



اثرات دو روش کشت بذری و نشایی بر رشد بادام زمینی (*Arachis hypogea* L.) تحت تأثیر فاصله ردیف کاشت در رشت

معرفت مصطفوی راد^{۱*}، امین نوبهار^۲، مهران غلامی^۳، حبیب جهانسان^۴، ابراهیم اکبرزاده^۵

شایگان ادیبی^۶

^۱ استادیار بخش تحقیقات علوم زراعی و باغی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی گیلان،

سازمان تحقیقات و آموزش کشاورزی، رشت، ایران.

^۲ کارشناس زراعت بخش تحقیقات علوم زراعی و باغی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی گیلان،

سازمان تحقیقات و آموزش کشاورزی، رشت، ایران.

^۳ مربی بخش تحقیقات علوم زراعی و باغی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی گیلان،

سازمان تحقیقات و آموزش کشاورزی، رشت، ایران.

^۴ معاون بهبود تولیدات گیاهی سابق سازمان جهاد کشاورزی گیلان، رشت، ایران

^۵ مدیر زراعت سازمان جهاد کشاورزی گیلان، رشت، ایران

^۶ مدیر زراعت سابق سازمان جهاد کشاورزی گیلان، رشت، ایران

تاریخ دریافت: ۱۳۹۹/۰۳/۲۸ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۹/۰۶/۱۲

چکیده

سابقه و هدف: بادام زمینی یکی از گیاهان مهم دانه روغنی با عادت رشد نامحدود است و گل‌دهی آن ۶۰ الی ۷۰ روز پس از جوانه‌زنی ادامه می‌یابد و سپس توسعه گل‌دهی آن شروع به کاهش می‌کند. دانه بادام زمینی دارای دارای ۴۰ تا ۵۰ درصد روغن و ۳۰ تا ۳۵ درصد پروتئین می‌باشد. روش کاشت مناسب و فاصله بین ردیف‌های کشت گیاهان می‌تواند فرآیند فتوسنتز و عملکرد کمی و کیفی دانه بادام زمینی را بهبود بخشد. در مطالعه حاضر، اثر فاصله بین ردیف‌های کاشت بین بوته‌های بادام زمینی و روش کاشت بذری و نشایی بر عملکرد دانه و برخی صفات فیزیولوژیک لاین‌های جدید بادام زمینی در شرایط اقلیمی رشت مورد ارزیابی قرار گرفت.

مواد و روش‌ها: به منظور ارزیابی اثر فاصله بین ردیف‌های کاشت و روش کشت بذری و نشایی بر صفات مهم فیزیولوژیکی شامل ارتفاع بوته، تعداد شاخه فرعی، عملکرد دانه، تعداد غلاف در بوته، تعداد دانه در غلاف، وزن ۱۰۰ دانه، عملکرد علوفه خشک، عملکرد زیست‌توده محتوای روغن و پروتئین دانه و شاخص برداشت بادام زمینی دو آزمایش در سال‌های زراعی ۱۳۹۶ و ۱۳۹۷ به صورت کرت‌های خردشده با طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار در ایستگاه آزمایشی مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی رشت (واقع در ۴۹ درجه و ۵۷ دقیقه طول شرقی و ۳۷ درجه و ۲۶ دقیقه عرض شمالی و ارتفاع ۱۰ متری از سطح دریا) انجام شد. تیمارهای آزمایشی شامل سه فاصله ردیف کاشت (۴۰، ۵۰ و ۶۰ سانتی-متری) و دو روش کاشت (نشایی و بذری) به ترتیب به عنوان کرت‌های اصلی و فرعی بود.

یافته‌ها: نتایج این آزمایش نشان داد که اثر متقابل روش کاشت و فاصله بین ردیف‌های کاشت بر برخی صفات زراعی نظیر ارتفاع بوته، تعداد شاخه فرعی، عملکرد دانه، تعداد غلاف در بوته، تعداد دانه در غلاف، وزن ۱۰۰ دانه، عملکرد علوفه خشک، عملکرد

*مسئول مکاتبه: mmstafavirad@gmail.com

زیست توده و شاخص برداشت دانه معنی دار بود. براساس نتایج این آزمایش، روش کشت نشایی سبب تسریع در آغاز گل دهی بوته های بادام زمینی گردید. بیشترین عملکرد دانه (۲۴۸۴ کیلوگرم در هکتار)، تعداد غلاف در بوته (۵۶/۶۵)، عملکرد علوفه خشک (۴۶۹۸ کیلوگرم در هکتار)، عملکرد زیست توده (۹۹۲۴ کیلوگرم در هکتار) و شاخص برداشت دانه (۳۰/۰۲ درصد) بادام زمینی در فاصله ردیف کاشت ۴۰ سانتی متری و روش کشت نشایی به دست آمد. همچنین، بیشترین تعداد دانه در غلاف (۱/۳۳ عدد) در فاصله ردیف کاشت ۶۰ سانتی متری و روش کشت نشایی به دست آمد. بیشترین وزن ۱۰۰ دانه (۵۷/۰۵ گرم) بادام زمینی در فاصله ردیف کاشت ۵۰ سانتی متری و روش کشت بذری مشاهده گردید. به طور کلی، نتایج نشان داد که عملکرد دانه بادام زمینی در واکنش به کاهش فواصل ردیف کاشت و روش کشت نشایی افزایش یافت.

نتیجه گیری: چنین به نظر می رسد که افزایش عملکرد دانه بادام زمینی ناشی از کاهش هدر رفت و بهبود جذب تشعشع خورشیدی، افزایش ظرفیت فتوسنتزی و استفاده بهینه از واحد سطح زمین باشد. براساس نتایج این آزمایش، فاصله ۴۰ سانتی-متری بین ردیف های کاشت و روش کشت نشایی می تواند در راستای افزایش عملکرد دانه بادام زمینی در شرایط اقلیمی منطقه قابل توصیه باشد.

واژه های کلیدی: تراکم بوته، درصد روغن دانه، صفات زراعی، محتوای پروتئین دانه.

مقدمه

ذرت، آفتابگردان و سویا گزارش شده است که با کاهش فواصل ردیف کاشت، عملکرد دانه افزایش پیدا کرد (۱۱). محققان دیگری نشان دادند که بوته های گیاه زراعی ذرت در تراکم های بالا جذب تشعشع خورشیدی و رقابت با علف های هرز بهتری داشتند (۷). در مطالعه دیگری گزارش شده است که بذور سویا در تراکم پایین در مقایسه با تراکم های بالا، محتوای پروتئین بیش تری داشتند (۲۱). برخی دیگر گزارش کردند که بالاترین مقدار عملکرد لوبیا در فواصل ردیف کم به دست آمد (۹).

