مجله پژوهش‌های به زراعی
جلد ۲ ، شماره ۴ ، زمستان ۱۳۸۹

مجله پژوهش‌های به زراعی

تأثیر تراکم بوته و نسبت های اختلاط جو و نخود کابلی بر عملکرد و اجزای عملکرد جو

سجاد احمدی[1*] ، پیام پزشکپور[2]

۱- دانشگاه آزاد اسلامی، واحد خرم آباد، باشگاه پژوهشگران جوان و مرکز هدایت و حمایت تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی سازمان بسیج علمی، پژوهشی و فناوری لرستان، ایران
۲-عضو هیأت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی لرستان، ایران

تاریخ دریافت:۸۹/۱۰/۰۵ تاریخ پذیرش: **۹۰/۰۱/۲۵**

چکیده

به منظور ارزیابی کشت مخلوط جو و نخود به عنوان محصول علوفه ای بر عملکرد و اجزای عملکرد دانه جو، این تحقیق بر اساس آزمایشی به صورت فاکتوریل در قالب طرح پایه بلوک‌های کاملا تصادفی در چهار تکرار به مدت یکسال زراعی در سال ۱۳۸۸ در ایستگاه تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی بروجرد در شرایط دیم به اجرا درآمد. در این بررسی دو تیمار تراکم با سه سطح: d_1= برای نخود ۵۰ کیلوگرم و برای جو ۱۵۰ کیلوگرم (کم) ، d_2= برای نخود ۷۵ کیلوگرم و برای جو ۲۲۵ کیلوگرم (متوسط) ، d_3= برای نخود ۱۰۰ کیلو گرم و برای جو ۳۰۰ کیلوگرم (زیاد) تیمار اول و تیمار دوم نسبت های مختلف اختلاط دو گیاه در پنج ترکیب کاشت بودند که شامل : M_1 = تک کشتی۱۰۰٪ جو، M_2 = ۷۵٪ جو+۲۵٪نخود، M_3 = ۵۰٪ جو+۵۰٪ نخود، M_4 = ۲۵ ٪ جو+ ۷۵٪ نخود، M_5 = تک کشتی ۱۰۰٪ نخود بودند. صفات تعداد دانه در سنبله، وزن هزار دانه ، عملکرد دانه جو ، عملکرد بیولوژیک تحت تأثیر تراکم بوته قرار گرفتند . همچنین اختلاف معنی داری در سطح یک درصد از لحاظ صفات تعداد سنبله در بوته ، تعداد دانه در سنبله ، عملکرد بیولوژیک در نسبت های مختلف وجود داشت. بیشترین عملکرد دانه جو (۸۳۷/۶ کیلوگرم در هکتار) از تراکم حداکثر جو (۳۰۰ دانه در متر مربع) بدست آمد و حداکثر عملکرد دانه جو از تک کشتی جو به میزان ۸۵۴/۸ کیلوگرم در هکتار بدست آمد .

واژه های کلیدی: کشت مخلوط، تراکم بوته، مخلوط جو و نخود ، عملکرد دانه

---

*نگارنده مسئول (Sajad252003@gmail.com)

مقدمه

امروزه بسیاری از کشورها در مناطق آسیایی، آفریقایی و آمریکای جنوبی با کمبود مواد غذایی مواجه می باشند. بعضی کشورها در راستای تامین امنیت غذایی تاکید بر نیل به خودکفایی با خوداتکایی خصوصا در زمینه محصولات اصلی دارند و بعضی از کشورها با واردات مواد غذایی تلاش بر تامین امنیت غذایی خود دارند. به طور کلی امنیت غذایی به معنای فعلیت یافتن چهار اصل مهم زیراست:

۱- فراهم بودن غذا : یعنی هر کشوری باید قادر باشد غذای کافی برای جمعیت موجود و در حال رشد خود تامین نماید.
۲- ثبات و پایداری غذا : یعنی اینکه غذای فراهم شده بطور مداوم تهیه گردد.
۳- قابل دسترس بودن غذا : یعنی اینکه غذای فراهم شده در هر زمانی و در هر مکانی در بازار وجود داشته باشد و مردم از نظر اقتصادی و فیزیکی قادر به تهیه آن باشند.

سلامت غذا یعنی غذا به طور سالم و بهداشتی تهیه و در اختیار مردم قرار گیرد (Kmalzadh, 2003).

