

بررسی تأثیر تراکم بوته بر عملکرد و صفات ریخت‌شناسی یونجه (*Medicago sativa* L.)

فاطمه‌السادات سیدیجانپور^{۱*} و منوچهر جم‌نژاد^۲

۱- دانشگاه آزاد اسلامی، واحد شهرقدس، باشگاه پژوهشگران جوان، تهران، ایران. fatemehbijanpour@gmail.com

۲- دانشگاه آزاد اسلامی، واحد ساوه، گروه زراعت و اصلاح نباتات، ساوه، ایران

چکیده

با توجه به آنکه تراکم بوته نقش مهمی در عملکرد گیاهان زراعی دارد، بنابراین هدف اصلی از این تحقیق مطالعه تأثیر تراکم کاشت بر عملکرد و صفات ریخت‌شناسی یونجه رقم همدانی بود. این آزمایش در سال ۱۳۹۰ در مزرعه آزمایشی دانشگاه آزاد اسلامی واحد شهرقدس انجام شد. آزمایش در قالب بلوک‌های کامل تصادفی با ۴ تکرار اجرا شد. فاکتور مورد آزمایش فاصله بوته روی ردیف ۱۰، ۱۵ و ۲۰ سانتیمتر (۱۰ × ۲۵، ۱۵ × ۲۵ و ۲۰ × ۲۵) که به ترتیب شامل ۴۰۰۰۰، ۲۶۶۶۶ و ۲۰۰۰۰ بوته در هکتار بود. نتایج حاصل از تجزیه واریانس نشان داد که اثر تراکم بوته بر عملکرد علوفه، تعداد ساقه فرعی، ارتفاع بوته و قطر ساقه در سطح یک درصد معنی‌دار شد و مقایسه میانگین‌ها نشان داد که بیشترین عملکرد علوفه و ارتفاع بوته از تراکم ۴۰۰۰۰ بوته در هکتار به دست آمد. همچنین بیشترین میزان قطر ساقه و تعداد شاخه فرعی نیز از تراکم ۲۰۰۰۰ بوته در هکتار حاصل شد. نتایج این آزمایش نشان داد که افزایش تراکم بوته سبب کاهش تعداد شاخه فرعی و قطر ساقه گشته در حالیکه در چنین شرایطی عملکرد علوفه و ارتفاع بوته افزایش پیدا کرده بود.

واژه‌های کلیدی: تراکم بوته، عملکرد علوفه، صفات ریخت‌شناسی و یونجه.

مقدمه

مصرفی افزایش می‌یابد و در تراکم کمتر نیز افزایش هجوم علف‌های هرز از عوامل عمده کاهش عملکرد محسوب می‌شود (کاظمی، ۱۳۷۳). به منظور بررسی اثر تراکم و آرایش کاشت بر شاخص‌های رشد و کارایی مصرف تابش در دو رقم کلزای گلبرگ دار و بدون گلبرگ، آزمایشی در سال زراعی ۸۵-۱۳۸۴ در مزرعه موسسه تحقیقات برنج کشور در رشت به اجرا گذاشته شد. طرح آزمایشی مورد استفاده در این تحقیق کرت‌های خرد شده- اسپلیت پلات فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار بود که دو آرایش کاشت مربع

از مهمترین عوامل محیط رویش گیاهان علوفه‌ای که تأثیر بسیار عمده‌ای بر کمیت و کیفیت آنها دارند، می‌توان به نور، تراکم گیاه، آب، عناصر غذایی، حرارت، تاریخ کاشت، موقعیت جغرافیایی، عوامل مربوط به خاک و ... اشاره نمود (Franz, 1983). تراکم بوته به عنوان یکی از فاکتورهای زراعی بسیار مؤثر در تعیین عملکرد و تابعی از تاریخ کاشت است، چون با کرپه شدن، دوره رشد گیاه و عملکرد کاهش می‌یابد لذا تحت این شرایط، تراکم تا حدی بیشتر در نظر گرفته می‌شود تا فرصت از دست رفته را جبران کند. در تراکم بالاتر از حد مطلوب، هزینه بذر

آدرس نویسنده مسئول: تهران، شهرقدس، دانشگاه آزاد اسلامی واحد شهرقدس، باشگاه پژوهشگران جوان.