برخی محققان نشان دادند که فواصل ردیف کاشت بالاتر از ۴۰ سانتی متر تاثیر چندانی در افزایش عملکرد میوه (غلاف) بادام زمینی ندارد و حتی می تواند سبب کاهش ۱۵ درصدی عملکرد بادام زمینی گردد و علت این امر کاهش شاخص سطح برگ، سرعت رشد گیاه و سرعت رشد غلاف بادام زمینی در فواصل ردیف کاشت بالاتر از ۴۰ سانتی متر گزارش شده است (۱۳). محققان دیگری بالاترین عملکرد غلاف بادام زمینی را در فواصل ردیف کاشت ۴۵ سانتی متر گزارش کردند و نشان دادند که در

بادام زمینی (*Arachis hypogea* L.) یکی از گیاهان مهم روغنی خانواده لگومها می باشد و دانه بادام زمینی حاوی ۴۰ الی ۵۰ درصد روغن و کنجاله آن پس از فرآیند روغن کشی حاوی ۳۰ تا ۵۰ درصد پروتئین می باشد که نقش به سزایی در تغذیه انسان و دامها دارد. کمیت و کیفیت عملکرد بادام زمینی تحت تاثیر عوامل مختلفی محیطی نظیر نور، درجه حرارت، تغذیه و نوع رقم قرار می گیرد (۲۷). بیشینه عملکرد دانه زمانی حاصل می شود که اجتماع گیاهی حداکثر سطح برگ را برای دریافت نور در مرحله رشد زایشی تولید کند که خود متاثر از فاصله ردیف های کاشت بوته های بادام زمینی می باشد.

تعیین مناسب ترین فاصله ردیف کاشت برای دستیابی به بالاترین عملکرد کمی و کیفی ضرورت دارد. در این راستا، گزارش شده است که با تغییر فواصل ردیف کاشت و اعمال تراکم مطلوب برای گیاهان زراعی، ضمن استفاده بهینه از مواد غذایی، رطوبت و نور می توان علف های هرز مزرعه را هم به آسانی مهار کرد (۱۵). به علاوه، در مطالعه بر روی

مواد و روش‌ها

این آزمایش، در طی سال‌های زراعی ۱۳۹۶ و ۱۳۹۷ به صورت کرت‌های خردشده با طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی و در سه تکرار در رشت (استان گیلان) واقع در طول جغرافیایی ۴۹ درجه و ۵۷ دقیقه و عرض جغرافیایی ۳۳ درجه و ۳۹ دقیقه و ارتفاع ۲۵ متری از سطح دریا اجرا شد. به طوری که فاصله ردیف‌های کاشت در سه سطح ۴۰، ۵۰ و ۶۰ سانتی‌متری در کرت‌های اصلی و دو روش کشت نشایی و بذری در کرت‌های فرعی قرار گرفت. در این آزمایش، فاصله بوته‌ها بر روی ردیف ثابت و معادل ۲۰ سانتی‌متر بود. در هر کرت چهار ردیف ۵ متری از بوته‌های بادام زمینی کشت شدند. فاصله ردیف‌های کاشت بادام زمینی به صورت دستی و با استفاده از متر و طناب‌کشی مزرعه تعیین گردید. پس از انجام آزمون و تعیین ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک (جدول ۱) از جمله تعیین ماده آلی و محتوای نیتروژن، فسفر و پتاسیم خاک به ترتیب به روش‌های کج‌لدا، کلری‌متری و فلیم فتومتری (۳۲)، کلیه عملیات آماده‌سازی مزرعه شامل دو بار شخم عمود برهم، دیسک و تسطیح خاک، کشت بادام زمینی در ۱۵ اردیبهشت ماه هر سال زراعی صورت گرفت. برای این منظور، بذری رقم محلی به نام گلی (یا NC₂) از کشاورزان پیشرو منطقه تهیه گردید و عملیات خزانه‌گیری و تهیه نشا بادام زمینی از اواخر اسفند سال قبل شروع شد. نشاها در زیر خزانه پلاستیکی نگهداری و پرورش داده شدند و هم‌زمان با کاشت دانه و در مرحله رشدی ۵ الی ۶ برگه به زمین اصلی منتقل گردید.

بر اساس آزمون خاک، مقدار ۷۵ کیلوگرم در هکتار K₂O (از منبع سولفات پتاسیم) و ۱۰۰ کیلوگرم در

فواصل ردیف کاشت بالاتر، از میزان عملکرد غلاف بادام زمینی کاسته شد (۲۴). همچنین، محققان نشان دادند که تراکم بوته اثر معنی‌داری بر عملکرد غلاف، عملکرد دانه، درصد مغزدهی و عملکرد روغن داشت و فاصله ردیف کاشت ۶۰ سانتی‌متر نسبت به سایر تیمارها برتری نشان داد (۳۰).

کشت نشایی روش کارآمدی برای بهبود استقرار گیاه، یکنواختی تراکم کاشت و افزایش رشد فیزیولوژیک گیاه و کاهش مقدار بذر مصرفی محسوب می‌شود. محققان نشان دادند که تولید نشا و انتقال گیاهچه‌ها به زمین اصلی پس از مناسب شدن شرایط اقلیمی، علاوه بر صرفه‌جویی در وقت به دلیل تطابق شرایط محیطی با مراحل حساس رشد اولیه و استقرار خوب گیاهچه عملکرد بیشتری تولید کرد (۱۹). برخی محققان، استفاده از گلدان‌های کاغذی را جهت کشت و انتقال نشا، مفید و موثر گزارش کردند (۴). برخی دیگر نشان دادند که ارقام کلزا را می‌توان در روش کشت نشایی با موفقیت کشت نمود و عملکرد دانه و اجزای عملکرد و عملکرد روغن در هکتار را افزایش داد (۲۸، ۲۹). به علاوه، بیش‌ترین عملکرد ریشه چغندر قند در روش کشت نشایی گزارش شده است (۱). محققان دیگری نشان دادند که استفاده از روش کشت نشایی سبب دستیابی به تراکم یکنواخت چغندر علوفه‌ای و کاهش رقابت علف‌های هرز از طریق تشکیل زود هنگام پوشش سایه‌انداز گیاهی گردید (۲۰). به طور کلی، کشت نشایی و انتقال آن به زمین اصلی در زمان مناسب یکی از روش‌های صرفه‌جویی و استفاده بهینه از آب می‌باشد (۸). هدف این آزمایش، تعیین بهترین فاصله ردیف کاشت و مناسب‌ترین روش کشت بادام زمینی در شرایط اقلیمی رشت می‌باشد.

وسطی هر کرت (تعداد ۴۰ بوته) برداشت گردید و پس از خشک شدن در هوای آزاد دانه‌های بادام زمینی از بوته‌ها جدا و عملکرد دانه در هکتار محاسبه گردید. تعیین درصد پروتئین دانه و درصد روغن دانه در آزمایشگاه بخش دانه‌های روغنی موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر و به روش NMR استفاده گردید (۱۶). پس از انجام آزمون بارتلت و اطمینان از یکنواختی اشتباه آزمایشی، تجزیه واریانس با استفاده از برنامه آماری SAS، مقایسه میانگین‌ها با استفاده از آزمون حداقل اختلاف معنی‌دار (LSD) در سطح احتمال پنج درصد انجام شد.

هکتار P_2O_5 (از منبع سوپرفسفات تریپل) استفاده شد. به علاوه، مقدار ۴۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار از منبع اوره به صورت کود ابتدایی در زمان کاشت و مقدار ۳۰۰ کیلوگرم گچ براساس عملیات رایج هم‌زمان با خاک‌دهی پای بوته‌ها مورد استفاده قرار گرفت. آبیاری بر حسب نیاز گیاه و به روش غرقابی انجام شد. همچنین، عملیات کنترل و مهار علف‌های هرز از طریق وجین دستی انجام گرفت. قبل از برداشت محصول، تعداد ۱۰ بوته به‌طور تصادفی از هر کرت برای اندازه‌گیری ارتفاع بوته، تعداد شاخه‌های فرعی و تعداد غلاف در بوته، برداشت شد. در مرحله برداشت محصول، پس از حذف حاشیه، کل بوته‌های ردیف

جدول ۱- ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک مزرعه آزمایشی.

