

اثر سطوح نیتروژن، کاربرد کولتیواتور و چند کشتی هم‌زمان بر عملکرد و اجزای عملکرد ذرت Effect of nitrogen levels, cultivator and simultaneous cropping on yield and yield components of corn

فرزاد عامری^۱، محمد میرزاخانی^{۲*}، رقیه امینیان‌دهکردی^۳

۱- دانش‌آموخته کارشناسی ارشد زراعت، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد نراق، نراق، ایران.

۲- استادیار گروه زراعت، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد فراهان، فراهان، ایران.

۳- استادیار گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشگاه بین‌المللی قزوین، قزوین، ایران.

* نویسنده مسوول مکاتبات: mmirzakhani@iau-farahan.ac.ir

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۴/۹/۲۴

تاریخ دریافت: ۱۳۹۴/۲/۲۳

چکیده

تحقیقی به‌منظور بررسی تأثیر سطوح کود اوره، کاربرد کولتیواتور و چندکشتی هم‌زمان با گیاهان لگوم بر عملکرد و اجزای عملکرد ذرت رقم ۷۰۴ در سال ۱۳۹۲ در شرایط مزرعه‌ای واقع در منطقه ورزنه (اصفهان) انجام شد. این آزمایش به‌صورت فاکتوریل و در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار اجرا گردید. عامل اول شامل سه سطح کود اوره (صفر، ۱۵۰ و ۳۰۰ کیلوگرم در هکتار) و عامل دوم شامل پنج سطح از تیمارهای ترکیبی کاربرد کولتیواتور و چندکشتی هم‌زمان ذرت با لگوم‌های مختلف (ذرت خالص، ذرت خالص + کولتیواتورزدن، ذرت + سویا + کولتیواتورزدن، ذرت + لوبیا چشم بلبلی + کولتیواتورزدن، ذرت + یونجه + کولتیواتورزدن) در نظر گرفته شد. نتایج نشان داد که اثر متقابل سطوح کود اوره و چندکشتی هم‌زمان بر صفات ارتفاع بوته، تعداد برگ سبز، وزن چوب و پوست بلال، عملکرد دانه، تعداد دانه در ردیف و وزن هزار دانه معنی‌دار بود. به‌طوری‌که بیش‌ترین مقدار عملکرد دانه ذرت با میانگین ۶۳۴۲/۳۳ کیلوگرم در هکتار مربوط به تیمار کشت ذرت خالص + مصرف ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار اوره و کم‌ترین مقدار آن با میانگین ۲۰۰۹ کیلوگرم در هکتار مربوط به تیمار ذرت + عدم مصرف کود اوره بود. همچنین تیمار کشت ذرت + لوبیا چشم بلبلی + کاربرد کولتیواتور + مصرف ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار کود اوره با میانگین ۴۲/۷۹ عدد بیش‌ترین تعداد دانه در ردیف و تیمار کشت ذرت + عدم مصرف کود اوره با میانگین ۲۷/۱۶ عدد کم‌ترین تعداد را به‌خود اختصاص دادند. به‌نظر می‌رسد که تأمین عناصر مورد نیاز گیاه در جهت تولید عملکرد کمی و کیفی محصول از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. به‌نحوی‌که در این آزمایش مصرف بهینه نیتروژن و عدم وجود رقابت بین گونه‌ای در اثر کاربرد کولتیواتور و حذف گیاهان لگوم بهترین نتیجه را به‌همراه داشت.

واژگان کلیدی: اوره، سویا، عملکرد بلال، لگوم‌ها.

مقدمه

در میان عناصر غذایی، نیتروژن یکی از عوامل اصلی برای تأمین کیفیت دانه می‌باشد. دستیابی به مقادیر و نوع کودی که قدرت جذب نیتروژن بیش‌تر از خاک و انتقال آن به دانه از طرف گیاه داشته باشد، در جهت بهینه‌سازی مصرف نیتروژن و بهبود کیفیت از اهمیت خاصی برخوردار است (Uribelarrea *et al.*, 2007). افزایش عملکرد ذرت با افزایش کود اوره مصرفی را می‌توان به افزایش تعداد دانه در ردیف بلال نسبت داد (EL-Kholy *et al.*, 2005). حمزه‌ئی (۱۳۸۹) گزارش نمود که اثر کود شیمیایی نیتروژن بر عملکرد دانه در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود. تیمار (مصرف ۱۸۰ کیلوگرم نیتروژن + تلقیح بذر با نیتراژین) و تیمار شاهد به ترتیب با میانگین ۹۸۹ و ۵۰۰ گرم در مترمربع به ترتیب بیش‌ترین و کم‌ترین مقدار عملکرد دانه را داشتند. در آزمایشی مصرف مقادیر ۴۶، ۹۹۲، ۱۳۸ و ۱۸۴ کیلوگرم در هکتار نیتروژن مورد بررسی قرار گرفت و مشخص شد که اثر سطوح مصرف نیتروژن بر عملکرد دانه در سطح یک درصد معنی‌دار بود و تیمار مصرف ۱۸۴ کیلوگرم در هکتار نیتروژن با میانگین ۱۱/۱۲ تن در هکتار از سایر تیمارها برتر بود (باقری و همکاران، ۱۳۹۱).

