بررسی اثر محلول‌پاشی متانول و اسیدآسکوربیک بر رشد و عملکرد بادام‌زمینی (*Arachis hypogaea* L.) در شرایط دیم

مارال مرادی توچایی*[۱]، سعیدسیف زاده[۲]، حمیدرضا ذاکرین[۳] و سید علیرضا ولد آبادی[۴]

۱) دانشجوی دکتری گروه زراعت، واحد تاکستان، دانشگاه آزاد اسلامی، تاکستان، ایران.
۲و۳) استادیار گروه زراعت، واحد تاکستان، دانشگاه آزاد اسلامی، تاکستان، ایران.
۴) دانشیار گروه زراعت، واحد تاکستان، دانشگاه آزاد اسلامی، تاکستان، ایران.

* نویسنده مسئول: m.a4444@yahoo.com

این مقاله مستخرج از رساله دکتری می باشد.

تاریخ دریافت: ۹۶/۰۴/۲۰ تاریخ پذیرش: ۹۶/۰۷/۰۳

چکیده

محلول‌پاشی ترکیبات نتظیم‌کننده رشد گیاهان از جمله اسیدآسکوربیک و متانول به‌دلیل اثرات فیزیولوژکی و مورفولوژیکی باعث بهبود تحمل گیاه نسبت به شرایط نامطلوب محیطی می‌شوند. این آزمایش به‌صورت فاکتوریل در قالب طرح آماری بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار در دو مکان شمال کشور (آستانه اشرفیه و کیاشهر) در سال زراعی ۱۳۹۴ اجرا شد. دو فاکتور مورد بررسی شامل محلول‌پاشی متانول در چهار سطح صفر (شاهد)، ۷، ۱۴ و ۲۱ درصد حجمی و محلول‌پاشی اسیدآسکوربیک در چهار سطح صفر (شاهد)، ۲۵۰، ۵۰۰ و ۷۵۰ میلی‌گرم در لیتر بودند. شروع محلول‌پاشی در مرحله کدبندی ۷۳ (رشد غلاف) آغاز و ۱۵ روز بعد تکرار شد. نتایج نشان داد که اثر ساده محلول‌پاشی متانول و اسیدآسکوربیک اثر مثبت و معنی‌دار بر روی صفات عملکرد غلاف، تعداد غلاف رسیده در بوته، درصد مغزدهی، وزن صد دانه، تعداد غلاف نارس در بوته، ارتفاع بوته، پروتئین دانه و روغن دانه داشت. نتایج آزمایش نشان داد که محلول‌پاشی تنظیم کننده‌های رشد از طریق بهبود اجزای عملکرد، باعث افزایش عملکرد بادام‌زمینی در شرایط کشت دیم شدند. بالاترین میزان در صفات عملکرد غلاف، تعداد غلاف رسیده در بوته و درصد مغزدهی در دو تیمار محلول‌پاشی متانول (۱۴ و ۲۱ درصد حجمی) و دو تیمار اسیدآسکوربیک (۵۰۰ و ۷۵۰ میلی‌گرم در لیتر) مشاهده شد. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که در شرایط کشت دیم بادام‌زمینی، استفاده از متانول و اسیدآسکوربیک می‌تواند سبب بهبود عملکرد دانه و اجزای عملکرد شود.

واژه‌های کلیدی: تنظیم‌کننده‌های رشد، صفات کمی، صفات کیفی و کم‌آبی.

[Downloaded from cpj.ahvaz.iau.ir on 2026-06-24]

[DOR: 20.1001.1.2008403.1396.9.36.4.5]

مقدمه

خشکی و کم‌آبی در مناطق کشت تولید بادام‌زمینی در ایران به‌دلایل کشت دیم، بافت لومی یا لومی‌سیلتی منطقه، بالا رفتن دما در اواخر فصل زراعی (بالای ۳۰ درجه سلسیوس) همواره از مهم‌ترین مسائل و مشکلات کشاورزان در تولید گیاه بادام‌زمینی می‌باشد و اگر در این دوران رطوبت کافی در اختیار گیاه قرار نگیرد گیاه به‌شدت با شرایط کم‌آبی مواجه شده و در نتیجه عملکرد کمی و کیفی آن کاهش می‌یابد. بادام‌زمینی از جمله گیاهان روغنی ارزشمندی است که بعد از سویا و کلزا سومین زراعت دانه روغنی یک‌ساله به‌شمار می‌آید و به‌دلیل کیفیت بالای روغن (۵۰-۴۵ درصد)، کربوهیدرات (۱۵-۱۲ درصد)، پروتئین دانه (۳۰-۲۵ درصد) از جمله گیاهان روغنی ارزشمند است که در ۱۰۹ کشور جهان کشت می‌شود (Upadhyaya *et al.*, 2006; Tsigbey *et al.*, 2004; Madhusudhana, 2013). شهرستان آستانه‌اشرفیه که در ۳۲ کیلومتری شرق رشت واقع است با سطح ۲۵۰۷ هکتار، بزرگ‌ترین تولید کننده بادام‌زمینی در ایران محسوب می‌شود. این شهرستان به تنهایی ۸۰-۷۰ درصد بادام‌زمینی ایران را تولید می‌کند (آذرپور، ۱۳۹۵). از آن‌جا که این گیاه به‌طور عمده به‌صورت دیم کشت می‌شود، خشکی به‌عنوان محدود کننده‌ترین عامل برای عملکرد پایین این گیاه در بسیاری از نقاط جهان می‌باشد (Songsri *et al.*, 2008). خشکسالی در مرحله‌ی پرشدن غلاف و در اواخر فصل زراعی منجر به کاهش عملکرد غلاف (۳۵ درصد)، عملکرد بیولوژیکی (۲۱ درصد) و هم‌چنین کیفیت بادام‌زمینی (Kambiranda *et al.*, 2012) می‌شود. امروزه کاربرد مواد تنظیم‌کننده رشد گیاهان به‌منظور کاهش اثرات منفی ناشی از تنش‌های مختلف مطرح شده است. اسید-آسکوربیک و متانول به‌عنوان مواد تنظیم‌کننده رشد گیاهان موجب بهبود تحمل گیاه به‌تنش‌ها می‌شود (آذرپور، ۱۳۹۵؛ قنبری تیلمی و همکاران، ۱۳۹۳). اسیدآسکوربیک که با نام ویتامین ث نیز شناخته می‌شود دارای کارکردهای مهم آنتی-اکسیدانتی و متابولیک در گیاهان و جانوران است، اما انسان‌ها و تعداد کمی از دیگر گونه‌های جانوری فاقد توانایی سنتز آن می‌باشند. بنابراین اسیدآسکوربیک مشتق شده از گیاه منبع عمده ویتامین ث در رژیم غذایی انسان محسوب شد. اگرچه تشخیص اهمیت اسیدآسکوربیک در سلامتی بشر به‌مدت سه قرن است که مورد توجه قرار گرفته، اما شناسایی نهایی این مولکول غذایی ضروری پس از تلاش‌های مستمر در شاخه‌های مختلف علمی از قبیل پزشکی و شیمی به قرن بیستم بر می-گردد (Smirnoff, 2011; Zhang, 2013). در گیاهان سه کربنه ماده خشک تولید شده در واحد سطح به‌وسیله‌ی مقدار فتوسنتز ناخالص، تنفس نوری و تنفس تاریکی تعیین می‌شود. چنان‌چه گیاهان زراعی سه کربنه در شرایطی قرار گیرند که از وقوع تنفس نوری در آن‌ها ممانعت به عمل آید و یا این که از مقدار آن کم شود، رشد این گیاهان بیش از ۲۰ تا ۵۰ درصد افزایش خواهد یافت (کافی و همکاران، ۱۳۸۹). راه‌هایی که باعث افزایش تثبیت دی‌اکسیدکربن در گیاهان زراعی می‌شوند، می‌توانند به‌عنوان راه‌کارهایی مناسب جهت افزایش عملکرد آن‌ها مورد توجه قرار گیرند (Downie *et al.*, 2004). یکی از

[Downloaded from cpj.ahvaz.iau.ir on 2026-06-24]

[DOR: 20.1001.1.2008403.1396.9.36.4.5]

