



دانشکده کشاورزی

گروه زراعت

پایان نامه برای دریافت درجه کارشناسی ارشد در رشته زراعت

عنوان

بررسی تاثیر مقادیر مختلف کود نیتروژنه در تاریخ‌های مختلف کاشت  
بر عملکرد و کارآیی مصرف کود در ذرت

استاد راهنما:

دکتر محمد صدقی

اساتید مشاور :

دکتر رئوف سیدشریفی

دکتر میرناصر سیدی

توسط:

علی نعمتی

دانشگاه محقق اردبیلی

پاییز ۱۳۸۷

هر پیمانهای روزی لبریز می شود مگر پیمانہ دانش  
امام علی (ع)

دیروز را در پی صدایی که ما را به سرزمین خاطره‌ها فراخواند آمده‌ایم، آمده‌ایم و در کوچه باغ دانشگاه ظهور  
عطر را از غنچه تا به گل شدن نظاره‌گر بودیم تنها به این بهانه، و امروز پس از چندین سال تلاش و کوشش در راه  
کسب علم و دانش در این مقطع تحصیلی کتابچه‌ی زیبای دانشجویی را به صفحاتی از روزها، فصل‌ها و سال‌ها به  
پایان رساندیم، با خدای خویش عهد می‌بندیم که در امتداد صمیمیت‌هایمان دوستی‌ها را پاس بداریم و بوستان  
فکرمان را به شمیم دلکش دانش معطر سازیم.

در ابتدا نهایت تشکر و سپاس خود را نسبت به استاد ارجمندم، جناب آقای دکتر محمد صدقی ابراز می‌دارم  
بزرگواری که صمیمانه راهنمایی اینجانب را به‌عهده داشتند و در این راه از هیچ کوششی دریغ نوزیدند.  
از استادان مشاور محترم، جناب آقای دکتر رئوف سیدشریفی و جناب آقای دکتر میرناصر سیدی که تقبل زحمت  
نموده و در تمام مراحل اجرا، تحقیق و تدوین نهایت مساعدت را نمودند کمال تشکر و قدردانی را دارم. همچنین از  
جناب آقای دکتر حمیدرضا محمددوست و دکتر صفر نصراله‌زاده (عضو هیئت علمی دانشگاه تبریز) که به ترتیب  
زحمت داوری داخلی و داوری خارجی پایان‌نامه بنده را تقبل کردند صمیمانه تشکر و قدردانی می‌نمایم. از گروه  
زراعت و اصلاح نباتات دانشکده کشاورزی دانشگاه محقق اردبیلی بویژه اساتید محترم آقایان دکتر توبه، دکتر  
عبادی، دکتر قلیپوری و دکتر اصغری که همواره ما را یاری و مساعدت فرمودند نهایت تشکر را دارم. از سازمان  
محترم جهاد کشاورزی اردبیل، بویژه مهندس عشایی و مهندس حمیدوند به‌خاطر مساعدت‌های بیدریغشان و از  
مهندس گلدوست که در تهیه بذر مورد نیاز بنده را یاری فرمودند، همچنین از مسولین محترم آزمایشگاه‌های زراعت  
آقایان مهندس قلیزاده، آقازاده، آردن و مهندس انوار به‌خطر همکاری‌های صمیمانه‌شان نهایت تشکر و قدردانی را  
دارم از دوستان گرانقدر آقایان دکتر قاسمی، دکتر حکم‌علیپور، مهندس علی مختاری، مهندس زاهد احمدی و سعید  
رجبی به‌خاطر لطفی که داشتند و همچنین از همکلاسی‌های عزیزم آقایان مهندس خندان، مهندس نامور، مهندس  
مولایی و مهندس حضوری و همچنین از سرکار خانم مهندس حاتمی و حسینپور که دلسوزانه و با دقت تمام در  
مزرعه و آزمایشگاه همکاری نمودند تشکر و قدردانی می‌کنم و از صمیم قلب برای این عزیزان سلامت و موفقیت  
در تمام مراحل زندگی را از خداوند متعال خواستارم.

