

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

٩٢٤٧٤



بررسی تأثیر کشت مخلوط، تراکم کاشت و سرزنی ذرت بر خصوصیات رویشی و
زایشی ذرت (*Zea mays L.*) و سویا (*Glycine max L.*) در شرایط ارومیه

یلدا میرزاده

دانشکده کشاورزی

گروه زراعت و اصلاح نباتات

زمستان ۱۳۸۵

پایان نامه جهت اخذ درجه کارشناسی ارشد

استاد راهنما:

دکتر مهدی تاجبخش

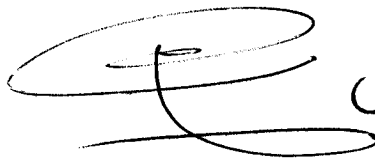
۱۳۸۶ / ۱۰ / ۳^{۱۱}

۹۳۴۷۴

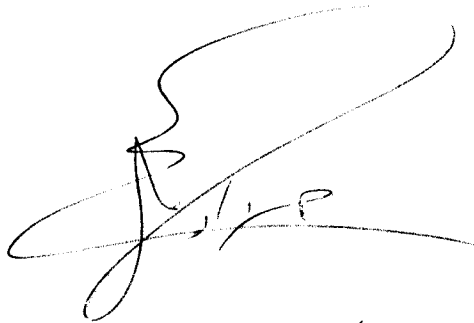
مورد پذیرش هیات محترم


پایان نامہ کارستانی ارتہ بہ تاریخ ۱۶، ۱۰، ۸۵ شماره

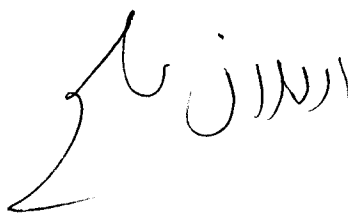
داوران با رتبہ عالی و نمبرہ ۱۸۷۵ قرار گرفت.

۱- استاد راہنما و رئیس ہئیت داوران:  دکتر عہدی تاج بھٹی

۲- استاد مشاور:

۳- داور خارجی:  دکتر عبد الہ حسن زارہ

۴- داور داخلی:  دکتر محمد فیاض مقدم

۵- داور داخلی:  دکتر محمدنا ارسلان بھٹی

تقدیم به

همسر عزیزم

که مشوق اصلی من در ادامه تحصیل می باشد.

پدر و مادر مهربان و فداکارم

که موفقیتم را مدیون آنها می باشم.

و

تمامی کسانی که به نحوی مرا در این مرحله یاری نمودند.

خداوند مهربان را سپاسگزارم

تشکر و قدردانی

به ثمر رسیدن هر فعالیت علمی، حاصل تلاش و کوشش گروهی از افراد می‌باشد و راهنمایی اساتید بزرگوار به منزله روشنگر راه این گروه است لذا وظیفه خود می‌دانم که از اساتید ناضل و گرانقدر و تمامی بزرگوارانی که به گونه‌ای در تهیه و تدوین این پایان‌نامه مرا یاری نموده‌اند سپاسگذاری نمایم.

از استاد محترم و بزرگوار جناب آقای دکتر تاجبخش استاد گروه زراعت و اصلاح نباتات به خاطر راهنمایی‌های ارزشمندشان در تمامی مراحل تحقیق و تحصیل در این دوره نهایت سپاس و تشکر را دارم.

از آقایان دکتر حسن زاده و دکتر برنوسی، خانم‌ها مهندس امامی، عاشوری، نجفی، هاشمی، نبی‌پور، جلیل‌دوست، آقای مهندس حسینی، رسولی و تمامی عزیزانی که مرا یاری نموده‌اند تشکر داشته و آرزو دارم در تمامی مراحل زندگی موفق و مؤید باشند.

فهرست مطالب

عنوان	صفحه
چکیده فارسی.....	۱
فصل اول : مقدمه	
مقدمه.....	۱
فصل دوم : بررسی منابع	
۱- جایگاه کشت مخلوط در سیستم‌های تولید محصولات زراعی.....	۴
۱-۱- خاستگاه کشت‌های مخلوط.....	۴
۱-۲- علل اضافه محصول در زراعت مخلوط.....	۵
۱-۳- اثرات نور خورشید در زراعت مخلوط.....	۶
۱-۴- آب و جذب آن در زراعت مخلوط.....	۷
۱-۵- جذب مواد غذایی از خاک زراعت مخلوط.....	۸
۱-۶- جذب نور و چگونگی قرار گرفتن سایه‌انداز و طبقات آن.....	۹
۱-۷- شاخص‌های ارزیابی و افزایش آن در زراعت مخلوط.....	۹
۲- محاسن و اهمیت کشت مخلوط.....	۱۰
۲-۱- استفاده مطلوب از منابع جهت حصول عملکرد بالا.....	۱۰
۲-۲- تقسیم کار و بهره‌برداری مطلوب از نیروی کار انسانی.....	۱۱
۲-۳- کاهش خسارت آفات، امراض و علف‌های هرز.....	۱۱
۲-۴- حفظ و افزایش حاصلخیزی خاک.....	۱۲
۲-۵- باقی ماندن بقایای گیاهی بیشتر در خاک نسبت به تک کشتی.....	۱۲
۲-۶- حفاظت فیزیکی.....	۱۲
۲-۷- بادشکن موقت و حفاظت در مقابل سرما.....	۱۳
۲-۸- افزایش کیفیت محصول.....	۱۳
۲-۹- کنترل فرسایش بادی و آبی.....	۱۳
۲-۱۰- ثبات محصول، کاهش مخاطره تولید و قابلیت تولید بالا در کشت مخلوط.....	۱۴
۲-۱۱- توجه اقتصادی کشت مخلوط.....	۱۴
۳- معایب کشت مخلوط.....	۱۵
۳-۱- مشکل مکانیزاسیون.....	۱۵
۳-۲- اثرات آلیلوپاتیک اجزاء مخلوط.....	۱۵

