دانشکده کشاورزی

پایان نامه کارشناسی ارشد

اثر کوددهی نیتروژن وگوگرد در کلزا بر توانایی‌های زیستی شته خردل *Lipaphis erysimi* (Kaltenbach,1843) (Hom.: Aphididae)

لیلا شهرآبادی

استاد راهنما

دکتر حسینی

استادان مشاور

دکترصادقی، دکترگلدانی

بهمن1392

تعهد نامه

عنوان پایان نامه: اثر کوددهی نیتروژن و گوگرد درکلزا بر توانایی‌های زیستی شته خردل *Lipaphis erysimi* (Kaltenbach,1843) (Hom.: Aphididea)

اینجانب لیلا شهرآبادی دانشجوی کارشناسی ارشد رشته حشره شناسی کشاورزی دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد تحت راهنمایی دکتر مجتبی حسینی متعهد می شوم:

- نتایج ارائه شده در این پایان نامه حاصل مطالعات علمی وعملی اینجانب بوده ،مسئولیت صحت واصالت مطالب مندرج را به طور کامل بر عهده می‌گیرم.
- در خصوص استفاده از نتایج پژوهشهای محققان دیگر به مرجع مورد نظر استناد شده است.
- مطالب مندرج در این پایان نامه را اینجانب یا فرد دیگری به منظور اخذ هیچ نوع مدرک یا امتیازی تا کنون به هیچ مرجعی تسلیم نکرده است.
- کلیه حقوق معنوی این اثر به دانشگاه فردوسی مشهد تعلق دارد .مقالات مستخرج از پایان نامه، ذیل نام دانشگاه فردوسی مشهد (Ferdowsi University of Mashhad) به چاپ خواهد رسید.
- حقوق معنوی تمام افرادی که در به دست آمدن نتایج اصلی پایان نامه تاثیر گذار بوده اند در مقالات مستخرج از پایان نامه رعایت خواهد شد.
- در خصوص استفاده از موجودات زنده یا بافتهای آنها برای انجام پایان نامه، کلیه ضوابط و اصول اخلاقی مربوطه رعایت شده است.

تاریخ

نام و امضاء دانشجو

ماکیت نتایج وحق نشر

-کلیه حقوق معنوی این اثر و محصولات آن (مقالات مستخرج، برنامه های رایانه‌ای، نرم افزارها وتجهیزات ساخته شده) به دانشگاه فردوسی مشهد تعلق دارد و بدون اخذ اجازه کتبی از دانشگاه قابل واگذاری به شخص ثالث نیست.

-استفاده از اطلاعات ونتایج این پایان نامه بدون ذکر مرجع مجاز نیست.

دانشگاه فردوسی مشهد

دانشکده کشاورزی، گروه گیاه پزشکی

از این پایان نامه کارشناسی ارشد توسط بیلا شهر آقایی نژاد وی مقطع کارشناسی ارشد رشته مرتع کارشناسی کشاورزی در تاریخ ۹۲/۱۱/۲۱ جهت دفاع

گردید پس از بررسی های بالینی داوران این پایان نامه را با نمره عدد حروف و با درجه مورد تایید

قرار داد اند.

عنوان پایان نامه: اثر کوددهی نیتروژن و کود کامل ازتوفانا فی های ریبی شته خردل **Lipaphis erysimi (Kaltenbach,1843)**

(Hom.: Aphididae)

سمت در هیات داوران	نام و نام خانوادگی	مرتبه علمی	گروه	دانشگاه / موسسه	امضاء
داور	دکتر جواد کریمی برنگ	دانشیار	گیاهپزشکی	دانشگاه فردوسی مشهد	
داور	دکتر مهدی مدرس اول	استاد	گیاهپزشکی	دانشگاه فردوسی مشهد	
استاد راهنما	دکتر مجتبی حسینی	استادیار	گیاهپزشکی	دانشگاه فردوسی مشهد	
استاد مشاور	دکتر حسین صادقی نامقی	دانشیار	گیاهپزشکی	دانشگاه فردوسی مشهد	
استاد مشاور	دکتر جواد گلدانی	دانشیار	گروه زراعت	دانشگاه فردوسی مشهد	
نماینده تحصیلات تکمیلی	دکتر سعید طریقی	استادیار	گیاهپزشکی	دانشگاه فردوسی مشهد	
مدیر گروه	دکتر جواد کریمی برنگ	دانشیار	گیاهپزشکی	دانشگاه فردوسی مشهد	

سپاسگزاری

سپاس فراوان ایزد منان را که به من این توفیق را داد تا در پرتو لطف لایزالش در جهت کسب علم و دانش گام بردارم. اکنون که این مرحله از تحصیلم را با نگارش پایان نامه حاضر به اتمام رسانده‌ام لازم می‌دانم از تمامی عزیزانی که در موفقیت من نقش داشته‌اند تشکر و قدردانی‌کنم:

از استاد راهنمای گرامی جناب آقای دکتر مجتبی حسینی که در این مقطع تحصیلی و در تمامی مراحل انجام این رساله من را یاری کردند تشکر و قدردانی می‌کنم.