راه‌کارهای افزایش غلظت دی‌اکسیدکربن در گیاهان استفاده از ترکیب متانول است که این امر منجر به افزایش فتوسنتز خالص در واحد سطح و بالارفتن تولید ماده‌ی خشک در گیاهان زراعی سه کربنه می‌شود (Bai *et al.*, 2014; Ramberg *et al.*, 2002; Zbiec *et al.*, 2003). اسیدآسکوربیک (اسیدآسکوربیک) جامدی سفید رنگ، بلوری، بی‌مزه و با مزه‌ی تند اسیدی است، اما در نمونه‌های ناخالص رنگ آن متمایل به زرد مشاهده می‌شود (Zhang, 2013). اسیدآسکوربیک در تمام بافت‌های گیاهی وجود دارد، غلظت اسیدآسکوربیک ۲۰ میلی‌مولار در سیتوسول و ۲۰ تا ۳۰ میلی‌مولار در استرومای کلروپلاست گزارش شده است (Zhang, 2013). اسیدآسکوربیک یک مولکول کوچک قابل حل در آب است و مجموعه‌ای از نقش‌ها در گیاهان مانند: نقش آنتی‌اکسیدانتی، تقسیم و بزرگ شدن سلول، گسترش دیواره سلولی، کوفاکتور آنزیم‌های کلیدی، کوفاکتوری برای بیوسنتز فیتوهورمون‌های گوناگون (اتیلن، جیبرلین ها و اسیدآبسیزیک) را انجام می‌دهد (Smirnoff, 2011; Zhang, 2013; Pastori *et al.*, 2003). داوود و همکاران (۲۰۱۳) گزارش کردند که اثر محلول‌پاشی متانول در غلظت ۱۰ تا ۲۵ درصد حجمی بر روی صفات تعداد دانه، تعداد غلاف، تعداد برگ، ارتفاع بوته، تعداد شاخه، اسید-های چرب، میزان کربوهیدرات‌های محلول در برگ، پروتئین، روغن و عملکرد سویا معنی‌دار می‌باشد. عبدالقادوس (۲۰۱۴) نشان داد که بیش‌ترین میزان وزن صد دانه، ارتفاع بوته، تعداد دانه در بوته، تعداد شاخه جانبی در بوته، محتوای قندهای محلول، محتوای نسبی آب برگ، پروتئین، و عملکرد سویا با محلول‌پاشی اسیدآسکوربیک با غلظت ۲۰۰ تا ۳۰۰ میلی‌گرم در لیتر نسبت به تیمار شاهد (عدم محلول‌پاشی) حاصل شد. نتایج آذرپور (۱۳۹۵)، بر روی بادام زمینی نشان داد که تیمارهای محلول‌پاشی متانول و اسیدآسکوربیک اثر معنی‌دار بر روی عملکرد، اجزای عملکرد، کیفیت دانه، رنگیزه‌های فتوسنتزی، پارامترهای فیزیولوژیکی، اسمولیت‌ها و فعالیت آنزیم‌های آنتی‌اکسیدانت دارد. بررسی بابایی و همکاران (۲۰۱۴) مشخص کرد که محلول‌پاشی متانول و اسیدآسکوربیک اثر مثبت و معنی‌دار بر روی شاخص های فیزیولوژی رشد، درصد مغزدهی و تعداد غلاف در گیاه بادام‌زمینی دارد. در نتایج قنبری‌تیلمی و همکاران (۱۳۹۳) مشاهده شد که اثر محلول‌پاشی متانول و اسید-آسکوربیک بر وزن خشک بوته، تعداد غلاف در متر مربع، وزن هزار دانه و عملکرد دانه سویا معنی‌دار بود. نتایج آذرپور (۱۳۹۵) و بابایی و همکاران (۲۰۱۴)، بر روی بادام زمینی در شرایط کشت دیم نشان داد که تیمارهای محلول‌پاشی متانول و اسیدآسکوربیک اثر معنی‌داری بر روی عملکرد، اجزای عملکرد، کیفیت دانه، رنگیزه‌های فتوسنتزی، پارمترهای فیزیولوژیکی، اسمولیت‌ها و فعالیت آنزیم‌های آنتی‌اکسیدانت دارد. در نتایج برداران فیروزآبادی (۱۳۹۶) مشاهده شد که محلول‌پاشی اسیدآسکوربیک ۱۰ میلی‌مولار و متانول ۳۰ درصد حجمی سبب افزایش عملکرد گیاه سیاه‌دانه در شرایط تنش آبیاری می-شود. در گزارش کلانتراحمدی و همکاران (۱۳۹۵) مشاهده شد در شرایط آبیاری مطلوب و تنش ملایم خشکی کاربرد اسید آسکوربیک (۳۰۰ میلی‌گرم در لیتر) و تحت شرایط تنش شدید خشکی کاربرد متانول (۳۰ درصد حجمی

[Downloaded from cpj.ahvaz.iau.ir on 2026-06-24]

[DOR: 20.1001.1.2008403.1396.9.36.4.5]

متانول) بیش‌ترین نقش را بر بهبود عملکرد دانه کلزا دارد. چنان‌چه متانول و اسیدآسکوربیک بتوانند در مراحلی که گیاه دچار تنش شده است (آخر فصل زراعی) سبب افزایش مقاومت و یا بهبود در رشد آن شود می‌توان با مصرف این مواد از کاهش عملکرد جلوگیری کرد. این آزمایش به‌منظور ارزیابی صفات کمی و کیفی بادام‌زمینی تحت اثر محلول‌پاشی متانول و اسیدآسکوربیک در شرایط کشت دیم مورد بررسی قرار گرفت.

مواد و روش‌ها

این تحقیق در دو مکان شمال کشور (آستانه اشرفیه و کیاشهر)، در قالب طرح آماری بلوک‌های کامل تصادفی به‌صورت فاکتوریل در سه تکرار در سال زراعی ۱۳۹۴، اجرا شد. با توجه به این‌که شهرستان‌های آستانه‌اشرفیه و کیاشهر به‌تنهایی حدود ۷۰ درصد بادام‌زمینی ایران را تولید می‌کنند، به‌عنوان مکان‌های آزمایش انتخاب شدند. بافت خاک در آستانه‌اشرفیه و کیاشهر به‌ترتیب لومی رسی شنی و لومی سیلتی بود و کشت به‌صورت دیم بود. حداکثر درجه حرارت در اواخر فصل زراعی در دو مکان آزمایش بالای ۲۵ درجه سلسیوس بود. تیمارهای مورد بررسی دراین آزمایش شامل محلول‌پاشی متانول در چهار سطح صفر (شاهد)، ۷، ۱۴ و ۲۱ درصد حجمی و محلول‌پاشی اسیدآسکوربیک در چهار سطح صفر (شاهد)، ۲۵۰، ۵۰۰ و ۷۵۰ میلی‌گرم در لیتر بودند. مبنای انتخاب سطوح تیمارهای محلول‌پاشی متانول و اسیدآسکوربیک بر روی گیاه بادام‌زمینی، گزارشات محققان مختلف بود (Azarpour, 2016; Babaei *et al.*, 2014; Hosseinzadeh Gashti *et al.*, 2015). کاشت و برداشت بادام‌زمینی در این آزمایش به‌صورت دستی صورت گرفت و در هر سال ۴۸ کرت آزمایشی مورد بررسی قرار گرفت. هر کرت شامل ۱۱ خط کاشت به‌طول ۴ متر بود و روی هر خط کاشت نیز ۱۱ بوته وجود داشت. بر اساس نتیجه‌ی آزمون خاک، کودهای مورد نیاز در زمان کاشت و در یک مرحله مصرف شدند. با توجه به نتایج آزمون خاک مقدار نیتروژن مورد نیاز گیاه (به‌عنوان کود پایه) از منبع اوره و به مقدار ۷۰ کیلوگرم در هکتار، فسفر مورد نیاز از منبع سوپرفسفات تریپل و به‌مقدار ۱۲۰ کیلوگرم در هکتار و پتاسیم مورد نیاز از منبع سولفات‌پتاسیم و به‌مقدار ۱۵ کیلوگرم در هکتار در بین ردیف-های کاشت به‌صورت نواری و در عمق ۵ تا ۱۰ سانتی‌متری خاک مورد استفاده قرار گرفتند. محلول‌پاشی در طی فصل رشد گیاه در دو مرحله و با فواصل ۱۵ روزه انجام شد. جهت تعیین زمان دقیق شروع رشد غلاف‌ها، از بوته‌های مختلف در مزرعه طی دوره رشد نمونه‌برداری صورت گرفت و زمانی‌که قطر۵۰ درصد از پگ‌های (اندام ساقه مانند) وارد شده به خاک، به اندازه‌ی سه برابر قطر اولیه‌ی پگ شد، اولین محلول‌پاشی انجام شد. محلول‌پاشی دوم در ۱۵ روز بعد از محلوپاشی اول، در زمانی‌که فرورفتگی در قسمت دو طرف غلاف بادام‌زمینی قابل مشاهد بود، صورت گرفت. به کرت‌های مربوط به تیمار محلول‌پاشی متانول، یک گرم در لیتر تتراهیدروفولیت اضافه شدند. فرمالدئید حاصل شده در فرایند اکسیداسیون متانول، با تبدیل گلایسین به سرین در حضور تتراهیدروفولیت به ترکیب‌های درون سلولی گیاه تبدیل شد (McGiffen *et al.*,

[Downloaded from cpj.ahvaz.iau.ir on 2026-06-24]

[DOR: 20.1001.1.2008403.1396.9.36.4.5]

