



عنوان پروژه:

همکاری در احیای دریاچه ارومیه با مشارکت جوامع محلی در استقرار کشاورزی پایدار و حفاظت از تنوع زیستی

شماره گزارش:

۴

ماه و سال ارسال:

مهر ۹۸

نام شرکت مجری:

شرکت نوین خدمات دهقان

موضوع قرارداد:

اجرای پروژه "همکاری در احیای دریاچه ارومیه با مشارکت جوامع محلی در استقرار کشاورزی پایدار" در شهرستان میاندوآب استان آذربایجان غربی شامل یک سایت از روستاهای فاز پنجم پروژه (اسم سایت: مظفر آباد) و یک سایت از روستاهای فاز ۴ پروژه (اسم سایت: گزلان)

شماره قرارداد:

۱۰۹۸۹/ت/۳

تاریخ شروع و پایان:

از ۱۳۹۷/۶/۲۵ تا ۱۳۹۸/۷/۳۰

محل اجرا:

روستاهای مظفرآباد و گزلان

چکیده

در مسیر اجرای پروژه همکاری در احیای دریاچه ارومیه با مشارکت جوامع محلی در استقرار کشاورزی پایدار " دو روستای مظفرآباد به عنوان روستای فاز ۵ و گزلان به عنوان روستای ادامه فاز ۴ با رویکرد مشارکت دستگاههای مختلف دولتی، بخش خصوصی و جامعه محلی با هدف تحقق عینی مشارکت به منظور کاهش مصرف آب و نهاده‌های شیمیایی در بخش کشاورزی به عنوان گام مهمی در جهت احیای دریاچه ارومیه به شرکت نوین خدمات دهقان کارسپاری شد. عمده اقدامات صورت گرفته در روستای مظفرآباد شامل گردآوری اطلاعات پایه، برگزاری کارگاه ورود به جامعه محلی و اعتماد سازی، اسکن محیطی و انتخاب مزارع، بررسی مشکلات و موانع، ترسیم نقشه منابع روستا، تدوین PDM، تدوین برنامه اقدام، انتخاب کشاورزان مرجع، نمونه برداری خاک از مزارع مرجع، برداشت پروفیل طولی مزارع، تعیین سرعت نفوذ پذیری آب در خاک، آماده سازی مزارع پاییزه، بذر مال و کشت مزارع پاییزه، اجرای تکنیک جوی پشته در مزارع به منظور بهبود مصرف آب، آبیاری مزارع، بازدید از مزارع به منظور بررسی درصد جوانه زنی و درصد سبز مزارع، کوددهی سرک در دو مرحله، پایش گیاه و محصول، آبیاری بهاره مزارع، مبارزه شیمیایی با علف‌های هرز، تور زنی و نرم گیری سن گندم در مرحله مادر و پوره سن، محلول پاشی مزارع و ... انتخاب مزارع و باغات بهار هرف اسکن محیطی، نمونه برداری خاک، تعیین نفوذ پذیری خاک، هرس باغات، کود دهی بر اساس آزمون خاک به روش چالکود، ایجاد سیستم آبیاری شیاری دو طرفه در باغات، آبیاری باغات، مبارزه شیمیایی با آفات و بیماری‌ها، خاک ورزی کف باغ و رعایت بهداشت باغ، محلول پاشی و تغذیه برگی باغات، آماده سازی زمین مزرعه چغندر قند، ایجاد فارو و کشت، آبیاری، کود دهی بر اساس آزمون خاک، وجین دستی و حذف علف‌های هرز، مبارزه شیمیایی با سرخرطومی چغندر قند و ... برگزاری کارگاه مدرسه در مزرعه با موضوعات استفاده از خاکورز مرکب، بذر مال و کشت به روش جوی پشته، کارگاه هرس و ... بود. همچنین عمده فعالیت‌های صورت گرفته در روستای گزلان شامل گردآوری اطلاعات پایه، برگزاری کارگاه ارزیابی و اثربخشی، اسکن محیطی و انتخاب مزارع، ترسیم نقشه منابع روستا، تدوین PDM، تدوین برنامه اقدام، انتخاب کشاورزان مرجع، نمونه برداری خاک از مزارع مرجع، آماده سازی مزارع پاییزه، بذر مال و کشت مزارع پاییزه، اجرای تکنیک جوی پشته در مزارع به منظور بهبود مصرف آب، آبیاری مزارع، بازدید از مزارع به منظور بررسی درصد جوانه زنی و درصد سبز مزارع، کود دهی سرک در دو مرحله، مبارزه شیمیایی با علف‌های هرز، تور زنی و نرم گیری سن گندم، آبیاری مزارع پایش محصول و گیاه بود. همچنین انتخاب مزرعه بهاره گوجه فرنگی اسکن محیطی، آماده سازی زمین، ایجاد پشته، کشت نشای گوجه فرنگی و ضد عفونی و آغشته کردن با محلول کودی، آبیاری، خاک دهی پای بوته، کود دهی به روش مصرف مستقیم کود در مرحله خاک دهی پای بوته و به روش کود آبیاری و محلول پاشی، مبارزه بیولوژیک و شیمیایی با آفات و بیماریها و پایش محصول بود.