نام خانوادگی دانشجو: نعمتی	نام: علی
عنوان پایان نامه: بررسی تاثیر مقادیر مختلف کود نیتروژنه در تاریخ‌های مختلف کاشت بر عملکرد و کارایی مصرف کود در ذرت	
استاد راهنما: دکتر محمد صدقی	
اساتید مشاور: دکتر رئوف سیدشریفی و دکتر میرناصر سیدی	
مقطع تحصیلی: کارشناسی ارشد رشته: مهندسی کشاورزی گرایش: زراعت دانشگاه: محقق اردبیلی	
دانشکده: کشاورزی تاریخ فارغ التحصیلی: ۱۳۸۷/۸/۹ تعداد صفحه: ۹۰	
کلید واژه‌ها: آنالیز رشد، تاریخ کاشت، ذرت، عملکرد، کارایی مصرف نیتروژن و کود نیتروژنه	
<p><b>چکیده</b></p> <p>به منظور بررسی تاثیر مقادیر مختلف کود نیتروژنه در تاریخ‌های مختلف کاشت بر عملکرد و کارایی مصرف کود در ذرت در شرایط آب و هوایی اردبیل، آزمایشی طی سال ۱۳۸۶ در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه محقق اردبیلی با استفاده از طرح کرت‌های خرد شده در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با چهار تکرار اجرا شد. کرت‌های اصلی در سه سطح (۲۰ و ۳۰ اردبیهشت و ۹۰ خرداد) به تاریخ‌های مختلف کاشت و کرت‌های فرعی به سطوح مختلف کود نیتروژنه (صفر، ۷۵، ۱۵۰ و ۲۲۵ کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار) اختصاص داده شد. به منظور اندازه‌گیری روند رشد، بعد از سبز شدن ذرت از ۳۰ تا ۳۵ روز بعد از کاشت در فواصل زمانی ۱۰ روزه از خطوط اصلی هر کرت، ۳ بوته به تصادف انتخاب و بعد از خشک کردن و تعیین سطح برگ آنها، نسبت به محاسبه شاخص‌های رشد اقدام شد. نتایج نشان داد که حداکثر LAI به میزان ۵/۱ مربوط به تاریخ کاشت اول در سطح کودی ۲۲۵ کیلوگرم نیتروژن در هکتار با دریافت ۸۵۶/۵ درجه‌روز-رشد بود. همچنین حداکثر ماده خشک کل گیاه در تاریخ کاشت اول معادل ۱۳۴۰ گرم در مترمربع با مصرف ۲۲۵ کیلوگرم کود نیتروژنه در هکتار بود که پس از دریافت ۹۰۹/۸ واحد دمایی به دست آمد. عملکرد دانه متأثر از تاریخ کاشت و سطوح کود نیتروژنه معنی‌دار شد. تاخیر در کاشت موجب کاهش عملکرد دانه گردید، به طوری- که بیشترین عملکرد دانه (۹/۵۱ تن در هکتار) در تاریخ کاشت اول (۲۰ اردبیهشت ماه) و کمترین میزان آن (۸/۸۴ تن در هکتار) در تاریخ کاشت سوم (۹ خرداد ماه) به دست آمد. همچنین، برای سطوح کود نیتروژنه بیشترین عملکرد دانه (۱۱/۲۶ تن در هکتار) در سطح کودی ۱۵۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار و کمترین میزان آن (۶/۶۷ تن در هکتار) در سطح شاهد کود نیتروژنه به دست آمد. عملکرد دانه تحت تاثیر اثر متقابل تاریخ کاشت و سطوح کود نیتروژنه قرار گرفت و در تاریخ کاشت اول با ۱۵۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار، بیشترین عملکرد (۱۲/۳۳ تن در هکتار) به دست آمد. با افزایش نیتروژن تا سطح ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار، تعداد ردیف در بلال، تعداد دانه در ردیف، تعداد دانه در بلال، طول بلال، وزن چوب بلال، وزن کل دانه در بلال و شاخص برداشت به طور معنی- داری افزایش یافت، ولی با صفات طول بلال، وزن چوب بلال و وزن کل دانه در بلال با سطح کودی ۲۲۵ کیلوگرم نیتروژن در هکتار تفاوت معنی‌دار نشان نداد. این در حالی بود که بیشترین وزن هزار دانه و عملکرد بیولوژیکی در سطح ۲۲۵ کیلوگرم نیتروژن در هکتار به دست آمد. همچنین، صفات تعداد دانه در ردیف، تعداد دانه در بلال، طول بلال، قطر چوب بلال، وزن چوب بلال، وزن کل دانه در بلال، وزن هزار دانه، ارتفاع بوته و عملکرد بیولوژیکی تحت تاثیر تاریخ کاشت قرار گرفتند که به غیر از صفات تعداد دانه در بلال، تعداد دانه در ردیف و ارتفاع بوته، بقیه صفات با تاخیر در کاشت، روند کاهشی نشان دادند. نتایج تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که کارایی مصرف کود حاصل از عملکرد دانه ذرت، تحت تاثیر کود نیتروژنه و اثر متقابل تاریخ کاشت «کود نیتروژنه قرار دارد، در حالی که تاریخ کاشت بر روی کارایی مصرف نیتروژن اثر معنی‌داری نشان نداد. مقایسه میانگین‌ها نشان داد که بیشترین کارایی مصرف کود مربوط به مصرف ۷۵ کیلوگرم نیتروژن در هکتار بوده است.</p>	

## فهرست مطالب

صفحه	عنوان
	<b>فصل اول: مقدمه و بررسی منابع</b>
۱	۱-۱- مقدمه
۲	۲-۱- کلیات
۲	۱-۲-۱- اهمیت اقتصادی ذرت
۲	۲-۲-۱- مبدا تکامل و پراکنش
۳	الف- ذرت دندان اسبی
۴	ب- ذرت بلوری
۴	پ- ذرت نیمه سخت دندان اسبی
۴	ت- ذرت آجیلی
۵	ث- ذرت شیرین
۵	ج- ذرت آردی یا ذرت نرم
۵	چ- ذرت آردی - قندی
۵	ح- ذرت مومی
۵	خ- ذرت غلافدار
۶	د- ذرت اپک - ۲
۶	۳-۲-۱- گیاه‌شناسی ذرت
۸	۴-۲-۱- مرفولوژی و فیزیولوژی ذرت
۸	۱-۴-۲-۱- سیستم ریشه‌ای
۸	۲-۴-۲-۱- ساقه
۸	۳-۴-۲-۱- برگ
۹	۴-۴-۲-۱- گل آذین
۹	۵-۴-۲-۱- دانه
۱۰	۵-۲-۱- اکولوژی ذرت
۱۰	۱-۵-۲-۱- پراکنندگی جغرافیایی
۱۰	۲-۵-۲-۱- خاک
۱۱	۳-۵-۲-۱- دما
۱۱	۴-۵-۲-۱- رطوبت
۱۲	۵-۵-۲-۱- نور

