

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



دانشکده علوم کشاورزی

ارزیابی کشت مخلوط سورگوم علوفه‌ای با سویا و لویای سبز در تراکم‌های مختلف کاشت

پایان نامه کارشناسی ارشد زراعت

محمد علی آقایی بروج

استاد راهنما

دکتر محمد حسین فتوکیان

اساتید مشاور

دکتر امیر محمد ناجی

مهندس علیرضا صابری

۱۳۸۸

بسمه تعالی



دانشکده علوم کشاورزی

پایان نامه کارشناسی ارشد در رشته زراعت آقای محمد علی آقایی بروج

تحت عنوان

ارزیابی کشت مخلوط سورگوم علوفه‌ای با سویا و لویبای سبز در تراکم‌های مختلف

کاشت

در تاریخ..... توسط کمیته تخصصی زیر مورد بررسی و تصویب نهایی قرار گرفت.

اعضای هیات داوران	مرتبه دانشگاهی	تخصص	امضاء
-------------------	----------------	------	-------

استاد راهنمای پایان نامه:

دکتر محمد حسین فتوکیان استادیار

اساتید مشاور پایان نامه:

۱- دکتر امیر محمد ناجی استادیار

۲- مهندس علیرضا صابری مربی

اساتید مدعو:

۱- دکتر حشمت امیدی استادیار

۲- دکتر فرید شکاری استادیار

سرپرست تحصیلات تکمیلی دانشکده:

سپاسگزاری

اکنون که به یاری خداوند متعال توفیق یافتیم این پایان نامه را به اتمام رسانیده و این تکلیف علمی را به سرمنزل مقصود برسانم، خداوند منان را بی نهایت شاکرم و با خضوع تمام بر خود لازم می دانم مراتب سپاس و قدردانی صمیمانه خویش را تقدیم تمامی عزیزانی نمایم که طی این مدت مرا یاری نمودند.

از صبر و حوصله فراوان استاد راهنمای بزرگوار و ارجمندم جناب آقای دکتر محمدحسین فتوکیان که افتخار شاگردی ایشان را دارم در مراحل انجام تحقیق و تدوین پایان نامه و از استادان مشاور گرانقدرم آقایان دکتر امیرمحمد ناجی و مهندس علیرضا صابری به خاطر مساعدت و راهنماییهای علمی و ارزشمندشان طی مراحل انجام و تدوین پایان نامه نهایت تشکر و امتنان را دارم. همچنین مراتب قدردانی خود را از اساتید محترم دانشکده کشاورزی که از محضر ایشان کسب علم نمودم و نیز ریاست محترم دانشکده کشاورزی و کارمندان محترم و سختکوش معاونت آموزشی و تحصیلات تکمیلی ابراز میدارم.

از دوستان عزیزم جناب آقای مهندس فتحی و مهندس بزی که طی مراحل انجام تحقیق صمیمانه مرا یاری نمودند سپاسگزاری مینمایم. در نهایت از همسر فداکار و فرزند عزیزم که طی مراحل تحصیل و نیز انجام تحقیق صبورانه مرا تحمل نمودند قدردانی مینمایم.

کلیه حقوق اعم از چاپ، تکثیر، نسخه برداری، ترجمه،
اقتباس و... از نتایج این پایان نامه برای دانشگاه شاهد
محفوظ است. نقل مطالب با ذکر مأخذ بلامانع
می باشد.

