

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

پیامبر اعظم (ص) می فرمایند:

زندگی بدون احراز سه عامل گوارا نیست :

هوای پاک

آب گوارا

زمین حاصلخیز

۱۹۸۳



دانشگاه شهید بهشتی
پژوهشکده علوم محیطی

پایان نامه کارشناسی ارشد آگرواکولوژی
(کشاورزی اکولوژیک)

عنوان:

بررسی جنبه های اکولوژیک، فیزیولوژیک و اقتصادی مصرف تلفیقی
کود در کلزا

نام دانشجو:
جعفر تکافویان

استاد راهنما:
دکتر حسین صباحی

معاونت دانشکده کشاورزی
شهریارک

۱۳۸۹ / ۷ / ۲۴

استاد مشاور:
دکتر هومان لیاقتی
دکتر عبدالمجید مهدوی دامغانی

اسفند ۱۳۸۸

۱۴۲۵۷۴



دانشگاه شهید بهشتی

تاریخ: ۱۶/۱۱/۸۹
شماره: ۳۳۸۵/۳۳۳۰۴
پیوست: ۲/۱۸

صور تجلسه دفاع از پایان نامه دانشجویان دوره کارشناسی ارشد»

تهران ۱۳۹۸۳۹۶۳۰۱۳ | وبسایت: ۲۹۹۰۱ | تلفن: ۲۹۹۰۱
پایان نامه آقای جعفر تکافویان به شماره دانشجویی ۸۶۴۲۵۰۰۴ به شماره شناسنامه ۱۵۴۷
صادر از شهری متولد ۱۳۵۱/۱۲/۱ دانشجوی دوره کارشناسی ارشد ناپیوسته رشته
آگرواکولوژی (کشاورزی اکولوژیک)
با عنوان:

بررسی جنبه های اکولوژیک، فیزیولوژیک و اقتصادی مصرف تلفیقی کود در کلزا

به راهنمایی:

آقای دکتر حسین صباحی

طبق دعوت قبلی در تاریخ ۱۳۸۸/۱۲/۱۸ تشکیل گردید و بر اساس رأی هیأت داوری و با عنایت
به ماده ۲۰ آئین نامه کارشناسی ارشد مورخ ۷۵/۱۰/۲۵ پایان نامه مزبور با نمره ۱۹٫۵
و درجه ۴ مورد تصویب قرار گرفت.

- ۵- استاد راهنما: دکتر حسین صباحی
- ۶- استاد مشاور: دکتر هومان لیاقتی
- ۷- استاد مشاور: دکتر عبدالمجید مهدوی دامغانی
- ۵- استاد داور: دکتر کورس خوشبخت
- ۶- استاد داور: دکتر لیلا تبریزی
- ۷- نماینده تحصیلات تکمیلی:

در ضمن مشخصات درس پایان نامه به شرح زیر جهت اقدام مقتضی ارسال می گردد:

شماره آدرس: ۷۰-۱۰-۷۰۹-۰۷ | نیمسال مربوطه: دوم ۸۸-۸۹

ن والقلم و ما یسطرون

حمد و سپاس بیکران پروردگاری را سزااست که عفریت جهل و نادانی را از قلب بشریت زدود و او را به نور علم و فرزانیگی رهنمون شد، زیرا که جهل و نادانی اصل و سر منشاء هر پلیدی و زشتی است. سپاس فزون از قیاس، خالق مهربانی را که توفیق الهی را رفیق راهم نمود تا از دریای بیکران علم و دانش قطره ای بنوشم و از محضر اساتید ارزشمند و جلیل القدر بهره مند شوم.

اکنون که به لطف ایزد متعال موفقیت در این مقطع از تحصیلات تا بدین جا رسید، لازم می دانم که من باب " من لم یشکر المخلوق لم یشکر الخالق " از تمامی اساتید معزز و دلسوز، دوستان گرانمایه و سایر عزیزانی که هر یک به نوعی در امر پژوهش و نگارش این تحقیق مرا یاری نمودند، تقدیر و تشکر نمایم. بیش از همه، جا دارد بالاترین مراتب سپاس و تشکر خود را به استاد ارجمند و فرزانه جناب آقای دکتر حسین صباحی که در کلیه مراحل تحصیل و نیز در امر تدوین این رساله با راهنمایی های مدیرانه خود همچون برادری مهربان مرا یاری نمودند تقدیم نمایم. همچنین از استادان مشاور، جناب آقای دکتر هومان لیاقتی و جناب آقای دکتر عبدالمجید مهدوی دامغانی که همواره در تمامی مراحل کار، با دیدگاه های عالمانه خویش مشاور و مشوق اینجانب بوده اند سپاسگزاری می نمایم. از همکار و دوست بسیار عزیز و ارجمندم جناب آقای مهندس محسن عبداللهی و نیز مهندس سید محمد سعادت که اجراء این آزمایش و تهیه پایان نامه مرهون کمک های بی دریغ و بدون چشم داشت آنان است قدردانی می کنم.