از مشاوره و راهنمائی اساتید مشاورم، جناب آقای دکتر صادقی و دکتر گلدانی به دلیل توجه و راهنمایی ایشان در انجام این رساله تشکر می‌نمایم.

از داوران محترم که با دقت و حوصله این پایان نامه را مطالعه و در رفع ایرادات آن کمک‌های فراوان کردند تشکر می‌کنم.

از سایر اساتید محترم گروه گیاهپزشکی دانشگاه فردوسی مشهد که با آموزش‌ها و راهنمایی‌های خود در رشد و پیشرفت اینجانب تاثیر داشته‌اند تشکر می‌کنم.

از دوستان خوبم و تمامی کسانی که در به ثمر رساندن این پایان نامه به من کمک کرده‌اند تشکر می‌کنم.

از پدر و مادر و خانواده بزرگوارم که به من کمک کردند تا این مرحله از دوران تحصیلم را به اتمام برسانم سپاسگزاری می‌کنم.

از همسر مهربانم که در طول دوران تحصیل با صبر و متانت در کنارم بودند تشکر و قدردانی می‌کنم.

در خاتمه از همه واحدها، آزمایشگاه‌ها و بخش‌هایی که در انجام و به ثمر رسیدن این پایان نامه مرا همراهی و مساعدت کردند کمال تشکر و قدردانی را دارم و برای همه آن‌ها توفیق روزافزون را از خداوند متعال خواهانم.

لیلا شهرآبادی

بهمن 1392

چکیده

شته خردل (Kalt.) *Lipaphis erysimi* یکی از آفات مهم گیاه کلزا .*Brassica napus* L است. تغییر کیفیت گیاه میزبان در نتیجه کوددهی می‌تواند بر توانایی‌های زیستی و انبوهی جمعیت حشرات گیاه‌خوار تأثیر گذار باشد. این تحقیق به منظور بررسی اثر برهم‌کنش سطوح مختلف کوددهی نیتروژن (صفر، 150 و 225 کیلوگرم نیتروژن در هکتار) و گوگرد (صفر و 40 کیلوگرم گوگرد در هکتار) بر شاخص‌های رشدی و فیزیولوژیک کلزا و ویژگی های زیستی **شته** خردل در شرایط گلخانه‌ای انجام شد. میزان نیتروژن و کربن، نرخ فتوسنتز، نسبت اندام‌های هوایی به ریشه، وزن هزار دانه و درصد روغن و ... گیاهان در تیمارهای مختلف کوددهی اندازه‌گیری شد. توانایی های زیستی شته روی گیاهان کوددهی شده در تیمارهای مختلف کودی شامل آماره های جدول زیست باروری و نرخ رشد نسبی برآورد گردید. نتایج نشان داد که افزایش کوددهی نیتروژن همراه با کوددهی گوگرد تأثیر مثبت بر ویژگی های فیزیولوژیک و رشدی گیاه نظیر درصد نیتروژن گیاه و زیست توده، و عملکرد (وزن هزار دانه و درصد روغن دانه) کلزا داشت. اثر متقابل بین سطوح کوددهی نیتروژن و گوگرد بر آماره های جدول زیست باروری شته خردل به استثنای مدت زمان دوبرابر شدن جمعیت معنی‌دار نبود. اما کوددهی نیتروژن به تنهایی سبب افزایش توانایی‌های زیستی شته خردل شد و بیش‌ترین میزان نرخ ذاتی افزایش جمعیت شته، نرخ باروری و طول عمر شته-های بالغ در بالاترین سطح کوددهی نیتروژن به دست آمد. کوددهی گوگرد نیز باعث کاهش توانایی‌های زیستی شته خردل شد. هم‌چنین، اثر کوددهی نیتروژن بر وزن شته‌های بالغ و نرخ رشد نسبی شته خردل گرچه افزایشی بود، ولی تأثیر کوددهی گوگرد در ارتباط با صفات ذکر شده منفی برآورد گردید. با توجه به نتایج حاصل از این تحقیق، می‌توان کاربرد نسبت مناسب کوددهی نیتروژن و گوگرد را برای افزایش کمی و کیفی محصول و به عنوان ابزاری در برنامه‌های مدیریت شته خردل مد نظر قرار داد و با در نظر داشتن این نکته که تحقیق حاضر در شرایط گلخانه انجام گردید، توصیه می‌شود که نتایج حاضر در شرایط مزرعه‌ای نیز آزمون شود.

