دانشکده کشاورزی

گروه علوم خاک

پایان نامه

برای دریافت درجه کارشناسی ارشد در رشته علوم خاک-گرایش شیمی و حاصلخیزی خاک

عنوان:

تأثیر غرقاب و کودهای آلی بر ویژگی‌های شیمیایی خاک، رشد و تغذیه گیاه آفتابگردان

استاد راهنما

دکتر نصرت‌اله نجفی

استادان مشاور

دکتر شاهین اوستان

مهندس احمد بایبوردی

پژوهشگر

سنیه مردمی

مهر ماه 1388

تقدیم به

دیدگان پرامید **پدرم و مادرم**

تشکر و قدردانی

سپاس به درگاه یگانه ای که یاریم تا گرفت و تنهایم نگذاشت،

سپاس به ساحت چشمهای پر امید پدر فرزانه ام و دستهای مهربان مادرم

که سایه شان بر سرم پایدار باد،

سپاس به محضر استادان اندیشمند جناب دکتر نجفی که با یاری آموختم از محضرشان،

جناب دکتر اوستان جناب مهندس بابایی وردی و اتهلد بزرگوارم،

سپاس به دوستان نازنینم مهندس ا. ا. یمرا سرمهرنگشاده که حضورگرمشان قلبم بود

سپاس به تمام آنان که در این راه گامشان همراهم بود.

نام خانوادگی دانشجو: مردمی **نام**: سنیه

عنوان پایان نامه: تأثیر کودهای آلی و غرقاب بر ویژگی‌های شیمیایی خاک، رشد و تغذیه گیاه آفتابگردان.

استاد راهنما: دکتر نصرت‌اله نجفی

استادان مشاور: دکتر شاهین اوستان و مهندس احمد بابیوردی

مقطع تحصیلی: کارشناسی ارشد **رشته**: خاکشناسی **گرایش**: شیمی و حاصلخیزی خاک

دانشگاه: تبریز **دانشکده**: کشاورزی **تاریخ فارغ التحصیلی**: 1388/7/6

تعداد صفحه: 164

کلید واژه‌ها: آفتابگردان، غرقاب، کودگاوی، لجن فاضلاب، ترکیب شیمیایی.

چکیده:

در این تحقیق، تأثیر غرقاب و کودهای آلی بر ویژگی‌های شیمیایی خاک، رشد و تغذیه گیاه آفتابگردان در شرایط گلخانه‌ای و آزمایشگاهی مطالعه گردید. آزمایش به صورت فاکتوریل و در قالب طرح پایه کاملاً تصادفی شامل زمان غرقاب در پنج سطح (0، 2، 4، 8، 22 روز) و منبع و مقدار کود آلی در پنج سطح (شاهد، 15 گرم کود گاوی، 30 گرم کود گاوی، 15 گرم لجن فاضلاب و 30 گرم لجن فاضلاب در هر کیلوگرم خاک) و با سه تکرار انجام شد. در پایان دوره رشد بخش هوایی و ریشه گیاه برداشت و وزن تر، ماده خشک، شاخص کلروفیل، سطح برگ و غلظت پتاسیم، سدیم، فسفر، کلسیم، منیزیم، آهن، مس، روی و منگنز، سرب و کادمیوم آنها اندازه‌گیری گردید و در نهایت جذب عناصر بوسیله گیاه آفتابگردان تعیین گردید. نتایج تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که اثر اصلی غرقاب بر شاخص کلروفیل برگ‌ها، ارتفاع گیاه و قطر ساقه در محل طوقه، وزن مرطوب و خشک بخش هوایی و وزن مرطوب و خشک ریشه‌ها، نسبت وزن مرطوب و خشک بخش هوایی به ریشه‌ها، غلظت سدیم، پتاسیم، فسفر، کلسیم، منیزیم، آهن، منگنز و کادمیوم بخش هوایی و ریشه‌ها و مس ریشه‌ها، EC، غلظت سدیم، پتاسیم، فسفر، منگنز و کادمیوم قابل جذب خاک معنی‌دار بود. اثر اصلی کود آلی بر شاخص کلروفیل برگ‌ها، سطح برگ، قطر ساقه در محل طوقه، وزن مرطوب و خشک بخش هوایی و وزن مرطوب ریشه‌ها، نسبت وزن خشک بخش هوایی به ریشه‌ها، غلظت سدیم، پتاسیم، فسفر، کلسیم، منیزیم، آهن، منگنز، روی و سرب بخش هوایی و ریشه‌ها و مس و کادمیوم بخش هوایی، pH، EC، غلظت سدیم، پتاسیم، فسفر، آهن، منگنز، مس، روی، سرب و کادمیوم قابل جذب خاک معنی‌دار بود. اثر متقابل غرقاب و کود آلی بر شاخص کلروفیل برگ‌ها و سطح برگ‌ها، غلظت سدیم، پتاسیم، فسفر، کلسیم، منیزیم، آهن و منگنز بخش هوایی و ریشه‌ها، غلظت سرب بخش هوایی و غلظت مس، روی و کادمیوم ریشه‌ها، EC، غلظت سدیم، پتاسیم، فسفر، آهن، روی،

