

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

۹۴۲۰۹



دانشکده کشاورزی

پایان نامه کارشناسی ارشد در رشته مهندسی آب (آبیاری و زهکشی)

**بررسی یکنواختی توزیع نیترات در سیستم آبیاری
عقربه ای (Center Pivot) تحت مدیریت
کود آبیاری گندم در منطقه باجگاه**

توسط

یاسر چقا

استاد راهنما:

دکتر علی اصغر قائمی

تیر ماه ۱۳۸۷

۱۳۸۷ / ۹ / ۲۳

۹ ۴۳۰۹

کتابخانه مرکزی دانشگاه شاهرز

به نام خدا

بررسی یکنواختی توزیع نیترات در سیستم آبیاری عقربه ای (Center Pivot) تحت
مدیریت کودآبیاری گندم در منطقه باجگاه

به وسیله ی:

یاسر چقا

پایان نامه

ارائه شده به تحصیلات تکمیلی دانشگاه به عنوان بخشی از فعالیت های تحصیلی لازم برای
اخذ درجه کارشناسی ارشد

در رشته ی:

آبیاری و زهکشی

از دانشگاه شیراز

شیراز

جمهوری اسلامی ایران

ارزیابی شده توسط کمیته پایان نامه با درجه: عالی

دکتر علی اصغر قائمی، استادیار بخش مهندسی آب (رئیس کمیته)

دکتر علیرضا سپاسخواه، استادیار بخش مهندسی آب

دکتر عبدالمجید رونقی، استادیار بخش علوم خاک

دکتر مسعود نوشادی، استادیار بخش مهندسی آب

تیر ۱۳۸۷

من بهار را به خاطر شکوفه هایش
زندگی را به خاطر زیبایی اش
و زیبایی را به خاطر تو دوست دارم.

تقدیم به تویی که

خستگی ات،

صبریت،

نگاه مهربانت،

سکوت گویایت

تا همیشه روشنای راه زندگیم خواهد بود.

پدر خوب، مادر مهربانم،

همسر فداکارم

در پناه ایزد منان

سبز باشید و سربلند.

سپاسگزاری

ستایش خدای را که امرش در خلق نافذ و اوصافش آشکار و مجد و بزرگواریش به لطف و کرمش پدیدار است. او که مرا توان داد و در به پایان رساندن این دوره یاری کرد. سپاس از خانواده‌ام پدر، مادر و همسر که همواره مشوقم بوده‌اند و بدون یاریشان، اتمام این دوره امکان پذیر نبود، از زحمات بی‌دریغ و محبت‌های بی‌پایان ایشان تشکر و قدردانی می‌نمایم. از خواهر و برادر عزیزم که همواره مشوقم بوده‌اند تشکر و قدردانی می‌نمایم. همچنین از استاد ارجمندم جناب آقای دکتر علی اصغر قائمی عضو هیات علمی دانشکده کشاورزی دانشگاه شیراز که به عنوان استاد راهنما در انجام کلیه مراحل این پژوهش و تحقیق چه عملی و چه تئوری دلسوزانه مرا از کمک‌های ارزنده خویش بهره‌مند ساختند تشکر و قدردانی می‌نمایم.

از اساتید گرانقدرم جناب آقای دکتر سپاسخواه، دکتر رونقی و دکتر نوشادی که مرا مورد لطف خویش قرار داده و در بررسی و تصحیح این اثر کوشیده‌اند، قدردانی می‌نمایم. از دوستان عزیزم مهندس نهضتی، مهندس اکبری، مهندس مهبد، مهندس جمشیدی، مهندس فروهرفر، مهندس شجاعیان، مهندس کاریزی، کمال تشکر و سپاس گذاری را دارم و امیدوارم که در تمام مراحل زندگیشان موفق باشند. از جناب آقای جعفری تکنیسین محترم بخش مهندسی آب، سرکار خانم مهندس دالوند مسئول محترم آزمایشگاه محیط زیست و سرکار خانم مهندس غلامی مسئول محترم آزمایشگاه آبیاری که همواره در تمام مراحل انجام آزمایشهای سمینار و پایان نامه مرا همراهی و کمک کردند، مراتب سپاسگزاری را دارم. از همکاری دوستان عزیز مهندس یرمی، مهندس تافته، مهندس ظهوری، تشکر می‌کنم. در پایان از خداوند متعال برای تمام دوستان و عزیزان آرزوی طول عمر همراه با عزت و موفقیت می‌نمایم.

چکیده

بررسی یکنواختی توزیع نیترات در سیستم آبیاری عقربه ای (Center Pivot) تحت مدیریت کودآبیاری گندم در منطقه باجگاه

به وسیله ی:

یاسر چقا

مدیریت آب و کود برای افزایش عملکرد و کاهش آلودگی منابع آب، ضروری است. توزیع یکنواختی نیتروژن در زمین و نیمرخ خاک یکی از مهمترین پارامترهایی است که بر سیکل نیتروژن در زمینهای کشاورزی اثر می گذارد. به همین منظور تحقیقی در مزرعه ای به مساحت ۳۲/۱ هکتار تحت سیستم آبیاری بارانی عقربه ای (کم فشار) و نیز در قطعه ای به مساحت ۱۲ هکتار همجوار با سیستم عقربه ای تحت آبیاری جوی و پشته ای انجام شد. به منظور بررسی توزیع یکنواختی آب و کود در سطح مزرعه چهار ردیف شعاعی با زاویه ۳ درجه از قوطی های نمونه برداری که فاصله بین قوطی ها ۶ متر بود، در زمین قرار داده شد. از مقایسه مقدار نیتروژن نیتراتی در نیمرخ خاک و در داخل قوطی های نمونه برداری می توان به همخوانی میزان نیتروژن نیتراتی که در داخل قوطی های نمونه برداری قرار دارد با نیتروژن نیتراتی که در نیمرخ خاک ذخیره گردیده است پی برد. ضریب یکنواختی پخش کود در سطوح کودی $N_{7.8}$ و $N_{15.6}$ در امتداد هر شعاع در نیمرخ خاک به ترتیب ۰/۷۳/۶٪ و ۰/۸۶/۹٪ و در داخل قوطی های نمونه برداری به ترتیب ۰/۷۱/۴٪ و ۰/۸۴/۲٪ بوده است. نسبت اقتصادی برای سه نوع مدیریت بدون محدودیت، با محدودیت شستشوی کودها و محدودیت زیست محیطی به ترتیب برابر ۲۰/۰۱، ۳/۲۱، ۱/۱۳ محاسبه گردید. نتایج نشان داد میانگین مقدار بهینه آب آبیاری در هر دور آبیاری در سه خط مشی اقتصادی ذکر شده (با فرض توزیع توانی) به ترتیب برابر ۸/۳۲، ۱۳/۳۳ و ۱۷/۹۸ میلی متر بوده است. مقادیر بازده یکنواختی نظیر (PELQ, AELQ, DU, CU) در سالهای زراعی ۸۴-۸۵ و ۸۵-۸۶ به ترتیب (۰/۷۶/۴۱، ۰/۶۷/۲۸، ۰/۵۶/۹ و ۰/۵۶/۹) و (۰/۷۷/۵۸، ۰/۶۹/۴۶، ۰/۵۸/۹ و ۰/۵۸/۹) محاسبه گردیدند. ضریب یکنواختی نیتروژن نمونه گیاهی در سیستم آبیاری عقربه ای و آبیاری جویچه ای در سال زراعی ۸۴-۸۵ به ترتیب ۰/۷۴/۶۶٪ و ۰/۶۷/۳۱٪ و در سال زراعی ۸۵-۸۶ به ترتیب ۰/۷۷/۸۹ و ۰/۷۲/۳۵٪ بوده است. میانگین تولید محصول در واحد حجم آب مصرفی در سیستم آبیاری عقربه ای و آبیاری جویچه ای در سال زراعی ۸۴-۸۵ به ترتیب ۰/۱۸۶ و ۰/۱۶۷ تن در هکتار و در سال زراعی ۸۵-۸۶ به ترتیب ۰/۸۳ و ۰/۷۱ تن در هکتار بوده است.