واژه های کلیدی: آماره‌های جدول زیستی، گوگرد، مدیریت آفت، نرخ رشد نسبی، نیتروژن

عنوان **فهرست مطالب** **صفحه**

فصل اول: مقدمه و اهداف پژوهش

1- 1 مقدمه 1

1- 2 اهداف پژوهش 4

فصل دوم : بررسی منابع علمی

2- 1 عناصر پرمصرف و کم‌مصرف 5

2- 1- 1 نیتروژن 6

2- 1- 2 گوگرد 7

2- 2 کوددهی در گیاه 8

2- 2- 1 تأثیر کوددهی نیتروژن در گیاه 9

2- 2- 2 تأثیر کوددهی گوگرد در گیاه 10

2- 2- 3 برهم‌کنش کوددهی نیتروژن و گوگرد در گیاه 12

2- 3 پیامد کوددهی گیاه بر آفات گیاه‌خوار 13

2- 3- 1 تأثیر کوددهی نیتروژن بر آفات گیاه‌خوار 14

2- 3- 2 تأثیر کوددهی گوگرد بر آفات گیاه‌خوار 15

2- 4 گیاهان خانواده چلیپاییان 16

2- 4-1 ویژگی های فیزیو- شیمی چلیپاییان 17

2- 5 ساز و کارهای دفاعی چلیپاییان در برابر گیاه‌خواران 18

2- 6 کلزا 19

2- 7 آفات گیاه‌خوار خانواده چلیپاییان 22

2- 7- 1 شته خردل(Kalt.) *Lipaphis erysimi* 22

2- 7- 2 مدیریت شته خردل 23

2-7-2 -1 کنترل زیستی 23

2-7-2 -2 کنترل زراعی 24

فصل سوم : مواد و روش ها

3- 1 کشت گیاه کلزا و اجرای تیمارهای کودی 25
3- 2 جمع آوری، شناسایی و پرورش شته خردل 27
3-3 اثرکوددهی نیتروژن و گوگرد بر خصوصیات فیزیولوژیک کلزا 27
4-3 اثر کوددهی نیتروژن و گوگرد برآماره‌های زیستی شته خردل 29
3- 5 برآورد میانگین نرخ رشد نسبی (MRGR) 31
3- 6 تجزیه و تحلیل آماری داده ها 32

فصل چهارم : نتایج و بحث

4- 1 اثر کوددهی نیتروژن و گوگرد بر خصوصیات فیزیولوژیک کلزا 33
4- 1- 1 عملکرد زیستی 33
4- 1- 2 نسبت اندام های هوایی به ریشه 34
4- 1- 3 ارتفاع ساقه اصلی 35
4- 1- 4 تعداد شاخه جانبی 36
4- 1- 5 تعداد غلاف در گیاه 37
4- 1- 6 درصد روغن 38
4- 1- 7 وزن هزاردانه 39
4- 1- 8 میزان کلروفیل گیاه 40
4- 1- 9 نرخ فتوسنتز 41
4- 1- 10 میزان نیتروژن، کربن و کربن به نیتروژن 42
4- 2 اثر کوددهی نیتروژن و گوگرد برتوانایی‌های جدول زیستی شته خردل 44
4- 2- 1 آماره‌های زیستی شته خردل 44
4- 2- 2 آماره‌های جدول زیست باروری شته خردل 47
4- 3 نرخ رشد نسبی شته خردل MRGR 51
فصل پنجم : نتیجه گیری وپیشنهادات 54

منابع 57
پیوست1. فهرست اسامی لاتین 70
چکیده انگلیسی 75

فهرست شکل‌ها

فصل اول

شکل 1-1. درصد تولید دانه های روغنی در جهان ازسال82 تا83.....2

فصل دوم

شکل2-1. شته بالغ خردل *Lipaphiserysimi*.....23

فصل سوم

شکل3-1. کشت گیاهان در گلخانه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد 26

شکل3-2. پرورش جمعیت شته خردل روی گیاهان کلزا 27

شکل3-3. اندازه گیری میزان درصد نیتروژن گیاه با استفاده از دستگاه کجلدال 28

شکل 3-4. اندازه گیری میزان روغن دانه های کلزا با استفاده از دستگاه سوکسله 29

شکل3- 5.نمونه‌ای از قفس های گیره‌ای مورد استفاده در آزمون جدول زیستی شته خردل 30

شکل3- 6. قفس گیره‌ای نصب شده روی برگ با استفاده از قیم مفتولی 30

شکل3-7 . ترازوی مورد استفاده جهت توزین پوره‌ها و شته‌های بالغ خردل.....32

فصل چهارم

شکل4- 1.میانگین (± خطای استاندارد) وزن تر و خشک کلزا در سطوح مختلف کوددهی نیتروژن 34

شکل4- 2. میانگین (± خطای استاندارد) نسبت اندام هوایی به ریشه در کلزا در سطوح مختلف کوددهی نیتروژن 35

شکل4- 3. میانگین (± خطای استاندارد) ارتفاع ساقه اصلی درکلزا در سطوح مختلف کوددهی نیتروژن و گوگرد 36

شکل4-4.میانگین(± خطای استاندارد) تعداد شاخه جانبی در کلزا در سطوح مختلف کوددهی نیتروژن....36