مس و کادمیوم قابل جذب خاک معنی‌دار بود. معنی‌دار بود. مقایسه میانگین‌ها با آزمون چند دامنه-ای دانکن در سطح احتمال 5 درصد نشان داد که غلظت روی قابل جذب خاک، آهن و سرب بخش هوایی و منگنز ریشه در تیمار 30 گرم بر کیلوگرم لجن فاضلاب و 22 روز غرقاب بیشترین مقدار را داشت. قطر ساقه در محل طوقه، مس و کادمیوم قابل جذب خاک بیشترین مقدار را در تیمار 30 گرم لجن فاضلاب بر کیلوگرم خاک و 8 روز غرقاب داشتند. فسفر قابل جذب خاک، سدیم، فسفر، مس و روی ریشه بیشترین مقدار را در تیمار 30 گرم بر کیلوگرم لجن فاضلاب با دو روز غرقاب نشان دادند. بیشترین غلظت فسفر و کلسیم بخش هوایی و کلسیم ریشه در تیمار 30 گرم بر کیلوگرم کود گاوی و 22 روز غرقاب بود. بیشترین مقدار سدیم و پتاسیم قابل جذب خاک و منگنز بخش هوایی در تیمار 30 گرم بر کیلوگرم کود گاوی و 8 روز غرقاب و بیشترین مقدار پتاسیم ریشه در تیمار 30 گرم بر کیلوگرم کود گاوی و چهار روز غرقاب مشاهده گردید. بیشترین غلظت پتاسیم و مس بخش هوایی و کادمیوم ریشه در تیمار 30 گرم بر کیلوگرم کود گاوی و دو روز غرقاب بود. همچنین نتایج نشان داد که اثر اصلی کشت، کود آلی و زمان و نیز اثرات متقابل آنها بر تغییرات pH و EC محلول خاک معنی‌دار بود. قابلیت جذب عناصر Na، K، P، Fe، Mn، Cu، Zn، Pb و Cd در خاک رایزوسفر بیشتر از خاک غیررایزوسفر بود.

فهرست مطالب

عنوان **صفحه**

چکیده
فهرست مطالب
مقدمه.....1

فصل اول - بررسی منابع

1-1- غرقاب.....4
1-2- غرقاب شدن خاک.....4
1-3- تغییرات برخی از ویژگی‌های خاک با غرقاب.....5
1-3-1- تغییرات pH با غرقاب.....5
1-3-2- تغییرات هدایت الکتریکی با غرقاب.....6
1-3-3- تغییرات برخی عناصر در خاک با غرقاب.....7
1-4- واکنش‌های گیاه به غرقاب شدن خاک.....9
1-5- غرقاب در خاک‌های با موادآلی زیاد.....11
1-6- سازوکارهای سازش گیاهان در مقابل غرقاب.....11
1-7- آفتابگردان.....13
1-7-1- گیاهشناسی آفتابگردان.....13
1-7-2- اکولوژی آفتابگردان.....14
1-7-3- شرایط خاک مناسب برای کشت آفتابگردان.....15
1-7-4- ارقام آفتابگردان.....16
1-8- کودهای آلی.....16
1-8-1- کودهای حیوانی.....16
1-8-1-1- کاربرد کود دامی در کشاورزی.....17
1-8-1-2- خاک‌های نیازمند به کود دامی.....18
1-8-2- لجن فاضلاب.....18
1-8-2-1- کاربرد لجن فاضلاب در کشاورزی.....19
1-9- مصرف کودهای آلی و شیمیایی در کشت گیاهان.....20
1-10- تأثیر حضور ماده آلی بر قابلیت جذب عناصر غذایی در خاک.....23
1-11- شیمی رایزوسفر.....24 1-11-
1 غلظت یون‌ها در رایزوسفر.....25
1-11-2- pH رایزوسفر و پتانسیل ریداکس.....25

