"مجله علوم زراعی ایران"
جلد شانزدهم، شماره ۱، بهار ۱۳۹۳

ارزیابی عملکرد دانه و اجزای عملکرد هیبریدهای ذرت دانه‌ای در کشت دوگانه با گیاهان زراعی پاییزه در شرایط معتدل خرم‌آباد

Evaluation of grain yield and yield components of maize hybrids in double cropping with winter crops in temperate condition of Khorramabad, Iran

مسعود رفیعی[۱]

چکیده

رفیعی، م. ۱۳۹۳. ارزیابی عملکرد دانه و اجزای عملکرد هیبریدهای ذرت دانه‌ای در کشت دوگانه با گیاهان زراعی پاییزه در شرایط معتدل خرم‌آباد. **مجله علوم زراعی ایران. ۱۶(۱): ۵۰-۳۹.**

به منظور بررسی اثر گیاهان مختلف پاییزه بر صفات مورفولوژیکی، عملکرد و اجزای عملکرد ذرت دانه‌ای هیبرید سینگل کراس ۵۰۰، آزمایشی سه ساله در مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی لرستان، ایستگاه سراب چنگائی خرم آباد طی سال‌های ۸۸-۱۳۸۵ انجام شد. این آزمایش در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در چهار تکرار اجرا شد. ذرت دانه‌ای به صورت کشت تابستانه پس از برداشت پنج گیاه زراعی پاییزه گندم، جو، شبدر، یونجه یکساله و کلزا کشت شد. نتایج نشان داد که شبدر، کلزا و یونجه یکساله در مقایسه با گندم و جو، از طریق افزایش میزان نیتروژن و پتاسیم و کاهش نسبت کربن به نیتروژن خاک موجب بهبود رشد و عملکرد ذرت شدند. بیشترین عملکرد دانه ذرت پس از شبدر (۷۷۶۹ کیلوگرم در هکتار) به‌دلیل بالاترین شاخص برداشت (۴۱/۷ درصد) و اجزای عملکرد دانه شامل تعداد دانه در ردیف (۳۷/۹ عدد)، تعداد ردیف در بلال (۱۷/۸ ردیف) و وزن هزار دانه (۲۸۷/۹ گرم) حاصل شد و کمترین عملکرد دانه ذرت پس از جو (۵۸۰۹ کیلوگرم در هکتار) ناشی از کمترین شاخص برداشت (۳۶/۵ درصد) و همچنین تعداد دانه در ردیف (۳۶/۵ عدد)، تعداد ردیف در بلال (۱۷/۴ ردیف) و وزن هزار دانه (۲۴۱/۲ گرم) پائین بدست آمد که تفاوت معنی‌داری با عملکرد دانه ذرت پس از گندم (۶۳۵۹ کیلوگرم در هکتار) نداشت. در مجموع، نتایج حاکی از برتری تولید دانه ذرت در کشت تابستانه به ترتیب پس از شبدر، یونجه یکساله، کلزا، گندم و جو در منطقه مورد آزمایش بود.

واژه‌های کلیدی: ذرت دانه‌ای، شاخص برداشت، شبدر برسیم، صفات مورفولوژیک و یونجه یکساله.

تاریخ دریافت:۱۳۹۲/۰۹/۲۵ تاریخ پذیرش:۱۳۹۳/۰۱/۲۰ این مقاله مستخرج از طرح تحقیقاتی شماره ۸۶۰۱-۰۰۰۰-۰۲-۱۲۰۰۰۰-۰۵۸-۲ مصوب مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی لرستان می باشد

۱- استادیار پژوهش، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی لرستان. عضو انجمن علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران. (پست الکترونیک: rafieemasoud@yahoo.com)

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2025-07-23]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1393.16.1.4.9]

مقدمه

جهت افزایش راندمان تولید گیاهان زراعی، بهبود حاصلخیزی خاک و حفاظت محیط زیست نیاز به سیستم‌های زراعی جایگزین است (Kiminami *et al.,* 2010). یکی از بهترین راهکارهای افزایش تولید ماده خشک گیاهی برای مصارف مختلف صنعتی یا تغذیه دام و طیور، توسعه سیستم‌های زراعی است که بین تولید محصولات و دیگر عوامل بحرانی اکوسیستم تعادل برقرار نماید (Fales *et al.,* 2007). توسعه سیستم‌های کشت دوگانه، یک راهکار مناسب برای افزایش تولید ماده خشک گیاهی است که مزایای متعددی دارد (Karpenstein-Machan, 2001; Arshad *et al.,* 2007; Wrather *et al.,* 2008). در چنین سیستمی دو محصول در یک‌سال برداشت می‌شود و شامل یک گیاه زراعی سرمادوست (عمدتاً گیاهان پوششی) است که در بهار برداشت می‌شود و یک گیاه زراعی گرمادوست که بلافاصله پس از آن در تابستان کشت می شود (Snap *et al.*, 2005). کشت دوگانه موجب حفظ خاک از طریق کاهش فرسایش خاک می‌شود، زیرا گیاهان زراعی در یک مزرعه مدت زمان بیشتری در طول سال نسبت به کشت تنهای یک گیاه وجود دارند. همچنین چرخه زندگی آفات و بیماری‌ها بدلیل وجود گیاهان مختلف در یک سال زراعی برهم می‌خورد (Kinoshita *et al.*, 2008). این سیستم کشت برای کشاورزان می‌تواند این امکان را فراهم کند که از موقعیت‌های اقتصادی بهتری برخوردار شده، با خطر کمتری از لحاظ خسارت به محصول مواجه شده و قابلیت انطباق بیشتری با شرایط موجود داشته باشند (Seddiqi *et al.*, 2013). در مجموع جهت افزایش سودمندی زراعت، کشت دوگانه پتانسیل بالایی در افزایش راندمان استفاده از زمین، کارگر، آب آبیاری، ادوات و سرمایه دارد (Kiminami *et al.*, 2010). استفاده از سیستم‌های کشت دوگانه نیازمند اقلیم مناسب است. همچنین فصل رشد بایستی به اندازه کافی طولانی بوده و منابع آبی کافی دراختیار باشد. درصورتی‌که آب آبیاری کافی نباشد، بارندگی کافی جهت تأمین نیاز آبی هر دو گیاه مورد نیاز است (Bangsund *et al.,* 1999). کشت دوگانه سویا پس از گندم پاییزه در مناطق جنوبی آمریکا که طول فصل رشد بیشتری دارد مرسوم بوده، ولی در شمال این کشور که طول فصل رشد کمتر می‌باشد با محدودیت‌هائی مواجه است (Kinoshita *et al.,* 2008).

