نشریه تولید و فرآوری محصولات زراعی و باغی
سال هفتم / شماره چهارم / زمستان ۱۳۹۶

اثر تاریخ کاشت و مصرف کودهای زیستی و شیمیایی بر عملکرد و اجزای عملکرد بادام‌زمینی (*Arachis hypogaea* L.)

حسن شهبازی[۱] و علی سپهری[۲*]

(تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۹/۲ ؛ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۶/۴/۲۴)

چکیده

به‌منظور بررسی اثر تاریخ کاشت و مصرف کودهای زیستی و شیمیایی بر عملکرد دانه و اجزاء عملکرد بادام‌زمینی آزمایشی به‌صورت کرت‌های خرد شده در قالب طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار در سال ۱۳۹۲در مزرعه تحقیقاتی دانشگاه بوعلی سینا همدان انجام شد. سه تاریخ کاشت اول خرداد، ۱۰ خرداد و ۲۰ خرداد به‌عنوان کرت اصلی و مصرف کود زیستی و شیمیایی در چهار سطح شامل کود شیمیایی فسفردار کامل و ۵۰ درصد کود شیمیایی نیتروژن‌دار + کود زیستی نیتروژن‌دار، کود شیمیایی نیتروژن‌دار کامل و ۵۰ درصد کود شیمیایی فسفات + کود زیستی فسفردار، ۵۰ درصد کود شیمیایی نیتروژن‌دار و فسفردار + کاربرد توأم کودهای زیستی نیتروژن‌دار و فسفردار و استفاده کامل (صددرصد) از کودهای شیمیایی به‌عنوان کرت فرعی در نظر گرفته شدند. نتایج نشان داد اثر متقابل تاریخ کاشت و کود بر تعداد غلاف در بوته، طول غلاف، عملکرد دانه، عملکرد بیولوژیک، شاخص برداشت در سطح یک درصد و برای وزن هزار دانه در سطح پنج درصد معنی‌دار بود. بیشترین عملکرد دانه در تاریخ کاشت اول با مصرف کود شیمیایی کامل به‌مقدار ۱۰۵۴ کیلوگرم در هکتار و سپس مصرف توأم کودهای زیستی و شیمیایی به‌مقدار ۹۶۵ کیلوگرم در هکتار به‌دست آمد. با مصرف مجزای کود زیستی نیتروژن‌دار و کود زیستی فسفردار به‌ترتیب ۴۷/۵، ۲۴/۹۶ درصد کاهش در عملکرد دانه نسبت به مصرف کامل کود شیمیایی مشاهده شد. بنابراین به‌نظر می‌رسد تاریخ کاشت اول خرداد و مصرف توأم کودهای زیستی نیتروژن‌دار و فسفردار به‌همراه ۵۰ درصد کود شیمیایی نیتروژن‌دار و فسفردار برای شرایط همدان احتمالاً مناسب باشد.

واژه‌های کلیدی: شاخص برداشت، کود زیستی فسفردار، کود زیستی نیتروژن

۱ و ۲. به‌ترتیب دانش‌آموخته کارشناسی ارشد و دانشیار، گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشکده کشاورزی، دانشگاه بوعلی سینا همدان
*. مسئول مکاتبات، پست الکترونیکی: sepehri110@yahoo.com

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2025-02-20]
[DOR: 20.1001.1.22518517.1396.7.4.5.6]
[DOI: 10.29252/jcpp.7.4.57]

مقدمه

بادام‌زمینی (*Arachis hypogaea* L.) یکی از بقولات یک‌ساله است که در ۱۰۹ کشور جهان کشت می‌شود (۵). سطح زیر کشت این محصول درکشور طبق آمارنامه کشاورزی، ۳ هزار هکتار با متوسط عملکرد ۳۵۰۰ تا ۴۰۰۰ کیلوگرم نیام در هکتار می‌باشد (۱۸). بیشترین سطح زیر کشت بادام‌زمینی در ایران مربوط به استان گیلان، اراضی اطراف رودخانه سفیدرود در آستانه اشرفیه، کیاشهر، لشت نشاء آبکنار انزلی و حومه هشت‌پر ۲۷۶۴ هکتار با تولید ۱۰۱۳۶/۴ کیلوگرم است، همچنین در گرگان، دزفول، جیرفت و سایر نواحی کشور به‌طور محدود کشت آن رواج دارد (۲۳). تاریخ کاشت یکی از عوامل مؤثر در تکمیل مراحل مختلف رشدی گیاه است که جوانه‌زنی و تشکیل شاخه اولیه و ثانویه، گل‌دهی و رسیدگی فیزیولوژیک دانه بادام زمینی را تحت تأثیر قرار می‌دهد(۱۱). تاریخ کاشت مناسب، یکی از عوامل مؤثر در عملکرد گیاهان زراعی است که ضمن تأثیر بر میزان رشد رویشی و زایشی باعث افزایش بازدهی فتوسنتز، انتقال بهتر مواد فتوسنتزی و ذخیره آنها در دانه شده و افزایش عملکرد را سبب می شود (۳۲). تأخیر در کاشت سبب تسریع گل‌دهی، کاهش دوره رشد زایشی و رویشی، کوتاهی دوره رسیدگی و بالاخره کاهش عملکرد گیاهان بقولات از جمله بادام زمینی می‌شود. با تأخیر در کاشت، کاهش عملکرد از طریق کاهش تعداد غلاف در بوته و تعداد دانه در سویا مشاهده گردید (۳۰). با تأخیر در کاشت، طول دوره رشد گیاهان به‌دلیل افزایش دمای محیط، کوتاه شده در نتیجه منجر به کاهش تعداد غلاف و در نهایت کاهش عملکرد دانه می‌گردد (۱۶ و ۲۱). در نظام‌های کشاورزی پایدار، کاربرد کودهای زیستی از اهمیت ویژه‌ای در تولید محصول و حفظ حاصلخیزی پایدار خاک برخوردار است. کودهای زیستی، حاوی ریزجانداران زنده هستند که در ارتباط با تأمین زیستی نیتروژن یا فراهم کردن فسفردار و سایر عناصر غذایی به‌ویژه ریزمغذی‌ها در خاک فعالیت می‌کنند (۷) . شارما (۳۱) اظهار داشت کودهای زیستی علاوه بر افزایش فراهمی زیستی عناصر خاک از طریق تثبیت زیستی نیتروژن، محلول کردن فسفردار و پتاسیم و مهار عوامل بیماری‌زا، با تولید هورمون‌های محرک رشد گیاه باعث افزایش عملکرد گیاهان زراعی می‌شوند. استفاده از کودهای زیستی در اکوسیستم‌های زراعی می‌تواند حذف یا کاهش قابل ملاحظه مصرف نهاده‌های شیمیایی را به‌دنبال داشته باشد. کود زیستی به‌عنوان جایگزینی مناسب برای کودهای شیمیایی جهت افزایش حاصلخیزی خاک در کشاورزی پایدار مطرح می‌باشند (۳۴). بررسی مطالعات انجام شده روی کاربرد کودهای زیستی و ترکیب آنها با کودهای شیمیایی نشان می‌دهد که استفاده از کودهای زیستی دارای اثرات مثبتی بر عملکرد کمی و کیفی گیاهان همراه با کاهش مصرف کودهای شیمیایی است. بسیاری از پژوهشگران به نقش مثبت باکترهای محرک رشد گیاه، بر عملکرد گیاهان زراعی مختلف اشاره کرده‌اند (۱ و ۳۵). این پژوهش به‌منظور بررسی اثر تلفیقی کودهای شیمیایی و زیستی بر عملکرد و اجزاء عملکرد دانه در تاریخ کاشت‌های متفاوت گیاه بادام زمینی برای اولین بار در شرایط آب‌وهوایی همدان انجام شد.