جمعیت جهان از سه میلیارد نفر در سال ۱۹۶۰ به شش میلیارد نفر در سال ۲۰۰۰ افزایش یافته و در حال حاضر نیز سالانه ۹۰ میلیون نفر به جمعیت کره زمین افزوده می شود. در آسیا نسبت اراضی کشاورزی به جمعیت در مقایسه با چهل سال قبل به نصف کاهش یافته است. در حال حاضر در کشورهای توسعه یافته به کیفیت مواد غذایی اهمیت بیشتری داده می شود زیرا مصرف بیش از حد کودهای ازته در کشت سبزی و صیفی منجر به تجمع نیترات در محصول شده و یا در گوشت مواد هورمونی و آنتی بیوتیکی برای سلامتی انسان مضر تشخیص داده شده است (Samavat, 2003).

بیش از دو سوم جمعیت جهان در کشورهای در حال توسعه زندگی می‌کنند و متجاوز از ۵۰ درصد این جمعیت فقر غذایی دارند. کشاورزی، مواد غذایی را به صورت مستقیم از طریق فرآورده‌های گیاهی که شامل ۸۰ درصد است یا به صورت غیر مستقیم از طریق فرآورده‌های دامی که شامل ۲۰ درصد است در اختیار انسان قرار می‌دهد. آن چه علم کشاورزی بخصوص زراعت عهده‌دار آن است عبارت از تولید محصول زیادتر و با کیفیت بهتر که بتواند جواب‌گوی ازدیاد جمعیت باشد (Normohamadi *et al*., 2001).

تراکم نامناسب گیاهی می‌تواند رطوبت خاک را در اوایل فصل رشد تخلیه و موجب مواجه شدن گیاهان با تنش خشکی در دوران رشد زایشی شود. به همین دلیل استفاده از گونه گیاهی مناسب و شناخت تراکم مطلوب گیاهان و ارقام سازگار با این مناطق از اهمیت فوق‌العاده‌ای برخوردار می‌باشند. در کشت مخلوط با افزایش تنوع در واقع آشیان های کمتری در اختیار علف های هرز قرارمی گیرد و در نتیجه تعداد علف هرز در واحد سطح کاهش می یابد (Javanshir *et al*., 2000).

مواد و روشها

این طرح در سال زراعی ۸۹-۱۳۸۸ در ایستگاه تحقیقات کشاورزی بروجرد واقع در بیست و پنج کیلومتری جنوبی شهرستان بروجرد اجرا گردید. ارتفاع منطقه مورد آزمایش از سطح دریا ۱۴۹۷ متر و بر طبق تقسیم بندی آب و هوایی کوپن دارای اقلیم مدیترانه ای سرد نیمه خشک است و مشخصات جغرافیایی آن به ترتیب $45',48^0$ طول شرقی $53',33^0$ عرض شمالی می باشد. میزان کل بارندگی در سال زراعی ۸۸-۸۹ ۳۹۳/۳ میلیمتر بوده است.

این تحقیقبه منظور ارزیابی کشت مخلوط جو و نخود به عنوان محصول علوفه ای در شرایط آب و