فهرست مطالب

عنوان..... صفحه

فصل اول: مقدمه

- ۱- مقدمه..... ۲
- ۱-۱- مقدمه..... ۲
- ۱-۱-۱- روش های کودپاشی..... ۳
- ۱-۱-۲- کودآبیاری (Fertigation)..... ۴
- ۲-۱- هدف..... ۵

فصل دوم: مروری بر تحقیقات گذشته

- ۲- مروری بر تحقیقات انجام شده..... ۸
- ۱-۲- کودآبیاری..... ۸
- ۱-۱-۲- غلظت کود..... ۹
- ۲-۲- آبهویی نیترات..... ۹
- ۳-۲- تعاریف و شناخت پارامترها در ارتباط با بررسی عملکرد سیستمهای عقبه ای..... ۱۱
- ۱-۳-۲- کمبود رطوبت خاک (Soil Moisture Deficit, SMD)..... ۱۱
- ۲-۳-۲- نقصان مجاز رطوبتی (Management Allowed Deficit)..... ۱۲
- ۳-۳-۲- بازده کاربرد آب و یکنواختی آبیاری..... ۱۲
- ۴-۳-۲- بازده آبیاری بارانی..... ۱۳
- ۱-۴-۳-۲- بازده کاربرد آب آبیاری (AE)..... ۱۴
- ۲-۴-۳-۲- بازده واقعی چارک پایین کاربرد آب (Application Efficiency of Low Quarter, AELQ)..... ۱۴
- ۳-۴-۳-۲- بازده بالقوه چارک پایین کاربرد آب (Potential Efficiency of Low Quarter, PELQ)..... ۱۵
- ۵-۳-۲- ضریب یکنواختی (CU)..... ۱۶
- ۱-۵-۳-۲- ضریب یکنواختی کریستیان سن (Christiansen Coefficient of Uniformity, CUcp)..... ۱۷
- ۴-۲- عوامل موثر بر یکنواختی توزیع آب..... ۱۷

عنوان..... صفحه

- ۲-۴-۱- عوامل مدیریت..... ۲۰
- ۲-۵- مقدار بهینه آب آبیاری..... ۲۱
- ۲-۵-۱- توابع توانی در ارتباط با مقدار آب تجمعی نفوذ یافته..... ۲۴
- ۲-۶- ارزیابی گیاهی..... ۲۵
- ۲-۷- تبخیر و بادبردگی..... ۲۶
- ۲-۸- نمایه قطره قطره شدن..... ۲۷

فصل سوم: مواد و روشها

- ۳- مواد و روشها..... ۲۹
- ۳-۱- جمع آوری اطلاعات اولیه..... ۳۲
- ۳-۲- تاریخ های انجام آزمایش به منظور بررسی یکنواختی توزیع پاشش آب و کود..... ۳۲
- ۳-۳- اندازه گیریهای مزرعه ای..... ۳۵
- ۳-۳-۱- اندازه گیری عوامل خاک..... ۳۵
- ۳-۳-۱-۱- بافت خاک و چگالی ظاهری..... ۳۵
- ۳-۳-۱-۲- ظرفیت زراعی (FC) ، نقطه پرمردگی دائم (PWP)..... ۳۶
- ۳-۳-۱-۳- شرایط رطوبتی خاک..... ۳۶
- ۳-۳-۱-۴- کمبود رطوبت خاک (SMD)..... ۳۷
- ۳-۳-۱-۵- معادلات نفوذ..... ۳۷
- ۳-۳-۱-۶- توزیع یکنواختی کود..... ۳۷
- ۳-۳-۱-۷- آبشویی نیترات..... ۳۸
- ۳-۳-۲- اندازه گیری عوامل اقلیمی..... ۳۹
- ۳-۳-۳- اندازه گیری پارامترهای مورد نیاز ارزیابی در سیستم آبیاری عقربه ای..... ۳۹
- ۳-۳-۳-۱- فشار کارکرد..... ۳۹
- ۳-۳-۳-۲- دبی آبپاش..... ۴۰
- ۳-۳-۳-۳- اندازه گیری توریع آب در اطراف لوله فرعی..... ۴۰
- ۳-۳-۳-۴- میانگین عمق آب کاربردی..... ۴۱
- ۳-۴- محاسبه مقدار تبخیر- تعرق بالقوه گیاه گندم..... ۴۱
- ۳-۵- بازده یکنواختی پخش آب..... ۴۱
- ۳-۶- مقدار بهینه آب آبیاری..... ۴۲
- ۳-۷- ارزیابی گیاهی بمنظور بررسی عملکرد محصول..... ۴۲
- ۳-۷-۱- تعیین عمق ریشه..... ۴۳
- ۳-۷-۲- اندازه گیری ازت نمونه گیاهی..... ۴۳