1995). کرت‌های مربوط به تیمار شاهد نیز با آب اسپری شدند. متانول مورد استفاده (خلوص ۹۹ درصد با فرمول شیمیایی CH3OH) در این پژوهش ساخت ایران و اسیدآسکوربیک مورد استفاده (خلوص ۹۹ درصد با فرمول شیمیایی $C_6H_8O_6$) ساخت شرکت مرک آلمان بود. محلول‌پاشی بر روی بوته‌ها زمانی آغاز شد که غلاف‌های بادام‌زمینی در زیر خاک شروع به رشد نمودند. برای انجام محلول‌پاشی از سمپاش پشتی تلمبه‌ای استفاده شد که دارای حجم بیست لیتری بود. نازل سمپاش در ارتفاع ۴۰ سانتی‌متری بالای بوته‌ها قرار داده شد و با فشار یکسان روی بوته‌های بادام‌زمینی اسپری انجام شد، زمان محلول‌پاشی در روزهای تعیین شده، ساعت ۲۰-۱۷ در نظر گرفته شد. تعیین عملکرد و اجزای عملکرد بادام‌زمینی بر اساس دستورالعمل اندازه‌گیری و ثبت صفات بادام‌زمینی که توسط مؤسسه بین‌المللی تحقیقات زراعی مناطق نیمه‌خشک گرمسیری[1] تنظیم شده است، انجام شد. برای تعیین عملکرد غلاف بادام‌زمینی، پس از حذف دو ردیف کشت از طرفین، ۱۲ بوته‌ی واقع در منطقه‌ی برداشت هر کرت به‌طور تصادفی انتخاب شدند و غلاف‌های رسیده‌ی آن‌ها جدا شد. سپس به‌مدت یک هفته در هوای آزاد (جهت کاهش رطوبت) قرار گرفتند. آنگاه این غلاف‌ها تا رسیدن به وزن خشک ثابت داخل آون تهویه‌دار در دمای ۷۰ درجه سانتی‌گراد به‌مدت ۴۸ ساعت خشک شدند. پس از خارج کردن غلاف‌ها از آون، وزن خشک آن-ها با استفاده از ترازوی دیجییتال وزن شد و مقدار عملکرد غلاف بر حسب کیلوگرم در هکتار محاسبه شد. جهت محاسبه درصد مغزدهی، ۲۰۰ گرم از غلاف‌های کاملاً رسیده و خشک شده‌ی هر کرت به‌عنوان نمونه انتخاب شدند. سپس وزن پوسته، غلاف‌ها و دانه‌ها در این ۲۰۰ گرم غلاف با استفاده از ترازوی دیجیتال تعیین شد. آنگاه از نسبت وزن دانه‌ها به وزن غلاف‌های اولیه، درصد مغزدهی تعیین شد. برای تعیین وزن صد دانه، ابتدا دانه‌های موجود در غلاف‌های رسیده در منطقه‌ی برداشت هر کرت، از غلاف خارج شد و سپس در دمای ۷۰ درجه سانتی‌گراد و به‌مدت ۴۸ ساعت در داخل آون خشک شدند. سپس دانه‌ها از آون خارج و تعداد صد دانه به‌طور تصادفی انتخاب شدند و با استفاده از ترازوی دیجییتال وزن شد و بر حسب گرم محاسبه شد. برای محاسبه صفات ارتفاع بوته، تعداد غلاف رسیده در بوته و تعداد غلاف نارس در بوته از میانگین ۱۰ بوته استفاده شد. برای تعیین مقدار پروتئین دانه ابتدا مقدار نیتروژن دانه با استفاده از دستگاه اتوماتیک کجلدال تعیین شد و سپس از حاصل ضرب این مقدار در ضریب ۵/۴۶ مقدار پروتئین دانه به‌دست آمد (Zhang *et al.*, 2011). مقدار روغن دانه‌ها نیز با استفاده از روش جداسازی روغن توسط حلال و با استفاده از استون مرک و توسط دستگاه سوکسله محاسبه شد (Zhang *et al.*, 2011). با استفاده از برنامه آماری SAS نسخه‌ی ۹/۲، تجزیه واریانس به‌صورت مرکب و مطابق با مدل طرح آماری فاکتوریل در قالب بلوک‌های کامل تصادفی (آزمایش فاکتوریل در چند مکان) انجام گرفت. مقایسه میانگین داده‌ها با استفاده از آزمون حداقل اختلاف معنی‌دار (LSD) در سطح احتمال پنج درصد انجام شد.

[1]- International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics

[Downloaded from cpj.ahvaz.iau.ir on 2026-06-24]

[DOR: 20.1001.1.2008403.1396.9.36.4.5]

نتایج و بحث

ارتفاع بوته

نتایج جدول تجزیه واریانس مرکب معلوم کرد که در سطح احتمال یک درصد کاربرد محلول‌پاشی متانول و اسیدآسکوربیک بر ارتفاع بوته‌ی بادام‌زمینی معنی‌دار بود ، اما اثر مکان آزمایش و اثر تلفیقی تیمارها بر ارتفاع بوته‌ی بادام‌زمینی معنی‌دار نبود (جدول ۱). در بین تیمارهای متانول (جدول ۲)، محلول‌پاشی ۳۰ درصد حجمی با ۵۲/۸۸ سانتی‌متر بیش‌ترین ارتفاع را دارا بود و با کاهش سطح محلول‌پاشی متانول ارتفاع بوته کاهش نشان داد، به‌طوری‌که کم‌ترین ارتفاع بوته (۴۹/۶۸ سانتی‌متر) در تیمار شاهد (عدم کاربرد متانول) مشاهده شد (جدول ۲). همانند نتایج این بررسی در گزارش های محققان مختلف نیز اثر مصرف متانول بر افزایش ارتفاع بوته در گیاهان مختلف دیده شد (Dawood *et al.*, 2013; Moosapoor, 2014; Yazdi Far *et al.*, 2015). در بین تیمارهای اسیدآسکوربیک (جدول ۲)، کم‌ترین ارتفاع بوته با ۴۸/۴۴ سانی‌متر در تیمار شاهد (عدم کاربرد اسیدآسکوربیک) مشاهده شد و مصرف مقادیر اسیدآسکوربیک موجب افزایش معنی‌دار ارتفاع بوته نسبت به تیمار شاهد شد. بین تیمارهای مصرفی ۲۵۰ تا ۷۵۰ میلی‌گرم اسیدآسکوربیک اختلاف معنی‌دار وجود نداشت و بالاترین ارتفاع بوته مشاهده شد (جدول ۲). در گزارش‌های محققان مختلف مشاهده شد که کاربرد اسیدآسکوربیک موجب افزایش ارتفاع در گیاهان مختلف می‌شود (Abdelhamid *et al.*, 2010; Abdul Qados *et al.*, 2014; Mohammed, 2013; Nassar, 2013). احتمالاً کاربرد متانول و اسیدآسکوربیک از طریق افزایش جذب عناصر غذایی و افزایش تقسیم سلولی، موجب تحریک رشد و افزایش ارتفاع در گیاهان تیمار شده با این دو ماده شده است (Abdul Qados *et al.*, 2014; Madhaiyan *et al.*, 2006; Osman *et al.*, 2014).

درصد مغزدهی

نتایج تجزیه واریانس مرکب نشان داد که درصد مغزدهی غلاف بادام‌زمینی تحت اثر کاربرد متانول و اسیدآسکوربیک در سطح احتمال یک درصد قرار گرفت (جدول ۱). اثر مکان آزمایش و اثر متقابل تیمارها بر صفت درصد مغزدهی غلاف بادام-زمینی اختلاف معنی‌دار نداشت (جدول ۱). مقایسه میانگین‌ها نشان داد با افزایش مقدار مصرف متانول تا غلظت ۲۱ درصد حجمی درصد مغزدهی در گیاه بادام‌زمینی افزایش ولی بین سطوح ۱۴ و ۲۱ درصد حجمی متانول (۵۸/۹۳ و ۶۰/۰۶ درصد) اختلاف معنی‌دار دیده نشد (جدول ۲). بین تیمار مصرفی متانول ۷ درصد حجمی و تیمار شاهد تفاوت معنی‌دار آماری از لحاظ درصد مغزدهی ملاحظه نشد و کم‌ترین مقدار این صفت مشاهده شد (جدول ۲). روند اثر مصرف متانول بر افزایش درصد مغزدهی در این مطالعه با گزارش‌های مشابه محققان مطابقت دارد (Babaei *et al.*, 2014; Hosseinzadeh Gashti *et al.*, 2015).

[Downloaded from cpj.ahvaz.iau.ir on 2026-06-24]

[DOR: 20.1001.1.2008403.1396.9.36.4.5]

جدول ۱: تجزیه واریانس مرکب صفات اندازه‌گیری شده بادام‌زمینی تحت اثر محلول‌پاشی متانول و اسیدآسکوربیک

منابع تغییرات	درجه آزادی	عملکرد غلاف	تعداد غلاف رسیده در بوته	درصد مغزدهی	وزن صد دانه	تعداد غلاف نارس در بوته	ارتفاع بوته	پروتئین دانه	روغن دانه
		میانگین مربعات							
مکان (L)	۱	۷۵۱۱۸۸/۱۷ ns	۴۲/۴۵۳۶ns	۰/۰۶۰ns	۳۳/۰۰۵۸ns	۵۱/۰۲۷۰ns	۴/۲۷۹۹ns	۴/۵۷۱۹ ns	۲/۷۷۱ ns
مکان × (بلوک)	۴	۱۵۲۰۱۱/۹۸	۱۵/۵۱۰۰	۸۳/۲۰۰۷	۵۳/۵۶۴۱	۴/۷۱۳۱	۲۷/۸۴۶۳	۲۹/۸۰۳۶	۲۲۴/۸۴۹۶
متانول (M)	۳	۴۶۸۷۷۶۳/۵۸**	۱۳۴/۸۸۵۰**	۴۵/۹۲۵۹**	۳۷۹/۱۲۷۶**	۱۲۲/۱۴۷۲**	۴۰/۹۹۲۴**	۵۶/۰۱۵۸**	۴/۵۳۸۰ ns
L×M	۳	۱۶۶۰۳۲/۳۶ ns	۱۴/۵۸۹۷ns	۰/۴۶۵۸ns	۰/۹۸۳۶ns	۴۲/۷۱۰۶ns	۰/۵۴۲۸ns	۰/۷۱۹۰ ns	۷/۲۰۶۰ ns
اسید-آسکوربیک (C)	۳	۳۱۶۸۴۰۸/۰۶**	۱۸۳/۶۵۳۷**	۳۲/۶۵۱۱**	۴۱/۷۳۵۷**	۱۲۲/۴۵۴۹**	۹۲/۴۱۹۵**	۲۹/۰۶۷۷**	۱۳/۲۲۶۷**
L×C	۳	۲۰۴۹۴/۳۹ ns	۰/۹۷۸۹ns	۲/۶۶۴۵ns	۱۳/۶۸۱۸ns	۶۱/۶۳۸۸ns	۳/۲۴۴۳ns	۳/۶۴۵۵ ns	۲/۰۸۴۶ ns
M×C	۹	۲۹۷۸۱۷/۹۲ ns	۹/۳۴۸۸ns	۱/۱۰۰۹ns	۶/۸۸۹۲ns	۱۸/۵۱۸۴ns	۶/۳۸۳۲ns	۰/۰۶۰۳ ns	۰/۱۱۶۱ ns
L×M×C	۹	۵۳۷۰۳/۴۰ ns	۲/۵۸۹۳ns	۰/۵۴۲۹ns	۳/۵۹۷۲ns	۱۴/۳۰۸۵ns	۰/۲۶۰۰ns	۰/۰۶۵۴ ns	۰/۱۱۵۷ ns
خطا	۶۰	۲۱۳۱۴۸/۵۸	۱۱/۶۷۳۳	۴/۴۴۲۵	۸/۷۰۳۸	۱۴/۰۳۲۵	۳/۵۲۲۴	۱/۴۶۷۷	۳/۰۸۸۶
ضریب تغییرات		۱۰٪/۶۶	۱۰٪/۸۷	۳٪/۶۰	۴٪/۱۴	۱۷٪/۰۳	۳٪/۶۶	۴٪/۳۲	۴٪/۲۴

*، ** و ns: به‌ترتیب معنی‌دار احتمال پنج و یک درصد و غیر معنی‌دار.

