl millet (*Pennisetum glaucum*) cropping system in saline black soil of Saurashtra. *Indian J. Agron.* 57, 9-13.
- Meena, H.N., Girdhar, I.K., Bhalodia, P.K., Yadav, R.S., and Misra, J.B. (2014). Possibilities for use of saline irrigation water for higher land productivity under peanut-mustard rotation in salt affected vertisols of Saurashtra in Gujarat. *Legume Res.* 37, 79-86.
- Najafi Mode, M. (2006). pressurized irrigation systems (translation). University of Mashhad. Pp:378. (In farsi)
- Nasrollahi, A. h. Boroman nasab, S. Hoshmand, A. R. and Mesgarbashi, M. (2016). Effect of different strategies of salinity on yield and water productivity of maize in drip tape irrigation system. *Knowledge of soil and water.* 25:2, 51-63. (In farsi)
- Qiu, G.Y., Wang, L., He, X., Zhang, X., Chen, S., Chen, J., and Yang, Y. (2008). Water use efficiency and evapotranspiration of winter wheat and its response to irrigation regime in the north China plain. *Agric. Forest Meteorol.* 148, 1848-1859.
- Singh, A.L., Hariprasanna, K., and Chaudhri, V., (2016). Differential nutrient absorption an important tool for screening and identification of soil salinity tolerant peanut genotypes. *Indian J. Plant Physiol.* 21: 1, 83-92.
- Songsri, P., Jogloy, S., Holbrook, C.C., Vorasoot, N., Kesmala, T.C., Akkasaeng, C., and Patanothai, A. (2009). Association of root, specific leaf area and SPAD chlorophyll meter reading to water use efficiency of peanut under different available soil water. *Agric Water Manag.* 96, 790-798.
- Vogt, T. (2010). Phenylpropanoid biosynthesis. *Molecular Plant.* 3, 2-20.
- Yan, K., Chen, P., Shao, H., Zhao, S., Zhang, L., Zhang, L., Xu, G., and Sun, J. (2012). Responses of photosynthesis and photosystem II to higher temperature and salt stress in Sorghum. *J. Agron. Crop Sci.* 198, 218-226.