مواد و روش‌ها

آزمایش در بهار سال ۱۳۹۲ در مزرعهٔ تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه بوعلی‌سینا همدان به مختصات طول جغرافیایی ۴۸ درجه و ۳۲ دقیقه شرقی و ۳۴ درجه و ۵۲ دقیقه عرض شمالی و ۱۷۴۱/۵ متر ارتفاع از سطح دریا به‌صورت کرت‌های خرد شده در قالب طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار اجرا شد. مشخصات فیزیکی و شیمیایی خاک در جدول ۱ آمده است. رقم مورد استفاده بادام زمینی فلوری اسپانیش بود که رقمی زودرس دارای دوره رشد ۱۳۰ روز با تیپ رشد بوته‌ای است. از نظر واکنش به طول روز، روزکوتاه ولی اکثر ارقام زراعی آن بی‌تفاوت می‌باشند. بذر رقم مذکور از مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی گیلان تهیه شد. سه تاریخ کاشت اول خرداد، ۱۰ خرداد و۲۰خرداد به‌عنوان کرت اصلی و کود زیستی در چهار سطح شامل ۱) کود شیمیایی

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2025-02-20]
[DOR: 20.1001.1.22518517.1396.7.4.5.6]
[DOI: 10.29252/jcpp.7.4.57]

جدول ۱. مشخصات فیزیکی و شیمیایی خاک محل آزمایش

نوع بافت	EC (dS/m)	کربن آلی (%)	نیتروژن کل (%)	پتاسیم (mg/kg)	فسفر (mg/kg)	شن (%)	سیلت (%)	رس (%)
لومی	۰/۲۷	۰/۷۸	۰/۰۷۸	۲۰۱	۷/۴	۴۴	۳۲	۲۴

فسفات کامل و ۵۰ درصدکود شیمیایی نیتروژن‌دار + کود زیستی نیتروژن‌دار، ۲) کود شیمیایی نیتروژن‌دار کامل و ۵۰ درصد کود شیمیایی فسفات + کود زیستی فسفردار، ۳) ۵۰ درصد کود شیمیایی نیتروژن‌دار و ۵۰ درصد کود شیمیایی فسفات + کاربرد توأم کودهای زیستی نیتروژن‌دار و فسفردار، ۴) استفاده کامل ۱۰۰ درصد از کودهای شیمیایی (شامل ۸۰ کیلوگرم در هکتار کود نیتروژن‌دار از منبع کود اوره و مقدار ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار کود فسفات از منبع سوپر فسفات تریپل) در کرت فرعی در نظر گرفته شدند. از کود زیستی نیتروژن‌دار بارور۱ و کود زیستی فسفردار بارور۲ که از شرکت زیست‌فناور سبز تهیه شده بود استفاده گردید. به ازاء هر۱۰۰ کیلوگرم کود شیمیایی، ۱۰۰ گرم کود زیستی به‌صورت آغشته کردن با بذر در تیمارهای مختلف مصرف شد. باکتری‌های مفید کود زیستی نیتروژن‌دار بارور۱ همیار با گیاه بوده و در ناحیه ریزوسفری اطراف ریشه به تثبیت ازت به‌صورت آمونیاک می‌پردازند. این کود به‌صورت پودری و در بسته‌های ۱۰۰ گرمی ارائه شده و به‌صورت پایه و سرک حداقل در دو نوبت قابل مصرف می‌باشد. باکتری موجود در این کود، ازتوباکتر و به‌میزان 10^{7}-10^{8} CFU/gr می‌باشد. هر ۱۰۰ گرم آن قادر است جایگزین ۷۰ تا ۱۰۰ کیلوگرم کود شیمیایی نیتروژن‌دار در هر بار مصرف شود. کود زیستی فسفردار بارور۲ حاوی دو نوع باکتری حل‌کننده فسفات از گونه‌های پانتوا آگلومرانس(*Pantoea agglomerans*) و سودوموناس پوتیدا (*Pseudomonas putida*) می‌باشد که به‌ترتیب به‌میزان 108 CFU/gr در بسته‌های کود زیستی تولید می‌شوند. باکتری‌های حل‌کننده فسفات موجود در کود زیستی فسفات بارور۲ در داخل خاک در اطراف ریشهٔ گیاه مستقر شده و از ترشحات ریزوسفر ریشهٔ گیاه تغذیه می‌کنند و در قبال آن، فسفاتی را که گیاه به‌طور طبیعی به آن نیاز دارد در اختیار گیاه قرار می‌دهند. استفاده از دو سازوکار ترشح اسیدهای آلی و اسید فسفاتاز باعث حل ترکیب‌های فسفردار نامحلول و در نتیجه قابل جذب شدن آن برای گیاه می‌شود. پس از آغشته کردن بذور به کودهای زیستی عملیات کاشت بلافاصله انجام گردید. هر کرت آزمایشی شامل ۶ ردیف کاشت به طول ۶ متر و عرض۳ متر بود. فواصل پشته ۵۰ سانتی‌متر و فاصله روی پشته‌ها ۴۰ سانتی‌متر در نظر گرفته شد. مقدار بذر۳۰ کیلوگرم در هکتار، تراکم ۵ بوته در مترمربع، روش کاشت جوی و پشته‌ای و آبیاری مزرعه توسط سیستم تحت فشار به روش بارانی انجام شد. زمان برداشت تاریخ کاشت اول، دوم وسوم به‌ترتیب ۷، ۱۶، ۲۶ مهر، رطوبت غلاف در زمان برداشت حدود ۳۰ درصد و برداشت به‌صورت دستی انجام شد. برای اندازه‌گیری زیست‌توده کل، عملکرد دانه و اجزاء عملکرد شامل تعداد غلاف در بوته، تعداد دانه در غلاف، وزن دانه، طول غلاف و محاسبه شاخص برداشت سطحی معادل سه مترمربع از وسط هر کرت به‌طور کامل برداشت شد. تجزیه آماری داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SAS (9.1) و مقایسه میانگین‌ها با آزمون دانکن انجام شد، همچنین جهت رسم نمودارها از نرم‌افزار اکسل استفاده شد.