شکل4-5. میانگین (± خطای استاندارد) تعداد غلاف در کلزا در سطوح مختلف کوددهی نیتروژن.....38

شکل4- 6. میانگین (± خطای استاندارد) درصد روغن در دانه کلزا در سطوح مختلف کوددهی نیتروژن و گوگرد 39

شکل4 - 7. میانگین(± خطای استاندارد) وزن هزار دانه کلزا در سطوح مختلف کوددهی نیتروژن 40

شکل4- 8، میانگین(± خطای استاندارد) میزان کلروفیل درسطوح مختلف کوددهی نیتروژن در کلزا 41
شکل4- 9 ،میانگین (± خطای استاندارد) نرخ فتوسنتز در سطوح مختلف کوددهی نیتروژن وگوگرد در کلزا.....42
شکل4- 10، میانگین(± خطای استاندارد)درصد نیتروژن کلزا در سطوح مختلف کوددهی نیتروژن و گوگرد 43
شکل4- 11، میانگین(± خطای استاندارد) میزان کربن در سطوح مختلف کوددهی گوگرد درکلزا 43
شکل 4-12، میانگین(± خطای استاندارد) نسبت کربن به نیتروژن در سطوح مختلف کوددهی نیتروژن در کلزا.....44
شکل4- 13، نسبت زنده‌مانی (lx)و زادآوری ویژه سنی (mx)شته خردل در تغذیه از گیاهان کلزا در سطوح مختلف کوددهی نیتروژن و گوگرد 48
شکل4- 14، مدت زمان دو برابر شدن جمعیت شته خردل در تغذیه از گیاهان کلزا روی سطوح مختلف کو-ددهی نیتروژن و گوگرد 49
شکل4- 15، میانگین (± خطای استاندارد) وزن پوره‌های سن اول شته خردل در تغذیه از گیاهان کلزا روی سطوح مختلف کوددهی نیتروژن و گوگرد 52

فهرست جدول‌ها

فصل سوم

جدول3- 1. خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک آزمایش.....26

فصل چهارم

جدول4- 1. میانگین (± خطای استاندارد) آماره‌های زیستی شته خردل در تغذیه از گیاهان کلزا در سطوح مختلف کوددهی نیتروژن 46

جدول4- 2. میانگین (± خطای استاندارد) آماره‌های جدول زیست باروری شته خردل در تغذیه از گیاهان کلزا روی سطوح مختلف کوددهی نیتروژن 49

جدول 4- 3. میانگین (± خطای استاندارد) آماره‌های جدول زیست باروری شته خردل در تغذیه از گیاهان کلزا با کوددهی و عدم کوددهی گوگرد.....50

جدول4- 4. میانگین (± خطای استاندارد) وزن شته بالغ خردل ، مدت زمان نشو و نمای پورگی و نرخ رشد نسبی در سطوح مختلف کوددهی نیتروژن 52

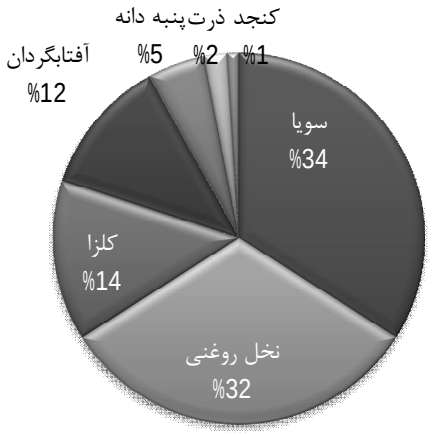
جدول4- 5. میانگین (± خطای استاندارد) وزن شته بالغ خردل، مدت زمان نشو و نمای پورگی و نرخ رشد نسبی در سطوح کوددهی گوگرد 53

فصل اول : مقدمه و اهداف

1-1 مقدمه

مصرف روغن‌های گیاهی با توجه به افزایش جمعیت کشور و تغییر الگوی غذایی مردم در حال افزایش است. بنابراین، با توجه به این‌که بالغ بر 85 درصد روغن مورد نیاز کشور از طریق واردات تأمین می‌شود و همه ساله سهم قابل توجه از بودجه کشور برای خرید روغن و هم‌چنین محصولات جانبی دانه-های روغنی مانند کنجاله صرف می‌گردد، افزایش تولید دانه‌های روغنی در داخل کشور بسیار حایز اهمیت است (اسدی و فرجی، 1388).

عمده دانه‌های روغنی تولید شده در دنیا شامل سویا، نخل روغنی، کلزا، آفتابگردان و پنبه دانه می‌باشد که به ترتیب 34، 32، 14، 12و 5 درصد تولید دانه را به خود اختصاص داده‌اند (اسدی و فرجی، 1388، شکل 1-1).