جدول ۲: مقایسه صفات اندازه‌گیری شده بادام‌زمینی تحت اثر محلول‌پاشی متانول و اسیدآسکوربیک

تیمار		عملکرد غلاف (کیلوگرم در هکتار)	تعداد غلاف رسیده در بوته	درصد مغزدهی (درصد)	وزن صد دانه (گرم)	تعداد غلاف نارس در بوته	ارتفاع بوته (سانتی متر)	پروتئین دانه (درصد)	روغن دانه (درصد)
متانول (درصد حجمی)	صفر	۳۸۳۸/۱ b	۲۹/۳۱ b	۵۶/۸۸ c	۶۶/۱۳ c	۲۳/۴۷ a	۴۹/۶۸ c	۲۶/۱۸ c	۴۱/۸۴ a
	۷	۴۰۸۸/۲ b	۲۹/۴۸ b	۵۷/۷۶ bc	۷۰/۹۳ b	۲۴/۳۵ a	۵۱/۳۹ b	۲۷/۳۴ b	۴۱/۷۹ a
	۱۴	۴۶۱۱/۳ a	۳۳/۸۶ a	۵۸/۹۳ ab	۷۱/۸۰ b	۲۰/۰۴ b	۵۱/۳۷ b	۲۹/۲۵ a	۴۱/۰۹ a
	۲۱	۴۷۸۴/۳ a	۳۳/۰۵ a	۶۰/۰۶ a	۷۵/۸۱ a	۲۰/۰۶ b	۵۲/۸۸ a	۲۹/۳۰ a	۴۱/۰۴ a
LSD		۲۶۶/۵۹	۱/۹۷	۱/۲۱	۱/۷۰	۲/۱۶	۱/۰۸۳	۰/۶۹۹	۱/۰۱۴
ویتامین ث (میلی گرم در لیتر)	صفر	۳۸۸۳/۴ c	۲۷/۷۰ c	۵۶/۸۵ b	۶۹/۷۴ c	۲۴/۴۸ a	۴۸/۴۴ b	۲۶/۹۵ c	۴۲/۱۴ a
	۲۵۰	۴۱۹۵/۰ b	۳۰/۹۵ b	۵۸/۱۹ a	۷۰/۴۹ cb	۲۳/۱۹ a	۵۱/۷۸ a	۲۷/۳۱ c	۴۱/۹۰ a
	۵۰۰	۴۵۵۷/۷ a	۳۳/۷۱ a	۵۹/۳۹ a	۷۱/۷۱ ab	۲۰/۷۱ b	۵۲/۵۷ a	۲۸/۴۴ b	۴۱/۲۶ ab
	۷۵۰	۴۶۸۵/۸ a	۳۳/۳۳ a	۵۹/۲۰ a	۷۲/۷۲ a	۱۹/۵۴ b	۵۲/۵۳ a	۲۹/۳۷ a	۴۰/۴۸ b
LSD		۲۶۶/۵۹	۱/۹۷	۱/۲۱	۱/۷۰	۲/۱۶	۱/۰۸۳	۰/۶۹۹	۱/۰۱۴

میانگین‌هایی که دارای حروف مشابه می‌باشند از نظر آزمون LSD در سطح احتمال پنج درصد معنی‌دار نمی‌باشند.

کاربرد اسیدآسکوربیک موجب افزایش درصد مغزدهی در گیاه بادام‌زمینی می‌شود، به‌طوری‌که بیش‌ترین درصد مغزدهی در یک سطح آماری با کاربرد ۲۵۰ تا ۷۵۰ میلی‌گرم اسیدآسکوربیک (۵۸/۱۹، ۵۹/۳۹ و ۵۹/۲۰ درصد) به‌دست آمد که با شاهد تفاوت معنی‌دار داشت (جدول ۲). در این آزمایش کم‌ترین درصد مغزدهی با مقدار ۵۶/۸۵ درصد مربوط به تیمار عدم کاربرد اسیدآسکوربیک بود (جدول ۲). گزارش‌های تحقیقات مختلف نیز نشان دهنده‌ی اثر اسیدآسکوربیک بر افزایش درصد مغزدهی در گیاهان سویا و نخودفرنگی می‌باشد (El-Hak *et al.*, 2012; Helmy, 2014; Gheeth *et al.*, 2013). نتایج

[Downloaded from cpj.ahvaz.iau.ir on 2026-06-24]
[DOR: 20.1001.1.2008403.1396.9.36.4.5]

گزارش‌های مختلف بر روی گیاه بادام‌زمینی (Canavar and Kaynak. 2013; Narasimhulu *et al.*, 2012) نشان داد از دلایل افزایش درصد مغزدهی گیاه بادام‌زمینی؛ افزایش صفات تعداد غلاف رسیده، افزایش درصد دانه رسیده و افزایش وزن صد دانه می‌باشد. در این آزمایش کاربرد متانول و اسیدآسکوربیک از طریق افزایش صفات تعداد غلاف رسیده، افزایش تعداد دانه رسیده و افزایش وزن صد دانه توانسته سبب افزایش درصد مغزدهی در گیاه بادام‌زمینی شد. با توجه به اینکه داخل غلاف بادام‌زمینی ۴-۲ دانه وجود دارد، با افزایش تعداد غلاف رسیده، افزایش تعداد دانه رسیده و افزایش وزن صد دانه، نسبت وزن دانه‌ها به وزن غلاف‌های (درصد مغزدهی) افزایش می‌یابد.

وزن صد دانه

جدول تجزیه واریانس مرکب نشان داد که وزن صد دانه بادام‌زمینی تحت اثر اثرات ساده متانول و اسیدآسکوربیک (سطح یک درصد) قرار گرفت. هم‌چنین نتایج نشان داد که اثر مکان آزمایش و اثرات متقابل تیمارهای مورد بررسی معنی‌دار نبود (جدول ۱). به‌دلیل تشابه شرایط آب و هوایی در دو مکان آستانه‌اشرفیه و کیاشهر اختلاف معنی‌دار در صفت وزن صددانه مشاهده نشد. در آزمایش آذرپور (۱۳۹۵) و بابایی و همکاران (۲۰۱۴) نیز همانند این آزمایش مشاهده شد که اثرات تلفیقی کاربرد متانول و اسیدآسکوربیک بر صفت وزن صد دانه بادام‌زمینی معنی‌دار نبود ولی اثرات ساده اثرات افزایشی و معنی‌دار داشتند. علت این امر را می‌توان مرتبط با مختلف بودن مسیرهای بیوسنتزی اثرگذاری متانول (Dorokhov *et al.*, 2015) و اسیدآسکوربیک (Zhang, 2013) در رشد و نمو گیاهان دانست. با توجه به مقایسه میانگین داده‌های مربوط به کاربرد متانول بر وزن صد دانه بادام‌زمینی (جدول ۲)، بیش‌ترین میزان این صفت (۷۵/۸۱ گرم) با مصرف بالاترین سطح متانول (۲۱ درصد حجمی) حاصل شد. با مصرف سطوح پایین‌تر کاربرد متانول تا سطح عدم کاربرد متانول، میزان وزن صد دانه بادام-زمینی روند کاهشی و معنی‌دار داشت. پایین‌ترین وزن صد دانه بادام‌زمینی (۶۶/۱۳ گرم) در سطح عدم کاربرد متانول به-دست آمد (جدول ۲). بر اساس مقایسه میانگین مشاهدات اثر کاربرد اسیدآسکوربیک در ارتباط با تغییرات وزن صد دانه بادام‌زمینی جدول ۲ معلوم شد که بیش‌ترین میزان این صفت با مصرف سطوح بالاتر اسیدآسکوربیک (۵۰۰ و ۷۵۰ میلی‌گرم در لیتر) حاصل شد. اگر چه بین تیمار مصرفی ۵۰۰ و ۷۵۰ میلی‌گرم در لیتر اسیدآسکوربیک اختلاف معنی‌دار آماری از لحاظ وزن صد دانه ملاحظه نشد ولی بیش‌ترین مقدار این صفت مربوط به تیمار مصرفی ۷۵۰ میلی‌گرم در لیتر اسید-آسکوربیک بود (جدول ۲). با مصرف سطوح پایین‌تر کاربرد اسیدآسکوربیک تا سطح عدم کاربرد این ماده، میزان وزن صد دانه بادام‌زمینی روند کاهشی و معنی‌دار داشت. نتایج گزارش‌های پژوهشگران مختلف نیز مطابق با نتایج این بررسی حاکی از آن است که کاربرد متانول موجب افزایش وزن صد دانه در گیاهان مختلف می‌شود (Khaki-Moghadam and Rokhzadi. 2015; Paknejad *et al.*, 2013; Soghani *et al.*, 2014; Yazdi Far *et al.*, 2015). هم‌چنین بر اساس