نتایج و بحث

تعداد غلاف در بوته

تجزیه واریانس تعداد غلاف در بوته تفاوت معنی‌داری برای تاریخ کاشت، کود و همچنین اثرات متقابل تاریخ کاشت و کود در سطح یک درصد نشان داد (جدول ۲). بیشترین تعداد غلاف

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2025-02-20]
[DOR: 20.1001.1.22518517.1396.7.4.5.6]
[DOI: 10.29252/jcpp.7.4.57]

جدول ۲. تجزیه واریانس تعداد غلاف دربوته، تعداد دانه در غلاف، تعداد دانه در بوته و طول غلاف

منابع تغییر	درجه آزادی	میانگین مربعات		
		تعداد غلاف در بوته	تعداد دانه در غلاف	طول غلاف
بلوک	۲	۴۳/۷۹	۰/۵۴	۳/۰۱
تاریخ کاشت	۲	۴۵۴/۷۷**	۰/۰۰۷ns	۰/۵۵**
خطای (a)	۴	۰/۱۴	۰/۰۰۵	۰/۰۱
کود	۳	۲۱/۳۱**	۰/۰۲۷*	۰/۴۵**
تاریخ کاشت × کود	۶	۷/۸۰**	۰/۰۰۵۴ns	۰/۰۱**
خطای (b)	۱۸	۰/۸۳	۰/۰۰۶	۰/۰۰۳
ضریب تغییرات (%)	–	۳/۷۵	۴/۳۰	۲/۳۵

ns، * و ** به‌ترتیب غیر معنی‌دار، معنی‌دار در سطح احتمال ۵ و ۱درصد

در بوته در تاریخ کاشت اول با مصرف کود شیمیایی کامل معادل (۱۸/۸۶) و پس از آن با کاربرد توأم کودهای زیستی معادل (۱۸/۲۰) به‌دست آمد (جدول ۳). درتاریخ کاشت اول مصرف کود زیستی نیتروژن‌دارکاهش بیشتری در تعداد غلاف در بوته ایجاد کرد. در تاریخ کاشت دوم تفاوتی بین تیمار توأم کودهای زیستی و کود شیمیایی کامل وجود نداشت، ولی کاهش تعداد غلاف در بوته در مصرف انفرادی کودهای زیستی مشاهده شد. کمترین تعداد غلاف دربوته در تاریخ کاشت سوم حاصل شد، که تفاوتی بین تیمارهای مختلف کودی مشاهده نشد، به‌نظر می‌رسد در تاریخ کاشت اول مصرف کودهای زیستی به‌صورت توأم اثر بارزتری نسبت به مصرف انفرادی کودهای زیستی فسفردار و نیتروژن‌دار داشته و تعداد غلاف در بوته را کمتر کاهش داده است (جدول ۳). شرایط مناسب محیطی، موجب‌رشد بیشتر گیاه در تاریخ کاشت اول نسبت به سایر تاریخ‌های کاشت شده، در نتیجه تعداد گل و باروری بیشتر گل‌ها را فراهم آورده و از این طریق منجر به تشکیل تعداد غلاف بیشتری در بوته شده است. تومار(۳۳) بر تأثیر باکتری‌های حل‌کننده در افزایش تعداد غلاف در بوته لوبیا تأکید کرده است. در آزمایشات متعددی نیز این امر تأیید شده است (۱۳ و ۲۴). کاشت به موقع با توسعه سطح برگ و دوام برگ و با جذب نور بیشتر فتوسنتز را افزایش داده و در نتیجه مواد فتوسنتزی بیشتری را جهت تلقیح و کامل شدن غلاف‌ها عرضه می‌نماید (۲۹). کود زیستی فسفردار با اسیدی کردن خاک و ترشح آنزیم‌های فسفاتاز باعث رهاسازی یون فسفات از ترکیبات فسفردار شده که قابل جذب توسط گیاهان است، این عمل باعث افزایش قابل ملاحظه تعداد غلاف در بوته می‌شود (۶). کود زیستی نیتروژن‌دار به‌دلیل فراهم نمودن پوشش گیاهی مناسب و توسعه سطح سبز گیاه قابلیت ذخیره مواد فتوسنتزی در دانه‌ها را افزایش داده و در نتیجه مصرف توأم کودها باعث افزایش تعداد غلاف در بوته نخود می‌شود. (۲۵).

تعداد دانه در غلاف

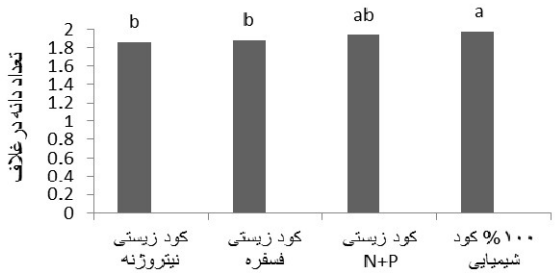
اثر تیمارهای کود بر تعداد دانه در غلاف در سطح ۵ درصد معنی‌دار شد. ولی تاریخ کاشت و اثر متقابل تاریخ کاشت و کود تفاوت معنی‌داری درصفت مذکور نداشت (جدول ۲). بیشترین تعداد دانه در غلاف با مصرف کامل کود شیمیایی و در بین تیمارهای کود زیستی کاربرد توأم کمترین اختلاف را با کود شیمیایی کامل نشان داد و از نظر آماری با کود شیمیایی کامل در یک گروه قرار داشتند. مصرف مجزای کود زیستی نیتروژن‌دار، کود زیستی فسفردار با کود شیمیایی کامل بر روی

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2025-02-20]
[DOR: 20.1001.1.22518517.1396.7.4.5.6]
[DOI: 10.29252/jcpp.7.4.57]

جدول ۳. مقایسه میانگین اثرات متقابل، اجزاء عملکرد در تاریخ‌های مختلف کاشت و مصرف کود

تاریخ کاشت	کود	تعداد غلاف در بوته	تعداد دانه در غلاف	طول غلاف (cm)
۱ خرداد	زیستی نیتروژن	۱۱/۶۶^{d}	۱/۹۱^{ab}	۲/۵۰^{f}
	زیستی فسفردار	۱۵/۴۰^{c}	۱/۹۴^{ab}	۲/۶۶^{cd}
	زیستی N + P	۱۸/۲۰^{b}	۱/۹۳^{ab}	۲/۹۰^{b}
	شیمیایی کامل	۱۸/۸۶^{a}	۱/۹۸^{a}	۳/۲۰^{a}
۱۰ خرداد	زیستی نیتروژن	۷/۸۰^{g}	۱/۸۶^{ab}	۲/۵۳^{ef}
	زیستی فسفردار	۹/۰۶^{f}	۱/۹۰^{ab}	۲/۶۶^{cd}
	زیستی N + P	۱۰/۲۰^{e}	۱/۹۴^{ab}	۲/۷۶^{c}
	شیمیایی کامل	۱۰/۵۶^{e}	۱/۹۶^{ab}	۲/۹۳^{b}
۲۰ خرداد	زیستی نیتروژن	۳/۶۰^{h}	۱/۸۱^{b}	۲/۱۶^{h}
	زیستی فسفردار	۳/۷۶^{h}	۱/۸۱^{b}	۲/۳۳^{g}
	زیستی N + P	۳/۶۳^{h}	۱/۹۶^{ab}	۲/۵۰^{f}
	شیمیایی کامل	۳/۹۳^{h}	۲/۰۰^{a}	۲/۶۳^{de}

در هر ستون میانگین هایی که دارای حروف مشترک هستند، براساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال پنج درصد تفاوت معنی‌داری ندارند.