فصل دوم- مواد و روش‌ها

2-1- مکان و زمان انجام تحقیق.....26

2-2- نمونه‌برداری از خاک و کودهای آلی، آماده سازی بستر کشت و کاشت گیاه.....26

2-3- اندازه‌گیری ویژگی‌های خاک مورد استفاده برای آزمایش.....27

2-3-1- تعیین pH و EC خاک.....27

2-3-2- اندازه گیری فسفر قابل جذب خاک.....27

2-3-2-1- روش عصاره گیری..... 27

2-3-2-2- تهیه معرف..... 27

2-3-2-3- تهیه استانداردها.....27

2-3-2-4- اندازه گیری غلظت فسفر با دستگاه اسپکتروفتومتر.....28

2-3-3- اندازه گیری پتاسیم قابل جذب به روش نشر شعله ای.....28

2-3-3-1- عصاره گیری.....28

2-3-3-2- تهیه استانداردها.....28

2-3-3-3- قرائت نمونه ها با دستگاه فلایم‌فتومتر.....29

2-3-4- اندازه گیری سدیم قابل جذب به روش نشر شعله‌ای.....29

2-3-4-1- عصاره گیری..... 29

2-3-4-2- تهیه استانداردها..... 29

2-3-4-3- قرائت نمونه ها با دستگاه فلیم فتومتر..... 29

2-3-5- اندازه گیری Cu، Zn، Mn، Fe، Pb و Cd قابل استخراج با DTPA خاک.....30

2-3-5-1- تهیه محلول عصاره‌گیر.....30

2-3-5-2- روش عصاره گیری..... 30

2-3-5-3- اندازه گیری با دستگاه جذب اتمی.....30

2-4- کشت گیاه.....30

2-5- قرار دادن گیاهان در معرض غرقاب و اندازه‌گیری pH و EC آبشویه گلدان‌ها.....31

2-6- اندازه‌گیری ویژگی‌های خاک پس از برداشت گیاهان.....31

2-7- اندازه‌گیری ویژگی‌های رشد و نموی گیاه.....31

2-7-1-اندازه‌گیری شاخص کلروفیل برگ.....31

2-7-2- اندازه‌گیری ارتفاع گیاه و قطر ساقه.....32

2-7-3- اندازه‌گیری وزن تر بخش هوایی و ریشه‌ها.....32

2-7-4- تعیین سطح برگ.....32

2-7-5- اندازه‌گیری وزن خشک بخش هوایی.....32

2-8- خشک‌سوزانی نمونه‌های گیاهی و تهیه عصاره.....32
2-8-1- اندازه‌گیری Zn، Fe، Mn، Cu، Pb و Cd در عصاره به روش جذب اتمی.....33
2-9- اندازه‌گیری کلسیم و منیزیم عصاره‌های گیاهی به روش جذب اتمی.....33
2-10- اندازه‌گیری سدیم عصاره‌های گیاهی با دستگاه فلیم فتومتر.....34
2-10-1- تهیه استاندارد اصلی سدیم.....34
2-10-2- سری محلولهای استاندارد.....34
2-11- اندازه‌گیری پتاسیم عصاره‌های گیاهی با دستگاه فلیم فتومتر 34
2-11-1- تهیه استاندارد اصلی پتاسیم.....34
2-11-2- تهیه سری محلول‌های استاندارد.....35
2-12- اندازه‌گیری غلظت فسفر عصاره‌های گیاهی با روش زرد.....35
2-12-1- تهیه معرف نیتروواناداومولیبدات.....35
2-12-2-تهیه محلول‌های استاندارد.....35
2-12-3- رنگی کردن عصاره‌های گیاهی و قرائت میزان جذب آنها.....36
2-13- تعیین درصد ماده خشک گیاه و جذب عناصر.....36
2-14- بررسی تأثیر غرقاب و کودهای آلی بر قابلیت جذب Fe، Mn، Cu و Zn.....37
2-14-1- مقدمه.....37
2-14-2- روش کار.....37
2-15- تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها.....38

فصل سوم- نتایج و بحث

3-1- برخی از ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک و کودهای آلی.....39
3-1-1- ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک.....39
3-1-2- ویژگی‌های شیمیایی کودگاوی و لجن فاضلاب مورد استفاده.....39
3-2- تغییرات دما.....39
3-3- اثر غرقاب و کودآلی بر ویژگی‌های رشد و نموی آفتابگردان.....40
3-3-1- شاخص کلروفیل برگ.....40
3-3-2- سطح برگ در هر گلدان.....42
3-3-3- ارتفاع گیاه.....44
3-3-4- قطر ساقه.....44
3-3-5- وزن مرطوب و خشک بخش هوایی.....47
3-3-6- وزن مرطوب و خشک ریشه‌ها.....49
3-3-7- نسبت وزن مرطوب بخش هوایی به ریشه‌ها.....51
3-3-8- نسبت وزن خشک بخش هوایی به ریشه‌ها.....52

3-4- اثر غرقاب و کودآلی بر غلظت و مقدار جذب عناصر در بخش هوایی و ریشه‌های گیاه.....54
3-4-1- غلظت سدیم بخش هوایی.....54
3-4-2- مقدار جذب سدیم بخش هوایی.....56
3-4-3- غلظت سدیم ریشه‌ها.....57
3-4-4- مقدار جذب سدیم ریشه‌ها.....57
3-4-5-فاکتور انتقال سدیم.....58
3-4-6- غلظت پتاسیم بخش هوایی.....60
3-4-7- مقدار جذب پتاسیم بخش هوایی.....61
3-4-8- غلظت پتاسیم ریشه‌ها.....62
3-4-9- مقدار جذب پتاسیم ریشه‌ها.....63
3-4-10-فاکتور انتقال پتاسیم.....64
3-4-11- غلظت فسفر بخش هوایی.....65
3-4-12- مقدار جذب فسفر بخش هوایی.....67
3-4-13- غلظت فسفر ریشه‌ها.....68
3-4-14- مقدار جذب فسفر ریشه‌ها.....69
3-4-15-فاکتور انتقال فسفر.....70
3-4-16- غلظت کلسیم بخش هوایی.....71
3-4-17- مقدار جذب کلسیم بخش هوایی.....73
3-4-18- غلظت کلسیم ریشه‌ها.....74
3-4-19- مقدار جذب کلسیم ریشه‌ها.....75
3-4-20-فاکتور انتقال کلسیم.....76
3-4-21- غلظت منیزیم بخش هوایی.....77
3-4-22- مقدار جذب منیزیم بخش هوایی.....79
3-4-23- غلظت منیزیم ریشه‌ها.....80
3-4-24- مقدار جذب منیزیم ریشه‌ها.....81
3-4-25-فاکتور انتقال منیزیم.....82
3-4-26- غلظت آهن بخش هوایی.....83
3-4-27- مقدار جذب آهن بخش هوایی.....85
3-4-28- غلظت آهن ریشه‌ها.....86
3-4-29- مقدار جذب آهن ریشه‌ها.....87
3-4-30-فاکتور انتقال آهن.....88
3-4-31- غلظت منگنز بخش هوایی.....89
3-4-32- مقدار جذب منگنز بخش هوایی.....91