در پایان لازم می دانم از استاد گرانقدر جناب آقای دکتر جعفر کامبوزیا نیز که همچون برادری دلسوز مرا یاری نمودند، صمیمانه تشکر و قدردانی نمایم. برای تک تک این عزیزان آرزوی سعادت و سلامت از یگانه ایزد متعال را مسئلت دارم.

جعفر تکافویان

کلیه حقوق مادی مترتب بر نتایج مطالعات،
ابتکارات و نوآوریهای ناشی از تحقیق موضوع
این پایان نامه متعلق به دانشگاه شهید بهشتی
می باشد.

به نام خدا

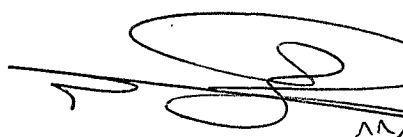
نام و نام خانوادگی: جعفر تکافویان

عنوان پایان نامه: بررسی جنبه های اکولوژیک، فیزیولوژیک و اقتصادی مصرف تلفیقی کود در کلزا

استاد راهنما: دکتر حسین صباحی

اینجانب جعفر تکافویان تهیه کننده پایان نامه کارشناسی ارشد حاضر خود را ملزم به حفظ امانت داری و قدردانی از زحمات سایر محققین و نویسندگان بنا بر قانون حق انحصاری (Copyright) می دانم. بدین وسیله اعلام می نمایم که مسئولیت کلیه مطالب درج شده با اینجانب می باشد و در صورت استفاده از اشکال؛ جداول، و مطالب سایر منابع، بلافاصله مرجع آن ذکر شده و سایر مطالب از کار تحقیقاتی اینجانب استخراج گشته است و امانتداری را به صورت کامل رعایت نموده ام. در صورتی که خلاف این مطلب ثابت شود، مسئولیت کلیه عواقب قانونی با شخص اینجانب می باشد.

نام و نام خانوادگی دانشجو: جعفر تکافویان

امضاء و تاریخ:

۸۸/۱/۸۷

تقدیم به پدر، مادر، همسر و فرزند دلبندم

این رساله علمی را به پدر و مادرم که عطوفت و معرفت در دامان پر مهرشان آموختم و زندگییم مدیون زحمات طاقت فرسای آنهاست، تقدیم می نمایم.

همچنین این رساله را به همسر و فرزند دلبندم **فاطمه** که با صبری عظیم بر کوتاهی های من در طول دوره تحصیل بزرگوارانه قلم عفو کشیدند و با کمک های خود مرا همراهی نمودند، تقدیم می نمایم. هر چه هستم و خواهم بود از لطف خداست و این سپاسی است اندک به دنیایی از مهر و محبت شما همچون قطره ای در مقابل دریا.

** فهرست مطالب **

فصل اول :

مقدمه و کلیات

- ۱-۱- مقدمه ۲
- ۲-۱- مشخصات گیاهشناسی کلزا ۴
- ۳-۱- طبقه بندی کلزا ۵
- ۴-۱- میزان تولید و عملکرد کلزا در کشورهای جهان ۶
- ۵-۱- میزان تولید و عملکرد کلزا در ایران ۷
- ۶-۱- اجزاء عملکرد کلزا ۱۱
- ۷-۱- موارد استفاده دانه کلزا ۱۱
- ۸-۱- کشت کلزا ۱۲
- ۹-۱- اهمیت نیتروژن در زراعت کلزا ۱۳
- ۱-۹-۱- اهمیت نیتروژن و نقش آن در گیاه کلزا ۱۳
- ۲-۹-۱- علائم کمبود نیتروژن ۱۵
- ۳-۹-۱- میزان جذب نیتروژن ۱۶
- ۴-۹-۱- میزان نیتروژن دانه و کاه ۱۶
- ۵-۹-۱- تأثیر نیتروژن بر اجزاء عملکرد ۱۷
- ۶-۹-۱- نیتروژن و کیفیت محصول ۱۸
- ۱-۶-۹-۱- میزان و کیفیت روغن ۱۸
- ۲-۶-۹-۱- میزان و کیفیت پروتئین ۱۸
- ۳-۶-۹-۱- گلوکوزینولات ها ۱۹
- ۱۰-۱- اهمیت فسفر در زراعت کلزا ۱۹
- ۱-۱۰-۱- میزان فسفر ۲۱
- ۲-۱۰-۱- علائم کمبود فسفر ۲۱
- ۳-۱۰-۱- تأثیر فسفر بر رشد و تولید کلزا ۲۲
- ۴-۱۰-۱- تأثیر فسفر بر کیفیت دانه ۲۳
- ۱۱-۱- نقش پتاسیم در زراعت کلزا ۲۵
- ۱-۱۱-۱- علائم کمبود پتاسیم ۲۵
- ۲-۱۱-۱- توزیع پتاسیم در گیاه ۲۶
- ۳-۱۱-۱- میزان پتاسیم در بوته های کلزا ۲۷