کشت دوگانه ذرت پس از گیاهان زراعی پاییزه موجب تأخیر در کاشت ذرت می‌گردد، به همین دلیل برای این سیستم نیاز به مدیریتی متفاوت با کشت تنهای ذرت می‌باشد. بنابراین باید از هیبریدهای متوسط‌رس جهت تولید دانه استفاده کرد. صدیقی و همکاران (Seddiqi *et al.,* 2013) در بررسی کشت دوگانه پنبه پس از جو دریافتند که علی‌رغم عملکرد پائین‌تر محصول پنبه پس از جو (به‌دلیل تأخیر در کشت پنبه در سیستم کشت دوگانه) نسبت به تاریخ کاشت‌های زودتر (سیستم تک کشتی)، عملکرد وش پنبه رقم خرداد پس از جو مناسب بود، زیرا موجب افزایش تولید کل مزرعه (مجموع تولید دو گیاه زراعی پنبه و جو در یک‌سال) و بهره‌وری بهتر از امکانات و زمان گردید. به گزارش کیمینامی و همکاران (Kiminami *et al.*, 2010) کشت دوگانه لوبیا چیتی پس از جو پاییزه نسبت به کشت تنهای این دو گیاه زراعی برتر بود، لیکن نیاز به رقم زودرس‌تر جو جهت افزایش فاصله زمانی میان برداشت جو تا کاشت لوبیا به منظور پوسیدگی بقایای جو و فرصت کافی برای تهیه بستر لوبیا چیتی، محسوس گزارش شده است.

افزایش سطح زیر کشت ذرت طی چند دهه گذشته، فشرده سازی سیستم‌های کشت این گیاه به همراه نیاز بالای ذرت به عناصر غذایی موجب شده است که علاوه بر مصرف مفرط نهاده‌های شیمیائی، هزینه های تولید افزایش یافته و خطرات زیست محیطی

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2025-07-23]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1393.16.1.4.9]

ایجاد شود (Biari *et al.*, 2008). از این‌رو، استفاده از سیستم کشت دوگانه مناسب می‌تواند راهکاری مؤثر در فایق آمدن بر این مشکلات باشد. چائی چی و خیامیم (Chaiechi and Khayamim, 2004) اظهار داشتند عملکرد ذرت و سورگوم به عنوان کشت تابستانه در تناوب با اسپرس نسبت به یونجه یکساله، جوبهاره، شبدر برسیم و آیش برتری داشت. تناوب آیش - ذرت، کمترین مقدار علوفه را تولید نمود. به گزارش ایشان بهترین گیاه برای کنترل علف های هرز گیاه جو بود، زیرا کمترین ماده خشک علف هرز در این تیمار به دست آمد.

در یک آزمایش (Pederson and Lauer, 2003) نشان داده شد که عملکرد ذرت زمانی که پس از پنج سال سویا کاشته شده بود نسبت به کشت مداوم ذرت ۱۵ درصد افزایش یافت. به گزارش شیفر و همکاران (Sheaffer *et al.*, 2001) تناوب بقولات - ذرت در خاک سیلتی لوم ۹ درصد و درخاک شنی لومی ۸۲ درصد عملکرد ذرت را نسبت به تیمار عدم استفاده از بقولات در تناوب و عدم مصرف کود نیتروژن افزایش داد، هرچند این اثر هنگامی که مقدار کود نیتروژن افزایش یافت، کاهش نشان داد. آینه بند و راشد محصل (Ayeneh Band and Rashed Mohassel, 2002) در یک آزمایش مزرعه‌ای دو ساله با چهار گیاه گندم، کلزا، سورگوم علوفه‌ای و ذرت علوفه‌ای بصورت تناوب کشت مضاعف در مشهد دریافتند که حضور گندم نیز در ابتدای تناوب کلیه ویژگی های بیولوژیکی و شیمیایی ریزوسفر را در مقایسه با خاک شاهد تغییر داد. ویژگی های بیولوژیکی ریزوسفر گندم نیز تحت تأثیر نوع گیاه قبلی نیز قرار گرفتند. به گزارش ایشان حضور سورگوم قبل از گندم باعث غالبیت قارچ رایزوبوس (*Rhizopus stolonifer*) شد. مقدار کلی نیتروژن و فسفر موجود در ریزوسفر گندم در توالی ذرت - گندم بیشتر از توالی سورگوم - گندم بود. در مقابل کربن آلی ریزوسفر گندم در توالی سورگوم - گندم بیشتر از توالی ذرت - گندم بود، ولی به لحاظ مقدار پتاسیم قابل دسترس، تفاوتی دیده نشد.

در حال حاضر حدود ۷۰ درصد از کشت ذرت در کشور بعد از برداشت گندم، جو و کلزا انجام می شود و کشت تابستانه ذرت اهمیت زیادی در استفاده از ظرفیت‌های خالی دارد (Zabihi, 2002). در مناطق مرکزی و جنوبی استان لرستان که دارای آب و هوای معتدل و گرم هستند، بعد از کلزا، جو یا گندم پائیزه می‌توان مبادرت به کشت تابستانه ذرت نمود که این موضوع از لحاظ اقتصادی نیز کمک فراوانی به کشاورزان می کند تا از خلأ زمانی تابستان حداکثر استفاده به عمل آید. متأسفانه در برخی از نقاط استان تناوب گندم–ذرت رایج شده که اجرای این تناوب باعث افزایش بیماری‌های ذرت، بخصوص سیاهک شده و علاوه بر آن علف های هرز گسترش پیدا می کند و زمین دچار فقر غذایی می گردد. برای کشت ذرت در مناطق معتدل مانند خرم آباد با طول فصل رشد ۹۰ تا ۱۱۰ روز پس از برداشت گیاهان زراعی پاییزه، هیبریدهای متوسطرس و زودرس ذرت توصیه شده‌اند که توان تولید این هیبریدها تحت تأثیر گیاهان زراعی پاییزه قرار می گیرد. با توجه به تأثیر متفاوت گیاه قبلی بر حاصلخیزی و خصوصیات خاک و به منظور توسعه کشت دوم ذرت، این آزمایش به منظور بررسی تأثیر گیاهان زراعی پاییزه رایج در منطقه بر عملکرد و خصوصیات زراعی ذرت دانه ای انجام گرفت.