تقدیم به روح پدر بزرگوارم،

که همیشه برایم الگوی چگونه زیستن

فهرست

صفحه	عنوان
	چکیده
۲	مقدمه ۱-۱
۷	اهمیت، ضرورت و اهداف تحقیق ۱-۱-۱
۹	سورگوم ۱-۲-۱-۱
۱۳	لوبیای سبز ۲-۲-۱-۱
۱۷	سویا ۳-۲-۱-۱
۲۰	انواع کشت مخلوط ۴-۲-۱-۱
۲۳	آرایش کاشت و تراکم ۶-۲-۱-۱
۲۳	علوفه در کشت مخلوط ۷-۲-۱-۱
۳۰	چگونگی ارزیابی کشت مخلوط ۱۰-۲-۱-۱
۳۲	عوامل زراعی و محیطی موثر بر کشت مخلوط ۱۱-۲-۱-۱
۳۸	انواع رقابت در کشت مخلوط ۱۲-۲-۱-۱
۴۳	بررسی منابع ۲-۱
۵۷	مواد و روشها ۳
۵۸	موقعیت جغرافیایی محل آزمایش ۱-۲
۵۸	مشخصات خاک محل آزمایش ۲-۲
۵۸	روش اجرای آزمایش ۳-۳
۶۲	نتایج و بحث ۳
۶۳	تجزیه واریانس صفات مورد مطالعه در لگوم ۱-۳
۶۳	مقایسه میانگین صفات در لگوم ۲-۳
۶۹	بررسی اثرات متقابل الگوی کشت و تراکم بر صفات مختلف در لگوم ۳-۳
۷۱	تجزیه واریانس صفات مورد مطالعه در سورگوم ۴-۳
۷۳	مقایسه میانگین صفات در سورگوم ۵-۳
۷۷	بررسی اثرات متقابل الگوی کشت و تراکم در سورگوم ۶-۳
۸۳	نتیجه گیری نهایی ۷-۳
۸۹	فهرست منابع ۴

فهرست جداول

صفحه	عنوان
۶۵	جدول ۱-۳- تجزیه واریانس صفات مورد بررسی لگوم
۶۶	جدول ۲-۳- جدول مقایسه میانگین تحت تاثیر تراکم و نسبتهای متفاوت کشت لگوم
۶۸	جدول ۳-۳- جدول مقایسه میانگین اثرات متقابل تراکم و نسبتهای متفاوت کشت لگوم
۷۰	جدول ۳-۴- تجزیه واریانس صفات مورد بررسی سورگوم
۷۴	جدول ۵-۳- جدول مقایسه میانگین تحت تاثیر تراکم و نسبتهای متفاوت کشت سورگوم
۷۶	جدول ۶-۳- جدول مقایسه میانگین اثرات متقابل تراکم و نسبتهای متفاوت کشت سورگوم
۷۸	جدول ۴-۷- جدول ضرایب همبستگی صفات مطالعه شده در لگوم ها
۸۱	جدول ۴-۸- جدول ضرایب همبستگی صفات مطالعه شده در سورگوم

چکیده

به منظور بررسی عملکرد کمی و کیفی کشت مخلوط سورگوم با سویا و لوبیا سبز، آزمایش فاکتوریل در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی با چهار تکرار در تابستان سال ۱۳۸۶ در محل مرکز تحقیقات کشاورزی عراقی محله ی گرگان اجرا شد. عامل اول الگوی کشت شامل ۹ نسبت کشت: کشت سورگوم، کشت لوبیا، کشت سویا، مخلوط یک ردیف سورگوم و یک ردیف لوبیا، مخلوط یک ردیف سورگوم و یک ردیف سویا، مخلوط دو ردیف سورگوم و یک ردیف لوبیا، مخلوط دو ردیف سورگوم و یک ردیف سویا، مخلوط یک ردیف سورگوم و دو ردیف لوبیا، مخلوط یک ردیف سورگوم و دو ردیف سویا و عامل دوم تراکم شامل دو سطح: تراکم مطلوب (سورگوم ۲۵۰ هزاربوتنه و لگوم ۴۰۰ هزاربوتنه در هکتار) و تراکم ۲۰ درصد بیشتر (سورگوم ۳۰۰ هزاربوتنه و لگوم ۴۸۰ هزاربوتنه در هکتار) مورد مطالعه قرار گرفت. هر کرت مشتمل بر ۶ خط کاشت به فاصله ۵۰ سانتی متر از یکدیگر و طول ۶ متر بود که برداشت و محاسبات آماری از چهار خط وسط هر تیمار صورت گرفت. صفات مورد مطالعه سورگوم شامل: ارتفاع بوته، تعداد پنجه، قطر ساقه، تعداد برگ، تعداد گره، نسبت برگ به ساقه، تاریخ ظهور پانیکول، تاریخ شروع گرده و تعداد روز تا برداشت و صفات مورد مطالعه لگوم عبارت بودند از: تعداد گره، تعدادنیام (غلاف)، تعداد شاخه فرعی، تعداد دانه در نیام، ارتفاع بوته، فاصله میانگره، ارتفاع تا اولین گره، قطر ساقه، تعداد برگ، تاریخ شروع گل دهی، تاریخ شروع غلاف بندی. نتایج تجزیه واریانس نشان داد که بین الگوهای کشت از نظر همه صفات مورد بررسی در لگوم و سورگوم تفاوت معنی داری وجود دارد. مقایسه میانگین صفات در سورگوم نشان داد که از نظر تعداد برگ و قطر ساقه تیمار نهم (۱خط سورگوم + ۲ خط سویا) برتر از بقیه تیمارها است. بیشترین میزان تولید علوفه در تیمار سویا خالص در تراکم بالا (۳۱/۲۰۰ تن در هکتار) و یک ردیف سورگوم + دو ردیف سویا (۳۰/۳۹۲ تن در هکتار) بدست آمد. محاسبه ضرایب همبستگی فنوتیپی بین صفات مورد مطالعه نشان داد که بین تاریخ گلدهی و غلاف دهی ($r=0/998$) همچنین بین تعداد برگ با تعداد نیام ($r=0/804$) در لگومها همبستگی مثبت و معنی داری وجود دارد. در نهایت از نظر نسبت برابری زمین، کشت ۲ خط سورگوم + ۱ خط لوبیا از بقیه تیمارها برتر بوده و با عدد ۱/۶ در سطحی بالاتر از سایر تیمارها قرار گرفته است و بیانگر آن است که کشت مخلوط این تیمار نسبت به کشت خالص آن ۶۰٪ برتری دارد.

