"مجله علوم زراعي ايران"

جلد هشتم، شماره ۳، پاييز ۱۳۸۵

بررسي اثر سطوح مختلف نيتروژن و تراكم بوته بر عملكرد كمي و كيفي ذرت سيلويي رقم سينگل كراس ۷۰٤ در ورامين

Effect of different levels of nitrogen fertilizer and plant density on quantitative and qualitative yield of silage Maize (cv. SC 704) in Varamin

حميد ملاحسينی[۱]، بهنام زند[۲] و محسن سيلسپور[۳]

چكيده

ملاحسینی، ح.، ب. زند، م. سیل سپور. ۱۳۸۵. بررسی اثر سطوح مختلف نیتروژن و تراکم بوته بر عملکرد کمی و کیفی ذرت سیلویی رقم سینگل کراس ۷۰٤ در ورامین. مجله علوم زراعی ایران. جلد هشتم، شماره ۳، صفحه: ۲۵۸-۲۵۰.

اين تحقيق با هدف بررسي اثرات توأم نيتروژن و تراكم بوته بر روي ويژگي‌هاي كمي و كيفي ذرت علوفه‌اي رقم ۷۰٤ به صورت كرت‌هاي يكبار خرد شده در قالب طرح بلوك هاي كامل تصادفي در سه تكرار و به مدت سه سال (۸۱-۱۳۷۹) در ورامين اجرا شد. عامل اصلي نيتروژن با چهار سطح شامل عدم مصرف نيتروژن(N_0) ، مصرف نيتروژن معادل مقدار توصيه شده(N_{180}) و مصرف نيتروژن به ميزان ۳۰ % بيشتر و كمتر از مقدار توصيه شده(N_{230}, N_{130}) و عامل فرعي تراكم بوته در چهار سطح شامل ۷۰ هزار بوته (D_{70}) ، ۹۰ هزار بوته (D_{90}) ، ۱۱۰ هزار بوته (D_{110}) و ۱۳۰ هزار بوته (D_{130}) در هكتار در نظر گرفته شدند. تجزيه واريانس مركب نشان داد كه اثر سطوح مختلف نيتروژن بركليه صفات شامل عملكرد ماده خشك كل علوفه، ساقه، برگ، بلال، عملكرد پروتئين، قطر ساقه و ارتفاع بوته از لحاظ آماري معني‌دار نيست ولي اثر سطوح مختلف تراكم بوته بر صفات برگ و بلال در سطح احتمال ۵% و اثر متقابل نيتروژن و تراكم بر صفت بلال در سطح احتمال ۱% معني‌دار و بر ساير صفات از لحاظ آماري اختلاف معني‌دار ندارند. رتبه‌بندي ميانگين سه ساله تيمارها نشان داد كه بيشترين ميزان توليد كل علوفه خشك معادل ۹/۷ و ۱۰/۲ تن در هكتار به ترتيب مربوط به تيمار مصرف نيتروژن به ميزان ۳۰ % بيشتر از توصيه شده و تيمار تراكم ۱۳۰ هزار بوته در هكتار بود. همچنين در بين اثرات متقابل آن‌ها، تيمارهاي $N_{230}D_{110}$ ،$N_{230}D_{130}$ و$N_{180}D_{130}$ به ترتيب داراي عملكرد كل علوفه خشك ۱۱/۱۱،۳/٤ و ۱۰/۲، عملكرد ساقه ۵/٦،۸/۲ ، و ٤/۹ ، عملكرد برگ ۱/۱،۲/۲ و ۱/۳، عملكرد بلال ۳/۳، ۳/٤ و ۳/٤ و عملكرد پروتئين ۰/۹، ۰/۸ و ۰/۷ تن در هكتار بودند كه از نظر آماري تفاوت معني‌دار نداشتند. بنا براين به نظر مي‌رسد در شرايط مشابه اين آزمايش، می‌توان با افزايش تراكم بوته به ميزان ۵۰% بيشتر از مقدارتوصيه شده، عملكرد كمي و كيفي علوفه را بدون مصرف اضافي نيتروژن بيشتر از مقدار توصيه بر اساس آزمون خاك به مقدار قابل توجهي افزايش داد.

واژه‌هاي كليدي: نيتروژن، تراكم بوته، ذرت علوفه‌اي، عملكرد علوفه خشك.