- ۱۵ ۳-۳- تفاوت نیازهای تغذیه‌ای و سموم نباتی
- ۱۵ ۳-۴- رقابت بین گونه‌های در زراعت مخلوط
- ۱۵ ۳-۵- مدیریت در زراعت مخلوط
- ۱۶ ۴-۱- اکولوژی تولید در زراعت مخلوط
- ۱۶ ۴-۱- تداخل
- ۱۶ ۴-۱-۱- عوامل موثر بر تداخل
- ۱۶ الف - عوامل مستقل از تراکم
- ۱۶ ب - عوامل وابسته به تراکم
- ۱۶ ۴-۲- تراکم
- ۱۸ ۴-۲-۱- آرایش فضایی
- ۱۸ ۴-۲-۲- نسبت گونه‌های
- ۱۹ ۵- رقابت در زراعت مخلوط
- ۱۹ ۶- انتخاب گونه‌ها در کشت مخلوط
- ۲۰ ۶-۱- تراکم
- ۲۰ ۶-۲- غالبیت نسبت اجزاء در زراعت مخلوط
- ۲۱ ۶-۳- خصوصیات گیاهی
- ۲۲ ۶-۴- خصوصیات اقلیمی
- ۲۲ ۶-۵- تاریخ مناسب برای کاشت
- ۲۳ ۶-۶- تنش‌های محیطی
- ۲۴ ۷- نوع طرح آزمایشی
- ۲۴ ۸- شاخص‌های ارزیابی مخلوط
- ۲۴ ۸-۱- نسبت برابری زمین
- ۲۵ ۸-۱-۱- نسبت برابری زمین ساده
- ۲۶ ۸-۱-۲- نسبت برابری سطح در زمان
- ۲۷ ۸-۱-۳- میانگین نسبت برابری زمین و نسبت معادل زمان و سطح کشت
- ۲۷ ۹- کشت مخلوط غلات - بقولات
- ۲۹ ۱۰- طرح‌های رقابتی و انواع آن
- ۳۰ ۱۱- شاخص رقابتی
- ۳۰ ۱۱-۱- مکملی منابع

۱۱-۲- قابلیت رقابتی ۳۱

فصل سوم : مواد روش‌ها

- ۳۳ ۱- مشخصات محل و زمان انجام آزمایش
- ۳۳ ۱-۱- مشخصات فیزیکی و شیمیایی خاک محل آزمایش
- ۳۳ ۱-۲- عملیات آماده‌سازی زمین کاشت
- ۳۴ ۱-۳- مشخصات بذور مورد استفاده
- ۳۴ ۱-۴- الگوی آماری طرح
- ۳۴ ۱-۵- کاشت
- ۳۵ ۱-۶- داشت
- ۳۵ ۱-۷- برداشت
- ۳۵ ۱-۸- یادداشت‌برداری و نمونه‌برداری از مزرعه
- ۳۶ ۲- کارهای آزمایشگاهی
- ۳۶ ۲-۱- تعیین وزن خشک
- ۳۶ ۲-۲- تعیین وزن هزاردانه
- ۳۶ ۳- متغیرهای مورد اندازه‌گیری
- ۳۷ ۴- روش تجزیه آماری

فصل چهارم : نتایج و بحث

- ۳۸ ۱- مراحل فنولوژی ذرت و سویا
- ۴۰ ۲- خصوصیات مرفولوژیکی و اجزاء عملکرد
- ۴۰ ۲-۱- سویا
- ۴۰ ۲-۱-۱- ارتفاع بوته
- ۴۱ ۲-۱-۲- فاصله اولین غلاف از سطح خاک
- ۴۲ ۲-۱-۳- وزن هزار دانه سویا
- ۴۳ ۲-۱-۴- تعداد غلاف در سویا
- ۴۵ ۲-۱-۵- عملکرد دانه در مترمربع
- ۴۷ ۲-۱-۶- عملکرد بیولوژیک در مترمربع
- ۴۸ ۲-۱-۷- شاخص برداشت
- ۴۸ ۲-۲- ذرت
- ۴۸ ۲-۲-۱- ارتفاع بوته

۴۹	.....	۲-۲-۲- تعداد گره در بوته
۴۹	.....	۲-۲-۳- فواصل میانگره
۵۰	.....	۲-۲-۴- وزن چوب بلال
۵۱	.....	۲-۲-۵- تعداد ردیف در بلال
۵۲	.....	۲-۲-۶- تعداد دانه در ردیف
۵۴	.....	۲-۲-۷- وزن هزار دانه
۵۵	.....	۲-۲-۸- عملکرد بیولوژیک در مترمربع
۵۶	.....	۲-۲-۹- عملکرد دانه در مترمربع
۵۷	.....	۲-۲-۱۰- شاخص برداشت
۵۸	.....	۲-۳- شاخص‌های ارزیابی مخلوط و شاخص‌های رقابتی آن
۵۸	.....	۲-۳-۱- ضریب ازدحام نسبی
۵۸	.....	۲-۳-۲- شاخص تعادل رقابتی
۵۸	.....	۲-۳-۳- تهاجم یا غلبت
۵۹	.....	۲-۳-۴- نسبت برابری زمین
۶۲	.....	جمع بندی و پیشنهادات
۷۰	.....	منابع
۸۰	.....	چکیده انگلیسی