واژه‌های کلیدی: کشت مخلوط، تراکم، نسبت کشت، سویا، لوبیا سبز

فصل اول

مقدمه و بررسی منابع

۱-۱) مقدمه

کارشناسان و متخصصان کشاورزی جهان عقیده دارند که افزایش تولید محصولات کشاورزی در جهان از طریق افزایش سطح زیرکشت، بیش از این میسر نمی‌باشد. زیرا هر جا که آب و زمین مناسبی وجود داشته، کاشت هم صورت گرفته است. حتی بعضی از کشورها از جمله هند و چین پا را فراتر نهاده و با خشک کردن حاشیه دریاها، زمینهای قابل کشت ایجاد کرده‌اند. در کشورهای در حال توسعه از جمله ایران هم اگرچه زمینهای حاصلخیز و قابل کشت فراوانی وجود دارند که در حال حاضر بدون کشت رها شده‌اند، اما محدودیت آب، مانع از به زیرکشت در آوردن آنها می‌شود. بر این اساس با افزایش روزافزون جمعیت در جهان بخصوص در کشورهای در حال توسعه، افزایش تولید فقط با افزایش محصول در واحد سطح امکان پذیر است. برای افزایش تولید در واحد سطح راههای مختلفی وجود دارد. کشت مخلوط یکی از این راه‌هاست که در حقیقت یک روش زراعت فشرده و متمرکز^۱ بوده و در بین کشاورزان خرده مالک محبوبیت دارد. زیرا این روش، شیوه‌ای مناسب برای افزایش کاربری زمینهای زراعی و نیز، افزایش اشتغال نیروی کار موجود می‌باشد. چنانچه در انتخاب گیاهان زراعی در سیستم کشت مخلوط به مواردی از قبیل وضعیت میزبانی این گیاهان برای آفات، سیستم ریشه‌ای گیاهان در جذب آب و مواد غذایی توجه شود، نه تنها زمینه صرفه جویی در مصرف سموم شیمیائی را فراهم آورده و بدین ترتیب، اثرات نامطلوب زیست محیطی مصرف سموم شیمیائی کاهش خواهد یافت، بلکه زمینه مصرف کمتر آب و کودهای شیمیائی و جلوگیری از هدر رفتن آنها، و در نتیجه، استفاده هر چه کاراتر از این نهاده‌ها نیز فراهم می‌گردد. بدین ترتیب در صورت استفاده از روش کشت مخلوط، موجبات استفاده مناسب و کاراتر از نهاده‌ها ایجاد گردیده، در نتیجه امکان بهبود جنبه‌های زیست محیطی کاربرد نهاده‌ها،