کشت مخلوط به‌عنوان یکی از راه‌کارهای مدیریت تلفیقی علف‌های هرز همراه با اثر کم‌تر بر محیط در مقایسه با علف‌کش‌های شیمیایی است (Thobatsi, 2009). در کشورهای در حال توسعه کشت مخلوط نقش مهمی را در تولید غذا و معیشت مردم ایفا می‌کند، در این کشورها سیستم‌های کشت مخلوط اغلب به‌طور سنتی در مزارع کوچک توسط کشاورزان مدیریت می‌شوند (Walker, 2003). معمولاً کشت مخلوط در خاک‌هایی با حاصل‌خیزی پایین و شرایط کم‌نهاد در مناطق گرمسیر اجرا می‌شود (Thobatsi, 2009).

اجزای کشت مخلوط (ذرت و لوبیا چشم بلبلی) در مصرف منابع محیطی شامل نور، رطوبت و عناصر غذایی خاک مکمل هم بودند که این امر باعث افزایش تولید ماده خشک در کشت مخلوط در مقایسه با کشت خالص شد. کیفیت علوفه ذرت و

لوبیا چشم بلبلی بر حسب پروتئین خام تحت تأثیر کشت این گیاه در کشت مخلوط قرار گرفت به طوری که کیفیت علوفه ذرت به دلیل فراهمی بیش‌تر نیتروژن برای این گیاه در کشت مخلوط بهبود یافت در حالی که کیفیت علوفه لوبیا چشم بلبلی در کشت مخلوط به دلیل کاهش دسترسی گیاه به نور و فسفر و در نتیجه کاهش تثبیت بیولوژیکی نیتروژن کاهش داشت (اسکندری، ۱۳۹۲). در کشت مخلوط سویا با سورگوم، عملکرد بیولوژیک سویا تا ۳۰ درصد نسبت به کشت خالص این گیاه کاهش یافت (Ghosh *et al.*, 2006). محققان مختلف علت کاهش عملکرد بیولوژیک را به خاطر رقابت نوری بین اجزای عملکرد در کشت مخلوط گزارش کردند (Gusjave, 2008).

محققان اعلام نمودند که اثر خاک ورزی بر وزن خشک ساقه نشان دهنده آن است که بیش‌ترین میزان وزن خشک ساقه مربوط به تیمار بدون خاک‌ورزی بود. بنابراین می‌توان گفت عملکرد و تولید بیوماس در سیستم بدون خاک ورزی بیش‌تر از کاربرد دیسک است (Bono, 2008). نتایج یک مطالعه سه ساله نشان داد که کاربرد دو بار کولتیواتور همراه با یک بار وجین دستی از نظر کنترل علف‌های هرز کارایی مشابهی با دو بار وجین دستی داشته، ولی یکی از معایب کاربرد کولتیواتور، عدم کنترل علف‌های هرز روی ردیف بود (Kaya and Buzluk, 2006).

با بررسی اثر سه روش خاک‌ورزی ۱- شخم برگردان + یک بار دیسک، ۲- دو بار دیسک، ۳- خاک‌ورز دوار + یک بار دیسک بر ویژگی‌های فیزیکی خاک و عملکرد گندم در یک خاک رسی لومی در ترکیه گزارش نمودند که بیش‌ترین مقدار ماده خشک به ترتیب توسط خاک ورزی با دو بار دیسک، خاک ورزی با شخم برگردان + دو بار دیسک و خاک‌ورز دوار + یک بار دیسک به دست آمد (Sakine and Anil, 2006). هدف از انجام این تحقیق بررسی عملکرد و اجزای عملکرد ذرت علوفه-ای در شرایط کاربرد کولتیواتور، چند کشتی هم‌زمان گیاهان لگومینوز و سطوح مصرف اوره بود.

مواد و روش‌ها

نظر، در مرحله‌ی دو برگگی تنک انجام شد تا به تراکم مطلوب رسید. هنگامی که لگوم‌ها در ارتفاع ۵۰ سانتی‌متری ذرت کولتیواتور زده شد و به خاک برگردانده شدند، گیاهان یونجه، سویا و لوبیا چشم بلبلی روی خط داغ آب پشته‌ها و با تراکم ۱۰ بوته در مترمربع کاشته شدند. اما کاشت گیاه یونجه به صورت دستپاش انجام شد. و با خاک مخلوط گردید. مبارزه با علف‌های هرز کنترل به صورت مکانیکی انجام شد. اولین آبیاری بلافاصله پس از کاشت به عمل آمد و آبیاری دوم با فاصله ۱۴ روز (اصطلاح کشاورزان منطقه، آب گوشمال) و آبیاری‌های بعدی هر هفت روز یک مرتبه انجام شد. نصف کود اوره در مرحله کاشت و مابقی آن در هنگام کولتیواتور زدن لگوم‌ها به خاک اضافه شد. خطوط کاشت اول و چهارم از هر کرت آزمایشی و نیم متر از ابتدا و انتهای هر کرت به عنوان حاشیه حذف و قسمت باقیمانده جامعه آماری آزمایش را تشکیل داد. صفات ارتفاع بوته، تعداد برگ سبز، وزن چوب و پوست بلال، عملکرد دانه، تعداد ردیف در بلال، تعداد دانه در ردیف، وزن هزار دانه، عرض برگ بلال و طول برگ بلال مورد ارزیابی قرار گرفتند. داده‌های به دست آمده با استفاده از نرم افزار MSTAT-C مورد تجزیه آماری و مقایسه میانگین قرار گرفت. مقایسه میانگین‌ها بر اساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال پنج درصد مقایسه شد.