فهرست جداول

عنوان	صفحه
جدول ۱: مشخصات فیزیکی و شیمیایی خاک محل آزمایش	۳۳
جدول ۲: مراحل فنولوژی ذرت و سویا همراه با درجه روزهای تجمعی و تعداد روز تا رسیدن به مراحل مختلف رویی و زایشی	۳۸
جدول ۳: شاخص‌های رقابتی در تیمارهای مختلف ذرت و سویا	۵۸
جدول ۴: شاخص‌های رقابتی و ارزیابی مخلوط در حالت سرزنی نشده ذرت	۵۹
جدول ۵: شاخص‌های رقابتی و ارزیابی مخلوط در حالت سرزنی شده ذرت	۶۰
جدول ۶: میانگین بارندگی، درجه حرارت، تبخیر و مجموع ساعات آفتابی ایستگاه کهریز در ۷ ماهه اول سال ۸۴-۸۵	۶۰
جدول ۷: تجزیه واریانس صفات مختلف سویا در کشت‌های خالص و مخلوط با ذرت در تراکم‌های مختلف	۶۳
جدول ۸: تجزیه واریانس صفات مختلف ذرت در کشت‌های خالص و مخلوط با سویا در تراکم‌های مختلف	۶۳
جدول ۹: تجزیه واریانس صفات مختلف ذرت در شرایط سرزنی شده و سرزنی نشده ذرت	۶۳
جدول ۱۰: تجزیه واریانس صفات سویا در شرایط سرزنی و سرزنی نشده ذرت	۶۴
جدول ۱۱: مقایسه میانگین صفات مختلف سویا در کشت مخلوط و خالص سویا	۶۴
جدول ۱۲: مقایسه میانگین صفات مورد بررسی سویا در کشت مخلوط ذرت و سویا	۶۵
جدول ۱۳: اثر متقابل تراکم بوته سویا در حالت سرزنی شده و سرزنی نشده ذرت	۶۶
جدول ۱۴: مقایسه میانگین صفات مختلف ذرت در کشت مخلوط و خالص ذرت	۶۷
جدول ۱۵: مقایسه میانگین صفات مختلف ذرت در کشت مخلوط و خالص ذرت	۶۸
جدول ۱۶: اثر متقابل تراکم بوته ذرت در حالت سرزنی شده و سرزنی نشده ذرت	۶۹

فهرست نمودارها

عنوان	صفحه
نمودار ۱: اثر متقابل تراکم‌ها مختلف سویا و ذرت بر ارتفاع بوته سویا.....	۴۰
نمودار ۲-الف: اثر تراکم‌های مختلف ذرت و سویا بر فاصله اولین غلاف از خاک.....	۴۱
نمودار ۲-ب: اثر متقابل تراکم‌ها مختلف سویا و ذرت بر فاصله اولین غلاف از خاک.....	۴۱
نمودار ۳-الف: اثر تراکم‌های مختلف ذرت و سویا بر وزن هزار دانه.....	۴۲
نمودار ۳-ب: اثر متقابل تراکم‌ها مختلف سویا و ذرت بر وزن هزار دانه.....	۴۲
نمودار ۴-الف: اثر تراکم‌های مختلف ذرت و سویا بر تعداد غلاف چهار بذری.....	۴۳
نمودار ۴-ب: اثر تراکم‌های مختلف ذرت و سویا بر تعداد غلاف سه بذری.....	۴۲
نمودار ۴-ج: اثر تراکم‌های مختلف ذرت و سویا بر تعداد غلاف دو بذری.....	۴۲
نمودار ۴-د: اثر تراکم‌های مختلف ذرت و سویا بر تعداد غلاف تک بذری.....	۴۴
نمودار ۴-ه: اثر تراکم‌های مختلف ذرت و سویا بر تعداد غلاف پر در سویا.....	۴۵
نمودار ۴-ی: اثر متقابل تراکم‌ها مختلف سویا و ذرت بر تعداد غلاف پر.....	۴۵
نمودار ۵-الف: اثر تراکم‌های مختلف ذرت و سویا بر عملکرد دانه سویا در مترمربع.....	۴۶
نمودار ۵-ب: اثر تراکم‌های مختلف ذرت و سویا بر عملکرد دانه سویا در مترمربع.....	۴۶
نمودار ۵-ج: اثر متقابل تراکم‌ها مختلف سویا و ذرت بر عملکرد دانه سویا در مترمربع.....	۴۶
نمودار ۶-الف: اثر تراکم‌های مختلف ذرت و سویا بر عملکرد بیولوژیک سویا در مترمربع.....	۴۷
نمودار ۶-ب: اثر متقابل تراکم‌ها مختلف سویا و ذرت بر عملکرد بیولوژیک در مترمربع.....	۴۷
نمودار ۷: اثر متقابل تراکم‌ها مختلف سویا و ذرت بر شاخص برداشت.....	۴۸
نمودار ۸: اثر تراکم‌های مختلف ذرت و سویا بر ارتفاع بوته ذرت.....	۴۹
نمودار ۹: اثر تراکم‌های مختلف ذرت و سویا بر فواصل میانگره.....	۴۹
نمودار ۱۰-الف: اثر تراکم‌های مختلف ذرت و سویا بر وزن چوب بلال.....	۵۰
نمودار ۱۰-ب: اثر تراکم‌های مختلف ذرت و سویا بر وزن چوب بلال.....	۵۰
نمودار ۱۰-ج: اثر متقابل تراکم‌ها مختلف سویا و ذرت بر وزن چوب بلال.....	۵۱
نمودار ۱۱-الف: اثر تراکم‌های مختلف ذرت و سویا بر تعداد ردیف در بلال.....	۵۱
نمودار ۱۱-ب: اثر تراکم‌های مختلف ذرت و سویا بر تعداد ردیف در بلال.....	۵۲
نمودار ۱۱-ج: اثر متقابل تراکم‌ها مختلف سویا و ذرت بر تعداد ردیف در بلال.....	۵۲
نمودار ۱۲-الف: اثر تراکم‌های مختلف ذرت و سویا بر تعداد دانه در ردیف.....	۵۳
نمودار ۱۲-ب: اثر تراکم‌های مختلف ذرت و سویا بر تعداد دانه در ردیف.....	۵۳
نمودار ۱۲-ج: اثر متقابل تراکم‌ها مختلف سویا و ذرت بر تعداد دانه در ردیف.....	۵۴
نمودار ۱۳-الف: اثر تراکم‌های مختلف ذرت و سویا بر وزن هزار دانه ذرت.....	۵۴