^۱Intensive farming system

افزایش بازده اقتصادی فعالیتهای زراعی و در ادامه، ایجاد سیستم کشاورزی پایدار فراهم می‌آید. علاوه بر آن، اعمال این سیستم می‌تواند موجب کاهش پیامدهای نامطلوب مربوط به کاهش قیمت محصولات و نیز کاهش خطرات مربوط به شرایط نامساعد طبیعی و شیوع آفات و بیماریها گردد. بطوریکه اعمال سیستم کشت مخلوط مناسب باعث افزایش تنوع گیاهی شده و از آنجائیکه جذابیت گیاهان برای آفات مختلف متفاوت می‌باشد، شرایط لازم جهت کاهش خسارات ناشی از آفات به گیاه اصلی تامین می‌گردد (۱).

در سالهای اخیر به علت مشکلاتی که در اثر کاربرد بی‌رویه مواد شیمیایی در کشاورزی و روشهای رایج تولید مواد غذایی بروز کرده است توجه بیشتری به کشاورزی پایدار معطوف شده و آنچه مسلم است کشاورزی پایدار را نباید تنها به عنوان مجموعه‌ای از روش‌ها به حساب آورد بلکه باید آن را نوعی بینش قلمداد نمود و کشت مخلوط^۱ یکی از مولفه‌های کشاورزی پایدار محسوب می‌گردد. گرچه تاریخ مدونی برای زراعت چندکشتی و مخلوط وجود ندارد ولی با توجه به شواهد موجود رویش گیاهان به صورت توأم سابقه طولانی داشته و احتمالاً تاریخ آن به نخستین دوره‌هایی که بشر با کشاورزی آشنا گردیده بر می‌گردد. کشت گیاهان مخلوط از مناطق استوایی شروع شده است. ناحیه آمازون و حوضه رودخانه‌های زهکشی شده منطقه Orinoco به عنوان یک مرکز زراعت چندکشتی و مرکب از گیاهان غده‌ای و دانه‌ای شناسایی شده است (۹ و ۴).

در زراعت مخلوط، به علت استفاده بیشتر گیاهان از عوامل محیطی مانند آب، مواد غذایی و نور محصول بیشتری بدست می‌آید. در کشت مخلوط، جامعه گیاهی در زمانی کوتاهتر زمین را پوشانده و بدین ترتیب جذب یا کارایی استفاده از تشعشع را افزایش می‌دهد.

^۱ Intercropping

عوامل زراعی و محیطی مختلفی بر انتخاب دو گیاه به عنوان اجزا مخلوط تاثیر میگذارند. برای حصول عملکرد بیشتر، از گیاهانی در کشت مخلوط استفاده می‌شود که از نظر ریشه، ارتفاع، فرم اندامهای هوایی، زمان رشد و نمو و رسیدگی با یکدیگر اختلاف داشته باشند. وجود سیستم ریشه ای متفاوت در کشت مخلوط باعث می‌شود که حجم بیشتری از خاک توسط ریشه ها اشغال شده و در نتیجه از مواد غذایی و رطوبت موجود در قسمتهای مختلف آن بطور موثرتری استفاده نمایند (۲۴).

همچنین تفاوت در فرم گیاهان باعث نفوذ بیشتر نور به داخل پوشش گیاهی شده و لذا حد مطلوب تراکم در مخلوط معمولاً بیش از تراکم هر گیاه در کشت خالص می‌باشد. در عمل نیز مشاهده شده است که چنانچه گیاهان مخلوط شونده از نظر زمان رشد و نمو در یک فصل رویشی با یکدیگر متفاوت باشند، رقابت کمتری خواهند داشت و از عوامل محیطی بطور موثری استفاده می نمایند و در نتیجه مقدار محصول افزایش می‌یابد (۱۷).

استفاده از سیستمهای مخلوط به عنوان تامین علوفه، برخی از مشکلات برداشت مکانیزه در این روش که تاکنون مطرح شده است را منتفی میکند. زیرا در کشت مخلوط زمانیکه علوفه مد نظر باشد برداشت اجزا بطور همزمان انجام می‌شود (۱۷).