Table 1- Soil physycal and chemical properties of experimental field.

عمق خاک (سانتی متر)	هدایت الکتریکی (دسی‌زیمنس بر متر)	کربن آلی (درصد)	نیتروژن کل (درصد)	فسفر قابل دسترس (میلی‌گرم بر کیلوگرم)	پتاسیم قابل دسترس (میلی‌گرم بر کیلوگرم)	رس (درصد)	لوم (درصد)	شن (درصد)	بافت خاک	
Soil depth (cm)	pH	EC ($dS m^{-1}$)	Organic carbon (%)	Total nitrogen (%)	Available phosphorus ($mg kg^{-1}$)	Available potassium ($mg kg^{-1}$)	Clay (%)	Silt (%)	Sand (%)	Soil texture
0 - 30	6.5	5.62	1.83	0.175	10.9	220	30	28	42	رس شنی Sandy-Clay

این مطالعه، تسریع در آغاز گل‌دهی در کشت نشایی منجر به افزایش عملکرد دانه شد. چنین استنباط می‌شود که هرچه گل‌دهی به تاخیر بیافتد تعداد غلاف‌های بادام زمینی در هر بوته و به تبع آن عملکرد دانه بادام زمینی کاهش می‌یابد. در این آزمایش، وجود همبستگی منفی و معنی‌دار ($r=-0.43^{**}$) بین عملکرد دانه و تعداد روز تا شروع گل‌دهی، مویده آن است که هرچه تعداد روز تا شروع گل‌دهی افزایش یابد، عملکرد دانه کاهش پیدا می‌کند (جدول ۴). در واقع، در روش کشت نشایی تعداد

نتایج و بحث

تعداد روز تا شروع گل‌دهی: اثر سال و روش کاشت بر تعداد روز تا شروع گل‌دهی بادام زمینی در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود (جدول ۲). تعداد روز تا شروع گل‌دهی بادام زمینی (۳۵ روز) در روش کشت بذری بیش‌تر بود و گل‌دهی در روش کشت بذری با تاخیر شروع شد. ولی، کشت نشایی سبب تسریع در گل‌دهی بوته‌های بادام زمینی گردید و تعداد روز تا شروع گل‌دهی از زمان انتقال نشا به زمین اصلی (۱۲ روز) کاهش یافت (جدول ۳). در

روز تا خاتمه گل‌دهی (۹۵ روز) در مقایسه با فاصله ردیف ۶۰ سانتی‌متری نشان داد (جدول ۳) و به دلیل تسریع در مراحل نمو گیاه و شروع زود هنگام گلدهی بوته‌های نشاء شده و افزایش بهره‌برداری از عوامل تولید طبیعی، منجر به افزایش عملکرد دانه بادام زمینی گردید.

تعداد روز تا رسیدگی: اثر سال و روش کاشت بر تعداد روز تا رسیدگی بادام زمینی در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود (جدول ۲). مقایسه میانگین داده‌ها نشان داد که بیش‌ترین تعداد روز تا رسیدگی بادام زمینی (حدود ۱۵۴ روز) در فاصله ردیف ۶۰ سانتی‌متر و روش کشت بذری به‌دست آمد، ولی تفاوت معنی‌داری با تیمارهای دیگر نداشت. با این توصیف، کشت نشایی در فاصله ردیف کاشت ۴۰ سانتی‌متر کم‌ترین تعداد روز تا رسیدگی (حدود ۱۴۹ روز) نشان داد (جدول ۳). در این آزمایش، افزایش تعداد روز تا رسیدگی (طول دوره رشد گیاه) نتوانست بیشترین عملکرد دانه را تولید کند. چون افزایش دوره رشد گیاه سبب تشکیل گل‌های دیر هنگام می‌شود و تبدیل این گل‌ها به غلاف‌های دیر هنگام سبب می‌شود که این قبیل غلاف‌ها نتوانند تا آخر دوره رشد گیاه فرآیند رسیدگی طبیعی غلاف و دانه را کامل کنند و بخش قابل توجهی از مواد فتوسنتزی صرف غلاف‌های نارس می‌گردد و به تبع آن عملکرد دانه و غلاف بادام زمینی کاهش می‌یابد. از نتایج چنین استنباط می‌شود که هرچه گل‌دهی و تشکیل غلاف‌های بالغ زودتر آغاز شود طول دوره پر شدن غلاف‌ها و رشد دانه در درون غلاف‌ها افزایش می‌یابد و این امر منجر به افزایش عملکرد غلاف و دانه در بوته بادام زمینی می‌شود و تشکیل گل‌ها و غلاف‌های دیر هنگام منجر به کاهش دوره رشد غلاف‌ها و افت محصول در واحد سطح می‌گردد. محققان دیگری در مطالعه بر روی بادام زمینی نشان دادند که با تاخیر در کاشت بادام زمینی که منجر به

بیش‌تری گل در هر بوته تشکیل و به تبع آن تعداد بیش‌تری گل به غلاف‌های بالغ تبدیل می‌شود. در چنین شرایطی، غلاف‌های بادام زمینی می‌توانند رشد طبیعی خود را در شرایط مساعد محیطی و قبل از خاتمه دوره رویش گیاه ادامه دهند و بدین ترتیب سبب بهبود عملکرد غلاف و بادام زمینی در واحد سطح زمین می‌گردد.

تعداد روز تا خاتمه گل‌دهی: اثر سال و روش کاشت بر تعداد روز تا خاتمه گل‌دهی بادام زمینی در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود (جدول ۲). گل‌دهی بادام زمینی قبل از رسیدن گیاه به اندازه نهایی خود شروع می‌شود و از طرفی دارای عادت رشد نامحدود می‌باشد و حدود ۶۰ تا ۷۰ روز پس از جوانه‌زنی به حداکثر گل‌دهی می‌رسد (۱۸). به همین دلیل، مراحل فنولوژیک گیاه در این آزمایش کم‌تر تحت تاثیر فاصله ردیف کشت قرار گرفت. بیش‌ترین تعداد روز تا خاتمه گل‌دهی بادام زمینی (حدود ۹۷ روز) در فاصله ردیف ۶۰ سانتی‌متر و روش کشت بذری به‌دلیل افزایش رشد رویشی گیاه به‌دست آمد (جدول ۳). در این آزمایش، علی‌رغم اینکه فاصله ردیف‌های کاشت تاثیر معنی‌داری بر تعداد روز تا خاتمه گل‌دهی نداشت، ولی، وجود فضای فیزیکی و استفاده بیش‌تر از عوامل محیطی نظیر نور، آب و مواد غذایی به‌وسیله هر بوته سبب افزایش رشد رویشی و تشکیل غلاف‌های دیر هنگام گردید و در چنین شرایطی بسیاری از غلاف‌ها نتوانستند رشد طبیعی خود را به سرانجام برسانند. بدین ترتیب، هر عاملی که بتواند از عادت رشد نامحدود بادام زمینی بکاهد و از گل‌دهی دیر هنگام جلوگیری کند، می‌تواند سبب انتقال و تجمع بیشتر مواد فتوسنتزی در غلاف‌ها گردیده و موجب افزایش عملکرد شود. با کاهش فاصله ردیف‌های کاشت بهره‌برداری از واحد سطح زمین افزایش پیدا می‌کند. به همین دلیل، کشت نشایی در فاصله ردیف کاشت ۴۰ سانتی‌متری، کم‌ترین تعداد