3-4-33- غلظت منگنز ریشه‌ها.....91
3-4-34- مقدار جذب منگنز ریشه‌ها.....92
3-4-35-فاکتور انتقال منگنز.....93
3-4-36- غلظت مس بخش هوایی.....94
3-4-37- مقدار جذب مس بخش هوایی.....96
3-4-38- غلظت مس ریشه‌ها.....97
3-4-39- مقدار جذب مس ریشه‌ها.....97
3-4-40-فاکتور انتقال مس.....98
3-4-41- غلظت روی بخش هوایی.....99
3-4-42- مقدار جذب روی بخش هوایی.....101
3-4-43- غلظت روی ریشه‌ها.....102
3-4-44- مقدار جذب روی ریشه‌ها.....102
3-4-45-فاکتور انتقال روی.....103
3-4-46- غلظت سرب بخش هوایی.....104
3-4-47- مقدار جذب سرب بخش هوایی.....105
3-4-48- غلظت سرب ریشه‌ها.....107
3-4-49- مقدار جذب سرب ریشه‌ها.....107
3-4-50-فاکتور انتقال سرب.....109
3-4-51- غلظت کادمیوم بخش هوایی.....109
3-4-52- مقدار جذب کادمیوم بخش هوایی.....110
3-4-53- غلظت کادمیوم ریشه‌ها.....112
3-4-54- مقدار جذب کادمیوم ریشه‌ها.....113
3-4-55-فاکتور انتقال کادمیوم.....114
3-5- تغییراتEC و pH آبشویه گلدان‌ها در طول مدت غرقاب.....115
3-5-1- تغییرات pH آبشویه گلدان‌های باکشت و بدون کشت.....115
3-5-2- تغییرات EC آبشویه گلدان‌های باکشت و بدون کشت.....119
3-6- مقایسه قابلیت جذب عناصر در خاک رایزوسفر و غیررایزوسفر.....123
3-7- بررسی تأثیر غرقاب و کودهای آلی بر قابلیت جذب عناصر کم مصرف Fe، Mn، Zn و Cu در یک کار آزمایشگاهی.....130
3-7-1- تغییرات قابلیت جذب آهن در خاک.....130
3-7-2- تغییرات قابلیت جذب منگنز در خاک.....132
3-7-3- تغییرات قابلیت جذب روی در خاک.....135
3-7-4- تغییرات قابلیت جذب مس در خاک.....136
3-8- اثر غرقاب و کودهای آلی بر ویژگی‌های خاک.....137

3-8-1- pH خاک.....137
3-8-2- هدایت هیدرولیکی خاک.....139
3-8-3- غلظت سدیم قابل جذب خاک.....140
3-8-4- غلظت پتاسیم قابل جذب خاک.....141
3-8-5- غلظت فسفر قابل جذب خاک.....142
3-8-6- غلظت آهن قابل جذب خاک.....144
3-8-7- غلظت منگنز قابل جذب خاک.....146
3-8-8- غلظت روی قابل جذب خاک.....148
3-8-9- غلظت مس قابل جذب خاک.....149
3-8-10- غلظت سرب قابل جذب خاک.....150
3-8-11- غلظت کادمیوم قابل جذب خاک.....151
نتیجه‌گیری کلی.....153
پیشنهادات.....155
منابع.....156
چکیده انگلیسی

مقدمه

فعالیت‌های انسان باعث افزایش غلظت گازهایی نظیر دی اکسید کربن، اکسید نیتروژن، متان، ازون و گازهایی مانند کلروفلوروکربن‌ها در جو زمین به میزان بیش از حد طبیعی گردیده است. این مسئله به همراه اثر گلخانه‌ای عامل بروز دو مشکل تغییر آب و هوای جهانی و کاهش ضخامت لایه ازون به شمار می‌رود (عرفان منش، 1379). افزایش گازهای گلخانه‌ای و افزایش انرژی حرارتی تلف شده ناشی از فعالیت‌های صنعتی، میانگین حرارت سطح زمین را افزایش داده و بر چرخه آب، اندازه کلاهک‌های یخی قطبی و در نتیجه بر سطح آب اقیانوس‌ها اثر می‌گذارد (غیاث‌الدین، 1373). چنانچه در آینده نه چندان دور احتمالاً بالا آمدن سطح آب اقیانوس‌ها و غرقاب شدن زمین‌های کشاورزی به یک تهدید اساسی برای تولید محصولات در بسیاری از مناطق جهان تبدیل شده است (روزیطلب، 1386؛ جیانگ و همکاران، 2008). اگر چه کشور ایران دارای اقلیم خشک و نیمه خشک است اما هر ساله بر اثر عوامل مختلف از جمله بارندگی بیش از حد، بالا آمدن آب رودخانه‌ها و سیلاب، آبیاری نادرست و شیب کم زمین، خاک‌ها دچار مشکل ماندابی می‌شوند. همچنین یکی از پی‌آمدهای پدیده گرمایش جهانی وقوع بارندگی‌ها به صورت رگبار می‌باشد که سبب ایجاد سیل و غرقاب شدن خاک‌ها در دشت‌ها می‌گردد (روزیطلب، 1386؛ کافی و همکاران، 1378). حالت ماندابی سبب می‌شود که فضای هوای خاک به وسیله آب پر شده و ریشه‌ها با کمبود اکسیژن برای تنفس مواجه گردند. در این شرایط تنفس بی‌هوازی صورت گرفته و در نتیجه تولید انرژی متابولیکی کاهش می‌یابد. کاهش تولید انرژی متابولیکی به‌صورت مستقیم و غیرمستقیم باعث کاهش جوانه زنی، رشد، فتوسنتز و جذب آب می‌گردد. همچنین وجود آب اضافی در محیط ریشه باعث اختلالات یونی و تغذیه‌ای برای گیاه می‌گردد (کافی و همکاران، 1378).