بیشتر تحقیقات کشت مخلوط بر سودمندی عملکرد متمرکز شده است. فواید دیگر کشت مخلوط از قبیل کنترل بهتر علفهای هرز، کنترل آفات و بیماریها، استفاده بهتر از نور و منابع غذایی کمتر مورد توجه قرار گرفته است (۲۵).

برخی از پژوهشگران معتقدند که بهره برداری از منابع در زراعت های مخلوط بیشتر از زراعت های تک کشتی است و این موضوع باعث کنترل بهتر علفهای هرز در زراعت های مخلوط نسبت به تک

کشتی می‌شود. به نظر میرسد کنترل علفهای هرز در زراعت مخلوط حداقل برتر از یکی از اجزای مخلوط در زراعت تک کشتی است. توانایی کشت مخلوط برای رقابت با علفهای هرز به عواملی مانند ترکیب گیاهان زراعی، ارقام انتخابی، تراکم گیاهی، سهم هر یک از گیاهان زراعی در کشت مخلوط، ترتیب و فاصله قرار گرفتن آنها از یکدیگر و حاصلخیزی و وضعیت رطوبتی خاک دارد. همچنین افزایش عملکرد مهمترین مزیت کشت مخلوط نسبت به تک کشتی است (۱۰). در کشت مخلوط هنگامی حداکثر عملکرد بدست 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 مورفولوژیکی متفاوت چنانچه در مجاورت یکدیگر کشت شوند قادر خواهند بود که از عوامل محیطی استفاده بهینه نمایند و در نتیجه عملکرد کل در واحد سطح افزایش خواهد یافت. علاوه بر این با توجه به اینکه در کشت مخلوط از سطح کشت استفاده بهتری بعمل می‌آید در نتیجه مکان بیشتری از خاک توسط اندام‌هایی هوایی و ریشه‌ای گیاهان پوشیده می‌شود و بدین ترتیب فرسایش و آبخوئی خاک به حداقل می‌رسد. چنانچه که در کشت مخلوط از گیاهان لگوم استفاده گردد این گیاهان نیتروژن هوا را تثبیت می‌نمایند که مقداری از آن در همان فصل رشد در دسترس گیاه مجاور و مقداری نیز در کشت بعدی در دسترس گیاه بعدی قرار خواهد گرفت. برخی از گیاهان با تبدیل ترکیبات غیر محلول در خاک به حالت محلول باعث حاصلخیزی خاک می‌گردند. به عنوان مثال نخود و لوبیای مصری میزان فسفر خاک را افزایش داده و چنانچه این گیاهان با گیاه مناسب دیگری کشت شوند شرایط جذب فسفر را در خاک بهتر فراهم می‌نمایند (۲۶). همچنین با استفاده از کشت مخلوط می‌توان مضرات ریشه‌ای برخی گیاهان را خنثی نمود، مثلاً ریشه‌های سورگوم باعث تضعیف ساختمان خاک می‌شود، در حالیکه سویا حالت فیزیکی خاک را اصلاح کرده و آن را نرم نگه می‌دارد. لذا کشت مخلوط این دو گیاه در حفاظت خاک نقش مهمی دارد. در کشت مخلوط حجم

بیشتری از خاک مورد استفاده قرار می‌گیرد و از طرف دیگر بقایای گیاهی که در این نوع زراعت در خاک باقی می‌ماند بیشتر و متنوع تر است. بنابراین هوموس و مواد غذایی بیشتری در خاک فراهم شده و خاک حاصلخیزتر می‌شود (۱۶).

کشت مخلوط یکی از فرم‌های اصلی کشت چندگانه^۱ یا چند کشتی است. در کشت چندگانه در هر سال و در یک قطعه زمین بیش از یک گیاه زراعی کشت می‌شود. کشت مخلوط به کاشت دو یا چند گونه یا وارسته بطور همزمان در یک قطعه زمین گفته می‌شود. کشت پی در پی^۲ یا متوالی نوع دیگری از کشت چندگانه است که در آن گیاهان زراعی در زمانهای مختلفی از سال کاشته می‌شوند. کشتهای متوالی دو، سه و چهار گیاه زراعی در یک سال به ترتیب به کشتهای دو گانه^۳، سه گانه^۴ و چهار گانه^۵ معروف هستند. رویش مجدد گیاه زراعی پس از برداشت و بدون بذر کاری نیز به عنوان کشت متوالی^۶ شناخته شده است (۸ و ۹ و ۱۷). از خصوصیات مهم کشت مخلوط در برابر انواع دیگر کشت چندگانه این است که در این کشت رقابت بین گونه‌ای برای عوامل مختلف رشد (نور، آب و مواد غذایی) در تمامی یا قسمتی از دوره رشد گونه‌های مخلوط شده وجود دارد.