مواد و روش‌ها

این آزمایش در سال‌های زراعی ۸۸-۱۳۸۵ در ایستگاه تحقیقاتی سراب چنگایی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی لرستان اجرا شد. ارتفاع منطقه از سطح دریا ۱۱۷۱ متر است و در ۴۸ درجه و ۲۰ دقیقه طول شرقی و۳۳ درجه و ۲۹ دقیقه عرض شمالی قرار دارد. این منطقه دارای آب و هوایی معتدل بوده و ریزش های جوی آن اغلب به صورت باران های

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2025-07-23]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1393.16.1.4.9]

زمستانه و بهاره و به ندرت بصورت برف می باشد. میانگین سالیانه ریزش‌های جوی بر اساس آمار هواشناسی ۳۵ ساله ۵۱۶ میلی متر و میانگین درجه حرارت سالیانه ۱۶/۲ درجه سانتیگراد است.

آزمایش در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در ۴ تکرار انجام شد. ذرت دانه‌ای هیبرید سینگل کراس ۵۰۰ در تابستان پس از برداشت پنج گیاه زراعی پاییزه گندم، جو، کلزا، شبدر برسیم و یونجه یکساله، هر سال بر اساس توصیه‌های تحقیقاتی کشت شد. نوع گیاه زراعی و مکان کاشت (کرت‌های ثابت) و مدیریت زراعی طی سال‌های اجرای آزمایش یکسان بود. راهنمای کاشت، مصرف کود و میانگین تولید در منطقه این گیاهان زراعی در جدول یک ارائه شده است.

جدول ۱-زمان کاشت و ویژگی های ذرت دانه‌ای سینگل کراس ۵۰۰ در کشت دوگانه با گیاهان زراعی پائیزه

Table 1. Sowing date and plant characteristics of Maize in double cropping with winter crops

گیاه زراعی Crop		رقم Cultivar	تاریخ کاشت و برداشت Planting and harvesting date	پتاسیم:فسفر:نیتروژن مصرف شده N:P:K (kg ha^{-1})	تراکم بوته Plant density	*میانگین تولید در منطقه Avg. production in region(kg ha^{-1})
Wheat	گندم	چمران Chamran	نیمه آبان لغایت نیمه دوم خرداد Early Nov. to mid Jun.	110:50:0	400	3400
Barley	جو	کارون × کویر Karoon Kavir×	نیمه آبان لغایت اوایل خرداد Early Nov. to late May	100:50:0	400	2500
Canola	کلزا	هایولا ۴۰۱ Hayola 401	نیمه اول مهر لغایت نیمه اول خرداد Late Sep. to early May	100:50:0	80	1900
Berseem clover	شبدر برسیم	کرج Karaj	نیمه دوم مهر لغایت اوایل اردیبهشت Mid Oct. to Mid Apr.	25:50:0	200	4200
Annual medic	یونجه یکساله	اسکوتلاتا Scutellata	نیمه دوم مهر لغایت اواخر اردیبهشت Mid Oct. to mid May.	25:50:0	50	1000
Maize	ذرت	سینگل کراس ۵۰۰ KSC 500	اوایل تیر لغایت اواسط مهر Late Jun. to early Oct.	200:50:25	9	6200

* میانگین عملکرد علوفه خشک در شبدر برسیم و یونجه یکساله و میانگین عملکرد دانه در سایر گیاهان زراعی

*Average dry forage yield of berseem clover and annual medic, and grain yield of other crops

ابعاد کرت ها ۳/۵ × ۸ متر با دو متر فاصله از یکدیگر در نظر گرفته شد. فاصله ردیف‌ها در کاشت ذرت ۷۰ سانتیمتر و فاصله بوته‌ها روی ردیف ۱۵ سانتیمتر بود. بافت خاک مزرعه لوم رسی شنی با ساختمان دانه‌ای و کلوخه‌ای بود که در طبقه‌بندی خاک‌های ایرانی جزء خاک‌های قهوه‌ای آهکی و قهوه‌ای شکاف‌دار محسوب می‌شوند. بر اساس نتایج تجزیه فیزیکوشیمیائی خاک قبل از اجرای آزمایش (مهر ۱۳۸۵)، اسدیته خاک ۷/۷ با ۲۴/۳ درصد رطوبت ظرفیت زراعی و هدایت الکتریکی ۰/۵ دسی زیمنس بر متر و میزان نیتروژن کل خاک ۰/۱۰۴ درصد و فسفر و پتاسیم قابل جذب به ترتیب ۷/۰ و ۳۳۵ قسمت در میلیون، و نسبت کربن به نیتروژن خاک ۱۰ بود.

عملیات تهیه بستر بذر برای کاشت گیاهان زراعی پاییزه در مهر ماه و برای کاشت ذرت پس از برداشت گیاهان زراعی پاییزه در اواخر خرداد هر سال شامل شخم، دیسک و تسطیح هر کرت بطور جداگانه بود و مصرف عناصر غذایی بر اساس آزمون خاک و با توجه به عملکرد مورد انتظار هر گیاه زراعی در منطقه (جدول ۱) صورت گرفت. عناصر نیتروژن، فسفر و پتاسیم به ترتیب از منابع کود اوره، سوپرفسفات تریپل و سولفات پتاسیم قبل از کاشت هر گیاه زراعی بصورت یکنواخت به هر کرت اضافه گردید و با استفاده از دیسک سبک با خاک مخلوط شد. کودهای

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2025-07-23]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1393.16.1.4.9]

سوپرفسفات تریپل و سولفات پتاسیم در تمام گیاهان زراعی پاییزه و ذرت در زمان کاشت مصرف شد، ولی مصرف کود اوره در کرت های گندم و جو به صورت تقسیط مساوی در سه مرحله کاشت، ساقه رفتن و گلدهی بود. در کرت‌های کلزا نیمی از اوره در زمان کاشت و نیم دیگر در مرحله رشد سریع کلزا به صورت سرک به خاک اضافه شد، ولی مصرف اوره در کرت های شبدر برسیم و یونجه یکساله همراه با سایر کودها، هر سال قبل از کاشت بود. در کرت های ذرت نیمی از اوره قبل از کاشت ذرت و نیم دیگر اوره در مرحله ۴ تا ۶ برگی بصورت سرک به خاک اضافه شد. سپس با استفاده از فاروئر، جوی و پشته‌ها با فواصل ۷۰ سانتی متر آماده شد. کاشت ذرت در دهه اول تیر ماه هر سال بصورت سه بذر در هر کپه انجام گرفت. عملیات تنک کردن در مرحله ۶-۴ برگی انجام شد، بدین صورت که از هر کپه یک بوته سالم نگهداری و بقیه بوته‌ها حذف شدند. کنترل علف‌های هرز بصورت وجین دستی انجام شد. هیچ‌گونه آفت یا بیماری در مزرعه ذرت مشاهده نشد.