تاريخ دريافت: ۱۳۸۲/۱۰/۲۹

۱ـ عضو هيأت علمی مركز تحقيقات كشاورزی ورامين (مكاتبه كننده)

۲ و۳ـ عضو هيأت علمی مركز تحقيقات كشاورزی ورامين

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-05-21]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1385.8.3.5.8]

مقدمه

بررسی نتایج تأثیر نیتروژن بر روی خصوصیات کمی و کیفی ذرت نشان داد که نیتروژن باعث افزایش محصول خشک ذرت می‌شود (Cox *et al.*, 1993، راهنورد، ۱۳۷۷ و حمیدی و خدابنده، ۱۳۷۵). نیتروژن بر قطر ساقه، سطح برگ، بلال، تعداد دا نه در بلال نیز اثر معنی‌داری دارد (حمیدی و خدابنده، ۱۳۷۵). افزایش میزان نیتروژن ارتفاع بوته و سرعت رشد محصول را افزایش می‌دهد (خدادادی و مظاهری، ۱۳۷۷). از طرفی مصرف اضافی نیتروژن باعث تجمع نیترات در ذرت عاوفه‌ای می‌شود (رهنورد، ۱۳۷۷). همچنین بررسی نتایج تأثیر سطوح مختلف تراکم بر روی خصوصیات ذرت نشان می‌دهد که تراکم بوته روی افزایش عملکرد تأثیر مثبت دارد به طوریکه در آزمایشی روی ذرت در اهواز بین تیمارهای تراکم ۷، ۹، ۱۱ و ۱۳ بوته در مترمربع بالاترین عملکرد مربوط به تراکم ۱۳ بوته در مترمربع بود همچنین در آزمایشی دیگر در منطقه شهرکرد روی ذرت، بین سطوح تراکم ۷، ۸/۵ و ۱۰ بوته در مترمربع در رقم ذرت ۷۰٤،تراکم ۱۰ بوته در مترمربع بهترین نتیجه را داشت (جاسمی و همکاران، ۱۳۷۷ و خدادادی و مظاهری، ۱۳۷۷). بررسی نتایج تأثیر نیتروژن و تراکم بوته برخصوصیات کمی و کیفی ذرت نشان داد که با افزایش تراکم بوته در هکتار می‌توان کاهش عملکرد نا شی از کاهش مصرف نیتروژن را جبران نمود. به طوریکه در آزمایشی با چهار سطح کود نیتراته شامل صفر،۳۰۰، ٤۰۰ و ۵۰۰ کیلوگرم و سه سطح تراکم شامل ٦، ۷ و ۸ بوته در مترمربع، بهترین عملکرد مربوط به تیمار تراکم ۸ بوته در مترمربع و تیمار ۳۰۰ کیلوگرم در هکتار کود نیتراته بود (حمیدی و خدابنده، ۱۳۷۵). در آزمایشی مشابه در اهواز در بین سه سطح کود نیتراته شامل ۲۰۰، ۳۰۰ و ٤۰۰ کیلوگرم در هکتار و چهار سطح تراکم شامل ۷، ۹، ۱۱ و ۱۳ بوته در مترمربع، تیمار ۳۰۰ کیلوگرم کود نیتراته با تراکم ۱۳ بوته در مترمربع بیشترین عملکرد را داشتند (جاسمی و همکاران ،۱۳۷۷). بررسی اثر سه تیمار نیتروژن شامل صفر،۱۰۰ و ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار و سه تیمار تراکم شامل ۷، ۸/۵ و ۱۰ بوته در مترمربع در منطقه شهرکرد نشان داد که تیمار ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن و تراکم ۱۰ بوته در مترمربع بیشترین عملکرد را دارد (خدادادی و مظاهری، ۱۳۷۷). با توجه به نقش ازت در افزایش عملکرد، سهولت نسبی تهیه کودهای نیتروژن‌دار و پویایی عنصر مزبور، مقدار مصرف کودهای ازته در مزارع بالا بوده (۸۰ میلیون تن در سال) و در مزارعی که مصرف آب بیشتر می‌باشد مقدار زیادی از آن به صورت ازت نیتراتی از خاک شسته شده و باعث آلودگی آب‌های زیرزمینی می‌شود (Downswell *et al.*, 1996). علاوه بر این مصرف زیادی کودهای ازته باعث تجمع نیترات در گیاهان، افزایش دوره رشد گیاه و به تأخیر انداختن رسیدن محصولات می‌شود و حتی در بعضی محصولات باعث ورس، کاهش مقاومت گیاه در مقابل سرمازدگی، آفات و امراض می‌شود (ملکوتی، ۱۳۷۸). بنابراین ضروری است که مقدار مصرف کودهای نیتروژن دار را بسته به نوع محصول، عملکرد بهینه، نوع کود و مدیریت مزارع متعادل و از مصرف بی‌رویه کودهای نیتروژن‌دار جلوگیری نمود. مطالعه حاضر با هدف چگونگی امکان کاهش مصرف کودهای نیتروژن‌دار بدون کاهش عملکرد، در قالب بررسی اثر نیتروژن و تراکم بوته و به دنبال آن اثرات متقابل آن‌ها بر روی عملکرد علوفه در طی سه سال در مرکز تحقیقات کشاورزی ورامین انجام شد.