۱۲	۱-۲-۵-۶- عناصر غذایی
۱۳	۱-۳- عملکرد
۱۳	۱-۳-۱- اثر تاریخ کاشت
۱۴	۱-۳-۲- اثر نیتروژن
۱۵	۱-۴- اجزای عملکرد
۱۵	۱-۴-۱- اثر تاریخ کاشت
۱۶	۱-۴-۲- اثر نیتروژن
۱۶	۱-۵- ارتفاع بوته، عملکرد بیولوژیک و شاخص برداشت
۱۶	۱-۵-۱- اثر تاریخ کاشت
۱۷	۱-۵-۲- اثر نیتروژن
۱۷	۱-۶- کارایی مصرف نیتروژن
۱۷	۱-۶-۱- اثر نیتروژن
۱۸	۱-۷- اشکال تغذیه‌ای نیتروژن
۱۹	۱-۸- مفهوم کارایی مصرف کود
۲۰	۱-۹- راه‌های افزایش مصرف کود نیتروژن و جلوگیری از هدررفت آن
۲۱	۱-۱۰- فرایندهای مختلف هدررفت نیتروژن
۲۱	۱-۱۰-۱- آبشویی
۲۱	۱-۱۰-۲- نترات زدایی
۲۱	۱-۱۰-۳- تصعید آمونیوم
۲۲	۱-۱۰-۴- خروج نیتروژن گازی شکل از گیاه
۲۲	۱-۱۱- شاخص‌های رشد
۲۲	۱-۱۱-۱- تعریف رشد
۲۳	۱-۱۱-۲- شاخص سطح برگ
۲۴	۱-۱۱-۳- سرعت رشد محصول
۲۴	۱-۱۱-۴- سرعت رشد نسبی
۲۵	۱-۱۱-۵- ماده خشک
۲۵	۱-۱۱-۶- سایر شاخص‌های مرتبط با رشد
	<b>فصل دوم: مواد و روش‌ها</b>
۲۸	۲-۱- موقعیت محل اجرای آزمایش
۲۸	۲-۲- مشخصات خاک‌شناسی
۳۰	۲-۳- مشخصات آب و هوایی منطقه مورد آزمایش

۳۰	۴-۲- عملیات زراعی و طرح آزمایشی
۳۱	۵-۲- تجزیه‌های آماری
۳۱	۶-۲- صفات اندازه‌گیری شده
۳۱	۱-۶-۲- تجزیه رشد
۳۲	۲-۶-۲- عملکرد و اجزای عملکرد و سایر صفات
۳۳	۳-۶-۲- کارآیی مصرف کود نیتروژن
	<b>فصل سوم: نتایج و بحث</b>
۳۶	۱-۳- تجزیه و تحلیل رشد
۳۶	۱-۱-۳- شاخص سطح برگ
۳۷	۲-۱-۳- ماده خشک
۴۰	۳-۱-۳- سرعت رشد محصول
۴۱	۴-۱-۳- سرعت رشد نسبی
۴۴	۵-۱-۳- سرعت جذب خالص
۴۷	۶-۱-۳- سطح ویژه برگ
۴۹	۷-۱-۳- نسبت سطح برگ
۵۱	۸-۱-۳- نسبت وزن برگ
۵۳	۲-۳- ویژگی‌های مورفولوژیکی، عملکرد و اجزای عملکرد
۵۳	۱-۲-۳- تعداد ردیف دانه در بلال
۵۳	۲-۲-۳- تعداد دانه در ردیف
۵۶	۳-۲-۳- تعداد دانه در بلال
۵۷	۴-۲-۳- وزن کل دانه در بلال
۵۸	۵-۲-۳- وزن هزار دانه
۶۳	۶-۲-۳- طول بلال
۶۵	۷-۲-۳- قطر چوب بلال
۶۵	۸-۲-۳- وزن چوب بلال
۶۷	۹-۲-۳- ارتفاع بوته
۶۷	۱۰-۲-۳- عملکرد دانه
۷۰	۱۱-۲-۳- عملکرد بیولوژیکی
۷۳	۱۲-۲-۳- شاخص برداشت
۷۵	۳-۳- کارآیی مصرف کود نیتروژن
۷۷	۴-۳- همبستگی بین صفات مورد بررسی
۷۹	نتیجه‌گیری کلی

۸۰

۸۱

پیشنهادها

منابع مورد استفاده

## فهرست جداول

صفحه

عنوان

---

۱۰	۱-۱- اجزای تشکیل دهنده دانه ذرت به تفکیک موکول‌های مختلف بر حسب درصد
۲۸	۱-۲- خواص فیزیکی و شیمیایی خاک مزرعه
۳۰	۲-۲- متوسط دما و میزان بارندگی ماهانه منطقه مورد آزمایش طی فصل رشد در سال ۱۳۸۶
	۱-۳- نتایج تجزیه واریانس تاثیر تاریخ کاشت و سطوح کود نیتروژنه بر تعداد ردیف بلال، تعداد دانه
۵۴	در بلال، تعداد دانه در ردیف، وزن کل دانه در بلال و وزن هزار دانه
	۲-۳- نتایج تجزیه واریانس تاثیر تاریخ کاشت و سطوح کود نیتروژنه بر طول بلال، قطر چوب بلال،
۶۳	وزن چوب بلال و ارتفاع بوته
	۳-۳- نتایج تجزیه واریانس تاثیر تاریخ کاشت و سطوح کود نیتروژنه بر عملکرد بیولوژیکی، عملکرد
۶۸	دانه و شاخص برداشت
۷۶	۴-۳- نتایج تجزیه واریانس تاثیر تاریخ کاشت و سطوح کود نیتروژن بر کارایی مصرف کود
۷۸	۵-۳- ضرایب همبستگی میان صفات اندازه‌گیری شده در ذرت سینگل کراس ۴۰۴