این آزمایش در مزرعه‌ای واقع در شهر ورزنه در سال ۱۳۹۲ اجرا شد. این مزرعه در ۱۰۰ کیلومتری شرق اصفهان در عرض جغرافیایی ۳۲ درجه و ۴۲ دقیقه شمالی و طول جغرافیایی ۵۲ درجه و ۶۴ دقیقه واقع گردید. ارتفاع منطقه از سطح دریا ۱۴۷۷ متر است. این منطقه طبق تقسیم‌بندی کوپن دارای اقلیم خشک بسیار گرم است. این تحقیق به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار انجام شد. عامل اول شامل سه سطح کود اوره (صفر، ۱۵۰ و ۳۰۰ کیلوگرم در هکتار) و عامل دوم شامل پنج سطح از تیمارهای ترکیبی کاربرد کولتیواتور و چند کشتی هم‌زمان ذرت با لگوم‌های مختلف (ذرت خالص، ذرت خالص + کولتیواتور زدن، ذرت + سویا + کولتیواتور زدن، ذرت + لوبیا چشم بلبلی + کولتیواتور زدن، ذرت + یونجه + کولتیواتور زدن) بود. استفاده از کولتیواتور در مرحله ۵۰ سانتی‌متری بوته‌های ذرت صورت گرفت. هر کرت شامل چهار خط کشت به طول شش متر و فاصله خطوط کشت ۶۰ سانتی‌متر منظور شد. و فاصله روی ردیف در تراکم مورد نظر ۱۵ سانتی‌متر در نظر گرفته شد. کاشت بذور به طریق خشکه کاری با تراکم ۸۰۰۰۰ بوته در هکتار انجام شد، عمق کاشت بین سه-پنج سانتی‌متر منظور گردید و در هر کپه دو-سه بذر قرار گرفت. برای اطمینان از حصول تراکم مورد

جدول ۱- نتایج خصوصیات فیزیکوشیمیایی خاک در منطقه ورزنه اصفهان
Table 1. Results of soil physicochemical traits in Varzaneh region

عمق خاک Soil Depth (0-30)	بافت خاک Soil texture	نیتروژن N (%)	پتاسیم K (mg kg ⁻¹)	فسفر P (mg kg ⁻¹)	کربن آلی O c (%)	اسیدیته pH	شن Sand (%)	سیلت Silte (%)	رس Clay (%)
0-30	Clay loamy	0.85	231	25.2	0.86	7.66	25	34	41

معنی‌دار شد (جدول یک). در جدول مقایسه میانگین اثرات متقابل تیمار کشت ذرت + لوبیا چشم بلبلی + کاربرد کولتیواتور + مصرف ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار کود اوره با میانگین ۲۱۷/۳۳ سانتی‌متر بیش‌ترین مقدار ارتفاع بوته و تیمار کشت ذرت + عدم مصرف کود اوره با میانگین ۱۵۴/۳۳ سانتی‌متر کم‌ترین

نتایج بحث

ارتفاع بوته

در جدول تجزیه واریانس ارتفاع بوته تحت تأثیر چند کشتی هم‌زمان و مقادیر مختلف کود اوره و اثر متقابل چند کشتی هم‌زمان + مقادیر مختلف کود اوره قرار گرفت و در سطح احتمال یک درصد

در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار شد (جدول یک). با توجه به نتایج مقایسه میانگین اثرات متقابل مشخص شد که تیمار کشت ذرت + لوبیا چشم بلبلی + کاربرد کولتیواتور + مصرف ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار کود اوره با میانگین ۱۲/۷۵ عدد بیش‌ترین تعداد برگ سبز و تیمار کشت ذرت + عدم مصرف کود اوره با میانگین ۱۰/۲۹ عدد کم‌ترین تعداد را تولید نمودند (جدول سه). به نظر می‌رسد افزایش جذب نیتروژن توسط گیاه موجب افزایش تقسیم سلولی شده و از طریق تحریک رشد رویشی گیاه اقدام به تولید آغازنده‌های بیش‌تری از برگ می‌نماید. در تحقیقی مشخص شد چنان‌که ذرت ۶۰ تا ۷۰ درصد از نیتروژن مورد نیاز خود را تا زمان گل‌دهی جذب کند. رشد و رویش و توسعه برگ‌ها به‌طور مطلوب انجام می‌گردد. همچنین فراهم بودن نیتروژن از زمان گل‌دهی تا رسیدگی فیزیولوژیک نیز می‌تواند در بقا و نگهداری برگ‌ها مؤثر باشد و دوام سطح برگ در اثر مصرف نیتروژن مشاهده می‌شود (علیخانی، ۱۳۸۶). در کشت مخلوط ذرت با سویا کاهش تعداد برگ ذرت را به‌دلیل کاهش ارتفاع بوته ذرت (عدم افزایش رشد میانگره‌ها) در مخلوط با سویا نسبت داد. از آنجایی‌که بین ارتفاع بوته و تعداد برگ در بوته همبستگی نزدیکی وجود دارد. شاید کاهش ارتفاع بوته و تعداد برگ ذرت در کشت مخلوط ناشی از رقابت برون گونه‌ای باشد (برقی، ۱۳۸۶).

