

کشت مخلوط ذرت و لوبیا

داریوش مظاهری

استادیار گروه آموزشی امور زراعی مجتمع آموزشی ابوریحان

دانشگاه تهران - مامازن

تاریخ وصول ، بیست و سوم اسفند ۱۳۶۲

چکیده

هدف از این تحقیق مطالعه نحوه رشد و نمو ذرت و لوبیا در کشت مخلوط و تک کشتی است. گیاه ذرت به نسبت ۷۵ درصد، ۵۰ درصد و ۲۵ درصد مخلوط با لوبیا با استفاده از روش "جانشینی" کاشته شد. با محاسبه L E R ملاحظه گردید که محصول خشک مخلوط (۷۵ درصد ذرت + ۲۵ درصد لوبیا) حدود ۱۶ درصد بیش از محصول تک کشتی آن گیاهان است. در آزمایش معلوم شد که ایتیمم تراکم گیاهی در کشت مخلوط بیش از ایتیمم تراکم زراعت تک کشتی است و این امر نشان میدهد که رقابت خارجی (برون گونه ای) کمتر از رقابت داخلی (درون گونه ای) است.

مقدمه

اعظم فرآورده های کشاورزی مورد نیاز خسود را از کشورهای دیگر تامین میکنند ثبات محصولات وارداتی حائز اهمیت نمیشود.

ج - بر روی زراعت مخلوط تحقیقات زیادی انجام نشده زیرا در این نوع زراعت ترکیب زیادی از گیاهان وجود دارد و در هر ترکیب روابط پیچیده موجود است. امروزه مشخص شده است که عملکرد این نوع زراعت میتواند در شرایط معینی بیش از کشت خالص باشد (۸،۷ و ۱۳) و در بعضی مناطق مانند افریقا (۹) ، جنوب شرقی آسیا (۵ و ۶) و آمریکای مرکزی (۱۱) میتواند با سود دهی کافی مورد استفاده قرار گیرد.

زراعت مخلوط^۱ عبارتست از کشت هم زمان بیش از یک گیاه زراعی در یک قطعه زمین. این نوع کشت را معمولاً " بصورت ردیفی میکارند و چنانچه بصورت دستپاش کشت گردد آن را زراعت درهم^۲ مینامند. این نوع کشتکار علیرغم سابقه تاریخی آن به دلایل زیر در کشورهای صنعتی جهان با استقبال روبرو نشده است :

الف - در بعضی مواقع نحوه کشتکار این نوع زراعت با ماشین آلات کشاورزی مشکل بنظر میرسد.

ب - یکی از محاسن زراعت مخلوط ثبات محصول است. در حالیکه در کشورهای صنعتی که قسمت

علت افزایش محصول در زراعت مخلوط استفاده بیشتر گیاهان از عوامل محیطی مانند آب ، مسوود غذایی و نور است . ولی تحقیقاتی که تاکنون در این زمینه شده محدود است (۱۵ و ۱۲.۷) و چون در زراعت مخلوط فرسایش خاک و میزان خسارت ناشی از حمله آفات و بیماریها نیز کمتر از زراعت تک کشتی است چنین بنظر میرسد که این رشته از کشاورزی نیاز به توجه و تحقیق بیشتری دارد .

در مجتمع آموزشی ابوریحان دانشگاه تهران مطالعه بر روی زراعت مخلوط از سال ۱۳۶۰ با هدفهای زیر شروع شد :

الف - کشت گیاهان مختلف بصورت مخلوط و تک کشتی برای پیدا کردن مناسبترین تراکم گیاهی و بهترین ترکیب بدین منظور محصول خشک و پروتئین گیاهان مخلوط شونده اندازه گرفته شد و با کشت خالص آنان مقایسه گردید .

ب - مطالعه عوامل موثر در اضافه محصول در آزمایشی که شرح آن در زیر آمده است ذرت^۱ و لوبیا^۲ بصورت تک کشتی و مخلوط کاشته شد و میزان محصول خشک و پروتئین آنها مورد مطالعه قرار گرفت .