- نمودار ۱۳-ب : اثر تراکم‌های مختلف ذرت و سویا بر وزن هزار دانه ذرت ۵۵
- نمودار ۱۳-ج : اثر متقابل تراکم‌ها مختلف سویا و ذرت بر وزن هزار دانه ۵۵
- نمودار ۱۴ : اثر تراکم‌های مختلف ذرت و سویا بر عملکرد بیولوژیک ذرت در مترمربع ۵۶
- نمودار ۱۵-الف : اثر تراکم‌های مختلف ذرت و سویا بر عملکرد دانه ذرت در مترمربع ۵۶
- نمودار ۱۵-ب : اثر تراکم‌های مختلف ذرت و سویا بر عملکرد دانه ذرت در مترمربع ۵۷
- نمودار ۱۵-ج : اثر متقابل تراکم‌ها مختلف سویا و ذرت بر عملکرد دانه ذرت در مترمربع ۵۷
- نمودار ۱۶ : میانگین بارندگی، درجه حرارت، تبخیر و مجموع ساعات آفتابی ایستگاه کهریز در ۷ ماهه اول سال ۸۴-۸۵
- نمودار ۱۷ : منحنی آمبروترمیک ارومیه طی دوره آماری (۱۳۵۰-۸۵) ۶۰
- ۶۱

بررسی تأثیر کشت مخلوط، تراکم کاشت و سرزنی ذرت بر خصوصیات رویشی و

زایشی ذرت (*Zea mays L.*) و سویا (*Glycine max L.*) در شرایط ارومیه

چکیده

به منظور بررسی برتری عملکرد و چگونگی اثرات متقابل بین دو گیاه ذرت و سویا در کشت مخلوط، کلیه ترکیبات حاصل از تراکم‌های ذرت (۵/۵، ۷/۵ و ۹/۵ بوته در مترمربع) و (۲۳، ۳۳ و ۴۳ بوته در مترمربع) برای سویا و کشت‌های خالص این دو گونه در طرح بلوکهای کامل تصادفی در سه تکرار مطالعه انجام گرفت و در مرحله خمیری نرم در نیمی از هر کرت سرزنی صورت گرفت. بعد از انجام عمل سرزنی که به عنوان فاکتور اصلی در دو سطح (سرزنی شده و سرزنی نشده) بود طرح به صورت اسپلیت پلات مورد تجزیه آماری قرار گرفت.

نتایج حاصل نشان داد که با افزایش تراکم در کشت خالص سویا عملکرد دانه در مترمربع افزایش می‌یابد. به طوریکه بالاترین عملکرد دانه در مترمربع به تیماری با بالاترین تراکم سویا (۴۳ بوته در مترمربع) تعلق دارد. بین تیمارهای سرزنی شده و سرزنی نشده بیشترین عملکرد دانه در بالاترین تراکم سویا (۴۳ بوته در مترمربع) و پایین‌ترین تراکم ذرت (۵/۵ بوته در مترمربع) مشاهده می‌شود که در این مورد بین تیمارها اختلاف معنی داری وجود دارد. در وزن هزار دانه بین تیمارهای مختلف حاصل از سرزنی هم اختلاف معنی داری وجود دارد که در کشت مخلوط پایین‌ترین تراکم ذرت (۵/۵ بوته در مترمربع) و سویا (۲۳ بوته در مترمربع) بالاترین وزن هزار دانه سویا مشاهده می‌شود. بیشترین عملکرد دانه ذرت در کشت مخلوطی با بالاترین تراکم سویا (۴۳ بوته در مترمربع) و پایین‌ترین تراکم ذرت (۵/۵ بوته در مترمربع) مشاهده می‌شود بین تیمارهای مختلف هم اختلاف معنی داری وجود دارد که تیمار سرزنی شده خالص ذرت بالاترین تراکم (۹/۵ بوته در مترمربع) بیشترین عملکرد دانه را دارد بیشترین وزن هزار دانه ذرت در بالاترین تراکم ذرت خالص (۹/۵ بوته در مترمربع) مشاهده می‌شود که بین تیمارها اختلاف معنی داری وجود دارد که تیمار سرزنی شده ذرت خالص با کمترین تراکم (۵/۵ بوته در مترمربع) بالاترین وزن هزار دانه را دارد.

سرزنی ذرت باعث افزایش LER (نسبت برابری زمین) شد و بالاترین LER در تیمار سرزنی شده برابر با ۱/۲۲۳ و در تیمار بدون سرزنی برابر با ۱/۰۸۶ به دست آمد. یعنی در تیمار سرزنی شده ۲۲ درصد افزایش محصول مشاهده می‌شود که به تیمار بالاترین تراکم سویا (۴۳ بوته در مترمربع) و پایین‌ترین تراکم ذرت (۵/۵ بوته در مترمربع) تعلق دارد و در کل کشت مخلوط نسبت به خالص برتری نشان می‌دهد.

