بسم الله الرحمن الرحيم

دانشگاه صنعتی اصفهان

دانشکده کشاورزی

تاثیر سطوح مختلف آب کاربردی و کود نیتروژنی بر عملکرد دانه آفتابگردان تحت مدیریت کود-آبیاری در سیستم آبیاری قطره‌ای-نواری

پایان‌نامه کارشناسی ارشد آبیاری و زهکشی

کاظم کارچانی

استاد راهنما

دکتر مهدی قیصری

1390

(کارشناسی ارشد)

دانشگاه صنعتی اصفهان

دانشکده کشاورزی

پایان نامه کارشناسی ارشد رشته آبیاری و زهکشی آقای کاظم کارچانی

تحت عنوان

تاثیر سطوح مختلف آب کاربردی و کود نیتروژنی بر عملکرد دانه آفتابگردان تحت مدیریت کود-آبیاری در سیستم آبیاری قطره‌ای-نواری

در تاریخ 26 / 7 / 1390 توسط کمیته تخصصی زیر مورد بررسی و تصویب نهایی قرار گرفت.

1- استاد راهنمای پایان نامه	دکتر مهدی قیصری
2- استاد مشاور پایان نامه	دکتر محمد مهدی مجیدی
3- استاد مشاور پایان نامه	دکتر محمدرضا مصدقی
4- استاد داور	دکتر جهانگیر عابدی کوپایی
5- استاد داور	دکتر قدرت الله سعیدی
سرپرست تحصیلات تکمیلی	دکتر احمد ریاسی

تشکر و قدردانی

سپاس و ستایش خدای را سزاست که سطر تعالی انسان را با خاک بندگی سرشت و آیه‌های علم و بینش و ایمان را در لابه‌لای باورش تقریر نمود. سپاس خدایی را که اوّل و آخرِ وجود است، بی آنکه اوّلی بر او پیشی بگیرد یا آخری پس از او باشد؛ خدایی که دست هر چشمی از دامن دیدارش کوتاه است و فهم هر کبوتر توصیف‌گری از پرواز در آسمان وصفش عاجز. بر خود لازم می‌دانم از پدر و مادر عزیزم که هرچه دارم از برکت وجود آن‌هاست به خاطر تمام زحمات و فداکاری‌هایشان تشکر و سپاس‌گزاری نمایم. از استاد بزرگوار و ارجمندم جناب آقای دکتر مهدی قیصری که در طول اجرای این طرح همواره مرا از راهنمایی‌های خویش بی‌نصیب نگذاشتند، کمال سپاس‌گزاری و تشکر را دارم. از محضر استاتید گرامی جناب آقای دکتر محمدرضا مصدقی و جناب آقای دکتر محمد مهدی مجیدی که مشاورت این پایان‌نامه را بر عهده داشتند نهایت تشکر را دارم. از آقایان دکترعابدی کوپایی و دکتر قدرت‌الله سعیدی که زحمت بازخوانی و داوری این پایان‌نامه را پذیرفتند کمال تشکر و قدردانی را می‌نمایم. از همه اساتید گروه مهندسی آب که افتخار شاگردی در کلاس درس آن‌ها را داشتم تشکر می‌کنم. از آقایان مهندس سعید قسمتی، مهندس علی شه مرادی و آقای میلاد نادری که طی انجام پایان‌نامه از کمک‌های بی دریغ ایشان در تک تک مراحل بهره بردم بسیار ممنونم. از هم‌کلاسی‌های عزیزم که افتخار یادگیری علم و دانش را در کنار ایشان داشته‌ام بسیار سپاس‌گزارم. یاد و خاطره تمامی دوستان عزیزم در دوره کارشناسی و دیگر دوستان که ذکر نام یکایک ایشان در این مجال نمی‌گنجد را گرامی داشته و برای تمامی آن‌ها سعادت، سلامت و پیروزی را آرزو دارم.

کاظم کارچانی

مهر 1390

کلیه حقوق مترتب بر نتایج مطالعات، ابتکارات و نوآوریهای ناشی از تحقیق موضوع این پایان‌نامه متعلق به دانشگاه صنعتی اصفهان است.