اشغال فضای فیزیکی و استفاده از منابع طبیعی رشد به وسیله گیاه باشد. همچنین، نتایج نشان داد که با افزایش فاصله بین ردیف‌های کاشت، رشد عرضی گیاه افزایش می‌یابد و این امر نمی‌تواند تعداد شاخه‌های فرعی گیاه بادام زمینی را بهبود بخشد. بدین ترتیب، کاهش فاصله ردیف‌های کاشت بادام زمینی تا حدی که موجب افزایش تعداد شاخه‌های فرعی و به تبع آن افزایش تعداد غلاف در بوته شود، می‌تواند سبب بهبود عملکرد محصول شود. در مطالعه مشابهی، کاشت سویا در تراکم‌های بالا منجر به کاهش تعداد شاخه‌های فرعی گردید (۱۷).

تعداد غلاف در بوته: نتایج نشان داد که برهم‌کنش فاصله ردیف کاشت \times روش کاشت بر تعداد غلاف در بوته در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود (جدول ۲). در این آزمایش، بیش‌ترین تعداد غلاف در بوته (۵۶/۶۵ عدد) به برهم‌کنش فاصله ردیف کاشت ۴۰ سانتی‌متر \times روش کشت نشایی اختصاص داشت و روش کشت بذری در فاصله ردیف کاشت ۶۰ سانتی‌متری کم‌ترین تعداد غلاف در بوته (حدود ۳۰ عدد) را نشان داد (جدول ۳). افزایش تعداد غلاف در بوته یکی از شاخص‌های مهم افزایش عملکرد در بادام زمینی محسوب می‌شود. وجود همبستگی مثبت بین عملکرد دانه و تعداد غلاف ($r=0.78^{**}$) در بوته نیز موید این حقیقت می‌باشد (جدول ۴). دلیل افزایش تعداد غلاف در بوته بادام زمینی در کشت نشایی، تولید گل‌های بیشتر در شرایط محیطی مناسب اول فصل و تبدیل تعداد آن‌ها به غلاف‌های بالغ می‌باشد. بدین ترتیب، یکی از دلایل مهم ارتقای عملکرد دانه در روش کشت نشایی در واکنش به افزایش تراکم بوته ناشی از کاهش فاصله ردیف کاشت (۴۰ سانتی‌متر)، افزایش تعداد غلاف در بوته می‌باشد. محققان دیگری در مطالعه بر روی لوبیا گزارش کرده‌اند که تعداد غلاف در بوته با افزایش تراکم بوته، کاهش پیدا کرد (۴).

کاهش دوره رشد گیاه می‌گردد تجمع ذخایر دانه کاهش پیدا می‌کند. همچنین، گزارش کردند که کشت‌های زود هنگام با تسریع در تشکیل گل‌ها و غلاف‌های بادام زمینی و افزایش دوره پر شدن غلاف و دانه در شرایط محیطی مناسب، سبب بر خورداری گیاه از ساعات آفتابی بیش‌تر و تولید بذرهاى سنگین و عملکرد بالاتر در واحد سطح می‌شود (۳۱).

ارتفاع بوته: در این آزمایش، برهم‌کنش فاصله ردیف کاشت و روش کاشت بر ارتفاع بوته بادام زمینی در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود (جدول ۲). بالاترین ارتفاع بوته بادام زمینی (۴۱/۶۶ سانتی‌متر) فاصله ردیف کاشت ۵۰ سانتی‌متری و کشت نشایی مشاهده گردید و کم‌ترین ارتفاع بوته (۳۰/۱۳ سانتی‌متر) در واکنش به فاصله ردیف کاشت ۴۰ سانتی‌متری و کشت نشایی به دست آمد (جدول ۳). ضریب همبستگی بین عملکرد دانه و ارتفاع بوته بادام زمینی ($r=-28^{ns}$) منفی و غیر معنی‌دار بود (جدول ۴). محققان نشان دادند که افزایش تراکم بوته در واحد سطح (کاهش فاصله ردیف کاشت) باعث افزایش (۱۲) و کاهش ارتفاع بوته (۴) شد.

تعداد شاخه‌های فرعی: برهم‌کنش فاصله ردیف کاشت \times روش کاشت بر تعداد شاخه‌های فرعی بادام زمینی در سطح احتمال ۵ درصد معنی‌دار بود (جدول ۲). بیش‌ترین تعداد شاخه‌های فرعی (۱۱ عدد) در فاصله ردیف کاشت ۵۰ سانتی‌متری و کشت نشایی به دست آمد (جدول ۳). افزایش ارتفاع بوته بادام زمینی سبب افزایش تعداد شاخه‌های فرعی گردید و نشان داد که رشد طولی گیاه و افزایش فاصله میان‌گره‌ها منجر به افزایش تعداد شاخه‌های فرعی بادام زمینی می‌شود و همبستگی مثبت و معنی‌داری بین ارتفاع بوته و تعداد شاخه‌های فرعی وجود داشت (جدول ۴). در اثر کاهش فواصل ردیف کاشت تعداد شاخه‌های فرعی کاهش یافت که علت این امر می‌تواند افزایش رقابت بین بوته‌های مجاور برای

جدول ۳- مقایسه میانگین صفات اندازه‌گیری شده در بادام زمینی تحت تاثیر روش کشت و فاصله ردیف کاشت.
Table 3- Mean comparison of measured traits in peanut as affected by planting method and row distance.

