

کشت مخلوط ذرت و کیل

داریوش مظاهری

استادیار گروه آموزشی امور زراعی مجتمع آموزشی ابوریحان

دانشگاه تهران - مامازن

تاریخ وصول ، شانزدهم آبان ماه ۱۳۶۶

چکیده

برای پی بردن به نحوه رشد و نمو ذرت و کیل در زراعت‌های تک کشتی و مخلوط آزمایش صحرائی انجام شده. آزمایش مجموعاً ۳۳ تیمار داشت که مشتمل بر کشتهای مخلوط و تک کشتی در تراکم‌های مختلف و ۳ مقدار ازت بود. با محاسبه ضریب برابری زمین معلوم شد. که محصول بهترین مخلوط (ترکیب تراکم زیاد ذرت با تراکم کم کیل) ۱۹ درصد بیش از حداکثر محصولی بود که از زراعت تک کشتی بدست آمد. اپتیمم تراکم گیاهی کشت مخلوط بیشتر از اپتیمم تراکم تک کشتی بود که نشان می‌دهد رقابت برون گونه ای کمتر از رقابت درون گونه ای است.

مقدمه

بیشتر تحقیقات کشاورزی در زمینه زراعت تک کشتی انجام شده و کشت مخلوط نسبت به سایر سیستمهای زراعی کمتر مورد بررسی قرار گرفته است زیرا عده ای معتقدند که مکانیزه کردن این نوع کشت با مشکلاتی روبرو است (۲). با وجود مخالفت هائی که در کشورهای صنعتی با این روش کشت می‌شود به دلایل زیر کشت مخلوط نیاز به تحقیق بیشتر دارد:

- در مناطقی که این روش کشت متداول است زارعین آن را بر تک کشتی ترجیح می‌دهند و معتقدند که در کشت مخلوط خسارت ناشی از حمله آفات و بیماریها تقلیل می‌یابد.

- چنانچه یکی از گیاهان مخلوط شونده مورد حمله آفت و یا بیماری قرار بگیرد و از بین برود گیاه دوم از فضای

بیشتری استفاده کرده و میزان محصول آن افزایش می‌یابد.

- امروزه مشخص شده است که مقدار عملکرد کشت مخلوط می‌تواند بیش از تک کشتی باشد. (۱، ۲، ۴، ۷ و ۱۰)

ولی این بدان معنی نیست که کشت هر نوع گیاهی به صورت مخلوط الزاماً باعث اضافه محصول می‌شود، بلکه با مطالعه خصوصیات فیزیولوژیکی و مورفولوژیکی می‌توان گیاهانی را برای کشت مخلوط انتخاب نمود تا در ترکیب جدید میزان رقابت آنها کاهش یافته و در نتیجه از عوامل محیطی رشد بهتر استفاده نمایند.

با در نظر گرفتن مطالب فوق ذرت^۱ به عنوان یک مخلوط شونده انتخاب شد. زیرا ذرت یک گیاه علوفه‌ای مهم است که با با لا بودن درصد مواد خشک بعد از برداشت احتیاج به خشک کردن نداشته و بلافاصله می‌توان آن را سیلو نمود. علاوه بر

این کیفیت ذرت در دوره ۶-۵ هفته برداشت ثابت می ماند (۶).
 نسن با لا بودن عملکرد، یک علوفه پر انرژی برای دامپشماوی
 مقدار خاکسترو پروتئین ذرت کم بوده و در بعضی
 مواقع برای جبران این کمبود مقاداری مِلاس و
 مواد معدنی به سیلو اضافه می کنند (۶). این امکان وجود
 دارد که چنانچه گیاه مناسبی با ذرت مخلوط شرد می توان
 کمبودهای فوق را در سیلو جبران نمود بطور کلی گیاه
 مخلوط شونده با ذرت باید دارای خصوصیات زیر باشد:

- داشتن درصد پروتئین بیشتر.