تقدیم به

پدر و مادر

و

خواهرانم

فهرست مطالب

عنوان **صفحه**

فهرست مطالب .....هشت

فهرست اشکال.....دوازده

فهرست جداول.....پانزده

چکیده 1

فصل اول: مقدمه و بررسی منابع 2

1-1- مقدمه 2

1-2- اهداف پژوهش 4

1-3- مروری بر پژوهش‌های انجام شده.....5

1-3-1- تاثیر تغییرات آب کاربردی بر آفتابگردان 5

1-3-2- تاثیر سطوح مختلف آب کاربردی و کود نیتروژن مصرفی بر آفتابگردان 7

1-3-3- سایر پژوهش‌های انجام شده روی آفتابگردان.....8

1-4- کم‌آبیاری 8

1-4-1- آثار تنش آب بر گیاهان 9

1-5- مصرف کود نیتروژن در زراعت آفتابگردان 9

1-5-1- مقدار کود نیتروژن مصرفی 10

1-5-2- زمان مصرف کود نیتروژن 10

1-6- مدیریت آب،کود و کود- آبیاری.....10

1-6-1- کود- آبیاری.....11

1-6-2- انتخاب نوع کود برای کود-آبیاری 12

1-7- ویژگی‌های گیاه آفتابگردان 12

1-7-1- منشا و مشخصه‌های گیاهشناسی 12

1-7-2- نیاز آبی آفتابگردان.....13

1-7-3- نیاز گرمایی آفتابگردان 14

1-7-4- مراحل رشد و نمو آفتابگردان 15

1-8 - اثر تنش آب بر اجزای رویشی گیاه آفتابگردان 16

1-9- اثر تنش آب بر عملکرد دانه و اجزای عملکرد آفتابگردان 16
1-10- اثر تنش آب بر کارایی مصرف آب 18
1-11- تاثیر میزان مصرف نیتروژن بر رشد رویشی و زایشی گیاهان زراعی 19
1-12- تاثیر میزان مصرف نیتروژن بر کارایی مصرف آب 20
1-13- اهمیت انجام پژوهش 21
فصل دوم : مواد و روش‌ها 22
1-1- مشخصات محل اجرای آزمایش و نحوه‌ی اجرای آزمایش 22
2-1-1- موقعیت و آب و هوای مزرعه 22
2-1-2- ویژگی‌های خاک 25
2-1-3- ویژگی‌های آب آبیاری 26
2-1-4- ارقام مورد استفاده 26
2-1-5- طرح آزمایشی 26
2 -1-6- مشخصات کلی سیستم آبیاری 27
2-2- مراحل کاشت 29
2-2-1- آماده سازی زمین 29
2-2-2- عملیات کاشت و تنک کردن 30
2-3- آبیاری 30
2-3-1- سطوح آبیاری 30
2-3-2- آرایش سیستم در زمان آبیاری 30
2-3-3- آرایش سیستم در زمان کود- آبیاری 30
2-3-4- آب کاربردی 30
2-3-5- یکنواختی و راندمان آبیاری 33
2-3-6- زمان آبیاری 35
2-4- عملیات داشت 36
2-4-1- آبیاری 36
2-4-2- تنک کردن و وجین علف‌های هرز 36
2-4-3- کوددهی 37

2- 5- عملیات برداشت 38
2-5-1- نمونه گیاهی 38
2-6 - اندازه‌گیری‌ها 38
2-6-1- خصوصیات شیمیایی و فیزیکی خاک 38
2-6-2- نمونه‌های گیاهی 40
2-6-3- عمق ریشه 40
2-6-4- درصد روغن دانه 40
2-6-5- یکنواختی آبیاری 41
2-6-6- رطوبت خاک 41
2-7- دستگاه PR2 42
2-7-1- اساس کار دستگاه 42
2-7-2- واسنجی دستگاه 42
2-8 - تبخیر- تعرق 43
2-8-1- تبخیر- تعرق مرجع 43
2-8-2-تبخیر-تعرق گیاه آفتابگردان و ضریب گیاهی 44
2-8-2- درجه روز رشد 44
2-9- شاخص وزن طبق 44
2-10- مشخصه‌های مورد بررسی و نرم افزارهای مورد استفاده 44
فصل سوم: نتایج و بحث 46
3-1- آبیاری و آب کاربردی 46
3-1-1- تغییرات رطوبت خاک و محاسبه عمق آب کاربردی 46
3-1-2- تغییرات رطوبت خاک در روزهای بعد از آبیاری و تخمین عمق ناحیه ریشه 50
3-2- شاخص‌های گیاهی اندازه‌گیری شده 53
3-2-1- ارتفاع بوته، قطر ساقه، تعداد برگ و قطر طبق 53
3-2-2- جمع‌بندی صفات ارتفاع بوته، قطر ساقه، تعداد برگ و قطر طبق دو هیبرید یوروفلور و سیرنا 53
3-2-3- مشخصات وزنی زیتوده هوایی 55
3-2-4- جمع بندی ویژگی‌های وزنی زیتوده هوایی هیبریدهای سیرنا و یوروفلور آفتابگردان 60