مواد و روشها

محل آزمایش

تحقیق در مزرعه آزمایشی مجتمع آموزشی ابوریحان واقع در ۴۵ کیلومتری جنوب شرقی تهران انجام شد. میزان بارندگی سالیانه منطقه از ۵۹ تا ۲۱۴ میلیمتر متغیر است (۱) ولی در سال آزمایش مقدار بارندگی حدود

۲۱۰ میلیمتر بوده که ۲۰۵ میلیمتر آن قبل از کشت نازل شد . خاک منطقه عموماً " به رنگ قهوه ای مایل به زرد تا قهوه ای 4/3 ، 4/4 ، 10YR 4/4 و به ندرت قهوه ای مایل به قرمز 4/4 ، 5 YR با مقدار کمی میسلیموم ضعیف آهک و اکسید منگنز در طبقات زیرین میباشد . بافت خاک متوسط تا سنگین (طبقات روئی لوم و شنی لوم^۳) و طبقات زیرین لوم رسی شنی^۴ است . قابلیت نفوذ آب متوسط یا آهسته است . خاک عموماً " بدون محدودیت شوری و قلیائی میباشد (۲) .

قبل از کاشت به خاک محل آزمایش مقسدار ۶۰ کیلوگرم N بصورت اوره و مقدار ۸۰ کیلوگرم در هکتار P_2O_5 بصورت فسفات آمونیم داده شد . حدود ۲۰ روز پس از سبز شدن کود سرک به مقدار ۶۰ کیلوگرم N بصورت اوره مصرف گردید .

تیمارها :

گیاهان : واریته ذرت انتخاب شده علوفه ای سینگل کراس ۴۶ به ارتفاع تقریبی ۲۵۰ سانتیمتر و دوره رویش ۱۱۰ روز و واریته لوبیا KD, NR یا لوبیای بی نخ آلمانی به ارتفاع تقریبی ۱۰۰ سانتیمتر و دوره رویش ۹۰ روز بوده است. هر دو گیاه هم زمان کشت گردیدند .

مخلوط : در آزمایشهای زراعت مخلوط نحوه

ترکیب گیاهان بسیار مهم است . در بیشتر آزمایشهای که تاکنون انجام شده به اپتیمم تراکم گیاهی یک نبات ، گیاه دیگری اضافه شده و در نتیجه تراکم گیاهی زراعت مخلوط به نسبت زراعت تک کشتی افزایش یافته است (۳ و ۴) .

1- Zea Mays L.

3- Silty Loam , Loam

2- Phaseolus vulgaris

4- Silty clay, Loam

ترتیب با فاصله ردیف های ۶۰ سانتیمتر و ۳۰ سانتیمتر کشت گردیدند. مخلوط ۵۰٪ ذرت + ۵۰٪ لوبیا از جانشین کردن دو ردیف لوبیا بجای یک ردیف ذرت سه دست آمد. در مخلوط ۷۵٪ ذرت + ۲۵٪ لوبیا پس از کشت سه ردیف ذرت، دو ردیف لوبیا بجای ردیف چهارم ذرت کاشته شد. با لایحه در مخلوط ۲۵٪ ذرت + ۷۵٪ لوبیا، یک ردیف ذرت جانشین ردیفهای هفتم و هشتم لوبیا گردید.

طرح آزمایش و مراحل آن : در این آزمایش طرح کرت های خرد شده^۲ به نحوی بکار برده شد که تراکم گیاهی در کرت های اصلی به ابعاد ۱۵ متر طول و ۷ متر عرض قرار گرفت. هر کرت اصلی به پنج کرت فرعی بطول ۷ متر و عرض ۳ متر تقسیم شد که در آنها دو نبات سه صورت خالص و مخلوط کشت گردید. آزمایش بسا ۳ تکرار جمعا " شامل ۴۵ کرت آزمایشی بود. سطح برداشت برای مخلوط ۵۰٪ ذرت + ۵۰٪ لوبیا ۶ متر مربع و بقیه کرتها ۹ متر مربع بوده است. در موقع برداشت، محصول هر کرت وزن شده و برای تعیین وزن خشک نمونه ای از آن بمدت ۳۰ ساعت در حرارت ۸۰ درجه در آون الکتریکی قرار داده شد. نمونه خشک شده پس از توزین آسیاب شده و بعد از عبور از الک یک میلیمتری برای اندازه گیری ازت مورد استفاده قرار گرفت.