- ۲۷ ۴-۱۱-۱- واکنش گیاه به کود پتاسیم
- ۲۷ ۱-۴-۱۱-۱- عملکرد دانه
- ۲۸ ۲-۴-۱۱-۱- تأثیر پتاسیم بر رشد گیاه
- ۲۹ ۵-۱۱-۱- پتاسیم و کیفیت کلزا
- ۳۱ ۱۲-۱- نقش کود دامی در عملکرد گیاهان زراعی
- ۳۱ ۱-۱۲-۱- نقش فیزیکی مواد آلی در خاک
- ۳۳ ۲-۱۲-۱- نقش شیمیایی مواد آلی در خاک
- ۳۴ ۳-۱۲-۱- نقش تغذیه ای مواد آلی در خاک

فصل دوم:

بررسی منابع

- ۳۸ ۱-۲- تعریف کودهای بیولوژیک
- ۳۹ ۲-۲- تأثیر کود بیولوژیک و تلفیق کود بیولوژیک- شیمیایی بر عملکرد کلزا (و گیاهان دیگر)
- ۴۶ ۳-۲- تأثیر کود دامی و تلفیق کود دامی- شیمیایی بر عملکرد کلزا (و گیاهان دیگر)
- ۵۰ ۴-۲- تأثیر مصرف تلفیقی کود دامی- بیولوژیک- شیمیایی بر عملکرد کلزا (و گیاهان دیگر)

فصل سوم:

مواد و روش ها

- ۵۳ ۱-۳- مختصات محل اجرای طرح
- ۵۳ ۲-۳- نوع طرح و تیمارهای آزمایش
- ۵۴ ۳-۳- مراحل عملیات و آماده سازی زمین
- ۵۵ ۴-۳- تجزیه های آزمایشگاهی

فصل چهارم:

نتایج و بحث

- ۵۹ ۱-۴- جنبه های فیزیولوژیک مصرف تلفیقی کود در کلزا
- ۵۹ ۱-۱-۴- عملکرد دانه
- ۷۲ ۲-۱-۴- اجزاء عملکرد
- ۷۲ ۱-۲-۱-۴- وزن هزاردانه
- ۷۳ ۲-۲-۱-۴- تعداد غلاف
- ۷۴ ۳-۲-۱-۴- تعداد دانه در غلاف

- ۷۵ ۳-۱-۴ عملکرد گاه و کلش
- ۷۶ ۴-۱-۴ عملکرد بیوماس
- ۷۷ ۵-۱-۴ شاخص برداشت
- ۷۸ ۶-۱-۴ درصد نیتروژن و پروتئین دانه
- ۷۸ ۷-۱-۴ درصد نیتروژن و پروتئین گاه و کلش
- ۷۹ ۸-۱-۴ درصد فسفر دانه و گاه و کلش
- ۸۰ ۹-۱-۴ همبستگی بین جذب عناصر، درصد عناصر و عملکرد دانه
- ۸۱ ۲-۴ جنبه های اکولوژیک مصرف تلفیقی کود در کلزا
- ۸۱ ۱-۲-۴ عملکرد نیتروژن دانه
- ۸۳ ۲-۲-۴ عملکرد نیتروژن گاه و کلش
- ۸۳ ۳-۲-۴ عملکرد نیتروژن بیوماس
- ۸۴ ۴-۲-۴ عملکرد فسفر دانه
- ۸۵ ۵-۲-۴ عملکرد فسفر گاه و کلش
- ۸۶ ۶-۲-۴ عملکرد فسفر بیوماس
- ۸۷ ۳-۴ جنبه های اقتصادی مصرف تلفیقی کود در کلزا
- ۸۷ ۴-۴ نتیجه گیری و پیشنهادات
- ۸۹ لیست مقالات مستخرج از تز
- ۹۰ فهرست مراجع