در مرحله گلدهی، ارتفاع بوته (از سطح زمین تا گره زیر گل‌آذین نر) و سطح برگ که در این زمان حداکثر می باشد اندازه گیری و شاخص سطح برگ از حاصل‌ضرب طول برگ × عرض برگ × ضریب ثابت ۰/۷۵ (Khajeh pour, 1998) محاسبه شد. در زمان برداشت جهت محاسبه عملکرد، ردیف‌های وسط هر کرت با رعایت حاشیه جهت تعیین عملکرد نهایی برداشت شد. بدین منظور ابتدا تعداد بوته و تعداد بلال شمارش و سپس عملکرد بلال محاسبه و عملکرد دانه بر اساس ۱۴ درصد رطوبت (با استفاده از دستگاه رطوبت سنج) تعیین گردید. برای اندازه گیری اجزای عملکرد پس از انتخاب تصادفی ۱۰ بلال، صفات طول بلال، تعداد ردیف دانه در بلال، تعداد دانه در ردیف و وزن هزار دانه برای هر یک از نمونه ها به طور مجزا محاسبه گردید. شاخص برداشت ذرت از تقسیم عملکرد دانه به عملکرد بیولوژیکی بدست آمد. آنالیز سالیانه و مرکب داده های حاصله به روش فیشر پس از انجام آزمون بارتلت با استفاده از نرم افزار آماری SAS و مقایسه میانگین ها به روش آزمون چند دامنه‌ای دانکن با استفاده از نرم افزار MSTST- C انجام شد.

نتایج و بحث

میزان نیتروژن، فسفر و پتاسیم قابل جذب نمونه مرکب خاک در عمق صفر تا ۳۰ سانتی‌متری قبل از اجرای آزمایش به ترتیب ۰/۱۰۴ درصد و ۷/۰ و ۳۳۵ قسمت در میلیون و نسبت کربن به نیتروژن خاک ۱۰ بود. میزان تغییر این عناصر در سال سوم (تابستان ۱۳۸۸) قبل و بعد از کاشت ذرت در کرت‌های گیاهان زراعی پاییزه در جدول ۲ ارائه گردیده است. نتایج آزمون خاک نشان داد که محتوای نیتروژن خاک در سال آخر پس از گندم و جو تغییری نداشته (۰/۱۰ درصد)، ولی پس از شبدر، یونجه‌یکساله و کلزا افزایش داشت (به ترتیب ۰/۱۵، ۰/۱۲ و ۰/۱۴ درصد). به عبارتی بقایای گیاهی این گیاهان زراعی موجب افزایش حاصلخیزی خاک شدند. پس از برداشت ذرت محتوای نیتروژن خاک در کرت کلزا (۰/۱۲ درصد)، شبدر (۰/۱۱ درصد) و یونجه‌یکساله (۰/۱۱ درصد) کاهش نشان دادند، لیکن در خصوص گندم و جو افزایش (۰/۱۲ درصد) داشت. در خصوص عنصر فسفر این روند بعد از برداشت ذرت نسبت به بعد از برداشت گیاهان پائیزه بجز کلزا افزایشی بود که دلیل آن باقی‌ماندن بخشی از فسفر مصرفی در خاک به‌دلیل نیاز کمتر ذرت به فسفر است، اما میزان پتاسیم موجود در خاک بعد از برداشت ذرت نسبت به قبل از کاشت آن به‌دلیل نیاز بالای ذرت به پتاسیم کاهش یافت. نسبت کربن به نیتروژن که در ابتدا ۱۰ بود، پس از برداشت گندم و جو به ۱۱ افزایش، ولی پس از برداشت شبدر (۹/۱)، یونجه‌یکساله (۹/۶) و کلزا (۹/۵) کاهش نشان داد، اما این نسبت بعد از برداشت ذرت در کلیه تیمارها

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2025-07-23]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1393.16.1.4.9]

جدول ۲- میزان نیتروژن، فسفر، پتاسیم و نسبت کربن به نیتروژن خاک (عمق صفر تا ۳۰ سانتی‌متر) پیش از کاشت و بعد از برداشت ذرت در سال آخر اجرای آزمایش (تابستان ۱۳۸۸)

Table 2. N, P and K content and C/N ratio in the soil (0-30 cm dept) before planting and after harvesting of maize in the last year of experiment (summer 2009)

گیاه زراعی پاییزه Winter crop		Before maize planting پیش از کاشت ذرت				After maize harvesting بعد از برداشت ذرت			
		نیتروژن Nitrogen (%)	فسفر Phosphorous ($mg.kg^{-1}$)	پتاسیم Potassium ($mg.kg^{-1}$)	C/N	نیتروژن Nitrogen (%)	فسفر Phosphorous ($mg.kg^{-1}$)	پتاسیم Potassium ($mg.kg^{-1}$)	C/N
Wheat	گندم	0.10	6.25	347.50	11.2	0.12	9.18	246.25	13.0
Barley	جو	0.10	5.83	312.50	11.4	0.12	6.98	228.75	12.4
Berseem clover	شبدر برسیم	0.15	5.95	313.75	9.1	0.11	7.00	221.25	15.2
Annual medic	یونجه یکساله	0.12	5.80	338.75	9.6	0.11	8.10	261.25	14.1
Canola	کلزا	0.14	10.35	371.25	9.5	0.12	9.78	258.75	14.3

جدول ۳- عملکرد دانه و عملکرد بیولوژیک گیاهان زراعی پاییزه (کیلوگرم در هکتار)