شکل ۱. مقایسه میانگین اثر کود زیستی بر تعداد دانه در غلاف.

میانگین تیمارهای با حروف مشابه براساس آزمون دانکن (سطح احتمال ۵ درصد) تفاوت معنی‌داری ندارند.

تعداد دانه در غلاف در سطح پنج درصد معنی‌دار بود (شکل ۱). با توجه به عدم اختلاف معنی‌دار کاربرد توأم کود زیستی با کود شیمیایی کامل به‌نظر می‌رسد اثرات تشدیدکنندگی کاربرد توأم کودهای زیستی موجب افزایش تعداد دانه در غلاف شده است. کود زیستی نیتروژن دار با افزایش دوام سطح برگ، موجب افزایش راندمان فتوسنتزی در واحد سطح شده و درنتیجه با حفظ جریان مواد غذایی به‌سوی گل و میوه، و موجب افزایش تعداد دانه در غلاف می‌گردد (۹). همچنین کود زیستی فسفردار به‌دلیل وجود میکروارگانیسم‌های حل‌کننده فسفات با تولیدآنزیم‌های فسفاتاز، سبب آزاد شدن فسفردار از ترکیبات آلی شده است که با جذب فسفردار بیشتر سبب افزایش فتوسنتز و تعداد دانه در غلاف شده است (۱۴).

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2025-02-20]
[DOR: 20.1001.1.22518517.1396.7.4.5.6]
[DOI: 10.29252/jcpp.7.4.57]

آموجویگب و همکاران (۸) و چانگ و جانزن (۱۰) نیز به این نتیجه رسیدند که کاربرد تلفیقی کودهای شیمیایی با کود زیستی باعث حصول بیشترین تعداد دانه در غلاف نسبت به مصرف تنهایی هر کدام از کودهای شیمیایی و زیستی می‌شود.

طول غلاف

طول غلاف تفاوت معنی‌داری در بین تیمارهای تاریخ کاشت، کود و همچنین اثرات متقابل تاریخ کاشت و کود در سطح یک درصد نشان داد (جدول ۲). با بررسی مقایسه میانگین داده‌ها برای صفت مذکور بیشترین طول غلاف مربوط به تاریخ کاشت اول با مصرف کود شیمیایی کامل معادل (۳/۲۰) سانتی‌متر و پس از آن کاربرد توأم کود زیستی و شیمیایی معادل (۲/۹۰) سانتی‌متر حاصل شد (جدول ۳).

در تاریخ کاشت اول کاربرد توأم و مجزای کودهای زیستی در مقایسه با کود شیمیایی کامل تفاوت معنی‌داری نشان دادند. در بین تیمارهای کود زیستی، کاربرد توأم کودهای زیستی نیتروژن‌دار و فسفردار در افزایش طول غلاف شرایط بهتری را نسبت به مصرف مجزای آنها داشت. در تاریخ کاشت دوم نیز روندی مشابه تاریخ کاشت اول مشاهده شد، ولی به‌طورکلی طول غلاف کمتر از تاریخ کاشت اول بود. کمترین طول غلاف به تاریخ کاشت سوم و با مصرف کود زیستی نیتروژن‌دار معادل (۲/۱۶) سانتی‌متر حاصل شد. کاهش طول غلاف با تأخیر در کاشت، می‌تواند به‌دلیل برخورد مراحل حساس رشدی گیاه مانند غلاف‌دهی و رسیدگی با دمای پایین و شرایط نامساعد رشدی در تاریخ‌های کشت دیر باشد (۲۷). کاظمی پشت‌مساری و همکاران (۲۰) نشان دادند که مصرف کودهای زیستی باعث افزایش طول غلاف در گیاه باقلا گردیده است.

وزن هزار دانه

اثرات تاریخ کاشت، کود برای وزن هزار دانه در سطح ۱ درصد و اثر متقابل تاریخ کاشت و کود در سطح ۵ درصد معنی‌دار شد (جدول ۴). بیشترین وزن دانه از تاریخ کاشت اول و مصرف کود شیمیایی کامل معادل ۵۶۳/۳۳ گرم و سپس کاربرد توأم کودهای زیستی با ۲/۹ درصد کاهش نسبت به کود شیمیایی کامل حاصل شد (جدول ۵). در تاریخ کاشت اول مصرف کودهای زیستی و کود شیمیایی کامل بر روی وزن هزار دانه اثرات متفاوتی داشت. به‌طوری‌که در مصرف انفرادی، کود زیستی فسفردار بیشتر از کود زیستی نیتروژن‌دار بر وزن دانه تأثیر گذاشت، در مصرف توأم کود شیمیایی و کود زیستی، تأثیر زیادتری نسبت به مصرف انفرادی بر وزن هزار دانه مشاهده شد. تاریخ کاشت دوم نیز روندی مشابه تاریخ کاشت اول داشت، ولی مقادیر به‌دست آمده وزن هزار دانه کمتر از تاریخ کاشت اول بود. کمترین وزن دانه در تاریخ کشت سوم با مصرف کود زیستی نیتروژن‌دار به‌دست آمد. وجود شرایط مناسب محیطی از لحاظ دمای کافی در تاریخ کاشت اول و طولانی شدن طول دوره پر شدن دانه سبب ایجاد دانه‌های با وزن بیشتر و در نتیجه افزایش وزن دانه می‌شود. افزایش وزن هزار دانه با افزایش طول دوره پر شدن دانه هم‌زمان با مصرف کودهای زیستی می‌تواند بیانگر تأثیر باکتری‌های افزایش‌دهنده رشد گیاه از طریق افزایش مقدار مواد فتوسنتزی ذخیره شده در طول مدت پر شدن دانه باشد (۳). آدهولیا و پراکاش(۲) نیز اظهار داشتند که باکتری‌های موجود در کودهای زیستی با قابل دسترس ساختن و افزایش جذب عناصر غذایی، باعث توسعه رشد رویشی، گسترش و دوام بیشتر سطح برگ می شوند، در نتیجه میزان فتوسنتزافزایش یافته و اختصاص بیشتر مواد فتوسنتزی به دانه یا افزایش طول پر شدن دانه می‌تواند وزن هزار دانه را تحت تأثیر قرار دهد.