* دریافت: ۹۰/۷/۱۸ و پذیرش: ۹۰/۹/۳

زیگزاگ به مقدار ۶۱/۳۸ درصد بدست آمد (ایزدی و امام، ۱۳۸۶). به منظور بررسی اثر تاریخ کاشت و تراکم بوته بر عملکرد بلال ذرت شیرین آزمایشی به مدت سه سال زراعی از تیر ماه در ایستگاه تحقیقات کشاورزی گرگان ۱۳۸۰ اجرا گردید. در این آزمایش پنج تاریخ کاشت (۳ تیر، ۱۸ تیر، ۲ مرداد، ۱۷ مرداد و ۱ شهریور) و چهار تراکم (۴۵، ۵۵، ۶۵ و ۷۵ هزار بوته در هکتار) به صورت فاکتوریل و در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی مورد ارزیابی قرار گرفتند. نتایج نشان داد که طول بلال، ارتفاع گیاه، وزن دانه قابل کنسرو، نسبت دانه به بلال و شاخص برداشت تحت تأثیر سال قرار گرفت و هیچکدام از صفات متقابل تاریخ کاشت × تراکم بوته معنی دار نگردید و حداکثر وزن بلال به میزان ۱۲۸۱۰ کیلوگرم در هکتار در سال سوم اجرای طرح به دست آمد. از نظر آماری بین تراکم‌های مختلف کاشت برای وزن بلال و وزن دانه قابل کنسرو اختلافی مشاهده نگردید ولی طول بلال و نسبت دانه به بلال با افزایش تراکم کاهش یافت (مختارپور و همکاران، ۱۳۸۷). به منظور بررسی اثر تراکم بوته بر عملکرد و اجزای عملکرد دانه ژنوتیپ‌های گلرنگ، پژوهشی در سال زراعی ۱۳۸۰-۱۳۷۹ در مزرعه تحقیقاتی دانشگاه آزاد اسلامی واحد دزفول اجرا شد. آزمایش به صورت فاکتوریل، در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی و با چهار تکرار انجام شد. فاکتورهای آزمایشی شامل سه رقم محلی اصفهان، زرقان ۲۷۹ و ورامین ۲۹۵ و تراکم کاشت با چهار سطح ۸، ۱۱، ۱۶ و ۳۲ بوته در متر مربع بودند. نتایج تجزیه واریانس نشان داد که تفاوت عملکرد دانه، عملکرد بیولوژیکی، تعداد دانه در غوزه و تعداد غوزه در بوته برای تیمار تراکم در سطح احتمال ۱٪ معنی دار شد. بیشترین و کمترین عملکرد دانه در تیمارهای تراکم به ترتیب به تراکم‌های ۸ و ۳۲ بوته در متر مربع (به ترتیب ۲۰۴۰ و ۱۷۲۰ کیلوگرم در هکتار) اختصاص داشت. افزایش تراکم باعث کاهش تعداد دانه در غوزه، تعداد غوزه در بوته، تعداد شاخه‌های فرعی و افزایش تعداد غوزه پوک شد (مجدی نسب و مدحج، ۱۳۸۸). به منظور بررسی

و مستطیل به عنوان عامل اصلی و دو رقم کلزای گلبرگ دار Hyola 401 و بدون گلبرگ Hylite 201 و تراکم‌های (۳۳، ۶۷ و ۱۳۳ بوته در مترمربع) به ترتیب به عنوان عوامل فرعی اول و دوم به صورت فاکتوریل در نظر گرفته شدند. نتایج حاصل از این آزمایش نشان داد که بین ارقام، تراکم‌ها و آرایش‌های کاشت از نظر شاخص‌های رشد و کارایی مصرف تابش (RUE) اختلاف معنی‌داری وجود داشت. افزایش تراکم سبب شد که حداکثر سطح برگ و وزن خشک کل در فاصله زمانی زودتری حاصل شوند (اوزونی دوجی و همکاران، ۱۳۸۶). تغییر در ساختار سایه انداز گیاهی برای ایجاد شرایطی که بوته‌ها بتوانند حداکثر تابش را جذب کنند، یکی از مهم‌ترین راهکارها در جهت افزایش عملکرد گیاهان زراعی است. در راستای این هدف در یک آزمایش مزرعه‌ای اثر آرایش کاشت، تراکم بوته و سطوح نیتروژن بر عملکرد، اجزای عملکرد، رطوبت دانه و شاخص برداشت ذرت دانه‌ای (هیبرید سینگل کراس ۷۰۴) در سال ۱۳۸۷ بررسی شد. این پژوهش در ایستگاه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه شیراز به صورت کرت‌های دوبار خرد شده در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی و در سه تکرار انجام شد. آرایش کاشت (یک ردیفه عادی، دوردیفه موازی و دو ردیفه زیگزاگ) به عنوان عامل فرعی فرعی در نظر گرفته شد. تراکم بوته ۸۰۰۰۰، ۹۰۰۰۰، ۱۰۰۰۰۰ و ۱۱۲۵۰۰ در هکتار عامل فرعی و دو سطح نیتروژن خالص ۹۰ و ۱۸۰ کیلوگرم در هکتار عامل اصلی را تشکیل دادند. نتایج نشان داد که برهمکنش آرایش کاشت و تراکم بوته بر عملکرد دانه و وزن هزاردانه معنی‌دار بود. بیشترین عملکرد دانه (۱۵۵۵۰ کیلوگرم در هکتار) از تراکم ۱۰۰۰۰۰ بوته در هکتار و آرایش کاشت دوردیفه زیگزاگ بدست آمد. برهمکنش سطوح نیتروژن و تراکم بوته، همچنین برهمکنش سطوح نیتروژن و آرایش کاشت بر عملکرد دانه، تعداد دانه در بلال، شاخص برداشت و وزن هزاردانه نیز معنی‌دار گردید، بنحوی که بیشترین شاخص برداشت از مصرف ۱۸۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار و آرایش کاشت دوردیفه