^۱Multiple - cropping

^۲Sequential-cropping

^۳Double-cropping

^۴Triple-cropping

^۵Quadruple-cropping

^۶Ratoon-cropping

۱-۱-۱) اهمیت، ضرورت و اهداف تحقیق

یکی از عمده ترین راههای افزایش کارآیی استفاده از منابع موجود و افزایش عملکرد در واحد سطح با تاکید بر جنبه های حفاظت از محیط زیست، افزایش تنوع و ثبات بیولوژیکی و اقتصادی در درازمدت، بهره گیری از روشهای چند کاشتی، بویژه کشت مخلوط است. تعیین تراکم مطلوب و الگوی کاشت مناسب برای استفاده بهینه از نهاده ها مانند زمین، آب، نور و مواد غذایی نقش مفید و مؤثری دارد و موجب افزایش کمی و کیفی محصول می شود. بنابراین افزایش کارآیی استفاده از نور و ... با تغییر الگوی کاشت و تراکم مطلوب می تواند در نزدیک شدن به سقف پتانسیل تولیدی گیاه مؤثر باشد. یکی از هدفهای مهمی که به تازگی تحقیقات کشور بر روی آن تاکید نموده است، لزوم استفاده از برنامه های کشاورزی پایدار می باشد، همان گونه که ملاحظه می شود موضوع بررسی در این تحقیق نیز یکی از جنبه های مختلف کشاورزی پایدار است. از مزایای زراعت مخلوط می توان به دو مورد دیگر نیز اشاره نمود:

۱- حداکثر استفاده از زمین ۲- تولید هیدرات کربن بوسیله سورگوم و پروتئین بوسیله لگوم علوفه غنی و متعادلی را در پی خواهد داشت.

کشت سورگوم، سویا و لوبیا در استان گلستان (منطقه وسیع گرگان، کردکوی، علی آباد و گنبد) حدود ۷۰ هزار هکتار در سال است (۱۳). در این طرح سویا و لوبیا سبز در مرحله پر شدن غلاف (مرحله خمیری) که ارزش غذایی بالایی دارد به علوفه سورگوم افزوده شده و علاوه بر اینکه قابلیت خرد شدن بهتری را ایجاد می نماید، از نظر کیفیت علوفه نیز مطلوب تر است. بنابراین اگر افزایش عملکرد کشت مخلوط با کشت خالص معنی دار هم نشود، قطعاً "علوفه با کیفیت بهتری تولید خواهیم نمود و مطمئناً" کشاورزی پایدار تری خواهیم داشت. اجرای این طرح باعث استفاده حداکثر از واحد سطح با حداقل آسیب به محیط زیست (به علت استفاده از لگومها و کاهش مصرف کود) و همچنین تولید علوفه با

کیفیت بهتر (که در آن سورگوم تولید کننده هیدرات کربن و لگوم تولید کننده پروتئین است) حاصل خواهد شد. از آنجا که کشت مخلوط ضمن ایجاد پایداری اکولوژیکی، یکی از راهکارهای مهم مدیریت خطرات محیطی (مانند آفات، و بیماری‌ها) است، لذا قرار دادن یک گیاه زراعی دیگر در کنار لوبیا به صورت مخلوط سبب کاهش خطرات و هزینه‌ها و افزایش ضریب اطمینان و بهره‌وری اقتصادی خواهد گردید. با توجه به موارد مذکور، اهداف عمده اجرای این آزمایش عبارتند از:

۱- ارزیابی کشت بیش از یک گیاه در یک زمان و کاهش صدمات ناشی از عوامل غیر قابل پیش‌بینی و ناخواسته؛

۲- تعیین بهترین تراکم گیاهی یا الگوی مناسب کاشت سورگوم علوفه‌ای همراه با لگوم در کشت مخلوط؛

۳- افزایش عملکرد در واحد سطح؛

استفاده از نتایج این طرح کاربردی باعث افزایش درآمد کشاورز و متعاقباً افزایش سطح زیر کشت خواهد شد چرا که با کشت مخلوط از نور و فضای تمام کانوپی استفاده نموده و از مزایای زراعت مخلوط بهره‌مند خواهد شد.