نتایج

محصول خشک گیاهان در زراعت های تک کشتی و مخلوط در جدول ۱ نشان داده شده است. بطور کلی محصول خشک ذرت در همه تراکم های گیاهی بیستش از

این آزمایش با استفاده از روش "جانشینی"^۱ کشت گردید (۱۱) بدین معنی که در مخلوط بشرح زیر درصد معینی از لوبیا جانشین ذرت گردید:

۱۰۰ درصد ذرت (تک کشتی ذرت) = MMMM

۷۵ درصد ذرت + ۲۵ درصد لوبیا = MMMB

۵۰ درصد ذرت + ۵۰ درصد لوبیا = MMBB

۲۵ درصد ذرت + ۷۵ درصد لوبیا = MBBB

۱۰۰ درصد لوبیا (تک کشتی لوبیا) = BBBB

موضوع مهم در روش جانشینی این است که تعداد بوته های گیاهی یک گونه الزاما " نباید با تعداد بوته های گونه دیگر برابر باشد بلکه باید "معادل" هر گیاه بر اساس اپتیمم تراکم محاسبه گردد. در این آزمایش تراکم اپتیمم ذرت علوفه ای سینکل کراس ۴۶ و لوبیای بی نخ آلمانی بر اساس تراکم متداول در منطقه ورامین بترتیب ۱۱ و ۲۲ نبات در متر مربع فرض شده است. بنا بر این در کشت مخلوط هر گیاه ذرت معادل دو گیاه لوبیا محاسبه شد.

- تراکم گیاهی : بمنظور مقایسه حداکثر محصول گیاهان در کشت تک کشتی با زراعت مخلوط سه نوع تراکم مختلف بشرح زیر انتخاب شد:

تراکم کم یا $D_1 = \frac{1}{2}$ اپتیمم تراکم گیاهی

تراکم متوسط یا $D_2 =$ اپتیمم تراکم گیاهی

تراکم زیاد یا $D_3 = 2 \times$ اپتیمم تراکم گیاهی

نحوه کشت : بعلت عدم تحرك گیاه ، محصول

آن تحت تاثیر اندام های هوایی و زمینی گیاه مجاور قرار میگیرد بنابراین نحوه کشت باید بصورتی باشد که میزان رقابت آنها برای جذب عوامل محیطی سه حداقل کاهش یابد. در این آزمایش ذرت و لوبیا سه

جدول ۱ - محصول خشك (کیلوگرم در هکتار) لوبیا و ذرت علوفه ای در زراعتهای تک کشتی و مخلوط و در تراکمهای مختلف

D _۳	تراکم گیاهی ۳		D _۲		تراکم گیاهی ۲		D _۱		تراکم گیاهی ۱		نوع کشت
	لوبیا	ذرت	جمع	لوبیا	ذرت	جمع	لوبیا	ذرت	جمع		
۵۳۵۷/۹۶	۵۳۵۷/۹۶	۵۳۵۷/۹۶	۵۴۷۰/۹۵	۵۴۷۰/۹۵	۲۴۸۹/۹۰	۲۴۸۹/۹۰	MMMM				MMMM
۵۹۲۷/۹۷	۴۴۱/۱۹	۵۴۸۶/۷۸	۴۸۷۰/۳۸	۴۴۸۵/۰۲	۲۵۶۳/۴۲	۲۵۶۳/۴۲	MMMB				MMMB
۵۶۲۶/۷۶	۶۴۶/۶۶	۴۹۸۰/۱۰	۴۹۸۰/۱۰	۴۲۱۷/۷۲	۳۲۹۴/۹۴	۳۲۹۴/۹۴	MMBB				MMBB
۴۴۷۴/۲۵	۱۲۵۲/۴۸	۳۲۲۱/۷۷	۳۷۶۱/۸۳	۲۷۷۰/۷۸	۲۹۹۷/۶۳	۲۹۹۷/۶۳	MBBB				MBBB
۱۳۲۱/۲۲	۱۳۲۱/۲۲	۱۹۴۷/۲۰	۱۹۴۷/۲۰	۲۸۲۳/۳۵	۲۸۲۳/۳۵	۲۸۲۳/۳۵	BBBB				BBBB