سیب زمینی آریندا، پیکاسو و سانتا، فاکتور فرعی شامل سه تراکم بوته ۵/۳، ۷/۶ و ۸/۹ بوته در مترمربع و فاکتور فرعی شامل سه تاریخ برداشت ۱۰ اردیبهشت، ۲۵ اردیبهشت و ۹ خرداد بود. نتایج تجزیه واریانس مرکب نشان داد که رقم، تراکم بوته و تاریخ برداشت اثر معنی داری بر عملکرد کل و قابل فروش غده و اجزای عملکرد داشتند. اثر تراکم بوته بر کلیه این صفات به استثنای رشد ثانویه معنی دار نبود. با افزایش تراکم بوته، وزن متوسط غده و متوسط تعداد غده در هر بوته کاهش ولی عملکرد کل و قابل فروش غده افزایش یافت به طوری که تراکم ۸/۹ بوته در مترمربع حداکثر محصول کل و قابل فروش را تولید کرد (دارابی، ۱۳۸۶). به منظور بررسی اثر تراکم بوته و زمان کاشت بر عملکرد کمی و کیفی علوفه و عملکرد بذر شبدر مصری، آزمایشی به صورت کرت های خرد شده در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی در سه تکرار در سال زراعی ۱۳۸۶-۸۷ در کرج اجرا شد. زمان کاشت بر اساس دمای خاک در چهار سطح (۱۴،۴، ۱۷،۷، ۲۲،۴ و ۲۴،۷ درجه سانتی گراد) در کرت های اصلی و تراکم بوته در چهار سطح (۳۵۰، ۵۰۰، ۷۰۰ و ۸۵۰ بوته در مترمربع) در کرت های فرعی قرار گرفتند. نتایج تجزیه واریانس صفات نشان داد که اثر تراکم بوته و زمان کشت بر عملکرد علوفه تر، عملکرد علوفه خشک، عملکرد بذر، درصد فیبر علوفه و ارتفاع بوته معنی دار بود ولی اثر تراکم بوته بر درصد پروتئین علوفه معنی دار نبود. مقایسه میانگین صفات نشان داد که با افزایش تراکم بوته، درصد فیبر خام علوفه کاهش یافت. با افزایش تراکم تا ۷۰۰ بوته در مترمربع، عملکرد علوفه تر و خشک افزایش یافت و در تراکم های بالاتر، عملکرد علوفه کاهش معنی داری را نشان داد، در حالی که عملکرد بذر تا تراکم ۸۵۰ بوته در مترمربع افزایش داشت (نوش کام و همکاران، ۱۳۸۸). به منظور بررسی تاثیر سطوح مختلف تراکم بوته بر عملکرد و اجزای عملکرد دانه ارقام کلزا، تحقیقی در سال زراعی ۸۴-۱۳۸۳ در مزرعه آموزشی - پژوهشی دانشگاه آزاد اسلامی واحد شوشتر در قالب آزمایش کرت های یک بار خرد شده بر

اثر تراکم بوته و آرایش کاشت بر عملکرد و اجزای عملکرد ذرت دانه ای سینگل کراس ۷۰۴ آزمایشی به مدت دو سال زراعی (۱۳۸۳ و ۱۳۸۴) در ایستگاه تحقیقات کشاورزی گرگان به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی در چهار تکرار اجرا گردید. فاکتور اول تراکم بوته شامل چهار سطح (۵۵، ۶۵، ۷۵ و ۸۵ هزار بوته در هکتار) و فاکتور دوم آرایش کاشت با دو سطح یک ردیفه و دو ردیفه بود. اثر تراکم بوته بر روی کلیه صفات مورد بررسی به جز تعداد ردیف در بلال معنی دار بود و بیشترین عملکرد دانه از تراکم ۷۵ هزار بوته در هکتار بدست آمد (صابری و همکاران، ۱۳۸۹). به منظور بررسی اثر تراکم و الگوهای کاشت بر عملکرد و اجزای عملکرد دو هیبرید ذرت آزمایشی در سال ۱۳۸۲ در مرکز تحقیقات کشاورزی گریزه واقع در شهر سنندج به صورت فاکتوریل در قالب بلوکهای کامل تصادفی با سه تکرار انجام شد. این آزمایش دارای سه فاکتور تراکم (در سه سطح: ۶۵۰۰۰، ۷۵۰۰۰ و ۸۵۰۰۰ بوته در هکتار)، الگوی کاشت (در سه سطح: معمولی: کاشت در وسط پشته های با فاصله ۷۵ سانتیمتر؛ پشته های عریض: کاشت در طرفین پشته های عریض با حذف یک در میان جویچه های آبیاری و زیگزاگ: کاشت دو ردیفه به صورت زیگزاگ با فاصله ۲۰ سانتیمتر بر روی پشته های با فاصله ۷۵ سانتیمتر) و هیبرید ذرت (در دو سطح KSC700 و KSC704) بود. طبق نتایج آزمایش افزایش تراکم موجب افزایش معنی دار عملکرد دانه شد. بیشترین عملکرد دانه از بالاترین تراکم بدست آمد ولی بین دو تراکم دیگر اختلاف معنی داری مشاهده نشد. تراکم تاثیر معنی داری بر اجزای عملکرد و حتی شاخص برداشت نداشت (طهماسبی و راشد محصل، ۱۳۸۸). به منظور تعیین مناسب ترین تراکم بوته و تاریخ برداشت برای سه رقم سیب زمینی، آزمایشی به مدت دو سال (۸۲-۱۳۸۰) در ایستگاه تحقیقات کشاورزی بهبهان انجام شد. این تحقیق با استفاده از آزمایش کرت های دوبار خرد شده در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی با سه تکرار اجرا شد. فاکتور اصلی شامل سه رقم

در این راستا این تحقیق برای بررسی اثر تراکم کاشت بر عملکرد و صفات ریخت‌شناسی یونجه رقم همدانی انجام شد.

مواد و روش‌ها

این تحقیق در سال ۱۳۹۰ در مزرعه آزمایشی دانشگاه آزاد اسلامی واحد شهرقدس انجام شد. دانشگاه آزاد اسلامی واحد شهرقدس واقع در ۲۰ کیلومتر ۲۰ جاده‌ی مخصوص تهران- کرج واقع شده است. دانشگاه آزاد اسلامی واحد شهرقدس واقع در غرب تهران با طول جغرافیائی ۲۱° ۴۰' غربی و عرض جغرافیائی ۳۸° ۲۷' شمالی است. همچنین ارتفاع مزرعه آزمایشی از سطح دریا ۱۴۱۷ متر می‌باشد. نتایج فیزیکی و شیمیایی نمونه خاک محل آزمایش در جدول ۱ نشان داده شده است. آزمایش به صورت طرح بلوک‌های کامل تصادفی در ۴ تکرار پیاده شد. فاکتور مورد آزمایش فاصله بوته روی ردیف ۱۰، ۱۵ و ۲۰ سانتیمتر (۱۰ × ۲۵، ۱۵ × ۲۵ و ۲۰ × ۲۵) که به ترتیب شامل ۴۰۰۰۰۰ (P1)، ۲۶۶۶۶۶ (P2) و ۲۰۰۰۰۰ (P3) بوته در هکتار بود. به منظور آماده‌سازی زمین، قبل از اجرای آزمایش، زمین موردنظر آبیاری گردید و پس از گاوروشدن، به وسیله گاواهن برگردان‌دار شخم زده شد. سپس جهت خرد کردن کلوخ‌ها و همچنین یکنواخت شدن وضعیت خاک مزرعه، زمین مذکور دیسک و ماله زده شد. سپس اقدام به نمونه‌گیری از خاک مزرعه در عمق ۳۰-۰ سانتی‌متری گردید. بر اساس نتایج تجزیه خاک و توصیه کودی، اقدام به کودپاشی (قسمتی از کود نیتروژنه و تمامی کود فسفره و پتاسه موردنیاز به صورت کود پایه) به طور یکنواخت در سطح مزرعه شد و به وسیله دیسک سبک، کود با خاک مخلوط گردید و سپس بذور در عمق ۲ سانتی متری کشت گردیدند. میزان کود مصرفی ۳۰۰ کیلوگرم در هکتار کود نیتروژنه (اوره) در سه مرحله (۵۰ کیلوگرم در هکتار در زمان کاشت، ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار در مرحله ساقه دهی و ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار در مرحله گلدهی)،