مقدار را به خود اختصاص دادند (جدول سه). استفاده از کولتیواتور، باعث افزایش تهویه خاک، کاهش رقابت علف‌های هرز و حفظ بیش‌تر رطوبت خاک از طریق کاهش تبخیر می‌شد و در نتیجه شرایط برای رشد رویشی گیاه فراهم می‌گردید. از طرفی مصرف ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار کود اوره و همچنین تثبیت نیتروژن ناشی از همزیستی لوبیا چشم‌بلبلی باعث تأمین بخش اعظمی از نیتروژن مورد نیاز ذرت شد. نتایج بررسی اثر کشت مخلوط بر عملکرد و اجزای عملکرد ذرت نشان داد که تیمار کشت خالص ذرت با میانگین ۲۴۵ سانتی‌متر و تیمار کشت مخلوط (دو ردیف ذرت+ دو ردیف سیب زمینی) با میانگین ۱۶۹ سانتی‌متر بیش‌ترین و کم‌ترین ارتفاع بوته را داشتند (Afsharmanesh, 2012). مجاب قصرالدشتی و همکاران (۱۳۹۰) گزارش نمودند که اثر تیمار مصرف سطوح نیتروژن بر ارتفاع ذرت در سطح یک درصد معنی‌دار بود و تیمار مصرف ۳۰۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن با میانگین ۲۰۲ سانتی‌متر نسبت به سایر تیمارها برتر بود.

تعداد برگ سبز

صفت تعداد برگ سبز تحت تأثیر تیمار مقادیر مختلف کود اوره و اثر متقابل (چند کشتی هم‌زمان + مقادیر مختلف کود اوره) قرار گرفت و از نظر آماری

جدول ۲- نتایج تجزیه واریانس اثر سطوح نیتروژن، کاربرد کولتیواتور و چند کشتی هم‌زمان بر عملکرد و اجزای عملکرد ذرت
Table 2. Analysis of variance for nitrogen levels, cultivator and simultaneous cropping on yield and yield components of corn

S.O.V	منابع تغییرات	Ms		میانگین مربعات		
		درجه آزادی df	وزن هزار دانه Weight of thousand grains	طول برگ بلال Length of ear leaf	عرض برگ بلال Wide of ear leaf	وزن چوب و پوست بلال Weight of cob and husk
Replication	تکرار	2	2761.75**	37.13*	0.05 ^{ns}	28.88 ^{ns}
Simultaneous cropping+ cultivator	چندکشتی + کولتیواتور	4	1096.47**	27.36 ^{ns}	0.19 ^{ns}	2794.44 *
Urea manure levels	کود اوره	2	627.82 ^{ns}	110.58 **	0.11 ^{ns}	24002.22 **
(N × S)	اوره × چندکشتی	8	631.71 **	7.17 ^{ns}	0.16 ^{ns}	3424.44**
Error	خطا	28	215.99	10.51	0.12	95031
Cv (%)	ضریب تغییرات	-	11.74	5.57	4.14	10.59

ns, *, ** به ترتیب غیر معنی‌دار، معنی‌دار در سطوح احتمال پنج و یک درصد.

NS * and **: Non significant, Significant at the 5% and 1% probability levels respectively.

ادامه جدول ۲

Continue Table 2

S.O.V	منابع تغییرات	درجه آزادی df	دانه در ردیف grain per row	ردیف در بلال row per ear	عملکرد دانه Grain yield	تعداد برگ سبز green leaf	ارتفاع گیاه Plant height
Replication	تکرار	2	26.97 ^{ns}	0.13 ^{ns}	1925798.86 ^{**}	0.99 ^{ns}	73.87 ^{ns}
Simultaneous cropping+cultivator	چند کشتی + کولتیواتور	4	50.99 ^{ns}	1.13 ^{ns}	2660335.83 ^{**}	0.45 ^{ns}	479.74 ^{**}
Urea manure	کود اوره	2	256.55 ^{**}	2.61 ^{ns}	10832346.2 ^{**}	10.32 ^{**}	5258.27 ^{**}
(N × S)	اوره × چندکشتی	8	65.65 [*]	0.72 ^{ns}	1883887.36 ^{**}	0.36 ^{**}	153.21 ^{**}
Error	خطا	28	21.49	1.16	312234.62	0.24	43.22
Cv (%)	ضریب تغییرات	-	13.42	8.07	14.57	4.34	3.64

ns, *, ** به ترتیب غیر معنی‌دار، معنی‌دار در سطوح احتمال پنج و یک درصد.