تیمارها	تعداد روز تا شروع گلدهی	تعداد روز تا خاتمه گلدهی	تعداد روز تا رسیدگی	ارتفاع بوته (سانتی متر)	Second branch numbers	Grain yield (kg ha ⁻¹)	Pod numbers per plant	Grain numbers per pod	100- grain weight (g)	Dry forage yield (kg ha ⁻¹)	وزن علوفه خشک (کیلوگرم در هکتار)	عملکرد زیست توده (کیلوگرم در هکتار)	شاخص برداشت دانه (درصد)	محتوی روغن دانه (درصد)	محتوی پروتئین دانه (درصد)
Treatments	Days to initial flowerin g	Days to end flowering	Days to maturity	Plant height (cm)	Second branch numbers	Grain yield (kg ha ⁻¹)	Pod numbers per plant	Grain numbers per pod	100- grain weight (g)	Dry forage yield (kg ha ⁻¹)	وزن علوفه خشک (کیلوگرم در هکتار)	Biological yield (kg ha ⁻¹)	Harvest index (%)	Grain oil content (%)	Grain protein content (%)
فاصله خطوط (۴۰ سانتی‌متر)	33.66 ^a	97.13 ^a	153.11 ^a	38.83 ^a	11.10 ^a	2484.33 ^b	44.01 ^b	1.14 ^d	49.46 ^b	4149.16 ^b	8677.33 ^c	8677.33 ^c	28.66 ^a	48.05 ^b	24.09 ^a
کشت بدمری Sowing															
کشت نشایی Transplanting	21.00 ^b	95.25 ^b	149.06 ^b	30.13 ^b	7.80 ^b	2978.00 ^a	56.65 ^a	1.32 ^a	40.01 ^d	4698.33 ^a	9924.83 ^a	9924.83 ^a	30.02 ^a	48.13 ^b	24.27 ^a
فاصله خطوط (۵۰ سانتی‌متر)	34.83 ^a	97.51 ^a	153.87 ^a	37.74 ^a	10.01 ^a	2094.66 ^c	30.66 ^d	1.21 ^b	57.05 ^a	3748.33 ^c	7797.50 ^d	7797.50 ^d	26.99 ^b	50.41 ^{ab}	22.35 ^b
کشت بدمری Sowing															
کشت نشایی Transplanting	21.20 ^b	95.36 ^b	150.33 ^b	41.66 ^a	11.14 ^a	2580.33 ^b	34.69 ^c	1.31 ^a	57.01 ^a	4308.3 ^b	9060.66 ^b	9060.66 ^b	28.58 ^{ab}	50.33 ^{ab}	22.01 ^b
فاصله خطوط (۶۰ سانتی‌متر)	33.66 ^a	97.36 ^a	153.91 ^a	38.30 ^a	9.92 ^a	1267.16 ^e	29.91 ^d	1.17 ^c	36.18 ^c	2588.33 ^c	5387.33 ^f	5387.33 ^f	23.78 ^c	51.56 ^a	20.51 ^c
کشت بدمری Sowing															
کشت نشایی Transplanting	21.83 ^b	95.41 ^b	150.83 ^b	37.63 ^a	9.10 ^a	1922.66 ^d	31.74 ^d	1.33 ^a	45.79 ^c	2992.50 ^d	6483.83 ^e	6483.83 ^e	29.79 ^a	51.75 ^a	20.47 ^c

Means followed by the same letters in each column are not significantly different at 5% probability level LSD test.
میانگین‌هایی که در هر ستون برای هر تیمار دارای حروف مشترک می‌باشند اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال پنج درصد آزمون LSD ندارند.

جدول ۴- ضریب همبستگی بین صفات اندازه‌گیری شده در بادام زمینی تحت تاثیر روش کشت و فاصله ردیف کاشت.
Table 4- Correlation coefficient between measured traits in peanut as affected by planting method and row distance.

صفات زراعی Traits	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	
	عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)	تعداد روز تا شروع گلدهی	تعداد روز تا خاتمه گلدهی	تعداد روز تا رسیدگی	تعداد غلاف در بوته	تعداد غلاف در غلاف	تعداد دانه در غلاف	وزن ۱۰۰ دانه (گرم)	عملکرد زیست توده (کیلوگرم در هکتار)	شاخص برداشت (درصد)	ارتفاع بوته (سانتی‌متر)	تعداد شاخه فرعی	محتوای روغن دانه (درصد)	محتوای پروتئین دانه (درصد)
	Grain yield (kg ha ⁻¹)	Days to initial flowering	Days to end flowering	Days to maturity	Pod numbers per plant	Grain numbers per pod	100-grain weight (g)	Biological yield (kg ha ⁻¹)	Harvest index (%)	Plant height (cm)	Second branch number	Grain oil content (%)	Grain protein content (%)	
1	1													
2	-0.43**	1												
3	0.40*	0.54**	1											
4	-0.19 ^{ns}	0.13 ^{ns}	0.21 ^{ns}	1										
5	0.78**	-0.23 ^{ns}	0.55**	0.30*	1									
6	0.40*	0.76**	0.31*	-0.31*	0.20 ^{ns}	1								
7	0.27 ^{ns}	-0.04 ^{ns}	-0.23 ^{ns}	0.33*	-0.33*	-0.03 ^{ns}	1							
8	0.92**	-0.29 ^{ns}	0.29 ^{ns}	0.63**	0.71**	0.29 ^{ns}	0.29 ^{ns}	1						
9	0.61**	-0.48**	0.57**	-0.36*	0.43**	0.38*	0.18 ^{ns}	0.26 ^{ns}	1					
10	-0.28 ^{ns}	0.19 ^{ns}	-0.20 ^{ns}	0.21 ^{ns}	-0.48**	-0.7 ^{ns}	0.32*	-0.15 ^{ns}	-0.31 ^{ns}	1				
11	-0.16 ^{ns}	-0.76**	0.35*	0.35*	-0.34*	-0.16 ^{ns}	0.26 ^{ns}	-0.06 ^{ns}	-0.22 ^{ns}	-0.41*	1			
12	0.45**	-0.22 ^{ns}	-0.18 ^{ns}	-0.22 ^{ns}	0.35*	0.30*	-0.17 ^{ns}	-0.21 ^{ns}	-0.15 ^{ns}	-0.14 ^{ns}	-0.25 ^{ns}	1		
13	0.39*	0.17 ^{ns}	0.22 ^{ns}	0.17 ^{ns}	0.30*	0.33*	0.13 ^{ns}	-0.19 ^{ns}	-0.19 ^{ns}	-0.23 ^{ns}	-0.18 ^{ns}	-0.53**	1	

^{ns}، * و **: به ترتیب عدم وجود اختلاف معنی دار و معنی دار در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد.

^{ns}، * and **: non significant, significant at 5 and 1 probability level, respectively.

این امر تحقق پیدا نکرد. در واقع، افزایش تعداد دانه در غلاف نتوانست کمبود عملکرد دانه ناشی از کاهش تعداد بوته بادام زمینی در واحد سطح را جبران نماید. وزن ۱۰۰ دانه: برهم‌کنش فاصله ردیف کاشت × روش کاشت بر وزن ۱۰۰ دانه بادام زمینی در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود (جدول ۲). بیش‌ترین وزن ۱۰۰ دانه (۵۷/۰۵ گرم) در فاصله ردیف کاشت ۵۰ سانتی‌متری و روش کشت بذری مشاهده گردید که در شرایط مشابه تفاوت معنی‌داری با روش کشت نشایی نداشت (جدول ۳). نتایج نشان داد که افزایش فاصله ردیف‌های کاشت تا ۶۰ سانتی‌متر و کاهش فاصله ردیف‌های کاشت تا ۴۰ سانتی‌متر سبب کاهش وزن ۱۰۰ دانه بادام زمینی گردید. بنابر این، یکی از دلایل مهم کاهش عملکرد دانه بادام زمینی در فاصله ردیف ۶۰ سانتی‌متری می‌تواند کاهش وزن ۱۰۰ دانه بادام زمینی باشد. ولی، علیرغم پایین بودن وزن ۱۰۰ دانه، بالاترین عملکرد دانه در فاصله ردیف کاشت ۴۰ سانتی‌متر به دست آمد. نتایج نشان داد که افزایش تعداد بوته در واحد سطح از طریق افزایش بهره‌برداری از واحد سطح زمین، سبب افزایش عملکرد می‌گردد. بدین ترتیب، وزن ۱۰۰ دانه را نمی‌توان شاخص مطمئنی برای افزایش عملکرد دانه بادام زمینی برشمرد. به‌علاوه، همبستگی بین عملکرد دانه و وزن ۱۰۰ (r=0.27^{ns}) معنی‌دار نبود (جدول ۴). محققان دیگری نشان دادند که وزن ۱۰۰ دانه لوبیا با افزایش تراکم بوته در واحد سطح، کاهش یافت (۴). از نتایج به‌دست آمده چنین استنباط می‌شود که با افزایش فاصله بین ردیف‌های کاشت، علی‌رغم اینکه اندازه غلاف‌ها بزرگ‌تر و وزن تک‌دانه در غلاف بیش‌تر می‌شود، به‌دلیل افزایش رشد رویشی و کاهش تعداد غلاف در بوته، عملکرد دانه بادام زمینی کاهش می‌یابد. در واقع، افزایش وزن تک‌دانه در هر غلاف در فواصل ردیف کاشت بالاتر، نمی‌تواند افت