- متفاوت بودن خصوصیات مرفولوژیکی و

فیزیولوژیکی آن با ذرت تا هر دو گیاه بتوانند از عوامل
 رشد حداکثر استفاده را بنمایند.

- همزمانی تقریبی تاریخ برداشت هر دو گیاه.

گیاه^۱ از جمله گیاهانی است که بیشتر خصوصیات
 فوق را دارا می باشد زیرا مقدار پروتئین آن در موقع بردا
 ۱۴-۱۶ درصد است (۶) و بعلاوه با داشتن برگهای پهن در
 مقایسه با ذرت می تواند ترکیب مناسبی را تشکیل و
 حداکثر استفاده را از نور خورشید بنماید (۳).

مواد و روشها

محل آزمایش - تحقیق در مزرعه وودلندز^۲ دانشگاه
 ردینگ^۳ انجام شد. میزان بارندگی منطقه (معدل ۳۰ سال)
 ۷۹۸ میلی متر است (۹) ولی در سال آزمایش میزان بارندگی
 ۵۷۱/۲ میلی متر بود که ۹۷ میلی متر آن در دوره رویش
 بود بنابراین کمبود رطوبت با آبیاری جبران گردید. نوع
 خاک آن شنی لومی با مقدار مواد آلی کم (کمتر از ۲ درصد)
 و pH آن ۷ است (۵). در موقع تهیه زمین به تمام تیمارها
 مقدار ۳۱۴ کیلوگرم در هکتار کود مخلوط ۰-۲۰-۲۰ (ازت

فسفر، پتاس) داده شد.
 تیمارها

گیاهان - واریته ذرت انتخاب شده اسپرینگ^۴ ۱۸۰
 بود که دوره رویش آن ۱۵۰ روز و ارتفاع بوته ۲۵۰ سانتی-
 متر است. برای کیل واریته مریس کسترل^۵ انتخاب گردید
 که دارای ساقه ای ضخیم و درصد پروتئین بالا است.
 مخلوط

در مخلوط ذرت و لوبیا (۱) روش جانشینی^۶ بکار
 برده شد. یکی از معایب این روش آن است که در آزمایش
 درصد زیادی از زمین به زراعت تک کشتی اختصاص می یاب
 و در نتیجه مقدار اطلاعاتی که از کشت مخلوط بدست
 می آید کاهش می یابد. علاوه بر این در روش جانشینی
 تراکم گونه های گیاهی ثابت نبوده و با افزایش یک گونه
 در مخلوط میزان تراکم گونه دیگر نیز زیاد می شود.

بنابراین نمی توان مستقیماً تراکم را در هر گونه
 مورد مطالعه قرارداد. اما اگر میزان تراکم گیاه را
 ثابت و تراکم گیاه دوم را در مخلوط تغییر دهیم عیب
 فوق تا اندازه ای برطرف می شود لذا در این آزمایش، مخلوط
 مورد استفاده از ترکیب فاکتوریل تراکم نسبی ۵۰، ۱۰۰ و
 ۲۰۰ ذرت با تراکم نسبی ۲۵ و ۵۰ کیل بدست آمد. با بکار
 بردن این روش و داشتن شاهد به عنوان تیمار اضافی مقدار
 شاهد در حداقل قرار گرفت و مخلوط بشرح زیر تشکیل گردید:

ترکیب تراکم نسبی

ذرت کیل	نسبت ذرت به کیل	علامت اختصاری تیمار
۵۰ + ۲۵	۱ : ۲	I ₁
۵۰ + ۵۰	۱ : ۱	I ₂
۲۵ + ۱۰۰	۱ : ۴	I ₃
۵۰ + ۱۰۰	۱ : ۲	I ₄
۲۵ + ۲۰۰	۱ : ۸	I ₅
۵۰ + ۲۰۰	۱ : ۴	I ₆

1-Kale (Brassica oleracea)