[Downloaded from cpj.ahvaz.iau.ir on 2026-06-24]

[DOR: 20.1001.1.2008403.1396.9.36.4.5]

گزارش‌های محققان مختلف نیز مشخص شد که مصرف اسیدآسکوربیک بر وزن صد دانه در گیاهان مختلف اثر افزایشی دارد (Abdelhamid *et al.*, 2010; Abdul Qados *et al.*, 2014; Chattha *et al.*, 2015; Darvishan *et al.*, 2013). در مطالعه‌های مختلف (Canavar and Kaynak. 2013; Narasimhulu *et al.*, 2012)، مشاهده شد که از دلایل افزایش وزن صد دانه بادام‌زمینی، افزایش تخصیص مواد پرورده‌ی فتوسنتزی به سمت غلاف‌های در حال رشد بادام‌زمینی، افزایش شاخص سطح برگ و افزایش دوام سطح برگ می‌باشد. در این آزمایش کاربرد متانول و اسیدآسکوربیک از طریق افزایش تخصیص مواد پرورده‌ی فتوسنتزی به سمت غلاف‌های در حال رشد بادام‌زمینی، در افزایش تعداد غلاف رسیده در هر بوته و درصد مغزدهی مؤثر بوده و در نتیجه باعث افزایش وزن صد دانه در گیاه بادام‌زمینی شده است. افزایش تخصیص مواد فتوسنتزی به سمت نیام‌های در حال رشد و هم‌چنین افزایش سرعت رشد نیام به‌دلیل افزایش فتوسنتز می تواند بر افزایش وزن صد دانه مؤثر باشد. متانول محلول‌پاشی شده بر روی گیاه وارد بافت‌های گیاهی می‌شود و می‌تواند متابولیسم کربن گیاه را تغییر دهد و از این طریق موجب افزایش فتوسنتز شود (Downie *et al.*, 2004). غلظت بالای اسیدآسکوربیک در کلروپلاست نقش مهمی در فتوسنتز سلول‌های گیاهی ایفا کرده و از سه طریق بیوشیمیایی می‌تواند عمل نماید و باعث بهبود فرآیند فتوسنتز در گیاه شود (Smirnoff, 2011).

تعداد غلاف رسیده در هر بوته

جدول تجزیه واریانس مرکب نشان داد کاربرد متانول و اسیدآسکوربیک بر تعداد غلاف رسیده در هر بوته‌بادام‌زمینی اثر معنی دار در سطح احتمال یک درصد داشت ولی اثر مکان آزمایش و اثر متقابل تیمارها بر این صفت معنی‌دار نبود (جدول ۱). با افزایش مقدار مصرف متانول تا غلظت ۱۴ درصد حجمی تعداد غلاف رسیده در هر بوته‌ی بادام‌زمینی به‌طور معنی‌دار افزایش پیدا کرد، ولی با افزایش بیش‌تر مقدار مصرف متانول از غلظت ۱۴ به ۲۱ درصد حجمی، اختلاف معنی‌دار مشاهده نشد. کم‌ترین تعداد غلاف رسیده در یک سطح آماری متعلق به تیمارهای عدم کاربرد متانول و مصرف متانول ۷ درصد حجمی بود. همانند نتایج این آزمایش گزارش‌های محققان مختلف نیز نشان داد که کاربرد متانول تا سطح ۳۰ درصد حجمی، موجب افزایش تعداد غلاف رسیده در گیاهان مختلف می‌شود (Babaei *et al.*, 2014; Hosseinzadeh Gashti *et al.*, 2015; Dawood *et al.*, 2013; Soghani *et al.*, 2014). بر اساس جدول ۲ می‌توان اظهار داشت که کاربرد اسیدآسکوربیک موجب افزایش تعداد غلاف رسیده در هر بوته‌ی بادام‌زمینی شد، به‌نحوی‌که بیش‌ترین تعداد غلاف رسیده در یک سطح آماری با کاربرد ۵۰۰ و ۷۵۰ میلی‌گرم در لیتر اسیدآسکوربیک به‌دست آمد که با سطح شاهد (عدم کاربرد اسید-آسکوربیک) و مصرف ۲۵۰ میلی‌گرم در لیتر اسیدآسکوربیک اختلاف معنی‌دار داشت. گزارش‌های محققان مختلف هم‌راستا با نتایج این بررسی حاکی از اثر مثبت اسیدآسکوربیک بر افزایش تعداد غلاف رسیده در گیاهان مختلف می‌باشد

[Downloaded from cpj.ahvaz.iau.ir on 2026-06-24]

[DOR: 20.1001.1.2008403.1396.9.36.4.5]

(Abdelhamid *et al.*, 2010; Abdul Qados *et al.*, 2014; Barakat *et al.*, 2015; Helmy, 2014). با توجه به این که از دلایل افزایش تعداد غلاف رسیده در بوته‌های بادام‌زمینی افزایش تعداد پگ‌های نفوذ کرده در خاک و نیز رشد این پگ ها در زیر خاک می‌باشد (Da Luz *et al.*, 2011; Narasimhulu *et al.*, 2012)، کاربرد متانول و اسیدآسکوربیک از طریق افزایش جذب عناصر غذایی، ضریب تسهیم گیاه بادام‌زمینی، سرعت رشد غلاف بادام‌زمینی، سرعت رشد گیاه بادام‌زمینی و کاهش طول دوره مؤثر پر شدن غلاف گیاه بادام‌زمینی (آذرپور، ۱۳۹۵) بر تعداد گل‌های بارور و هم‌چنین رشد و تولید پگ در بوته‌های بادام‌زمینی اثر مثبتی گذاشته که نتیجه‌ی آن افزایش تعداد غلاف‌های رسیده قابل برداشت در بوته‌های بادام-زمینی می‌شود. با شروع رشد غلاف‌ها در زیر خاک ظرفیت جذب بادام‌زمینی افزایش یافته و در سطوح بالاتر متانول و اسید-آسکوربیک؛ انتقال بیش‌تر مواد فتوسنتزی به غلاف‌های در حال رشد صورت می‌گیرد و این موضوع موجب تعداد غلاف رسیده در بوته‌های بادام‌زمینی شد.

تعداد غلاف نارس در هر بوته

تعداد غلاف نارس در هر بوته‌ی بادام‌زمینی تحت اثر کاربرد متانول و اسیدآسکوربیک (سطح یک درصد) بود. تعداد غلاف نارس در هر بوته‌ی بادام‌زمینی تحت اثر اثر متقابل تیمارها و مکان آزمایش قرار نگرفت (جدول ۱). در میان مقادیر مختلف تیمار متانول، بیش‌ترین تعداد غلاف نارس در بوته در تیمارهای شاهد (عدم مصرف متانول) و غلظت ۷ درصد حجمی دیده شد. با مصرف مقادیر بالاتر حجمی متانول (۱۴ و ۲۱ درصد حجمی) تعداد غلاف نارس در بوته کاهش یافت (جدول ۲). اثر مصرف سطوح مختلف اسیدآسکوربیک حاکی از آن بود که با افزایش غلظت مصرفی اسیدآسکوربیک به میزان ۲۵۰ میلی‌گرم در لیتر تعداد غلاف نارس با وجود اندکی کاهش، تفاوت آماری معنی‌دار نسبت به تیمار شاهد نداشت ولی با افزایش بیش‌تر غلظت مصرفی اسیدآسکوربیک، تعداد غلاف نارس در بوته کاهش معنی‌دار نشان داد. بدین ترتیب که در سطوح بالاتر مصرفی اسیدآسکوربیک (۵۰۰ و ۷۵۰ میلی‌گرم در لیتر) در یک سطح آماری منجر به کم‌ترین تعداد غلاف نارس شد (جدول ۲). کاربرد غلظت‌های متانول ۲۰ و ۳۰ درصد جمی با ۶۰/۹۴ و ۵۹/۴۸ تعداد دانه رسیده در بوته بادام‌زمینی به‌ترتیب موجب افزایش ۱۱/۵۵ و ۱۱/۲۷ درصدی این صفت نسبت به تیمار شاهد (۵۲/۷۵ دانه) شد. مصرف اسیدآسکوربیک در مقادیر ۵۰۰ و ۷۵۰ میلی‌گرم در لیتر (۶۰ و ۶۰/۶۸ دانه) به‌ترتیب موجب افزایش ۱۲/۰۲ و ۱۲/۱۶ درصدی تعداد دانه رسیده در بوته بادام‌زمینی نسبت به تیمار شاهد (۴۹/۸۸ دانه) شد. با توجه به رشد نامحدود بودن بادام‌زمینی و تولید گل‌ها و پگ‌های جدید تا انتهای فصل رشد، احتمالاً مقادیر بالاتر مصرفی متانول و اسیدآسکوربیک از طریق افزایش جذب عناصر غذایی و انتقال بیش‌تر مواد فتوسنتزی از اندام‌های هوایی به سمت غلاف‌ها و دانه‌های در حال رشد، محدودیت منبع در گیاه بادام‌زمینی را

[Downloaded from cpj.ahvaz.iau.ir on 2026-06-24]

[DOR: 20.1001.1.2008403.1396.9.36.4.5]

بهبود بخشیده و منجر به کاهش تعداد غلاف‌های نارس و افزایش تعداد غلاف‌های رسیده در گیاه بادام‌زمینی شده است (Azarpour, E. 2016; McGiffen *et al.*, 1995; Zhang, 2013).