پایه بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار انجام شد. کرت‌های اصلی و کرت‌های فرعی به ترتیب شامل سطوح مختلف تراکم بوته (۷۰، ۹۰ و ۱۱۰ بوته در مترمربع) و ارقام RGS، هایولا ۴۰۱ و هایولا ۳۰۱ بودند. نتایج نشان داد، اثر سطوح مختلف تراکم بوته، ارقام و اثر متقابل آن‌ها بر عملکرد دانه معنی‌دار بود. بیشترین و کمترین عملکرد دانه به ترتیب به تراکم‌های ۹۰ و ۷۰ بوته در مترمربع اختصاص داشت. افزایش تراکم بوته در واحد سطح باعث کاهش تعداد غلاف در بوته، تعداد دانه در غلاف، وزن هزار دانه و درصد روغن دانه شد (بنی سعیدی و مدحج، ۱۳۸۸). به منظور بررسی اثر تراکم گیاهی و گونه بر متغیرهای کمی ماشک علوفه‌ای در شرایط دیم خرم آباد آزمایشی در سال زراعی ۸۷-۸۶ در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه لرستان به صورت فاکتوریل بر پایه طرح بلوک‌های کامل تصادفی (RCBD) در سه تکرار اجرا گردید. در این آزمایش، سه سطح تراکم شامل ۱۰۰، ۱۵۰ و ۲۰۰ عدد بذر در متر مربع و سه گونه شامل ماشک برگ‌درشت (*Vicia narbonensis* L.)، ماشک معمولی (*V. sativa* L.) و ماشک کرکدار (*V. panonica* L.) مورد ارزیابی قرار گرفت. نتایج نشان داد که بیشترین و کمترین عملکرد علوفه خشک (۳۲۶۳ و ۱۲۱۶ کیلوگرم در هکتار) و عملکرد بیولوژیکی (۵۷۸۹ و ۲۲۳۷ کیلوگرم در هکتار) به ترتیب از تیمارهای ماشک برگ‌پهن (برگ‌درشت) و ماشک کرکدار در تراکم گیاهی ۱۵۰ عدد بذر در متر مربع حاصل شد. همچنین بیشترین و کمترین عملکرد دانه (۱۹۴۸ و ۳۹۲/۱ کیلوگرم در هکتار) از تیمارهای ماشک برگ‌درشت و معمولی در تراکم‌های ۱۵۰ و ۲۰۰ عدد بذر در متر مربع بدست آمد. بیشترین و کمترین وزن خشک غلاف از تیمارهای ماشک برگ‌پهن و کرکدار در تراکم‌های ۱۵۰ و ۲۰۰ عدد بوته در متر مربع به ترتیب معادل ۲۵۲۶ و ۵۳۵ کیلوگرم در هکتار، همچنین بیشترین و کمترین وزن غلاف بدون دانه به تیمارهای ماشک برگ‌پهن و معمولی در تراکم‌های ۱۵۰ و ۲۰۰ عدد بوته در مترمربع به دست آمد (زیدی و همکاران، ۱۳۸۹).

عملکرد بیولوژیک

بعد از اندازه گیری صفات فوق، کلیه اجزاء بوته در داخل پاکت قرار گرفته و به مدت ۴۸ ساعت در داخل آون الکتریکی در دمای ۷۵ درجه سانتی گراد قرار داده شدند و پس از خشک شدن با ترازوی دقیق آزمایشگاهی توزین گردیدند. سپس با استفاده از تقسیم تراکم بوته در متر مربع بر تعداد بوته نمونه برداری شده، ضریبی به دست آمد که با ضرب کردن آن بر وزن خشک نمونه های فوق، عملکرد بیولوژیک بر حسب کیلوگرم در مترمربع به دست آمد و سپس عملکرد بیولوژیک در هکتار بر حسب کیلوگرم در هکتار محاسبه شد.

نهایتاً تجزیه واریانس داده ها انجام و میانگین صفات مختلف با روش آزمون چند دامنه ای دانکن در سطح ۵ درصد مقایسه شدند. برای محاسبات آماری از برنامه کامپیوتری Mstat-C و برای رسم نمودارها از برنامه کامپیوتری Excel استفاده شد.