abstract

In the course of implementation of the project, cooperation on the revival of Urmia Lake with the participation of local communities in the establishment of sustainable agriculture, "the two villages of Mozafarabad as the village of Phase 5 and Gazelan as the village of Continuation of Phase 4 with the approach of participation of various government agencies, private sector and local community with a view to realizing objective Participation in reducing the water consumption and chemical inputs in agriculture has been a major step towards restoring Lake Urmia to the new company of peasant services. Most of the measures taken in the village of Mozaffarabad include the gathering of basic information, holding a workshop for entering the local community and building trust Environmental scan and field selection Problems and barriers, mapping of village resources, PDM compilation, drafting action plan, selection of reference farmers, soil sampling from reference farms, harvesting longitudinal profile of fields, determining the rate of permeability of water in soil, preparing autumnal farms, seeding and planting of fields Autumn, Implementation of stacked field techniques in fields to improve water consumption, irrigation of farms, visiting farms to verify germination percentage and green area of farms, road fertilization in two stages, plant and crop monitoring, spring field irrigation, chemical warfare with grass Weeds, Tree Breeding, and Age Suckling in the Mom and Puppy Age, Spraying Farms, etc. Selection of Farms and Biological scans, Environmental scanning, Soil sampling, Soil permeability determination, Pruning of gardens, Fertilization based on soil tests by Chalkood method, Establishing a two-way groove irrigation system in gardens, Irrigation of gardens, Chemical struggle with pests and diseases, Soil digestion Garden gardens and Garden health, Filling and feeding of grass beds, Preparing the field for sugar beet, Establishing Faro and cultivating, Irrigation, Fertilization based on soil test, Weeding and weed removal, Chemical struggle with sugar beet nectar And ... holding a school workshop on the farm with topics such as combine tillage, seeding and planting, stacking, pruning works and more. Also, the main activities carried out in the village of Gzalan include gathering the basic information, organizing a workshop on evaluation and effectiveness, environmental scanning and selection of farms, mapping of village resources, PDM compilation, drafting an action plan, selecting reference farmers, soil sampling from reference farms. , Preparation of autumnal farms, Cultivation and cultivation of autumn fields, Implementation of stacked field techniques in fields to improve water consumption, Irrigation of farms, Visiting farms to verify the percentage of germination and the percentage of greenfields, Road fertilization and stage, Chemical struggle Weeding, weeding and ageing of wheat, irrigation of crop and plant monitoring fields. ... Was. Also, selection of tomato spring field, environmental analysis, preparation of land, stacking, tomato seed dressing and disinfection and impregnation with fertilizer solution, irrigation, planting, planting, planting, fertilizer, using fertilizer directly at the planting stage By irrigation and spraying method, biological and chemical struggle with pests and diseases and product monitoring.

فهرست مطالب

مقدمه..... ۱

خلاصه گزارش..... ۲

فصل اول

۱- ورود به جامعه محلی و برنامه‌ریزی مشارکتی با رویکرد ارزیابی مشارکتی روستایی..... ۶

۱-۱- گردآوری اطلاعات پایه روستا با همراهی رهبران محلی..... ۶

۱-۲- اعتماد سازی و ورود به جامعه محلی..... ۶

۱-۳- برگزاری کارگاه ورود به جامعه محلی..... ۶

۴-۱- تحلیل شرایط و مسائل کشاورزی روستا به صورت مشارکتی و گروه بندی جامعه محلی بر اساس یافته‌های تحلیل‌های میدانی در سطح روستا با استفاده از تکنیک‌های تسهیلگری..... ۷

۵-۱- انتخاب کشاورزان مرجع..... ۸

۶-۱- تدوین PDM با مشارکت تیم مشارکتی کشاورزی پایدار، تسهیل‌گر، محقق و کارشناس اجرایی..... ۸

۲- استقرار تکنیک‌های فنی در مزرعه با محوریت مدیریت یکپارچه آب، خاک و محصول براساس برنامه اقدام مشترک مصوب..... ۹

۲-۱- اسکن محیطی مزارع مرجع و تدوین برنامه اقدام با مشارکت کشاورز، تسهیل‌گر، محقق و کارشناس اجرایی برای هر یک از کشاورزان گروه مرجع..... ۹

۲-۲- انجام آزمون خاک مزارع پاییزه برای هر یک از کشاورزان مرجع پاییزه..... ۹

۲-۳- کاشت مزارع مرجع گندم..... ۱۰

۲-۴- کاشت و داشت مزرعه مرجع چغندر قند (آقابابا خیرفام)..... ۲۰

۲-۵- نظارت بر مراحل تغذیه، آبیاری و داشت باغات..... ۲۱

۳- معرفی برخی تکنیکها و تاثیر آنها..... ۲۳

۳-۱- کشت روی پشته‌های عریض..... ۲۳

- ۳-۲- بذر مال با هیومیک فولیک اسید و روی..... ۲۵
- ۴- برگذاری کارگاه مدرسه در مزرعه..... ۲۶
- ۴-۱- ضرورت خاص روش مدرسه مزرعه بعنوان یک راهکار موثر آموزشی ۲۶
- ۴-۲- خاکورزی (خاکورز مرکب)..... ۲۷
- ۴-۳- بذرمال ۲۷
- ۴-۴- کشت به روش جوی پشته ۲۹
- ۴-۵- برداشت مکانیزه..... ۲۹
- ۵- بازدید از مزارع و بررسی درصد جوانه زنی و سبز کردن مزارع:..... ۲۹
- ۶- مشخصات مزارع پایش برای محصولات پاییزه (کشت گندم)..... ۳۰
- ۶-۱- نحوه محاسبه بازده کاربرد و بهره‌وری آب کشاورزی در مزارع تحت پایش..... ۳۵
- ۶-۱-۱- محاسبه بازده کاربرد..... ۳۵
- ۶-۱-۲- محاسبه بازده بهره‌وری آب کشاورزی..... ۳۶
- ۶-۱-۳- اندازه گیریهای میدانی کشت پاییزه..... ۳۷
- ۷- نتایج پایش و مدیریت آبیاری در مزارع پایش، کشت پاییزه (گندم) ۴۰
- ۷-۱- مزرعه شماره F1 (پایش اصلی پاییزه)..... ۴۰
- ۷-۲- مزرعه شماره F2 (پایش اصلی پاییزه)..... ۴۴