تعداد دانه در غلاف: در این آزمایش، اثر فاصله ردیف کاشت، روش کاشت و برهم‌کنش آن‌ها بر تعداد دانه در غلاف بادام زمینی معنی‌دار بود (جدول ۲). بیش‌ترین تعداد دانه در غلاف (حدود یک عدد) در فاصله ردیف کاشت ۶۰ سانتی‌متری و روش کشت نشایی به‌دست آمد (جدول ۳). همبستگی مثبت و معنی‌داری بین عملکرد دانه و تعداد دانه در غلاف بادام زمینی وجود داشت (جدول ۴). چنین استنباط می‌شود که با افزایش فاصله ردیف‌های کاشت، رشد رویشی گیاه افزایش و تعداد غلاف‌ها در بوته کاهش می‌یابد. ولی، اندازه غلاف‌ها بزرگ‌تر و حاوی تعداد دانه بیش‌تری می‌شود. در واقع، با افزایش فاصله ردیف کاشت گیاهان، فضای فیزیکی بیش‌تری در اختیار تک بوته‌های بادام زمینی قرار می‌گیرد و رقابت بین بوته‌های مجاور (داخل گونه‌ای) در استفاده از عوامل طبیعی رشد به حداقل و مواد فتوسنتزی بیش‌تری به غلاف‌های در حال رشد می‌رسد و بدین ترتیب اندازه غلاف‌ها و تعداد دانه در غلاف افزایش می‌یابد. در مطالعه مشابه‌ای گزارش شده است که با کاهش تراکم کاشت، تعداد دانه در غلاف افزایش یافت (۱۴، ۱۰، ۳).

همچنین، در روش کشت نشایی شروع زود هنگام فرآیند فتوسنتزی و تسریع گل‌دهی و تخصیص مواد فتوسنتزی بیش‌تری به گل‌های در حال تلقیح سبب می‌شود که غلاف‌های بزرگ‌تری تشکیل شود و تعداد دانه در غلاف افزایش یابد. ولی، در روش کشت بذری، به‌دلیل تاخیر در شروع گل‌دهی بخش قابل توجهی از مواد فتوسنتزی گیاه صرف رشد رویشی می‌شود و به‌دنبال آن تعداد گل‌های تشکیل شده و تبدیل آن‌ها به غلاف‌های بالغ کاهش و عملکرد دانه با افت مواجه می‌گردد. بدین ترتیب، براساس نتایج به‌دست آمده انتظار می‌رفت که با افزایش تعداد دانه در غلاف، عملکرد دانه بادام زمینی افزایش یابد. ولی،

عملکرد ناشی از کاهش تعداد غلاف در بوته را جبران نماید.

عملکرد دانه: اثر فاصله ردیف کاشت، روش کاشت و برهم‌کنش فاصله ردیف کاشت \times روش کاشت بر عملکرد دانه بادام زمینی در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود (جدول ۲). بیش‌ترین عملکرد دانه بادام زمینی (۲۹۷۸ کیلوگرم در هکتار) در فاصله ردیف کاشت ۴۰ سانتی‌متری و روش کشت نشایی به‌دست آمد (جدول ۳). نتایج نشان داد که با افزایش تراکم بوته در واحد سطح از طریق کاهش فواصل ردیف‌های کاشت می‌توان عملکرد دانه در هکتار را افزایش داد. در حقیقت، با کاهش فواصل ردیف کاشت بوته‌های بادام زمینی و افزایش تراکم بوته، بهره‌برداری حداکثر از واحد سطح زمین زراعی و استفاده بهینه از عوامل محیطی رشد از قبیل رطوبت، مواد غذایی و نور امکان‌پذیر می‌گردد و به تبع آن عملکرد دانه بادام زمینی در واحد سطح افزایش می‌یابد. همچنین، در این آزمایش روش کشت نشایی از نظر عملکرد دانه بر روش کشت بذری برتری نشان داد. بدین ترتیب، روش کشت نشایی می‌تواند از طریق تسریع در استقرار گیاه، آغاز زود هنگام گل‌دهی و پرشدن غلاف‌ها در شرایط محیطی مناسب، بهره‌برداری بهینه از واحد سطح زمین و عوامل طبیعی رشد سبب بهبود عملکرد دانه در واحد سطح گردد.

عملکرد دانه با صفاتی نظیر تعداد غلاف در بوته ($r=0.78^{**}$)، تعداد دانه در غلاف ($r=0.40^*$)، عملکرد زیست‌توده ($r=0.92^{**}$)، عملکرد علوفه خشک ($r=0.87^{**}$) و شاخص برداشت دانه ($r=0.61^{**}$) همبستگی مثبت و معنی‌دار داشت (جدول ۴). نتایج نشان داد که تعداد غلاف در بوته در مقایسه با مولفه‌های دیگر سهم به‌سزایی در افزایش عملکرد دانه بادام زمینی داشت که با یافته‌های دیگر محققان مطابقت داشت (۲۶). محققان دیگری نشان دادند که

افزایش تراکم بوته تا حدی سبب افزایش تولید می‌شود و پس از آن افت تولید را به‌همراه خواهد داشت (۲). برخی دیگری در مطالعه بر روی لوبیا گزارش کرده‌اند که عملکرد دانه با افزایش تراکم بوته، کاهش پیدا کرد (۴). برخی دیگر گزارش کردند که در تراکم‌های بالا عملکرد دانه نخود در واحد سطح به‌طور معنی‌داری افزایش پیدا کرد (۲۱). محققان دیگری گزارش کردند که در تراکم‌های بالا به‌دلیل تشدید رقابت بین بوته‌ها، تعداد غلاف و تعداد دانه در بوته و در نهایت عملکرد تک بوته کاهش و عملکرد دانه در واحد سطح زمین افزایش یافت (۵).