2-Woodlands

3-Reading

4-Spring 180

5-Maris kestrel

6-Replacement series technique

تراکم گیاهی

به شرح زیر استعمال گردید:

$$N_1 = \text{کیلوگرم درهکتار } 0$$

$$N_2 = \text{کیلوگرم درهکتار } 50$$

$$N_3 = \text{کیلوگرم درهکتار } 150$$

طرح آزمایش و مراحل انجام آن

برای انجام آزمایش طرح بلوکهای تصادفی با ۳ تکرار بکاربرده شد که مجموعاً شامل ۹۹ کرت آزمایشی بود. طول هر کرت ۶ متر و عرض آن ۲/۴۰ متر بود. تعداد ردیفهای برداشت شده برای هر گیاه بر اساس نسبت آن گیاه در تک کشتی و مخلوط تعیین گردید. بدین معنی که از زراعت تک کشتی ذرت ۲ کیل به ترتیب ۲ ردیف و ۴ ردیف و از مخلوط ۲ ردیف ذرت و ۲ ردیف کیل برداشت گردید. سطح برداشت از هر کرت ۵/۴۰ متر مربع بود که پس از برداشت توزین و برای تعیین وزن خشک نمونه‌های از آن به مدت ۲۴ ساعت در آون الکتریکی با حرارت ۸۰ درجه سانتیگراد قرار داده شد.

نتایج و بحث

اثرات روی زراعتهای تک کشتی و مخلوط معنی‌دار نبود (جدول ۱). میانگین محصول خشک در ۳ مقدار مختلف از ۲ در جدول ۲ نشان داده شده است. در حالیکه محصول خشک زراعتهای تک کشتی با افزایش تراکم زیاد شد حداکثر محصول ذرت تک کشتی (۱۰ تن در هکتار) در تراکم زیاد بدست آمد که با تراکم متوسط ذرت تفاوت معنی داری نداشت. همچنین حداکثر محصول کیل در تک کشتی (۹/۳ تن در هکتار) در تراکم زیاد بدست آمد (جدول ۲) که ۸ درصد کمتر از حداکثر محصولی بود که از ذرت حاصل گردید.

برای آسان شدن مقایسه محصول خشک جدول ۲ در نمودار شکل ۱ نشان داده شده است. ملاحظه گردید که

برای اینکه بتوان حداکثر محصول زراعت مخلوط را با حداکثر زراعت تک کشتی مقایسه نمود با توجه به امکانات موجود سه تراکم مختلف ذرت و دو تراکم کیل بصورت تک کشتی انتخاب و مخلوط از ترکیب فاکتوریل دو نوع تراکم بشرح زیر بدست آمد:

نوع کشت	واحد گیاهی در متر مربع ذرت	عدد گیاه در متر مربع کیل اختاری	علامت
تک کشتی کیل	۵/۵	۵/۵	M_1
	۱۱	-	M_2
	۲۲	-	M_3
تک کشتی کیل	۵/۵	۲۲	K_1
	۱۱	۴۴	K_2
مخلوط	۸/۲۵	۱۱	I_1
	۱۱	۲۲	I_2
	۱۳/۷۵	۱۱	I_3
	۱۶/۵۰	۲۲	I_4
	۲۴/۷۵	۱۱	I_5
	۲۷/۵۰	۲۲	I_6

برای تشکیل تراکمهای فوق با توجه به اپتیمم

تراکم گیاهی دو گونه، هر گیاه ذرت معادل ۴ گیاه کیل محاسبه گردید. در زراعتهای تک کشتی و مخلوط فواصل ردیفهای ذرت ۶۰ سانتی متر در نظر گرفته شد و فاصله بوته‌ها در هر ردیف طوری تنظیم گردید که ۵۰، ۱۰۰ و ۲۰۰ درصد اپتیمم تراکم بدست آید. کیل در تک کشتی با فاصله ردیف ۳۰ سانتی متر و در کشت مخلوط با فاصله ردیف ۶۰ سانتی متر کاشته شد بنابراین تراکم کیل در مخلوط نصف میزان تراکم آن در تک کشتی بود و بعبارت دیگر در مخلوطهای I_2 ، I_4 و I_6 ، ۵۰ درصد و در مخلوطهای I_1 ، I_3 و I_5 ، ۲۵ درصد کیل وجود داشت.