عملکرد دانه

تجزیه واریانس داده‌های عملکرد دانه تفاوت معنی‌داری را در بین تاریخ کاشت، کود و همچنین اثرات متقابل تاریخ کاشت و

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2025-02-20]
[DOR: 20.1001.1.22518517.1396.7.4.5.6]
[DOI: 10.29252/jcpp.7.4.57]

جدول ۴. تجزیه واریانس عملکرد دانه، عملکرد بیولوژیک، شاخص برداشت و وزن هزار دانه

منابع تغییر	درجه آزادی	میانگین مربعات			
		وزن هزار دانه	عملکرد دانه	عملکرد بیولوژیک	شاخص برداشت
بلوک	۲	۹۵۵۲/۷۷	۶۸۲۴۱/۱۱	۲۴۴۲۹۷/۴۶	۶۵/۱۳
تاریخ کاشت	۲	۶۸۳۳۶/۱۱**	۱۵۱۲۴۷۲/۹۸**	۷۷۳۶۴۱۴/۳۷**	۱۱۰۳/۸۵**
خطای (a)	۴	۶۵/۲۷	۳۷۷۲/۹۲	۱۲۴۸/۵۹	۱/۰۲
کود	۳	۶۷۳۶/۱۱**	۱۱۱۹۳۰/۹۱**	۸۰۸۸۶۲/۲۴**	۵۹/۲۷**
تاریخ کاشت × کود	۶	۱۲۵/۰۰*	۲۹۸۷۹/۸۶**	۱۰۸۴۲۱/۵۵**	۷/۳۷**
خطای (b)	۱۸	۴۲/۵۹	۴۳۶/۰۷	۹۹۶/۵۰	۰/۳۷
ضریب تغییرات (%)	–	۵/۳۸	۴/۴۲	۸/۵۴	۳/۱۱

ns، *و **به‌ترتیب غیر معنی‌دار، معنی‌دار در سطح احتمال ۵ و ۱درصد

جدول ۵. مقایسه میانگین اثرات متقابل عملکرد، تاریخ کاشت‌های مختلف و مصرف کود در بادام زمینی

تاریخ کاشت	کود	وزن هزار دانه (g)	عملکرد دانه (kg ha^{-1})	عملکرد بیولوژیک (kg ha^{-1})	شاخص برداشت (%)
۱ خرداد	زیستی نیتروژن	۵۱۰/۰۰^{e}	۶۶۷/۲۵^{d}	۲۴۲۰/۳۴^{d}	۲۷/۵۶^{d}
	زیستی فسفردار	۵۳۰/۰۰^{c}	۷۹۰/۸۷^{c}	۲۵۱۴/۹۷^{c}	۳۱/۴۰^{a}
	زیستی N + P	۵۴۶/۶۶^{b}	۹۶۵/۰۰^{b}	۳۲۲۷/۲۱^{b}	۲۹/۷۹^{b}
	شیمیایی کامل	۵۶۳/۳۳^{a}	۱۰۵۴/۰۷^{a}	۳۴۲۹/۲۳^{a}	۳۰/۶۶^{ab}
۱۰ خرداد	زیستی نیتروژن	۴۶۶/۶۶^{g}	۳۳۲/۲۳^{g}	۱۷۵۲/۶۰^{g}	۱۸/۸۳^{e}
	زیستی فسفردار	۴۸۳/۳۳^{f}	۴۱۲/۹۳^{f}	۱۶۶۲/۰۷^{gh}	۲۴/۷۳^{c}
	زیستی N + P	۵۰۳/۳۳^{e}	۴۹۶/۱۳^{e}	۲۰۸۱/۸۰^{f}	۲۳/۷۴^{c}
	شیمیایی کامل	۵۱۶/۶۶^{d}	۵۳۲/۵۷^{d}	۲۲۴۴/۶۹^{e}	۲۳/۶۶^{cd}
۲۰ خرداد	زیستی نیتروژن	۳۴۶/۶۶^{j}	۱۰۳/۹۰^{j}	۱۲۱۳/۸۹^{k}	۸/۳۳^{g}
	زیستی فسفردار	۳۷۶/۶۶^{i}	۱۲۱/۷۰^{ij}	۱۱۸۵/۷۲^{k}	۱۰/۰۲^{f}
	زیستی N + P	۴۱۰/۰۰^{h}	۱۴۲/۹۳^{ij}	۱۳۷۵/۷۷^{j}	۱۰/۱۸^{f}
	شیمیایی کامل	۴۲۰/۰۰^{h}	۱۶۲/۱۳^{h}	۱۴۵۷/۸۲^{i}	۱۰/۹۴^{f}

در هر ستون میانگین‌هایی که دارای حروف مشترک هستند، براساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال پنج درصد تفاوت معنی‌داری ندارند.

کود در سطح یک درصد نشان داد (جدول ۴). مقایسه میانگین داده‌ها نشان داد تاریخ کاشت اول خرداد با مصرف کود شیمیایی کامل عملکردی معادل ۱۰۵۴/۰۷ کیلوگرم در هکتار وپس از آن مصرف کود زیستی نیتروژن دار + فسفر دار معادل (۹۶۵/۰۰)

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2025-02-20]
[DOR: 20.1001.1.22518517.1396.7.4.5.6]
[DOI: 10.29252/jcpp.7.4.57]

کیلوگرم در هکتار بیشترین عملکرد دانه را به خود اختصاص دادند (جدول ۵). عملکرد دانه در تاریخ کاشت اول برای کاربرد توأم کودهای زیستی و مصرف مجزای آنها با کود شیمیایی کامل متفاوت بود. عملکرد دانه در تاریخ کاشت اول بسیار بیشتر از تاریخ‌های کاشت دیگر بود. به‌نظر می‌رسد شرایط مناسب محیطی و فراهمی مواد پرورده و آسیمیلات موجب افزایش عملکرد دانه در تاریخ کاشت اول خرداد شده است. در تاریخ کاشت دوم مصرف مجزای کودها با کود شیمیایی کامل تفاوت نشان داد و مصرف کود زیستی فسفردار نسبت به کود زیستی نیتروژن‌دار برتری اندکی داشت. در تاریخ کاشت سوم کود زیستی نیتروژن‌دار کمترین عملکرد دانه را به خود اختصاص داد و تفاوت زیادی بین تیمارهای کودی مشاهده نشد. در تاریخ کاشت مذکور کود شیمیایی کامل از لحاظ عملکرد نسبت به سایر تیمارهای کودی برتری داشت. در تاریخ کاشت سوم از دست رفتن شرایط مناسب رشد، در تمامی تیمارها کاهش قابل توجهی در عملکرد دانه مشاهده شد. عملکرد گیاه با طول دوره رشد گیاه رابطه مستقیمی دارد، هرچه مدت رشد طولانی تر شود مقدار تشعشع جذب شده توسط گیاه بیشتر شده و باعث افزایش عملکرد گیاه می‌شود. یکی از دلایل کاهش عملکرد در تاریخ‌های کاشت دیر کاهش طول دوره رشد از طریق تسریع در زمان رسیدگی گیاهان است. کاهش یافتن اندازه کانوپی از حد مطلوب و کوتاه شدن دوره رشد رویشی از دلایل مهم کاهش عملکرد دانه در تاریخ کاشت های تأخیری ذکر گردیده است (۱۲ و ۱۷). بررسی مطالعات انجام شده روی کاربرد کودهای زیستی و ترکیب آنها با کودهای شیمیایی نشان می‌دهد که استفاده از کودهای زیستی اثرات مثبتی بر عملکرد کمی و کیفی گیاهان دارد. عرضه مداوم و پایدار عناصر معدنی به گیاه، به‌ویژه نیتروژن باعث افزایش رشد و گل‌دهی می شود. فسفردار در کنار نیتروژن موجب رشد زایشی می‌شود (۲۶). یساری و پاتواردهان (۳۶) در رابطه با افزایش عملکرد دانه به‌دنبال کاربرد کود زیستی نیتروژن دار اظهار داشتند استفاده گیاهچه از نیتروژن‌دارو دیگر عناصر غذایی، گیاه را در شرایط بهتری از نظر جذب عناصر غذایی قرار می‌دهد، باکتری‌های موجود در کود زیستی با توان تثبیت زیستی نیتروژن، گسترش سطح ریشه، به جذب بهینه آب و عناصر غذایی و تولید هورمون‌های رشد و برخی ویتامین‌ها، کمک کرده و موجب افزایش رشد می‌شوند، که نتیجه آن به‌صورت افزایش عملکرد نمایان می‌گردد. باکتری موجود در کود زیستی فسفردار نیز از طریق در دسترس قرار دادن عناصر معدنی و ترکیب‌های آلی برای گیاه، باعث افزایش رشد و بهبود ساختار و فعالیت میکروارگانیزم‌های مفید خاک شده و موجب دسترسی مطلوب گیاه به آب و عناصر غذایی می‌شود که این افزایش عملکرد را می‌توان به توانایی این باکتری‌ها نسبت داد (۴).