Ns * and **: Non significant, Significant at the 5% and 1% probability levels respectively

عملکرد دانه

در جدول تجزیه واریانس صفت عملکرد دانه تحت تأثیر تیمار چندکشتی هم‌زمان با لگوم‌ها، سطوح کود اوره و اثر متقابل (چندکشتی هم‌زمان + مقادیر مختلف کود اوره) قرارگرفت و در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار شد (جدول یک). همچنین در جدول مقایسه میانگین اثرات متقابل تیمار کشت ذرت + مصرف ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار کود اوره با میانگین ۶۳۴۲/۳۳ کیلوگرم در هکتار بیش‌ترین مقدار عملکرد دانه و تیمار کشت ذرت + عدم مصرف کود اوره با میانگین ۲۰۰۹ کیلوگرم در هکتار کم‌ترین مقدار را تولید نمودند (جدول سه). می‌توان گفت که عواملی مانند عدم رقابت بین ذرت و گیاه لگوم و همچنین مصرف ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار کود اوره باعث جذب مقدار مطلوب نیتروژن توسط ریشه‌های ذرت شد و از طریق افزایش سطح سبز گیاه موجب تولید حداکثر مقدار مواد فتوسنتزی گردید. هرگاه گیاه از رشد رویشی مناسبی برخوردار باشد، در نتیجه می‌تواند مقدار بیش‌تری از آسمیلات‌های تولیدی را به بخش‌های زایشی گیاه منتقل نماید و باعث افزایش اجزای عملکرد شود. در بررسی کشت مخلوط ذرت و ماش سبز گزارش شد که اثر تیمار کشت مخلوط بر وزن خشک دانه بلال در سطح یک درصد معنی‌دار شد و بین نسبت‌های مختلف کشت مخلوط ذرت و ماش سبز بیش‌ترین و کم‌ترین وزن خشک دانه با میانگین ۲۷۷/۴۳ و صفر

گرم بر مترمربع مربوط به کشت خالص ماش سبز بود (Sank, 2009). در تحقیق دیگری بیان شد که مصرف نیتروژن، عملکرد دانه ذرت را از طریق افزایش تعداد و وزن دانه افزایش می‌دهد. علت این امر را می‌توان به جذب مطلوب عناصر غذایی مورد نیاز گیاه در اثر کاربرد کودهای زیستی و شیمیایی نیتروژنی و بالطبع آن به افزایش در فرآیند فتوسنتز نسبت داد. کربوهیدرات و نیتروژن ذخیره شده در طول دوره گل‌دهی تعیین کننده میزان دانه بندی در بلال ذرت است و کمبود نیتروژن وزن دانه را از طریق کاهش فتوآسمیلات‌ها کاهش می‌دهد (حمزه‌بی، ۱۳۸۹).

تعداد دانه در ردیف

صفت تعداد دانه در ردیف بلال ذرت تحت تأثیر تیمار مقادیر کود اوره در سطح احتمال یک درصد و تحت تأثیر اثر متقابل (چندکشتی هم‌زمان + سطوح کود اوره) در سطح احتمال پنج درصد معنی‌دار شد (جدول یک). نتایج مقایسه میانگین اثرات متقابل تیمار کشت ذرت + لوبیا چشم بلبلی + کاربرد کولتیواتور + مصرف ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار کود اوره با میانگین ۴۲/۷۹ عدد بیش‌ترین تعداد دانه در ردیف و تیمار کشت ذرت + عدم مصرف کود اوره با میانگین ۲۷/۱۶ عدد کم‌ترین تعداد را به‌خود اختصاص داد (جدول سه). به‌نظر می‌رسد که عدم مصرف نیتروژن از طریق کاهش رشد رویشی و انتقال

در غیاب گیاهان لگوم توانستند به‌خوبی رشد و نمو نمایند و از طرفی با مصرف ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار کود اوره، نیتروژن مورد نیاز گیاه تأمین گردید. بنابراین این دو عامل باعث تحقق رشد رویشی مطلوب و به‌دنبال آن، تخصیص و انتقال بهینه کربوهیدرات‌های فتوسنتزی به مخازن شده است. حمزه‌ئی (۱۳۸۹) گزارش نمود که اثر کود شیمیایی نیتروژن بر وزن هزار دانه در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود. تیمار (مصرف ۱۸۰ کیلوگرم نیتروژن + تلقیح بذر با نیتراژین) با میانگین ۱۹۴/۰۶ گرم بیش‌ترین وزن هزار دانه را داشت.

غفوری (۱۳۹۳) اظهار داشت که اثر تیمار چند کشتی هم‌زمان با لگوم‌ها در سطح احتمال یک درصد و اثر متقابل چند کشتی هم‌زمان و کاربرد کولتیواتور در سطح پنج درصد بر وزن هزار دانه معنی‌دار شد. بیش‌ترین میانگین در اثرات متقابل مربوط به تیمار کاربرد زود هنگام کولتیواتور+کشت ذرت خالص با مقدار ۲۹۶ گرم در بلال بود و کم‌ترین مقدار آن میانگین ۲۱۰/۷ گرم در بلال مربوط به تیمار عدم استفاده از کولتیواتور در کشت مخلوط ذرت با ماش بود. باقری (۱۳۹۱) در آزمایشی مصرف مقادیر ۴۶، ۹۹۲، ۱۳۸ و ۱۸۴ کیلوگرم در هکتار نیتروژن را بررسی نمود و مشخص شد که اثر سطوح مصرف نیتروژن بر وزن هزار دانه در سطح یک درصد معنی‌دار بود و تیمار مصرف ۱۸۴ کیلوگرم در هکتار نیتروژن با میانگین ۲۷۰/۳۳ گرم از سایر تیمارها برتر شد.