Table 3. Grain and biological yield ($kg.ha^{-1}$) of winter crops

winter crop	گیاه زراعی پاییزه	۱۳۸۵-۸۶ 2006-2007		۱۳۸۶-۸۷ 2007-2008		۱۳۸۷-۸۸ 2008-2009		میانگین تولید Avg. yield	
		عملکرد دانه Grain yield	عملکرد بیولوژیک Biological yield	عملکرد دانه Grain yield	عملکرد بیولوژیک Biological yield	عملکرد دانه Grain yield	عملکرد بیولوژیکی Biological yield	عملکرد دانه Grain yield	عملکرد بیولوژیک Biological yield
Wheat	گندم	3825	9912	3502	9001	4111	10153	3813	9689
Barley	جو	2882	6692	2643	6948	2215	6721	2580	6787
Berseem clover	شبدر برسیم	–	4369	-	4162	–	4954	-	4495
Annual medic	یونجه یکساله	483	1321	396	1386	438	1602	439	1436
Canola	کلزا	2410	6151	936	2981	742	2164	1363	3765

جدول ۴- مقایسه میانگین صفات گیاهی ذرت طی سه سال آزمایش (۸۸-۱۳۸۵)

Table 4. Mean comparison of plant characteristics of maize in three years of experiment (2006-2009)

Winter crop	گیاه زراعی پاییزه	ارتفاع بوته Plant height (cm)	شاخص سطح برگ Leaf area index	طول بلال Ear length (cm)	تعداد ردیف دانه در بلال Rows per ear	تعداد دانه در ردیف Grains per ear	وزن ۱۰۰۰ دانه 1000-grain weight (g)	عملکرد دانه Grain yield (kg.ha-1)	شاخص برداشت Harvest index (%)
Wheat	گندم	232.4	4.0	16.6c	17.4b	36.2b	233.9d	6359.0bc	38.7bc
Barley	جو	228.4	3.6	16.4c	17.4b	36.5b	241.2cd	5808.9c	36.5c
Berseem clover	شبدر	238.2	4.1	18.2a	17.8a	37.9a	287.9a	7769.4a	41.7a
Annual medic	یونجه یکساله	235.8	3.9	17.4b	17.8a	36.1b	262.1b	6824.2b	38.0bc
Canola	کلزا	236.4	4.2	17.6b	17.5b	38.1a	260.8b	6822.5b	39.6b

در هر ستون میانگین هایی که دارای حروف مشترک هستند بر اساس آزمون دانکن در سطح احتمال یک درصد تفاوت معنی‌دار ندارند

Mean in each column followed by similar letter(s) are not significantly different in 1% probability level, using Duncant's Multiple Range Test

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2025-07-23]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1393.16.1.4.9]

به بالاتر از ۱۰ رسید که این افزایش در کشت ذرت پس از گندم و جو کمتر بود.

عملکرد گیاهان زراعی پاییزه قبل از کشت ذرت به‌منظور آگاهی از وضعیت رشد و در نتیجه تأثیر احتمالی آنها بر خاک و بستر کاشت ذرت در جدول ۳ ارائه شده است. میانگین عملکرد دانه گندم و جو (به ترتیب ۳۸۱۳ و ۲۵۸۰ کیلوگرم در هکتار) و میانگین علوفه خشک شبدر برسیم (۴۴۹۵ کیلوگرم در هکتار) بیش از میانگین تولید این گیاهان زراعی در منطقه (به ترتیب ۳۴۰۰، ۲۵۰۰ و ۴۲۰۰ کیلوگرم در هکتار) بود، که دلیل آن اعمال مدیریت مناسب تر زراعی در شرایط تحقیقاتی می باشد (جدول های ۱ و ۳). در گیاه جو مشاهده شد که عملکرد دانه در طی سال‌های اجرای آزمایش کاهش یافت. به نظر می‌رسد که با توجه به تغییرات کم در عملکرد بیولوژیکی این گیاه، کاهش در عملکرد دانه مربوط به عواملی غیر از خاک و عمدتاً اقلیم باشد که رشد زایشی گیاه را با مشکل مواجه می‌سازد. نکته قابل توجه این است که گیاه کلزا در سال اول از عملکرد دانه و بیولوژیکی مناسب (۲۴۱۰ کیلوگرم دانه در هکتار) و بیشتر از میانگین عملکرد دانه کلزا در منطقه (۱۹۰۰ کیلوگرم دانه در هکتار) برخوردار بود، زیرا گیاه کلزا در زراعت فاریاب منطقه در تاریخ کاشت مناسب (جدول ۱) کشت شد، که ضمن برخورداری از طول فصل رشد بیشتر با روزت کامل (۸-۶ برگی) وارد مرحله زمستان گذرانی شد و در این حالت با حداقل خسارت سرما مواجه شد و از حداکثر میزان رشد و تولید برخوردار بود، لیکن در دو سال آخر با کاهش عملکرد زیادی مواجه شد که دلیل آن را می‌توان در تداخل زمانی برداشت ذرت با کاشت کلزا و در نتیجه تأخیر در کاشت کلزا جستجو نمود. تأخیر در کاشت سبب شد گیاه با روزت ناقص (۵-۴ برگی) وارد مرحله زمستان گذرانی گردد و در نتیجه به دلیل کوتاه شدن فصل رشد و خسارت سرما با کاهش رشد و عملکرد (۹۳۶ و ۷۴۲ کیلوگرم دانه در هکتار به ترتیب در سال های دوم و سوم آزمایش) زیادی نسبت به میانگین منطقه مواجه شد. همچنین عملکرد دانه و بیولوژیکی یونجه یکساله به‌دلیل استقرار ضعیف (درصد سبز کمتر از ۴ بوته در مترمربع علی رغم بذر مصرفی زیاد) و پتانسیل تولید کم این گیاه پائین بود که می تواند ناشی از آن باشد که این گیاه هنوز به طور کامل زراعی نشده است و نیاز به اصلاح و گزینش ارقام پرمحصول تر دارد.