نتایج و بحث

عملکرد بیولوژیک

نتایج حاصل از تجزیه واریانس نشان داد که اثر تراکم بوته بر عملکرد بیولوژیک در سطح یک درصد معنی دار شد (جدول ۲). مقایسه میانگین ها نیز نشان داد که بیشترین عملکرد بیولوژیک از تراکم ۴۰۰۰۰۰ بوته در هکتار به دست آمد که نسبت به سایر سطوح برتری معناداری داشت (نمودار ۱). به منظور بررسی تاثیر برداشت تاخیری، تراکم بوته و شدت برداشت بر روی عملکرد علوفه کل و قابل دسترس و برخی ویژگیهای رویشی یونجه یکساله آزمایشی بصورت کرت های دو بار خرد شده در قالب بلوکهای کامل تصادفی در مزرعه تحقیقاتی پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران واقع در کرج در سال ۱۳۸۴ انجام شد. در این آزمایش زمان آغاز برداشت در کرت اصلی قرار گرفت که شامل دو سطح برداشت مستمر (۴۰ روز

۱۰۰ کیلوگرم در هکتار کود فسفره (سوپر فسفات تریپل) و ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار کود پتاسه (سولفات پتاسیم) بود. در هفته سوم بعد از جوانه زنی و در مرحله ۴ تا ۶ برگگی اقدام به تنک کردن برای دستیابی به تراکم های تعریف شده گردید و مبارزه با علف های هرز به صورت دستی انجام گرفت. پنخس کود سرک در دو مرحله، یک بار پس از وجین و در مرحله ساقه دهی به میزان ۱۵۰ کیلوگرم اوره در هکتار و بار دیگر در مرحله شروع گلدهی به میزان ۱۰۰ کیلوگرم اوره در هکتار و آبیاری نیز به صورت جوی و پشته انجام گرفت. در پایان دوره رشد و به منظور تعیین صفات مورد بررسی به شرح ذیل اقدام شد:

ارتفاع

از هر کرت آزمایشگاهی دو خط از طرفین حذف و از ابتدا و انتهای هر کرت، نیم متر به عنوان حاشیه در نظر گرفته و ۱۰ بوته به طور تصادفی انتخاب گردیدند. به وسیله خط کش چوبی بلند دو متری ارتفاع بوته با دقت اندازه گیری شد و میانگین ارتفاع ۱۰ بوته از هر کرت آزمایشی به عنوان میانگین ارتفاع آن کرت بر حسب سانتی متر محاسبه گردید.

قطر ساقه

بعد از تعیین ارتفاع بوته ها، به وسیله کولیس و با دقت فراوان قطر ساقه هر بوته اندازه گیری شد. بدین صورت که نصف ارتفاع هر ساقه به وسیله خط کش تعیین و قطر ساقه از قسمت میانی آن محاسبه گردید و میانگین قطر ساقه ۱۰ بوته از هر کرت آزمایشی به عنوان میانگین قطر ساقه آن کرت بر حسب سانتی متر تعیین گردید.

تعداد ساقه فرعی در گیاه

به منظور تعیین این صفت، کلیه ساقه های هر بوته به طور مجزا جدا و شمارش گردیدند و میانگین تعداد ساقه فرعی در گیاه در هر کرت محاسبه گردید.

مربع در کرت های فرعی فرعی قرارگرفتند. با افزایش تراکم بوته ارتفاع بوته و تعداد دانه در متر مربع افزایش و تعداد غلاف در بوته کاهش یافت. تراکم ۵۰ بوته در متر مربع مناسب ترین تراکم برای ژنوتیپ های مورد مطالعه از نظر عملکرد دانه بود (رزمی، ۱۳۸۹).

قطر ساقه

نتایج حاصل از تجزیه واریانس نشان داد که اثر تراکم بوته بر قطر ساقه در سطح یک درصد معنی دار شد (جدول ۲). مقایسه میانگین ها نیز نشان داد که بیشترین قطر ساقه از تراکم ۲۰۰۰۰۰ بوته در هکتار به دست آمد که نسبت به سایر سطوح برتری معناداری داشت (نمودار ۳). پژوهشی به منظور بررسی اثر تاریخ های مختلف کشت تابستانه و تراکم بوته بر برخی صفات مورفو - فیزیولوژیکی، عملکرد و اجزای عملکرد ذرت سالادی رقم KSC403 در مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خراسان رضوی در سال ۱۳۸۷ اجرا گردید. در این آزمایش تاریخ کاشت در سه سطح (۲۵ خرداد، ۱۳ تیر و ۳ مرداد) به عنوان عامل اصلی و تراکم بوته در سه سطح (۶۵، ۸۵ و ۱۰۵ هزار بوته در هکتار) به عنوان عامل فرعی به صورت کرت های خرد شده در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی با چهار تکرار مورد ارزیابی قرار گرفت. نتایج نشان داد که تراکم های مختلف بوته میزان ارتفاع بوته، قطر ساقه، تعداد بلال در بوته، عملکرد بلال بدون پوشش و بدون پوشش استاندارد و غیراستاندارد، عملکرد علوفه تر، شاخص برداشت بلال را تحت تاثیر قرار دادند (رحمانی و همکاران، ۱۳۸۸).

تعداد ساقه فرعی در گیاه

نتایج حاصل از تجزیه واریانس نشان داد که اثر تراکم بوته بر تعداد ساقه فرعی در سطح یک درصد معنی دار شد (جدول ۲). مقایسه میانگین ها نیز نشان داد که بیشترین ساقه فرعی از تراکم ۲۰۰۰۰۰ بوته در هکتار به دست آمد که نسبت به سایر سطوح برتری معناداری داشت (نمودار ۴). به منظور بررسی تاثیر تراکم کاشت بر خصوصیات