## فهرست اشکال

صفحه	عنوان
۳۷	۱-۳ روند تغییر شاخص سطح برگ ذرت بر اثر سطوح مختلف کود نیتروژنه در تاریخ کاشت اول
۳۸	۲-۳ روند تغییر شاخص سطح برگ ذرت بر اثر سطوح مختلف کود نیتروژنه در تاریخ کاشت دوم
۳۸	۳-۳ روند تغییر شاخص سطح برگ ذرت بر اثر سطوح مختلف کود نیتروژنه در تاریخ کاشت سوم
۳۹	۴-۳ روند تغییر ماده خشک کل ذرت بر اثر سطوح مختلف کود نیتروژنه در تاریخ کاشت اول
۳۹	۵-۳ روند تغییر ماده خشک کل ذرت بر اثر سطوح مختلف کود نیتروژنه در تاریخ کاشت دوم
۴۰	۶-۳ روند تغییر ماده خشک کل ذرت بر اثر سطوح مختلف کود نیتروژنه در تاریخ کاشت سوم
۴۱	۷-۳ روند تغییر سرعت رشد محصول بر اثر سطوح مختلف کود نیتروژنه در تاریخ کاشت اول
۴۲	۸-۳ روند تغییر سرعت رشد محصول بر اثر سطوح مختلف کود نیتروژنه در تاریخ کاشت دوم
۴۲	۹-۳ روند تغییر سرعت رشد محصول بر اثر سطوح مختلف کود نیتروژنه در تاریخ کاشت سوم
۴۳	۱۰-۳ روند تغییر سرعت رشد نسبی بر اثر سطوح مختلف کود نیتروژنه در تاریخ کاشت اول
۴۳	۱۱-۳ روند تغییر سرعت رشد نسبی بر اثر سطوح مختلف کود نیتروژنه در تاریخ کاشت دوم
۴۴	۱۲-۳ روند تغییر سرعت رشد نسبی بر اثر سطوح مختلف کود نیتروژنه در تاریخ کاشت سوم
۴۵	۱۳-۳ روند تغییر سرعت جذب خالص بر اثر سطوح مختلف کود نیتروژنه در تاریخ کاشت اول
۴۶	۱۴-۳ روند تغییر سرعت جذب خالص بر اثر سطوح مختلف کود نیتروژنه در تاریخ کاشت دوم
۴۶	۱۵-۳ روند تغییر سرعت جذب خالص بر اثر سطوح مختلف کود نیتروژنه در تاریخ کاشت سوم
۴۷	۱۶-۳ روند تغییر سطح ویژه برگ بر اثر سطوح مختلف کود نیتروژنه در تاریخ کاشت اول
۴۸	۱۷-۳ روند تغییر سطح ویژه برگ بر اثر سطوح مختلف کود نیتروژنه در تاریخ کاشت دوم
۴۸	۱۸-۳ روند تغییر سطح ویژه برگ بر اثر سطوح مختلف کود نیتروژنه در تاریخ کاشت سوم
۴۹	۱۹-۳ روند تغییر نسبت سطح برگ بر اثر سطوح مختلف کود نیتروژنه در تاریخ کاشت اول
۵۰	۲۰-۳ روند تغییر نسبت سطح برگ بر اثر سطوح مختلف کود نیتروژنه در تاریخ کاشت دوم
۵۰	۲۱-۳ روند تغییر نسبت سطح برگ بر اثر سطوح مختلف کود نیتروژنه در تاریخ کاشت سوم
۵۱	۲۲-۳ روند تغییر نسبت وزن برگ بر اثر سطوح مختلف کود نیتروژنه در تاریخ کاشت اول
۵۲	۲۳-۳ روند تغییر نسبت وزن برگ بر اثر سطوح مختلف کود نیتروژنه در تاریخ کاشت دوم
۵۲	۲۴-۳ روند تغییر نسبت وزن برگ بر اثر سطوح مختلف کود نیتروژنه در تاریخ کاشت سوم
۵۴	۲۵-۳ مقایسه میانگین اثر سطوح مختلف کود نیتروژنه بر تعداد ردیف دانه در بلال ذرت
۵۵	۲۶-۳ مقایسه میانگین اثر تاریخ‌های مختلف کاشت بر تعداد دانه در هر ردیف بلال ذرت
۵۶	۲۷-۳ مقایسه میانگین اثر سطوح مختلف کود نیتروژنه بر تعداد دانه در ردیف ذرت
۵۹	۲۸-۳ مقایسه میانگین اثر تاریخ‌های مختلف کاشت بر تعداد دانه در بلال ذرت
۵۹	۲۹-۳ مقایسه میانگین اثر سطوح مختلف کود نیتروژنه بر تعداد دانه در بلال ذرت
۶۰	۳۰-۳ مقایسه میانگین ترکیب تیماری تاریخ کاشت و کود نیتروژنه از نظر تعداد دانه در بلال ذرت