هوایی بروجرد بر روی ارقام جو و نخود کابلی به صورت آزمایش فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۱۵ تیمار در ۴ تکرار به اجرا درآمد. قطعات آزمایشی قبل از انجام آزمایش تحت شرایط آیش بود. فاکتورها شامل فاکتور اول تراکم بوته در سه سطح و ترکیبات کاشت در پنج سطح به عنوان فاکتور دوم در نظر گرفته شدند . میزان بذور مورد نیاز جو تراکم اول D_1=۱۵۰ کیلوگرم در هکتار تراکم دومD_2=۲۲۵ کیلوگرم در هکتار و تراکم سوم D_3=۳۰۰ کیلوگرم در هکتار و برای نخود تراکم اول D_1=۵۰ کیلوگرم در هکتار تراکم دوم D_2=۷۵ کیلوگرم در هکتار و تراکم سوم D_3=۱۰۰ کیلوگرم در هکتار در نظر گرفته شد . ترکیبات کاشت شامل تک کشتی نخود و جو و نیز سه مخلوط می باشد که در این آزمایش ترکیبات کاشت با روش جانشینی انتخاب گردید. بدین معنی که در مخلوط بشرح زیر درصد معینی از نخود جانشین جو شد و ترکیبات زیر به عمل آمدند: M_1 = تک کشتی۱۰۰٪ جو ، M_2 = ۷۵٪ جو + ۲۵٪ نخود ، M_3 = ۵۰٪ جو + ۵۰٪ نخود ، M_4 = ۲۵ ٪ جو + ۷۵٪ نخود ، M_5 = تک کشتی ۱۰۰٪ نخود. نحوه کشت به صورت ردیفی و فواصل ردیف برای هر دو گیاه ۲۰ سانتیمتر در نظر گرفته شد. نحوه تشکیل مخلوط به این صورت بود که در مخلوط ۷۵٪ جو + ۲۵٪ نخود ، پس از سه ردیف جو یک ردیف نخود قرار گرفت و در مخلوط ۵۰٪ : ۵۰٪ ردیف های جو و نخود متناوب (یک درمیان) بودند. در روش کشت ردیفی در هر کرت تعداد ۸ ردیف کاشت با فاصله ۲۰ سانتیمتر و طول ۵ متر در نظر گرفته شد. روش نمونه برداری جهت بررسی کمی علوفه در مرحله سنبله دهی جو اندازه گیری های لازم انجام گرفت. صفات اندازه گیری شده شامل تعداد سنبله در جو، تعداد دانه در سنبله، عملکرد دانه جو ، عملکرد کل ، ماده خشک ، شاخص برداشت و وزن هزار دانه بود. این طرح در شرایط دیم به اجرا درآمد. کلیه مراقبت های زراعی بر اساس دستورالعمل های مسئولین ایستگاه تحقیقات کشاورزی بروجرد انجام گرفته بود. میزان بذر مصرفی نیز بر اساس وزن هزار دانه محاسبه گردید. عملیات زراعی از قبیل دیسک و ماله بر روی زمین انجام گرفته و در نهایت کاشت آزمایش مورد نظر در اواخر اسفند سال ۱۳۸۸ به صورت خطی انجام گردید. برای اندازه گیری تعداد دانه در سنبله، از ۶ سنبله که به صورت تصادفی از هر کرت انتخاب شده بود شمارش به عمل آمده و از میانگین آنها برای تعیین این صفت استفاده گردید. جهت تجزیه آماری داده ها از نرم افزارهای MSTAT-C , و برای مقایسه میانگین ها از آزمون دانکن در سطح ۵ درصد استفاده گردید.

نتایج و بحث

تعداد سنبله در بوته و دانه در سنبله

نتایج تجزیه واریانس نشان می دهد که تنها اثر ساده اختلاط بر صفات ذکر شده معنی دار است نتایج (جدول ۱) نتایج مقایسه میانگین ها بر صفات مورد بحث نشان داد که بالاترین تعداد سنبله در بوته(۴/۷۵) و دانه در سنبله (۱۵/۲۵) مربوط به تک کشتی جو (M1) می باشد.

وزن هزار دانه

بین تراکم‌های آزمایش و نسبت های اختلاط از نظر وزن هزار دانه اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال پنج درصد مشاهده شد. اما اثرات متقابل آن‌ها برای صفت وزن هزاردانه تفاوت معنی‌داری نداشتند(جدول ۱). مقایسه میانگین نسبت اختلاط نشان داد که نسبت اختلاط M_2 با ۳۲/۳۲۱گرم بالاترین و نسبت اختلاط M_1 با ۳۰/۳۶۸ گرم پایین‌ترین وزن هزاردانه را دارد(جدول ۲) در مقایسه میانگین تیمارهای تراکم بذر ملاحظه

گردید که تراکم D_1 (۱۵۰ بذر در مترمربع) با ۳۲/۵۵۶ گرم بالاترین و تراکم D_3 (۳۰۰ بذر در متر مربع) با ۳۰/۷۷۴ گرم کمترین وزن هزاردانه را داشته‌اند (جدول ۳). نتایج به دست آمده وزن هزار دانه کشت مخلوط با یافته های تحقیق (Jahani *et al.*, 2008) که بر روی زیره سبز و عدس در روش کشت مخلوط در سیستم کشاورزی کم نهاده انجام داده اند مطابق می باشد. در نسبت اختلاط های مختلف برای صفت وزن هزار دانه اختلاف معنی داری مشاهده نشد و این صفت بیشتر تحت تاثیر عوامل محیطی قرار میگیرد و دلیل عدم تفاوت معنی دار در نسبت اختلاط های متفاوت را میتوان به حرکت مواد فتو سنتزی از ساقه و سایر بافت های رویشی به دانه نسبت داد که باعث این پایداری می شود، ولی درکل با افزایش تراکم وزن هزار دانه کاهش میابد چون مواد فتوسنتزی باید در تعداد بیشتری مخزن توزیع شود واین امر موجب کاهش وزن هزار دانه در تراکم های بالا می گردد همچنین دلیل این که نسبت اختلاط های مختلف نسبت به تک کشتی جو وزن هزار دانه بیشتری دارد شاید به دلیل آن باشد که غلات نسبت به بقولات در جذب عناصر غذایی کارآمدتر می باشند و نیز مواد فتوسنتزی در هر سنبله در بین تعداد دانه کمتری توزیع می شود ولی در تک کشتی جو وجود رقابت درون بوته ای موجب می شود مواد فتوسنتزی در بین تعدادا دانه بیشتری در هر سنبله توزیع شود. نظامی (Nezami 2009) با مطالعه برروی ارقام جو در تراکم‌های مختلف کشت گزارش نمودند که با افزایش تراکم وزن هزاردانه روند کاهشی داشته است. با بررسی عکس‌العمل واریته‌های مختلف با تراکم‌های مختلف به این نتیجه رسیدند که با افزایش تراکم وزن دانه کاهش می‌یابد که نتایج به دست آمده از این تحقیق با یافته‌های محققین ذکر شد مطابقت دارد.