مواد و روش‌ها

آزمایش در ایستگاه مرکز تحقیقات کشاورزی ورامین با اقلیم خشک بیابانی همراه با تابستان خیلی خشک، نزولات آسمانی کمتر از ۱۰۰ میلی‌متر در سال و خاکی با خصوصیات لوم تا لوم سیلتی، شوری کم (EC=6.5 dS/m) ، ازت و فسفر فقیر (Pava.=6.5 mg/kg, %OC=0.6) و پتاسیم متوسط (Kava.=260mg/kg) به مدت سه سال زراعی

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-05-21]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1385.8.3.5.8]

(۸۱-۱۳۷۹) اجرا شد زمین مورد نظر در تناوب گندم، ذرت و آیش بود. پس از انتخاب زمین و طی مراحل آماده‌سازی مقدماتی (شخم، دیسک و تسطیح) جهت تعیین وضعیت حاصلخیزی از عمق صفر تا ۳۰ سانتیمتری نمونه‌برداری و سپس نسبت به ایجاد فاروها با فواصل ۷۵ سانتیمتر اقدام گردید. این تحقیق به صورت کرت‌های یکبار خردشده (اسپلیت پلات) در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با دو عامل سطوح مختلف نیتروژن و تراکم کاشت در سه تکرار اجرا شد. عامل اصلی در این طرح سطوح نیتروژن در چهار سطح شامل عدم مصرف نیتروژن یا تیمار شاهد (N0) ، مصرف نیتروژن معادل توصیه براساس آزمون خاک (N180) ، ۳۰ ٪ بیشتر از مقدار توصیه شده (N230) و نهایتاً ۳۰ ٪ کمتر از مقدار توصیه شده (N130) و عامل فرعی سطوح تراکم بوته در چهار سطح شامل D70 , D90 , D110 , D130 به ترتیب ۷۰، ۹۰، ۱۱۰ و ۱۳۰ هزار بوته در هکتار بود. هر کرت فرعی شامل چهار خط کاشت به طول ٦ متر و به فواصل کاشت ۷۵ سانتیمتر بود که بین هر دو کرت فرعی در داخل کرت‌های اصلی دو خط و دو کرت اصلی چهار خط فاصله به منظور جلوگیری از تأثیرات احتمالی تیمارهای کودی در نظر گرفته شد. به علاوه در فاصله هر یک از دو تکرار نیز زه آب و جوی‌های پخش آب به منظور ممانعت از تأثیر احتمالی کودهای حل شده بر روی تکرارهای پایین دست به طور جداگانه در نظر گرفته شد. با توجه به ثابت بودن فواصل ردیف‌های کاشت (۷۵ سانتیمتر)، به منظور ایجاد تراکم‌های مورد مطالعه فواصل بوته‌ها در روی خطوط کشت متغیر بوده و برای تراکم‌های بوته ۷۰، ۹۰، ۱۱۰و ۱۳۰ هزار بوته به ترتیب ۱۹، ١٤/٨، ۱۲/۱ و ۱۰/۳ سانتیمتر تعیین گردید. نحوه توزیع کود به صورت نواری و در امتداد پشته‌ها بود. در این آزمایش بر اساس نتایج آزمون خاک و انطباق آن با مدل توصیه کودی مؤسسه تحقیقات خاک و آب به طور متوسط در طی سه سال، کود اوره ۳۹۰ کیلوگرم در هکتار، کود سوپر فسفات تریپل ۱۸۵ کیلوگرم در هکتار، کود سولفات پتاسیم ۹۵ کیلوگرم در هکتار و عناصرکم مصرف مورد نیاز نظیر آهن و روی به صورت محلول‌پاشی با غلظت ۲ در هزار مصرف گردیدند.کودهای سوپر فسفات تریپل و سولفات پتاسیم همراه با یک سوم کود اوره بر اساس تیمارهای آزمایش به صورت پایه قبل از کشت و مابقی کودهای نیتروژن به صورت سرک در دو مرحله شامل بعد از وجین و ظهور گل‌تاجی مصرف گردید. کلیه مراقبت‌های زراعی شامل وجین (هشت برگی)، آبیاری (۸ روز یکبار)، و مبارزه با آفات (در مرحله هشت برگی سم متا سیس توکس) انجام گرفت. طی مراحل رویشی و در زمان برداشت از صفات مختلف شامل عملکرد ساقه، برگ، بلال و عملکرد کل، ارتفاع بوته، قطر ساقه در ناحیه یقه یادداشت‌برداری صورت گرفت و پس از شمارش تعداد بوته‌های مورد برداشت نسبت به قطع بوته‌ها از ارتفاع ۵ سانتیمتری سطح خاک اقدام گردید. زمان برداشت بوته‌ها در ابتدای مرحله خمیری شدن دانه‌ها بود. به منظور تعیین درصد رطوبت و درصد پروتئین، در زمان برداشت در داخل هر کرت دو نمونه از کل اندام هوایی با وزن تقریبی ۳-۲ کیلوگرم گرفته شد. درصد رطوبت و درصد پروتئین نمونه‌ها در آزمایشگاه به ترتیب به روش آون و کجلدال تعیین شدند. با استفاده از نتایج عملکرد ماده خشک، درصد پروتئین و رابطه (عملکرد پروتئین= عملکردماده خشک × درصد پروتئین)، عملکرد پروتئین تعیین شد. نهایتاً نتایج با استفاده از نرم‌افزار MSTATC براساس طرح آماری کرت‌های یکبار خرد شده (اسپلیت پلات) به طور مجزا و مرکب در سال‌های اجرای طرح (۸۱-۱۳۷۹)تجزیه و میانگین صفات با استفاده از آزمون دانکن مقایسه شدند.