فصل ۲

- ۲-۱- گرد آوری اطلاعات پایه روستا با همراهی رهبران محلی ۱۱۵
- ۲-۲- برگزاری کارگاه ارزیابی و اثر بخشی..... ۱۱۵
- ۲-۳- انتخاب کشاورزان مرجع ۱۱۷
- ۲-۴- تدوین PDM با مشارکت تیم مشارکتی کشاورزی پایدار، تسهیل‌گر، محقق و کارشناس اجرایی..... ۱۱۷
- ۲-۵- استقرار تکنیک‌های فنی در مزرعه با محوریت مدیریت یکپارچه آب، خاک و محصول براساس برنامه اقدام مشترک مصوب..... ۱۱۷
- ۲-۵-۱- اسکن محیطی مزارع مرجع و تدوین برنامه اقدام با مشارکت کشاورز، تسهیلگر، محقق و کارشناس اجرایی برای هر یک از کشاورزان گروه ۱۱۸

- ۲-۵-۲-انجام آزمون خاک مزارع پاییزه برای هر یک از کشاورزان مرجع پاییزه.....۱۱۸
- ۲-۵-۳- کاشت مزارع مرجع گندم.....۱۱۸
- ۲-۶- بازدید از مزارع و بررسی جوانه زنی و درصد سبز مزارع.....۱۲۱
- ۲-۷- آماده سازی زمین، کاشت ، آبیاری و نگهداری مزرعه گوجه فرنگی آقای زانیار عزیز نژاد.....۱۲۱

فصل سوم

- ۳-۳-ضمیمه زیست محیطی۱۲۴
- ۳-۱-وضعیت آب مصرفی و مدیریت مصرف۱۲۴
- ۳-۲-وضعیت خاک و استفاده از نهاده‌های کشاورزی۱۲۴
- ۳-۳-مدیریت پسماندهای کشاورزی و کنترل آلودگی‌های زیست محیطی۱۲۵
- ۳-۴-فرهنگ سازی زیست محیطی برای بهره برداران۱۲۵

فصل چهارم

- ۴-۱-موانع، مسائل و چالش ها۱۲۷
- ۴-۲-درس آموخته ها۱۲۸
- ۴-۳-پیشنهاده ها۱۲۹

فهرست جداول

جدول ۱:شرح خدمات سایت مظفر آباد۳

جدول ۲: اسامی کشاورزان مرجع کشت پاییزه۸

جدول ۳: مشخصات فیزیکوشیمیایی مزارع۴۰

جدول ۴: مشخصات تیمار و شاهد در مزرعه F1۴۱

جدول ۵- سرعت پیشروی و پسروی بر حسب متر در دقیقه در تیمار و شاهد در مزرعه F1 در آبیاری اول.....۴۲

جدول ۶- مقادیر متوسط عمق آبیاری، دبی ورودی جریان، نیاز خالص آبیاری و راندمان مزرعه F1 در تیمارها و شاهد در آبیاری اول (خاک آب).....۴۳

جدول ۷- سرعت پیشروی و پسروی بر حسب متر در دقیقه در تیمار و شاهد در مزرعه F1 در آبیاری دوم..... ۴۴

جدول ۸- مقادیر متوسط عمق آبیاری، دبی ورودی جریان، نیاز خالص آبیاری و راندمان مزرعه F1 در تیمارها و شاهد در آبیاری دوم..... ۴۵

جدول ۹ - مقادیر متوسط عمق آبیاری، دبی ورودی جریان، نیاز خالص آبیاری (کمبود رطوبت ناحیه ریشه) و راندمان کاربرد آب در مزرعه F1 در تیمار و شاهد در آبیاری سوم..... ۴۶

جدول ۱۰: مشخصات تیمار و شاهد در مزرعه F2..... ۴۸

جدول ۱۱- سرعت پیشروی و پسروی بر حسب متر در دقیقه در تیمار و شاهد در مزرعه F2 در آبیاری اول..... ۴۹

جدول ۱۲- مقادیر متوسط عمق آبیاری، دبی ورودی جریان، نیاز خالص آبیاری و راندمان مزرعه F2 در تیمارها و شاهد در آبیاری اول (خاک)..... ۴۵

جدول ۱۳- سرعت پیشروی و پسروی بر حسب متر در دقیقه در تیمار و شاهد در مزرعه F2 در آبیاری دوم..... ۵۱

جدول ۱۴- مقادیر متوسط عمق آبیاری، دبی ورودی جریان، نیاز خالص آبیاری و راندمان مزرعه F2 در تیمارها و شاهد در آبیاری دوم..... ۵۲

جدول ۱۵ - مقادیر متوسط عمق آبیاری، دبی ورودی جریان، نیاز خالص آبیاری (کمبود رطوبت ناحیه ریشه) و راندمان کاربرد آب در مزرعه F2 در تیمار و شاهد در آبیاری سوم..... ۵۳