شکل1- 1. درصد تولید دانه های روغنی در جهان از سال82 تا 83

در آثار به‌جا مانده از دوران نوسنگی در مصر و در نوشته های هندوها و در کتیبه های یونانی و رومی قبل از میلاد به گیاهان روغنی جنس براسیکا[1] و ارزش دارویی آن‌ها اشاره شده است (قدمی، 1389). کلزا *Brassica napus* L. گیاهی با سابقه چند هزار ساله پس از موفقیت‌های زراعی چشمگیر در جهان مدت کوتاهی است که در ایران به عنوان یکی از امیدهای قطع وابستگی به روغن مورد توجه بسیار قرار گرفته است (اسدی و فرجی، 1388). 20 تا 30 درصد وزن دانه‌های کلزا را روغن و 35 تا 45 درصد آن را پروتئین تشکیل می‌دهد، لذا این گیاه از محصولات با ارزش اقتصادی در کشاورزی به شمار می‌آید (گلزار و همکاران، 2007؛ اسلادینیس، 2010؛ ستار و همکاران، 2011) .

بر اساس اطلاعات سازمان خوار و بار جهانی[2]، در سال 2000 میلادی سطح زیر کشت کلزا در جهان 26844678 هکتار بوده است. ایران با تولید 17240 هکتار اراضی زیر کشت کلزا، 0/06 درصد کل زمین‌های زیر کشت کلزا در جهان را در اختیار دارد (کریم زاده و همکاران، 1388).

در ایران دانه‌های روغنی سویا و آفتابگردان که در گذشته در کشور کشت وکار می‌شد، به علت تابستانه بودن، نیاز آبی زیاد و عدم امکان کشت در اقلیم‌های مختلف امکان توسعه چندان نداشت. اما با معرفی گیاه جدید کلزا به زراعت کشور، محدودیت‌های مذکورتا حدودی برداشته شد (قدمی، 1389).

روغن کلزا نسبت به دیگر روغن های گیاهی دارای مزیت های زیر می‌باشد:

[1] *Brassica* spp.
[2] FAO, Food and Agriculture Organization

- وجود مقادیر قابل توجه اسید اولئیک در روغن کلزا سبب شده است تا این روغن مقاومت خوبی به فرآیندهای حرارتی از جمله سرخ کردن از خود نشان دهد.

- روغن کلزا در میان روغن‌های خوراکی کم‌ترین میزان اسیدهای چرب اشباع را داراست، در حالیکه مصرف اسید چرب اشباع برای سلامتی مضر است.

- روغن کلزا بیشترین میزان اسید لینولئیک را در میان روغن‌های گیاهی شناخته شده دارا است.

اسیدچرب لینولئیک (امگا3) سبب کاهش فشار خون، کلسترول، تری گلیسیرید، بهبود عملکرد قلب و کمک به سلامتی آن و پیشگیری و بهبود ناراحتی‌های مفصلی و روماتیسمی، پیشگیری و بهبود افسردگی و ناراحتی‌های روانی و پیشگیری از ابتلا به سرطان می‌شود (قدمی، 1389).

در کشت کلزا جهت تولید محصول مناسب باید به برخی از عوامل مؤثر و تعیین کننده مثل بیماری‌ها و آفات که در دوره کشت زیان آورند و هم‌چنین کمیت و کیفیت کوددهی توجه کرد (ازتورک، 2010). میانگین عملکرد کلزا در کشور تاحد زیاد تابع شرایط آب و هوایی، روش‌های تولید و ارقام مورد کشت است. عملکرد کلزا در کشورهای اروپائی در حدود دو تن در هکتار می‌باشد و در کشورهای در حال توسعه عملکرد کم‌تر از این میزان است که می‌توان با استفاده مناسب از کودهای شیمیایی عملکرد این محصول را بهبود بخشید (احمدی و جاویدفر، 1377).

کلزا مانند دیگر گیاهان خانواده چلیپاییان نیاز زیاد به کود نیتروژن دارد که برای عملکرد بهینه آن ضروری می‌باشد. از بین عناصر غذایی، نیتروژن بیش‌ترین تأثیر را روی خواص کیفی کلزا دارد (گرنت و همکاران، 2011). گوگرد نیز یکی از هفده عنصر ضروری درگیاه است و رابطه‌ای نزدیک با میزان نیتروژن جهت رشد و نمو بهینه گیاه دارد. از سوی دیگر، نیتروژن مهم‌ترین عنصر غذایی تعیین کننده برای تغذیه حشرات گیاه‌خوار است (ون امدن، 1969؛ بران و همکاران، 2002؛ زندر و هانتر، 2008) و کوددهی گیاهان با نیتروژن عموما" باعث جلب و افزایش توانایی‌های زیستی حشرات گیاه‌خوار مختلف مانند شته-ها می‌شود (متسون، 1980؛ مارازی و استدلر، 2004). در بین آفات مختلف، شته‌ها به میزان زیاد در خانواده چلیپاییان باعث ایجاد خسارت و کاهش عملکرد می‌شوند. شته‌ها علاوه بر خسارت مستقیم، سبب

انتقال ویروس‌های بیماری‌زای گیاهی شده (بریجز و همکاران، 2001؛ دوتا وهمکاران، 2005) و به علت ترشح عسلک و رشد قارچ‌های دودی (Fumagine) باعث کاهش فتوسنتز در گیاه می‌شوند (کستلو و آلتیئری، 1995).