عملکرد دانه

تراکم و نسبت های اختلاط مورد مطالعه از نظر عملکرد دانه اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال پنج درصد نشان دادند، اما اثرات متقابل برای صفت عملکرد دانه اختلاف معنی‌داری نداشتند(جدول ۱). مقایسه میانگین نسبت اختلاط نشان داد که نسبت اختلاط M_1 (تک کشتی جو) با ۸۵۴/۸۴ کیلوگرم در هکتار بیشترین عملکرد دانه را دارد و نسبت اختلاط M_4 (۲۵٪ جو + ۷۵٪ نخود) با ۷۷۴/۴۰ کیلوگرم در هکتار کمترین عملکرد دانه را دارد(جدول ۲). با مشاهده مقایسه میانگین تیمارهای تراکم بذر ملاحظه گردید که بالاترین عملکرد دانه جو با ۸۳۷/۶۵ کیلوگرم در هکتار به تراکم D_3 (۳۰۰ بذر در مترمربع) و پایین‌ترین آن با ۷۵۰/۳۵ کیلوگرم در هکتار به تراکم D_1 (۱۵۰ بذر در مترمربع) تعلق داشت (جدول۳).

جدول ۱ - تجزیه واریانس صفات کمی اندازه گیری شده تحت تاثیر تیمارهای مختلف تراکم و نسبت اختلاط

منابع تغییرات	درجه آزادی	تعداد سنبله در بوته جو	تعداد دانه درسنبله جو	عملکرد بیولوژیک جو	عملکرد دانه جو	وزن هزار دانه جو	شاخص برداشت جو
بلوک	۳	۰/۰۷۶ ns	۰/۵۲۱ ns	۷/۸۱۱ ns	۶۰۶۵/۴۲۹ ns	۱/۳۶۸ ns	۹/۹۹۳ ns
تراکم بوته (**D**)	۲	۰/۲۷۱ ns	۰/۷۷۱ ns	۳۱/۵۱۸**	۳۴۰۲۷/۶۲۸ *	۱۶/۳۱۰*	۴۳/۱۶۳ ns
نسبت اختلاط (**M**)	۴	۱۴/۷۹۹ **	۹/۱۳۲ **	۲۳/۲۹۳ **	۱۷۱۲۴/۹۴۴ *	۷/۷۲۹ *	۶۲/۲۷۳ *
اثرات متقابل(**D×M**)	۸	۰/۱۳۲ ns	۰/۵۴۹ ns	۲/۴۵۷ ns	۱۸۰۴۳/۸۰۲ ns	۱/۳۴۱ ns	۳۰/۵۸۳ ns
خطای آزمایش	۴۲	۰/۸۵۲۰	۰/۷۰۳	۳/۵۸۹	۷۷۰۵/۸۸۹	۳/۳۵۰	۱۹/۷۵۶
ضریب تغییرات(درصد)		۱۶/۴۲	۶/۰	۸/۰۶	۱۰/۹۴	۵/۸۳	۱۰/۲۳

* ، ** معنی‌داری به ترتیب در سطح احتمال ۵ درصد و ۱ درصد و **ns** : عدم اختلاف معنی‌دار