3-2-5- عملکرد محصول (دانه و اجزای عملکرد دانه) 62
3-2-6- جمع بندی عملکرد محصول (دانه و اجزای عملکرد دانه) هیبریدهای سیرنا و یوروفلور آفتابگردان..... 66
3-3 - بیان گرافیکی برهم‌کنش آب و کود نیتروژن بر عملکرد دانه و روغن آفتابگردان 69
3-4-کارایی مصرف آب آبیاری 75
3-4-1- تعیین سطح بهینه آبیاری برای هیبرید یوروفلور 76
3-4-2- تغییرات کارایی مصرف آب آبیاری در تیمارهای آزمایشی هیبرید یوروفلور 79
3-4-3- تحلیل کارایی مصرف آب در هیبرید سیرنا 82
3-4-4- جمع‌بندی کارایی مصرف آب آبیاری برای هیبریدهای سیرنا و یوروفلور آفتابگردان 82
3-5- تابع ریاضی عملکرد- آب کاربردی 84
3-5-1- نمونه‌ای از یک تحلیل اقتصادی ساده برای مشخص کردن سطح بهینه آبیاری 92
فصل چهارم: نتیجه‌گیری کلی و پیشنهادها 93
4-1- نتیجه‌گیری 93
4-2- پیشنهادها..... 96
پیوست (الف): ارتفاع بوته، قطر ساقه، تعداد برگ و قطر طبق هر دو هیبرید مورد بررسی 97
پیوست (ب): مشخصات وزنی زیتوده هوایی هیبرید سیرنا..... 107
پیوست (ج): مشخصات مربوط به عملکرد محصول (دانه و اجزای عملکرد دانه) هیبرید سیرنا..... 112
پیوست (د): بیان گرافیکی برهم کنش آب و کود نیتروژن بر عملکرد دانه و روغن آفتابگردان (هیبرید یوروفلور)..... 117
پیوست (ه):کارایی مصرف آب آبیاری (هیبرید سیرنا) 122
ه-1- تعیین سطح بهینه آبیاری در هیبرید سیرنا 122
ه-2- تغییرات کارایی مصرف آب آبیاری در تیمارهای آزمایشی هیبرید سیرنا..... 125
پیوست (و): مثالی از یک تحلیل اقتصادی ساده برای مشخص کردن سطح بهینه آبیاری 128
فهرست منابع 132

فهرست اشکال

عنوان **صفحه**

2-1: تغییرات کمینه و بیشینه دمای روزانه دشت نجف آباد در نیمه اول سال 1389 23

2-2: تغییرات کمینه و بیشینه رطوبت نسبی روزانه دشت نجف آباد در نیمه اول سال 1389..... 24

2-3: شمای کلی طرح آماری اجرا شده و آرایش لوله‌های شبکه آبیاری 28

2-4: ایستگاه پمپاژ، سیستم تزریق کود و فیلتر دیسکی در طرح آزمایشی واقع در مزرعه پژوهشی لورک 29

2-5: زمین کشت شده و در حال آبیاری طرح آزمایشی واقع در مزرعه پژوهشی لورک..... 29

2-6: آرایش آبیاری سیستم در زمان انجام آبیاری سطح آبی W4 31

2-7: آرایش آبیاری سیستم در زمان انجام کود آبیاری سطح کودی N100 31

2-8: زمان وعمق آبیاری تیمار W3 و زمان کود- آبیاری طی دوره رشد 36

2-9: استفاده از انژکتور (ونتوری) برای تزریق کود اوره به صورت محلول در آب آبیاری 38

2-10: تصاویری از مزرعه تحقیقاتی طی دوره رشد 39

2-11: نحوه‌ی بیرون آوردن ریشه آفتابگردان 41

2-12: اندازه گیری عمق ریشه آفتابگردان..... 41

2-13: چگونگی استخراج روغن دانه آفتابگردان به روش سوکسله 41

2- 14: اندازه‌گیری رطوبت خاک با استفاده از دستگاه PR2 43

3-1: تغییرات متوسط رطوبت حجمی خاک تا عمق 60 سانتیمتری در سطح آبیاری کامل (W3) 47

3-2: درجه روز رشد، عمق تجمعی آب کاربردی، تبخیر- تعرق هیبرید های سیرنا و یوروفلورآفتابگردان ، زمان آبیاری و کود آبیاری طی فصل رشد و مراحل رشد هیبرید یوروفلور 48

3-3: عمق لایه توسعه ریشه آفتابگردان در روزهای پس از کاشت 51

3-4: تغییرات رطوبت حجمی در نیمرخ خاک، 1، 2، 3 و 4 روز پس از آبیاری در سه دوره‌ی 41 روز، 45 روز و 54 روز پس از کاشت 52

3-5: تغییرات رطوبت حجمی در نیمرخ خاک ، 1، 2، 3 و 4 روز بعد از آبیاری در سه دوره‌ی60 روز، 79 روز و 82 روز پس از کاشت 52

3-6: تغییرات وزن خشک زیتوده گیاه آفتابگردان (هیبرید یوروفلور) طی فصل رشد 55

3-7: سهم وزن هر بخش از اندام هوایی گیاه آفتابگردان از کل زیتوده تولیدی گیاه (هیبرید یوروفلور)..... 59

3-8: میانگین وزن زیتوده هوایی آفتابگردان (هیبرید یوروفلور) در زمان برداشت 59

3-9: تغییرات عملکرد دانه آفتابگردان (هیبرید سیرنا) در مقابل سطوح کود نیتروژن کاربردی در سطوح مختلف آب کاربردی 70