عملکرد بیولوژیک

عملکرد بیولوژیک برای تاریخ کاشت، کود و همچنین اثرات متقابل تاریخ کاشت و کود در سطح ۱٪ معنی‌دار شد. (جدول ۴). در تاریخ کاشت اول با مصرف کامل کود شیمیایی و سپس کاربرد توأم کودهای زیستی معادل ۳۴۲۹/۲۳ و ۳۲۲۷/۲۱ کیلوگرم در هکتار به‌ترتیب بیشترین عملکرد بیولوژیک را به خود اختصاص دادند (جدول ۵). در تاریخ کاشت مذکور مصرف انفرادی، کود زیستی فسفردار در افزایش عملکرد بیولوژیک تأثیر بیشتری نسبت به کود زیستی نیتروژن‌دار داشت. در تاریخ کاشت دوم علی‌رغم کاهش عملکرد بیولوژیک روند مشابه تاریخ کاشت اول مشاهده شد. تاریخ کاشت سوم کمترین میزان عملکرد بیولوژیک را به خود اختصاص‌داد. در تاریخ کاشت مذکور مصرف انفرادی کود زیستی نیتروژن‌دار و کود زیستی فسفردار تفاوتی از لحاظ تولید ماده خشک کل نداشتند، ولی با مصرف کود شیمیایی کامل تفاوت داشتند، که علت آن را می‌توان تأخیر در کاشت و کوتاه‌تر شدن طول دوره رشد و گل‌دهی و همچنین عدم تأمین کافی عناصر غذایی اصلی و پرمصرف (فسفردار و نیتروژن) مورد نیاز برای رشد گیاه بیان کرد. کادر و همکاران (۱۹) گزارش کردند که کود زیستی از طریق تحریک فعالیت باکتری‌های مفید خاک و عرضه مداوم و

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2025-02-20]
[DOR: 20.1001.1.22518517.1396.7.4.5.6]
[DOI: 10.29252/jcpp.7.4.57]

پایدار عناصر معدنی به‌ویژه نیتروژن‌دار به گیاه موجب افزایش عملکرد بیولوژیک می‌گردد. یوسف‌پور و همکاران (۳۸) در رابطه با تأثیر کودهای زیستی و شیمیایی نیتروژن‌دار و فسفردار بر عملکرد بیولوژیک آفتابگردان نشان دادند کاربرد کود زیستی فسفردار در حضور نیتروکسین با افزایش قابلیت دسترسی گیاه به عناصر غذایی، باعث افزایش عملکرد بیولوژیک می‌شود. به‌نظر می‌رسد کود زیستی نیتروژن‌دار نیز با افزایش کارایی و جذب نیتروژن‌دار موجب رشد بیشتر اندام‌های هوایی و به‌تبع آن افزایش عملکرد بیولوژیک شده است. حمیدی و همکاران (۱۵) نیز در بررسی تأثیر باکتری‌های محرک رشد گیاه را بر عملکرد ذرت نتیجه گرفتند که باکتری‌های محرک رشد، عملکرد بیولوژیک ذرت را به‌طور معنی‌داری افزایش داده است. یزدانی و همکاران(۳۷) نیز نشان دادند که بالاترین عملکرد بیولوژیک ذرت با مصرف هم‌زمان باکتری‌های محرک رشد و حل‌کننده فسفات به‌عنوان مکمل کودهای شیمیایی فسفردار به‌دست می‌آید. با توجه به اثر مثبت نیتروژن‌دار و فسفردار در عملکرد بیولوژیک می‌توان نتیجه گرفت که تأمین فسفردار کافی یکی از راه‌کارهای افزایش عملکرد بیولوژیک محسوب شده و دلیل دیگر را می‌توان به نقش بسیار مهم فسفردار در تأمین انرژی در ساختار آدنوزین تری‌فسفات دانست، زیرا برای تثبیت نیتروژن‌دار انرژی فراوانی مورد نیاز گیاه است (۲۲).

شاخص برداشت

یکی از معیارهای مورد ارزیابی، سرمایه‌گذاری گیاهان زراعی در اندام های اقتصادی شاخص برداشت می‌باشد. شاخص برداشت نسبتی از عملکرد بیولوژیک است که عملکرد اقتصادی را تشکیل می‌دهد و با افزایش تسهیم ماده خشک برای دانه، شاخص برداشت افزایش می‌یابد. نتایج تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که شاخص برداشت برای تاریخ کاشت، کود و اثر متقابل تاریخ کاشت و کود در سطح یک درصد معنی‌دار بود (جدول ۴). بیشترین شاخص برداشت در تاریخ کاشت اول از تیمار کود زیستی فسفردار (۳۱/۴۰) درصد و تیمار مصرف کامل کود شیمیایی (۳۰/۶۶) درصد به‌دست آمد (جدول ۵). در تاریخ کاشت اول خرداد تیمار کود زیستی فسفردار و تیمار کاربرد توأم کودهای زیستی در مقایسه با کود شیمیایی کامل تفاوت آماری نداشتند. ولی تیمار کود زیستی نیتروژن‌دار با کود شیمیایی کامل در تاریخ کاشت مذکور دارای اختلاف معنی‌دار بود. در تاریخ کاشت دوم تیمار کود زیستی فسفردار و کاربرد توأم کودهای زیستی با مصرف کود شیمیایی کامل تفاوتی نشان نداد، ولی کود زیستی نیتروژن‌دار در مقایسه با کود شیمیایی کامل شاخص برداشت کمتری داشت. کمترین شاخص برداشت در تاریخ کاشت سوم حاصل شد که تفاوت زیادی بین تیمارهای کودی مشاهده نشد. ساریج و همکاران (۲۸) گزارش کردند کاربرد تلفیقی کودهای شیمیایی و زیستی نیتروژن‌دار باعث افزایش سطح برگ، محتوای کلروفیل و وزن هزار دانه می‌گردد، به‌طوری‌که هر کدام از این عوامل سهم به‌سزایی در بالا بردن عملکرد دانه دارند و با افزایش عملکرد دانه، شاخص برداشت نیز افزایش می‌یابد. کودهای زیستی تثبیت‌کننده فسفات از طریق سنتز اسیدهای آمینه و هورمون محرک رشد نظیر اکسین، سیتوکینین و جیبرلین باعث بهبود رشد رویشی هم می‌شوند (۳۴). ایجاد تعادل در عناصر غذایی گیاه می‌تواند ضمن افزایش رشد رویشی در رشد زایشی نیز مؤثر باشد و با ایجاد مقصد فراوان (دانه)، فرآورده‌های فتوسنتزی تولیدی حاصل از رشد رویشی به‌موقع به دانه‌ها انتقال و موجب افزایش شاخص برداشت شود.