نسبت اختلاط های مختلف از نظر عملکرد دانه دارای اختلاف معنی داری بودند و دلیل آن را می توان بالاتر بودن ارتفاع بوته، طول سنبله، عملکرد بیولوژیک و تعداد دانه در سنبله دانست که هر جزء از اجزای عملکرد باعث به وجودآمدن عملکرد نهایی میشود در تراکم D_3 (۳۰۰ بذر در متر مربع) بالاترین عملکرد دانه و درتراکم D_1(۱۵۰ بذر در متر مربع) پائین ترین عملکرد دانه را شاهد بودیم که دلیل بالاتر بودن عملکرد دانه در تراکم D_3(۳۰۰ بذر در متر مربع) را می توان به بالا بودن عملکردبیلوژیک، شاخص برداشت و همچنین خصوصیات ممتاز دیگری مانند بالا بودن وزن هزار دانه و ارتفاع بوته در این تراکم ارتباط داد. نتایج به دست آمده با تحقیق Naderi *et al* (2010) که به بررسی کشت مخلوط خیار و بامیه انجامید مطابق است. Baker *et al*., (2002) گزارش دادند تأثیر تراکم بر عملکرد و اجزای آن در رقم‌های گوناگون متفاوت است و بین تراکم کاشت و ارقام واکنش معنی‌داری وجود دارد. بنابراین اگر تراکم تغییر کند عملکرد واریته‌ها تغییر خواهد کرد.

Chogan (1999) بیان نمود تابش خورشیدی، رطوبت، حاصلخیزی خاک از عمده عوامل محیطی هستند که بر تراکم مطلوب بوته جهت عملکرد اثر می‌گذارد. اگر تراکم خیلی کم باشد، از تمام تولید بالقوه کاملاً استفاده نمی‌شود و اگر خیلی زیاد باشد، رقابت زیاده از حد گیاهان به ویژه به علت تنش شدید رطوبت راندمان کل محصول را کاهش می‌دهد. Hashemi dezfuli *et al* (2005) بیان کردند که عملکرد دانه در واحد سطح حاصل عملکرد دانه در هر بوته و تعداد بوته‌ها در واحد سطح می‌باشد، با افزایش تراکم، پاسخ معمولاً به صورت سهمی می‌باشد.

Sharma *et al* (2000) اثر تراکم‌های مختلف بوته را روی عملکرد دو رقم گندم بررسی و نتیجه گرفتند که کاهش عملکرد در تراکم بالا منتج از کاهش وزن هزاردانه و تعداد دانه درسنبله می گردد و افزایش میزان بذر تراکم بوته را افزایش ولی وزن و تعداد دانه در سنبله را کاهش می دهد. Jafari *et al* (2002) در طی بررسی بهترین تراکم در بین تراکم‌های مورد مطالعه برای گندم از لحاظ عملکرد دانه، تراکم ۵۰۰ بذر در مترمربع با عملکرد ۵۶۷۸ کیلوگرم در هکتار اعلام کردند. دلیل این امر را می‌توان افزایش تعداد سنبله بارور در مترمربع در این تراکم نسبت به تراکم‌های پایین‌تر دانست. Aguilar *et al* (2000) بیان کردند که هر عاملی که باعث افزایش تعداد سنبله در مترمربع شود میزان عملکرد نهایی دانه را خواهد افزود.