**** فهرست شکل ها و جدول ها ****

الف : شکل ها

- شکل ۱-۲- نقش ریزوباکتری های محرک رشد گیاه در کشاورزی پایدار ۴۵
- شکل ۱-۴- مقایسه عملکرد دانه کلزا در تیمارهای مورد مطالعه در شرایط شور ۶۷
- شکل ۲-۴- مقایسه وزن هزار دانه کلزا در تیمارهای مورد مطالعه در شرایط شور ۷۳
- شکل ۳-۴- مقایسه تعداد غلاف کلزا در تیمارهای مورد مطالعه در شرایط شور ۷۴
- شکل ۴-۴- مقایسه عملکرد کاه و کلش کلزا در تیمارهای مورد مطالعه در شرایط شور ۷۵
- شکل ۵-۴- مقایسه عملکرد بیوماس کلزا در تیمارهای مورد مطالعه در شرایط شور ۷۶
- شکل ۶-۴- مقایسه شاخص برداشت کلزا در تیمارهای مورد مطالعه در شرایط شور ۷۷
- شکل ۷-۴- مقایسه درصد نیتروژن دانه کلزا در تیمارهای مورد مطالعه در شرایط شور ۷۸
- شکل ۸-۴- مقایسه درصد نیتروژن کاه و کلش کلزا در تیمارهای مورد مطالعه در شرایط شور ۷۹
- شکل ۹-۴- مقایسه عملکرد نیتروژن دانه کلزا در تیمارهای مورد مطالعه در شرایط شور ۸۲
- شکل ۱۰-۴- مقایسه عملکرد نیتروژن کاه و کلش کلزا در تیمارهای مورد مطالعه در شرایط شور ۸۳
- شکل ۱۱-۴- مقایسه عملکرد نیتروژن بیوماس کلزا در تیمارهای مورد مطالعه در شرایط شور ۸۴
- شکل ۱۲-۴- مقایسه عملکرد فسفر دانه کلزا در تیمارهای مورد مطالعه در شرایط شور ۸۵
- شکل ۱۳-۴- مقایسه عملکرد فسفر کاه و کلش کلزا در تیمارهای مورد مطالعه در شرایط شور ۸۶
- شکل ۱۴-۴- مقایسه عملکرد فسفر بیوماس کلزا در تیمارهای مورد مطالعه در شرایط شور ۸۶

ب : جدول ها

- جدول ۱-۱- سطح زیر کشت، تولید و عملکرد کلزا در جهان ۸
- جدول ۲-۱- سطح زیر کشت، تولید و عملکرد کلزا در ایران ۹-۱۰
- جدول ۳-۱- نیتروژن مورد نیاز کلزا ۱۵
- جدول ۴-۱- فسفر مورد نیاز کلزا ۲۰
- جدول ۵-۱- پتاسیم مورد نیاز کلزا ۲۸
- جدول ۶-۱- تاثیر ماده آلی بر خصوصیات مختلف خاک ۳۲
- جدول ۷-۱- درصد عناصر غذایی موجود در تعدادی از کودهای آلی ۳۶
- جدول ۱-۳- نتایج تجزیه شیمیایی خاک قبل از انجام آزمایش ۵۶
- جدول ۲-۳- نتایج تجزیه شیمیایی آب آبیاری ۵۶
- جدول ۱-۴- تجزیه واریانس صفات مورد آزمایش ۶۰-۶۱
- جدول ۲-۴- مقایسه میانگین های صفات مورد آزمایش ۶۵-۶۶
- جدول ۳-۴- ضریب همبستگی بین عملکرد دانه و جذب N و P توسط اندام های مختلف گیاه ۹۴
- جدول ۴-۴- ضریب همبستگی بین عملکرد دانه و درصد N و P توسط اندام های مختلف گیاه ۹۴

نام و نام خانوادگی: جعفر تکافویان

نام استاد راهنما: دکتر حسین صباحی

عنوان: بررسی جنبه های اکولوژیک، فیزیولوژیک و اقتصادی مصرف تلفیقی کود در کلزا

رشته: آگرواکولوژی (کارشناسی ارشد)

پژوهشکده علوم محیطی دانشگاه شهید بهشتی

تاریخ: ۱۳۸۸/۱۲/۱۸

چکیده:

کلزا یکی از مهمترین محصولات زراعی برای تهیه روغن خوراکی در جهان می باشد. به منظور بررسی اثرات سیستم کوددهی تلفیقی (شیمیایی، دامی و بیولوژیک)، بر عملکرد و جذب عناصر غذایی کلزا، آزمایشی در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی، در منطقه قم و در یک مزرعه با خاک و آب، شور انجام پذیرفت. تیمارهای کودی شامل: (۱) شاهد $P\%100$ ($P\%100$ ، ۲) $P\%75B1$ ($P\%75$ + کود بیولوژیک بارور)، (۳) $P\%75B2$ ($P\%75$ + کود بیولوژیک نیتروکسین)، (۴) $P\%75M$ ($P\%75$ + کود دامی)، (۵) $P\%75B1M$ ($P\%75$ + کود دامی + کود بیولوژیک بارور)، (۶) $P\%75B2M$ ($P\%75$ + کود دامی + کود بیولوژیک نیتروکسین)، (۷) $P\%100B1$ ($P\%100$ + کود بیولوژیک بارور)، (۸) $P\%125B2$ ($P\%125$ + کود بیولوژیک نیتروکسین). نتایج نشان دادند که بیشترین عملکرد از تیمار $P\%75B1M$ به دست آمد و بین تیمارهایی که حاوی کود دامی هستند و نیز $P\%100B1$ ، اختلاف عملکرد دانه معنی داری وجود ندارد، اما بین تیمارهای ذکر شده و بقیه تیمارها، اختلاف معنی دار وجود دارد. همچنین، در تیمارهای دارای کود دامی، اولاً کود دامی با افزایش قابلیت دسترسی گیاه به عناصر غذایی ضروری و کاهش اثرات شوری و یون های سمی و افزایش عناصر مفید و بهبود شرایط فیزیکی و شیمیایی محیط رشد گیاه (کاهش هدایت الکتریکی، درصد سدیم قابل تبادل، نسبت جذب سدیم و افزایش ظرفیت تبادل کاتیونی، نفوذ و ظرفیت نگهداری آب و پایداری خاکدانه ها) و نیز با عناصر غذایی که حاوی آنهاست، موجب افزایش عملکرد شده است. ثانیاً در حضور کود دامی مصرف کود بیولوژیک بی معنی بوده و مصرف ۵ تن کود دامی در هکتار به همراه ۷۵٪ کود شیمیایی توصیه شده، عملکرد بیشتری نسبت به شاهد و سایر تیمارها دارد، یعنی با استفاده از کود دامی هم از مصرف کود شیمیایی کاسته شده و هم عملکرد کلزا بیشتر شده است. همچنین، در عملکرد دانه تیمارهایی که دارای ۷۵٪ فسفر شیمیایی و کودهای بیولوژیک هستند، در مقایسه با تیمار شاهد اختلاف معنی دار وجود ندارد، اما نسبت به تیمار دارای ۱۲۵٪ فسفر شیمیایی و نیتروکسین ($P\%125B2$) افزایش عملکرد نشان میدهد. با توجه به نتایج به دست آمده به نظر می رسد که در درجه اول مصرف تلفیقی کودهای دامی و شیمیایی و در مرتبه دوم مصرف تلفیقی کودهای بیولوژیک و شیمیایی می توانند به عنوان یک راه مؤثر جهت بهبود جذب عناصر پُر مصرف و کم مصرف و پایداری عملکرد کلزا پیشنهاد گردند.

واژه های کلیدی: تغذیه گیاهی، نیتروژن، کشاورزی پایدار، مدیریت خاک، ایران.

فصل اوّل: مقدمه وکلیّات

نیل به خود کفایی در تولید محصولات کشاورزی هدف نهایی تمام برنامه ریزی ها در بخش کشاورزی است. نباید نقش بسیار مهم تولیدات کشاورزی در تأمین امنیت ملی و ثبات سیاسی و اجتماعی را نادیده گرفت. در عین حال نمیتوان اهمیت اقتصادی محصولات کشاورزی را از نظر دور داشت، به طوری که سالانه مقادیر مهمی از منابع ارزی و نیروی انسانی کشور صرف واردات محصولات غذایی می شود که در این میان روغن های خوراکی با توجه به بازار بسیار وسیع مصرف و اهمیت فوق العاده غذایی، از اولویت خاصی در سطح ملی برخوردارند. بیش از ۹۰ درصد مصرف داخلی روغن های خوراکی کشور از طریق واردات تأمین می گردد (احمدی و جاویدفر، ۱۳۷۷). به این لحاظ، لزوم برنامه ریزی بلند مدت و منسجم، با هدف نیل به خودکفایی در تولید روغن خوراکی غیر قابل انکار خواهد بود. افزایش تولید روغن های خوراکی را می توان علاوه بر بهبود شیوه های کشت و اصلاح ارقام پروغن، از طریق معرفی گیاهان روغنی که مناسب کشت در طبیعت کشور ایران باشند نیز تأمین نمود.

مدتی است که گیاه کلزا بعنوان یک گیاه مناسب روغنی برای کشت در شرایط آب و هوایی ایران مورد توجه قرار گرفته است. این گیاه مهمترین گونه زراعی جنس *براسیکا*^۱ می باشد. با توجه به شرایط دما و رطوبت، کشت پائیزه این گیاه در اغلب نقاط کشور براحتمی امکان پذیر است. کلزا در تناوب با سایر محصولات زراعی بویژه غلات قرار می گیرد و در کنترل بیماری ها، آفات و علف های هرز مؤثر می باشد. روغن دانه ارقام خوراکی کلزا از کیفیت بسیار مطلوب برخوردار است. ارقام دیگری هم وجود دارند که روغن آنها در صنعت بویژه صنایع نساجی و پلاستیک کاربرد فراوان دارد. هیچ گیاه روغنی دیگر به اندازه کلزا دارای تنوع در نوع روغن و موارد استفاده از آن نیست. کیفیت روغن کلزا به

^۱ - Brassica.