نتایج و بحث

تجزیه واریانس مرکب نشان داد که اثر سطوح مختلف نیتروژن بر کلیه صفات شامل عملکرد کل ماده خشک علوفه، ساقه، برگ، بلال، عملکرد پروتئین، قطر

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-05-21]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1385.8.3.5.8]

ساقه و ارتفاع بوته از لحاظ آماری معنی‌دار نیست ولی اثر سطوح مختلف تراکم بوته بر صفات برگ و بلال در سطح احتمال ۵٪ و اثر متقابل نیتروژن و تراکم بوته بر صفت بلال در سطح احتمال ۱٪ معنی‌دار و بر سایر صفات از لحاظ آماری اختلاف معنی‌دار ندارند (جدول ۱).

جدول۱- میانگین مربعات برای عملکرد و اجزا آن درسطح تیمارهای نیتروژن و تراکم بوته

Table 1. Mean Square for yield and its components

S. O. V.	منابع تغییرات	درجه آزادی df	عملکرد کل خشک Total dry yield	عملکرد خشک ساقه Stem dry yield	عملکرد خشک برگ Leaf dry yield	عملکرد خشک بلال Ear dry yield	عملکرد پروتئین Protein yield	قطر ساقه Stem diametr	ارتفاع بوته Plant height
Year (Y)	سال	2	138.9**	39.66*	0.91 ns	13.3*	0.54 ns	0.03 ns	0.5*
Error	خطا	6	2.3	0.9	0.04	0.31	0.23	0.04	0.09
Nitrogen (N)	ازت	3	10.4 ns	4.14 ns	0.16 ns	0.74 ns	0.28 ns	0.07 ns	0.006 ns
N × Y	ازت × سال	6	14.2**	4.15**	0.21*	1.23*	0.27 ns	0.08 ns	0.006 ns
Error	خطا	18	1.6	0.48	0.04	0.21	0.17	0.02	0.006
Plant density (D)	تراکم بوته	3	53.9 ns	11.37 ns	0.19*	5.9*	0.64 ns	0.04 ns	0.02 ns
D × Y	تراکم × سال	6	13.8**	3.43**	0.04 ns	1.14**	0.21 ns	0.03*	0.005 ns
N × D	ازت × تراکم	9	4.2 ns	1.54 ns	0.07 ns	0.63*	0.14 ns	0.004 ns	0.009 ns
N × D × Y	ازت × تراکم × سال	18	2.4**	0.69**	0.03 ns	0.23**	0.23 ns	0.009 ns	0.005 ns
Error	خطا	72	0.8	0.26	0.04	0.1	0.17	0.009	0.003
CV %	ضریب تغییرات (درصد)		10.12	10.96	16.53	11.53	61.61	3.89	2.67

* and **: Significant at 5% and 1% probability levels, respectively.