3-10: عملکرد دانه آفتابگردان (هیبرید سیرنا) به عنوان تابعی از کل نیتروژن در دسترس گیاه (نیتروژن به کار برده شده از منبع کود اوره همراه با نیتروژن موجود در لایه 45 سانتی‌متری از خاک) وآب کاربردی آبیاری 71

3-11: تغییرات عملکرد روغن آفتابگردان (هیبرید سیرنا) در مقابل سطوح کود نیتروژن کاربردی در سطوح مختلف آب کاربردی 74

3-12: عملکرد روغن آفتابگردان (هیبرید سیرنا) به عنوان تابعی از کل نیتروژن در دسترس گیاه (نیتروژن به کار برده شده از منبع کود اوره همراه با نیتروژن موجود در لایه 45 سانتی‌متری از خاک) و آب کاربردی آبیاری 75

3-13: تغییرات کارایی مصرف آب آبیاری بر اساس دانه در برابر سطوح مختلف آب کاربردی (هیبرید یوروفلور) 79

3-14: تغییرات کارایی مصرف آب آبیاری بر اساس روغن در برابر سطوح مختلف آب کاربردی (هیبرید یوروفلور) 80

3-15: تغییرات کارایی مصرف آب آبیاری بر اساس دانه در مقابل سطوح کود نیتروژن (هیبرید یوروفلور) 81

3-16: تغییرات کارایی مصرف آب آبیاری روغن در برابر سطوح کود نیتروژن (هیبرید یوروفلور) 81

3-17: تابع ریاضی عملکرد دانه- آب کاربردی در سطوح مختلف نیتروژن کاربردی (هیبرید یوروفلور) 85

3-18: تابع ریاضی عملکرد روغن- آب کاربردی در سطوح مختلف نیتروژن کاربردی (هیبرید یوروفلور) 87

3-19: تابع ریاضی عملکرد دانه- آب کاربردی در سطوح مختلف نیتروژن کاربردی (هیبرید سیرنا).....89

3-20: تابع ریاضی عملکرد روغن- آب کاربردی در سطوح مختلف نیتروژن کاربردی (هیبرید سیرنا).....91

الف-1: تغییرات ارتفاع بوته آفتابگردان (هیبرید یوروفلور) در سطوح مختلف آب وکود نیتروژن طی فصل رشد 97

الف-2: تغییرات قطر ساقه آفتابگردان (هیبرید یوروفلور) در سطوح مختلف آب وکود نیتروژن طی فصل رشد.....98

الف-3: تغییرات تعداد برگ آفتابگردان (هیبرید یوروفلور) در سطوح مختلف آب وکود نیتروژن طی فصل رشد 99

الف-4: میانگین ارتفاع بوته در تیمارهای آزمایشی آفتابگردان در زمان برداشت (هیبرید یوروفلور).....102

الف-5: تغییرات ارتفاع بوته آفتابگردان (هیبرید سیرنا) در سطوح مختلف آب وکود نیتروژن طی فصل رشد 103

الف-6: تغییرات قطر ساقه آفتابگردان (هیبرید سیرنا) در سطوح مختلف آب وکود نیتروژن طی فصل رشد 103

الف-7: تغییرات تعداد برگ آفتابگردان (هیبرید سیرنا) در سطوح مختلف آب وکود نیتروژن طی فصل رشد 104

الف-8: میانگین ارتفاع بوته در تیمارهای آزمایشی آفتابگردان در زمان برداشت (هیبرید سیرنا).....106

ب-1: تغییرات وزن خشک زیتوده گیاه آفتابگردان (هیبرید سیرنا) طی فصل رشد.....107

ب-2: سهم وزن هر بخش از اندام هوایی گیاه آفتابگردان از کل زیتوده تولیدی گیاه (هیبرید سیرنا) 111

ب-3: میانگین وزن زیتوده هوایی آفتابگردان (هیبرید سیرنا) در زمان برداشت 111

د-1: تغییرات عملکرد دانه آفتابگردان (هیبرید یوروفلور) در برابر سطوح کود نیتروژن کاربردی در سطوح مختلف آب کاربردی 117

د-2: عملکرد دانه آفتابگردان (هیبرید یوروفلور) به عنوان تابعی از کل نیتروژن در دسترس گیاه (نیتروژن به کار برده شده از منبع کود اوره همراه با نیتروژن موجود در عمق 45 سانتی‌متری از خاک) وآب کاربردی آبیاری 118

د-3: تغییرات عملکرد روغن آفتابگردان (هیبرید یوروفلور) در برابر سطوح کود نیتروژن کاربردی در سطوح مختلف آب کاربردی 120