پاسخ گیاهان به غرقاب معمولاً به ژنوتیپ، شرایط محیطی، مرحله رشد گیاه و طول دوره غرقاب وابسته است. بررسی‌ها نشان می‌دهد که تفاوت‌های زیادی در تحمل غرقاب در بین گونه‌های مختلف و نیز در داخل گونه‌ها وجود دارد (ارچارد و همکاران، 1985). آفتابگردان یک گیاه روغنی مهم یک ساله است که برای تهیه روغن خوراکی و تغذیه دام کشت می‌شود. گیاهان عمده دیگر عبارتند از سویا، بادام زمینی و کلزا (میرنظامی، 1380). اهمیت دانه‌های روغنی به لحاظ ارزش روغن و کنجاله، ارزش تناوبی و اثرات مفید اغلب آنها در حاصلخیزی خاک غیرقابل انکار است (سالک و همکاران، 1383). به طور کلی سطح زیر کشت دانه-های روغنی در ایران در بهترین سالها حدود 220 هزار هکتار (به غیر از پنبه) و تولید دانه آنها 300 هزار تن و میزان روغن به دست آمده کمتر از 100 هزار تن است. میزان کنجاله حاصله نیز سالیانه حدود 200 هزار تن می‌باشد (بی‌نام، 1378). در چهل سال اخیر گزارش‌های منتشر شده توسط فائو نشان می‌دهد که تولید آفتابگردان و سویا با سرعتی بیش از بادام زمینی و کلزا افزایش یافته است. در حال حاضر آفتابگردان مقام سوم را در بین روغن های خوراکی و صابون سازی دارا است و حدود هشت درصد تجارت جهانی روغن را

تشکیل می‌دهد (میرنظامی، 1380). این گیاه در مقایسه با برخی دیگر از گیاهان روغنی مزیتهایی دارد از آن جمله می‌توان به بالا بودن درصد روغن و بی‌تفاوت بودن به طول روز را نام برد (هادی، 1379). آفتابگردان به عنوان یک گیاه صنعتی در تولید روغن، علوفه دام و مصرف آجیلی در سال 2003 سطح زیر کشت برابر با 22332 هزار هکتار در جهان داشته است (بی‌نام، 1375) و 78727 هکتار از کل اراضی کشور را در دهه اخیر به خود اختصاص داده است (فائو، 2003). میانگین عملکرد جهانی این گیاه 1242 کیلوگرم در هر هکتار می‌باشد (شرکت دانه‌های روغنی، 1375). رطوبت اضافی برای آفتابگردان در هر مرحله از رشد مضر است و میزان خسارت مستقیماً به طول دوره غرقاب شدن بستگی دارد. دوره‌های کوتاه 2-3 روزه بر بوته‌های جوانتر تأثیر جدی‌تری دارند تا بر بوته‌های پیرتر و زیان چند دوره کوتاه غرقاب از یک دوره منفرد 3-7 روزه کمتر است (میرنظامی، 1380).

با توجه به آهنگ رشد جمعیت میزان مصرف چربی‌ها و روغن‌ها رو به افزایش است اما با افزایش قیمت جهانی روغن و عدم وجود امکانات تولید در کشورمان تنگناهایی در تأمین نیاز مصرف‌کنندگان وجود دارد که یکی از عمده‌ترین این مشکلات تولید ناچیز دانه‌های روغنی در کشور است. پس از مرحله روغن‌کشی از دانه‌های روغنی محصول باقیمانده کنجاله نامیده می‌شود که یکی از مهم‌ترین مواد تأمین کننده تغذیه دام به شمار می‌آید. با توجه به کمبود شدید خوراک دام در ایران که باید هر سال بیش از 500 هزار تن انواع علوفه از خارج وارد کشور شود، اهمیت کنجاله بیشتر احساس می‌گردد. از میان این کنجاله‌ها، کنجاله آفتابگردان از کیفیت خوبی برخوردار است (میرنظامی، 1380).