دلیل داشتن اسیدهای چرب اشباع نشده و فاقد کلسترول بسیار مطلوب می باشد. در نهایت پس از استحصال روغن، کنجاله باقی مانده، سرشار از پروتئین بوده و برای استفاده در تغذیه دام مناسب می باشد. در صورتی که نیاز غذایی کلزا در طول کشت تأمین گردد، می توان به جرأت اظهار داشت که کشت آن از لحاظ اقتصادی سود فراوانی عاید کشاورزان و صاحبان صنایع غذایی و بخش صنعت خواهد نمود. بعضی از ارقام کلزا که در گروه کانولا قرار دارند، دارای کمتر از ۳۰ میکرومول گلوکوزینولات در هر گرم کنجاله بوده و روغن آنها دارای مقدار زیادی اسیدهای چرب غیر اشباع و حدود ۲٪ یا کمتر دارای اسید اروسیک می باشند و روغن آنها به صورت خوراکی مصرف می شود (خواجه پور، ۱۳۷۳).

زراعت کلزا نیاز فراوانی به نیتروژن دارد که به طور قابل توجهی بیشتر از آن چیزی است که در بیشتر خاک ها تأمین می شود و بنابراین استفاده از کود نیتروژن برای تولید و عملکرد بهینه ضروری می باشد. تأثیر همه جانبه نیتروژن در صورت نبودن سایر عوامل محدود کننده، باعث افزایش سریع نبات خواهد شد که در قالب آن تعداد گل و احتمالاً غلاف بیشتری تشکیل خواهد شد. متأسفانه نیاز بالای کلزا به کود نیتروژن منجر به استفاده بیش از حد از کودهای شیمیایی می گردد که اثرات نامطلوبی همچون آلودگی محیط زیست، بر هم خوردن تعادل اکوسیستم های زراعی، آلودگی آب های زیرزمینی، سفت شدن خاک های زراعی و بالاخره کاهش بهره وری را در پی خواهد داشت (احمدی و جاویدفر، ۱۳۷۷). تحقیقات نشان می دهند که مصرف توام کودهای بیولوژیک و شیمیایی و یا مصرف توام کودهای دامی و شیمیایی باعث بهبود عملکرد و کاهش اثرات منفی زیست محیطی کودهای شیمیایی می گردد (صباحی و همکاران، ۱۳۸۳).

اثرات کود فسفر روی عملکرد دانه کلزا به وضعیت فسفر خاک بستگی دارد. در خاک های کشور ما که اکثراً دچار زیادی کلسیم هستند، فسفر توسط کلسیم تثبیت شده و به صورت غیر قابل دسترس درمی آید، لذا یکی از بهترین راه ها جهت تأمین فسفر مورد نیاز گیاه، افزایش قابلیت دسترس آن از

طریق کودهای آلی یا بیولوژیک است (ملکوتی، ۱۳۷۵). بدون تردید کاربرد کودهای بیولوژیک علاوه بر اثرات مثبتی که بر خصوصیات خاک دارد، از جنبه های اقتصادی، زیست محیطی و اجتماعی نیز مثر ثمر واقع شده و می تواند به عنوان جایگزینی مناسب برای کودهای شیمیایی باشد (آستارایی و کوچکی، ۱۳۷۵).

پژوهشگران زیادی در زمینه استفاده توأم کودهای بیولوژیک و معدنی کار کرده اند ولی در زمینه تلفیق سه نوع کود بیولوژیک - شیمیایی - آلی تحقیقات اندکی انجام شده است (شارما و شارما، ۱۹۹۴)، لذا هدف از این تحقیق، بررسی اثرات تلفیقی و جداگانه این کودها روی میزان جذب نیتروژن و فسفر در کلزا در شرایط خاک و آب شور بود. در بین عناصر ریز مغذی، کمبود روی یکی از مهمترین محدودیت های تولید گیاهان زراعی در خاک های کشور ما می باشد (رشید و ریان، ۲۰۰۴).

۱-۲- مشخصات گیاهشناسی کلزا

کلزا با نام علمی (*Brassica napus* L.)، گیاهی است یکساله و علفی از تیره خردل^۱، که طول آن از ۵۰ تا ۱۵۰ سانتیمتر متغیر می باشد. طول دوره رشد کلزا در کشت بهاره ۹۰ تا ۱۲۰ روز می باشد (خواجه پور، ۱۳۷۳). پس از گذراندن یک دوره رشد غنچه ای (روزت)، گیاه تولید یک ساقه اصلی می کند که از آن تعداد زیادی ساقه جانبی منشاء می گیرد. کلزا ریشه مستقیم و توسعه یافته ای دارد که به آن صفت مقاومت به خشکی می دهد. برگ های بزرگ و بیضی شکل کلزا بطور متناوب بر روی ساقه قرار دارد. لقاح بصورت دگر گسنی انجام می گیرد. میوه کلزا نیامی است بطول ۳ تا ۱۰ سانتیمتر

¹ - Brassicaceae.