برای دانستن اثر کود روی کشت مخلوط ۳ مقدار کود از

N_1 و N_2 و N_3 به ترتیب شامل ۵۰، ۱۰۰ و ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار به صورت نیترات آمونیم انتخاب و ۵۰ کیلوگرم آن در موقع تهیه زمین و بقیه بعد از ۴۲ روزه صورت سرک

بجز تراکم کم (I_1) محصول بقیه مخلوطها بیسش از تراکم زیاد کیل) و I_5 (ترکیب تراکم زیاد ذرت با تراکم کم کیل بدست آمد که به ترتیب ۱۴ و ۱۶ درصد بیش از تراکم متوسط ذرت I_4 (ترکیب تراکم متوسط ذرت و تراکم کم کیل) بود که از تک کشتی حاصل شد.

جدول ۱ - میانگین محصول خشک گیاهان در کشتهای مخلوط و تک کشتی (تن در هکتار)

مقدار ازلت (کیلوگرم در هکتار)									تک کشتی و مخلوط
۲۰۰			۱۰۰			۵۰			
ذرت	کیل	جمع	ذرت	کیل	جمع	ذرت	کیل	جمع	
۸/۴۵	۸/۴۵	۷/۳۳	۷/۳۳	۷/۳۳	۷/۵۲	۷/۵۲			M_1
۹/۸۵	۹/۸۵	۱۰/۳۰	۱۰/۳۰	۱۰/۳۰	۹/۳۸	۹/۳۸			M_2
۱۰/۵۶	۱۰/۵۶	۱۰/۴۴	۱۰/۴۴	۱۰/۴۴	۸/۹۹	۸/۹۹			M_3
۸/۷۶	۸/۷۶	۹/۳۰	۹/۳۰	۹/۳۰	۹/۱۴	۹/۱۴			K_1
۹/۶۴	۹/۶۴	۹/۷۷	۹/۷۷	۹/۷۷	۸/۴۹	۸/۴۹			K_2
۹/۷۸	۵/۹۷	۳/۸۱	۸/۸۲	۵/۰۸	۳/۷۴	۱۰/۲۹	۷/۴۱	۲/۸۸	I_1
۱۱/۰۴	۷/۵۵	۳/۴۹	۹/۴۲	۶/۰۶	۳/۳۶	۱۰/۱۰	۶/۷۱	۳/۳۹	I_2
۱۰/۲۶	۴/۷۷	۵/۴۹	۱۰/۷۴	۴/۷۵	۵/۹۹	۱۰/۱۸	۵/۳۲	۴/۸۶	I_3
۱۲/۷۵	۷/۲۶	۵/۴۹	۱۰/۱۲	۵/۴۱	۴/۲۱	۱۱/۶۱	۵/۳۱	۶/۳۱	I_4
۱۱/۹	۴/۰۷	۷/۸۲	۱۲/۱۴	۴/۰۶	۸/۰۸	۱۰/۶۸	۴/۸۷	۵/۸۱	I_6
۱۱/۱۱	۵/۸۱	۵/۳۰	۱۱/۰۹	۴/۹۵	۶/۱۴	۱۰/۶۸	۴/۹۴	۵/۹۲	I_6