مواد آلی به علت اثرات سازنده‌ای که بر ویژگی‌های فیزیکی، شیمیایی، بیولوژیکی و حاصلخیزی خاک دارد به عنوان یکی از ارکان باروری خاک شناخته شده است. مقدار مواد آلی در خاکهای کشورمان اغلب کمتر از یک درصد است. منابع سنتی مواد آلی در مناطق خشک و نیمه خشک محدود و منحصر به کودهای دامی و گاهی کود سبز است. این منابع محدود به هیچ وجه جوابگوی نیاز روزافزون بخش کشاورزی به کودهای آلی نیست (غیاث‌الدین، 1373). لجن فاضلاب یکی از موادی است که به عنوان کود آلی در زمینهای کشاورزی مورد استفاده قرار می‌گیرد که بر خواص فیزیکی، شیمیایی و غلظت عناصر به ویژه عناصر نیتروژن و فسفر در خاک اثر می‌گذارد (واثقی و همکاران، 1383). لجن فاضلاب دارای مقادیر فراوانی از عناصر غذایی مورد نیاز گیاه است و می‌تواند به عنوان یک کود آلی در کشاورزی مصرف گردد. کاربرد لجن فاضلاب سبب افزایش عملکرد محصولات زراعی می‌گردد (افیونی و همکاران، 1377) این افزایش به غنی بودن لجن فاضلاب از عناصر غذایی ارتباط دارد. از طرفی وجود مقدار فراوانی ماده آلی در ترکیب لجن فاضلاب ویژگی‌های فیزیکی خاک از جمله هدایت هیدرولیکی، پایداری خاکدانه‌ها، تهویه و رطوبت خاک را برای رشد بهتر گیاهان بهبود می‌بخشد(افیونی و همکاران، 1377؛ بائر و بلک، 1992؛ اسمیت، 1992). غرقاب شدن خاک ویژگی‌های شیمیایی، فیزیکی و زیستی خاک را تغییر می‌دهد (پونمپروما، 1972).

بررسی‌ها نشان می‌دهد که پس از غرقاب، pH، EC، Eh، غلظت عناصر مختلف در محلول خاک و قابلیت جذب آنها به طور معنی‌داری تغییر می‌کند (توفیقی و نجفی، 1380؛ نجفی و توفیقی، 1380؛ پونمپروما، 1972) و حضور مواد آلی در خاک چگونگی این تغییرات را تحت تأثیر قرار می‌دهد (پونمپروما، 1972). به نظر می‌رسد این تغییرات بتوانند بر تغذیه و رشد گیاهان در این شرایط تأثیر داشته باشند. با توجه به مطالب فوق‌الذکر هدف‌های این پژوهش عبارتند از بررسی:

- اثر غرقاب بر رشد و تغذیه گیاه آفتابگردان،
- اثر کودهای کود گاوی و لجن فاضلاب بر رشد و تغذیه گیاه آفتابگردان،
- اثر متقابل کودهای مختلف و غرقاب بر رشد و تغذیه گیاه آفتابگردان،
- تأثیر غرقاب و کودهای آلی بر ویژگی‌های شیمیایی خاک.

مقدمه

مقدمه

فعالیت‌های انسان باعث افزایش غلظت گازهایی نظیر دی اکسید کربن، اکسید نیتروژن، متان، ازون و گازهایی مانند کلروفلوروکربن‌ها در جو زمین به میزان بیش از حد طبیعی گردیده است. این مسئله به همراه اثر گلخانه‌ای عامل بروز دو مشکل تغییر آب و هوای جهانی و کاهش ضخامت لایه ازون به شمار می‌رود (عرفان منش، 1379). افزایش گازهای گلخانه‌ای و افزایش انرژی حرارتی تلف شده ناشی از فعالیت‌های صنعتی، میانگین حرارت سطح زمین را افزایش داده و بر چرخه آب، اندازه کلاهک‌های یخی قطبی و در نتیجه بر سطح آب اقیانوس‌ها اثر می‌گذارد (غیاث‌الدین، 1373). چنانچه در آینده نه چندان دور احتمالاً بالا آمدن سطح آب اقیانوس‌ها و غرقاب شدن زمین‌های کشاورزی به یک تهدید اساسی برای تولید محصولات در بسیاری از مناطق جهان تبدیل شده است (روزیطلب، 1386؛ جیانگ و همکاران، 2008). اگر چه کشور ایران دارای اقلیم خشک و نیمه خشک است اما هر ساله بر اثر عوامل مختلف از جمله بارندگی بیش از حد، بالا آمدن آب رودخانه‌ها و سیلاب، آبیاری نادرست و شیب کم زمین، خاک‌ها دچار مشکل ماندابی می‌شوند. همچنین یکی از پی‌آمدهای پدیده گرمایش جهانی وقوع بارندگی‌ها به صورت رگبار می‌باشد که سبب ایجاد سیل و غرقاب شدن خاک‌ها در دشت‌ها می‌گردد (روزیطلب، 1386؛ کافی و همکاران، 1378). حالت ماندابی سبب می‌شود که فضای هوای خاک به وسیله آب پر شده و ریشه‌ها با کمبود اکسیژن برای تنفس مواجه گردند. در این شرایط تنفس بی‌هوازی صورت گرفته و در نتیجه تولید انرژی متابولیکی کاهش می‌یابد. کاهش تولید انرژی متابولیکی به‌صورت مستقیم و غیرمستقیم باعث کاهش جوانه زنی، رشد، فتوسنتز و جذب آب می‌گردد. همچنین وجود آب اضافی در محیط ریشه باعث اختلالات یونی و تغذیه‌ای برای گیاه می‌گردد (کافی و همکاران، 1378).