د- 4: عملکرد روغن آفتابگردان (هیبرید یوروفلور) به عنوان تابعی از کل نیتروژن در دسترس گیاه (نیتروژن به کار برده شده از منبع کود اوره همراه با نیتروژن موجود در عمق 45 سانتی‌متری از خاک) وآب کاربردی آبیاری 121

ه-1: تغییرات کارایی مصرف آب آبیاری بر اساس دانه در برابر سطوح مختلف آب کاربردی (هیبرید سیرنا).....125

ه-2: تغییرات کارایی مصرف آب آبیاری بر اساس روغن در برابر سطوح مختلف آب کاربردی (هیبرید سیرنا) 125

ه-3: تغییرات کارایی مصرف آب آبیاری بر اساس دانه در برابر سطوح کود نیتروژن (هیبرید سیرنا) 127

ه-4: تغییرات کارایی مصرف آب آبیاری بر اساس روغن در برابر سطوح کود نیتروژن (هیبرید سیرنا).....127

فهرست جداول

عنوان **صفحه**

2-1: میانگین تعدادی از پارامترهای هواشناسی ایستگاه نجف‌آباد در سال 1389 23

2-2: برخی ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک مزرعه لورک واقع در نجف آباد 25

2-3: محدوده ضریب تغییرات ساخت کارخانه‌ای (v) برای لوله های سوراخ‌دار 34

2-4: مقدار پارامتر Td در شرایط مختلف بافت خاک، عمق توسعه ریشه و اقلیم منطقه 35

2-5: برنامه زمان بندی و مقدار توزیع کود اوره پیش‌بینی شده برای آفتابگردان در سطوح مختلف کودی 37

2-6: ضرایب کالیبراسیون دستگاه PR2 برای خاک‌های معدنی وآلی 43

3-1: ناخالص عمق آب کاربردی طی دوره رشد آفتابگردان در تیمارهای آبیاری 49

3-2: جمع آب خالص کاربردی آفتابگردان در سطوح مختلف آب وکود 50

3-3: نتایج تجزیه واریانس (میانگین مربعات) وزن اجزای زیتوده هوایی یک بوته گیاه آفتابگردان (هیبرید یوروفلور) در زمان برداشت 56

3-4: مقایسه میانگین وزن اجزای زیست‌توده هوایی و شاخص وزن طبق یک بوته گیاه آفتابگردان (هیبرید یوروفلور) در زمان برداشت 57

3-5: مقایسه میانگین اثرات متقابل آب وکود نیتروژن بر وزن ساقه، وزن برگ، وزن طبق، زیتوده کل و شاخص وزن طبق در تیمارهای آزمایشی آفتابگردان (هیبرید یوروفلور) 58

3-6: نتایج تجزیه واریانس (میانگین مربعات) دانه و اجزای عملکرد دانه گیاه آفتابگردان (هیبرید یوروفلور) 63

3-7: مقایسه میانگین دانه و اجزای عملکرد دانه گیاه آفتابگردان (هیبرید یوروفلور) 64

3-8: مقایسه میانگین اثرات متقابل آب وکود نیتروژن بر دانه تولیدی، درصد روغن ، روغن تولیدی و وزن هزار دانه در تیمارهای آزمایشی آفتابگردان (هیبرید یوروفلور) 65

3-9: نتایج تجزیه واریانس (میانگین مربعات) کارایی مصرف آب آبیاری بر اساس دانه و روغن در هیبرید یوروفلور 76

3-10: مقایسه میانگین کارایی مصرف آب آبیاری بر اساس دانه و روغن در هیبرید یوروفلور 77

3-11: برهم‌کنش آب و کود نیتروژن بر کارایی مصرف آب آبیاری بر اساس دانه و روغن (هیبرید یوروفلور)..... 78

3-12: چگونگی تغییرات عملکرد دانه در مقابل تغییر آب کاربردی نسبت به تیمار آبیاری کامل بر مبنای تابع ریاضی عملکرد دانه- آب کاربردی (هیبرید یوروفلور) 84

3-13: چگونگی تغییرات عملکرد روغن در مقابل تغییر آب کاربردی نسبت به تیمار آبیاری کامل بر مبنای تابع ریاضی عملکرد دانه- آب کاربردی (هیبرید یوروفلور) 88

14-3: چگونگی تغییرات عملکرد دانه در مقابل تغییر آب کاربردی نسبت به تیمار آبیاری کامل بر مبنای تابع ریاضی عملکرد دانه- آب کاربردی (هیبرید سیرنا) 90

15-3: چگونگی تغییرات عملکرد روغن در مقابل تغییر آب کاربردی نسبت به تیمار آبیاری کامل بر مبنای تابع ریاضی عملکرد دانه- آب کاربردی (هیبرید یوروفلور) 92

الف-1: نتایج تجزیه واریانس (میانگین مربعات) قطر طبق، ارتفاع، قطر ساقه و تعداد برگ هیبرید یوروفلور در زمان برداشت 100