عنوان..... صفحه

فصل چهارم: نتایج و بحث

| | |
|---|-----|
| ۴- نتایج و بحث..... | ۴۵ |
| ۴-۱- نفوذپذیری..... | ۴۵ |
| ۴-۲- عوامل اقلیمی..... | ۴۵ |
| ۴-۴- غلظت کود..... | ۴۸ |
| ۴-۵- توزیع یکنواختی کود..... | ۴۸ |
| ۴-۶- توزیع پراکنش آب جمع آوری شده..... | ۶۷ |
| ۴-۷- رطوبت خاک قبل و بعد از آبیاری..... | ۷۴ |
| ۴-۸- مقادیر وزنی حجم آب جمع شده قوطی ها..... | ۸۰ |
| ۴-۹- بازده واقعی چارک پایین کاربرد آب (AELQ)..... | ۸۳ |
| ۴-۱۰- بازده بالقوه چارک پایین کاربرد آب (PELQ)..... | ۸۷ |
| ۴-۱۱- رابطه بین AELQ و PELQ..... | ۸۹ |
| ۴-۱۲- ضریب یکنواختی کریستن سن (CU) و توزیع یکنواختی (DU)..... | ۹۰ |
| ۴-۱۳- رابطه بین DU و PELQ..... | ۹۵ |
| ۴-۱۴- تلفات تبخیر و بادبردگی به روش فراست و شوالن..... | ۹۶ |
| ۴-۱۵- تبخیر - تعرق بالقوه گیاه گندم..... | ۹۷ |
| ۴-۱۶- مقدار بهینه آب آبیاری با فرض توزیع توانی..... | ۹۸ |
| ۴-۱۷- ارزیابی گیاهی..... | ۱۰۷ |
| ۴-۱۸- مقدار مصرف آب و کود..... | ۱۱۰ |
| ۴-۱۹- نمایه قطره قطره شدن..... | ۱۱۱ |
| ۴-۲۰- توزیع یکنواختی نیتروژن در نمونه گیاهی..... | ۱۱۲ |
| ۴-۲۱- بررسی آبشویی نیتروژن..... | ۱۱۶ |

فصل پنجم: نتیجه گیری و پیشنهادات

| | |
|--------------------|-----|
| ۵- نتیجه گیری..... | ۱۲۱ |
|--------------------|-----|

فصل ششم: منابع

| | |
|---------------|-----|
| ۶- منابع..... | ۱۳۳ |
|---------------|-----|

فصل هفتم: پیوست

| | |
|---------------|-----|
| ۷- پیوست..... | ۱۲۷ |
|---------------|-----|

فهرست جدول ها

| عنوان | صفحه |
|--|------------|
| جدول ۲-۱- رابطه بین دبی آبپاش با ارتفاع پایه آبپاش | ۲۰ |
| جدول ۳-۱- مشخصات فیزیکی خاک مزرعه | ۲۹ |
| جدول ۳-۲- تجزیه شیمیایی آب مورد استفاده | ۳۰ |
| جدول ۳-۳- تاریخهای انجام آزمایش به منظور بررسی یکنواختی توزیع پاشش آب و کود | ۳۵ |
| در مراحل مختلف کشت | ۳۵ |
| جدول ۴-۱- معادلات نفوذ برای بالادست و پایین دست زمین به روش استوانه مضاعف | ۴۵ |
| جدول ۴-۲- عوامل اقلیمی طی دوره رشد گیاه در سیستم آبیاری بارانی عقربه ای | ۴۶ |
| جدول ۴-۳- عمق ریشه طی دوره رشد گیاه در سالهای زراعی ۸۵ و ۸۶ | ۴۷ |
| جدول ۴-۴- فشار و دبی اندازه گیری شده | ۴۷ |
| جدول ۴-۵- افت فشار اندازه گیری شده در مراحل مختلف تحقیق | ۴۷ |
| جدول ۴-۶- غلظت کود در آب آبیاری | ۴۸ |
| جدول ۴-۷- مقایسه ضریب یکنواختی پخش کود (CU_f) در داخل قوطی های نمونه برداری و عمق ۰-۳۰ سانتی متری خاک در آزمایش شماره ۳ ($N_{11.0} \text{ kg ha}^{-1}$) در چهار ردیف شعاعی | ۶۶ |
| جدول ۴-۸- مقایسه میانگین ضریب یکنواختی پخش کود در چهار ردیف شعاعی در داخل قوطی های نمونه برداری و نیمرخ خاک در عمق ۰-۳۰ سانتیمتر در طی دوره رشد | ۶۷ |
| جدول ۴-۹- حجم و نمونه وزنی آب اندازه گیری در شبکه قوطی ها برای شعاع A در آزمایش شماره ۶ | ۸۱ |
| جدول ۴-۱۰- مقدار آب مرتب شده در شبکه قوطی ها برای شعاع A در آزمایش شماره ۶ | ۸۲ |
| جدول ۴-۱۱- مقدار کمبود رطوبت و میانگین چارک پایین مقدار آب رسیده بر روی مزرعه | ۸۴ |
| جدول ۴-۱۲- مقادیر بازده واقعی چارک پایین کاربرد آب (AELQ) حسب درصد | ۸۵ |
| جدول ۴-۱۳- مقادیر بازده بالقوه چارک پایین کاربرد آب (PELQ) حسب درصد | ۸۸ |
| جدول ۴-۱۴- مقادیر ضریب یکنواختی کریستن سن (CU) حسب درصد | ۹۱ |
| جدول ۴-۱۵- مقادیر توزیع یکنواختی (DU) حسب درصد | ۹۲ |
| جدول ۴-۱۶- مقادیر تلفات تبخیر و بادبردگی حسب درصد | ۹۷ |
| جدول ۴-۱۷- میانگین مقادیر آب جمع شده در قوطی ها و نیاز آبی (به روشهای مختلف) در مراحل مختلف ارزیابی حسب میلیمتر | ۹۸ |
| جدول ۴-۱۸- عوامل اقتصادی موثر مربوط به انواع مدیریت آبیاری (Rial/ha-mm) در آزمایش شماره ۶ در ردیف A | ۱۰۰ |
| جدول ۴-۱۹- مقادیر محاسبه شده h_{max} , h_{min} (بدون بعد) و b در مراحل مختلف ارزیابی | ۱۰۱ |