عملکرد زیست‌توده: اثر سال، فاصله ردیف کاشت، روش کاشت و برهم‌کنش فاصله ردیف کاشت \times روش کاشت بر عملکرد زیست‌توده بادام زمینی معنی‌دار بود (جدول ۲). بالاترین عملکرد زیست‌توده بادام زمینی (۴۶۹۸ کیلوگرم در هکتار) در فاصله ردیف کاشت ۴۰ سانتی‌متری و روش کشت نشایی به‌دست آمد (جدول ۳). نتایج نشان داد که کاهش فاصله ردیف‌های کاشت بوته‌های بادام زمینی می‌تواند عملکرد دانه و زیست‌توده را ارتقاء بخشد. چنین استنباط می‌شود که کمبود زیست‌توده و منابع فتوسنتزی سبب کاهش عملکرد دانه بادام زمینی می‌شود و افزایش تراکم بوته و روش کشت نشایی به واسطه افزایش زیست‌توده موجب بهبود عملکرد دانه بادام زمینی می‌شود. در این مطالعه، همبستگی مثبت و معنی‌داری بین عملکرد زیست‌توده و عملکرد دانه ($r=0.92^{**}$) وجود داشت (جدول ۴) که موید نتایج فوق بود.

شاخص برداشت دانه: اثر فاصله ردیف کاشت، روش کاشت و برهم‌کنش آن‌ها بر شاخص برداشت دانه بادام زمینی در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود (جدول ۲). بالاترین شاخص برداشت دانه (۳۰/۰۲ درصد) در فاصله ردیف کاشت ۴۰ سانتی‌متری و

عوامل محیطی رشد به مقدار کافی در اختیار گیاه قرار می‌گیرد و سهم دانه‌های در حال رشد از مواد فتوسنتزی و سنتز روغن دانه بادام زمینی افزایش پیدا می‌کند. از نتایج چنین استنباط می‌شود که افزایش عملکرد دانه می‌تواند با افزایش سنتز روغن همراه باشد و انتظار می‌رود این امر در شرایط بهینه و وجود عوامل محیطی رشد به اندازه کافی و تحت شرایط اقلیمی مناسب از نظر درجه حرارت و غیره میسر گردد. ولی، به دلیل اینکه میزان کربوهیدرات مورد نیاز برای سنتز نشاسته و پروتئین کمتر از روغن می‌باشد. بدین ترتیب، در مراحل انتهایی رشد گیاه که با پرشدن دانه‌ها مصادف است، کمبود منابع رشد و یا کاهش ظرفیت فتوسنتزی گیاه موجب کاهش کربوهیدرات‌های قابل دسترس برای گیاه می‌شود و در نتیجه افزایش سنتز نشاسته و پروتئین به بهای کاهش سنتز روغن تشدید می‌شود (۲۲ و ۲۳). بدین ترتیب، شرایط محیطی می‌تواند سبب افزایش عملکرد دانه بادام زمینی علی‌رغم کاهش درصد روغن دانه گردد.

درصد پروتئین دانه: در این آزمایش، اثر فاصله ردیف کاشت بر محتوای پروتئین دانه بادام زمینی در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود (جدول ۲). در فاصله ردیف کاشت ۴۰ سانتی‌متری بیش‌ترین درصد پروتئین دانه (۲۴/۲۷ درصد) به‌دست آمد (جدول ۳). همچنین، همبستگی بین عملکرد دانه و درصد پروتئین دانه ($r = 0.39^*$) مثبت و معنی‌دار بود. در این مطالعه، همبستگی بین درصد روغن و پروتئین دانه بادام زمینی منفی و معنی‌داری ($r = -0.53^{**}$) بود (جدول ۴) که با نتایج تحقیقات دیگر محققان مطابقت داشت (۲۵). دلیل فیزیولوژیکی وجود رابطه معکوس بین درصد روغن و پروتئین دانه این است که سنتز پروتئین در مقایسه با سنتز روغن دانه بادام زمینی به مواد فتوسنتزی و انرژی بیشتری نیاز دارد

روش کشت نشایی به‌دست آمد (جدول ۳). در این آزمایش، افزایش عملکرد زیست‌توده در واکنش به روش کشت نشایی و فاصله ردیف کاشت ۴۰ سانتی‌متر، با افزایش شاخص برداشت همراه بود. بدین ترتیب، افزایش منابع فتوسنتزی و شاخص برداشت دانه را می‌توان از معیارهای مهم افزایش عملکرد دانه در بادام زمینی برشمرد. همچنین، بین عملکرد دانه و شاخص برداشت ($r = 0.61^{**}$) همبستگی مثبت و معنی‌دار وجود داشت (جدول ۴). بدین ترتیب، بهبود شاخص برداشت دانه در بادام زمینی می‌تواند گام مهمی در راستای ارتقای عملکرد دانه محسوب شود. نتایج نشان داد که در روش کشت بذری با افزایش فاصله ردیف‌های کاشت تا ۶۰ سانتی‌متر، رشد رویشی بوته‌های بادام زمینی افزایش و شاخص برداشت کاهش پیدا کرد. در حالی که گل‌دهی زود هنگام در روش کشت نشایی بسته به فواصل ردیف‌های کاشت مختلف باعث بهبود شاخص برداشت دانه بادام زمینی گردید.

درصد روغن دانه: نتایج نشان داد که اثر فاصله ردیف کاشت بر درصد روغن دانه بادام زمینی در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود (جدول ۲). در این مطالعه، بالاترین درصد روغن دانه (۵۱/۷۵ درصد) به فاصله ردیف کاشت ۶۰ سانتی‌متر اختصاص داشت (جدول ۳). همبستگی مثبت و معنی‌داری بین عملکرد دانه و درصد روغن دانه ($r = 0.45^{**}$) وجود داشت (جدول ۴). از نتایج چنین استنباط می‌شود که با کاهش فاصله ردیف کاشت، رقابت بین بوته‌ای برای بهره‌مندی از تشعشع خورشیدی، آب و مواد غذایی افزایش پیدا کرده و مواد فتوسنتزی کم‌تری برای فرآیندهای بیوشیمیایی گیاه نظیر سنتز روغن دانه بادام زمینی تخصیص پیدا می‌کند. حال آنکه در فواصل ردیف کاشت بالا با کاهش تراکم بوته در واحد سطح فضای فیزیکی و

بر روش کشت بذری بادام زمینی برتری داشت و کشت نشایی با تسریع در آغاز گل‌دهی بوته‌های بادام زمینی سبب افزایش عملکرد دانه بادام زمینی (۲۹۷۸ کیلوگرم در هکتار) گردید. همچنین، کاهش فاصله ردیف‌های کاشت بوته‌های بادام زمینی تا ۴۰ سانتی-متر منجر به افزایش تراکم بوته در واحد سطح و عملکرد دانه در هکتار شد. بدین ترتیب، عملکرد دانه بادام زمینی در واکنش به فاصله ردیف کاشت ۴۰ سانتی‌متر و روش کشت نشایی ارتقا پیدا کرد.

(۲۲، ۲۳). به همین دلیل، در شرایط وجود تنش‌های محیطی نظیر رقابت بین بوته‌های مجاور در تراکم‌های بالا (فاصله ردیف کاشت کم‌تر) درصد روغن دانه کاهش و درصد پروتئین دانه افزایش می‌یابد. در نتیجه هر گونه افزایش در سنتز پروتئین می‌تواند به بهای کاهش سنتز روغن تمام شود (۶).