پاسخ گیاهان به غرقاب معمولاً به ژنوتیپ، شرایط محیطی، مرحله رشد گیاه و طول دوره غرقاب وابسته است. بررسی‌ها نشان می‌دهد که تفاوت‌های زیادی در تحمل غرقاب در بین گونه‌های مختلف و نیز در داخل گونه‌ها وجود دارد (ارچارد و همکاران، 1985). آفتابگردان یک گیاه روغنی مهم یک ساله است که برای تهیه روغن خوراکی و تغذیه دام کشت می‌شود. گیاهان عمده دیگر عبارتند از سویا، بادام زمینی و کلزا (میرنظامی، 1380). اهمیت دانه‌های روغنی به لحاظ ارزش روغن و کنجاله، ارزش تناوبی و اثرات مفید اغلب آنها در حاصلخیزی خاک غیرقابل انکار است (سالک و همکاران، 1383). به طور کلی سطح زیر کشت دانه-های روغنی در ایران در بهترین سالها حدود 220 هزار هکتار (به غیر از پنبه) و تولید دانه آنها 300 هزار تن و میزان روغن به دست آمده کمتر از 100 هزار تن است. میزان کنجاله حاصله نیز سالیانه حدود 200 هزار تن می‌باشد (بی‌نام، 1378). در چهل سال اخیر گزارش‌های منتشر شده توسط فائو نشان می‌دهد که تولید آفتابگردان و سویا با سرعتی بیش از بادام زمینی و کلزا افزایش یافته است. در حال حاضر آفتابگردان مقام

سوم را در بین روغن های خوراکی و صابون سازی دارا است و حدود هشت درصد تجارت جهانی روغن را تشکیل می‌دهد (میرنظامی، 1380). این گیاه در مقایسه با برخی دیگر از گیاهان روغنی مزیتهایی دارد از آن جمله می‌توان به بالا بودن درصد روغن و بی‌تفاوت بودن به طول روز را نام برد (هادی، 1379). آفتابگردان به عنوان یک گیاه صنعتی در تولید روغن، علوفه دام و مصرف آجیلی در سال 2003 سطح زیر کشت برابر با 22332 هزار هکتار در جهان داشته است (بی‌نام، 1375) و 78727 هکتار از کل اراضی کشور را در دهه اخیر به خود اختصاص داده است (فائو، 2003). میانگین عملکرد جهانی این گیاه 1242 کیلوگرم در هر هکتار می‌باشد (شرکت دانه‌های روغنی، 1375). رطوبت اضافی برای آفتابگردان در هر مرحله از رشد مضر است و میزان خسارت مستقیماً به طول دوره غرقاب شدن بستگی دارد. دوره‌های کوتاه 2-3 روزه بر بوته‌های جوانتر تأثیر جدی‌تری دارند تا بر بوته‌های پیرتر و زیان چند دوره کوتاه غرقاب از یک دوره منفرد 3-7 روزه کمتر است (میرنظامی، 1380).

با توجه به آهنگ رشد جمعیت میزان مصرف چربی‌ها و روغن‌ها رو به افزایش است اما با افزایش قیمت جهانی روغن و عدم وجود امکانات تولید در کشورمان تنگناهایی در تأمین نیاز مصرف‌کنندگان وجود دارد که یکی از عمده‌ترین این مشکلات تولید ناچیز دانه‌های روغنی در کشور است. پس از مرحله روغن‌کشی از دانه‌های روغنی محصول باقیمانده کنجاله نامیده می‌شود که یکی از مهم‌ترین مواد تأمین کننده تغذیه دام به شمار می‌آید. با توجه به کمبود شدید خوراک دام در ایران که باید هر سال بیش از 500 هزار تن انواع علوفه از خارج وارد کشور شود، اهمیت کنجاله بیشتر احساس می‌گردد. از میان این کنجاله‌ها، کنجاله آفتابگردان از کیفیت خوبی برخوردار است (میرنظامی، 1380).

مواد آلی به علت اثرات سازنده‌ای که بر ویژگی‌های فیزیکی، شیمیایی، بیولوژیکی و حاصلخیزی خاک دارد به عنوان یکی از ارکان باروری خاک شناخته شده است. مقدار مواد آلی در خاکهای کشورمان اغلب کمتر از یک درصد است. منابع سنتی مواد آلی در مناطق خشک و نیمه خشک محدود و منحصر به کودهای دامی و گاهی کود سبز است. این منابع محدود به هیچ وجه جوابگوی نیاز روزافزون بخش کشاورزی به کودهای آلی نیست (غیاث‌الدین، 1373). لجن فاضلاب یکی از موادی است که به عنوان کود آلی در زمینهای کشاورزی مورد استفاده قرار می‌گیرد که بر خواص فیزیکی، شیمیایی و غلظت عناصر به ویژه عناصر نیتروژن و فسفر در خاک اثر می‌گذارد (واثقی و همکاران، 1383). لجن فاضلاب دارای مقادیر فراوانی از عناصر غذایی مورد نیاز گیاه است و می‌تواند به عنوان یک کود آلی در کشاورزی مصرف گردد. کاربرد لجن فاضلاب سبب افزایش عملکرد محصولات زراعی می‌گردد (افیونی و همکاران، 1377) این افزایش به غنی بودن لجن فاضلاب از عناصر غذایی ارتباط دارد. از طرفی وجود مقدار فراوانی ماده آلی در ترکیب لجن فاضلاب ویژگی‌های فیزیکی خاک از جمله هدایت هیدرولیکی، پایداری خاکدانه‌ها، تهویه و رطوبت خاک را برای رشد بهتر گیاهان بهبود می‌بخشد(افیونی و همکاران، 1377؛ بائر و بلک، 1992؛ اسمیت، 1992).