نتیجه‌گیری

نتایج این پژوهش در سال مورد آزمایش نشان داد کاشت بادام زمینی در اول خرداد نسبت به سایر تاریخ‌های کاشت در کلیه صفات، احتمالاً برای منطقه همدان مناسب بوده و کاشت دیرتر سبب کاهش عملکرد می‌شود. همچنین استفاده از کودهای زیستی، به‌صورت کاربرد توأم کود زیستی نیتروژن‌دار + فسفردار در اکثر صفات به‌ویژه عملکرد دانه و عملکرد بیولوژیک به‌استثنای مصرف کود شیمیایی کامل (۱۰۰٪ کود

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2025-02-20]
[DOR: 20.1001.1.22518517.1396.7.4.5.6]
[DOI: 10.29252/jcpp.7.4.57]

شیمیایی) دارای برتری بود. با توجه به کاهش آلودگی محیطی ناشی از مصرف کودهای زیستی می‌توان از کودهای زیستی نیتروژن دار + فسفردار به‌طور همزمان استفاده نمود و ۵۰ درصد مصرف کودهای شیمیایی را کاهش داد. بنابراین کاربرد توأم کودهای زیستی نیتروژن‌دار و فسفردار بدون کاهش چندان در عملکرد دانه و با توجه به قیمت مناسب آن، جایگزین مناسبی برای حداقل ۵۰ درصد از مصرف کودهای شیمیایی در تولید بادام زمینی در شرایط همدان است.

منابع مورد استفاده

1. Adesemoye, A. O., H. A. Torbert and J. W. Kloepper. 2010. Increased plant uptake of nitrogen from15N-depleted fertilizer using plant growth-promoting rhizobacteria. *Applied Soil Ecology* 46:54-58.
2. Adholeya, A. and A. Prakash. 2004. Effect of different organic compost manures on yield and yield component of bean (*Phaseolus Vulgaris* L). *Bioresource Technology* 92: 311–319.
3. Akbari, P., A. Ghalavand and A. M. Modarese Sanavi. 2009. Effects of different Nutrition systems (organic, chemical and combined) and bio-fertilizer on grain yield and other agronomic traits in sunflower. *Iranian Journal of Sustainable Agricultural Knowledge* 1(1): 83 – 93.(In Farsi)
4. Akhtar, M. S. and Z. A. Siddiqui. 2009. Effect ofphosphate solubilizing microorganisms and Rhizobium sp. On the growth, nodulation, yield and root- rot disease complex of chickpea under field condition. *African Journal of Biotechnology* 8(15): 3489-3496.
5. Alhani, A. 2002. The Effect of sowing and plant density on yield and yield components of winter safflower. *In:* Proceeding of the 7th Agronomy and Plant Breeding Symposium. Karaj. Iran. pp. 54.(In Farsi).
6. Alikhani, H. A., N. Saleh-Rastin and H. Antoun. 2006. Phosphate solubilization activity of rhizobia native to Iranian soils. *Plant and Soil* 287:35–41
7. Amooaghaie, R. and A. Mostageran . 2007. Symbiotic (Plants and Bacteria Assistance Systems) .Vol. III. University of Isfahan Press, Isfahan, Iran. (In Farsi).
8. Amujoyegbe, B. J., J. T. Opbode and A. Olayinka. 2007. Effect of organic and inorganic fertilizer on yield and chlorophyll content of *Zea mays and Sorghum bicolour*. *Plant Science* 46: 1869-1873.
9. Cheema, M. A., M. A. Malik, A. Hussain, S. H. Shah and A. M. Basra. 2001. Effects of time and rate ofnitrogen and phosphorous application on the growth and the seed and oil yields of canola (*Brassica nupus* L.). *Agronomy and Crop Scienses* 86: 103-110.
10. Chung, C. and H. H. Janzen. 2000. Long term fate of nitrogen from annual feedlot manure application. *Journal Environmental* 25: 785-790.
11. Halder, D. and R. K. Pana. 2014. Determination of appropriate sowing and phosphorous fertilization strategy for peanut in eastern india. *African Journal of Agricultural Research* 32: 2475-2487.
12. Diepenbrock, W. 2000. Yield Analysis of winter oilseed rape (*Brassica napus* L.): Areview. *Field Crops Researc*h 67: 35-49.
13. Fikrettin, S., R. Chakmakji and F. Kantar. 2004. Sugar beet and barley yield in relation to inoculation with N2-fixing and phosphate solubilizing bacteria. *Plant and Soil* 256: 123-129.
14. Gyanesh war, P., G. Naresh kamar, L. J. Parekh and P. S. Poole. 2002. Role of soil microorganism proving P nutrition of plants. *Plant and Soil* 245: 83 – 93.
15. Hamidi, A., R. Chokan, A. Asghar Zadeh, M. Dehghan shoaar, A. ghalavand and M. J. Malakoti. 2009. The effect of use bacterial growth promoting (PGPR) on the phenology of late maturity hybrid. *Iranian Journal of Crop Science* 11:270-249.
16. Hashem abadi, D. and SH. Sedaghathoor. 2006. The effect of planting date and plant density on yield and yield components of winter *Vicia faba* L. *Journal of Agricultural Sciences* 12(1): 135-142. (In Farsi) .
17. Hassanzadeh ghortaph, A., R. Marvi Milan, S. Niku and G. Khalil Zadeh. 2013. The effect of planting date and density on yield and yield components of *Helianthus annuus* oil. *Iranian Journal of Research on Agriculture and Natural Resources* 17: 30. 40 (In Farsi)
18. Hoseinzade gashti, A., M. sfahani, J. Asghari, M. N. Vishgahi and B. Rabiei. 2008. The effect of Sulfur Fertilizers on Growth Index and Yield of Peanut. *Science and Technology of Agriculture and Natural Resources*.13 (47): 27-38.
19. Kader, M. A. 2002. Effect of Azotobacter inoculants on the yield and nitrogen uptake by wheat. *Journal of Biological Scienc*e 2: 259-261.