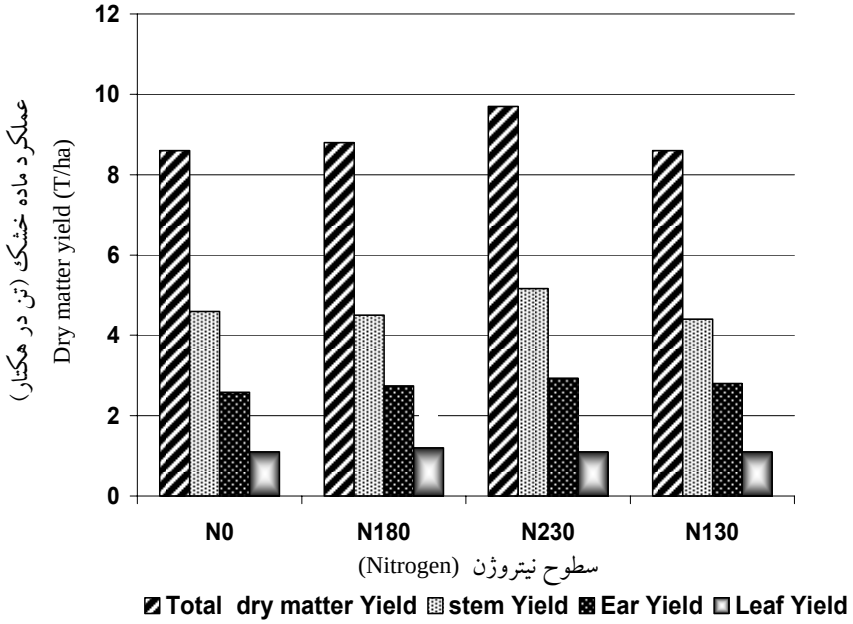
ns: Non – Significant

بر اساس رتبه‌بندی میانگین سه ساله عملکرد علوفه خشک و اجزاء آن در سطح تیمارهای نیتروژن در شکل‌های ۱ و ۲ نتیجه می‌شود که با مصرف نیتروژن به میزان ۳۰ ٪ بیشتر از توصیه براساس آزمون خاک، عملکرد خشک کل، ساقه، بلال و برگ افزایش و عملکرد پروتئین کاهش یافته ولی از لحاظ آماری اختلاف معنی‌داری با سایر تیمارها ندارند برخی از این نتایج با تحقیقات سایر محققین مطابقت دارد در بررسی نتایج تأثیر نیتروژن بر روی خصوصیات کمی و کیفی ذرت نشان دادندکه نیتروژن باعث افزایش محصول خشک ذرت می‌شود (Cox *et al.*, 1993، راهنورد ۱۳۷۷ و حمیدی و خدابنده ۱۳۷۵) خدادادی و مظاهری (۱۳۷۷)نتیجه گرفتند که افزایش مقدار نیتروژن، ارتفاع بوته و سرعت رشد محصول را افزایش میدهد.

بر اساس مقایسه میانگین سه ساله عملکردماده خشک و اجزاء آن در سطح تیمارهای تراکم بوته در شکل ۳ نتیجه می‌شود که با افزایش تراکم بوته تا میزان ۱۳۰ هزار بوته در هکتار (D_{130}) عملکرد کل ماده خشک علوفه، ساقه، بلال، برگ افزایش یافته به طوریکه تمام آن‌ها در این تیمار دارای بیشترین مقدار بوده ولی تفاوت آماری معنی‌داری در سطح احتمال ۵٪ در آزمون دانکن با سایر تیمارها نداشتند. میزان افزایش تولید در این تیمار نسبت به تیمار شاهد برای عملکرد علوفه خشک ۳۰ ٪ می‌باشد. این نتایج با تحقیقات سایر محققین مطابقت دارد. جاسمی و همکاران (۱۳۷۷) در آزمایش تراکم روی ذرت در اهواز اعلام کردند که بین تیمارهای تراکم ۷، ۹، ۱۱ و ۱۳ بوته در مترمربع بالاترین عملکرد مربوط به تیمار تراکم ۱۳ بوته در مترمربع بود، همچنین خدادادی و مظاهری (۱۳۷۷) در آزمایشی روی ذرت

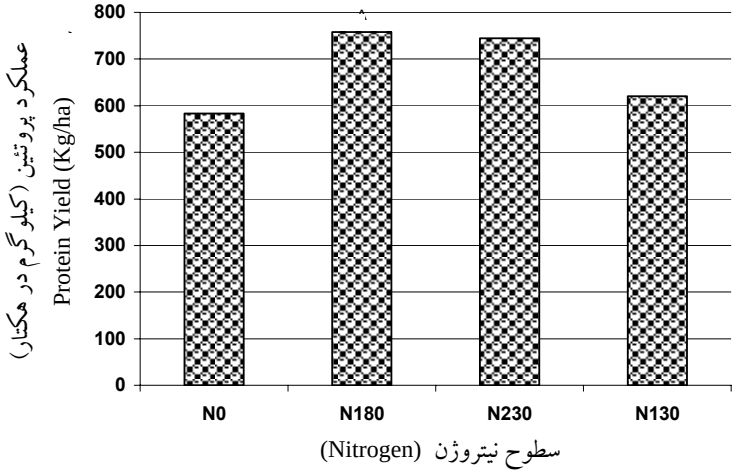
[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-05-21]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1385.8.3.5.8]



شکل ۱- میانگین عملکرد ماده خشک (کل (تن در هکتار) و اجزا آن در سطوح مختلف نیتروژن

Fig. 1. Total dry matter yield (T/ha) and its components at different levels of nitrogen



شکل ۲- میانگین عملکرد پروتئین (کیلوگرم در هکتار) درسطوح مختلف نیتروژن

Fig. 2. Protein yield (Kg/ha) at different levels of nitrogen

در منطقه شهر کرد اعلام کردند که بین سطوح تراکم ۷، ۸/۵ و ۱۰ بوته در مترمربع در رقم ۷۰٤، تراکم ۱۰ بوته در مترمربع بهترین نتیجه را داشت.