نتایج تجزیه واریانس مرکب صفات نشان داد که اثر گیاهان زراعی پائیزه بر کلیه صفات ذرت بجز ارتفاع بوته و شاخص سطح برگ معنی‌دار بود. طول بلال ذرت پس از شبدر برتری معنی داری در سطح یک درصد نسبت به طول بلال ذرت پس از یونجه یکساله و کلزا و سپس گندم و جو داشت. شاخص برداشت و اجزای عملکرد شامل تعداد ردیف در بلال، تعداد دانه در ردیف و وزن هزار دانه ذرت پس از شبدر حداکثر بود. تعداد ردیف در بلال ذرت پس از شبدر و یونجه یکساله نسبت به کلزا، گندم و جو؛ و تعداد دانه در ردیف ذرت پس از شبدر و کلزا نسبت به یونجه یکساله، گندم و جو برتری معنی‌داری نشان داد. بیشترین عملکرد دانه ذرت پس از شبدر (۷۷۶۹ کیلوگرم در هکتار) بدست آمد که‌دلیل آن بیشترین شاخص برداشت (۴۱/۷ درصد) و اجزای عملکرد دانه شامل تعداد دانه در ردیف (۳۷/۹ عدد)، تعداد ردیف در بلال (۱۷/۸ ردیف) و وزن هزار دانه (۲۸۷/۹ گرم) بود، و کمترین عملکرد پس از جو به میزان ۵۸۰۹ کیلوگرم در هکتار، به دلیل داشتن کمترین شاخص برداشت (۳۶/۵ درصد) و همچنین تعداد دانه در ردیف (۳۶/۵ عدد)، تعداد ردیف در بلال (۱۷/۴ ردیف) و وزن هزار دانه (۲۴۱/۲ گرم) پائین حاصل شد. تفاوت معنی‌داری میان عملکرد دانه ذرت پس از جو با عملکرد دانه ذرت پس از گندم (۶۳۵۹ کیلوگرم در هکتار) مشاهده نشد. کشت

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2025-07-23]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1393.16.1.4.9]

ذرت از نظر تولید دانه پس از یونجه یکساله و کلزا (به ترتیب ۶۸۲۴ و ۶۸۲۳ کیلوگرم در هکتار) در رتبه دوم قرار داشت (جدول ۴).

بحث

نتایج آزمایش حاضر نشان داد که گیاه علوفه‌ای شبدر از تولید ماده آلی مناسبی برخوردار بود و با توجه به حداقل یک‌ماه فاصله زمانی میان برداشت شبدر در بهار تا کشت ذرت در تابستان، فرصت مناسبی جهت پوسیده شدن بقایای ظریف شبدر و تهیه بستر برای ذرت فراهم آمد. با وجود محتوای اولیه ۰/۱۵ درصد نیتروژن، ۳۳۱/۸ میلی‌گرم در کیلوگرم پتاسیم و نسبت کربن به نیتروژن معادل ۹/۱ در خاک پس از برداشت شبدر (جدول ۲) و مصرف ۲۰۰، ۵۰ و ۲۵ کیلوگرم در هکتار به ترتیب نیتروژن، فسفر و پتاسیم (جدول ۲) قبل از کاشت ذرت، میزان نیتروژن و پتاسیم خاک (به ترتیب ۰/۱۱ درصد و ۲۲۱/۳ میلی‌گرم در کیلوگرم) پس از برداشت ذرت کاهش یافت و نسبت کربن به نیتروژن خاک افزایش نشان داد(۱۵/۲). این تغییرات نشان دهنده نقش بقایای گیاهی شبدر در افزایش حاصلخیزی و کاهش نسبت کربن به نیتروژن خاک است. با توجه به جذب بیشتر نیتروژن و پتاسیم توسط ذرت و رشد و عملکرد بالاتر ذرت پس از شبدر، گیاه شبدر از نظر تأثیر مثبت بر ذرت رتبه اول را به خود اختصاص داد. استیونسون و ونکسل (Stevenson and Vankessel, 1996) افزایش پایداری تولید و بهبود عملکرد را در تناوب‌های مبتنی بر بقولات تأیید کردند. حقیقت نیا و دستفال (Haqiqatnia and Dastfal, 2004) نیز برتری تناوب بقولات با ذرت را نسبت به تناوب گندم با ذرت گزارش نمودند. شهبازیان و اله دادی (Shahbazian and Allahdadi, 2004) اعلام کردند عملکرد غلات در تناوب با شبدر بطور قابل توجهی افزایش یافت.

در یک تناوب زراعی نظام‌مند، توالی محصولات زراعی بایستی به گونه‌ای باشد که از حاصل‌خیزی خاک ناشی از مصرف کود دامی، کود سبز یا گیاهان علوفه‌ای که هزینه‌بر می‌باشد، حداکثر استفاده به‌عمل آید. به‌عبارتی از حاصل‌خیزی خاک پس از زراعت بقولات می‌بایست برای گیاهان وجینی استفاده نمود که با افزایش تولید و درآمدزائی جبران هزینه را بنمایند. ذرت به عنوان یک گیاه وجینی عکس‌العمل زیادی به حاصل‌خیزی خاک نشان داده و از کودپذیری بالایی برخوردار است، بنابراین قراردادن خاک حاصل‌خیز در اختیار این گیاه که پتانسیل تولید بالایی دارد، نه‌تنها اتلاف هزینه نیست، بلکه توجیه اقتصادی داشته و نظام‌مندی تناوب (Khajeh Pour, 2000) و کشت دوگانه (Kiminami *et al.*, 2010) را میسر می‌سازد.

کلزا و یونجه‌یکساله از نظر تأثیر مثبت بر ذرت پس شبدر در رتبه بعدی قرار گرفتند. تأثیر مثبت کلزا بواسطه داشتن برگ های پهن، ریشه عمیق، تلفات کم عناصر غذایی و خاصیت گیاه‌خاک سازی آن است که همانند شبدر موجب بهبود رشد و عملکرد ذرت گردید. این موضوع از کاهش موجودی نیتروژن و پتاسیم و افزایش نسبت کربن به نیتروژن خاک پس از برداشت ذرت (جدول ۲) علی‌رغم موجودی بالاتر این دو عنصر در خاک قبل از برداشت ذرت در کرت های کلزا و یونجه‌یکساله علاوه‌بر مصرف ۲۰۰ و ۲۵ کیلوگرم در هکتار نیتروژن و پتاسیم خالص برای ذرت قابل استنباط است. با توجه به زمان برداشت کلزا و یونجه‌یکساله در اواخر اردیبهشت تا اواسط خرداد، حدود یک ماه فرصت جهت پوسیدگی بقایای این گیاهان و تهیه بستر برای ذرت فراهم بود. برانت و زنتنر (Brandt and Zentner, 1995) نیز نشان دادند که تناوب غلات با کلزا باعث افزایش عملکرد غلات گردید. بورگیاس و انتز (Bourgeois and Entz, 1996) گزارش کردند که عملکرد غلات در سیستم کشت دوگانه پس از کتان، لوبیا و کلزا نسبت به

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2025-07-23]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1393.16.1.4.9]

تک کشتی افزایش داشت. نتایج این تحقیق همچنین با گزارش بسیاری از محققین (Kiminami *et al.*, 2010, Fox and Piekielek, 1988; Stanger and Lauer, 2008; Magdoff and Van Es, 2000) مطابقت دارد.