| | |
|--|-----------|
| عنوان..... | صفحه..... |
| جدول ۴-۲۰- مقادیر محاسبه H (بدون بعد) و h^* (بدون بعد) برای مدیریت بدون محدودیت | ۱۰۲..... |
| در مراحل مختلف ارزیابی..... | ۱۰۲..... |
| جدول ۴-۲۱- مقادیر محاسبه H (بدون بعد) و h^* (بدون بعد) برای مدیریت با محدودیت | ۱۰۳..... |
| شستشوی کودها در مراحل مختلف ارزیابی..... | ۱۰۳..... |
| جدول ۴-۲۲- مقادیر محاسبه H (بدون بعد) و h^* (بدون بعد) برای مدیریت با محدودیت | ۱۰۴..... |
| زیست محیطی در مراحل مختلف ارزیابی..... | ۱۰۴..... |
| جدول ۴-۲۳- مقادیر محاسبه آب بهینه آبیاری برای مدیریت بدون محدودیت در مراحل | ۱۰۵..... |
| مختلف ارزیابی با فرض میانگین ثابت و توزیع توانی حسب میلی متر..... | ۱۰۵..... |
| جدول ۴-۲۴- مقادیر محاسبه آب بهینه آبیاری برای مدیریت با محدودیت شستشوی | ۱۰۶..... |
| کودها در مراحل مختلف ارزیابی با فرض میانگین ثابت و توزیع توانی حسب میلی متر..... | ۱۰۶..... |
| جدول ۴-۲۵- مقادیر محاسبه آب بهینه آبیاری برای مدیریت با محدودیت زیست محیطی | ۱۰۷..... |
| در مراحل مختلف ارزیابی با فرض میانگین ثابت و توزیع توانی حسب میلی متر..... | ۱۰۷..... |
| جدول ۴-۲۶- میانگین عملکرد و اجزای عملکرد در آبیاری بارانی عقربه ای طی سالهای | ۱۰۹..... |
| زراعی ۸۴-۸۵ و ۸۵-۸۶ و در آبیاری جویچه ای در سال زراعی ۸۴-۸۵..... | ۱۰۹..... |
| جدول ۴-۲۷- حجم آب مصرفی در دو سیستم آبیاری حسب متر مکعب در هکتار در | ۱۱۰..... |
| سالهای زراعی ۸۴-۸۵ و ۸۵-۸۶..... | ۱۱۰..... |
| جدول ۴-۲۸- میانگین تولید محصول در واحد حجم آب مصرفی در دو سیستم آبیاری | ۱۱۱..... |
| حسب کیلوگرم بر متر مکعب در سالهای زراعی ۸۴-۸۵ و ۸۵-۸۶..... | ۱۱۱..... |
| جدول ۴-۲۹- میزان کود مصرفی در دو سیستم آبیاری حسب کیلوگرم در هکتار در | ۱۱۱..... |
| سالهای زراعی ۸۴-۸۵ و ۸۵-۸۶..... | ۱۱۱..... |
| جدول ۴-۳۰- کارایی مصرف نیتروژن در دو سیستم آبیاری در سالهای زراعی ۸۴-۸۵ و ۸۵-۸۶..... | ۱۱۲..... |
| جدول ۴-۳۱- نمایه قطره قطره شدن..... | ۱۱۲..... |
| جدول ۴-۳۲- مقادیر نیتروژن نمونه گیاهی حسب درصد وزن دانه یا کاه در سال | ۱۱۳..... |
| زراعی ۸۴-۸۵ در آبیاری بارانی عقربه ای..... | ۱۱۳..... |
| جدول ۴-۳۳- مقادیر نیتروژن نمونه گیاهی حسب درصد وزن دانه یا کاه در سال | ۱۱۴..... |
| زراعی ۸۴-۸۵ در آبیاری جویچه ای..... | ۱۱۴..... |
| جدول ۴-۳۴- مقادیر نیتروژن نمونه گیاهی حسب درصد وزن دانه یا کاه در سال | ۱۱۴..... |
| زراعی ۸۵-۸۶ در آبیاری بارانی عقربه ای..... | ۱۱۴..... |
| جدول ۴-۳۵- ضریب یکنواختی پخش نیتروژن در نمونه گیاهی در آبیاری بارانی | ۱۱۵..... |
| عقربه ای حسب درصد در سال زراعی ۸۴-۸۵..... | ۱۱۵..... |
| جدول ۴-۳۶- ضریب یکنواختی پخش نیتروژن در نمونه گیاهی در آبیاری جویچه ای | ۱۱۵..... |
| حسب درصد در سال زراعی ۸۴-۸۵..... | ۱۱۵..... |
| جدول ۴-۳۷- ضریب یکنواختی پخش نیتروژن در نمونه گیاهی در آبیاری بارانی | ۱۱۵..... |
| عقربه ای حسب درصد در سال زراعی ۸۵-۸۶..... | ۱۱۵..... |
| جدول ۴-۳۸- مقادیر نیتروژن خاک حسب کیلوگرم در هکتار قبل و بعد از کشت | ۱۱۷..... |
| در آبیاری بارانی عقربه ای در عمق ۰-۳۰ سانتی متر در سال زراعی ۸۴-۸۵..... | ۱۱۷..... |

| | |
|---|-----------|
| عنوان..... | صفحه..... |
| جدول ۳۹-۴- مقادیر نیتروژن خاک حسب کیلوگرم در هکتار قبل و بعد از کشت | |
| در آبیاری جویچه ای در عمق ۰-۳۰ سانتی متر در سال زراعی ۸۵-۸۴..... | ۱۱۷..... |
| جدول ۴۰-۴- مقادیر نیتروژن خاک حسب کیلوگرم در هکتار قبل و بعد از کشت | |
| در آبیاری بارانی عقربه ای در عمق ۰-۳۰ سانتی متر در سال زراعی ۸۵-۸۶..... | ۱۱۸..... |
| جدول ۴۱-۴- مقادیر نیتروژن آبشویی شده در عمق خاک حسب کیلوگرم در هکتار | |
| در آبیاری بارانی عقربه ای در سال زراعی ۸۴-۸۵..... | ۱۱۸..... |
| جدول ۴۲-۴- مقادیر نیتروژن آبشویی شده در عمق خاک حسب کیلوگرم در هکتار | |
| در آبیاری جویچه ای در سال زراعی ۸۴-۸۵..... | ۱۱۹..... |
| جدول ۴۳-۴- مقادیر نیتروژن آبشویی شده در عمق خاک حسب کیلوگرم در هکتار | |
| در آبیاری بارانی عقربه ای در سال زراعی ۸۵-۸۶..... | ۱۱۹..... |
| جدول ۱-۷- مقادیر رطوبت حجمی (درصد) خاک مورخ ۸۵/۱/۲۶..... | ۱۳۳..... |
| جدول ۲-۷- مقادیر رطوبت حجمی (درصد) خاک مورخ ۸۵/۱/۳۰..... | ۱۳۴..... |
| جدول ۳-۷- مقادیر رطوبت حجمی (درصد) خاک مورخ ۸۵/۲/۴..... | ۱۳۵..... |
| جدول ۴-۷- مقادیر رطوبت حجمی (درصد) خاک مورخ ۸۵/۲/۹..... | ۱۳۶..... |
| جدول ۵-۷- مقادیر رطوبت حجمی (درصد) خاک مورخ ۸۵/۲/۱۲..... | ۱۳۷..... |
| جدول ۶-۷- مقادیر رطوبت حجمی (درصد) خاک مورخ ۸۵/۲/۱۴..... | ۱۳۸..... |
| جدول ۷-۷- مقادیر رطوبت حجمی (درصد) خاک مورخ ۸۵/۲/۱۸..... | ۱۳۹..... |
| جدول ۸-۷- مقادیر رطوبت حجمی (درصد) خاک مورخ ۸۵/۲/۲۱..... | ۱۴۰..... |
| جدول ۹-۷- مقادیر رطوبت حجمی (درصد) خاک مورخ ۸۵/۲/۲۵..... | ۱۴۱..... |
| جدول ۱۰-۷- مقادیر رطوبت حجمی (درصد) خاک مورخ ۸۵/۲/۲۷..... | ۱۴۲..... |
| جدول ۱۱-۷- مقادیر رطوبت حجمی (درصد) خاک مورخ ۸۵/۲/۳۰..... | ۱۴۳..... |
| جدول ۱۲-۷- مقادیر رطوبت حجمی (درصد) خاک مورخ ۸۵/۳/۱..... | ۱۴۴..... |
| جدول ۱۳-۷- مقادیر رطوبت حجمی (درصد) خاک مورخ ۸۵/۳/۴..... | ۱۴۵..... |
| جدول ۱۴-۷- مقادیر رطوبت حجمی (درصد) خاک مورخ ۸۵/۳/۸..... | ۱۴۶..... |
| جدول ۱۵-۷- مقادیر رطوبت حجمی (درصد) خاک مورخ ۸۵/۳/۱۳..... | ۱۴۷..... |
| جدول ۱۶-۷- مقادیر رطوبت حجمی (درصد) خاک مورخ ۸۶/۲/۱۵..... | ۱۴۸..... |
| جدول ۱۷-۷- مقادیر رطوبت حجمی (درصد) خاک مورخ ۸۶/۲/۱۹..... | ۱۴۸..... |
| جدول ۱۸-۷- مقادیر رطوبت حجمی (درصد) خاک مورخ ۸۶/۲/۲۲..... | ۱۴۹..... |
| جدول ۱۹-۷- مقادیر رطوبت حجمی (درصد) خاک مورخ ۸۶/۲/۲۵..... | ۱۴۹..... |
| جدول ۲۰-۷- مقادیر رطوبت حجمی (درصد) خاک مورخ ۸۶/۲/۲۹..... | ۱۵۰..... |
| جدول ۲۱-۷- مقادیر رطوبت حجمی (درصد) خاک مورخ ۸۶/۳/۲..... | ۱۵۰..... |
| جدول ۲۲-۷- مقادیر رطوبت حجمی (درصد) خاک مورخ ۸۶/۳/۵..... | ۱۵۱..... |
| جدول ۲۳-۷- مقادیر رطوبت حجمی (درصد) خاک مورخ ۸۶/۳/۹..... | ۱۵۱..... |
| جدول ۲۴-۷- مقدار آب اندازه گیری شده در شبکه قوطی ها در آزمایش شماره ۱، | |
| شعاع A حسب سانتی متر مکعب..... | ۱۵۲..... |