بر اساس رتبه‌بندی میانگین سه ساله عملکرد ماده خشک و اجزاء آن ما بین اثرات متقابل نیتروژن و تراکم بوته در جدول ۲ نتیجه می‌شود که تیمارهای مصرف نیتروژن به میزان ۳۰٪ بیشتر ازمقدار توصیه شده با تراکم

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-05-21]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1385.8.3.5.8]

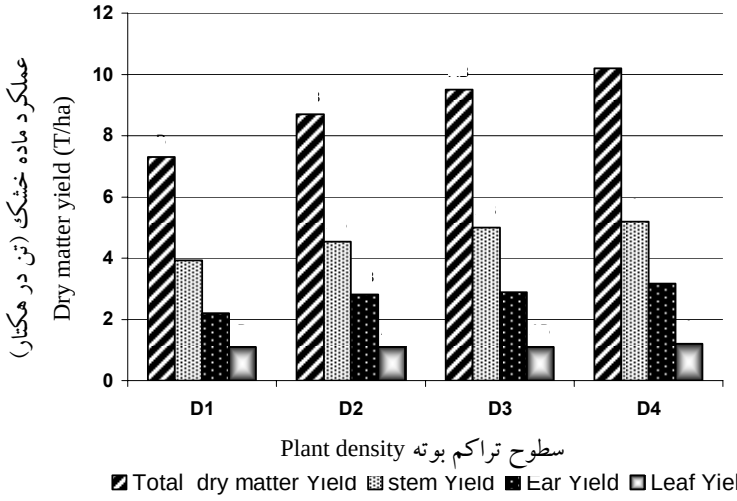
جدول ۲- تغییرات میانگین سه ساله عملکرد واجزا عملکرد درسطح تیمارهای کودی و تراکم کاشت

Table 2. Variation in Total dry matter yield and its components in different treatments

کود نیتروژن Nitrogen Fertilizer	تراکم بوته در هکتار Plant density/ha	عملکرد کل خشک Total dry matter yield (T/ha)	عملکرد خشک ساقه Stem dry matter yield (T/ha)	عملکرد خشک برگ Leaf dry matter yield (T/ha)	عملکرد خشک بلال Cobb dry matter yield (T.ha)	عملکرد پروتئین Protein yield (T/ha)	قطر ساقه Stem diametr (cm)	ارتفاع بوته Plant height (m)
	70000 (D_{70})	7.4 de	3.9 de	0.9 e	2.4 efgh	0.5 b	2.37 a	2.14 a
بدون مصرف کود ازته	90000 (D_{90})	9 bcd	4.7 cd	1.2 abcd	2.8 cdef	0.6 ab	2.32 a	2.19 a
No Nitrogen used (N_0)	110000 (D_{110})	8.4 cde	4.6 cd	1 de	2.4 fgh	0.6 b	2.32 a	2.20 a
	130000 (D_{130})	9.5 bc	5.1 bc	1.2 abcd	2.8 cdef	0.6 ab	2.29 a	2.16 a
	70000 (D_{70})	7.6 de	4.3 cde	1.2 abcd	2 h	0.6 b	2.42 a	2.18 a
مصرف معادل مقدار نیتروژن توصیه شده	90000 (D_{90})	8.3 cde	4.3 cde	1.2 abcd	2.6 defg	0.6 b	2.42 a	2.20 a
Recommended (N_{180})	110000 (D_{110})	9.2 bcd	4.5 cd	1.3 a	2.9 bcde	0.7 ab	2.30 a	2.10 a
	130000 (D_{130})	10.2 ab	4.9 bc	1.3 a	3.4 a	0.7 ab	2.41 a	2.20 a
مصرف ۳۰ درصد نیتروژن بیش از مقدار توصیه شده	70000 (D_{70})	7.5 de	4 de	1.1 abcde	2.3 fgh	0.6 ab	2.44 a	2.20 a
	90000 (D_{90})	8.8 bcd	4.7 cd	1.0 cde	2.8 cdef	0.6 ab	2.39 a	2.19 a
Recommended +%30	110000 (D_{110})	11.4 a	6.2 a	1.2 abcd	3.3 abc	0.9 ab	2.33 a	2.20 a
(N_{230})	130000 (D_{130})	11.3 a	5.8 ab	1.2 ab	3.4 ab	0.8 ab	2.38 a	2.20 a
مصرف ۳۰ درصد نیتروژن کمتر از مقدار توصیه شده	70000 (D_{70})	6.8 f	3.5 e	1 de	2.1 gh	0.4 b	2.47 a	2.19 a
	90000 (D_{90})	9 bcd	4.5 cd	1.2 abc	3 abcd	0.6 ab	2.44 a	2.24 a
Recommended - %30	110000 (D_{110})	8.9 bcd	4.7 cd	1.1 bcde	3 abcd	0.7 ab	2.39 a	2.16 a
(N_{130})	130000 (D_{130})	9.8 abc	5 bc	1.2 ab	3 abcd	0.7 ab	2.43 a	2.23 a

میانگین‌های، در هر ستون و برای هر تیمار، که دارای حداقل یک حروف مشترک می‌باشند براساس آزمون دانکن تفاوت معنی‌داری در سطح احتمال ۵٪ ندارند.