الف-2: مقایسه میانگین قطر طبق، ارتفاع، قطر ساقه و تعداد برگ هیبرید یوروفلور در زمان برداشت در سطوح مختلف آب وکود نیتروژن 100

الف-3 : برهم‌کنش آب وکود نیتروژن بر قطر طبق و قطر ساقه در تیمارهای آزمایشی آفتابگردان (هیبرید یوروفلور) ...101

الف-4: نتایج تجزیه واریانس (میانگین مربعات) قطر طبق، ا رتفاع، قطر ساقه و عداد برگ هیبرید سیرنا در زمان برداشت 104

الف-5: مقایسه میانگین قطر طبق، ارتفاع، قطر ساقه و تعداد برگ در زمان برداشت هیبرید سیرنا در سطوح مختلف آب وکود نیتروژن 105

الف-6: مقایسه میانگین اثرات متقابل آب وکود نیتروژن بر قطر طبق و قطر ساقه در زمان برداشت در تیمارهای آزمایشی آفتابگردان (هیبرید سیرنا) 106

ب-1: نتایج تجزیه واریانس (میانگین مربعات) وزن اجزای زیتوده هوایی یک بوته گیاه آفتابگردان (هیبرید سیرنا) در زمان برداشت 108

ب-2: مقایسه میانگین وزن اجزای زیتوده هوایی و شاخص وزن طبق یک بوته گیاه آفتابگردان (هیبرید سیرنا) در زمان برداشت 109

ب-3: برهم‌کنش آب وکود نیتروژن بر وزن طبق و زیتوده کل در تیمارهای آزمایشی آفتابگردان.....110

ج- 1: نتایج تجزیه واریانس (میانگین مربعات) دانه و اجزای عملکرد دانه گیاه آفتابگردان (هیبرید سیرنا) 112

ج-2: مقایسه میانگین دانه و اجزای عملکرد دانه گیاه آفتابگردان (هیبرید سیرنا) 113

ج-3: مقایسه میانگین اثرات متقابل آب وکود نیتروژن بر دانه تولیدی، در صد روغن ، روغن تولیدی و وزن هزار دانه در تیمارهای آزمایشی آفتابگردان (هیبرید سیرنا) 115

ه-1: نتایج تجزیه واریانس (میانگین مربعات) کارایی مصرف آب آبیاری بر اساس دانه و روغن در هیبرید سیرنا 122

ه-2: مقایسه میانگین کارایی مصرف آب آبیاری بر اساس دانه و روغن در هیبرید سیرنا 123

ه-3: اثرات متقابل آب و کود نیتروژن بر کارایی مصرف آب آبیاری بر اساس دانه و روغن (هیبرید سیرنا) 124

و-1: چگونگی تغییرات سود بر اساس دانه تولیدی در سطوح مختلف آب کاربردی و مقایسه سود حاصل از هر سطح آبیاری با سود حاصل از تیمار آبیاری کامل (هیبرید یوروفلور).....129

و-2: چگونگی تغییرات سود بر اساس روغن تولیدی در سطوح مختلف آب کاربردی و مقایسه سود حاصل از هر سطح آبیاری با سود حاصل از تیمار آبیاری کامل (هیبرید یوروفلور).....130

و-3: چگونگی تغییرات سود بر اساس دانه تولیدی در سطوح مختلف آب کاربردی و مقایسه سود حاصل از هر سطح آبیاری با سود حاصل از تیمار آبیاری کامل (هیبرید سیرنا).....131

و-4: چگونگی تغییرات سود بر اساس روغن تولیدی در سطوح مختلف آب کاربردی و مقایسه سود حاصل از هر سطح آبیاری با سود حاصل از تیمار آبیاری کامل (هیبرید یوروفلور) 131