عملکرد غلاف

ارزیابی نتایج این بررسی نشان داد که اثر تیمارهای متانول و اسیدآسکوربیک بر عملکرد غلاف بادام‌زمینی دارای تفاوت معنی‌دار آماری در سطح یک درصد داشتند ولی اثر مکان آزمایش و اثر متقابل تیمارها بر عملکرد غلاف بادام‌زمینی معنی‌دار بود (جدول ۱). در آزمایش آذرپور (۱۳۹۵) و بابایی و همکاران (۲۰۱۴) نیز همانند این آزمایش مشاهده شد که اثرات تلفیقی کاربرد متانول و اسیدآسکوربیک بر صفت عملکرد غلاف بادام‌زمینی معنی‌دار نبود و لی اثرات ساده اثرات افزایشی و معنی‌دار داشتند. علت این امر را می‌توان مرتبط با معنی‌دار نبودن اثرات تلفیقی متانول و اسیدآسکوربیک بر اجزای عملکرد بادام-زمینی (وزن صد دانه، تعداد غلاف رسیده در بوته، تعداد غلاف نارس در بوته و درصد مغزدهی) در این بررسی دانست. علت معنی‌دار نبودن اثر دو مکان آستانه‌اشرفیه و کیاشهر بر صفت عملکرد غلاف را می‌توان مرتبط با تشابه شرایط آب و هوایی دانست. نتایج به‌دست آمده از مقایسه میانگین عملکرد غلاف بادام‌زمینی تحت اثر کاربرد مقادیر مختلف متانول نشان داد که با وجود آن‌که بین تیمارهای متانول ۱۴ و ۲۱ درصد حجمی (به‌ترتیب ۴۶۱۱/۳ و ۴۷۸۴/۳ کیلوگرم در هکتار) تفاوت آماری معنی‌دار وجود ندارد ولی در غلظت‌های پایین‌تر متانول (متانول ۷ درصد حجمی و عدم کاربرد متانول) عملکرد غلاف بادام-زمینی به‌طور معنی‌دار کاهش نشان داد (جدول۲). کم‌ترین عملکرد غلاف بادام زمینی در یک سطح آماری مربوط به غلظت-های عدم کاربرد متانول و متانول ۷ درصد حجمی (به‌ترتیب ۳۸۳۸/۱ و ۴۰۸۸/۲ کیلوگرم در هکتار) بود. درصد افزایش میزان عملکرد غلاف با مصرف غلظت‌های ۱۴ و ۲۱ درصد حجمی متانول در مقایسه با تیمار شاهد به‌ترتیب ۲۰/۱۵ و ۲۴/۶۵ درصد بود. اثر مثبت مصرف متانول بر عملکرد گیاهان مختلف صحت نتایج این بررسی را مورد اثبات قرار می‌دهد (Azarpour, 2016; Babaei *et al.*, 2014; Badiger *et al.*, 2017; Hosseinzadeh Gashti *et al.*, 2015; Dawood *et al.*, 2013; Moosapoor, 2014). بررسی مقایسه میانگین کاربرد مقادیر مختلف اسیدآسکوربیک مشخص کرد که تیمارهای مصرفی ۵۰۰ و ۷۵۰ میلی‌گرم در لیتر اسیدآسکوربیک (به‌ترتیب ۴۵۵۷/۷ و ۴۶۸۵/۸ کیلوگرم در هکتار) در یک سطح آماری بیش‌ترین مقدار عملکرد غلاف بادام‌زمینی را به خود اختصاص دادند که اختلاف معنی‌دار با عملکرد غلاف تیمار ۲۵۰ میلی‌گرم در لیتر اسیدآسکوربیک و سطح شاهد داشت. با کاهش مصرف مقدار اسیدآسکوربیک از مقدار ۲۵۰ میلی‌گرم در لیتر، عملکرد غلاف بادام‌زمینی به‌طور معنی‌دار کاهش یافت و کم‌ترین عملکرد غلاف با ۳۸۸۳/۴ کیلوگرم در هکتار متعلق به تیمار شاهد (عدم کاربرد اسیدآسکوربیک) بود (جدول ۲). درصد افزایش میزان عملکرد غلاف در تیمارهای مصرفی ۵۰۰ و ۷۵۰ میلی‌گرم در لیتر اسیدآسکوربیک در مقایسه با تیمار شاهد به‌ترتیب ۱۷/۳۶ و ۲۰/۶۷ درصد

[Downloaded from cpj.ahvaz.iau.ir on 2026-06-24]

[DOR: 20.1001.1.2008403.1396.9.36.4.5]

بود. در تحقیقاتی که بر روی گیاهان مختلف اجرا شد همانند نتایج این آزمایش با کاربرد محلول‌پاشی اسیدآسکوربیک، عملکرد غلاف گیاهان افزایش یافت (Azarpour, 2016; Abdelhamid *et al.*, 2010; Abdul Qados *et al.*, 2014; Barakat *et al.*, 2015; Helmy, 2014; Gheeth *et al.*, 2013; Kamal *et al.*, 2017; Nassar, 2013). با توجه به این‌که از دلایل افزایش عملکرد غلاف بادام‌زمینی، افزایش تعداد پگ‌های نفوذ کرده در خاک و نیز رشد این پگ‌ها در زیر خاک می‌باشد (Da Luz *et al.*, 2011; Narasimhulu *et al.*, 2012) به‌نظر می‌رسد کاربرد سطوح بالاتر متانول و اسید-آسکوربیک از طریق افزایش اجزای عملکرد بادام‌زمینی (مانند درصد مغزدهی، وزن صد دانه، تعداد غلاف و دانه رسیده در هر بوته‌ی بادام‌زمینی) بر تعداد پگ‌های بادام‌زمینی که به غلاف تبدیل می‌شوند اثر مثبت دارند و به این ترتیب می‌توانند بر افزایش عملکرد غلاف بادام‌زمینی مؤثر باشند. محلول‌پاشی متانول از طریق افزایش تثبیت دی‌اکسید کربن و کاهش تنفس نوری بر افزایش عملکرد نقش مؤثر دارد (Downie *et al.*, 2004; McGiffen *et al.*, 1995). اسیدآسکوربیک نیز از طریق نقش‌های آنتی‌اکسیدانتی، تقسیم و بزرگ شدن سلول، کوفاکتور آنزیم‌ها و هورمون‌ها، افزایش عملکرد اثر مثبت دارد (Smirnoff, 2011; Zhang, 2013).

پروتئین دانه

بر اساس نتایج جدول تجزیه واریانس مرکب می‌توان نتیجه گرفت که مقدار پروتئین دانه بادام‌زمینی تحت اثر محلول-پاشی متانول و اسیدآسکوربیک (در سطح احتمال یک درصد) قرار گرفت ولی اثر مکان آزمایش و هم‌چنین برهمکنش کلیه تیمارها بر صفت پروتئین دانه بادام‌زمینی اختلاف معنی‌دار نداشتند (جدول ۱). در جدول ۲ ملاحظه شد که بیش‌ترین مقدار پروتئین دانه بادام‌زمینی از تیمارهای ۱۴ و ۲۱ درصد حجمی متانول (به‌ترتیب ۲۹/۲۵ و ۲۵/۳۰ درصد) در یک سطح آماری به‌دست آمد، این در حالی است که مقدار پروتئین دانه بادام‌زمینی حاصل شده از تیمارهای ۷ درصد حجمی متانول و شاهد (عدم کاربرد متانول) کاهش معنی‌دار داشتند و در گروه‌های پایین‌تر آماری قرار گرفتند. نتایج مشابهی در مورد نحوه تغییرات درصد پروتئین دانه گیاهان تحت اثر مصرف متانول توسط محققان مختلفی (Dawood *et al.*, 2013; Paknejad *et al.*, 2013; Soghani *et al.*, 2014) گزارش شده است. با استناد به جدول ۲ می‌توان نتیجه گرفت که با افزایش مقدار اسید-آسکوربیک تا سطح ۲۵۰ میلی‌گرم در لیتر مقدار پروتئین دانه بادام‌زمینی اختلاف معنی‌دار نسبت به تیمار شاهد نداشت، ولی با کاربرد مقادیر بالاتر اسیدآسکوربیک (۵۰۰ و ۷۵۰ میلی‌گرم در لیتر) مقدار پروتئین دانه افزایش یافت و نسبت به تیمار شاهد و تیمار ۲۵۰ میلی‌گرم در لیتر اسیدآسکوربیک در گروه بالاتر آماری قرار گرفتند. با افزایش میزان مصرف اسید-آسکوربیک از سطح ۵۰۰ میلی‌گرم در لیتر به سطح ۷۵۰ میلی‌گرم در لیتر با وجود افزایش در مقدار پروتئین دانه، اختلاف آماری مشاهده شد (جدول ۲). نتایج گزارش‌های محققان مختلف (Abdelhamid *et al.*, 2010; Abdul Qados, 2014;

[Downloaded from cpj.ahvaz.iau.ir on 2026-06-24]

[DOR: 20.1001.1.2008403.1396.9.36.4.5]

(Helmy, 2014; Mohamed, 2013; Nassar, 2013) مبنی بر اثر مثبت مصرف اسیدآسکوربیک بر درصد پروتئین دانه گیاهان مختلف صحت نتایج این مطالعه را تأیید می‌کند. با توجه به این‌که در دوره رشد غلاف‌های بادام‌زمینی در زیر خاک ابتدا داخل غلاف‌ها با نشاسته پر می‌شود و در مرحله بعد ساخت پروتئین و سپس سنتز روغن صورت می‌پذیرد، در نتیجه می‌توان بیان داشت که محلول‌پاشی متانول و اسیدآسکوربیک احتمالاً بر سنتز پروتئین نسبت به سنتز روغن در دانه‌های بادام‌زمینی اثر بیش‌تری گذاشته است. به نظر می‌رسد افزایش درصد پروتئین دانه توسط کاربرد متانول و اسیدآسکوربیک از طریق افزایش غلظت نیتروژن دانه صورت گرفته است.