LSD در $P=0.05$ برای

C.V. = ۱۲/۲ %

۱- مقایسه تک کشتی و مخلوط = ۰/۵۹ ۲- ازلت = ۱/۲۰ ۳- اثر متقابل (۱×۲) = ۱/۴۹

برای ذرت در مخلوط (L_m) و کیل در مخلوط (L_k) و جمع کل LER ($L_m + L_k$) در شکل ۲ مشخص شده است. همانطوریکه ملاحظه می شود بجز I_1 (حداقل تراکم در مخلوط) مقدار LER برای کلیه مخلوطها بیش از واحد است و نسبت مستقیم با افزایش تراکم دارد. حداکثر نسبت برابری زمین در I_4 (۱/۱۸) و I_5 (۱/۱۹) بدست آمد. در هر نوع مخلوط با ثابت نگه داشتن تراکم ذرت، مقدار محصول

بمقایسه محصول خشک کشت مخلوط در تراکمهای زیاد مشاهد گردید که ترکیب تراکم زیاد ذرت با تراکم کم کیل (I_5) محصول بیشتری از ترکیب تراکم زیاد کیل (I_6) داد و این امر را چنین می توان تفسیر کرد که با افزایش تراکم کیل در مخلوط از قدرت رقابت ذرت کم می شود برای ارزیابی کشت این دو گیاه به صورت مخلوط نسبت برابری زمین یا LER بعنوان شاخص بکار برده شد. نسبت برابری زمین

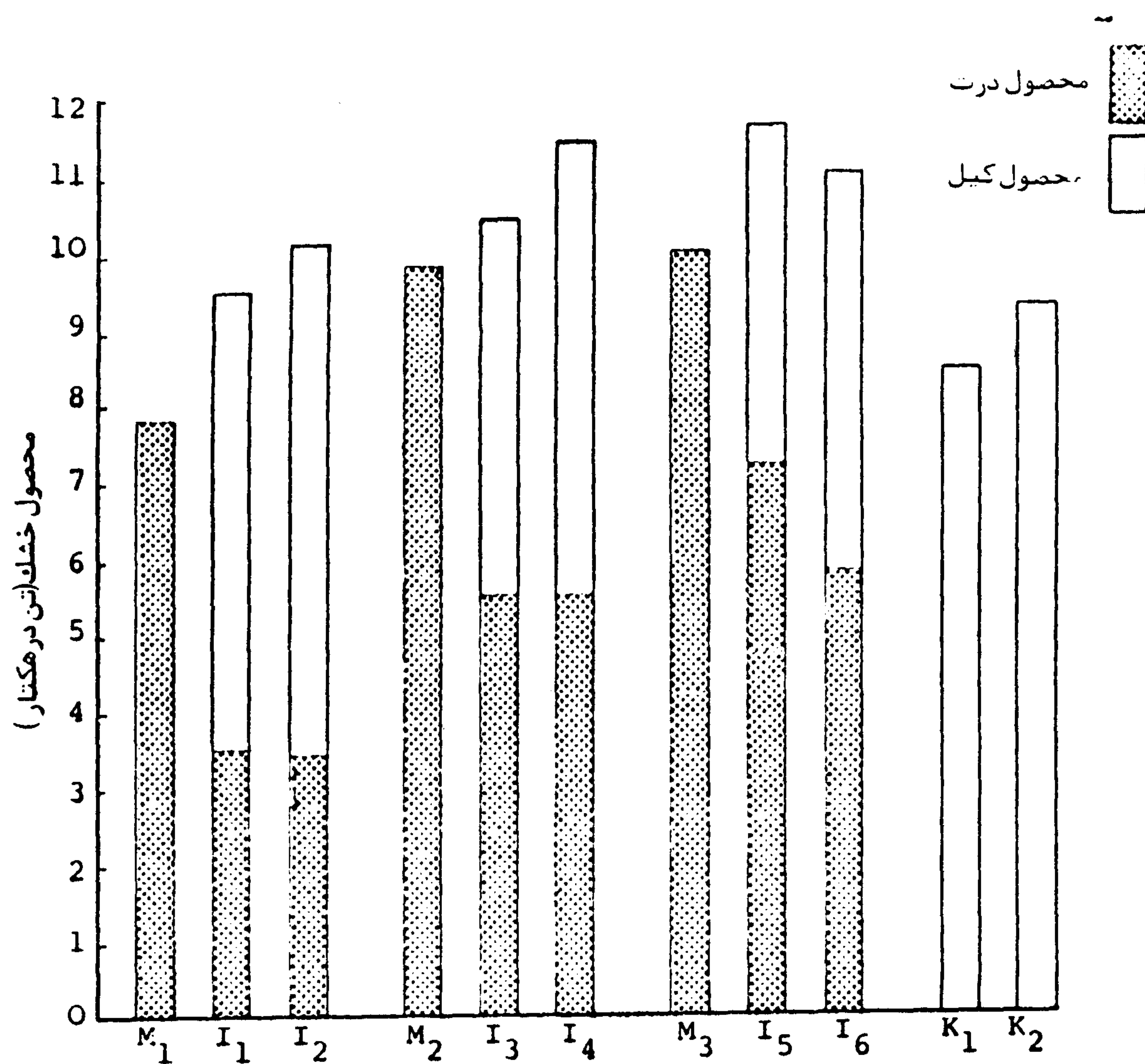
جدول ۲ - محصول خشک (میانگین ۳ مقدار مختلف ازت) گیاهان در تک کشتی و مخلوط