- ۶۰-۳۱-۳- مقایسه میانگین اثر تاریخ‌های مختلف کاشت بر وزن کل دانه در بلال ذرت
- ۶۱-۳۲-۳- مقایسه میانگین اثر سطوح مختلف کود نیتروژنه بر وزن کل دانه در بلال ذرت
- ۶۱-۳۳-۳- مقایسه میانگین ترکیب تیماری تاریخ‌کاشت و کودنیتروژنه از نظر وزن کل دانه در بلال ذرت
- ۶۲-۳۴-۳- مقایسه میانگین اثر تاریخ‌های مختلف کاشت بر وزن هزار دانه ذرت
- ۶۲-۳۵-۳- مقایسه میانگین اثر سطوح مختلف کود نیتروژنه بر وزن هزار دانه ذرت
- ۶۳-۳۶-۳- مقایسه میانگین اثر سطوح مختلف کود نیتروژنه بر طول بلال ذرت
- ۶۴-۳۷-۳- مقایسه میانگین اثر تاریخ‌های مختلف کاشت بر طول بلال ذرت
- ۶۵-۳۸-۳- مقایسه میانگین اثر تاریخ‌های مختلف کاشت بر قطر چوب بلال ذرت
- ۶۶-۳۹-۳- مقایسه میانگین اثر تاریخ‌های مختلف کاشت بر وزن چوب بلال ذرت
- ۶۶-۴۰-۳- مقایسه میانگین اثر سطوح مختلف کود نیتروژنه بر وزن چوب بلال ذرت
- ۶۷-۴۱-۳- مقایسه میانگین اثر تاریخ‌های مختلف کاشت بر ارتفاع بوته ذرت
- ۶۹-۴۲-۳- مقایسه میانگین اثر تاریخ‌های مختلف کاشت بر عملکرد دانه ذرت
- ۶۹-۴۳-۳- مقایسه میانگین اثر سطوح مختلف کود نیتروژنه بر عملکرد دانه ذرت
- ۷۰-۴۴-۳- مقایسه میانگین ترکیب تیماری تاریخ کاشت و کود نیتروژنه از نظر عملکرد دانه ذرت
- ۷۱-۴۵-۳- مقایسه میانگین اثر تاریخ‌های مختلف کاشت بر عملکرد بیولوژیکی ذرت
- ۷۲-۴۶-۳- مقایسه میانگین اثر سطوح مختلف کود نیتروژنه بر عملکرد بیولوژیکی ذرت
- ۷۲-۴۷-۳- مقایسه میانگین ترکیب تیماری تاریخ‌کاشت و کودنیتروژنه از نظر عملکرد بیولوژیکی ذرت
- ۷۴-۴۸-۳- مقایسه میانگین اثر سطوح مختلف کود نیتروژنه بر شاخص برداشت ذرت
- ۷۴-۴۹-۳- مقایسه میانگین ترکیب تیماری تاریخ کاشت و کود نیتروژنه از نظر شاخص برداشت ذرت
- ۷۶-۵۰-۳- مقایسه میانگین اثر سطوح مختلف کود نیتروژنه بر کارایی مصرف کود در ذرت
- ۷۷-۵۱-۳- مقایسه میانگین ترکیب تیماری تاریخ‌کاشت و کود نیتروژنه از نظر کارایی مصرف کود در ذرت

## فهرست مطالب

صفحه	عنوان
	<b>فصل اول: مقدمه و بررسی منابع</b>
۱	۱-۱- مقدمه
۲	۲-۱- کلیات
۲	۱-۲-۱- اهمیت اقتصادی ذرت
۲	۲-۲-۱- مبدا تکامل و پراکنش
۳	الف- ذرت دندان اسبی
۴	ب- ذرت بلوری
۴	پ- ذرت نیمه سخت دندان اسبی
۴	ت- ذرت آجیلی
۵	ث- ذرت شیرین
۵	ج- ذرت آردی یا ذرت نرم
۵	چ- ذرت آردی - قندی
۵	ح- ذرت مومی
۵	خ- ذرت غلافدار
۶	د- ذرت اپک - ۲
۶	۳-۲-۱- گیاه‌شناسی ذرت
۸	۴-۲-۱- مرفولوژی و فیزیولوژی ذرت
۸	۱-۴-۲-۱- سیستم ریشه‌ای
۸	۲-۴-۲-۱- ساقه
۸	۳-۴-۲-۱- برگ
۹	۴-۴-۲-۱- گل آذین
۹	۵-۴-۲-۱- دانه
۱۰	۵-۲-۱- اکولوژی ذرت
۱۰	۱-۵-۲-۱- پراکنندگی جغرافیایی
۱۰	۲-۵-۲-۱- خاک
۱۱	۳-۵-۲-۱- دما
۱۱	۴-۵-۲-۱- رطوبت
۱۲	۵-۵-۲-۱- نور

۱۲	۱-۲-۵-۶- عناصر غذایی
۱۳	۱-۳- عملکرد
۱۳	۱-۳-۱- اثر تاریخ کاشت
۱۴	۱-۳-۲- اثر نیتروژن
۱۵	۱-۴- اجزای عملکرد
۱۵	۱-۴-۱- اثر تاریخ کاشت
۱۶	۱-۴-۲- اثر نیتروژن
۱۶	۱-۵- ارتفاع بوته، عملکرد بیولوژیک و شاخص برداشت
۱۶	۱-۵-۱- اثر تاریخ کاشت
۱۷	۱-۵-۲- اثر نیتروژن
۱۷	۱-۶- کارایی مصرف نیتروژن
۱۷	۱-۶-۱- اثر نیتروژن
۱۸	۱-۷- اشکال تغذیه‌ای نیتروژن
۱۹	۱-۸- مفهوم کارایی مصرف کود
۲۰	۱-۹- راه‌های افزایش مصرف کود نیتروژن و جلوگیری از هدررفت آن
۲۱	۱-۱۰- فرایندهای مختلف هدررفت نیتروژن
۲۱	۱-۱۰-۱- آبشویی
۲۱	۱-۱۰-۲- نترات زدایی
۲۱	۱-۱۰-۳- تصعید آمونیوم
۲۲	۱-۱۰-۴- خروج نیتروژن گازی شکل از گیاه
۲۲	۱-۱۱- شاخص‌های رشد
۲۲	۱-۱۱-۱- تعریف رشد
۲۳	۱-۱۱-۲- شاخص سطح برگ
۲۴	۱-۱۱-۳- سرعت رشد محصول
۲۴	۱-۱۱-۴- سرعت رشد نسبی
۲۵	۱-۱۱-۵- ماده خشک
۲۵	۱-۱۱-۶- سایر شاخص‌های مرتبط با رشد
	<b>فصل دوم: مواد و روش‌ها</b>
۲۸	۲-۱- موقعیت محل اجرای آزمایش
۲۸	۲-۲- مشخصات خاک‌شناسی
۳۰	۲-۳- مشخصات آب و هوایی منطقه مورد آزمایش