روغن دانه

اثرات ساده مکان آزمایش و متانول بر مقدار روغن دانه بادام‌زمینی معنی‌دار نبود ولی اثر محلول‌پاشی اسیدآسکوربیک بر مقدار روغن دانه بادام‌زمینی بسیار معنی‌دار بود، هم‌چنین برهمکنش کلیه تیمارها بر مقدار روغن دانه بادام‌زمینی از لحاظ آماری معنی‌دار نبود (جدول ۱). در این مطالعه با افزایش مقدار اسیدآسکوربیک از سطح شاهد تا سطح ۵۰۰ میلی‌گرم در لیتر هر چند مقدار روغن دانه بادام‌زمینی اختلاف آماری معنی‌دار نداشت ولی بالاترین مقدار روغن دانه بادام‌زمینی متعلق به مقادیر پایین‌تر مصرفی اسیدآسکوربیک (صفر و ۲۵۰ میلی‌گرم درلیتر) بود. با کاربرد مقادیر مختلف اسیدآسکوربیک، مقدار این صفت به‌طور معنی‌دار روندی کاهشی داشت، به این صورت که تیمار مصرفی ۷۵۰ میلی‌گرم در لیتر اسیدآسکوربیک سبب کم‌ترین مقدار روغن دانه بادام‌زمینی (۴۰/۴۸ درصد) شد (جدول ۲). مطابق با نتایج این آزمایش محققان مختلفی (Abdelhamid *et al.*, 2010; Helmy, 2014; Osman *et al.*, 2014) نیز نتایج مشابهی در مورد اثر اسیدآسکوربیک بر افزایش درصد روغن دانه گیاهان مختلف گزارش داده‌اند. در گزارش آذرپور (۱۳۹۵) بر روی گیاه بادام‌زمینی نیز مشابه با نتایج این بررسی مشاهده شد که با وجود افزایش درصد پروتئین دانه با مصرف مقادیر مختلف متانول، درصد روغن دانه تحت اثر محلول‌پاشی متانول قرار نگرفت. ساخت پروتئین در دانه بادام‌زمینی با سنتز روغن رابطه معکوس دارد (Dragicevic *et al.*, 2015). به‌دلیل این‌که محلول‌پاشی متانول و اسیدآسکوربیک موجب افزایش پروتئین دانه شدند و با توجه به همبستگی منفی مقدار روغن و پروتئین کل در دانه بادام‌زمینی، در نتیجه با مصرف مقادیر بیش‌تر متانول و اسیدآسکوربیک مقدار روغن کاهش یافت. البته با وجود روند کاهش میزان روغن دانه توسط سطوح بیش‌تر مصرفی محلول‌پاشی متانول، تفاوت معنی‌دار ملاحظه نشد ولی در میان سطوح مصرفی اسیدآسکوربیک این روند کاهشی میزان روغن دانه، با کاربرد مقادیر بالاتر مصرفی اسیدآسکوربیک مشهود بود (جدول ۲). احتمالاً محلول‌پاشی متانول و اسیدآسکوربیک در مسیر پروتئین سازی نقش بیش-تری در مقایسه با مسیر تولید روغن ایفا نموده است.

[Downloaded from cpj.ahvaz.iau.ir on 2026-06-24]

[DOR: 20.1001.1.2008403.1396.9.36.4.5]

نتیجه‌گیری

در این پژوهش محلول‌پاشی متانول و اسیدآسکوربیک بر روی عملکرد کمی و کیفی دانه بادام‌زمینی اثر معنی‌دار داشت. دو مکان آزمایش (آستانه‌اشرفیه و کیاشهر) به‌دلیل تشابه شرایط آب و هوایی بر روی صفات اندازه‌گیری شده معنی‌دار نبود.

بالاترین اثر در پارمترهای اندازه‌گیری شده (ارتفاع بوته، وزن صد دانه، تعداد غلاف رسیده در بوته، تعداد غلاف نارس در بوته، درصد مغزدهی، عملکرد غلاف، پروتئین و روغن دانه) در دو تیمار متانول ۱۴ و ۲۱ درصد حجمی و دو تیمار اسید-آسکوربیک با غلظت‌های ۵۰۰ و ۷۵۰ میلی‌گرم در لیتر مشاهده شد. در گیاه بادام‌زمینی به‌دلیل هم‌زمانی رشد زایشی با رشد رویشی، بین اندام‌ها در جذب مواد فتوسنتزی رقابت وجود دارد، در تیمارهای بالاتر مصرفی متانول و اسیدآسکوربیک مقدار مواد فتوسنتزی بیش‌تری از اندام‌های سبز گیاه به دانه‌ها منتقل می‌شود و سهم دانه از کل گیاه افزایش می‌یابد. بر اساس نتایج در این آزمایش می‌توان بیان داشت که کاربرد محلول‌پاشی متانول و اسیدآسکوربیک در گیاه بادام‌زمینی می‌تواند بسیار مؤثر باشد و مصرف این مواد در مراحلی که گیاه با شرایط کم‌آبی مواجه است (به‌ویژه در اواخر فصل زراعی) موجب افزایش مقاومت و یا بهبود در رشد گیاهان شد. با توجه به این‌که مقدار افزایش تولید با کاربرد مقادیر مختلف متانول و اسید-آسکوربیک موجب افزایش هزینه تولید (هزینه‌ی هر لیتر متانول ۱۱۰۰۰ ریال و هزینه‌ی هر گرم اسیدآسکوربیک ۹۰۰۰ ریال) می‌شود، ولی چون بادام‌زمینی یک گیاه ارزشمند اقتصادی است (قیمت فروش هر کیلو غلاف بادام‌زمینی ۱۳۰۰۰ ریال)، با افزایش میزان تولید غلاف (محدوده ۲۵ تا ۱۷ درصد) تحت اثر مقادیر بالاتر مصرفی متانول و اسیدآسکوربیک، علی-رغم افزایش هزینه تولید، این هزینه پوشش داده می‌شود و موجب افزایش تولید اقتصادی این محصول در استان گیلان می-شود.

منابع

آذرپور، ا. ۱۳۹۵. اثر محلول‌پاشی متانول و ویتامین ث بر رشد و عملکرد بادام‌زمینی (*Arachis hypogaea*) در شرایط کشت دیم. رساله دکتری. دانشگاه گیلان. ۱۱۷ صفحه.

برادران فیروزآبادی، م.، پارسائیان، م. و برادران فیروزآبادی، م. ۱۳۹۶. پاسخ زراعی و فیزیولوژیک سیاه دانه (Nigella sativa L.) به محلول پاشی آسکوربات و متانول در شرایط تنش کم آبیاری. مجله اکوفیزیولوژی گیاهی، جلد ۸، شماره ۳۰، ص ۲۷-۱۳.

کافی، م.، زند، ا.، کامکار، ب.، مهدوی دامغانی، ع.، عباسی، ف. و شریفی، ح. ر. ۱۳۸۹. فیزیولوژی گیاهی. ترجمه، انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد. ۷۳۲ صفحه.

[Downloaded from cpj.ahvaz.iau.ir on 2026-06-24]

[DOR: 20.1001.1.2008403.1396.9.36.4.5]

کلانتر احمدی، الف.، عبادی. ع.، دانشیان، ج.، سیادت، س. ع. و جهانبخش، س. ۱۳۹۵. اثر تنش خشکی و محلول پاشی تنظیم‌کننده‌های رشد بر محتوای رنگیزه‌های فتوسنتزی و عملکرد دانه کلزا رقم هایولا ۴۰۱. مجله علوم زراعی ایران، جلد ۱۸، شماره ۳، ص ۲۱۷-۱۹۶.

قنبری تیلمی، ن.، عباسپور، ح. و برادران فیروز آبادی، م. ۱۳۹۳. اثر محلول پاشی آسکوربیک‌اسید و متانول بر تجمع ماده خشک و عملکرد سویا رقم (DPX) تحت شرایط کم آبی. مجله علمی پژوهشی اکوفیزیولوژی گیاهی، جلد ۶، شماره ۱۷، ص ۲۷-۱۳.

Abdelhamid, M., Gaballah, M. S., Rady, M. and Gomaa, A. 2010. Biofertilizer and ascorbic acid alleviated the detrimental effects of soil salinity on growth and yield of soybean. Proceedings of the Second Science with Africa Conference, June 22-25, 2007, Africa.

Abdul Qados, A. M. S. 2014. Effect of ascorbic acid antioxidant on soybean (*Glycine max* L.) plants grown under water stress conditions. International Journal of Advanced Research in Biological Sciences, 1(6): 189-205.

Babaei, F., Heydari shrifabad, H., Safarzadeh Vishekaei, M. N., Normohammadi, G. and Majidi Harvan, I. 2014. Effect of foliar application of methanol and ascorbic acid on physiological characteristics and yield of peanut (*Arachis hypogaea* L.). Advances in Environmental Biology, 8(16): 280-285.

Bai, Y. R., Yang, P., Yuan Su, Y., Ling He, Z. and Nan Ti, X. 2014. Effect of exogenous methanol on glycolate oxidase and photorespiratory intermediates in cotton. Journal of Experimental Botany, 65(18): 5331-5338.

Barakat, M. A. S., Osman, A. S., Semida, W. M. and Gyushi, M. A. H. 2015. Influence of potassium humate and ascorbic acid on growth, yield and chemical composition of common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) grown under reclaimed soil conditions. International Journal of Academic Research, 7(1): 192-199.