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2025-02-20]
[DOR: 20.1001.1.22518517.1396.7.4.5.6]
[DOI: 10.29252/jcpp.7.4.57]

20. Kazemi Poshtmasari, H., H. Pyrdshty and M. A. Bahmanyar. 2007. Compare the effects of organic phosphorus and biological fertilizer on agronomic characteristics of two varieties of beans. *Iranian Journal of Agricultural Sciences and Natural Resources* 14(6): 21- 32. (In Farsi).
21. Mousavi, GH., M. J. Seghatoleslami and M. R. Delarami. 2014. Effect of sowing date and plantdensity on yield and yield components of lentil (*Lens culinaris* cv. Sistan). *Annual Research and Review in Biology*. 4(1): 296-305.
22. Olivera, M., C. Iribane and C. Liuck. 2002. Effect of phosphorus on nodulacion and N_2 Pixation by bean (*Phaseolus vulgaris*). *In:* Proceedings of the 15th International Meeting on Microbia Phosphate Solubilization. Salamanca, Spain. PP. 16- 19.
23. Statistical Yearbook of Guilan Province. 2014. Management and Planning Organization of Guilan. Available online at: http://mpogl.ir/. Accessed 25 February 2014.
24. Peix, A., A. A. Rivas-Boyere and P. F. Mateos. 2001. Growth promotion of barley and *Hordeum vulgare* by a phosphate solubilizing strain of meso-rhizobium Mediterranean under growth chamber conditions. *Soil Biology and Biochemistry* 33: 103-110.
25. Pez-Bellido, L., R. J. Lopez-Bellido, J. E. Castillo and F. J. Lopez-Bellido. 2004. wheat a response to tillage and soil residual nitrogen in a continuous rotation with *Triticum astivum* I. Biomass and seed yield. *Field Crops Research* 88: 191-200.
26. Rahimzadeh, S. 2009. Investigate the effect of biological fertilizer on yield and quality of medicinal plant *(Dracocephalum moldavica*) under the farm conditions .MSc. Thesis, Agricultural Faculty Kordestan University. Kordestan. (In Farsi).
27. Rahnamaei tak, A., S. Vaeazi, J. Mozafari and A. A. Shah nejat bushehri. 2007. Analysis of correlation and causality red bean yield and its related traits in the *Iranian Journal of Research and Development in Agriculture and Horticulture* 76: 80 – 88. (In Farsi)
28. Sarige, S., A. Blum and Y. Okono. 1988. Improvement of water statues and yield of field growth grain sorghum by inoculation with Azospirillum brasilense. *Journal Agricalture Science* 110: 271- 277.
29. Singh, R., R. K. Behl, K. P. Singh, P. Jain and N. Narul. 2004. Performance and gene effects for wheat yield under inoculation of Arbuscular mycorrhiza fungi and Azotobacter chroococcum. Haryana Agricultural University. Hisar, India. *Plant Soil and Environment* 50(9): 409-415.
30. Shafigh, M., M. Rashed mohasel and M. Nasiri mahalati. 2005. The effect of *Abutilon theophrasti* in Yield and Yield Components of soyabean in different plant densities and different planting dates. *Iranian Journal of Field Crops Research* 4(1): 71-82 .(In Farsi).
31. Sharma, A. K . 2003. Biofertilizers for sustainable agriculture. *Agronomy India Sciences* 6(4): 344-358.
32. Soltani, A., G. L. Hammer, B. Torabi, M. J. Robertson and E. Zeinali. 2006. Modeling *Cicer arietinum* growth and development: Phenological development. *Field Crops Reserch* 99: 1-13.
33. Tomar, R. K. S. 1998. Effect of phosphate-solubilizing bacteria and farmyard manure on the yield of black gram (*Phaseolus mungo*). *Indian Journal of Agriculture Science* 68: 81-83.
34. Wu, S. C., Z. H. Coa, Z. G. Li, K. C. Cheung and M. H. Wong. 2005. Effects of biofertilizer containing N-fixer, P and K solubilizers and fungi on maize growth. *Journal Geoderma* 125: 155.
35. Yadegari, M., H. Asadirahmani, G. Noormohammadi and A. Ayneband. 2010. Plant growth promoting Rhizobacteria increase growth, yield and nitrogen fixation in *Phaseolus vulgaris*. *Journal of Plant Nutrition* 33: 1733-1743.
36. Yasari, E. and A. M. Patowardhan. 2007. Effects of Azetobacter and Azosprillium inoculation and chemical fertilizers on growth an prodactivity of canola. *Asian Journal of Plant Science* 6(1): 77-82.
37. Yazdani, M., M. A. Bahmanyar, H. Pirdashti and M. A. Esmaili. 2009. Effect of phosphate solubilization microorganisms and plant growth promoting rhizobacteria on yield and yield components of corn. *International Journal of Biological and Life Scienc*e 1: 2-8.
38. Youssef Poor, Z. and A. yadavi. 2014. The Effect of Chemical and Biological fertilizer Nitrogen and phosphorus on qualitative and quantitative yield of sunflower. *Iranian Journal of Agricultural and Sustainable Production* 24 (1): 96-112.(In Farsi).

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2025-02-20]
[DOR: 20.1001.1.22518517.1396.7.4.5.6]
[DOI: 10.29252/jcpp.7.4.57]

Journal of Crop Production and Processing
Vol. 7, No. 4, Winter 2018, Isfahan University of Technology, Isfahan, Iran.

Effect of Planting Date and Application of Chemical and Biological Fertilizers on Yield and Yield Components of Peanut (*Arachis hypogaea* L.)

H. Shahbazi[1] and A. Sepehri[2*]

(Received: November 22-2016; Accepted: July 15-2017)

Abstract

In order to study the effect of planting date and application of chemical and biological fertilizers on yield and yield components of peanut, an experiment was conducted in split plot based on a randomized complete block design with three replications at the Research Station of Bu-Ali Sina University, Hamedan, Iran, in 2012. Three planting dates, including May 22, May 31 and June10, as main plot, and four fertilizer treatments including 50% of nitrogen chemical fertilizer + nitrogen biofertilizer + complete phosphorus chemical fertilizer, 50% of phosphorus chemical fertilizer + phosphorus biofertilizer + complete nitrogen chemical fertilizer, 50% of nitrogen chemical fertilizer + 50% of phosphorus chemical fertilizer + nitrogen and phosphorus biofertilizers, 100% chemical fertilizer, as subplot, were used. Results showed that interaction effect between planting date and biofertilizers was significant for number of pods per plant, pod length, seed yield and biological yield, harvest index at the 1% level, and for 1000-seed weight at the 5% level. The highest grain yield was obtained on the first planting date (May 22) with using complete chemical fertilizer (1054 kg/h) and then with the application of both biofertilizers and 50% of nitrogen and phosphorus chemical fertilizers (965 kg/h). Application of nitrogen and phosphorus biofertilizers alone brought about47.50 and 24.9% decreases in grain yield, compared to complete chemical fertilizer, respectively. Therefore, it seems that concomitant application of nitrogen and phosphorus biofertilizers (i.e. 50% nitrogen and phosphorus chemical fertilizer) at May 22 planting date is suitable for sowing peanut in Hamedan conditions.

Keywords: Harvest index, Phosphorus biofertilizer, Nitrogen biofertilizer

1. MSc. Student and Associate Professor, Respectively, Department of Agronomy and Plant Breeding, Faculty of Agriculture, Bu-Ali Sina University, Hamedan, Iran.
*. Corresponding Author, Email: sepehri110@yahoo.com

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2025-02-20]
[DOR: 20.1001.1.22518517.1396.7.4.5.6]
[DOI: 10.29252/jcpp.7.4.57]