| | |
|---|-----------|
| عنوان..... | صفحه..... |
| جدول ۶۱-۷- مقدار آب اندازه گیری شده در شبکه قوطی ها در آزمایش شماره ۱۰، | |
| شعاع B حسب سانتی متر مکعب..... | ۱۸۹ |
| جدول ۶۲-۷- مقدار آب اندازه گیری شده در شبکه قوطی ها در آزمایش شماره ۱۰، | |
| شعاع C حسب سانتی متر مکعب..... | ۱۹۰ |
| جدول ۶۳-۷- مقدار آب اندازه گیری شده در شبکه قوطی ها در آزمایش شماره ۱۰، | |
| شعاع D حسب سانتی متر مکعب..... | ۱۹۱ |
| جدول ۶۴-۷- مقدار آب اندازه گیری شده در شبکه قوطی ها در آزمایش شماره ۱۱، | |
| شعاع A حسب سانتی متر مکعب..... | ۱۹۲ |
| جدول ۶۵-۷- مقدار آب اندازه گیری شده در شبکه قوطی ها در آزمایش شماره ۱۱، | |
| شعاع B حسب سانتی متر مکعب..... | ۱۹۳ |
| جدول ۶۶-۷- مقدار آب اندازه گیری شده در شبکه قوطی ها در آزمایش شماره ۱۱، | |
| شعاع C حسب سانتی متر مکعب..... | ۱۹۴ |
| جدول ۶۷-۷- مقدار آب اندازه گیری شده در شبکه قوطی ها در آزمایش شماره ۱۱، | |
| شعاع D حسب سانتی متر مکعب..... | ۱۹۵ |
| جدول ۶۸-۷- مقدار آب اندازه گیری شده در شبکه قوطی ها در آزمایش شماره ۱۲، | |
| شعاع A حسب سانتی متر مکعب..... | ۱۹۶ |
| جدول ۶۹-۷- مقدار آب اندازه گیری شده در شبکه قوطی ها در آزمایش شماره ۱۲، | |
| شعاع B حسب سانتی متر مکعب..... | ۱۹۷ |
| جدول ۷۰-۷- مقدار آب اندازه گیری شده در شبکه قوطی ها در آزمایش شماره ۱۲، | |
| شعاع C حسب سانتی متر مکعب..... | ۱۹۸ |
| جدول ۷۱-۷- مقدار آب اندازه گیری شده در شبکه قوطی ها در آزمایش شماره ۱۲، | |
| شعاع D حسب سانتی متر مکعب..... | ۱۹۹ |
| جدول ۷۲-۷- مقدار آب اندازه گیری شده در شبکه قوطی ها در آزمایش شماره ۱۳، | |
| شعاع A حسب سانتی متر مکعب..... | ۲۰۰ |
| جدول ۷۳-۷- مقدار آب اندازه گیری شده در شبکه قوطی ها در آزمایش شماره ۱۴، | |
| شعاع A حسب سانتی متر مکعب..... | ۲۰۱ |
| جدول ۷۴-۷- مقدار آب اندازه گیری شده در شبکه قوطی ها در آزمایش شماره ۱۵، | |
| شعاع A حسب سانتی متر مکعب..... | ۲۰۲ |
| جدول ۷۶-۷- مقایسه توزیع یکنواختی پخش کود در داخل قوطی های نمونه برداری و عمق | |
| ۰-۳۰ سانتی متری خاک در آزمایش شماره ۱ ($N_{7.8} \text{ kg ha}^{-1}$) در چهار ردیف شعاعی..... | ۲۰۴ |
| جدول ۷۷-۷- مقایسه توزیع یکنواختی پخش کود در داخل قوطی های نمونه برداری و عمق | |
| ۰-۳۰ سانتی متری خاک در آزمایش شماره ۲ ($N_{9.4} \text{ kg ha}^{-1}$) در چهار ردیف شعاعی..... | ۲۰۵ |
| جدول ۷۸-۷- مقایسه توزیع یکنواختی پخش کود در داخل قوطی های نمونه برداری و عمق | |
| ۰-۳۰ سانتی متری خاک در آزمایش شماره ۳ ($N_{11.0} \text{ kg ha}^{-1}$) در چهار ردیف شعاعی..... | ۲۰۶ |
| جدول ۷۹-۷- مقایسه توزیع یکنواختی پخش کود در داخل قوطی های نمونه برداری و عمق | |
| ۰-۳۰ سانتی متری خاک در آزمایش شماره ۴ ($N_{12.5} \text{ kg ha}^{-1}$) در چهار ردیف شعاعی..... | ۲۰۷ |