و جمع کل محصول در مخلوط (تن در هکتار)			تک کشتی و مخلوط
جمع	محصول کیل	محصول ذرت	
۷/۷۶۵		۷/۷۶۵	تراکم کم ذرت
۹/۸۴۴		۹/۸۴۴	تراکم متوسط ذرت
۹/۹۹۶		۹/۹۹۶	تراکم زیاد ذرت
۸/۴۰۰	۸/۴۰۰		تراکم کم کیل
۹/۳۰۱	۹/۳۰۱		تراکم زیاد کیل
۹/۴۹۹	۶/۰۲۲	۳/۴۷۷	تراکم کم ذرت / تراکم کم کیل
۱۰/۱۹۰	۶/۷۸۷	۳/۴۰۳	تراکم کم ذرت / تراکم زیاد کیل
۱۰/۳۹۲	۴۹/۴۴	۵/۴۴۸	تراکم متوسط ذرت / تراکم کم کیل
۱۱/۳۹۳	۵/۸۹۱	۵/۵۰۲	تراکم متوسط ذرت / تراکم زیاد کیل
۱۱/۵۷۱	۴/۳۲۸	۷/۲۴۳	تراکم زیاد ذرت / تراکم کم کیل
۱۱/۰۱۸	۵/۲۲۸	۵/۷۹۰	تراکم زیاد ذرت / تراکم زیاد کیل