جدول ۱۹-اسامی کشاورزان مرجع روستای گزلان..... ۱۱۷

فهرست اشکال

شکل ۱- مشخصات، موقعیت و سایر ویژگی‌های مزرعه F1، منطقه میاندوآب، مظفر آباد (مزرعه پایش)..... ۳۰

شکل ۲- مشخصات، موقعیت و سایر ویژگی‌های مزرعه F2، منطقه میاندوآب، مظفر آباد (مزرعه پایش)..... ۳۱

شکل ۳- مشخصات، موقعیت و سایر ویژگی‌های مزرعه U1، منطقه میاندوآب، مظفر آباد (مزرعه پایش)..... ۳۲

شکل ۴- مشخصات، موقعیت و سایر ویژگی‌های باغ G1 منطقه میاندوآب، مظفر آباد (باغ پایش)..... ۳۳

شکل ۵-پراکندگی و توزیع مکانی مزارع منتخب مرجع و شاهد در شهرستان میاندوآب روستای مظفرآباد..... ۳۴

شکل ۶-دبی و دامنه بده‌های مناسب اندازه‌گیری برای تیپ‌های مختلف
فلومهای WSC..... ۳۷

شکل ۷- نیمرخ شیب طولی نوارهای شاهد و تیمار در مزرعه F1 تحت کشت
گندم..... ۴۱

شکل ۸- مقایسه مقادیر حجم آب مصرفی و راندمان کاربرد تیمار و شاهد و صرفه جویی (کاهش مصرف) در مزرعه F1 در
خاکاب..... ۴۳

شکل ۹- مقایسه مقادیر حجم آب مصرفی و راندمان کاربرد تیمار و شاهد و صرفه جویی (کاهش مصرف) در مزرعه F1 در آبیاری
دوم..... ۴۵

شکل ۱۰- مقایسه گرافیکی بازده کاربرد آب و عمق آب کاربردی تیمار و شاهد در مزرعه F2 در آبیاری
سوم..... ۴۷

شکل ۱۱- نیمرخ شیب طولی نوارهای شاهد و تیمار در مزرعه F2 تحت کشت
گندم..... ۴۸

شکل ۱۲- مقایسه مقادیر حجم آب مصرفی تیمارها و شاهد و صرفه جویی (کاهش مصرف) در مزرعه F2 در
خاکاب..... ۵۰

شکل ۱۳- مقایسه مقادیر حجم آب مصرفی و راندمان کاربرد تیمار و شاهد در مزرعه F2 در آبیاری
دوم..... ۵۲

شکل ۱۴- مقایسه گرافیکی بازده کاربرد آب و عمق آب کاربردی تیمار و شاهد در مزرعه F2 در آبیاری سوم
..... ۵۴

مقدمه

بدون تردید، احیای دریاچه ارومیه در گرو تامین آب کافی برای آن می‌باشد. اما در طی سالیان اخیر به ویژه همزمان با بروز دوره‌های خشکسالی، حبابه زیست محیطی دریاچه ارومیه نه تنها تامین نگردیده، بلکه شواهد و مستندات موجود نشان دهنده توسعه برداشت از منابع آبی حوضه به ویژه توسط بخش کشاورزی می‌باشد. نیاز به اتخاذ برنامه‌ای جامع جهت احیای دریاچه و دوری از مخاطرات زیست محیطی خشک شدن آن با حفظ کشاورزی حوضه ضروری می‌نماید. از این رو تغییر سوگیری کشاورزی منطقه از کشاورزی سنتی و معیشتی رایج به کشاورزی پایدار راهکاری اساسی می‌نماید. کشاورزی پایدار نوعی کشاورزی است که در جهت منافع انسان بوده و کارایی بیشتری در استفاده از منابع دارد و با محیط در توازن است به عبارتی کشاورزی پایدار باید از نظر اکولوژیکی مناسب، از نظر اقتصادی توجیه پذیر و از نظر اجتماعی مطلوب باشد. در مسیر احیای دریاچه ارومیه کاهش اتلاف آب در سیستم کشاورزی و بهبود مصرف این سرمایه ملی، پروژه «همکاری در احیای دریاچه ارومیه با مشارکت جوامع محلی از طریق استقرار کشاورزی پایدار» طرحی موفق جلوه نموده و در سالهای گذشته موفقیت این طرح در این مسیر به اثبات رسیده است. پروژه مشترک احیای دریاچه ارومیه که با همکاری و حمایت مالی دولت ژاپن، دفتر عمران سازمان ملل متحد (UNDP) و جمهوری اسلامی ایران و با کمک سازمان حفاظت از تالابهای ایران، جهاد کشاورزی، ستاد احیای دریاچه ارومیه، سازمان محیط زیست و سایر سازمانهای مرتبط از سال ۱۳۹۳ اجرا می‌شود، توانسته مدل‌ها و روش‌های مناسبی به کشاورزان ارائه دهد؛ روش‌هایی که از یک طرف درآمد کشاورزان را کاهش ندهد و از سوی دیگر با صرفه جویی آب در مزرعه به احیای دریاچه ارومیه کمک کند. شرکت نوین خدمات دهقان از سال زراعی ۹۴-۹۵ (شروع فاز ۲) همکاری خود را در پروژه کشاورزی پایدار در روستای حاج حسن سفلی آغاز کرد، در سال دوم فعالیت شرکت (۹۵-۹۶)، روستاهای نظام آباد و حاج حسن خالصه به عنوان روستاهای ادامه فاز یک به این شرکت واگذار گردید و در سال زراعی ۹۶-۹۷ نیز سایت گزلان به عنوان فاز ۴ جهت ادامه همکاری کارسپاری شد. بدین ترتیب می‌توان گفت که شرکت نوین خدمات دهقان تا به اینجای پروژه یک سیر صعودی را در میزان همکاری سپری کرده که تجربیات و آموخته‌های بسیاری را نیز برای اعضای تیم مجری به همراه داشته است.