فصل اول : مقدمه

مقدمه

در عصری که دوران شکوفایی و پیشرفت‌های فوق‌العاده بشری است متأسفانه هر روز هزاران نفر از مردم از گرسنگی یا سوء تغذیه تلف می‌شوند از این جمعیت گرسنه و فقیر چه انتظاری می‌توان داشت؟ (۵)

پیش‌بینی افزایش جمعیت جهان از ۱/۶ میلیارد نفر در شروع قرن حاضر به ۸/۲ میلیارد نفر در سال ۲۰۲۳ میلادی و در ایران از ۱۹ میلیون نفر در سال ۱۳۳۵ شمسی به حدود ۶۰ میلیون نفر در سال ۱۳۷۵ و ۱۰۰ میلیون نفر در سال ۱۳۹۰ بر اهمیت غذا بیش از گذشته می‌افزاید. (۲۴)

در حال حاضر افزایش جمعیت جهان و نیاز روزافزون به مواد غذایی باعث شده است که مسئله تولید غذا در جهان بتدریج به بحران کمبود مواد غذایی تبدیل گردد از طرفی حفظ محیط زیست و جلوگیری از تخریب آن نیز برای حفظ سلامتی این جمعیت رو به تزاید اهمیت زیادی دارد. (۱۱)

منبع اصلی تأمین غذای جامعه بشری گیاهان زراعی می‌باشد و غلات در بین آنها از اهمیت بیشتری برخوردارند. (۲۴) در تولید محصولات زراعی بهره‌برداری صحیح از عوامل محیطی بسیار مهم است و محققان همواره در پی یافتن راهکارهایی برای افزایش تولید مواد غذایی می‌باشند معمولاً میزان تولیدات کشاورزی را از دو طریق افزایش سطح زیر کشت و افزایش عملکرد واحد سطح که روشهای متداول در افزایش تولید غذا می‌باشند تأمین می‌نمایند. (۱۱)

امروزه امکان افزایش سطح زیر کشت به علت وجود محدودیت در منابع و بخصوص محدودیت در منابع آب بسیار کم است و افزایش عملکرد در واحد سطح نیز مرهون دو عامل به زراعی و به نژادی می‌باشد که باعث شده است که نظام‌های کشاورزی به علت تک کشتی گرایش بیشتری داشته باشد و همین گرایش در دهه‌های اخیر مشکلات زیست محیطی فراوانی را باعث شده است. (۱۱)

در کشورهای پیشرفته عملکرد گیاهان زراعی در کشت خالص زیاد است ولی لازم است توجه داشته باشیم که این نوع کشت با این که عملکرد بالایی دارد، ولی متکی به مکانیزاسیون - بذور اصلاح شده - سموم دفع آفات و بیماری‌های گیاهی - علف‌کشها و کودهای شیمیایی و به طور خلاصه نیازمند به یارانه‌های برون مزرعه‌ای انرژی می‌باشد از طرفی در حال حاضر نتایج آزمایشات و به کار بردن انرژی در نهال‌ها در حال افت است و انتظارات جمعیت رو به تزاید بیشتری را برآورده نمی‌سازد، این چنین مسائلی به تدریج باعث شده است که محققان توجه بیشتری بنمایند و به ایجاد پایداری در نظام‌های کشاورزی رو بیاورند. (۱۱ا)

علاوه بر دو روش یادشده برای افزایش تولید محصولات کشاورزی به شکل گیری دیگری نیز می توان از عوامل محیطی بهره بیشتری برد و آن استفاده از عامل زمان و مکان در تولید محصولات زراعی است یعنی استفاده از کشت مخلوط یا چند کشتی.

کشت غلات پا بلند مانند ذرت خوشه‌ای^۱ و ذرت با حبوبات^۲ یکی از معمول‌ترین نوع زراعت مخلوط است. این نوع زراعت از سالیان دراز در بسیاری از مناطق گرمسیری و کشورهای در حال رشد مرسوم بوده و زارعان رغبت بیشتری به انجام این نوع کشت نشان می‌دهند. دلیل آن تقلیل آفات و بیماری و یا اثر مکملی است که این نوع کشت‌ها دربردارند. (۲۰)

تاکنون محاسن زیادی برای کشف مخلوط بیان شده است ولی در زمینه اثرات متقابل میان گونه‌های موجود در مخلوط تحقیقات بسیار کمی صورت گرفته است در حالی که وجود اثرات متقابل مثبت یا به عبارتی سازگاری بین گونه‌ها شرط اولیه برای تولید حداکثر در این نظام‌ها می‌باشد. یکی از مسائلی که همواره در کشت مخلوط گراس‌ها و لگوم‌ها بخصوص ذرت و سویا و لوبیا یا ذرت خوشه‌ای وجود داشته، مسئله رقابت بر سر نور بوده است با این وجود تحقیقات در این زمینه نیز به آن شکل صورت نگرفته است. (۱۱)

از این رو در این تحقیق سعی شده است که همراه با استفاده از طرح مناسب مطالعه تداخل، مخلوط ذرت و سویا و همچنین تأثیر سرزنی ذرت و در پی آن افزایش نور در سایه‌انداز گیاه در عملکرد، اجزاء عملکرد ارزیابی شده و همچنین اثرات متقابل اعم از رقابت درون‌گونه‌ای و بین‌گونه‌ای مورد بررسی قرار گرفت.