۳۰	۴-۲- عملیات زراعی و طرح آزمایشی
۳۱	۵-۲- تجزیه‌های آماری
۳۱	۶-۲- صفات اندازه‌گیری شده
۳۱	۱-۶-۲- تجزیه رشد
۳۲	۲-۶-۲- عملکرد و اجزای عملکرد و سایر صفات
۳۳	۳-۶-۲- کارآیی مصرف کود نیتروژن
	<b>فصل سوم: نتایج و بحث</b>
۳۶	۱-۳- تجزیه و تحلیل رشد
۳۶	۱-۱-۳- شاخص سطح برگ
۳۷	۲-۱-۳- ماده خشک
۴۰	۳-۱-۳- سرعت رشد محصول
۴۱	۴-۱-۳- سرعت رشد نسبی
۴۴	۵-۱-۳- سرعت جذب خالص
۴۷	۶-۱-۳- سطح ویژه برگ
۴۹	۷-۱-۳- نسبت سطح برگ
۵۱	۸-۱-۳- نسبت وزن برگ
۵۳	۲-۳- ویژگی‌های مورفولوژیکی، عملکرد و اجزای عملکرد
۵۳	۱-۲-۳- تعداد ردیف دانه در بلال
۵۳	۲-۲-۳- تعداد دانه در ردیف
۵۶	۳-۲-۳- تعداد دانه در بلال
۵۷	۴-۲-۳- وزن کل دانه در بلال
۵۸	۵-۲-۳- وزن هزار دانه
۶۳	۶-۲-۳- طول بلال
۶۵	۷-۲-۳- قطر چوب بلال
۶۵	۸-۲-۳- وزن چوب بلال
۶۷	۹-۲-۳- ارتفاع بوته
۶۷	۱۰-۲-۳- عملکرد دانه
۷۰	۱۱-۲-۳- عملکرد بیولوژیکی
۷۳	۱۲-۲-۳- شاخص برداشت
۷۵	۳-۳- کارآیی مصرف کود نیتروژن
۷۷	۴-۳- همبستگی بین صفات مورد بررسی
۷۹	نتیجه‌گیری کلی

۸۰

۸۱

پیشنهادها

منابع مورد استفاده

## فهرست جداول

صفحه

عنوان

---

۱۰	۱-۱- اجزای تشکیل دهنده دانه ذرت به تفکیک موکول‌های مختلف بر حسب درصد
۲۸	۱-۲- خواص فیزیکی و شیمیایی خاک مزرعه
۳۰	۲-۲- متوسط دما و میزان بارندگی ماهانه منطقه مورد آزمایش طی فصل رشد در سال ۱۳۸۶
	۱-۳- نتایج تجزیه واریانس تاثیر تاریخ کاشت و سطوح کود نیتروژنه بر تعداد ردیف بلال، تعداد دانه
۵۴	در بلال، تعداد دانه در ردیف، وزن کل دانه در بلال و وزن هزار دانه
	۲-۳- نتایج تجزیه واریانس تاثیر تاریخ کاشت و سطوح کود نیتروژنه بر طول بلال، قطر چوب بلال،
۶۳	وزن چوب بلال و ارتفاع بوته
	۳-۳- نتایج تجزیه واریانس تاثیر تاریخ کاشت و سطوح کود نیتروژنه بر عملکرد بیولوژیکی، عملکرد
۶۸	دانه و شاخص برداشت
۷۶	۴-۳- نتایج تجزیه واریانس تاثیر تاریخ کاشت و سطوح کود نیتروژن بر کارایی مصرف کود
۷۸	۵-۳- ضرایب همبستگی میان صفات اندازه‌گیری شده در ذرت سینگل کراس ۴۰۴