تصور بر آن است که فرآیندهای مبتنی بر مدیریت جامعه محلی با همکاری چند بخشی به نتایجی منتهی می‌شود که بهتر از روش‌های صرفاً فنی می‌باشد. از جمله تاثیر گذاری بسیار سودمند برای حفظ و نگهداری منابع آبی، حفظ خاک و رضایت از مشارکت در تصمیم گیری و دستیابی به توافق بر سر بیشتر نتایج تعهد شده را می‌توان اشاره کرد. ساختار مدیریت مبتنی بر جامعه محلی با همکاری بخش دولتی و غیر دولتی و با مشارکت جامعه محلی فرآیند توسعه کشاورزی پایدار را مدیریت می‌کند و پاسخی برای نتایج سودمند و پایدار است. در این پروژه مشارکت جوامع محلی به عنوان ذی نفعان اصلی پروژه نقشی پر رنگ به خود گرفته و سعی گردیده افسار امور در دست افراد محلی باشد. به این منظور پس از ورود به جامعه محلی و ایجاد تعامل با کشاورزان و اعتماد سازی اقدام به ایجاد تیمی به عنوان تیم مشارکت کشاورزی پایدار در جامعه محلی شد. از آنجا که در این پروژه مشارکت جوامع محلی برای شرکت مجری بسیار حائز اهمیت بود دو روستای مظفر آباد به عنوان روستای فاز ۵ و مظفرآباد به عنوان روستای ادامه فاز ۴ به دلیل تعامل بالایی که شرکت مجری قبلاً با کشاورزان این دو روستا داشت برای فعالیت انتخاب شد. در این پروژه سوای مشارکت دادن جامعه محلی در تصمیمات و مسیر گذر از کشاورزی رایج و معیشتی به کشاورزی پایدار اصول مبتنی بر کشاورزی پایدار باید رعایت شود. به این منظور تکنیک‌ها و فعالیت‌هایی از طرف شرکت مجری به صورت کلی

طراحی و با پیشرفت کار اعمال می‌گردد که این اصول در دو بخش کنترل مصرف آب و افزایش راندمان کاربرد و بهره‌وری آب، و اجرای تکنیک‌هایی به منظور کاهش مصرف نهاده‌های شیمیایی و افزایش تنوع زیستی قرار می‌گیرند.

خلاصه گزارش

دریاچه ارومیه به دلیل خشکسالی‌های اخیر و دخالت‌های نا صحیح ما در مسیر رودخانه‌ها و استفاده غیر اصولی از آب‌های حوضه آبریز دریاچه در کشاورزی، رو به خشک شدن است و این شرایط زندگی کشاورزان و دامداران ساکن حاشیه این دریاچه بزرگ را تحت تاثیر قرار داده است و اگر به موقع اقدامی برای احیاء این گران بها سرمایه ملی نشود بی‌شک شاهد خسارت‌های جبران ناپذیر آن خواهیم بود. سیستم کشاورزی با مصرف سهم قابل توجهی از مقدار آب حوضه آبریز در کانون توجه قرار دارد. دولت تدبیر و امید با عنایت به اهمیت بخش کشاورزی از سویی و با توجه به سهم مصرف آب این بخش، با برنامه ویژه به سمت برنامه‌ریزی برای بهینه‌کردن مصرف آب در بخش کشاورزی از طریق تدوین الگوی کشت و استفاده از سیستم‌های نوین آبیاری، به دنبال امنیت غذایی و تولید غذای سالم برای کشور و تحکیم خودکفایی و از سویی مصون کردن کشور در برابر آسیب‌های خشکسالی بوده است. حال با وجود این شرایط طرح استقرار کشاورزی پایدار در حوضه دریاچه ارومیه با هدف تحقق عینی مشارکت مردم در کمک به احیای دریاچه ارومیه با استقرار سیستم تحولی مدیریت و برنامه‌ریزی مشارکتی با همکاری سازمان ها و نهادهای داخلی و بین‌المللی در روستاهای هدف واقع در حاشیه دریاچه ارومیه در حال اجرا است. این طرح با کمک سازمان ملل و از بخش اعتبارات دولت ژاپن از سال زراعی ۱۳۹۳-۱۳۹۴ در دو استان آذربایجان غربی و شرقی آغاز شده و در این مدت دستاوردهای ارزشمندی نیز داشته است. به طور کلی می‌توان اصلاح شیوه‌های سنتی کشاورزی از طریق ارائه آموزش‌های علمی و عملی به کشاورزان در راستای توانمند سازی کشاورزان در کاهش مصرف نهاده‌های شیمیایی و آب، افزایش بهره‌وری و میزان تولید محصولات کشاورزی در واحد سطح را از اهداف اجرای این طرح در سایت‌های تحت پوشش، مطابق با رویکرد پروژه عنوان کرد. به کارگیری روش‌های مبارزه تلفیقی آفات و بیماری‌ها با تکیه بر افزایش دانش و آگاهی کشاورزان و همچنین بهبود کیفی و کمی محصولات با تأکید بر مدیریت جامع تولید و اصلاح و تغییر روش‌های مدیریتی، در این زمینه دارای اهمیت بوده و نتیجه مورد انتظار از این عملیات تغییر رفتار در آب مصرفی و مدیریت فرآیند تولید توسط کشاورزان در داخل مزرعه است. سایت مظفرآباد به عنوان فاز ۵ و گزلان به عنوان ادامه فاز چهارم به شرکت نوین خدمات دهقان کارسپاری شد. روستای مظفر آباد روستایی از توابع بخش مرکزی شهرستان میاندوآب در استان آذربایجان غربی ایران است. این روستا در دهستان زرینه‌رود شمالی قرار دارد و براساس سرشماری مرکز آمار ایران در سال ۱۳۸۱۳۹۵، جمعیت آن ۱۹۹۴ نفر (۳۴۰ خانوار) بوده‌است. مردم این روستا دارای دین اسلام و مذهب شیعه دوازده امامی بوده و به زبان ترکی آذربایجانی تکلم می‌کنند. روستا با قرار گیری در کنار رودخانه زرینه رود و همجواری با جاده چهاربرج - میاندوآب از موقعیت خوبی برای زندگی برخوردار است. عمده محصولات کشت شده در این روستا گندم، چغندر، یونجه و باغات انگور و سیب و درختان هسته دار است. در سالهای اخیر به دلیل افزایش هزینه نگهداری محصول چغندر قند به دلیل افزایش میزان سس در اراضی این روستا و همچنین قیمت پایین محصول و مشکلات تحویل آن به کارخانه از سطح زیر کشت این محصول کاسته شده است. گزلان روستایی از توابع بخش مرکزی شهرستان میاندوآب در استان آذربایجان غربی ایران است و بر اساس سر شماری سال ۱۳۹۵ جمعیت این روستا ۷۳۴ نفر بوده که به زبان کردی صحبت می‌کنند و دارای دین اسلام و مذهب سنی هستند. عمده درآمد اهالی روستا از راه دامداری و کشاورزی است که کشت محصولات زراعی (گندم، چغندر، یونجه، پیاز، و گوجه فرنگی) در این روستا غالبیت دارد. منبع تامین آب در این روستا عموماً رودخانه و چاه است.