پس از کاشت و در زمان استقرار یونجه یکساله) و برداشت تاخیری (برداشت پس از گذشت ۱۴ روز تاخیر نسبت به سیستم برداشت مستمر) بود. عامل فرعی اول تراکم بوته در سه سطح ۲۵، ۷۵ و ۲۲۵ بوته در مترمربع و عامل فرعی دوم شدت برداشت در سه سطح برداشت از ارتفاع ۲، ۴ و ۸ سانتیمتری از سطح زمین در نظر گرفته شد. در این آزمایش با افزایش تراکم بوته میزان کل علوفه تولیدی بیشتر شد. بهترین ارتفاع برداشت از سطح زمین ارتفاع ۴ سانتیمتری بود. با افزایش تراکم و کاهش ارتفاع برداشت (افزایش شدت برداشت)، با توجه به کاهش تعداد ساقه، ارتفاع بوته و تعداد گره در گیاه از قدرت تولید علوفه کاسته شد. با توجه به نتایج این تحقیق چنین به نظر می‌رسد که اگر هدف کشت صرفاً تولید علوفه باشد، می‌بایست مراتع را با تراکم بالا (۲۲۵ بوته در مترمربع) کشت نمود و از ارتفاع ۴ سانتیمتری به روش مستمر ۴۰ روز بعد از کاشت برداشت نمود تا به حداکثر عملکرد علوفه دست یافت (لیاقت و همکاران، ۱۳۸۸).

ارتفاع

نتایج حاصل از تجزیه واریانس نشان داد که اثر تراکم بوته بر ارتفاع در سطح یک درصد معنی دار شد (جدول ۲). مقایسه میانگین ها نیز نشان داد که بیشترین ارتفاع بوته از تراکم ۴۰۰۰۰۰ بوته در هکتار به دست آمد که نسبت به سایر سطوح برتری معناداری داشت (نمودار ۲). به منظور تعیین اثر تاریخ کاشت و تراکم بوته بر برخی خصوصیات زراعی، عملکرد دانه و اجزای آن در ژنوتیپ های سویا، در سال های زراعی ۱۳۸۶ و ۱۳۸۷ آزمایشی به صورت کرت های دو بار خرد شده در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی در ۳ تکرار در مزرعه تحقیقاتی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان اردبیل (مغان) اجرا شد. چهار تاریخ کاشت ۲۵ خرداد، ۱۰ تیر، ۲۵ تیر و ۱۰ مرداد در کرت های اصلی، سه ژنوتیپ برتر سویا L17، Williams و Hamilton × Essex در کرت های فرعی و سه تراکم بوته ۳۰، ۴۰ و ۵۰ بوته در متر

مرفولوژیکی و عملکرد دانه ارقام سویا در استان مرکزی، آزمایشی در سال ۱۳۸۶ در مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی اراک انجام شد. آزمایش به صورت اسپلینت پلات در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی با سه تکرار انجام شد. عامل اصلی تراکم در چهار سطح $D_1=16$ ، $D_2=22$ ، $D_3=28$ و $D_4=34$ بوته در مترمربع و عامل فرعی شامل رقم ویلیامز V_1 و لاین جدید $V_2=L_17$ بود. نتایج آزمایش نشان دادند اثر تراکم بر تعداد شاخه فرعی، تعداد غلاف در شاخه فرعی، تعداد غلاف در بوته و وزن هزاردانه در سطح ۱ درصد و عملکرد دانه در سطح ۵ درصد معنی دار و سایر صفات معنی دار نشد. تراکم D_1 با میانگین تعداد ۳/۳ بیشترین و تراکم D_4 با میانگین ۱/۴۸ کمترین تعداد شاخه فرعی را داشتند (آنجفی و فرنیان، ۱۳۸۶).

تشکر و قدردانی

با توجه به اینکه هزینه های اجرایی این طرح توسط باشگاه پژوهشگران جوان واحد شهرقدس تامین شده است، لذا مجری طرح بدین وسیله از زحمات رئیس باشگاه پژوهشگران جوان و معاون محترم پژوهش و فناوری به دلیل تصویب این طرح کمال تشکر و قدردانی خود را اعلام می دارد.

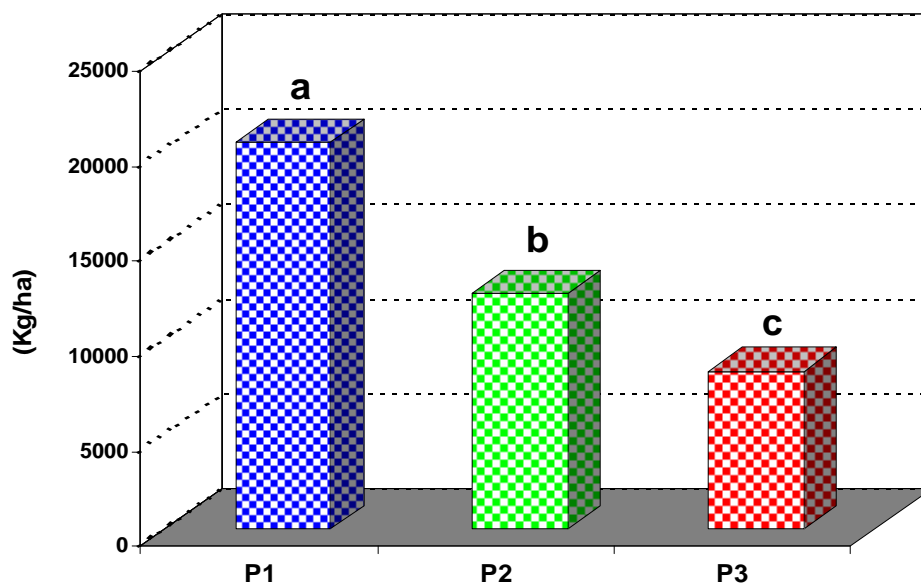
جدول ۱- نتایج آزمایش خاک مزرعه

عمق	pH	EC	N	Na	P	K	Clay	Silt	Sand	بافت
		ds/m	%	ppm	ppm	ppm	%	%	%	
۰-۳۰	۷/۳	۰/۱۷	۰/۰۵	۳۳/۴	۵/۱	۱۴۴/۳	۳۱	۲۹	۴۰	رسی شنی