۱-۱-۲) کلیات

۱-۱-۲-۱) سورگوم

سورگوم (Sorghum) زراعی با نام علمی *Sorghum bicolor L.* گیاهی از خانواده گرامینه است که در ایران ذرت خوشه‌ای نامیده می‌شود. با توجه به شباهت ظاهری این گیاه با ذرت و ارزن که باعث شده‌است، آمار سطح کشت این گیاهان با هم مخلوط شود، برای تمایز آن از اسم سورگوم که یک اسم جهانی برای این گیاه است، استفاده می‌شود. سورگوم از نظر اهمیت در بین غلات در دنیا بعد از گندم، برنج، ذرت و جو در مقام پنجم قرار دارد (۱۸). آمار سطح زیر کشت سورگوم در ایران در سال ۱۳۶۵ فقط شش هکتار گزارش شده که در سال ۱۳۸۲ به حدود ۴۰ هزار هکتار افزایش یافته است. توده‌های زراعی بومی سورگوم در ایران در مناطق جنوب خراسان، سیستان، کرمان، اصفهان، یزد، گیلان، مازندران و بنادر جنوبی بطور پراکنده وجود دارد. سورگوم با شرایط آب و هوایی ایران بخصوص مناطق گرم و خشک و معتدل آن سازگاری خوبی دارد. این گیاه در مقایسه با ذرت دارای سیستم ریشه‌ای افشان بسیار وسیعی است که در حجم زیادی از خاک نفوذ کرده و رطوبت بیشتری جذب می‌کند. این گیاه برای رشد و نمو نسبت به سایر غلات به آب کمتری نیاز دارد (۹). چنان که آزمایشات نشان داده است، سورگوم برای تولید یک کیلوگرم ماده خشک به ۳۳۲ لیتر آب نیاز دارد در صورتی که این نیاز آبی برای ذرت ۳۶۸ لیتر، جو ۴۳۴ لیتر و گندم ۵۱۴ لیتر است. رشد سورگوم در دوره خشک در مواجهه با کم آبی متوقف می‌شود و با شروع بارندگی یا آبیاری، دوباره شروع می‌شود. این گیاه رطوبت بیش از حد را نیز بهتر از سایر غلات منهای برنج تحمل می‌کند. در مقایسه با ذرت که در صورت زیادی آب در پای بوته از بین می‌رود، سورگوم در چنین شرایطی، به رشد خود ادامه می‌دهد. سورگوم تحمل خوبی نسبت به شوری آب و خاک، خشکی و مسمومیت آلومینیوم دارد (۹). موارد مصرف دانه سورگوم به موازات