و به قطر ۲ تا ۵ میلیمتر که در آن ۱۵ تا ۴۰ عدد دانه است. دانه به رنگ سیاه و وزن هزار دانه از ۳ تا ۵ گرم می باشد.

کلزا گیاهی است سرما دوست و بلند روز، که همانند گندم دارای انواع پاییزه و بهاره است. بهترین رشد کلزا در هوای خنک (۱۵ تا ۲۰ درجه سانتیگراد) انجام می شود. با اینکه انواع پاییزه با شروع سرمای زمستان می تواند به خواب رود، اما از سرمای (۵-) درجه سانتیگراد یا کمتر، آسیب می بیند. کلزا به گرما حساس و مقاومت به خشکی آن تقریباً مشابه گندم می باشد. تولید کلزا در اغلب خاک ها با اسیدیته خنثی امکان پذیر بوده و شوری متوسط خاک را بخوبی تحمل می کند. به طور کلی قدرت تولیدی کلزا در خاک های فقیر بیشتر از غلات است (خواجه پور، ۱۳۷۳).

۱-۳- طبقه بندی کلزا

در خانواده (Brassicaceae)، دو گونه مهم زراعی به نام های کلزا (*Brassica napus* L.) و شلغم

(*Brassica campestris*) وجود دارد (احمدی و جاویدفر، ۱۳۷۷).

در هندوستان و پاکستان خردل قهوه ای^۱ که خردل هندی نیز نامیده می شود، کشت می گردد و در برخی از کشورها نیز مساحت های محدودی به کشت سایر گونه های تیره خردل، جهت تهیه روغن اختصاص دارد. روابط ژنومی گونه های اصلی جنس براسیکا پیچیده است. از تلاقی طبیعی بین سه گونه دیپلوئید خردل سیاه^۲، کلم^۳ و شلغم روغنی، سه گونه آمفی پلوئید کلزا، خردل هندی و خردل حبشی^۴ بوجود آمده اند (احمدی و جاویدفر، ۱۳۷۷). این گونه ها بر اثر تلاقی طبیعی و گزینش مصنوعی در یک دوره طولانی تکامل یافته اند و اکثر آنها دارای ژنوتیپ ها و زیرگونه های

1 - *B. Juncea*.

2 - *B. nigra*.

3 - *B. oleracea*.

4 - *B. carinata*.

متعدد می باشند، که از لحاظ مورفولوژیکی و فیزیولوژیکی با هم تفاوت دارند. در بین این گونه ها، گونه کلم بیشترین توسعه را در این مسیر نشان می دهد، به طوریکه انواع کلم سفید، کلم علوفه ای، کلم دکمه ای، گل کلم و غیره از آن بوجود آمده اند (احمدی و جاویدفر، ۱۳۷۷).

کلزا و شلغم روغنی هردو دارای سه زیرگونه می باشد که به ترتیب برای تولید روغن و استفاده از علوفه و ریشه های مغذی آنها کشت می گردند. این دو گونه، متعلق به جنس براسیکا، واریته های یک ساله و دو ساله ای دارند که از حیث فیزیولوژیکی با هم متفاوتند. به طوری که واریته های دو ساله بدون قرار گرفتن در معرض یک دوره سرما گل نمی دهند. بعلاوه، تعدادی از واریته های کلزا به شرایط اقلیمی هندوستان و بعضی کشورهای آسیایی دیگر سازگاری یافته اند و در آنها مورد کشت قرار می گیرند، هرچند که در عمل زراعت کلزا در این کشورها ممکن است مخلوطی از یکی از این واریته ها با *B.juncea* باشد (احمدی و جاویدفر، ۱۳۷۷).

۱-۴- میزان تولید و عملکرد کلزا در کشورهای جهان

سطح زیر کشت و همچنین مصرف کلزا طی سالهای اخیر در اغلب کشورهای جهان به سرعت افزایش یافته است. در ۱۵ سال اخیر بیشترین افزایش در سطح کشت کلزا مربوط به کشورهای کانادا، چین و هندوستان میباشد (احمدی و جاویدفر، ۱۳۷۷). سطح زیر کشت کلزا در جهان در سال ۲۰۰۷، ۳۰۸۰۵۳۲۶ هکتار بر آورد شده است (آمار فائو، ۲۰۰۷). میزان تولید کلزا در دنیا در سال ۲۰۰۷، ۵۰۵۷۷۸۸۰ تن تخمین زده شده است (آمار فائو، ۲۰۰۷). متوسط عملکرد دانه کلزا در جهان ۱۶۴۲ کیلو گرم در هکتار می باشد (جدول ۱-۱).