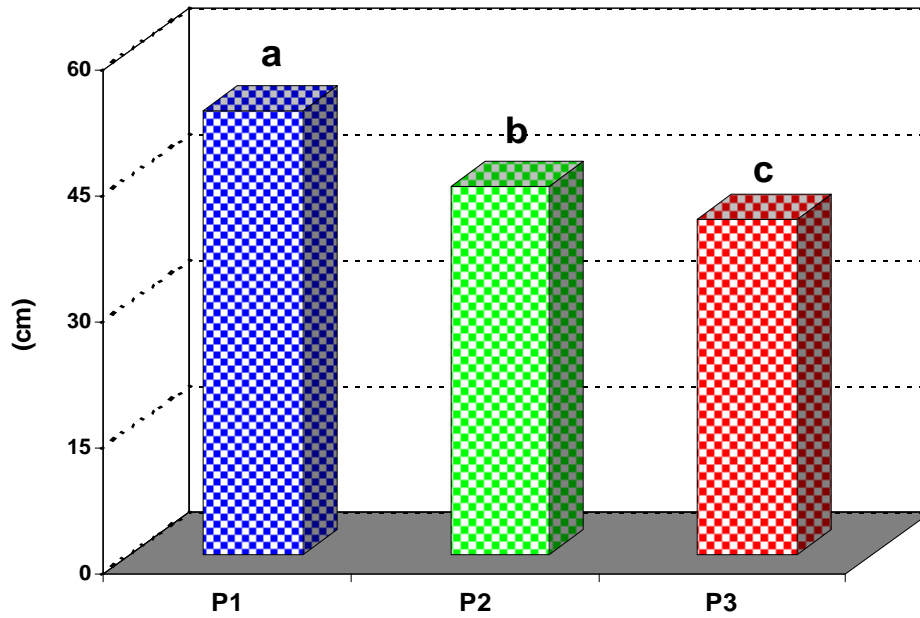
جدول ۲- تجزیه واریانس

میانگین مربعات				درجه	منابع
ارتفاع بوته	قطر ساقه	تعداد ساقه فرعی	عملکرد علوفه	آزادی	تغییرات
۸۵۴/۳۲۵	۶۰۰/۵۸۹	۵۶۳/۲۸۷	۷۲۵/۳۶۲	۳	تکرار
۲/۰۳۲ **	۶/۳۳۲ **	۵/۲۵۸ **	۱/۰۰۲ **	۵	تیمار
۷/۲۵۴	۸/۲۵۱	۴/۸۷۹	۸/۳۶۲	۱۵	خطا
۱۱/۱۴	۵/۹	۱۰/۳	۹/۳	ضریب تغییرات (%)	

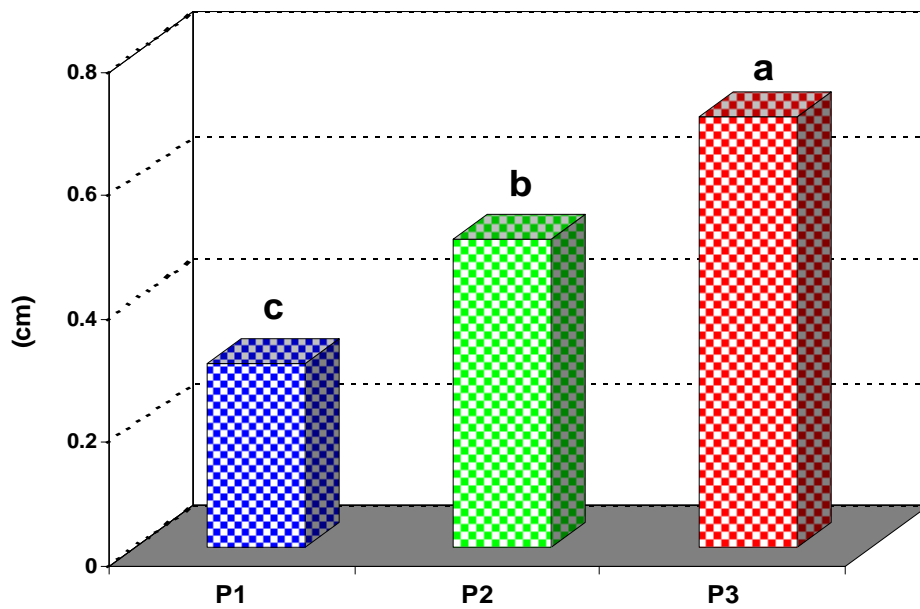
** و * به ترتیب معنی دار در سطوح ۱ و ۵ درصد



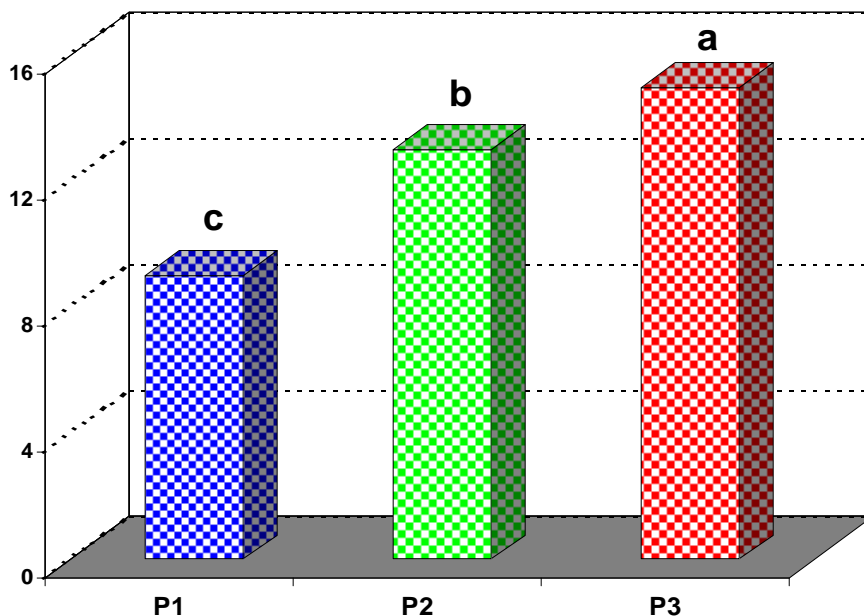
نمودار ۱- تأثیر تراکم بوته بر عملکرد علوفه در یونجه رقم همدانی