1 . Sorghum
2 . Leguminous

فصل دوم : بررسی منابع

۱- جایگاه کشت مخلوط در سیستم‌های تولید محصولات زراعی

۱-۱- خاستگاه زراعت مخلوط

گرچه تاریخ مدونی برای زراعت چند کشتی و مخلوط وجود ندارد ولی با توجه به شواهد رویش گیاهان به صورت توأم سابقه طولانی داشته و احتمالاً تاریخ آن به نخستین دوره‌هایی که بشر با کشاورزی آشنا گردید. برمی‌گردد. کشت گیاهان زراعی به صورت توأم از مناطق استوایی شروع شده است. با مهاجرت انسان به نواحی مختلف این نوع زراعت به نواحی دیگر توسعه یافته است. (۱۰ و ۶) وقوع انقلاب کشاورزی در ده هزار سال پیش بزرگترین تحول تاریخ حیات انسان به شمار می‌رود و نقطه عطفی در تاریخ اجتماعی او بوده است و به نظر می‌رسد منافع متضاد او با محیط خود از آن زمان شروع به شکل‌گیری کرده است. (۱۴)

تحولات دو قرن اخیر بخصوص انقلاب صنعتی انسان را به مقابله با محیط خود وادار نمود و انقلابات دیگر همچون انقلاب شیمیایی، باعث تغییر در روابط چرخه‌ای و بیولوژیک حاکم بر بوم نظام‌ها گردید و انقلاب انفورماتیک و بیوتکنولوژیک نیز سرعت این مبارزه علیه بوم نظام‌ها بخصوص بوم نظام‌های زراعی را افزایش داد. (۱۴)

در نتیجه با بروز اشکالات عمده و استفاده بی‌رویه از نهاده‌های مختلف در تولیدات کشاورزی و بهره‌برداری نامناسب از منابع طبیعی قابل تجدید و غیرقابل تجدید مشکلات اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی متعددی را بوجود آورده است و امروزه دیدگاه‌های جدیدی در رابطه با نظام‌های تولید غذا در جهان مطرح شده است. (۱۵)

کشاورزی مدرن علاوه بر اثرات سوء مستقیم بر محیط زیست صدمات جنبی زیادی بر ساختار جوامع از جمله انحلال جوامع روستایی داشته است در کشاورزی مدرن سیستم‌های تک کشتی و انحصار هر محصول در منطقه خاصی تشویق می‌شود و بدین ترتیب خودکفایی جوامع بومی و ملی را کاهش می‌دهد، و لذا قدرت خودکفایی جوامع از میان می‌رود و عمدتاً کشورهای در حال توسعه که این سیاست‌ها در آنها اعمال شده است برای اساسی‌ترین نیازهای خود متکی به واردات می‌شوند. (۱۳)

کشاورزان بومی با اتکاء به تجربیات خود که در طول قرن‌ها کسب کرده‌اند و نیز با هماهنگی‌ای که با شرایط اقلیمی مربوطه ایجاد کرده‌اند، با محیط زیست خود در توازن بوده و آموخته‌اند که چگونه برای تأمین معاش خود با طبیعت سازگاری پیدا کنند. فن‌آوری سنتی و بومی در طول قرن‌ها تکامل نموده و با فرهنگ و ساختار اجتماعی آنها سازگاری یافته است (۶). این تجربیات و روش‌ها که از ابتدای کشاورزی با انسان همراه

گردیده است رهیافت‌هایی در جامعه امروزی محسوب می‌شوند که بسیاری از محققان استفاده از این دانش‌های بومی را به عنوان راههایی برای بازگشت به دامن طبیعت معرفی می‌نمایند. یکی از این رهیافت‌ها انواع نظام‌های چند کشتی است که تولید بیشتر در واحد سطح و زمان را ممکن می‌سازد (۱۰۷). شاید بتوان نظام‌های چند کشتی را از اولین نظام‌های کشاورزی سازمان یافته به شمار آورد. (۱۰۵)

در این نظام‌ها که اغلب توسط کشاورزان خرده‌پا در کشورهای در حال توسعه مورد استفاده قرار می‌گیرند عواملی چون خاک، اقلیم، گیاه و دام به نحوی پیچیده در هم آمیخته شده‌اند. نظام‌های چند کشتی اساس نظام‌های سنتی کشاورزی را تشکیل می‌دهند (۴۶ و ۷۷). از آنجایی که در این نظام‌ها از منابع محیطی با کابلی بالایی استفاده می‌شود محققان در کشورهای پیشرفته نیز به کاربرد و تحقیق در زمینه این نظام‌ها توجه نسبی دارند (۷۷ و ۱۰۱). این توجه بوم‌شناسان به علت شباهت ساختار آنها به اکوسیستم‌های طبیعی^۱ از نظر تنوع گونه‌ای و پایداری تنوع زیستی است (۱۰۵).

انجمن زراعت آمریکا^۲ چند کشتی را به شکل زیر تعریف کرده است. (۱۰۵)

افزایش کشت در ابعاد زمانی و مکانی به عبارت دیگر رشد دو یا چند محصول روی یک زمین در یک سال، این نظام کشاورزی معیشتی^۳ دارای دو شکل کلی است که عبارتند از:

- کشت متوالی^۴ که به اشکال مختلف کشت دوگانه^۵، سه‌گانه^۶، چهارگانه^۷ و راتون^۸ تقسیم می‌شود.
- کشت مخلوط که به اشکال کشت مخلوط درهم^۹، ردیفی^{۱۰}، نواری^{۱۱} و تأخیری^{۱۲} تقسیم می‌شود.