شته خردل *Lipaphis erysimi* Kalt.(Aphididae) از آفات مهم خانواده چلیپاییان در ایران (خواجه زاده و همکاران، 2010) و سایر نواحی گرمسیری جهان می‌باشد (بلکمن و استاپ، 2000) و بسته به شدت هجوم و مرحله رشدی گیاه بین 10 تا 90 درصد خسارت وارد می‌کند (رانا، 2005).

2-1 اهداف پژوهش

بررغم اهمیت کشت کلزا در ایران و خسارت وابسته به انبوهی شته خردل در این محصول (خواجه زاده و همکاران، 2010)، مطالعات اندکی در رابطه با اثر مقادیر مختلف کوددهی کلزا بر خصوصیات جدول زیستی و تغییرات جمعیت شته خردل صورت گرفته است. مدیریت کوددهی کلزا بایستی به گونه-ای باشد که سبب افزایش رشد بهینه و عملکرد آن شود، اما رجحان و توانایی‌های زیستی آفات مختلف که سبب کاهش کمی و کیفی عملکرد می شوند را کاهش دهد (مارازی وهمکاران، 2004). بنابراین، این تحقیق با هدف ارزیابی اثر مقادیر مختلف کوددهی نیتروژن و گوگرد بر ویژگی های رشدی و شیمیایی کلزا و پیامد آن بر آماره‌های زیستی و رشدی شته خردل در شرایط آزمایشگاهی و گلخانه‌ای صورت گرفت.

فصل دوم : بررسی منابع علمی

2-1 عناصر پرمصرف[1] و کم‌مصرف[2]

از هفده عنصر ضروری مورد نیاز گیاه سه عنصر اکسیژن، کربن و هیدروژن که اجزاء اصلی ساختمان آلی گیاه را تشکیل می‌دهند، از طریق آب یا هوا جذب گیاه می‌شوند و عناصر باقی‌مانده که در ساختمان سلولی و فعالیت‌های فیزیولوژیک گیاه شرکت دارند، باید به وسیله خاک برای گیاه فراهم شوند (هاولین و همکاران، 2004). این عناصر به دو دسته عناصر پرمصرف و کم‌مصرف تقسیم می‌گردند.

عناصر پرمصرف به مقدار زیاد مورد نیاز گیاه بوده و شامل ازت (N)، فسفر (P)، پتاسیم (K)، کلسیم (Ca)، منیزیم (Mg) و گوگرد (S) می‌باشد. عناصر کم‌مصرف به مقدار کم مورد نیاز گیاه است و شامل آهن (Fe)، منگنز (Mn)، مولیبدن (Mo)، بر (B)، مس (Cu)، روی (Zn) و کلر (Cl) هستند. عناصر پرمصرف و کم‌مصرف همیشه به اندازه کافی و برای حصول حداکثر ممکن رشد گیاه در خاک موجود نیستند. بعضی عناصر نیز مانند ارسنیک (As)، آلومینیوم (Al)، جیوه (Hg)، سرب (Pb)، سلنیم (Se)، کادمیوم (Cd) و پلوتونیوم (Pu) نه تنها مورد نیاز گیاه نیستند، بلکه برای گیاه، انسان و دام خطرناک و سمی به شمار می‌روند.

---

[1] Macronutrients
[2] Micronutrients

1-1-2 نیتروژن

نیتروژن یکی از عناصر شیمیایی در جدول تناوبی بوده که نماد آن N و عدد اتمی هفت است. نیتروژن معمولا" به صورت گاز، غیرفلز، بی‌رنگ، بدون مزه و بی‌بو است. این عنصر در سال 1772 میلادی توسط شیمیدان انگلیسی، دانیل رادرفورد (1819–1749)، کشف و در سال 1790 میلادی توسط شیمیدان فرانسوی، ژان شاپتال (1756 تا 1832)، نام‌گذاری شد. نمک‌های نیترات که نام عنصر از آنها گرفته شده، بسیار کارآمد هستند و دارای کاربردهای گوناگون می‌باشند (هدایت، 1384).

نیتروژن در طبیعت به سه صورت عنصری، معدنی و آلی یافت می‌شود. نیتروژن عنصری به شکل گاز N_2 وجود دارد که قابل استفاده برای گیاه نیست. نیتروژن معدنی به صورت های نیترو[1]، اکسید نیتریک[2]، دی‌اکسید نیتروژن[3]، آمونیاک[4]، آمونیوم[5] ، نیتریت[6] و نیترات[7] وجود دارد که چهار مورد ابتدایی به صورت گاز بوده و قابل استفاده برای گیاه نیست. بیش از 95 درصد نیتروژن موجود که در خاک به صورت نیتروژن آلی گیاهی یا حیوانی است (ملکوتی و همکاران، 1387).