اهدافی که از اجرای این طرح در فاز ۵ در روستای مظفر آباد و ادامه فاز ۴ در روستای گزلان دنبال می‌شود شامل مدیریت پسماند ضایعات کشاورزی، کاهش مصرف مواد شیمیایی صنعتی در مزارع، ارتقاء شاخص بهره‌وری اقتصادی مزرعه، ارتقاء راندمان آبیاری، استاندارد سازی فرآیند تولید محصولات کشاورزی و گسترش همکاری‌های تشکلی‌ها و بهره‌برداران در سایت‌های انتخاب شده و جامعه محلی در مدیریت مشارکتی آب عنوان کرد. فعالیت‌های صورت گرفته از طرف شرکت مجری تا به این تاریخ شامل گردآوری اطلاعات پایه روستا، ورود به جامعه محلی و اعتماد سازی، برگزاری کارگاه ورود به جامعه محلی، انتخاب کشاورزان مرجع پاییزه، بهار و باغات تدوین PDM، اسکن محیطی، نمونه برداری خاک از مزارع و باغات، تعیین شیب طولی، تعیین نفوذپذیری، آماده سازی و کشت مزارع پاییزه و بهار، هرس باغات، تغییر روش آبیاری در باغات و تغذیه به روش چالکود در باغات و ... است.