| | |
|---|-----------|
| عنوان..... | صفحه..... |
| جدول ۷-۸۰- مقایسه توزیع یکنواختی پخش کود در داخل قوطی های نمونه برداری و عمق ۳۰-۰ سانتی متری خاک در آزمایش شماره ۶ ($N_{15.6} \text{ kg ha}^{-1}$) در چهار ردیف شعاعی..... | ۲۰۸..... |
| جدول ۷-۸۱- مقایسه توزیع یکنواختی پخش کود در داخل قوطی های نمونه برداری و عمق ۳۰-۰ سانتی متری خاک در آزمایش شماره ۱۳ ($N_{8.3} \text{ kg ha}^{-1}$) در چهار ردیف شعاعی..... | ۲۰۹..... |
| جدول ۷-۸۲- مقایسه توزیع یکنواختی پخش کود در داخل قوطی های نمونه برداری و عمق ۳۰-۰ سانتی متری خاک در آزمایش شماره ۱۴ ($N_{8.3} \text{ kg ha}^{-1}$) در چهار ردیف شعاعی..... | ۲۰۹..... |
| جدول ۷-۸۳- مقایسه توزیع یکنواختی پخش کود در داخل قوطی های نمونه برداری و عمق ۳۰-۰ سانتی متری خاک در آزمایش شماره ۱۵ ($N_{8.3} \text{ kg ha}^{-1}$) در چهار ردیف شعاعی..... | ۲۱۰..... |
| جدول ۷-۸۴- مقایسه توزیع یکنواختی پخش کود در داخل قوطی های نمونه برداری و عمق ۳۰-۰ سانتی متری خاک در آزمایش شماره ۱۶ ($N_{8.3} \text{ kg ha}^{-1}$) در چهار ردیف شعاعی..... | ۲۱۰..... |
| جدول ۷-۸۵- مقایسه توزیع یکنواختی پخش کود در داخل قوطی های نمونه برداری و عمق ۳۰-۶۰ سانتی متری خاک در آزمایش شماره ۱ ($N_{7.8} \text{ kg ha}^{-1}$) در چهار ردیف شعاعی..... | ۲۱۱..... |
| جدول ۷-۸۶- مقایسه توزیع یکنواختی پخش کود در داخل قوطی های نمونه برداری و عمق ۳۰-۶۰ سانتی متری خاک در آزمایش شماره ۲ ($N_{9.4} \text{ kg ha}^{-1}$) در چهار ردیف شعاعی..... | ۲۱۲..... |
| جدول ۷-۸۷- مقایسه توزیع یکنواختی پخش کود در داخل قوطی های نمونه برداری و عمق ۳۰-۶۰ سانتی متری خاک در آزمایش شماره ۳ ($N_{11.0} \text{ kg ha}^{-1}$) در چهار ردیف شعاعی..... | ۲۱۳..... |
| جدول ۷-۸۸- مقایسه توزیع یکنواختی پخش کود در داخل قوطی های نمونه برداری و عمق ۳۰-۶۰ سانتی متری خاک در آزمایش شماره ۴ ($N_{12.5} \text{ kg ha}^{-1}$) در چهار ردیف شعاعی..... | ۲۱۴..... |
| جدول ۷-۸۹- مقایسه توزیع یکنواختی پخش کود در داخل قوطی های نمونه برداری و عمق ۳۰-۶۰ سانتی متری خاک در آزمایش شماره ۶ ($N_{15.6} \text{ kg ha}^{-1}$) در چهار ردیف شعاعی..... | ۲۱۵..... |
| جدول ۷-۹۰- مقایسه توزیع یکنواختی پخش کود در داخل قوطی های نمونه برداری و عمق ۳۰-۶۰ سانتی متری خاک در آزمایش شماره ۱۳ ($N_{8.3} \text{ kg ha}^{-1}$) در چهار ردیف شعاعی..... | ۲۱۶..... |
| جدول ۷-۹۱- مقایسه توزیع یکنواختی پخش کود در داخل قوطی های نمونه برداری و عمق ۳۰-۶۰ سانتی متری خاک در آزمایش شماره ۱۴ ($N_{8.3} \text{ kg ha}^{-1}$) در چهار ردیف شعاعی..... | ۲۱۶..... |
| جدول ۷-۹۲- مقایسه توزیع یکنواختی پخش کود در داخل قوطی های نمونه برداری و عمق ۳۰-۶۰ سانتی متری خاک در آزمایش شماره ۱۵ ($N_{8.3} \text{ kg ha}^{-1}$) در چهار ردیف شعاعی..... | ۲۱۷..... |
| جدول ۷-۹۳- مقایسه توزیع یکنواختی پخش کود در داخل قوطی های نمونه برداری و عمق ۳۰-۶۰ سانتی متری خاک در آزمایش شماره ۱۶ ($N_{8.3} \text{ kg ha}^{-1}$) در چهار ردیف شعاعی..... | ۲۱۷..... |
| جدول ۷-۹۴- مقادیر تبخیر- تعرق بالقوه سطوح گیاهی مرجع محاسبه شده در طول فصل زراعی به روشهای مختلف حسب میلیمتر..... | ۲۱۸..... |
| جدول ۷-۹۵- مقادیر تبخیر- تعرق بالقوه سطوح گیاهی مرجع محاسبه شده در طول فصل زراعی به روشهای مختلف حسب میلیمتر..... | ۲۱۹..... |
| جدول ۷-۹۶- مقادیر تبخیر- تعرق بالقوه سطوح گیاهی مرجع محاسبه شده در طول فصل زراعی به روشهای مختلف حسب میلیمتر..... | ۲۲۰..... |
| جدول ۷-۹۷- مقادیر تبخیر- تعرق بالقوه سطوح گیاهی مرجع محاسبه شده در طول فصل زراعی به روشهای مختلف حسب میلیمتر..... | ۲۲۱..... |