نیتر[8] اسم جمعی است که به نیترات پتاسیم (KNO_3) و نیترات سدیم (KNO_3) اطلاق می‌شود. کانی نیترات پتاسیم یا شوره در طبیعت یافت می‌شود و در ساختن باروت و به عنوان ماده نگاه‌دارنده برای نمک سود کردن گوشت استفاده می‌شود. نیترات سدیم یا نیتراتین نیز در تولید مواد منفجره به کار می‌رود. نیترات‌های موجود در خاک ترکیب‌های حیاتی محسوب می‌شوند، زیرا گیاهان با استفاده از آن‌ها پروتئین و مولکول‌های اسید نوکلئیک مورد نیاز خود را می‌سازند. این نیترات‌ها یا به صورت طبیعی در خاک یافت می‌شوند یا نیتروژن موجود در هوا توسط باکتری‌هایی که در ریشه برخی از گیاهان مانند حبوبات به صورت هم‌زیست وجود دارد طی فرآیند تثبیت ازت به آمونیاک وآمونیاک نیز طی فرآیند

[1] N_2O
[2] NO
[3] NO_2
[4] NH_3
[5] NH_4^+
[6] NO_2^-
[7] NO_3^-
[8] Nitr

نیتریفیکاسیون[1] به نیتریت و نیترات تبدیل و مورد استفاده گیاه قرار می‌گیرد. کاربرد نیترات‌ها به صورت کودهای گیاهی بسیار گسترده است، اما استفاده از آن‌ها اغلب به آلودگی نیتراتی منجر می‌شود، زیرا باران، این نمک‌های نیتراتی را با خود شسته و به رودخانه‌ها و دریاچه‌ها می‌برد. به دنبال آن آب از لحاظ مواد غذایی بسیار غنی شده و جلبک‌ها و باکتری‌ها در آن رشد می‌کنند و تمام اکسیژن آب را مصرف می‌کنند و به این ترتیب به مرگ ماهی‌ها و بی‌مهرگان می‌انجامند (هدایت، 1384).

مهم‌ترین کاربرد اقتصادی نیتروژن برای ساخت آمونیاک است و آمونیاک برای تولید کود، مواد تقویتی و اسید نیتریک استفاده می‌شود. نیتروژن در ترکیبات عمده ضایعات حیوانی (فضله مرغ‌ها و پرندگان یا کود) وجود دارد و به طور معمول به صورت اوره (CH_4N_2O)، اسید اوریک ($C_5H_4N_4O_3$) و ترکیباتی از محصولات نیتروژنی یافت می‌شود.

2-1-2 گوگرد

گوگرد با نماد شیمیایی S نام یک عنصر شیمیایی از جدول تناوبی با عدد اتمی شانزده است. گوگرد از پیش از این برای بشر شناخته شده است، گرچه در گذشته اغلب سنگ سوختنی[2] نامیده می‌شد. گوگرد در هوا با شعله آبی رنگ می‌سوزد و بوی زننده تولید می‌کند (هدایت، 1384). گوگرد یک نافلز بی‌بو، بی‌مزه و چند ظرفیتی است که بیشتر به شکل بلورهای زرد رنگ موجود در کانی‌های سولفید[3]، سولفیت[4] و سولفات[5] شناخته شده است. گوگرد که اسم لاتین آن *Sulphur* می‌باشد، از زمان‌های باستان شناخته شده بود. هومر[6] گوگرد را به عنوان حشره‌کش در قرن نهم قبل از میلاد معرفی کرده است. هم‌چنین گوگرد در کنترل برخی بیماری‌ها و آفات در گیاهان نقش دارد (چو، 1988).

[1] Nitrification
[2] Brimstone
[3] S^{-2}
[4] SO_3^{-2}
[5] SO_4^{-2}
[6] Homer

از نقش زیستی گوگرد می‌توان به شرکت آن در ساختمان اسیدامینه‌های سیستئین[1]، متیونین[2]، هوموسیستئین[3] و تائورین[4] و آنزیم‌ها، ویتامین‌ها مانند بیوتین[5] و تیامین[6] و کلروفیل اشاره کرد (اشناگ، 1997). نزدیک به 0/25درصد از وزن بدن انسان را گوگرد تشکیل می‌دهد. گوگرد در کراتین موجود در مو و ناخن جزء عناصر اصلی محسوب می‌شود. برخی از گونه‌های باکتری از سولفید هیدروژن[7] به‌جای آب در فرایند فتوسنتز خود استفاده می‌کنند.