نتیجه‌گیری کلی

به‌طور کلی، نتایج نشان داد که روش کشت نشایی

منابع

1. Abdollahian Noghbi, M., Foroughi Manesh, F., and Babaie, B. 2015. Effect of planting method, plant density and harvest time on the quantitative and qualitative yield of Chicory. 13th Iranian Conference on Agronomy and Plant Breeding Sciences and Third Iranian Grain Science and Technology Conference. (In Persian)
2. Asgharipour, M., and Rezvani Moghaddam, P. 2006. The Effect of planting dates and grain rates on yield and quality of Plantago Ovate Forsk. Iran Agric. Sci. Tech. J. 19: 2. 93-102. (In Persian)
3. Ayaz, S., Mc Niel, D.L., Mc Kenzie, B.A., and Hill, G.D. 2001. Population and sowing depth effects on yield component of grain legumes. 10th Australian Agronomy Conference, Hobart.
4. Babaeian, M., Javaheri, M., and Asgharzade, A. 2012. Effect of row spacing and sowing date on yield and yield components of common bean (*Phaseolus vulgaris* L.). Afric J. Microbiol. Res. 6: 20. 4340-4343.
5. Barary, M., Mazaheri, D., and Banai, T. 2003. The effect of row and plant spacing on the growth and yield of chickpea. Aust. J. Basic App Sci. 2: 12. 241-261.
6. Basalma, D. 2008. The correlation and path analysis of yield and yield components of different winter rapeseed (*Brassica napus* L.) cultivars. Res J. Agric Biol Sci. 4: 120-125.
7. Charles, A.S., and Charles, S.W. 2006. Corn response to nitrogen rate, row spacing and plant density in Eastern Nebraska. Agron. J. 94: 529-535.
8. Dehghani, M., Jafar Aghaei, M., and Parsadost, F. 2010. Water saving through cotton transplant in arid and semi arid areas. Second national conference on drought impacts and management strategies. Isfahan Agricultural and Natural Resources Research Center. (In Persian)
9. Dusabumuremyi, L.C., and Niyibigira, A.B. 2014. Mashingaidze narrow row planting increases yield and suppresses weeds in common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) in a semi-arid agro-ecology of Nyagatare, Rwanda. Crop Protect. 64: 13-18.
10. Eshaghi, M., Rastgu, M., Poor Yusef, M., and Fotovat, R. 2011. Effect of sowing density and growth habit on yield, yield components and weed community of common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) Iran. J. Pulse Res. 2: 2. 19-34. (In Persian)
11. Fernando, H., Pablo Calvino, A., Cirilo, A., and Barbieri, P. 2002. Yield responses to narrow rows depends on increased radiation interaction. Agron. J. 94: 975-980.
12. Ganjali, A., and Majidi Herwan, A. 2000. The Effect of planting pattern and plant density on yield, yield Components, and soybean characteristics of williams cultivar in Karaj. Grain Plant Sci. Res. J. 15: 2. 142-155. (In Persian)
13. Hauser, E.W., and Buchanan, G.A. 1981. Influence of row spacing, seeding rate and herbicide systems on the competition

- and yield of peanut. *Peanut Sci.* 8: 1. 74-81.
14. Hayat, F., Arif, M., and Kakar, K.M. 2003. Effects of grain rates on mung bean varieties under dry land conditions. *Int. J. Agric. Biol.* 5: 1. 160-161.
 15. Heidari Zolle, H., Bahraminejad, S., Maleki, G., and Pazan, A.H. 2009. Response of Cumin (*Cuminum cyminum* L.) to sowing date and plant density. *Res. J. Agric. Biol. Sci.* 5: 4. 597-602.
 16. ISO 5511:1992. 2007. Oilseeds-determination of oil content-method using continuous-wave low-resolution nuclear magnetic resonance (NMR) spectrometry (rapid method). Distributed through American National Standards Institute (ANSI).
 17. Jason, K.N., and Emerson, R.S. 2005. Effect of row spacing and soybean genotype on main stem and branch yield. *Agro. J.* 97: 919-923.
 18. Kaba, J. S., Kumaga, F.K., and Ofori, K. 2014. Effect of flower production and time of flowering on pod yield of peanut (*Arachis hypogaea* L.) genotypes. *IOSR J. Agric. Veterin. Sci.* 7: 4. 44-49.
 19. Karve, A.D. 2003. High yield of rainfed cotton through transplanting. *Current Sci.* 84: 974-975.
 20. Khaembah, E.N., and Nelson, W.R. 2016. Transplanting as a means to enhance crop security of fodder beet. <http://Dx. Doi. Org/10-1101/056408>.
 21. Khan, R.U., Ahad, A., Rashid, A., and Khan, A. 2001. Chickpea production as influenced by row spacing under rain fed conditions of Dera Ismail Khan. *J. Biol. Sci.* 1: 3. 103-104.
 22. Kutcher, H.R., Malhi, S.S., and Gill, K.S. 2005. Topography and management of nitrogen and fungicide effects disease and productivity of canola. *Agronomy J.* 97: 533-541.
 23. Lambers, H., and Poorter, H. 1992. Inherent variation in growth rate between higher plants: a search for physiological causes and ecological consequences. *Advance Ecol. Res.* 23: 187-261.
 24. Mozing, R.W., and Coffelt, T.A. 1984. Row pattern and seedling rate effects on value of Virginia type peanut. *Agron. J.* 76: 460-462.
 25. Mostafavi Rad, M., Tahmasebi-Sarvestani, Z., Modares-Sanavy, S.A.M., and Ghalavand, A. 2012. Evaluation of some agronomic traits of rapeseed (*Brassica napus* L.) as affected by different sulphur application rates. *Iran. J. Field Crop Res.* 10: 3. 495-502. (In Persian)
 26. Nobahar, A., Zakerin, H.R., Mostafavi Rad, M., Sayfzadeh, S., and Valadabady, A.R. 2019. Response of yield and some physiological traits of groundnut (*Arachis hypogaea* L.) to topping height and application methods of Zn and Ca nanochelates. *J. Comm. Soil Sci. Plant Anal.* 50: 6. 749-762.
 27. Onemli, F. 2012. Impact of climate change on oil fatty acid composition of peanut. *Chil. J. Agric. Sci.* 49: 4. 455-458.
 28. Rabiei, M., Kavooosi, M., and Tousi Kehal, P. 2010. Effect of nitrogen fertilizer levels and their application time on yield and yield component of repegain in paddy fields of Guilan. 11th Iranian Crop Science Congress. Shahid Beheshti University, Tehran, Iran. (In Persian)
 29. Rahnema, A., and Bakhshande, A. 2006. Effect of sowing dates and direct graining and transplanting methods on agronomic characteristics, and grain yield of canola under Ahvaz conditions. *Iran. J. Crop Sci.* 7: 4. 324-332. (In Persian)
 30. Rasekh, H., Safarzadeh wishkahi, M.N., and Asghari, J. 2009. Response of yield and qualitative characteristics of peanut (*Arachis hypogaea* L.) to planting pattern and plant density in guilan province. *Iran. J. Crop Sci.* 40: 3. 171-180. (In Persian)
 31. Rastegar, Z., Ghaderi-Far, F., Sadeghipour, H., and Zeinali, E. 2016. The effect of sowing date on peanut seed vigor and yield. *J. Plant Ecophysiol.* 10: 33. 106-116.
 32. Zarrinkafsh, M. 1989. *Soil Survey, Methods of Analysis for Soils, Plants and Waters*. Tehran University Press. 248p. (In Persian)