گندم و جو طی سه سال اجرای آزمایش و تهیه بستر برای ذرت از تولید مناسبی برخوردار بودند، اما بیشترین تأثیر منفی را بر زراعت ذرت بصورت تجمعی با تداوم کاشت به همراه داشتند. برداشت جو معمولاً ۲۰ روز قبل از گندم در خردادماه صورت می‌گیرد و مشکلی از نظر پوسیدگی بقایا و فرصت جهت کشت ذرت تابستانه فراهم نمی‌آورد، ولی فاصله زمانی میان برداشت گندم (اواخر خرداد) تا کاشت ذرت تابستانه (دهه اول تیر) نسبت به سایر محصولات پاییزه کمتر بود. نتایج آزمون خاک نشان داد که درصد نیتروژن خاک در سال آخر پس از برداشت گندم و جو نسبت به قبل از اجرای آزمایش تغییری نیافته (۰/۱۰ درصد)، ولی پس از برداشت ذرت افزایش یافت (۰/۱۲ درصد). همین روند افزایشی در میزان فسفر خاک نیز مشاهده شد.

نسبت کربن به نیتروژن خاک پس از برداشت گندم و جو به ۱۱ افزایش یافت، ولی پس از برداشت شبدر، یونجه یکساله و کلزا به زیر ۱۰ کاهش نشان داد، زیرا بقایای غلات گندم و جو عمدتاً سلولزی با نسبت کربن به نیتروژن بالا می باشد، در حالیکه بقایای بقولات حاوی ترکیبات کربن دار کمتر و پروتئین بیشتر است (Khajeh Pour, 2000, Ayeneh Band and Rashed Mohassel, 2002)، اما این نسبت بعد از برداشت ذرت در کلیه تیمارها بالاتر از ۱۰ بود که این افزایش در کشت ذرت پس از گندم و جو کمتر و پس از شبدر، یونجه یکساله و کلزا بیشتر بود که علت این تغییرات را می‌توان در عملکرد بالاتر ذرت پس از شبدر، یونجه یکساله و کلزا نسبت به گندم و جو و در نتیجه تولید بیشتر کربوهیدرات در ذرت و افزایش کربن آلی در خاک جستجو نمود. این موضوع نشان می‌دهد که گیاه ذرت پس از گندم و جو واکنش مناسبی به کودهای نیتروژن و فسفر نشان نداده و از جذب کمتر و در نتیجه تولید پایین‌تری نسبت به کشت دوگانه پس از شبدر، کلزا و یونجه یکساله برخوردار بود. حقیقت نیا و دستفال (Haqiqatnia and Dastfal, 2004) پس از بررسی تناوب‌های مختلف گزارش کردند که تناوب ذرت با گندم و جو موجب کاهش عملکرد ذرت نسبت به سایر تناوب‌ها گردید که با نتایج بدست آمده از این تحقیق مطابقت دارد. آینه بند و راشد محصل (Ayeneh Band and Rashed Mohassel, 2002) نیز تغییر در میزان کربن آلی، نیتروژن، فسفر و پتاسیم خاک را تابع محصول قبلی گزارش نمودند. تغییر در تولید کلزا و یونجه یکساله نیز همانند جو چندان تابع عوامل خاکی و گیاه ذرت پیش از آنها نبود و بیشتر ناشی از عوامل اقلیمی مانند کاهش طول فصل رشد و خسارت سرما در کلزا و عدم سازگاری و استقرار در یونجه یکساله بود، اما تولید ذرت به میزان زیادی تحت تأثیر گیاهان زراعی پاییزه قرار گرفت.

در مجموع تولید ذرت بعنوان کشت بین زراعی پس از برداشت گیاهان زراعی پاییزه ضمن پرکردن خلاء زمانی در تابستان می‌تواند به تأمین بخشی از علوفه کشور کمک کند. مدیریت صحیح زراعی یعنی انتخاب گیاه زراعی مناسب پاییزه قبل از ذرت می‌تواند موجب افزایش عملکرد ذرت شود. بر اساس نتایج این آزمایش گیاهان زراعی پاییزه براساس میزان تأثیر مثبت بر عملکرد دانه ذرت در منطقه خرم‌آباد عبارت از شبدر، یونجه یکساله، کلزا، گندم و جو بودند.

منابع مورد استفاده

References

Arshad, M., A. Wajid, M. Maqsood, K. Hussain, M. Aslam and M. Ibrahim. 2007. Response of growth, yield and quality of different cotton cultivars to sowing dates. Pak. J. Agric. 44: 208-212.

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2025-07-23]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1393.16.1.4.9]

Ayeneh Band, A. and M. H. Rashed Mohassel. 2002. Effect of crop rotation on biological and chemical traits of rhizospher of wheat. First Iranian Congress of wheat. Tehran, Iran. 7-10 December, 2002. (In Persian).

Bangsund, D. A., F. L. Leistritz and J. A. Leitch. 1999. Assessing economic impacts of biological control of weeds: The case of leafy spurge in the northern Great Plains of the United States. J. Environ. Manage. 56: 35-43.

Biari, A., A. Gholami and H. A. Rahmani. 2008. Growth promotion and enhanced nutrient uptake of maize by application of plant growth promoting rhizobacteria in arid region of Iran. J. Biol. Sci. 8(6): 1015-1020.

Brandt, S. A. and R. P. Zentner. 1995. Crop production under alternate rotations on a dark brown chernozemic soil at Scott, Saskatchewan. Can. J. Plant Sci. 75: 789–794.

Bourgeois, L. and M. H. Entz. 1996. Influence of previous crop type on yield of spring wheat: Analysis of commercial field data. Can. J. Plant Sci. 76: 457–459.