## فهرست اشکال

صفحه	عنوان
۳۷	۱-۳ روند تغییر شاخص سطح برگ ذرت بر اثر سطوح مختلف کود نیتروژنه در تاریخ کاشت اول
۳۸	۲-۳ روند تغییر شاخص سطح برگ ذرت بر اثر سطوح مختلف کود نیتروژنه در تاریخ کاشت دوم
۳۸	۳-۳ روند تغییر شاخص سطح برگ ذرت بر اثر سطوح مختلف کود نیتروژنه در تاریخ کاشت سوم
۳۹	۴-۳ روند تغییر ماده خشک کل ذرت بر اثر سطوح مختلف کود نیتروژنه در تاریخ کاشت اول
۳۹	۵-۳ روند تغییر ماده خشک کل ذرت بر اثر سطوح مختلف کود نیتروژنه در تاریخ کاشت دوم
۴۰	۶-۳ روند تغییر ماده خشک کل ذرت بر اثر سطوح مختلف کود نیتروژنه در تاریخ کاشت سوم
۴۱	۷-۳ روند تغییر سرعت رشد محصول بر اثر سطوح مختلف کود نیتروژنه در تاریخ کاشت اول
۴۲	۸-۳ روند تغییر سرعت رشد محصول بر اثر سطوح مختلف کود نیتروژنه در تاریخ کاشت دوم
۴۲	۹-۳ روند تغییر سرعت رشد محصول بر اثر سطوح مختلف کود نیتروژنه در تاریخ کاشت سوم
۴۳	۱۰-۳ روند تغییر سرعت رشد نسبی بر اثر سطوح مختلف کود نیتروژنه در تاریخ کاشت اول
۴۳	۱۱-۳ روند تغییر سرعت رشد نسبی بر اثر سطوح مختلف کود نیتروژنه در تاریخ کاشت دوم
۴۴	۱۲-۳ روند تغییر سرعت رشد نسبی بر اثر سطوح مختلف کود نیتروژنه در تاریخ کاشت سوم
۴۵	۱۳-۳ روند تغییر سرعت جذب خالص بر اثر سطوح مختلف کود نیتروژنه در تاریخ کاشت اول
۴۶	۱۴-۳ روند تغییر سرعت جذب خالص بر اثر سطوح مختلف کود نیتروژنه در تاریخ کاشت دوم
۴۶	۱۵-۳ روند تغییر سرعت جذب خالص بر اثر سطوح مختلف کود نیتروژنه در تاریخ کاشت سوم
۴۷	۱۶-۳ روند تغییر سطح ویژه برگ بر اثر سطوح مختلف کود نیتروژنه در تاریخ کاشت اول
۴۸	۱۷-۳ روند تغییر سطح ویژه برگ بر اثر سطوح مختلف کود نیتروژنه در تاریخ کاشت دوم
۴۸	۱۸-۳ روند تغییر سطح ویژه برگ بر اثر سطوح مختلف کود نیتروژنه در تاریخ کاشت سوم
۴۹	۱۹-۳ روند تغییر نسبت سطح برگ بر اثر سطوح مختلف کود نیتروژنه در تاریخ کاشت اول
۵۰	۲۰-۳ روند تغییر نسبت سطح برگ بر اثر سطوح مختلف کود نیتروژنه در تاریخ کاشت دوم
۵۰	۲۱-۳ روند تغییر نسبت سطح برگ بر اثر سطوح مختلف کود نیتروژنه در تاریخ کاشت سوم
۵۱	۲۲-۳ روند تغییر نسبت وزن برگ بر اثر سطوح مختلف کود نیتروژنه در تاریخ کاشت اول
۵۲	۲۳-۳ روند تغییر نسبت وزن برگ بر اثر سطوح مختلف کود نیتروژنه در تاریخ کاشت دوم
۵۲	۲۴-۳ روند تغییر نسبت وزن برگ بر اثر سطوح مختلف کود نیتروژنه در تاریخ کاشت سوم
۵۴	۲۵-۳ مقایسه میانگین اثر سطوح مختلف کود نیتروژنه بر تعداد ردیف دانه در بلال ذرت
۵۵	۲۶-۳ مقایسه میانگین اثر تاریخ‌های مختلف کاشت بر تعداد دانه در هر ردیف بلال ذرت
۵۶	۲۷-۳ مقایسه میانگین اثر سطوح مختلف کود نیتروژنه بر تعداد دانه در ردیف ذرت
۵۹	۲۸-۳ مقایسه میانگین اثر تاریخ‌های مختلف کاشت بر تعداد دانه در بلال ذرت
۵۹	۲۹-۳ مقایسه میانگین اثر سطوح مختلف کود نیتروژنه بر تعداد دانه در بلال ذرت
۶۰	۳۰-۳ مقایسه میانگین ترکیب تیماری تاریخ کاشت و کود نیتروژنه از نظر تعداد دانه در بلال ذرت

- ۶۰-۳۱-۳- مقایسه میانگین اثر تاریخ‌های مختلف کاشت بر وزن کل دانه در بلال ذرت
- ۶۱-۳۲-۳- مقایسه میانگین اثر سطوح مختلف کود نیتروژنه بر وزن کل دانه در بلال ذرت
- ۶۱-۳۳-۳- مقایسه میانگین ترکیب تیماری تاریخ‌کاشت و کودنیتروژنه از نظر وزن کل دانه در بلال ذرت
- ۶۲-۳۴-۳- مقایسه میانگین اثر تاریخ‌های مختلف کاشت بر وزن هزار دانه ذرت
- ۶۲-۳۵-۳- مقایسه میانگین اثر سطوح مختلف کود نیتروژنه بر وزن هزار دانه ذرت
- ۶۳-۳۶-۳- مقایسه میانگین اثر سطوح مختلف کود نیتروژنه بر طول بلال ذرت
- ۶۴-۳۷-۳- مقایسه میانگین اثر تاریخ‌های مختلف کاشت بر طول بلال ذرت
- ۶۵-۳۸-۳- مقایسه میانگین اثر تاریخ‌های مختلف کاشت بر قطر چوب بلال ذرت
- ۶۶-۳۹-۳- مقایسه میانگین اثر تاریخ‌های مختلف کاشت بر وزن چوب بلال ذرت
- ۶۶-۴۰-۳- مقایسه میانگین اثر سطوح مختلف کود نیتروژنه بر وزن چوب بلال ذرت
- ۶۷-۴۱-۳- مقایسه میانگین اثر تاریخ‌های مختلف کاشت بر ارتفاع بوته ذرت
- ۶۹-۴۲-۳- مقایسه میانگین اثر تاریخ‌های مختلف کاشت بر عملکرد دانه ذرت
- ۶۹-۴۳-۳- مقایسه میانگین اثر سطوح مختلف کود نیتروژنه بر عملکرد دانه ذرت
- ۷۰-۴۴-۳- مقایسه میانگین ترکیب تیماری تاریخ کاشت و کود نیتروژنه از نظر عملکرد دانه ذرت
- ۷۱-۴۵-۳- مقایسه میانگین اثر تاریخ‌های مختلف کاشت بر عملکرد بیولوژیکی ذرت
- ۷۲-۴۶-۳- مقایسه میانگین اثر سطوح مختلف کود نیتروژنه بر عملکرد بیولوژیکی ذرت
- ۷۲-۴۷-۳- مقایسه میانگین ترکیب تیماری تاریخ‌کاشت و کودنیتروژنه از نظر عملکرد بیولوژیکی ذرت
- ۷۴-۴۸-۳- مقایسه میانگین اثر سطوح مختلف کود نیتروژنه بر شاخص برداشت ذرت
- ۷۴-۴۹-۳- مقایسه میانگین ترکیب تیماری تاریخ کاشت و کود نیتروژنه از نظر شاخص برداشت ذرت
- ۷۶-۵۰-۳- مقایسه میانگین اثر سطوح مختلف کود نیتروژنه بر کارایی مصرف کود در ذرت
- ۷۷-۵۱-۳- مقایسه میانگین ترکیب تیماری تاریخ‌کاشت و کود نیتروژنه از نظر کارایی مصرف کود در ذرت