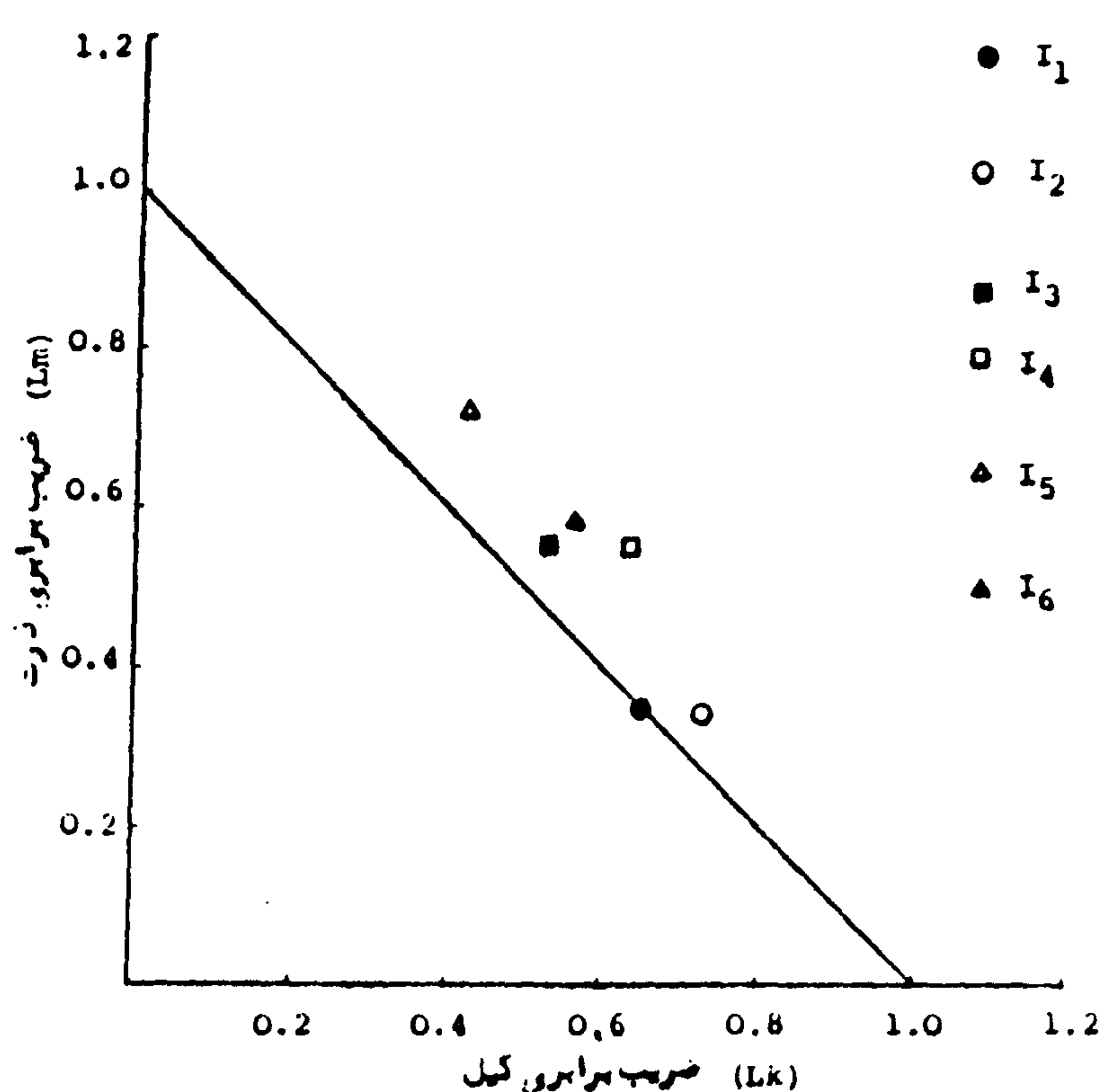
۱۲/۲ C.V. = LSD در $P = ۰/۰۵$ برای ۳ - مقایسه تک کشتی و مخلوط ۱/۱۲

۱ - مقایسه تک کشتی ذرت ۱/۶۱ ۴ - مقایسه ذرت در مخلوط ۱/۲۰

۲ - مقایسه تک کشتی کیل ۰/۸۴۵ ۵ - مقایسه کیل در مخلوط ۰/۹۱



شکل ۱- محصول خشک (میانگین ۳ مقدار ازت) گیاهان در تک کشتی و مخلوط (تن در هکتار)



شکل ۲- ضریب برابری محاسبه شده برای محصول خشک مخلوط

+ تراکم کم کیل) شبیه نتایجی است که بوسیله عده‌ای از محققین گزارش شده است (۱، ۲، ۴ و ۷) و یا به عبارت دیگر چون در کشت مخلوط رقابت برون گونه‌ای از درون گونه کمتر است حداکثر سوددهی از این نوع روش کشت در صورتی بدست می‌آید که تراکم گیاهی از تک کشتی بیشتر شود.