Chaiechi, M. R. and S. Khayamim. 2004. Effect of spring forage crops and Sudan grass rotation system on forage yield and weed control. 8th Iranian Crop Sciences Congress. 25-27 Aug., University of Guilan, Rasht, Iran (In Persian).

Fales, S. L., J. R. Hess and W. W. Wilhelm. 2007. Convergence of agriculture and energy: II. Producing cellulosic biomass for biofuel. Commentary QTA 2007-2. Council Agric. Sci. Technol., Ames, IA. USA.

Fox, R. H. and W. P. Piekielek. 1988. Fertilizer N equivalence of alfalfa, birdsfoot trefoil and red clover for succeeding corn crops. J. Prod. Agric. 1: 313-317.

Haqiqatnia, H. and M. Dastfal. 2004. Effect of crops rotation systems on growth and yield of wheat in fix plots in Darab. 8th Iranian Crop Sciences Congress. 25-27 Aug., University of Guilan, Rasht, Iran (In Persian).

Karpenstein-Machan, M. 2001. Sustainable cultivation concepts for domestic energy production from biomass. Crit. Rev. Plant Sci. 20: 1-14.

Khajeh Pour, M. R., F. Sharif Zadeh and Gh. A. Akbari. 1998. Leaf area estimation in maize. Agric. Sci. Technol. J. 12(1): 25-29.

Khajeh Pour, M. R. 2000. Principles of Agronomy. Isfahan University of Technology Press. 386 pp (In Persian).

Kiminami, L., J. Ch. Feng and S. Furuzawa. 2010. Double-cropping pinto bean after winter barley in western Colorado USA. J. Life Sci. 4(1): 96-100.

Kinoshita, Y., L. Kiminami and B. Koh 2008. Comparative analysis of rice consumption and buying behavior among Japan, China and South Korea: Possibilities on opening up new markets for Japanese rice, *In:* H. Yagi (Ed.), Economic Interdependence and Agriculture in North East Asia: Competition and Cooperation under the Formation of Regional Economic Zone, Tokyo: Univ. of Tokyo Press. pp. 194-205.

Magdoff, F. and H. Van Es. 2000. Crop Rotations. P. 99-108. *In:* Building Soils for Better Crops (2nd Ed.).

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2025-07-23]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1393.16.1.4.9]

Sustainable Agriculture. Publication, University of Vermont, Burlington, USA.

Pederson, P. and J. G. Lauer. 2003. Corn and soybean response to rotation sequence, row spacing and tillage system. Agron. J. 95: 965-971.

Seddiqi, A., M. R. Ramezani Moqaddam, A. Siroos Mehr and M. R. Asqari Pour. 2013. Evaluation of cotton (*Gossypium hirsutum* L.) varieties response to usual and double cropping systems after barley *(Hordeum volgare* L.*)* in Gonabad condition. Agroecol. J. 5(1): 55-66. (In Persian with English abstract).

Shahbazian, N. and A. Allahdadi. 2004. Effects of crop rotation and manure on yield of wheat in Qazvin region. 8th Iranian Crop Sciences Congress. 25-27 Aug., University of Guilan, Rasht, Iran (In Persian).

Sheaffer, C. C., S. R. Simmouns and M. A. Schmitt. 2001. Annual medic and berseem clover dry matter and nitrogen in rotation with corn. Agron. Sci. 93: 1030–1082.

Snap, S. S., S. M. Swinton, R. Labarta, D. Mutch, J. R. Black, R. Leep, J. Nyiraneza and K. Oneil. 2005. Evaluating cover crops for benefits, costs and performance within cropping system niches. Agron. J. 97: 322-332.

Stanger, T. F. and J. G. Lauer. 2008. Corn grain yield response to crop rotation and nitrogen over 35 years. Agron. J. 100(3): 643-650.

Stevenson, F. and C. Vankessel. 1996. The nitrogen and non-nitrogen rotation benefits of pea to succeeding crops. Can. J. Plant Sci. 76: 735–745.

Wrather, J. A., B. J. Phipps, W. E. Stevens, A. S. Phillips and E. D. Vories. 2008. Cotton planting date and plant population effect on yield and fiber quality in the Missisippi Delta. J. Cotton Sci. 12: 1-7.

Zabihi, K. 2002. National Corn Seed Production Increasing Project (2002-2011). Ministry of Jahad-e-Agriculture (In Persian).

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2025-07-23]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1393.16.1.4.9]

Evaluation of grain yield and yield components of maize hybrids in double cropping with winter crops in temperate condition of Khorramabad, Iran

M. Rafiee[1]

ABSTRACT

M. Rafiee. 2014. Evaluation of grain yield and yield components of maize hybrids in double cropping with winter crops in temperate condition of Khorramabad, Iran**. Iranian Journal of Crop Sciences.16(1): 39 -50. (In Persian).**

To study the effect of various winter crops on the morphological traits, grain yield and yield components of maize hybrids in double cropping systems, an experiment was carried out in the research field of Sarab-e Changayin 2006-2009 in Khorramabad. Split-plot arrangement in randomized block design with four replications was used. The winter crops included wheat, barley, berseem clover, annual medic and canola were assigned to main plots, and after harvesting them three maize hybrid (SC500) were randomized and sown in sub plots in summer. Results showed that maize hybrids had higher yield when were grown following berseem clover, canola and annual medic. The highest maize grain yield of 7769 kg.ha^{-1} was achieved following berseem clover because of its greater yield components, high harvest index (41.7%), grain.row^{-1} (37.9), row.ear^{-1} (17.8) and 1000-grain weight (287.9 g). The lowest maize grain yield of 5809 kg.ha^{-1} was achieved following barley due to its low harvest index (36.5%), grain.row^{-1} (36.5), row.ear^{-1} (17.4) and 1000-grain weight (241.2 g) that had no significant differences with grain yield following wheat (6359 kg.ha^{-1}). In general, maize grain yield as summer crop was higher following berseem clover, annual medic, canola, wheat and barley, respectively.

Key words: Annual medic, Berseem clover, Harvest index, Maize and Morphological traits.

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2025-07-23]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1393.16.1.4.9]

Received: December, 2013 **Accepted:** April 2014

1- Assistant Prof., Agricultural and Natural Resources Research Center of Lorestan Province. Khoramabad, Iran (Email: rafieemasoud@yahoo.com)