در LSD = ۰/۰۵ برای P

- ۱ - مقایسه محصول زراعتهای تک کشتی و مخلوط در هر تراکم گیاهی = ۲۶۷/۱۰
- ۲ - مقایسه تراکمهای گیاهی برای زراعتهای تک کشتی و مخلوط = ۲۱۴/۲۱
- ۳ - اثر متقابل محصول (زراعتهای تک کشتی و مخلوط) x تراکم گیاهی = ۳۲۱/۲۲

حالت سوم برای گیاهانی است که از نظر مورفولوژی با یکدیگر متفاوت هستند. در این حالت سوددهی مخلوط زمانی مشخص میگردد که مقدار محصولی که از واحد سطح زراعت مخلوط بدست می آید بیش از موقعی باشد که این واحد سطح به زراعت تک کشتی دو گونه گیاه اختصاص داده شود. ملاک محاسبه LER^۱ (۱) یا نسبت برابری زمین است (۷، ۸ و ۱۰). در این آزمایش LER بصورت زیر محاسبه و نتایج در جدول ۲ نشان داده شده است.

$$LER = \frac{\sum \text{محصول هر گیاه در زراعت مخلوط}}{\text{حداکثر محصول هر گیاه در تک کشتی}}$$

ملاحظه میشود که در تراکم زیاد مقدار LER برای کلیه مخلوطهاییکه بیش از واحد بوده و بخصوص در مخلوط ۷۵٪ ذرت و ۲۵٪ لوبیا حدود ۱۶ درصد اضافه محصول بدست آمده است. به عقیده دویت (۱۶) موقعی محصول زراعت مخلوط بیش از کشت خالص است که گیاهان مخلوط شوند بتوانند از قسمتهای مختلف محیط استفاده نمایند و حداکثر محصول زمانی بدست میاید که گیاهان بعلت وجود عامل رقابت بتوانند حداکثر استفاده را از عوامل محیطی بنمایند. از خصوصیات زراعت مخلوط که تاثیرکننده نظریه دویت (۱۶) نیز هست این است که تراکم مطلوب کشت مخلوط بیش از زراعت تک کشتی است (۳، ۸، ۱۰ و ۱۲) و این امر نیز نشان میدهد که رقابت در جذب عوامل محیطی بین گیاهان بسا خصوصیات مورفولوژیکی متفاوت کمتر از رقابت بین دو گیاه هم جنس است.

لوبیا است. حداکثر محصول در کشت تک کشتی در تراکم متوسط ذرت بدست آمده که به ترتیب ۲/۰۷ درصد و ۵۴/۴۹ درصد بیشتر از تراکمهای زیاد و کم میباشد. در حالیکه بیشترین محصول لوبیا در زراعت تک کشتی آن گیاه در تراکم گیاهی کم (D_۱) مشاهده شده است. جدول (۱) در کلیه مخلوطها میزان محصول با افزایش تراکم، زیاد شده و حداکثر محصول خشک در تراکم زیاد (D_۳) ملاحظه گردید. در این تراکم مخلوط ۷۵٪ ذرت و ۲۵٪ لوبیا حداکثر محصول (۵۹۲۷/۹۷ کیلوگرم در هکتار) را داد که حدود ۸٪ بیش از محصول ذرت که گیاه پر محصول مخلوط است میباشد. در تمام مخلوطها گیاه ذرت نسبت به لوبیا غالب بوده و اگر چه با افزایش درصد لوبیا مقدار محصول ذرت کاهش یافته است ولی افزایش لوبیا بعلت پایین بودن عملکرد آن (در مقایسه با ذرت) نتوانسته است کاهش محصول ذرت را جبران نماید.

بحث

ارزیابی زراعت مخلوط بستگی به هدف این نوع کشت دارد زیرا در این نوع زراعت ممکن است حالات مختلفی بشرح زیر وجود داشته باشد:

الف - محصول مخلوط بیش از عملکرد گیاه پسر محصول باشد (مانند مخلوط علوفه).

ب - محصول مخلوط شامل عملکرد یک گیاه اصلی و مقداری محصول از گیاه دیگر باشد.

ج - محصول مخلوط بیش از عملکرد کشت خالص آن گیاهان باشد.