۱-۵- میزان تولید و عملکرد کلزا در ایران

سطح کلزا در کشور در سال زراعی ۸۶-۱۳۸۵ حدود ۱۶۹ هزار هکتار برآورد شده که ۵۳/۰۸ درصد آن اراضی آبی و بقیه به صورت دیم بوده است. استان گلستان با ۴۰/۲۶ درصد سهم در سطح برداشت کلزا، بیشترین سطح را داراست و استان های مازندران، فارس، خوزستان، همدان، و اردبیل به ترتیب با ۱۳، ۹/۹۲، ۵/۳۰، ۴/۳۸، و ۳/۹۴ درصد سطح کلزا کشور، مقام های دوم تا ششم را به خود اختصاص داده اند. شش استان مزبور جمعاً ۷۶/۷۹ درصد سطح کلزا کشور را داشته اند، که کمترین سطح با ۳۴ هکتار متعلق به استان سمنان می باشد.

میزان تولید کلزا در کشور حدود ۳۵۷ هزار تن برآورد شده که ۵۷/۵۹ درصد از آن کشت آبی و ۴۲/۴۱ درصد از کشت دیم بدست آمده است. استان گلستان با ۳۸/۶۵ درصد تولید کلزای کشور همانند سطح در جایگاه نخست تولیدکنندگان این محصول قرار گرفته است و استان های فارس، مازندران و همدان به ترتیب با ۱۴/۹۵، ۱۲/۴۱ و ۵/۳۴ درصد تولید کلزا در مقام های دوم تا چهارم قرار گرفته اند و چهار استان مزبور جمعاً ۷۱/۳۵ درصد تولید کلزای کشور را به خود اختصاص داده اند. کمترین تولید کلزای کشور با ۶۸ تن به استان سمنان تعلق دارد (جدول ۱-۲).

جدول (۱-۱): سطح زیر کشت، تولید و عملکرد کلزا در جهان (منبع: آمارنامه (F.A.O).

عملکرد (kg/ha)	تولید (تن)	سطح (هکتار)	نام کشور
۱۲۵۰	۱۱۲۳۰	۸۹۸۶	آرژانتین
۱۰۰۴	۱۰۶۵۰۰۰	۱۰۶۱۰۰۰	استرالیا
۱۲۱۶	۲۴۰۰۸۵	۱۹۷۴۳۷	بلاروس
۳۵۷۰	۲۸۴۷۰	۱۰۷۷۶	بلژیک
۱۶۸۷	۱۳۵۰۰۰	۸۰۰۰۰	برزیل
۱۷۲۲	۹۳۰۱۸	۵۳۹۹۹	بلغارستان
۱۵۱۸	۹۵۲۸۵۰۰	۶۲۷۷۰۰۰	کانادا
۳۸۷۹	۴۰۹۰۸	۱۰۵۴۵	شیلی
۱۴۷۲	۱۰۳۷۵۰۱۰	۷۰۵۰۰۱۰	چین
۳۳۲۷	۵۹۶۳۰۰	۱۷۹۲۰۰	دانمارک
۱۲۶۸	۱۱۳۵۰۰	۸۹۵۰۰	فنلاند
۲۸۸۸	۴۵۵۴۰۰۰	۱۵۷۷۰۰۰	فرانسه
۳۴۳۷	۵۳۲۰۵۱۸	۱۵۴۸۱۷۷	آلمان
۲۶۷۳	۲۱۲۹۸۷۳	۷۹۶۷۵۱	لهستان
۱۰۹۵	۷۴۳۸۰۰۰	۶۷۹۰۰۰۰	هند
۱۴۰۲	۶۶۰۳۳۴	۴۷۱۰۵۹	آمریکا
۱۱۹۱	۹۹۸۵۶	۸۳۸۳۷	آفریقا
۱۵۱۰	۱۰۱۸۸۸۳۴	۶۷۴۸۰۵۹	آمریکای شمالی
۱۲۶۶	۱۸۵۲۰۷۹۱	۱۴۶۲۴۲۱۸	آسیا
۱۰۰۴	۱۰۶۷۰۰۰	۱۰۶۳۰۰۰	اقیانوسیه
۲۵۱۴	۲۰۴۰۰۲۶۱	۸۱۱۴۶۸۱	اروپا
۱۶۴۲	۵۰۵۷۷۸۸۰	۳۰۸۰۵۳۲۶	جهان