| | |
|---|-----------|
| عنوان..... | صفحه..... |
| جدول ۹۸-۷- مقادیر تبخیر- تعرق بالقوه سطوح گیاهی مرجع محاسبه شده در طول فصل زراعی به روشهای مختلف حسب میلیمتر..... | ۲۲۲ |
| جدول ۹۹-۷- مقادیر تبخیر- تعرق بالقوه سطوح گیاهی مرجع محاسبه شده در طول فصل زراعی به روشهای مختلف حسب میلیمتر..... | ۲۲۳ |
| جدول ۱۰۰-۷- مقادیر تبخیر- تعرق بالقوه گیاه گندم در طول فصل زراعی به روشهای مختلف حسب میلیمتر..... | ۲۲۴ |
| جدول ۱۰۱-۷- مقادیر تبخیر- تعرق بالقوه گیاه گندم در طول فصل زراعی به روشهای مختلف حسب میلیمتر..... | ۲۲۵ |
| جدول ۱۰۲-۷- مقادیر تبخیر- تعرق بالقوه گیاه گندم در طول فصل زراعی به روشهای مختلف حسب میلیمتر..... | ۲۲۶ |
| جدول ۱۰۳-۷- مقادیر تبخیر- تعرق بالقوه گیاه گندم در طول فصل زراعی به روشهای مختلف حسب میلیمتر..... | ۲۲۷ |
| جدول ۱۰۴-۷- مقادیر تبخیر- تعرق بالقوه گیاه گندم در طول فصل زراعی به روشهای مختلف حسب میلیمتر..... | ۲۲۸ |
| جدول ۱۰۵-۷- مقادیر تبخیر- تعرق بالقوه گیاه گندم در طول فصل زراعی به روشهای مختلف حسب میلیمتر..... | ۲۲۹ |
| جدول ۱۰۶-۷- عملکرد و اجزای عملکرد گندم رقم ۳۰۷۳۲۰ در سال زراعی ۸۴-۸۵ در آبیاری بارانی عقربه ای..... | ۲۳۰ |
| جدول ۱۰۷-۷- عملکرد و اجزای عملکرد گندم رقم ۳۰۷۳۲۰ در سال زراعی ۸۴-۸۵ در آبیاری بارانی عقربه ای..... | ۲۳۱ |
| جدول ۱۰۸-۷- عملکرد و اجزای عملکرد گندم رقم ۳۰۷۳۲۰ در سال زراعی ۸۴-۸۵ در آبیاری بارانی عقربه ای..... | ۲۳۲ |
| جدول ۱۰۹-۷- عملکرد و اجزای عملکرد گندم رقم ۳۰۷۳۲۰ در سال زراعی ۸۴-۸۵ در آبیاری جویچه ای..... | ۲۳۳ |
| جدول ۱۱۰-۷- عملکرد و اجزای عملکرد گندم رقم ۳۰۷۳۲۰ در سال زراعی ۸۴-۸۵ در آبیاری جویچه ای..... | ۲۳۳ |
| جدول ۱۱۱-۷- عملکرد و اجزای عملکرد گندم رقم ۳۰۷۳۲۰ در سال زراعی ۸۴-۸۵ در آبیاری جویچه ای..... | ۲۳۳ |
| جدول ۱۱۲-۷- عملکرد و اجزای عملکرد گندم رقم ۳۰۷۳۲۰ در سال زراعی ۸۵-۸۶ در آبیاری بارانی عقربه ای..... | ۲۳۴ |
| جدول ۱۱۳-۷- عملکرد و اجزای عملکرد گندم رقم ۳۰۷۳۲۰ در سال زراعی ۸۵-۸۶ در آبیاری بارانی عقربه ای..... | ۲۳۴ |
| جدول ۱۱۴-۷- عملکرد و اجزای عملکرد گندم رقم ۳۰۷۳۲۰ در سال زراعی ۸۵-۸۶ در آبیاری بارانی عقربه ای..... | ۲۳۴ |
| جدول ۱۱۵-۷- عملکرد و اجزای عملکرد گندم رقم ۳۰۷۳۲۰ در سال زراعی ۸۵-۸۶ در آبیاری جویچه ای..... | ۲۳۵ |

| صفحه..... | عنوان..... |
|-----------|--|
| ۲۳۵..... | جدول ۷-۱۱۶- عملکرد و اجزای عملکرد گندم رقم ۳۰۷۳۲۰ در سال زراعی ۸۵-۸۶ |
| ۲۳۵..... | در آبیاری جویچه ای..... |
| ۲۳۵..... | جدول ۷-۱۱۷- عملکرد و اجزای عملکرد گندم رقم ۳۰۷۳۲۰ در سال زراعی ۸۵-۸۶ |
| ۲۳۵..... | در آبیاری جویچه ای..... |
| ۲۳۶..... | جدول ۷-۱۱۸- تحلیل آماری توزیع یکنواختی پخش کود در داخل قوطی های نمونه برداری و عمق ۰-۳۰ سانتی متری خاک در آزمایش شماره ۳ ($N_{11.0} \text{ kg ha}^{-1}$) در چهار ردیف شعاعی..... |
| ۲۳۶..... | جدول ۷-۱۱۹- تحلیل آماری میانگین ضریب یکنواختی پخش کود در آزمایشات مختلف در داخل قوطی های نمونه برداری در چهار ردیف شعاعی..... |
| ۲۳۷..... | جدول ۷-۱۲۰- تحلیل آماری میانگین ضریب یکنواختی پخش کود در آزمایشات مختلف در نیمرخ خاک در عمق ۰-۳۰ سانتی متری در چهار ردیف شعاعی..... |
| ۲۳۷..... | جدول ۷-۱۲۱- تحلیل آماری میانگین ضریب یکنواختی پخش کود در آزمایشات مختلف در نیمرخ خاک در عمق ۳۰-۶۰ سانتی متری در چهار ردیف شعاعی..... |
| ۲۳۸..... | جدول ۷-۱۲۲- تحلیل آماری بین ضریب یکنواختی پخش کود در قوطی های نمونه برداری و نیمرخ خاک در عمق ۰-۳۰ سانتی متر..... |
| ۲۳۹..... | جدول ۷-۱۲۳- تحلیل آماری بین ضریب یکنواختی پخش کود در قوطی های نمونه برداری و نیمرخ خاک در عمق ۳۰-۶۰ سانتی متر..... |
| ۲۴۰..... | جدول ۷-۱۲۴- تحلیل آماری ضریب یکنواختی پخش کود در سطوح کودی مختلف در قوطی های نمونه برداری..... |
| ۲۴۰..... | جدول ۷-۱۲۵- تحلیل آماری ضریب یکنواختی پخش کود در سطوح کودی مختلف در عمق ۰-۳۰ سانتی متر..... |
| ۲۴۱..... | جدول ۷-۱۲۶- تحلیل آماری ضریب یکنواختی پخش کود در سطوح کودی مختلف در عمق ۳۰-۶۰ سانتی متر..... |