از گوگرد در حالت خالص و ترکیبی به شیوه های گوناگون استفاده می‌شود. از دی‌اکسید گوگرد[8] که گازی بدبو است، به عنوان ماده ضدعفونی کننده و نگاه‌دارنده استفاده می‌شود. این گاز از ضایعات صنعتی است و باعث بارش باران اسیدی و در نتیجه نابودی گیاهان و حیوانات می‌گردد. اسید سولفوریک[9] مایعی بسیار خورنده است که در باطری ماشین‌ها، تولید کودها، مواد منفجره، مواد شوینده، بنزین و رنگ‌های جوهری کاربرد دارد. داروهای گوگردی ترکیباتی هستند که سولفونامید[10] نام دارند و برای درمان عفونت‌های باکتریایی به کار می‌روند. گوگرد در فرآیند ولکانیزه کردن لاستیک و در ترکیب قارچ کش‌ها نیز به کار می‌رود. سولفات مس[11] تثبیت کننده رنگ است و با آن سطح فلزات را برای آب کاری و رنگ زنی آماده می‌کنند (هدایت، 1384).

2-2 کوددهی در گیاه

در سال‌های اخیر به دنبال رشد بی رویه جمعیت جهان تولید هرچه بیشتر محصولات کشاورزی اجتناب ناپذیر است. یکی از راه‌کارهای تولید بیش‌تر محصولات کشاورزی افزایش عملکرد در واحد سطح از طریق مصرف نهاده‌ها ازجمله کودهای شیمیایی است (کرلن و راسل، 1987). مقدار مصرف کودها بستگی به نوع گیاه و درجه حاصلخیزی خاک دارد (زرین کفش و سعادت لاجوردی، 1366). در زراعت

[1] Cysteine
[2] Methionine
[3] Homocysteine
[4] Taurine
[5] Biotin
[6] Thiamine
[7] H_2S
[8] SO_2
[9] H_2SO_4
[10] Sulfonamide
[11] $CUSO_4$

قدیم به منظورحاصلخیزی خاک تولیدات طبیعی مانند کود سبز، کمپوست و پس ماندهای گیاهی را مورد استفاده قرار می‌دادند. مصرف کودهای شیمیایی ازسال 1830 شروع شد و ترویج آن‌ها درمدت چندین ده سال به‌طور قابل ملاحظه افزایش پیدا کرد. امروزه مصرف کودهای شیمیایی در دنیا در طیف گسترده نوسان می‌کند و درنهایت مصرف کودها سبب افزایش 50 تا60 درصد محصولات کشاورزی شده است بنابراین، کوددهی می‌تواند اقدامی برای افزایش تولیدات کشاورزی و مبارزه با گرسنگی در دنیا باشد (هاولین و همکاران ، 2004).

1-2-2 تأثیر کوددهی نیتروژن در گیاه

نیتروژن یکی از مهم‌ترین عناصر غذایی و عامل کلیدی در دستیابی به عملکرد مطلوب است. این عنصر بیش‌ترین غلظت را در گیاه دارد و کمبود آن بیش از سایر عناصر غذایی عملکرد را محدود می‌کند (ملکوتی و همکاران، 1387). منبع اصلی نیتروژن، گاز نیتروژن موجود در هواست که پس از تثبیت توسط میکروارگانیزم ها در چرخه ازت به صورت یون نیترات (NO_3^-) یا آمونیوم (NH_4^+) در گیاه جذب می‌شود (ملکوتی، 1375). مصرف کود نیتروژن در دنیا از 130 سال پیش متداول بوده و درحال حاضر 98 میلیون تن انواع کودهای شیمیایی نیتروژنه (اوره، سولفات آمونیوم، نیترات آمونیوم و ...) در جهان تولید می‌شود. در ایران از چهار میلیون تن کود مصرفی شصت درصد آن مربوط به کودهای نیتروژنه است که در این میان کود اوره بیش‌ترین میزان مصرف را دارد (ملکوتی و همکاران،1387). واکنش گیاهان نسبت به نیتروژن بستگی به نوع خاک، حاصلخیزی آن از نظر میزان مواد نیتروژنه، رطوبت خاک، تراکم بوته، تعادل عناصر و ... دارد (ملکوتی، 1375). ولی، ازدیاد مصرف کودهای نیتروژنه در گیاه سبب رشد بیش ازحد و خوابیدن در آن‌ها شده و شرایط را جهت حمله عوامل بیماری‌زا و آفات مساعد می‌کند، برگ‌های گیاهان نیز به رنگ آبی و سبز تیره درمی‌آید و رسیدن میوه به تأخیر می‌افتد. مصرف بیش از حد کودهای نیتروژنه درگیاهان روغنی مانند کلزا سبب کاهش میزان روغن و افزایش درصد پروتئین در دانه می‌شود (اسکات و همکاران،1973؛ نوتال و همکاران، 1989؛ بیلی، 1990).

اولین علایم کمبود نیتروژن در گیاه سبز، روشن شدن برگ‌ها و ساقه‌ها بوده و درنهایت کمبود