وزن چوب و پوست بلال

صفت وزن چوب و پوست بلال تحت تأثیر تیمار مقادیر کود اوره و اثر متقابل (چندکشتی هم‌زمان + سطوح کود اوره) قرارگرفت و از لحاظ آماری در سطح احتمال یک درصد و همچنین تحت تأثیر تیمار چندکشتی هم‌زمان در سطح احتمال پنج درصد معنی‌دار شد (جدول دو). با توجه به نتایج مقایسه میانگین اثرات متقابل مشخص شد که تیمار کشت ذرت+ کاربرد کولتیواتور+ مصرف ۳۰۰ کیلوگرم در هکتار کود اوره با میانگین ۳۹۰ کیلوگرم در هکتار بیش‌ترین و تیمار کشت ذرت+

مقدار کم‌تری از کربوهیدرات‌های فتوسنتزی به بخش‌های زایشی گیاه، اولاً باعث کاهش اندازه بلال و دوماً از طریق مختل شدن گرده‌افشانی، موجب کاهش تعداد دانه تشکیل شده در هر بلال شد. در حالی‌که در تیمار کشت ذرت + لوبیا چشم بلبلی + کاربرد کولتیواتور + مصرف ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار کود اوره به‌دلیل تثبیت بیولوژیکی نیتروژن ناشی از همزیستی لوبیا چشم بلبلی و همچنین مصرف ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار اوره شرایط را برای ایجاد بیش‌ترین تعداد دانه در هر بلال فراهم نمود. پژوهشگران اظهار داشتند که بیش‌ترین تعداد دانه در ردیف بلال (۴۵ دانه) به تیمار کاربرد ۹۰، ۱۲۰ و ۱۵۰ کیلوگرم اوره در هکتار اختصاص داشت. تعداد دانه در ردیف بلال در سطح کودی ۱۲۰ کیلوگرم اوره در هکتار نسبت به تیمار شاهد بدون مصرف کود حدود ۲۰ درصد افزایش نشان داد (علیخانی، ۱۳۸۶). تعداد دانه در ردیف در سطح احتمال یک و پنج درصد به ترتیب تحت تأثیر سطوح کود شیمیایی نیتروژن و کودهای زیستی قرار گرفت. مقایسه میانگین‌ها حاکی از این بود که بیش‌ترین (۳۵/۱۱) و کم‌ترین (۲۹/۴۴) تعداد دانه در ردیف در تیمارهای ۱۸۰ کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار و شاهد (عدم مصرف کود) به‌دست آمد (حمزه‌ئی، ۱۳۸۹).

وزن هزار دانه

اثر تیمار چندکشتی هم‌زمان بر صفت وزن هزار دانه در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار و اثر متقابل (چندکشتی هم‌زمان + مقادیر کود اوره) در سطح احتمال پنج درصد معنی‌دار شد (جدول دو). با توجه به نتایج مقایسه میانگین اثرات متقابل مشخص شد که تیمار کشت خالص ذرت + مصرف ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار کود اوره با میانگین ۱۱۶/۶۶ گرم و تیمار کشت خالص ذرت + عدم مصرف کود اوره با میانگین ۱۰۲/۳۳ گرم به‌ترتیب بیش‌ترین و کم‌ترین مقدار وزن هزار دانه را به‌خود اختصاص دادند (جدول سه). بالا بودن وزن هزار دانه نشان دهنده‌ی تخصیص و انتقال مطلوب مواد فتوسنتزی از بخش‌های رویشی گیاه به بخش‌های زایشی (دانه‌ها) می‌باشد. بنابراین به نظر می‌رسد که بوته‌های ذرت

کشت یونجه+ کاربرد کولتیواتور+ مصرف ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار
 کود اوره، تخصیص و انتقال بهینه مواد فتوسنتزی به
 بلال ناشی از تغذیه مناسب ذرت با مصرف ۳۰۰ کیلوگرم در هکتار
 کیلوگرم در هکتار کم‌ترین مقدار مقدار وزن چوب و پوست بلال را به خود اختصاص داد (جدول سه). به نظر می‌رسد که در تیمار کشت ذرت+ کاربرد کولتیواتور + مصرف ۳۰۰ کیلوگرم در هکتار کود اوره، انتقال بهینه مواد فتوسنتزی به بلال ناشی از تغذیه مناسب ذرت با مصرف ۳۰۰ کیلوگرم در هکتار گونه‌ای بوده است.

جدول ۳- مقایسه میانگین اثرات متقابل اجزای عملکرد ذرت تحت سطوح نیتروژن و کاربرد کولتیواتور

Table 3. Mean comparison of yield components of corn under nitrogen levels, cultivator and simultaneous cropping