چکیده

کمبود آب در کشور در حال حاضر از بزرگترین دشواری‌های کشاورزی و تولید مواد غذایی، با توجه به رشد فزاینده جمعیت و نیاز روزافزون مردم کشور به محصولات کشاورزی است. بنابراین تعیین نیاز بهینه آبیاری محصولات استراتژیک که سبب افزایش فراورده‌های گیاهی به ازای حجم واحد آب مصرفی شود یکی از بهترین روش‌های صرفه‌جویی و حفظ آب در کشور ایران می‌باشد. روغن‌ها و چربی‌ها پس از کربوهیدرات‌ها دومین منبع تامین انرژی در تغذیه انسان بوده و از اهمیت ویژه‌ای برخوردارند. آفتابگردان یکی از منابع مهم تامین روغن در ایران و جهان می‌باشد. آب و نیتروژن دو نهاده‌ی مهم در تولید این محصول می‌باشند. هدف از این پژوهش، بررسی برهم کنش سطوح مختلف آب کاربردی و کود نیتروژنی بر دو هیبرید متفاوت آفتابگردان در سیستم آبیاری قطره‌ای-نواری، با مدیریت کود-آبیاری می‌باشد تا مقدار بهینه‌ی کود نیتروژن کاربردی به عنوان تابعی از آب آبیاری کاربردی تعیین شود. بدین منظور در سال 1389 پژوهشی با استفاده از طرح آماری کرت‌های نواری در قالب بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار در مزرعه آموزشی لورک دانشگاه صنعتی اصفهان دارای موقعیت جغرافیایی 49 درجه و57 دقیقه طول شرقی، 32 درجه و 98 دقیقه عرض شمالی، واقع در شهرستان نجف آباد اجرا گردید. در این پژوهش فاکتور اول طرح آزمایشی چهار سطح آبیاری شامل دو سطح کم آبیاری (W1=0/6 SMDو W2=0/8 SMD) و یک سطح آبیاری کامل (W3=1SMD) و یک سطح بیش آبیاری (W4=1/2SMD) بود که SMD مقدار آب مورد نیاز برای رساندن رطوبت خاک تا حد رطوبت گنجایش زراعی می-باشد. همچنین سه سطح کودی صفر(N0)، 50 (N50) و100 (N100) کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار به عنوان فاکتور دوم لحاظ گردید. در این طرح هر دو هیبرید آفتابگردان، یوروفلور (تولید شده در داخل کشور) و سیرنا (تولید شده درکشور ترکیه) در تاریخ دوازدهم خرداد ماه سال انجام پژوهش کاشت شدند. نتایج حاصل از پژوهش نشان داد که در هر دو رقم مورد بررسی اثر سطوح مختلف آبیاری بر ارتفاع نهایی گیاه، قطر طبق، قطر ساقه، زیتوده کل، عملکرد دانه، عملکرد روغن، وزن هزار دانه، کارایی مصرف آب آبیاری بر اساس عملکرد دانه و روغن معنی‌دار(P<0/05) بود. اثر مقادیر مختلف نیتروژن مصرفی نیز بر ارتفاع نهایی گیاه، قطر ساقه، زیتوده کل، درصد روغن و وزن هزار دانه معنی-دار(P<0/05) شد. همچنین برهم کنش آب آبیاری و کود نیتروژن نیز بر قطر طبق، قطر ساقه، زیتوده کل، عملکرد دانه، عملکرد روغن، وزن هزار دانه، کارایی مصرف آب آبیاری بر اساس دانه و روغن معنی‌دار (P<0/05) بود. در هر دو هیبرید مورد بررسی سطح بهینه‌ی آب کاربردی طی فصل رشد، سطح آبی W3 بود که در این سطح بیشترین مقدار کارایی مصرف آب آبیاری حاصل شد. برای هر دو هیبرید، مقدار بهینه‌ی مصرف کود نیتروژن در سطح بهینه‌ی آب آبیاری، سطح کودی N100 بود. بیشترین مقدار تولید دانه و روغن تولیدی در ترکیب سطح آبی W3 (با عمق آب کاربردی 672 میلی-متر در مدت فصل رشد) و سطح کود نیتروژنی N100 برای هیبرید یوروفلور و در ترکیب سطح آبی W4 (با عمق آب کاربردی 800 میلی‌متر در مدت فصل رشد) و سطح کود نیتروژنی N100 برای هیبرید سیرنا حاصل شد. در سطوح آبی W1 و W2 مصرف کود نیتروژن بر دانه و روغن تولیدی اثری منفی داشت. بنابراین افزایش کود مصرفی در سطوح کم آبیاری شیوه‌ی مناسبی در مدیریت کاشت آفتابگردان نیست.

کلمات کلیدی : کم آبیاری، آبیاری قطره‌ای-نواری، کود نیتروژن، عملکرد آفتابگردان، کود- آبیاری.

فصل اول

مقدمه

1-1- مقدمه

کمبود آب یکی از تهدیدهای اساسی برای بقای بشر، اکوسیستم طبیعی و تکوین تمدن‌ها است. سرانه‌ی آب درحال حاضر در ایران به کمتر از 1900 متر مکعب در سال رسیده است و پیش‌بینی می‌شود در سال 1400 هجری شمسی به کمتر از 1000 متر مکعب در سال برسد. رشد فزاینده جمعیت جهان و نیاز روزافزون تامین غذا، یکی از مسائل مهم پیش روی پژوهش‌گران دانش کشاورزی در حال حاضر است. از سوی دیگر اکنون، بخش کشاورزی به عنوان مصرف‌کننده‌ی عمده آب (95-90 درصد کل منابع آب قابل دسترس) بایستی به ارزش اقتصادی آب بیشتر توجه نماید که این امر تنها در سایه‌ی تولید بیشتر به ازای آب مصرفی کمتر امکان‌پذیر است [23].