جدول ۲ - LER محصول خشک زراعتهای مختلف در هر تراکم گیاهی

تراکم ۳			تراکم ۲			تراکم ۱			مخلوط
LER	Lb	Lm	LER	Lb	Lm	LER	Lb	Lm	
۱/۱۵۹	۰/۱۶۵	۱/۰۰۳	۰/۹۵۶	۰/۱۳۶	۰/۸۲۰	۰/۹۰۳	۰/۱۴۲	۰/۷۶۱	MMMB
۱/۰۶۸	۰/۱۵۸	۰/۹۱۰	۱/۰۴۱	۰/۲۷۰	۰/۷۷۱	۰/۶۸۵	۰/۱۷۱	۰/۵۱۴	MMBB
۱/۰۳۳	۰/۴۴۴	۰/۵۸۹	۰/۸۵۷	۰/۳۵۱	۰/۵۰۶	۰/۶۸۴	۰/۲۸۲	۰/۴۰۲	MBBB

LSD در $P=0/05$ مقایسه LER در هر تراکم گیاهی = $0/119$

REFERENCES

مراجع مورد استفاده

- ۱ - گزارش شماره ۸۴۳/ش مورخ ۶۳/۱۱/۱۵ شواربعالی کشاورزی استان تهران .
- ۲ - گزارش شماره ۱۳۰۱۵ مورخ ۶۰/۱۲/۲۷ موسسه خاکشناسی و حاصلخیزی خاک .
- 3- Andrews, D. J. & Kassam. A. H. 1975. Importance of multiple cropping in increasing world food supplies. Multiple cropping symposium, Tennessee.
- 4- Evans, A.C. 1960. Studies of intercropping. 1. Maise or Sorghum with groundnuts. East Agrican Agirucultural and Forestry Journal . vol. 21:1-10.
- 5- I.R.R.I. 1973. Multiple cropping. Annual Report.
- 6- I.R.R.I. 1974. Multiple cropping. Annual Report.
- 7- Lakhani, D.A. 1976. A crop physiology study of mixtures of sunflower and fodder radish. Ph.D. Thesis Reading University, England.

- 8- Mazaheri, D. 1978. Intercropping with maize and kale. Ph.D. Thesis, England
- 9- Ojomo, O. A. 1976. Development of cowpea. Ideotype for farming system in Western Nigeria .I.S.A.S.Morogoro, Tanzania.
- 10- Osiru, I. & R.W. Willey 1972. Studies on mixtures of dwarf sorghum and beans with particular reference to plant populations. J. Agric. Sci. Camb. Vol. 79: 531-540.
- 11- pinchat, A.M, J. Soria, & R. Rajan. 1975.. Multiple cropping in tropical America. Multiple cropping symposium . U.S.A. Annual Meeting. Tennessee.
- 12- Rhodes, I. 1968. Yield of contrasting ryegrass varieties in monoculture and mixed culture. J. Brit. Grassland. Soc. vol, 23: 156-158.
- 13- Trenbath, B.R. 1974. Biomass productivity of mixtures. Adv. Agron. Vol. 26: 177-210.
- 14- Willey, R.W. 1976. Personal communication. I.C.R.C.A.T. India.
- 15- Willey, R.W. & E.H. Roberts, 1976. Mixed cropping. In: Solar Energy in Agriculture. Joint International, Reading, England.
- 16- De Wit, C.T. 1960. On competition. versl. Landbouwkd Onderz. Vol. 66(8): 1-82.

Intercropping With Maize and Beans.

D. Mazaheri

Assistant Professor, Department of Crop Science

College of Abureihan , University of

Tehran , Mamazan, Iran .

Received for Publication, March 14, 1985.

ABSTRACT

The primary objective of this study was to examine the performance of maize (*Zea mays* L.) and beans (*Phaseolus vulgaris*) grown as pure stands and intercrops.

Maize was grown in combination with 75%, 50% and 25% of beans. The replacement series technique was employed to form the intercrops. When dry matter yield of intercrops were assessed in terms of land Equivalent Ratio, the best intercrop (75% maize ,25% beans) gave an advantage of 16% . The optimum plant density for intercrop was higher than that of pure stand, which suggests that interspecific competition was less than interaspecific competition.