Badiger, B., Hunje, R., Biradar, D. P., Biradarpatil, N. K., Gurumurthy, R. and Mugali, S. 2017. Effect of Foliar Application of Micronutrients and Methanol on Seed Yield of Soybean. International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences, 6(10): 1442-1450.

Canavar, O. and Kaynak, M. A. 2013. Determination of yield and yield components and seed quality of peanuts (*Arachis hypogaea* L.) at different harvest times. International Journal of Agronomy and Plant Production, 4(5): 3791-3803.

Chattha, M. U., Aamir Sana, M., Munir, H., Ashraf, U., Haq, I. and Zamir, S. 2015. Exogenous application of plant growth promoting substances enhances the growth, yield and quality of maize (*Zea mays* L.). Plant Knowledge Journal, 4(1): 1-6.

[Downloaded from cpj.ahvaz.iau.ir on 2026-06-24]

[DOR: 20.1001.1.2008403.1396.9.36.4.5]

Da Luz, L. N., Dos Santos, R. C. and Melo Filho, P. D. A. 2011. Correlations and path analysis of peanut traits associated with the peg. Crop Breeding and Applied Biotechnology, 11: 88-93.

Darvishan, M., Tohidi-Moghadam, H. R. and Zahedi, H. 2013. The effects of foliar application of ascorbic acid (vitamin c) on physiological and biochemical changes of corn (*Zea mays* L.) under irrigation withholding in different growth stages. Maydica, 58: 195-200.

Dawood, M. G., El-Lethy, S. R. and Sadak, M. S. 2013. Role of methanol and yeast in improving growth, yield, nutritive value and antioxidants of soybean. World Applied Sciences Journal, 26(1): 6-14.

Dorokhov, Y. L., Shindyapina, A. V., Sheshukova, E. V. and Komarova, T. V. 2015. Metabolic methanol: molecular pathways and physiological roles. Physiological Reviews, 95: 603-644.

Downie, A., Miyazaki, S., Bohnert, H., John, P., Coleman, J., Parry, M. and Haslam, R. 2004. Expression profiling of the response of *Arabidopsis thaliana* to methanol stimulation. Phytochemistry, 65: 2305-2316.

Dragicevic, V., Kratovalieva, S., Dumanović, Z., Dimov, Z. and Kravić, N. 2015. Variations in level of oil, protein, and some antioxidants in chickpea and peanut seeds. Chemical and Biological Technologies in Agriculture, 2(2): 1-6.

El-Hak, S. H. G., Ahmed, A. M. and Moustafa, Y. M. M. 2012. Effect of foliar application with two antioxidants and humic acid on growth, yield and yield components of peas (*Pisum sativum* L.). Journal of Horticultural Science and Ornamental Plants, 4(3): 318-328.

Gheeth, R. H. M., Moustafa, Y. M. M. and Abdel-Hakeem, W. M. 2013. Enhancing growth and increasing yield of peas (Pissum sativum L.) by foliar application of ascorbic acid and cobalt chloride. Journal of Novel Applied Sciences, 2(4): 106-115.

Helmy, A. M. 2014. Seed and oil productivity upon foliar spray of soybean (*Glycine max* L.) With humic and ascorbic acids with or without seed irradiation. Egypt Journal Soil Science, 54: 1-20.

Hosseinzadeh Gashti, A. R., Rashidi, V., Safarzadeh Vishkaei, M. N., Esfahani, M. and Farahvash, F. 2015. Effects of foliar application of Methylobacterium and methanol on growth and yield of peanut (*Arachise hypogaea* L. cv.NC2). Advances in Environmental Biology, 8(21): 1256-1262.

Kamal, M. A., Saleem, M. F., Wahid, M. A. and Shakeel, A. 2017. Effects of ascorbic acid on membrane stability and yield of heat stressed cotton. The Journal of Animal & Plant Sciences. 27(1): 192-199.

[Downloaded from cpj.ahvaz.iau.ir on 2026-06-24]

[DOR: 20.1001.1.2008403.1396.9.36.4.5]

Kambiranda, D. M., Vasanthaiah, H. K. N., Katam, R., Ananga, A., Basha, S. M. and Naik, N. 2012. Impact of drought stress on peanut (*Arachis hypogaea* L.) productivity and food safety. Plants and Environment. Rijeka, Croatia: InTech, pp. 249-272.

Khaki-Moghadam, A. and Rokhzadi, A. 2015. Growth and yield parameters of safflower (*Carthamus tinctorius*) as influenced by foliar methanol application under well-watered and water deficit conditions. Environmental and Experimental Biology, 13: 93-97.

Madhaiyan, M., Poonguzhali, S., Sundaram, S. P. and Sa, T. 2006. New insight into foliar applied methanol influencing phylloplane methylotrophic dynamics and growth promotion of cotton (*Gossypium hirsutum* L.) and sugarcane (*Saccharum officinarum* L.). Environmental and Experimental Botany, 57: 168-176.

Madhusudhana, B. 2013. A Survey on Area, Production and Productivity of Groundnut Crop in India. IOSR Journal of Economics and Finance, 1(3): 1-7.

Meier, U. 2001. Growth stages of mono-and dicotyledonous plants- BBCH monograph. The BBCH codes are on homepage of the Julius Kühn-Institute, 157 pp.

McGiffen, M. E., Green, R. L., Manthey, J. A., Faber, B. A., Downer, A. J., Sakovich, N. J. and Aguiar, J. 1995. Field tests of methanol as a crop yield enhancer. HortScience, 30(60): 1225-1228.

Mohamed, N. E. M. 2013. Behaviour of wheat cv. Masr-1 plants to foliar application of some vitamins. Nature and Science, 11(6): 1-5.

Moosapoor, N. 2014. Effect of iron fertilizer and methanol spraying on the soybean yield. Indian Journal of Fundamental and Applied Life Sciences, 4(1): 241-243.

Narasimhulu, R., Kenchanagoudar, P.V. and Gowda, M. V. C. 2012. Study of genetic variability and correlations in selected groundnut genotypes. International Journal of Applied Biology and Pharmaceutical Technology, 3(1): 335-358.

Nassar, R. M. A. 2013. Response of mungbean plant (*Vigna radiata* L. Wilczek) to foliar spray with ascorbic acid. Journal of Applied Sciences Research, 9(4): 2731-2742.

Osman, E. A. M., El- Galad, M. A., Khatab, K. A. and El-Sherif. M. A. B. 2014. Effect of compost rates and foliar application of ascorbic acid on yield and nutritional status of sunflower plants irrigated with saline water. Global Journal of Scientific Researches, 2(6): 193-200.

Paknejad, F., Khashaman, M. B., Sadeghi-Shoae, M., Mirtaheri, S. M. and Tookalloo, M.R. 2013. Effect of drought stress and methanol spraying on yield and yield components of soybean (cv. Williams). Advances in Environmental Biology, 7(13): 3957-3962.

Pastori, G. M., Kiddle, G., Antoniw, J., Bernard, S., Veljovic-Jovanovic, S., Verrier, P. J., Noctor, G. and Foyer, C. H. 2003. Leaf vitamin c contents modulate plant defense transcripts and regulate genes that control development through hormone signaling. Plant Cell, 15: 939-951.

[Downloaded from cpj.ahvaz.iau.ir on 2026-06-24]

[DOR: 20.1001.1.2008403.1396.9.36.4.5]

Ramberg, H. A., Bradley, J. S. C., Olson, I. S. C., Nishio, J. N., Markwell, J. and Osterman. J.C. 2002. The role of methanol in promoting plant growth: an update. Journal of Plant Biochemistry and Biotechnology, 1: 113-126.

Smirnoff, N. 2011. Vitamin c: the metabolism and functions of ascorbic acid in plants. Advances in Botanical Research, 59: 107-177.

Soghani, M., Yarnia, M., Paknejad, F., Farahvash, F. and Vazan, S. 2014. Effects of methanol on the yield and growth of soybean in different irrigation conditions. International Journal of Biosciences, 4(8): 160-168.

Songsri, P., Jogloy, S., Vorasoot, N., Akkasaeng, C., Patanothai, A. and Holbrook, C. C. 2008. Root distribution of drought-resistant peanut genotypes in response to drought. Journal of Agronomy and Crop Science, 194: 92-103.

Tsigbey, K. K., Parsana, G. J. and Dangaria, C. J. 2004. Quality status of groundnut seed at farmer's level in Gujarat. Seed Research, 35(1): 111-113.

Upadhyaya, H. D., Reddy, L. J., Gowda, C. L. L. and Singh, S. 2006. Identification of diverse groundnut germplasm: Source of early maturity in a core collection. Field Crop Research, 97(2): 261-271.

Yazdi Far, S., Moradi, P. and Yousefi Rad, M. 2015. The effects of methanol and chelated zinc on the yield and yield components of marigold (*Calendula officinalis* L.). Visi Jurnal Akademik, 8: 140-146.

Zbiec, I., Karczmarczyk, S. and Podsi-adło, C. 2003. Response of some cultivated plants to methanol as compared to supple-mental irrigation. Electronic Journal of Polish Agricultural Universities, 6(1): 1-7.

Zhang, S. B., Lu, Q. U., Yang, H., Li, Y. and Wang, S. 2011. Aqueous enzymatic extraction of oil and protein hydrolysates from roasted peanut seeds. Journal of the American Oil Chemists Society, 88: 727-732.

Zhang, Y. 2013. Ascorbic acid in plants (biosynthesis, regulation and enhancement). Springer Briefs in Plant Science, pp. 123.

[Downloaded from cpj.ahvaz.iau.ir on 2026-06-24]

[DOR: 20.1001.1.2008403.1396.9.36.4.5]