از جمله عوامل تاثیرگذار بر افزایش تولید در بخش کشاورزی افزایش سطح زیرکشت، استفاده از کودهای شیمیایی و استفاده از ارقام پر محصول می‌باشد. در کشورهای در حال توسعه از جمله ایران، محدودیت منابع آب، استفاده از سیستم‌های سنتی آبیاری و کاربرد ادوات ناکارامد کشاورزی باعث محدودیت در به زیر کشت بردن زمین‌های مستعد و کاهش تولیدات کشاورزی شده است.

تعیین نیاز بهینه آبیاری محصولات استراتژیک که سبب افزایش تولیدات گیاهی به ازای حجم واحد آب مصرفی شود یکی از روش‌های صرفه‌جویی و حفظ آب در کشور کم‌آب ایران است. در راستای تحقق افزایش اقتصادی تولیدات گیاهی، یکی از راهکارهایی که می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد استفاده از مدیریت کم‌آبیاری است. کم‌آبیاری یک مدیریت آبیاری است که در آن آگاهانه به گیاه کمتر از نیاز

آب داده می‌شود، با علم به آن که مصرف کم آب موجب کاهش محصول می‌شود. در واقع هدف اصلی از اجرای این کار افزایش راندمان کاربرد آب چه از راه کاهش میزان آب آبیاری در هر نوبت و یا حذف آبیاری‌هایی است که کمترین بازدهی را دارند [112]. از طرفی شناسایی و انتخاب ارقام مقاوم به خشکی و سازگار با آب و هوای هر منطقه و رقم‌هایی که با مصرف آب کمتر محصول بیشتری تولید می‌کنند، در افزایش تولید ضروری است.

روغن‌ها و چربی‌ها پس از کربوهیدرات‌ها دومین منبع تامین انرژی در تغذیه انسان بوده و از اهمیت ویژه‌ای برخوردارند. سودمندترین و مهم‌ترین منابع تامین روغن که بیش از 98 درصد کل تولید را تشکیل می‌دهند از 17 منبع تامین می‌گردند که آفتابگردان از مهم‌ترین آن‌ها می‌باشد[4 و5]. آفتابگردان[1] گیاهی است که از دانه‌ی آن برای تهیه‌ی روغن خوراکی استفاده می‌کنند. آفتابگردان در شرایط کم‌آبیاری در خاک‌هایی که بتوانند بخشی از کمبود آب را در خود ذخیره کنند قادر به رشد اقتصادی خواهد بود [98]. آفتابگردان یک محصول مقاوم به شرایط خشکی محسوب می‌شود و تحت این شرایط قادر است آب را از اعماق خاک جذب نماید تا بتواند دوره‌های خشکی درازمدت را تحمل کند [14].

بر اساس گزارش FAOSTAT[2] سطح زیر کشت آفتابگردان در جهان در سال 2008 به 25 میلیون هکتار رسید. سطح زیرکشت آن در ایران در همین سال حدود 67 هزار هکتار بود که 0/268 درصد سطح زیر کشت آفتابگردان در جهان را شامل می‌شد. روغن آفتابگردان به طور میانگین از 34% اسید اولئیک، 56% اسید لینولئیک، 6% اسید پالمیتیک و 4% اسید استئاریک تشکیل شده است. بنابراین این روغن‌ها نه تنها بدون هر گونه اسید مضر برای انسان یا دام می‌باشند بلکه وجود این اسیدهای مفید موجب شده است که امروزه میلیون‌ها نفر در سراسر جهان در تغذیه‌ی خود از آن استفاده کنند[18].

برای این که کارایی استفاده از آب تا حد ممکن افزایش یابد نیاز است تا سایر عوامل موثر در تولید محصول نیز به نوبه خود به درستی مدیریت شوند و مورد استفاده قرار گیرند که تامین عناصر غذایی مورد نیاز گیاهان زراعی از مهم‌ترین آن‌ها است. نیتروژن خاک یکی از عوامل مهم تولید محصول در کشاورزی است. نیتروژن نقش کلیدی در تغذیه‌ی گیاهی داشته، از عناصر غذایی ضروری برای گیاهان به شمار رفته و کمبود آن باعث کاهش رشد گیاه می‌شود. به یقین می‌توان گفت پس از آب، نیتروژن مهم‌ترین عامل موثر در تولید محصولات زراعی به ویژه غلات و دانه‌های روغنی است [2].

نیتروژن در خاک پویاست و تلفات آن از نظر اقتصادی مانند کاهش عملکرد محصول، هزینه‌ی کود، انرژی و نیروی انسانی اهمیت دارد. همچنین از نظر آلودگی محیط زیست مورد توجه پژوهش‌گران می‌باشد. از نظر تغذیه‌ی گیاهی، کمبود نیتروژن بیشتر از سایر عناصر غذایی مطرح می‌باشد به همین دلیل ارائه‌ی روش دقیق و مناسب جهت پیشنهاد کود نیتروژن هنوز به پژوهش‌های بیشتری نیاز دارد [112].

1- Sunflower (*Helianthus annus L.)*
2-FAO Statistics Division 2011, 05 August 2011