جدول ۱- شرح خدمات روستای مظفر آباد (فاز ۵)		
ردیف	عنوان	
۱/۱	گردآوری اطلاعات پایه روستا با همراهی رهبان محلی	محلی ۱- ورود به جامعه و برنامه- ریزی مشارکتی با رویکرد ارزیابی مشارکتی روستایی
۲/۱	اعتماد سازی و ورود به جامعه محلی،	
۳/۱	اطلاع رسانی مناسب جهت معرفی پروژه و ورود اولیه به جامعه محلی با حضور حداکثری کشاورزان روستا، رئیس مرکز جهاد شاورزی، رهبران محلی	
۴/۱	ورود به جامعه محلی، برقراری ارتباط و تعامل با اقشار مختلف جامعه کشاورز، ایجاد تیم مشارکتی کشاورزی پایدار (۱ جلسه)	
۵/۱	بررسی وضعیت کشاورزی منطقه، ریشه یابی مشکلات و تهیه نقشه منابع، مشخص نمودن الویت کشت (۲ جلسه)	
۶/۱	ثبت نام از کشاورزان علاقمند و داوطلب برای مشارکت در اجرای پروژه با نظر تیم مشارکتی منتخب و با در نظر گرفتن نقشه منابع روستا (حداقل ۱۰ نفر کشاورز مرجع)	
۷/۱	تدوین PDM با مشارکت کشاورز، تسهیلگر، تیم مشارکتی و کارشناس اجرایی	
۱/۲	اسکن محیطی مزارع مرجع و ثبت در دفترچه اطلاعات مزرعه و برداشت نمونه خاک از مزارع تحت پایش	۲- استقرار تکنیک‌های فنی در مزرعه با محوریت مدیریت یکپارچه آب، خاک و محصول بر اساس برنامه اقدام مشترک مصوب
۲/۲	تدوین برنامه اقدام با مشارکت کشاورز، تسهیلگر، تیم مشارکتی و کارشناس اجرایی برای هر یک از کشاورزان گروه مرجع و ثبت در دفترچه اطلاعات مزرعه	
۳/۲	تهیه نقشه پراکندگی نقشه مزارع مرجع و نحوه دسترسی آنها به منابع آبی	
۴/۲	برگزاری کارگاه‌های مشاورتی جهت شناسایی و الویت بندی مربوط به مشکلات آب و کشاورزی با حضور تیم مشارکتی و کشاورزان و تصویب تکنیک‌های قابل اجرا در بخش آب و خاک و سموم کشاورزی در راستای بهینه سازی آنها	
۵/۲	اجرای تکنیک مرتبط با مدیریت آب در مزارع و باغات هریک از کشاورزان گروه مرجع با تاکید بر بهینه سازی مصرف آب برابر خروجی بند ۲/۴	
۶/۲	اجرای تکنیک‌های مرتبط با مدیریت کاهش سموم کشاورزی در مزارع و باغات هریک از کشاورزان گروه مرجع برابر خروجی بند ۲/۴	
۷/۲	اجرای تکنیک‌های مرتبط با مدیریت حاصلخیزی خاک در مزارع و باغات هریک از کشاورزان گروه مرجع برابر خروجی بند ۲/۴	
۸/۲	پایش میزان مصرف آب در مزارع و باغات در همکاری مشترک با تیم پایش بر اساس دستورالعمل گروه پایش (۲ مزرعه پاییزه و ۲ مزرعه بهاره)	
۸/۲	پایش میزان کیفیت خاک و آب به منظور تعیین تغییرات در طول فصل زراعی در مزارع و باغات	
۹/۲	هماهنگی ارائه مشاوره فنی توسط کارشناسان موضوعی و متخصصین محلی به کشاورزان	
۱/۳	تهیه و نصب تابلوی معرفی پروژه در روستا (۱ مورد) و تابلوی اطلاعات مزارع و باغات کشاورزان گروه مرجع	۳- ارائه گزارش و مستند سازی
۲/۳	تهیه نقشه مزارع و باغات کشاورزان مرجع و ارسال فایل GIS کل مزارع روستا به کارفرما	
۳/۳	تکمیل و بروزرسانی هفتگی دفترچه ثبت اطلاعات مزرعه در طول فرایند اجرای پروژه	

مستند سازی از کلیه مراحل و اقدامات پروژه در قالب گزارش‌های ماهانه بر اساس فرمت و قالب‌های ارسالی از طرف کارفرما (گزارش در قالب فرم‌های ۳۰ روزه اکسل، ارسال گزارش تفصیلی و فتواستوری به تفکیک برای هریک از کشاورزان مرجع در زمان پرداخت اقساط قرارداد) (فایل الکترونیکی)	۴/۳	
تهیه و ارسال گزارش نهایی (فایل الکترونیکی)	۵/۳	

فصل اول

شرح پیشرفت کار در روستای مظفرآباد - فاز ۵

۱- ورود به جامعه محلی و برنامه‌ریزی مشارکتی با رویکرد ارزیابی مشارکتی روستایی

۱-۱- گردآوری اطلاعات پایه روستا با همراهی رهبران محلی

در مسیر ورود به جامعه محلی و شروع کار مدیر عامل شرکت به همراه تسهیلگر و مستندساز با حضور در مرکز جهاد کشاورزی زرینه رود شمالی طی جلسه‌ای که با کارشناسان مرکز جهاد کشاورزی زرینه رود شمالی داشت، اقدام به تکمیل فرم‌های ۱ و ۲ نمود. این فرم‌ها در برگیرنده اطلاعات عمومی روستا بوده و برای برنامه‌ریزی در زمینه اجرا و پیشبرد طرح جزو ملزومات می‌باشد. به این منظور با هماهنگی و گرفتن کمک و استفاده از اطلاعات مسئولان مرکز جهاد کشاورزی، رهبران محلی و کارشناس مسئول پهنه فرم‌های مربوطه تکمیل گردید. این اطلاعات همچنین ما را در زمینه انتخاب اولویت محصولات سایت یاری نمود. این فرم‌ها شامل اطلاعات روستا، شرایط آب و خاک و محصولات غالب به همراه میزان تولید هر کدام در هکتار بود. مجری مسئول پروژه به همراه تیم کارشناسان بازدیدی از روستا و فعالیت کشاورزان و نوع مزارع روستا ترتیب داد تا ضمن صحبت با کشاورزان با همکاری رهبران محلی اطلاعات درج شده را بازبینی و در صورت نیاز اصلاح کنند. همچنین جلسه با رهبران محلی فرصتی بود تا با شناخت بیشتر در مورد روستا و زیرساخت‌های کشاورزی آن برنامه جامع‌تری برای اقدامات بعدی توسط تیم اجرایی پروژه و نحوه انتخاب کشاورزان و افراد مشارکت‌کننده در پروژه پیدا شود.

۱-۲- اعتماد سازی و ورود به جامعه محلی

منظور از بحث اعتماد سازی حضور در روستا و توضیح اهداف حضور برای کشاورزان و ایجاد تعامل به منظور معرفی نسبی پروژه و همچنین جلب مشارکت برای مراحل بعدی پروژه است. با توجه به مسیر مشارکتی پروژه بحث اعتماد سازی اهمیتی دوچندان می‌یابد. چرا که از ملزومات مشارکت داشتن اعتماد متقابل بین افراد درگیر در پروژه است. به این منظور شرکت مجری سعی نکرد تا هدف یا مسیری از پروژه را به کشاورزان تحمیل کند.