کیل با افزایش تراکم آن در مخلوط زیاد می‌شود و برعکس با ثابت نگه داشتن تراکم کیل مقدار L_k با افزایش ذرت در مخلوط کاهش می‌یابد ولی مقدار این کاهش با افزایش L_m جبران می‌گردد بطوریکه در نهایت مقدار کل L_{ER} بیش از واحد می‌شود. موضوع قابل توجه اینک در تراکمهای کم و متوسط ذرت، افزایش L_k تاثیر روی L_m ندارد. برای مثال، در I_1 و I_2 مقدار L_k به ترتیب ۰/۶۵ و ۰/۷۳ است. در حالیکه مقدار L_m در مخلوطهای فوق به ترتیب ۰/۳۴۸ و ۰/۳۴۰ است. این امر در مخلوطهای I_3 و I_4 نیز مشاهده گردید بدین معنی که مقدار L_m برای هر دو مخلوط ۰/۵۵ ولی مقدار L_k از ۰/۵۳ به ۰/۶۳ افزایش یافت. این موضوع نشان می‌دهد که با افزایش تراکم کیل، این گیاه به صورت غالب ظاهر می‌شود. همانطوریکه در شکل ۳ مشاهده می‌شود با افزایش تراکم ذرت در مخلوطها، مقدار L_m نیز زیاد می‌شود که این امر باعث کاهش L_k می‌گردد. بدست آوردن حداکثر سوددهی در I_4 (اوپتیمم تراکم ذرت

REFERENCES

- مراجع مورد استفاده
- ۱- مظاهری، د. ۱۳۶۴. کشت مخلوط ذرت و لوبیا. مجله علوم کشاورزی ایران جلد ۱۶، شماره های ۱، ۲، ۳ و ۴. صفحات ۱۹ - ۲۶.
 - 2- Andrews, D.J. 1972. Intercropping with sorghum in Nigeria. *Experimental Agriculture*. vol. 812: 139-150.
 - 3- Duncan, W.G., Loomis, R.S., Williams, W.A. and Hanau, R. 1976. A model for estimating photosynthesis in plant communities. *Hilgardia*. vol. 39: 181-205.
 - 4- Fisher, N.M. 1976. Investigation into competitive relationship of maize and beans in mixed crop. Technical Communication, No. 15. Department of Crop science, University of Nairobi, Kenya.
 - 5- Key, F.F. 1963. A soil survey of the University farm, sonning, Berks. University of Reading, England.
 - 6- Ministry of Agriculture, Fisheries and food (M.A.F.F.). 1973. The analysis of agricultural materials: a manual of the analytical methods used by the Agricultural Development and Advisory Service. Technical Bulletin. No. 27, London, Her Majesty's stationery office.

- 7- Osiru, D.S.O. 1974. Physiological studies of some annual crop mixtures. Ph.D. Thesis, Makerere University, Ugansa.
- 8- Phipps, R.H. and Cochrane, J. 1975. The production of forage maize and affect of Biyumaen mulch on soil temperature. Agricultural Meteorology. vol. 14: 399-404.
- 9- Smith, L.P. 1976. The agricultural climate of England and Wales. Ministry of Agriculture, Fisheries and food. Technical Bulletin, No. 35, PP. 147 .
- 10- Trenbath, B.R. 1975. Diversity or to be damned. Ecologist, vol. 5, No. 3: 76-83 .

Intercropping with Maize and Kale.

D. Mazaheri

Assistant professor, Department of Crop Science
College of Abureihan, University of
Tehran, Mamazan, Iran.

Received for publication, November 7, 1987.

ABSTRACT

A field experiment was conducted to detect the performance of maize and kale grown as pure stands and as intercrops. The experiment consisted of 33 treatments involving a number of intercrops and pure crops grown over a wide range of plant densities and three levels of nitrogen.

The study showed that the yield of the best intercrop (a combination of high plant density of maize with low plant density of kale) was 19% higher than the highest yielding pure stand, when assessed in terms of the land equivalent ratio. The optimum plant density for the intercrop was higher than that of pure stands, which suggests that interspecific competition was less than intraspecific competition.