۲-۱- علل اضافه محصول در زراعت مخلوط

اگرچه در طبیعت ممکن است شرایطی وجود داشته باشد که یک گونه گیاه در مجاورت گونه دیگر محصول بیشتری بدهد، مانند رویش گیاهان سایه‌پسند در زیر گیاهان نور پسند ولی معمولاً اضافه محصول در کشت مخلوط گیاهان زمانی به دست می‌آید که گیاهان تشکیل دهنده مخلوط از نظر نحوه و میزان استفاده از منابع طبیعی با یکدیگر کاملاً متفاوت باشند. این گونه گیاهان با خصوصیات مرفولوژی و فیزیولوژی متفاوت چنانچه در مجاورت یکدیگر کشت شوند، قادر خواهند بود که از عوامل محیطی استفاده بهینه بنمایند، از نظر

1. Natural ecosystem
2. ASA
3. Subsistence agriculture
4. Sequential cropping
5. Double cropping
6. Triple cropping
7. Quadratic cropping
8. Raton cropping
9. Mixed cropping
10. Row intercropping
11. Strip intercropping
12. Relay intercropping

رقابت چنین استنباط می‌شود که گونه‌های مختلف گیاهی در مجاورت یکدیگر برای جذب عنصر بخصوصی رقابت نمی‌نمایند. یا به عبارت دیگر اثر رقابت برون گونه‌ای^۱ مساوی یا کمتر از رقابت درون گونه‌ای است. در چنین حالتی گیاهان نه تنها با یکدیگر رقابت نمی‌نمایند بلکه مکمل یکدیگر هم هستند. (۲۰)

در کشت مخلوط اختلاف زمانی بین دوره‌های رشد گیاهان تشکیل دهنده مخلوط به اندازه‌ای مهم است که بنا به گزارش بیکر (۳۶) تا زمانی که دوره رشد گیاهان تشکیل دهنده مخلوط حداقل ۲۵٪ اختلاف نداشته باشد اضافه محصول چندانی بدست نمی‌آید. (۱۸ و ۲۰)

عامل دیگر که باعث مکمل شدن دو گیاه در کشت مخلوط می‌شود عامل فضایی (هوایی و زمینی) است که گیاهان اشغال می‌کند. ترکیبی از گیاهان پهن برگ و باریک برگ باعث می‌شود که گیاهان حداکثر استفاده از نور را بکنند و همچنین مخلوط گیاهانی با سیستم ریشه‌ای متفاوت باعث حداکثر جذب آب و مواد غذایی می‌شود. بنابراین دو عامل (فضا و زمان) در تولید محصول کشت مخلوط مهم می‌باشند ولی در عمل تشخیص این که کدام عامل تأثیر بیشتری دارد تا اندازه‌ای مشکل است. (۲۰)

۳-۱- اثرات نور خورشید در زراعت مخلوط

انرژی حاصل از نور برای استفاده گیاه، با سایر عوامل رشد از قبیل آب و مواد غذایی متفاوت است چون گیاه از نور نمی‌تواند به مرور زمان استفاده کند بلکه نوری که به سطح گیاه می‌تابد اگر در همان لحظه مورد استفاده قرار نگیرد ذخیره نشده و قابل جذب بعدی گیاه نخواهد بود.

نور یکی از عوامل مهم رشد و نمو گیاهان است، چه علاوه بر آن که در انجام متابولیسم نبات سهم موثری را عهده‌دار است مهمترین عامل تولید پروتئین و گلوکید در نبات سبز به شمار می‌رود، به طور مستقیم یا غیر مستقیم در سایر اعمال حیاتی نباتات و خصوصاً تولید مثل آنها موثر است. با افزایش شدت نور میزان کربن‌گیری نبات بالا می‌رود و منحنی آن صعودی می‌باشد ولی بتدریج برحسب گونه‌های مختلف منحنی آن افقی می‌گردد. (۲۰)

مونیت (۱۱۵) معتقد است که نور یکی از مهمترین عوامل رشد و نمو گیاهان است موقعی که یک گیاه در اثر عمل فتوسنتز ماده خشک تولید می‌کند، در حقیقت مقداری از انرژی نورانی جذب شده در پیوندهای شیمیایی هیدرات‌های کربن ذخیره می‌شود (۱۱۵) به عقیده مظاهری (۲۰) میزان عملکرد اقتصادی و بیولوژیک در گیاه به دو عامل بستگی دارد، میزان نوری که توسط اندام‌های مختلف فتوسنتز کننده گیاه جذب شده است و کارایی نوری جذب شده توسط گیاه دو دلیل عمده برای تأثیر نور در افزایش محصول زراعت مخلوط ارائه می‌شود:

1 . Intra specific competition

الف - چون در زراعت مخلوط پوشش گیاهی سطح زمین بیش از زراعت تک کشتی است، به همان نسبت میزان نور جذب شده بیشتر است.

ب - اگر گیاهان تشکیل دهنده مخلوط از نظر فیزیولوژی و مرفولوژی با یکدیگر اختلاف داشته باشند، نور تابیده شده به نحو بهتر و بیشتری مورد استفاده قرار می‌گیرد (۲۰).

مظاهری (۲۰) در آزمایشی که بر روی مخلوط ذرت و کلم علوفه‌ای انجام داده است به این نتیجه رسیده است که سطح سبز تحت تابش قرار گرفته با زراعت تک کشتی برابر بوده است و در این حالت عاملی که باعث ازدیاد محصول مخلوط گردیده است کارایی (ماده خشک تولید شده به ازای واحد نور جذب شده) بالاتر مصرف نور بوده است.