عملکرد بیولوژیک

نسبت اختلاط‌های مورد مطالعه از نظر عملکرد بیولوژیک جو اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال یک درصد داشتند، همچنین بین تراکم‌های آزمایش اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال یک درصد مشاهده شد. اما اثر متقابل نسبت اختلاط در تراکم بر عملکرد بیولوژیک معنی دار نگردید(جدول ۱). با مقایسه میانگین نسبت اختلاط مشاهده می‌شود نسبت اختلاط M_1 (تک کشتی جو) با ۲۵۱۸/۳ کیلوگرم در هکتار بالاترین عملکرد بیولوژیک و نسبت اختلاط M_2 (۷۵ درصد جو و ۲۵ درصد نخود) با ۲۱۸۱/۷ کیلوگرم در هکتار پایین‌ترین عملکرد بیولوژیک را داشتند(جدول ۲) که این تفاوت در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار می‌باشد. در مقایسه میانگین تیمارهای تراکم بذر ملاحظه گردید که بالاترین عملکرد بیولوژیک متعلق به تراکم D_1 (۱۵۰ بذر در مترمربع) با ۲۵۰۳/۱ کیلوگرم در هکتار و پایین‌ترین عملکرد بیولوژیک با ۲۲۲۶/۹ کیلوگرم در هکتار متعلق به تراکم D_3 (۳۰۰ بذر در مترمربع) است(جدول ۳). در مجموع بایستی اظهار داشت که نسبت اختلاط D_1M_1 (تک کشتی جو) به دلیل داشتن ارتفاع بوته بیشتر وتوزیع بهتر برگ ها در ساقه و دریافت مطلوب تشعشع دارای سطح برگ و وزن برگ بیشتر نسبت به نسبت اختلاط D^2M_2 (۷۵ درصد جو و ۲۵ درصد نخود) است و همین امر موجب افزایش عملکرد بیولوژیک نسبت اختلاط تک کشتی جو نسبت به نسبت های اختلاط دیگر شد. نتایج بدست آمده با گزارش آزمایش (Kashani *et al*., 2000) که بر روی کشت مخلوط جو و شبدر انجام شده بود مطابقت دارد. همچنین در بین تراکم های مختلف برای صفت عملکرد بیولوژیک اختلاف معنی داری مشاهده شد(جدول ۱) به این صورت که در تراکم D_1 (۱۵۰ بذر در متر مربع) بیشترین عملکرد بیولوژیک را داشت که دلیل آن توزیع مناسب بوته ها برروی سطح زمین و جذب حداکثر تابش خورشیدی در این تراکم نسبت به سایر تراکم هاست و کمترین عملکرد بیولوژیک رادر تراکم D_3 (۳۰۰ بذر در متر مربع) وجود داشت که دلیل آن را می توان وجود رقابت درون بوته ای بر سر جذب مواد غذایی کمبود فضا برای رشد و نیز سایه اندازی بوته ها بر روی یکدیگر در این تراکم ذکر کرد. با افزایش تراکم بوته عملکرد بیولوژیک تحت تأثیر مدیریت مزرعه، ژنوتیپ و محیط قرار می‌گیرد. با افزایش تراکم بوته عملکرد بیولوژیک تا حد معینی افزایش می‌یابد و در صورت به وجود آمدن محدودیت‌هایی از قبیل مواد غذایی، کمبود فضا برای رشد و نیز سایه‌اندازی بوته بر یکدیگر عملکرد نیز دچار کاهش تدریجی خواهد شد (Hashemi dezfuli, *et al*., 2005). عملکرد کل ماده خشک نتیجه کارایی جامعه گیاهی از نظر استفاده از تابش خورشید در طول فصل رویشی است، در این ارتباط جامعه گیاهی نیاز به سطح برگ کافی دارد که یکنواخت توزیع شده باشد و سطح زمین را کاملاً بپوشاند. این هدف با تغییر تراکم بوته‌ها و توزیع مناسب بوته‌ها روی سطح زمین میسر است. بنابراین یکی از مهم‌ترین وظایف مدیریت مزرعه انتخاب تراکم بوته مناسب جهت جذب حداکثر تابش خورشیدی است. (Abdolrahmati, and Feyzi asl, 2006) در طی تحقیقی به این نتیجه رسیدند که میزان بذر اثر معنی‌داری بر عملکرد دانه و نیز عملکرد بیولوژیک نداشت. اما بیشترین میزان عملکرد دانه و عملکرد بیولوژیک به بیشترین میزان بذر ۵۵۰ بذر در مترمربع و کمترین عملکرد دانه و عملکرد بیولوژیک به کمترین میزان بذر یعنی ۲۵۰ بذر در مترمربع تعلق داشت. (Hashemi dezfuli, *et al*., 2005) چنین اظهار داشتند که عملکرد بیولوژیک تحت

تأثیر مدیریت مزرعه، ژنوتیپ و محیط قرار می‌گیرد و با افزایش تراکم بوته عملکرد بیولوژیک تا حد معینی افزایش می‌یابد و در صورت به وجود آمدن محدودیت‌هایی از قبیل مواد غذایی، کمبود فضا برای رشد و نیز سایه‌اندازی بوته‌ها بر یکدیگر این عملکرد نیز دچار کاهش تدریجی خواهد شد که البته در آزمایش حاضر عملکرد بیولوژیک با افزایش تراکم حداکثر ۳۰۰ بذر در مترمربع کاهش یافت و روند افزایشی نداشته.