غرقاب شدن خاک ویژگی‌های شیمیایی، فیزیکی و زیستی خاک را تغییر می‌دهد (پونمپروما، 1972). بررسی‌ها نشان می‌دهد که پس از غرقاب، pH، EC، Eh، غلظت عناصر مختلف در محلول خاک و قابلیت جذب آنها به طور معنی‌داری تغییر می‌کند (توفیقی و نجفی، 1380؛ نجفی و توفیقی، 1380؛ پونمپروما، 1972) و حضور مواد آلی در خاک چگونگی این تغییرات را تحت تأثیر قرار می‌دهد (پونمپروما، 1972). به نظر می‌رسد این تغییرات بتوانند بر تغذیه و رشد گیاهان در این شرایط تأثیر داشته باشند. با توجه به مطالب فوق‌الذکر هدف‌های این پژوهش عبارتند از بررسی:

- اثر غرقاب بر رشد و تغذیه گیاه آفتابگردان،
- اثر کودهای کود گاوی و لجن فاضلاب بر رشد و تغذیه گیاه آفتابگردان،
- اثر متقابل کودهای مختلف و غرقاب بر رشد و تغذیه گیاه آفتابگردان،
- تأثیر غرقاب و کودهای آلی بر ویژگی‌های شیمیایی خاک.

فصل اول

بررسی منابع

1-1- غرقاب

فعالیت‌های انسان باعث افزایش غلظت گازهایی نظیر دی اکسید کربن، اکسید نیتروژن، متان، ازون و کلروفلوروکربن‌ها به میزان بیش از حد طبیعی گردیده است. این مسئله به همراه اثر گلخانه‌ای عامل بروز دو مشکل تغییر آب و هوای جهانی و کاهش ضخامت لایه ازون به شمار می‌رود (عرفان منش، 1379). افزایش گازهای گلخانه‌ای و افزایش انرژی حرارتی تلف شده ناشی از فعالیت‌های صنعتی، میانگین حرارت سطح زمین را افزایش داده و بر چرخه آب، اندازه کلاهک‌های یخی قطبی و در نتیجه بر سطح آب اقیانوس‌ها اثر می‌گذارد (غیاث‌الدین، 1373). چنانچه در آینده نه چندان دور احتمال بالا آمدن سطح آب اقیانوس‌ها و غرقاب شدن زمین‌های کشاورزی به یک تهدید اساسی برای تولید محصولات در بسیاری از مناطق جهان تبدیل شده است (روزیطلب، 1386؛ جیانگ و همکاران، 2008). اگر چه کشور ایران دارای اقلیم خشک و نیمه خشک است اما هر ساله زمینهای زیادی بر اثر عوامل مختلف از جمله بارندگی بیش از حد، طغیان آب رودخانه‌ها و سیلاب، آبیاری نادرست و شیب کم زمین دچار مشکل ماندابی می‌شوند. همچنین یکی از پی‌آمدهای پدیده گرمایش جهانی وقوع بارندگی‌ها به صورت رگبار شدید می‌باشد که سبب ایجاد سیل و غرقاب شدن خاک‌ها در دشت‌ها می‌گردد (روزیطلب، 1386؛ کافی و همکاران، 1378).

1-2- غرقاب شدن خاک

غرقاب شدن به حالتی از خاک اطلاق می‌گردد که بر اثر ورود آب، هوا از منافذ موجود در خاک تخلیه گردد. این پدیده در نتیجه بالا آمدن سطح آب زیرزمینی، بارندگی یا آبیاری شدید رخ می‌دهد. گازها از جمله اکسیژن در آب یا خاک‌های اشباع از آب 1000 تا 10000 برابر کندتر از محیط گازی منتشر می‌شوند. میزان اکسیژن قابل دسترس گیاه می‌تواند به‌وسیله عوامل مختلفی تغییر کند که یکی از این عوامل غرقاب شدن خاک است. در خاک‌های غرقاب به دلیل تنفس ریزجانداران خاک و ریشه گیاهان، میزان اکسیژن به سرعت کاهش می‌یابد (مارشنر، 1995). ارنست (1990) بیان داشت که اثر اولیه غرقاب کاهش غلظت اکسیژن در خاک است. با ادامه غرقاب عناصر نیتروژن، منگنز، آهن، گوگرد و کربن از شکلهای اکسید شده به شکلهای احیاء شده تبدیل می‌شوند. ارچارد و سو (1985) مشاهده کردند که بر اثر غرقاب ویژگی‌های خاک تغییر می‌کند با این حال بررسی آنان نشان داد که تغییرات قابلیت جذب عناصر در ایجاد صدمه غرقاب چندان مؤثر نبوده است. پس از ناپدید شدن اکسیژن مولکولی، دیگر ترکیبات به عنوان گیرنده الکترون به‌وسیله ریزجانداران خاک مورد استفاده قرار می‌گیرند.