تیمار Treatment	وزن هزار دانه W. T G (gr)	وزن چوب و پوست بلال Weight of cob and husk (kg ha ⁻¹)	دانه در ردیف grain per row (N.o)	عملکرد دانه Grain yield (kg ha ⁻¹)	تعداد برگ سبز green leaf (N.o)	ارتفاع گیاه Plant height (cm)
عدم مصرف اوره Control	ذرت خالص Corn	102.33 ^e	263.33 ^{cd}	27.16 ^c	2009.00 ^f	154.33 ^f
	ذرت+کولتیواتور Corn+Cultivator	128.33 ^{e-e}	306.66 ^{bc}	30.24 ^{bc}	3293.33 ^{de}	^e 173.00 ^c
	ذرت+سویا+کولتیواتور Corn+Soybean+Cultivator	131.33 ^{e-d}	330.00 ^b	^e 35.54 ^a	4366.66 ^{bc}	12.29 ^{ab}
	ذرت+لوبیا+کولتیواتور Corn+Lupinus+Cultivator	143.33 ^{ab}	260.00 ^{cd}	29.45 ^c	^e 3403.00 ^c	10.90 ^{de}
	ذرت+کولتیواتور Corn+Cultivator	118.66 ^{b-e}	313.33 ^{bc}	34.25 ^{a-c}	^e 3629.33 ^c	^d 11.41 ^b
	ذرت+یونجه+کولتیواتور Corn+Cowpea+Cultivator	118.66 ^{b-e}	313.33 ^{bc}	34.25 ^{a-c}	^e 3629.33 ^c	^d 11.41 ^b
	ذرت+کولتیواتور Corn+Cultivator	118.66 ^{b-e}	313.33 ^{bc}	34.25 ^{a-c}	^e 3629.33 ^c	^d 11.41 ^b
۱۵۰ کیلوگرم در هکتار 150 kg ha ⁻¹	ذرت خالص Corn	116.66 ^a	286.66 ^{bc}	41.99 ^a	6342.33 ^a	195.33 ^b
	ذرت+کولتیواتور Corn+Cultivator	140.00 ^{bc}	223.33 ^{de}	27.04 ^c	3138.00 ^e	^f 165.33 ^b
	ذرت+سویا+کولتیواتور Corn+Soybean+Cultivator	122.66 ^{b-e}	280.00 ^{b-d}	42.70 ^a	5163.66 ^b	^d 11.54 ^b
	ذرت+لوبیا+کولتیواتور Corn+Lupinus+Cultivator	121.00 ^{b-e}	283.33 ^{bc}	42.79 ^a	4731.00 ^b	12.75 ^a
	ذرت+کولتیواتور Corn+Cultivator	112.33 ^{c-e}	203.33 ^e	^c 34.74 ^a	3224.66 ^{de}	10.79 ^{de}
	ذرت+یونجه+کولتیواتور Corn+Cowpea+Cultivator	112.33 ^{c-e}	203.33 ^e	^c 34.74 ^a	3224.66 ^{de}	10.79 ^{de}
	ذرت+کولتیواتور Corn+Cultivator	112.33 ^{c-e}	203.33 ^e	^c 34.74 ^a	3224.66 ^{de}	10.79 ^{de}
۳۰۰ کیلوگرم در هکتار 300 kg ha ⁻¹	ذرت خالص Corn	125.66 ^{b-e}	310.00 ^{bc}	31.29 ^{bc}	^e 3581.66 ^c	^d 11.54 ^b
	ذرت+کولتیواتور Corn+Cultivator	123.00 ^{b-e}	390.00 ^a	39.20 ^{ab}	^d 4225.66 ^b	12.28 ^{ab}
	ذرت+سویا+کولتیواتور Corn+Soybean+Cultivator	105.66 ^{de}	276.66 ^{b-d}	31.75 ^{bc}	2781.66 ^{ef}	10.45 ^e
	ذرت+لوبیا+کولتیواتور Corn+Lupinus+Cultivator	115.66 ^{b-e}	333.33 ^b	38.66 ^{ab}	4363.33 ^{bc}	11.87 ^{a-c}
	ذرت+کولتیواتور Corn+Cultivator	121.00 ^{e-e}	306.66 ^{bc}	31.26 ^{bc}	3256.66 ^{de}	^d 11.54 ^b
	ذرت+یونجه+کولتیواتور Corn+Cowpea+Cultivator	121.00 ^{e-e}	306.66 ^{bc}	31.26 ^{bc}	3256.66 ^{de}	^d 11.54 ^b
	ذرت+کولتیواتور Corn+Cultivator	121.00 ^{e-e}	306.66 ^{bc}	31.26 ^{bc}	3256.66 ^{de}	^d 11.54 ^b

میانگین‌هایی که حرف مشترک دارند، اختلاف آماری معنی‌داری در آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال پنج درصد ندارند.
 Means which have at least one common letter are not significantly different at the 5% level using

بلال، به نظر می‌رسد که این صفت متأثر از ژنتیک گیاه می‌باشد و کم‌تر تحت تأثیر مدیریت زراعی باشد (نیک‌خواه، ۱۳۹۳). غفوری (۱۳۹۲) اظهار

محققان گزارش نمودند که با توجه به عدم تأثیر معنی‌دار اثرات ساده و متقابل دوگانه و سه‌گانه روش خاک‌ورزی، آرایش کاشت و تراکم بوته بر وزن چوب

داشت که اثر ساده تیمار چندکشتی هم‌زمان با لگوم-ها، تیمار کاربرد کولتیواتور و اثر متقابل آن‌ها بر وزن خشک بلال و پوست بلال در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار شد.