نمودار ۲- تاثیر تراکم بوته بر ارتفاع بوته در یونجه رقم همدانی



نمودار ۳- تاثیر تراکم بوته بر قطر ساقه در یونجه رقم همدانی



نمودار ۴- تأثیر تراکم بوته بر تعداد ساقه فرعی در یونجه رقم همدانی

فهرست منابع

۱. اوزونی دوجی ع، اصفهانی م، سمیع زاده لاهیجی ح، ربیعی م. ۱۳۸۶. اثر آرایش کاشت و تراکم بوته بر شاخص های رشد و کارایی مصرف تابش دو رقم کلزای بدون گلبرگ و گلبرگ دار. مجله علوم زراعی ایران. ۹(۴): ۳۸۲-۴۰۰.
۲. ایزدی م ح، امام ی. ۱۳۸۹. اثر آرایش کاشت، تراکم بوته و سطوح نیتروژن بر عملکرد و اجزای عملکرد ذرت دانه ای رقم سینگل کراس ۷۰۴. مجله علوم زراعی ایران. ۱۲(۳): ۲۵۱-۲۳۹.
۳. بنی سعیدی ع، مدحج ع. ۱۳۸۸. ارزیابی تأثیر تراکم بوته بر عملکرد و اجزای عملکرد دانه سه رقم کلزا (*Brassica napus*) در شرایط محیطی خوزستان. پژوهش های کشاورزی. ۲(۲): ۱۳-۲۵.
۴. دارابی ع. ۱۳۸۶. اثر تراکم بوته و تاریخ برداشت بر عملکرد کل و اجزای عملکرد چند رقم سیب زمینی در بهبهان. نهال و بذر. ۲۳(۲): ۲۳۳-۲۴۴.
۵. رزمی ن. ۱۳۸۹. اثر تاریخ کاشت و تراکم بوته بر برخی خصوصیات زراعی، عملکرد دانه و اجزای آن در ژنوتیپ های سویا در منطقه مغان. مجله به زراعی نهال و بذر (نهال و بذر). ۲(۴): ۴۱۸-۴۰۳.
۶. رحمانی آ، خاوری خراسانی س، نبوی کلات س م. ۱۳۸۸. بررسی اثر تاریخ کاشت و تراکم بوته بر عملکرد، اجزای عملکرد و برخی خصوصیات زراعی ذرت saladی رقم KSC403. مجله به زراعی نهال و بذر (نهال و بذر). ۲(۴): ۴۶۳-۴۴۹.
۷. زیدی طولابی ن، دارائی فرد ع، عزیزی خ، حیدری س، بیرانوند ف، رومیانی کرمی ا ر. ۱۳۸۹. بررسی اثر تراکم بوته بر عملکرد کمی گونه های مختلف ماشک علوفه ای. فیزیولوژی گیاهان زراعی. ۲(۱): ۳۳-۵۲.
۸. صابری ع، فیض بخش م ت، مختارپور ح، مساوات ا، عسکر م. ۱۳۸۹. اثر تراکم بوته و آرایش کاشت بر روی عملکرد و اجزای عملکرد دانه ذرت دانه ای رقم سینگل کراس ۷۰۴. مجله به زراعی نهال و بذر (نهال و بذر). ۲(۲): ۱۳۶-۱۲۳.

۹. طهماسبی ا، راشد محصل م ح. ۱۳۸۸. اثر تراکم بوته و آرایش کاشت بر عملکرد و اجزای عملکرد دو هیبرید ذرت. پژوهشهای زراعی ایران. ۷(۱): ۱۱۳-۱۰۵.
۱۰. لیاقت ع ر، چائی چی م ر، حسینی م ب. ۱۳۸۸. تاثیر برداشت تاخیری، تراکم بوته و شدت برداشت بر روی عملکرد علوفه کل و قابل دسترس و برخی ویژگیهای رویشی یونجه یکساله. علوم گیاهان زراعی ایران. دوره ۴۰، شماره آذر ۱۳۸۸.
۱۱. مختارپور ح، مساوات ا، فیض بخش م ت، صابری ع ر. ۱۳۸۷. اثر تاریخ کاشت و تراکم بوته بر عملکرد بلال ذرت شیرین در کشت تابستانه. مجله الکترونیک تولید گیاهان زراعی. ۱۱(۱): ۱۱۳-۱۱۰.
۱۲. مجدلی نسب ح، مدحج ع. ۱۳۸۸. اثر تراکم بوته بر عملکرد و اجزای عملکرد دانه سه رقم گلرنگ (*Carthamus tinctorius*) در شرایط آب و هوایی دزفول. پژوهش های کشاورزی. ۱۱(۱): ۲۳-۳۲.
۱۳. نوش کام ا، مظاهری د، حسینی م ب، میراب زاده م. ۱۳۸۸. اثر تراکم بوته و زمان کاشت بر عملکرد کمی و کیفی علوفه و عملکرد بذر شبدر مصری (*Trifolium alexandrinum*). مجله علوم زراعی ایران. ۱۱(۴): ۳۳۶-۳۲۵.
14. Franz, C. h. 1983. Nutrient and water management for medicinal and aromatic plant. Acta Hort. 132:203- 215.

Archive of SID