فهرست شکل ها

| عنوان | صفحه |
|---|------|
| شکل شماره ۱-۳- تغییرات اندازه نازل ها در طول لوله آبیاری | ۳۱ |
| شکل شماره ۲-۳- نحوه قرار گیری قوطی های نمونه برداری در شبکه اندازه گیری | ۳۳ |
| شکل شماره ۳-۳- نقشه توپوگرافی مزرعه | ۳۴ |
| شکل شماره ۱-۴: مقایسه مقادیر نیترات در داخل قوطی های نمونه برداری و عمق ۳۰-۰ سانتی متری خاک در شعاع A در مورخ ۸۵/۱/۲۸ | ۴۹ |
| شکل شماره ۲-۴: مقایسه مقادیر نیترات در داخل قوطی های نمونه برداری و عمق ۳۰-۰ سانتی متری خاک در شعاع B در مورخ ۸۵/۱/۲۸ | ۴۹ |
| شکل شماره ۳-۴: مقایسه مقادیر نیترات در داخل قوطی های نمونه برداری و عمق ۳۰-۰ سانتی متری خاک در شعاع C در مورخ ۸۵/۱/۲۸ | ۴۹ |
| شکل شماره ۴-۴: مقایسه مقادیر نیترات در داخل قوطی های نمونه برداری و عمق ۳۰-۰ سانتی متری خاک در شعاع D در مورخ ۸۵/۱/۲۸ | ۵۰ |
| شکل شماره ۵-۴: مقایسه مقادیر نیترات در داخل قوطی های نمونه برداری و عمق ۳۰-۰ سانتی متری خاک در شعاع A در مورخ ۸۵/۲/۲ | ۵۰ |
| شکل شماره ۶-۴: مقایسه مقادیر نیترات در داخل قوطی های نمونه برداری و عمق ۳۰-۰ سانتی متری خاک در شعاع B در مورخ ۸۵/۲/۲ | ۵۰ |
| شکل شماره ۷-۴: مقایسه مقادیر نیترات در داخل قوطی های نمونه برداری و عمق ۳۰-۰ سانتی متری خاک در شعاع C در مورخ ۸۵/۲/۲ | ۵۱ |
| شکل شماره ۸-۴: مقایسه مقادیر نیترات در داخل قوطی های نمونه برداری و عمق ۳۰-۰ سانتی متری خاک در شعاع D در مورخ ۸۵/۲/۲ | ۵۱ |
| شکل شماره ۹-۴: مقایسه مقادیر نیترات در داخل قوطی های نمونه برداری و عمق ۳۰-۰ سانتی متری خاک در شعاع A در مورخ ۸۵/۲/۶ | ۵۱ |
| شکل شماره ۱۰-۴: مقایسه مقادیر نیترات در داخل قوطی های نمونه برداری و عمق ۳۰-۰ سانتی متری خاک در شعاع B در مورخ ۸۵/۲/۶ | ۵۲ |
| شکل شماره ۱۱-۴: مقایسه مقادیر نیترات در داخل قوطی های نمونه برداری و عمق ۳۰-۰ سانتی متری خاک در شعاع C در مورخ ۸۵/۲/۶ | ۵۲ |
| شکل شماره ۱۲-۴: مقایسه مقادیر نیترات در داخل قوطی های نمونه برداری و عمق ۳۰-۰ سانتی متری خاک در شعاع D در مورخ ۸۵/۲/۶ | ۵۲ |

| عنوان..... | صفحه..... |
|---|-----------|
| شکل شماره ۱۳-۴: مقایسه مقادیر نیترات در داخل قوطی های نمونه برداری و عمق ۰-۳۰ سانتی متری خاک در شعاع A در مورخ ۸۵/۲/۱۲ | ۵۳ |
| شکل شماره ۱۴-۴: مقایسه مقادیر نیترات در داخل قوطی های نمونه برداری و عمق ۰-۳۰ سانتی متری خاک در شعاع B در مورخ ۸۵/۲/۱۲ | ۵۳ |
| شکل شماره ۱۵-۴: مقایسه مقادیر نیترات در داخل قوطی های نمونه برداری و عمق ۰-۳۰ سانتی متری خاک در شعاع C در مورخ ۸۵/۲/۱۲ | ۵۳ |
| شکل شماره ۱۶-۴: مقایسه مقادیر نیترات در داخل قوطی های نمونه برداری و عمق ۰-۳۰ سانتی متری خاک در شعاع D در مورخ ۸۵/۲/۱۲ | ۵۴ |
| شکل شماره ۱۷-۴: مقایسه مقادیر نیترات در داخل قوطی های نمونه برداری و عمق ۰-۳۰ سانتی متری خاک در شعاع A در مورخ ۸۵/۲/۱۹ | ۵۴ |
| شکل شماره ۱۸-۴: مقایسه مقادیر نیترات در داخل قوطی های نمونه برداری و عمق ۰-۳۰ سانتی متری خاک در شعاع B در مورخ ۸۵/۲/۱۹ | ۵۴ |
| شکل شماره ۱۹-۴: مقایسه مقادیر نیترات در داخل قوطی های نمونه برداری و عمق ۰-۳۰ سانتی متری خاک در شعاع C در مورخ ۸۵/۲/۱۹ | ۵۵ |
| شکل شماره ۲۰-۴: مقایسه مقادیر نیترات در داخل قوطی های نمونه برداری و عمق ۰-۳۰ سانتی متری خاک در شعاع D در مورخ ۸۵/۲/۱۹ | ۵۵ |
| شکل شماره ۲۱-۴: مقایسه مقادیر نیترات در داخل قوطی های نمونه برداری و عمق ۰-۳۰ سانتی متری خاک در شعاع A در مورخ ۸۶/۲/۱۷ | ۵۵ |
| شکل شماره ۲۲-۴: مقایسه مقادیر نیترات در داخل قوطی های نمونه برداری و عمق ۰-۳۰ سانتی متری خاک در شعاع A در مورخ ۸۶/۲/۲۴ | ۵۶ |
| شکل شماره ۲۳-۴: مقایسه مقادیر نیترات در داخل قوطی های نمونه برداری و عمق ۰-۳۰ سانتی متری خاک در شعاع A در مورخ ۸۶/۲/۳۱ | ۵۶ |
| شکل شماره ۲۴-۴: مقایسه مقادیر نیترات در داخل قوطی های نمونه برداری و عمق ۰-۳۰ سانتی متری خاک در شعاع A در مورخ ۸۶/۳/۷ | ۵۶ |
| شکل شماره ۲۵-۴: مقایسه مقادیر نیترات در داخل قوطی های نمونه برداری و عمق ۳۰-۶۰ سانتی متری خاک در شعاع A در مورخ ۸۵/۱/۲۸ | ۵۷ |
| شکل شماره ۲۶-۴: مقایسه مقادیر نیترات در داخل قوطی های نمونه برداری و عمق ۳۰-۶۰ سانتی متری خاک در شعاع B در مورخ ۸۵/۱/۲۸ | ۵۷ |
| شکل شماره ۲۷-۴: مقایسه مقادیر نیترات در داخل قوطی های نمونه برداری و عمق ۳۰-۶۰ سانتی متری خاک در شعاع C در مورخ ۸۵/۱/۲۸ | ۵۷ |
| شکل شماره ۲۸-۴: مقایسه مقادیر نیترات در داخل قوطی های نمونه برداری و عمق ۳۰-۶۰ سانتی متری خاک در شعاع D در مورخ ۸۵/۱/۲۸ | ۵۸ |