شاخص برداشت

تراکم‌های مختلف از نظر شاخص برداشت جو دارای اختلاف معنی‌داری نبودند، اما نسبت اختلاط های مورد مطالعه از نظر شاخص برداشت دارای تفاوت معنی‌داری در سطح احتمال پنج درصد بودند. اثرات متقابل نسبت اختلاط و تراکم بر شاخص بر داشت نیز معنی دار نبودند(جدول ۱). مقایسه میانگین نسبت اختلاط نشان داد که نسبت اختلاط M_2 (۷۵٪ جو + ۲۵٪ نخود) ۴۵ درصد دارای بالاترین شاخص برداشت و نسبت اختلاط M_4 با میانگین ۴۰ درصد دارای پایین‌ترین شاخص برداشت بودند(جدول ۲) در مقایسه میانگین تیمارهای تراکم بذر ملاحظه گردید که تراکم D_1 (۱۵۰ بذر در مترمربع) با میانگین ۴۵ درصد بالاترین و تراکم D_2 (۲۲۵ بذر در مترمربع) با میانگین ۴۱ درصد پایین‌ترین شاخص برداشت را داشتند (جدول ۳). نتایج به دست آمده از اثرات متقابل نسبت اختلاط در تراکم بذر نشان داد که در تراکم D_1 (۱۵۰ بذر در مترمربع) بیشترین شاخص برداشت نسبت به اختلاط D_1M_3 با میانگین ۵۱ درصد را داشته و کمترین شاخص برداشت مربوط به نسبت اختلاط D_1M_4 با میانگین ۴۰ درصد می‌باشد(جدول ۳). در تراکم D2 (۲۲۵ بذر در مترمربع) نسبت اختلاط D_2M_2 با میانگین ۴۵ درصد بیشترین شاخص برداشت و نسبت اختلاط D_2M_4 با میانگین ۴۰ درصد پایین‌ترین صفت مذکور را بخ خود اختصاص داد(جدول ۳).

نتیجه گیری

نتیجه گیری کلی این آزمایش نشان داد که حداکثر عملکرد دانه از تراکم دانه در متر مربع و سیستم تک کشتی جو به دست آمد. اما عملکرد علوفه مخلوط در نسبت اختلاط M4 (۷۵٪ نخود + ۲۵٪ جو) بیشترین مقدار تولید عملکرد بیولوژیک را نشان داد.

جدول ۲ - مقایسه میانگین اثرات نسبت اختلاط جو و نخود بر صفات مورد آزمو ن

نسبت اختلاط	تعداد سنبله در بوته جو	تعداد دانه درسنبله جو	عملکرد بیولوژیک (کیلوگرم در هکتار)	عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)	وزن هزار دانه (گرم)	شاخص برداشت جو (درصد)
M1 - تک کشتی جو (۱۰۰٪)	۴/۷۵۰ a	۱۵/۲۵۰ a	۲۵۱۸/۳a	۸۴۵/۸۴۲ a	۳۰/۳۶۸ b	۴۲/۶۵۲ ab
M2 - ۲۵٪ نخود + ۷۵٪ جو	۳/۵۰۰ b	۱۳/۳۳۳ b	۲۱۸۱/۷ c	۸۰۵/۸۲۸ ab	۳۲/۳۲۱ a	۴۵/۶۹۳ a
M3 - ۵۰٪ نخود + ۵۰٪ جو	۲/۴۱۷ c	۱۳/۵۰۰ b	۲۳۳۳/۳ bc	۷۵۵/۲۷۵ b	۳۱/۵۳۲ ab	۴۴/۸۴۲ a
M4 - ۷۵ ٪ نخود + ۲۵٪ جو	۲/۴۱۷ c	۱۳/۸۳۳ b	۲۰۰۰/۰ ab	۷۷۴/۴۰۵ b	۳۱/۳۴۸ ab	۴۰/۶۲۸ b

حروف مشابه در هر ستون بیانگر عدم وجود اختلاف معنی دار بر اساس آزمون دانکن در سطح احتمال ۵ درصد می باشد.

جدول ۳ - مقایسه میانگین اثرات تراکم بر صفات مورد آزمون جو

نسبت تراکم	تعداد سنبله در بوته جو	تعداد دانه درسنبله جو	عملکرد بیولوژیک جو	عملکرد دانه جو	وزن هزار دانه جو(گرم)	شاخص برداشت جو (٪)
Min (D1)	۳/۳۷۵ a	۱٤/۱۸۸ a	۲۵۰۳/۱ a	۷۵۰/۳۵۰ b	۳۲/۵۵٦ a	٤٥/۱٥٦ a
Normal (D2)	۳/۳۱۳ a	۱٤/۰۰۰ a	۲۳۲۱/۹ b	۸۱۹/۷۵۳ a	۳۰/۸۸۷ b	٤۱/۸۷۹ a
Max (D3)	۳/۱۲۵ a	۱۳/۷۵۰ a	۲۲۲٦/۹ b	۸۳۷/٦۵۹ a	۳۰/۷۷٤ b	٤۳/۳۲٦ a

حروف مشابه در هر ستون بیانگر عدم وجود اختلاف معنی دار بر اساس آزمون دانکن در سطح احتمال ۵ درصد می باشد.