References

منابع

- اسکندری، ح. و جوانمرد، ا. ۱۳۹۲. ارزیابی عملکرد و کیفیت علوفه در الگوهای کشت مخلوط ذرت و لوبیا چشم بلبلی. نشریه دانش کشاورزی و تولید پایدار، جلد ۲۳، شماره ۴. صفحات ۱۱۰-۱۰۱.
- باقری، ر.، اکبری، ق.، کیانمهر، م. ه. و طهماسبی سروستانی، ز. ع. ۱۳۹۱. تأثیر کود نیتروژن پلیت شده بر عملکرد دانه و کارایی مصرف نیتروژن در ذرت هیبرید ۷۰۴. مجله علوم کشاورزی. جلد ۸، شماره ۵. صفحات ۲۷-۳۸.
- برقی، ن. ۱۳۸۶. ارزیابی کشت مخلوط نواری ذرت و سویا در حالت تلقیح و عدم تلقیح با باکتری آزوسپریلوم. پایان نامه کارشناسی ارشد زراعت، دانشکده کشاورزی، دانشگاه آزاد واحد تبریز. صفحات ۲۰-۱۸.
- حمزه‌بی، ج. ۱۳۸۹. تأثیر کاربرد کودهای زیستی و شیمیایی بر عملکرد و اجزای عملکرد، کارایی جذب زراعی و نیتروژن ذرت. پایان‌نامه کارشناسی ارشد دانشگاه صنعتی اصفهان. صفحات ۱۱۰-۱۰۸.
- علی‌خانی، س. ۱۳۸۶. تأثیر قطع برگ بر عملکرد و اجزای عملکرد سه رقم ذرت دانه‌ای. پایان نامه دانشگاه شیراز. صفحات ۲۰-۲۵.
- غفوری، ر. ۱۳۹۲. تأثیر چندکشتی هم‌زمان و کولتیواتورزدن در مراحل مختلف رشد بر بیوماس کل ذرت. مجله پژوهش‌های زراعی در حاشیه کویر. جلد ۱۰، شماره ۱. صفحات ۶۷-۷۷.
- غفوری، ر. ۱۳۹۳. تأثیر کاربرد کولتیواتور و چندکشتی هم‌زمان بر خصوصیات زراعی و زیست توده ذرت در اصفهان. پایان نامه کارشناسی ارشد زراعت. دانشگاه آزاد اسلامی واحد نراق. ۱۳۷ صفحه.
- مجاب قصرالدشتی، ع.، بلوچی، ح. ر. و یدوی، ع. ر. ۱۳۹۰. تأثیر کمپوست زباله شهری و نیتروژن بر عملکرد دانه، تولید علوفه و برخی صفات مورفولوژیک ذرت شیرین (*Zea mays L. sacchrata*). مجله الکترونیک تولید گیاهان زراعی، جلد چهارم، شماره اول. صفحات ۱۱۵-۱۳۰.
- نیک‌خواه، م. ۱۳۹۳. اثر خاک‌ورزی، تراکم بوته و آرایش کاشت بر خصوصیات رشد، اجزای عملکرد و عملکرد ذرت شیرین در شرایط آب و هوایی مالزی. پایان نامه کارشناسی ارشد دانشکده علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان. صفحات ۳۶-۳۵.
- Afsharmanesh, R. 2012. Effect of maize and potato intercropping on yield and yield components in early spring planting in jiroft region. Iranian journal of crop sciences, (14): 333-345.
- Bono, A. 2008. Tillage effects on soil carbon balance in semiarid agro-ecosystem. Soil Science Society of America Journal, 72(4): 204-208.
- EL-Kholy, S., EL-Ashry, M.A., and Gomaa, A.M. 2005. Biofertilization of maize crop and its impact on yield and grains nutrient content under low rates of mineral fertilizers. Journal of Applied Sciences Research, 1(2): 117-121.
- Ghosh, P.K., Manna, M.C., Bandyopadhyay, K.K., Ajay Tripathi, A.K., Wanjari, R.H., Hati, K.M., Misra, A.K., Acharya, C.L., and Subba Rao, A. 2006. Inter-specific interaction and nutrient use in soybean sorghum intercropping system. Agronomy Journal, 98: 1097-1108.
- Gustave, N.M., Jean, F., Ois, L., and Xavier, D. 2008. Shoot and root competition in potato/maize intercropping, Effects on growth and yield. Journal of Environmental and Experimental Botany, 64(2): 180-188.
- Kaya, R., and Buzluk, S. 2006. Integrated weed control in sugar beet through combinations of tractor hoeing and reduced dosage of herbicide mixture. Turkish Journal of Agriculture and forestry, 30: 137-144.
- Sakine, O., and Anil, C. 2006. Effect of different tillage system on the quality and crop productivity of a clay-loam soil in semi-arid north-western Turkey. Soil and tillage Research, 1 (2): 95-106.

- Thobatsi, T. 2009.** Growth and yield responses of maize (*Zea mays L.*) and cowpea (*Vigna unguiculata*) in a intercropping system. MSc Thrsis. Univetsity of Pretoria. 149 pages.
- Uribelarrea, M., Moose, S.P., and Below, F.E. 2007.** Divergent selection for grain protein affects nitrogen use in maize hybrids. *Field Crop Research*, 100: 82-90.
- Walker, S. 2003.** The water budget of rainfed maize and bean intercropping. *Phys. Chem. Earth*, 28 : 919-926.