افزایش کارایی نور در زراعت مخلوط عبارتند از:

الف - چون افزایش LAI در مخلوط ذرت و لویا معادل مقدار افزایش محصول بوده است نتیجه گرفته شده است که نور روی سطح برگ‌ها بهتر توزیع شده است.

ب - افزایش کارایی نور در زراعت مخلوط ممکن است به علت ترکیب گیاهان C_3 و C_4 باشد به طوری که لئوپولد و کریدمن افزایش کارایی مصرف نور در زراعت مخلوط را به علت ترکیب گیاهان C_3 و C_4 می‌داند. (۱۰۱)

ترنبااس (۱۵۷) می‌گوید که گونه‌های دارای C_4 در نور زیاد هم اشباع نمی‌شوند ولی گیاهان C_3 در نور کم اشباع می‌شوند. گرچه در نور زیاد عمل فتوسنتز در گیاهان C_4 بیشتر است ولی در نور کم اولاً تفاوت چندانی وجود ندارد بعلاوه در نور کم کارایی در گیاهان C_3 بیشتر بوده و ماده خشک تولیدی بیشتر از گیاهان C_4 می‌باشد. لذا ترکیب دو گیاه C_3 و C_4 حداکثر کارایی استفاده از نور را باعث می‌شود.

ج - استفاده بهتر از آب و مواد غذایی خاک در زراعت مخلوط باعث افزایش شاخص سطح برگ‌ها و افزایش جذب نور خواهد شد. (۱۳۰)

۴-۱- آب و جذب آن در زراعت مخلوط

آبی که به داخل خاک نفوذ می‌نماید از خلال ذرات خاک عبور می‌کند و فضای بین آن را اشغال می‌نماید در اثر قوه ثقل و یا کشش شعریه خاک، قسمتی از جریان مزبور زهکشی می‌شود که آب آزاد نام دارد کلونیدهای خاک هم، ضمن جریان آب قسمتی، از آن را به خود جذب می‌کنند و اشباع می‌شوند ولی قسمتی از آب تابع کشش سطحی فشار اسمزی نبوده و موهای کشنده نبات از این آب استفاده می‌کنند. (۲ و ۲۰)

در زراعت مخلوط چون دو گیاه در مجاورت با یکدیگر می‌رویند دلایلی وجود دارد که میزان جذب آب کاپیلاری قابل استفاده بیش از زراعت تک کشتی است. مهمترین این دلایل عبارتند از:

الف - چون مرفولوژی ریشه گیاهان مختلف با یکدیگر متفاوت است ترکیب آنها در زراعت مخلوط باعث می‌شود که از آب موجود در طبقات مختلف خاک حداکثر استفاده را بنمایند. (۱۵۷ و ۱۵۵)

ب - ریشه‌های گونه‌های مختلف گیاهی ممکن است از یکدیگر گریزان بوده و در نتیجه این عمل ریشه در حجم بیشتری از خاک توزیع گردد. (۱۲۴)

ج - کاشتن گیاهان با ریشه‌های طویل در مجاورت گیاهانی با ریشه‌های سطحی و افشان باعث می‌شود که از آب طبقات پایین خاک هم استفاده شود. (۷۰)

با توجه به آزمایشات مظاهری به این نتیجه می‌رسیم که در تراکم مساوی در کشت مخلوط نسبت به تک کشتی طول ریشه گیاهان به مراتب بیشتر است پس آب از اعماق بیشتر جذب می‌گردد (۳۳ و ۱۰۹)

۵-۱- جذب مواد غذایی از خاک زراعت مخلوط

چون در گذشته زراعت مخلوط بیشتر در نواحی انجام می‌شد که، از نظر کشاورزی در سطح پیشرفته‌ای نبودند چنین استنباط می‌شود که اثر این نوع زراعت در خاک‌های ضعیف مشاهده می‌گردد (۲۰). در حالی که در زراعت مخلوط چگونگی جذب مواد غذایی دارای جنبه‌های تثوریک زیر می‌باشد:

الف - چون ریشه‌های گیاهان تشکیل دهنده مخلوط در طبقات و حجم‌های مختلف خاک پراکنده شده‌اند این امر باعث می‌شود که مواد غذایی بیشتری از یک حجم معین خاک جذب شود. (۱۶ و ۳۴)

ب - گیاهان تشکیل دهنده مخلوط ممکن است از نظر جذب مواد غذایی مکمل یکدیگر باشند مثلاً ذرت و لوبیا، ازت از بقولات (لوبیا) به ذرت مورد کشت در مخلوط انتقال می‌یابد. مثلاً مخلوط ذرت و لوبیا مقدار $RYT > 1$ می‌باشد ولی وقتی از تولید گره‌های تثبیت کننده ازت در لوبیا جلوگیری شود مقدار $RYT < 1$ بوده است.

RYT: عملکرد نسبی کل و یکی از شاخص‌های ارزیابی مخلوط است.

ج - حداکثر احتیاج گیاهان مختلف به مواد غذایی در زمان‌های مختلف فرق می‌کند و اگر مواد غذایی به اندازه کافی در خاک موجود باشد در دوره رشد بخوبی توسط گیاهان مخلوط مورد استفاده قرار می‌گیرد. (۲۰ و ۵۰)

د - اگر دو گیاه با دوره رویش متفاوت (دوره رشد بلند و کوتاه) با یکدیگر ترکیب شوند و کشت مخلوط را بوجود آورند پس از برداشت گیاه با دوره رویش کوتاه، تمام مواد غذایی موجود در خاک در اختیار گیاه دوم قرار می‌گیرد.