Means, in each column and for each treatment, followed by similar letteres are not significantly different at 5% probabilily level- using Duncan Multiple Range Test(DMRT).



شکل ۳- میانگین عملکرد ماده خشک کل (تن در هکتار) و اجزا آن در سطوح مختلف تراکم بوته

Fig. 3. Total dry matter yield (t/ha) and its components in different levels of plant density

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-05-21]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1385.8.3.5.8]

بوته ۱۱۰ هزار بوته در هکتار (N_{230} D_{110})، مصرف نیتروژن به میزان ۳۰٪ بیشتر از توصیه با تراکم بوته ۱۳۰ هزار بوته در هکتار (N_{230} D_{130}) و تیمار مصرف نیتروژن به میزان توصیه شده بر اساس آزمون خاک با تراکم ۱۳۰ هزار بوته در هکتار (N_{180} D_{130}) به ترتیب دارای عملکرد کل علوفه خشک ۱۱/٤، ۱۱/۳ و ۱۰/۲، عملکرد ساقه ٦/۲، ۵/۸ و ٤/۹، عملکرد برگ ۱/۲، ۱/۲ و ۱/۳، عملکرد بلال ۳/۳،٤/۳و۳/٤ و عملکرد پروتئین ۰/۹، ۰/۸و ۰/۷ تن در هکتار از نظر آماری تفاوت معنی‌داری در سطح احتمال ۵٪ نداشتند. حمیدی و خدا بنده (۱۳۷۵) در بررسی تأثیر سطوح کود نیتراته و تراکم بوته بر صفات مرفولوژیک و زراعی ذرت گزارش داد که در بین چهار سطح کود نیتراته، شامل صفر، ۳۰۰، ٤۰۰ و ۵۰۰ کیلوگرم در هکتار و سه تراکم بوته ٦، ۷ و ۸ در مترمربع، تیمار هیبرید ٦۰٤ با تراکم ۸ بوته در مترمربع و مقدار ۳۰۰ کیلوگرم در هکتار کود نیتروژن بهترین نتیجه را دا شت. همچنین جاسمی و همکاران (۱۳۷۷) در بررسی تأثیر کود نیتروژن و تراکم بوته در ذرت سیلویی در اهواز گزارش نمودند که بین سه سطح کود نیتروژن شامل ۲۰۰، ۳۰۰ و ٤۰۰ کیلوگرم در هکتار و چهار سطح تراکم بوته ۷، ۹، ۱۱ و ۱۳ بوته در مترمربع، تیمار ۳۰۰ کیلوگرم در هکتارکود نیتروژن و تراکم بوته ۱۳ بوته در مترمربع در رقم سینگل کراس ۷۰٤ بهترین نتیجه را داشت.

نتیجه‌گیری

براساس نتایج حاصل از این تحقیقات اثر مقادیر مختلف نیتروژن و تراکم بوته بر روی خصوصیات کمی و کیفی ذرت نتیجه گرفته می‌شودکه افزایش مصرف نیتروژن به میزان ۳۰٪ بیشتر ازمقدار توصیه شده و افزایش تراکم بوته به میزان ۵۰٪ بیشتر از توصیه شده، به طور مستقل باعث افزایش معنی‌داری در عملکرد کل علوفه خشک و اجزاء آن می‌شوند. از طرف دیگر نتایج اثرات متقابل تیمارها بر یکدیگر نشان داد که تیمارهای نیتروژن و تراکم بوته بر یکدیگر اثر معنی‌داری دارند به طوری که می‌توان با افزایش تراکم بوته به میزان ۵۰٪ بیشتر از مقدار توصیه شده، عملکرد کمی و کیفی علوفه را بدون مصرف اضافی نیتروژن بیش از توصیه شده بر اساس آزمون خاک به مقدار قابل توجهی افزایش داد.

منابع مورد استفاده References

جاسمي، س. ش.، س.ع. سيادت و س. ا. هاشمي دزفولي. ۱۳۷۷. تأثير تراكم ذرت بر عملكرد كمي و كيفي ذرت سيلويي در اهواز. چكيده مقالات پنجمين كنگره علوم زراعت و اصلاح نباتات ايران. كرج. مؤسسه تحقيقات اصلاح و تهيه نهال و بذر، ص ٤٨٤-٤٨٣.

حميدي، ا. و ن. خدابنده. ۱۳۷۵. تأثير كود ازته و تراكم بوته بر صفات مرفولوژيک و آگرونوميک هيبريدهاي ذرت. چكيده مقالات چهارمين كنگره علوم زراعت و اصلاح نباتات ايران. دانشگاه صنعتي اصفهان، ص ۱۸٤-۱۸۳.