منابع

Abdolrahmati, B. and V.Feyzi asl. 2006**.** Effect of plant density on grain yield of wheat genotypes under rained conditions with different root, Seed and Plant, Volume 23(4).

Aguilar, I. M. and L. A, Hunt. 2000**.** Grain yield vs. spike number in winter wheat in a humid cowinentat, Crop Sci. 31: 360-363.

Allan, R. E. 2001**.** Harvest indexes of backcross derived wheat Lines differing in culm height. Crop Sci. 23: 1029-1032.

Asghari-Meidani, J. and A.Ghaffari, 2005 **.** Comparison of quantity and quality yields of vicia and barley in pure and mixture planting. In: Proceedings of *First National Forage Crop Congress*, Karaj, Iran.

Baker, R. K.Jada, and G. Briggs . 2002**. Relationships between plant density and yield in barley**. Crop. Sci. 23: 590-592.

Biyabani, A. 2008**.** Mixed culture, Iranian journal of Sonbole. No 111, page 47.

Chogan, R. 1999**.** Effect of plant density on yield of rainfed sunflower crop, Journal of Agricultural Research (seedlings and seeds). Volume 8 Issue 1 & 2.

Donald , M. and L., Smith., 2000. Apical Development of spring barley undefiled conditions in Northeastern North America crop sci. 32 : 144-149 .

Hashemi dezfuli, A. A.Kochaki, and M.Banaeiyan aval. 2005**.** Physiology of crop yield , Jahad daneshgahi Mashhad.

Hauggaard-Nielsen, H. and Jensen, E. S. 2001**.** Evaluation pea and barley cultivars for complementary in intercropping at different levels of soil Availability. *Field Crops Research*, 72, 185-196.

Jafari, B. and R.Maghamani, 2002**.** Effect of plant density on yield and some qualitative properties of the two rooms of five wheat genotypes under climatic conditions of Ahvaz, Iranian Journal of Crop Science Volume 4 (1).

Jahani, M. A.Kochaki, and M.Nasirimahalati. 2008**.** Review the composition of mixed culture cumin (*Cuminum cyminum*) and lentil (Lens culinaris) in low-input farming systems, Iranian Journal of Agricultural Research. Volume 6, Number 1.

Jandaghi, R. 2005**.** Evaluation of water stress effect on forage and seed yield in Chickpea-barley intercropping system. M. Sc. Thesis in agronomy, Azad University, Saveh Unit.

Javanshir, A. A.Dabagh mohamadinasab, A.Hamidi, and M.Gholipur, 2000. Ecology of mixed cultures (translation), Jahad Daneshgahi Mashhad.

Kashani, A. and M.Maskarbashi, 2000**.** The effect of intercropping barley and berseem clover on yield in Ahvaz climatical conditions in three years, Iranian Journal of Crop Science Volume 2 (4).

Kamalzadeh, A. 2003**.** Food security and global trade. Food and Sustainable Development Conference Proceedings .Page 15.

Lagnat, M., E.Mukhwana, & P. L. Woomer. 2003**.** *Managing beneficial interactions in ecosystems*. New York.

Naderi, R. A.Kashi, and M.Samdalirani. 2010**.** Growth and yield of cucumber (*Cucumis sativus* L.) and okra (*Abelmoschus esculentus* L.) in mixed cultures, Journal of Modern Science. Year 6, Volume 19, Summer 2010.

Nezami, A. A.Bagheri, A.Mohamadabadi, and M.Langari. 2009**.** Effects of weed density on yield and yield components of chickpea, Journal of Agricultural Science and Technology.Volume 11 (2): 64-53.

Normohamadi, G. A.Siyadat, A.Kashani. 2001**.** Cereal Agriculture (Volume I), Shahid Chamran University Publishing (446 pages).

Samavat, S. M. and J. Malakoti. 2003**.** The use of chemical fertilizers in increasing product quality and quantity of sustainable agriculture, Proceedings of the Symposium on Food and Sustainability. Page 625.

Sharma, R. C. and E. L. Smith. ,2000, Selection for high and low harvest index in three winter wheat population. Crop Sci. 26: 1147-1150.

Stacey .2003. Wheat Crop establishment: seeding rate and depth and row spacing. Canada Grain Council compleat Guide to wheat management.