## فهرست مطالب

صفحه	عنوان
	<b>فصل اول: مقدمه و بررسی منابع</b>
۱	۱-۱- مقدمه
۲	۲-۱- کلیات
۲	۱-۲-۱- اهمیت اقتصادی ذرت
۲	۲-۲-۱- مبدا تکامل و پراکنش
۳	الف- ذرت دندان اسبی
۴	ب- ذرت بلوری
۴	پ- ذرت نیمه سخت دندان اسبی
۴	ت- ذرت آجیلی
۵	ث- ذرت شیرین
۵	ج- ذرت آردی یا ذرت نرم
۵	چ- ذرت آردی - قندی
۵	ح- ذرت مومی
۵	خ- ذرت غلافدار
۶	د- ذرت اپک - ۲
۶	۳-۲-۱- گیاه‌شناسی ذرت
۸	۴-۲-۱- مرفولوژی و فیزیولوژی ذرت
۸	۱-۴-۲-۱- سیستم ریشه‌ای
۸	۲-۴-۲-۱- ساقه
۸	۳-۴-۲-۱- برگ
۹	۴-۴-۲-۱- گل آذین
۹	۵-۴-۲-۱- دانه
۱۰	۵-۲-۱- اکولوژی ذرت
۱۰	۱-۵-۲-۱- پراکنندگی جغرافیایی
۱۰	۲-۵-۲-۱- خاک
۱۱	۳-۵-۲-۱- دما
۱۱	۴-۵-۲-۱- رطوبت
۱۲	۵-۵-۲-۱- نور

۱۲	۱-۲-۵-۶- عناصر غذایی
۱۳	۱-۳- عملکرد
۱۳	۱-۳-۱- اثر تاریخ کاشت
۱۴	۱-۳-۲- اثر نیتروژن
۱۵	۱-۴- اجزای عملکرد
۱۵	۱-۴-۱- اثر تاریخ کاشت
۱۶	۱-۴-۲- اثر نیتروژن
۱۶	۱-۵- ارتفاع بوته، عملکرد بیولوژیک و شاخص برداشت
۱۶	۱-۵-۱- اثر تاریخ کاشت
۱۷	۱-۵-۲- اثر نیتروژن
۱۷	۱-۶- کارایی مصرف نیتروژن
۱۷	۱-۶-۱- اثر نیتروژن
۱۸	۱-۷- اشکال تغذیه‌ای نیتروژن
۱۹	۱-۸- مفهوم کارایی مصرف کود
۲۰	۱-۹- راه‌های افزایش مصرف کود نیتروژن و جلوگیری از هدررفت آن
۲۱	۱-۱۰- فرایندهای مختلف هدررفت نیتروژن
۲۱	۱-۱۰-۱- آبشویی
۲۱	۱-۱۰-۲- نترات زدایی
۲۱	۱-۱۰-۳- تصعید آمونیوم
۲۲	۱-۱۰-۴- خروج نیتروژن گازی شکل از گیاه
۲۲	۱-۱۱- شاخص‌های رشد
۲۲	۱-۱۱-۱- تعریف رشد
۲۳	۱-۱۱-۲- شاخص سطح برگ
۲۴	۱-۱۱-۳- سرعت رشد محصول
۲۴	۱-۱۱-۴- سرعت رشد نسبی
۲۵	۱-۱۱-۵- ماده خشک
۲۵	۱-۱۱-۶- سایر شاخص‌های مرتبط با رشد
	<b>فصل دوم: مواد و روش‌ها</b>
۲۸	۲-۱- موقعیت محل اجرای آزمایش
۲۸	۲-۲- مشخصات خاک‌شناسی
۳۰	۲-۳- مشخصات آب و هوایی منطقه مورد آزمایش

۳۰	۴-۲- عملیات زراعی و طرح آزمایشی
۳۱	۵-۲- تجزیه‌های آماری
۳۱	۶-۲- صفات اندازه‌گیری شده
۳۱	۱-۶-۲- تجزیه رشد
۳۲	۲-۶-۲- عملکرد و اجزای عملکرد و سایر صفات
۳۳	۳-۶-۲- کارآیی مصرف کود نیتروژن
	<b>فصل سوم: نتایج و بحث</b>
۳۶	۱-۳- تجزیه و تحلیل رشد
۳۶	۱-۱-۳- شاخص سطح برگ
۳۷	۲-۱-۳- ماده خشک
۴۰	۳-۱-۳- سرعت رشد محصول
۴۱	۴-۱-۳- سرعت رشد نسبی
۴۴	۵-۱-۳- سرعت جذب خالص
۴۷	۶-۱-۳- سطح ویژه برگ
۴۹	۷-۱-۳- نسبت سطح برگ
۵۱	۸-۱-۳- نسبت وزن برگ
۵۳	۲-۳- ویژگی‌های مورفولوژیکی، عملکرد و اجزای عملکرد
۵۳	۱-۲-۳- تعداد ردیف دانه در بلال
۵۳	۲-۲-۳- تعداد دانه در ردیف
۵۶	۳-۲-۳- تعداد دانه در بلال
۵۷	۴-۲-۳- وزن کل دانه در بلال
۵۸	۵-۲-۳- وزن هزار دانه
۶۳	۶-۲-۳- طول بلال
۶۵	۷-۲-۳- قطر چوب بلال
۶۵	۸-۲-۳- وزن چوب بلال
۶۷	۹-۲-۳- ارتفاع بوته
۶۷	۱۰-۲-۳- عملکرد دانه
۷۰	۱۱-۲-۳- عملکرد بیولوژیکی
۷۳	۱۲-۲-۳- شاخص برداشت
۷۵	۳-۳- کارآیی مصرف کود نیتروژن
۷۷	۴-۳- همبستگی بین صفات مورد بررسی
۷۹	نتیجه‌گیری کلی