مصارف ذرت و جو است، از آن به عنوان غذای انسان و تهیه خوراک برای دام و طیور و همچنین در صنایع نشاسته و الکل سازی استفاده می‌شود. ترکیبات شیمیایی دانه سورگوم بسته به ارقام مختلف، متفاوت است. میزان پروتئین آنها از ۸ تا ۱۶ درصد تغییر می‌کند و ارقام تجارتي دارای ۱۰ تا ۱۳ درصد پروتئین است مقادیر لیزین، میتونین، فیبر خام، خاکستر و فسفر سورگوم به طور متوسط مشابه ذرت است. سورگوم دانه‌ای در کشورهای پیشرفته به عنوان خوراک دام و طیور مورد استفاده قرار می‌گیرد. دانه آن دارای ماده‌ای به نام تانن است که کمتر از دو درصد آن یک عامل مثبت در تغذیه به حساب می‌آید. میزان تانن ارقام موجود در کشور کمتر از یک درصد و در ارقام اصلاح شده در ایران کمتر از نیم درصد است. امروزه تانن در تغذیه نشخوارکنندگان باعث جذب بیشتر پروتئین و نشاسته خوراک دام می‌شود و به عنوان یک آنتی اکسیدان و آنتی بیوتیک طبیعی عمل می‌کند و ضمن پیشگیری از عارضه اسیدوز باعث افزایش تولید شیر، درصد چربی، پروتئین و لاکتوز شیر می‌شود. در مرغهای گوشتی زمانی که ۵۰ درصد خوراک از سورگوم دانه‌ای تشکیل شده باشد، باعث بهبود صفات کیفی نظیر کاهش چربی محوطه شکم و افزایش کیفیت گوشت می‌شود. عملکرد سورگوم دانه‌ای بسته به ارقام مختلف، حاصلخیزی خاک، شرایط آب و هوایی از ۱۱-۲ تن در هکتار متغیر است و عملکرد ارقام اصلاح شده در ایران ۱۱-۵ تن در هکتار است (۲۱). زمانی که دانه سورگوم می‌رسد و آماده برداشت می‌شود ساقه و برگ این گیاه هنوز سبز و آبدار است که با توجه به کمبود علوفه در ایران از آنها می‌توان به عنوان علوفه استفاده کرد. البته در کشورهای پیشرفته این بقایا را با ماشین آلات خرد کرده و به خاک بر می‌گردانند که ضمن افزایش کیفیت خاک از فرسایش بادی و آبی نیز جلوگیری به عمل می‌آورند. سورگوم علوفه‌ای چنانچه از نام آن بر می‌آید برای مصرف علوفه به صورت سیلو، چرای مستقیم و یا برداشت به صورت علوفه تر و یا خشک برای مصرف در خارج مزرعه مورد استفاده قرار می‌گیرد. واریته‌های با ظرفیت تولید بالا در شرایط آب و

هوایی مناسب در ایران در ۲-۳ چین ۱۰۰ تا ۱۵۰ تن در هکتار علوفه تر تولید می کنند که ۲۰-۲۵ درصد آن ماده خشک است. میزان پروتئین سورگوم علوفه ای بسته به ارقام مختلف متفاوت است و از ۹ تا ۱۸ درصد تغییر می کند. (۱۸).

- توصیه های زراعی در کشت سورگوم

الف) تهیه بستر کاشت: سورگوم در انواع خاک ها قابل کشت و رشد می باشد. بیشترین محصول را در خاک های حاوی مواد غذایی کافی و در خاک های شنی و رسی تولید می کند. اسیدیته مناسب برای سورگوم ۶/۵ تا ۸ می باشد. برای جوانه زدن بذر وجود بستری مناسب ضروری است. جهت انجام تهیه بستر در پاییز شخم عمیق زده و تا زمان کاشت هیچ عملیاتی انجام نمی شود. آخرین عملیات زراعی جهت نرم کردن بستر بذر هفت تا ده روز قبل از بذر کاری بوده که عمود بر شخم قبلی شخم خورده و پس از دیسک تسطیح، مرزبندی و آبیاری انجام و بعد از گاوروشدن کشت انجام می شود (۱۸).

ب) تاریخ کاشت: جهت کشت بهاره در استان گلستان زمان مناسب کاشت اواخر اسفند ماه می باشد. کشت به موقع سبب می شود که رشد اولیه بوته های سورگوم دانه ای در دمای مطلوب آغاز و گلدهی و پرشدن دانه ها قبل از فرا رسیدن گرمای شدید تابستان پایان یابد. ارقام زودرس با طول رشد ۸۰-۶۰ روز در این تاریخ کاشت قابل کشت می باشند. در تابستان تاریخ کاشت مناسب از نیمه اول مردادماه قابل توصیه می باشد. باید دقت شود این زمان به تاخیر نیافتد زیرا شرایط محیطی مرطوب و دمای پایین باعث دیررسی میگردد. در این تاریخ کاشت ارقام متوسط رس دارای عملکرد بالاتری نسبت به تاریخ کاشت بهاره می باشد (۱۸).

ج) روش کاشت: روش مناسب کشت سورگوم دانه ای ردیفی بوده که توسط دستگاه ردیفکار به فواصل خطوط ۶۰-۳۰ سانتی متر کشت می گردد. میزان بذر مصرفی در هر هکتار ۲۰-۱۵ کیلو گرم می باشد (۱۸).