خدادادي، ح. و د. مظاهري. ۱۳۷۷. بررسي اثر تراكم بوته و كود ازته بر عملكرد و روند رشد ذرت سيلويي در شهركرد. چكيده مقالات پنجمين كنگره علوم زراعت و اصلاح نباتات ايران. مؤسسه تحقيقات اصلاح و تهيه نهال و بذر، ص ٤٣٨-٤٣٧.

دهقان، ا. ۱۳۷۵. بررسي اثرات ميزان ازت و تراكم بر عملكرد دانه ذرت رقم ۷۰٤. كارنامه سال ۱۳۷۵ (جلد اول). سازمان تحقيقات، آموزش و ترويج كشاورزي. ص ۱۲٤.

دهقان، ا. ۱۳۷٤. بررسي اثرات ميزان ازت و تراكم بر عملكرد دانه ذرت رقم ۷۰٤. كارنامه سال ۱۳۷٤ (جلد اول). سازمان تحقيقات، آموزش و ترويج كشاورزي. ص ۱۱۱.

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-05-21]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1385.8.3.5.8]

راهنورد، آ. ۱۳۷۷. بررسی تأثیر کود ازته بر عملکرد، پروتئین و میزان تجمع نیترات در علوفه ذرت. کنگره علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران. کرج. مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر.

مزین، ا. و ر.گنجه. ۱۳۷۹. بررسی و تعیین مناسبترین تراکم بوته در هیبریدهای ذرت سیلویی (کشت دوم). چکیده مقالات ششمین کنگره زراعت و اصلاح نباتات ایران. دانشگاه مازندران. ص ٤٦٣-٤٦٢ .

ملکوتي، م. ج . ۱۳۷۸. کشاورزی پایدار و افزایش عملکرد با بهینه سازی مصرف کود در ایران، چاپ دوم، نشر آموزش کشاورزی، ص۱٤۳ و ۳۰۵.

Cox, W., S. Kalange and W. S. Reid. 1993. Growth, yield and Quality of Forage Maize under Different Nitrogen Management Practices. Agron. J. 85: PP 344 -347.

Downswell, C. R., R. L. Paliwal and R. P. Cantrell. 1996. Maize in the third world. Westview Press. PP17-53.

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-05-21]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1385.8.3.5.8]

Effect of different levels of nitrogen fertilizer and plant density on quantitative and qualitative yield of silage maize (cv. SC 704) in Varamin

Mollahossieni[1], H., B. Zand[2] and M. Seilspour[3]

ABSTRACT

Mollahosseini, H., B. Zand and M. Seilspour. 2006. Effect of different levels of nitrogen fertilizer and plant density on quantitative and qualitative yield of silage maize (cv. SC 704) in Varamin. Iranian Journal of Crop Sciences. Vol. 8, No. 3, pp 250-258.

An experiment was conducted to evaluate the effect of different levels of nitrogen and plant density on quantitative and qualitative characteristics of silage maize (cv. SC704) in Varamin experimental field station in three consecutive growing seasons (2000-2002). The experiment was arranged in split plot, using randomizd compble block design (RCBD) with three replications. Four levels of nitrogen induding; No nitrogen fertilizer (N0), nitrogen fertilizer equal to the recommended rate based on soil test (N180), nitrogen fertilizer 30% more than recommended rate and nitrogen fertilizer 30% less than recommended rate (N230 and N130, respectively) assigned to main plots and plant density at four levels; 70 thousand plant/ha (D70), 90 thousand plants/ha (D90), 110 thousand plants/ha (D110) and 130 thousand plants/ha (D130) randomized in sub-plots. Combined analysis of variance showed that different nitrogen levels did not significantly affect total dry matter yield, stem, leaf, cobb, protein yield, diameter and plant height. Plant density significantly affected ear and leaf dry matter yield at 5% probability level, and interaction of nitrogen and plant density was significant on ear dry matter yield at 1% probability level. The highest dry matter 10.2 T/ha was produced in D130, treatment. Total dry matter 11.4, 11.3 and 10.2 T/ha, leaf dry matter yield of 2.2, 1.2 and 1.3 T/ha, cobb dry matter yield 3.3, 3.4 and 3.4 T/ha and protein yield 0.9, 0.8 and 0.7 Kg/ha were recorded in N230D110, N230D130, N180D130, respectively. Hence, it can be concluded that by increasing plant density to more than 50% of recommended and using of nitrogen fertilizer equal to the recommended rates based on soil test, can increase yield of silage maize and its quality.

Key word: Nitrogen fertilizer, Plant density, Silage maize, Total dry matter.

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-05-21]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1385.8.3.5.8]

Received: January, 2004

1- Faculty member, Agricultural Research Center of Varamin, Varamin, Iran (Corresponding author)
2 and 3- Faculty members, Agricultural Research Center of Varamin, Iran.