شرکت مجری پیش از برگزاری کارگاه ورود به جامعه محلی با حضور در اماکن پر تردد روستا و ایجاد نشست‌های غیر رسمی با کشاورزان سعی نمود تا حدودی اعتماد کشاورزان را جلب کند. در این نشست‌ها نکات جالبی از نحوه برخورد کشاورزان فعال و غیر فعال در بحث کشاورزی دیده می‌شد. آنچه برای کشاورزان بیشترین اهمیت را داشت بحث عملکرد بود و برای حصول عملکرد بالا حاضر به مصرف هر میزان از آب بودند. همچنین مشخص شد بر سر اختصاص آب به مزرعه توسط کشاورزان رقابت وجود دارد و اختصاص آب بیشتر به مزرعه توسط کشاورزان یک نوع موفقیت برای آنها به حساب می‌آید. بنابراین در این جلسات شرکت مجری متوجه دیدگاه افراد نسبت به بحث مصرف آب گردید که خود دشواری‌های پیش روی شرکت مجری را نمایان می‌ساخت. اما نقطه قوت برای شرکت مجری آشنایی با کشاورزان و تعامل مثبتی بود که از پیش بین کشاورزان و شرکت مجری وجود داشت.

۱-۳- برگزاری کارگاه ورود به جامعه محلی

پس از نشست‌های صورت گرفته با اطلاع رسانی مناسب که شامل ارائه کارت دعوت به کشاورزان اصلی روستا و اعلام از بلندگوی مسجد بود، جلسه‌ای تحت عنوان ورود به جامعه محلی در محل مسجد روستای مظفر آباد در تاریخ ۹۷/۷/۴ با حضور ۱۲ نفر برگزار شد.

در ابتدا مدیر عامل شرکت جلسه را با ذکر یاد و نام خدا آغاز کرد و پس از آن به ایراد سخنرانی پیرامون وضعیت دریاچه ارومیه به ضرورت احیای آن پرداخت. در این روستا به صورت کلی و عمومی اهداف این طرح توضیح داده شد و همچنین خلاصه‌ای از اقداماتی که قرار است صورت گیرد نیز مشخص گردیده و شرح داده شد. پس از بیان این موضوعات به منظور پیش برد اهداف و ایجاد تیمی که بتواند در اجرای پروژه و حتی سایر فعالیت‌هایی که در سطح روستا انجام می‌گیرد اشتراکی عمل کند تیم مشارکتی کشاورزی پایدار ایجاد شد. این تیم که می‌تواند شامل همه اعضای جامعه محلی باشد از ۴ نفر هسته مرکزی و عده‌ای از اهالی دیگر تشکیل می‌گردد.

همچنین فرم‌هایی توسط شرکت توزیع و توسط کشاورزان تکمیل گردید که این فرم‌ها جهت آگاهی از سطح کشت هر محصول در روستا به صورت تقریبی، منبع آب مزارع و آگاهی از مشکلات و موانع تولید و همچنین میزان عملکرد هر محصول در هکتار بود.

پس از برگزاری کارگاه اولیه ورود به جامعه محلی و تحلیل اطلاعات به دست آمده از فرم‌های تکمیلی توسط کشاورزان شرکت مجری با هدف آشنایی بهتر با محیط و بررسی موارد و مشکلات و تفاوت‌های موجود در فرم‌ها به این نتیجه رسید که با طیف وسیعی از مشکلات با رنج‌های متنوع روبرو خواهد شد بنابراین تصمیم به بازدید از روستا و نشست‌هایی محلی امری اجتناب ناپذیر بود بنابراین شرکت مجری علاوه بر بازدید از مزارع روستا و همچنین بررسی وضعیت آب، نشست‌هایی را در محل‌های پرتردد روستا جهت صحبت با اقشار مختلف جامعه روستا به صورت تصادفی برگزار کرد. هدف از این نشست‌ها برقراری ارتباط و تعامل با اقشار مختلف جامعه کشاورزی، شناخت و تحلیل شرایط متنوع جامعه کشاورزی به صورت مشارکتی با کشاورزان بود.

۱-۴- تحلیل شرایط و مسائل کشاورزی روستا به صورت مشارکتی و گروه بندی جامعه محلی بر اساس یافته‌های

تحلیل‌های میدانی در سطح روستا با استفاده از تکنیک‌های تسهیلگری

پس از برگزاری کارگاه اولیه ورود به جامعه محلی و تحلیل اطلاعات به دست آمده از فرم‌های تکمیلی توسط کشاورزان، شرکت مجری با هدف آشنایی بهتر با محیط و بررسی موارد و مشکلات و تفاوت‌های موجود در فرم‌ها به این نتیجه رسید که با طیف وسیعی از مشکلات با رنج‌های متنوع روبرو خواهد شد بنابراین تصمیم به بازدید از روستا و نشست‌هایی محلی امری اجتناب ناپذیر بود بنابراین شرکت مجری علاوه بر بازدید از مزارع روستا و همچنین بررسی وضعیت آب، نشست‌هایی را در محل‌های پرتردد روستا جهت صحبت با اقشار مختلف جامعه روستا به صورت تصادفی برگزار کرد. هدف از این نشست‌ها برقراری ارتباط و تعامل با اقشار مختلف جامعه کشاورزی، شناخت و تحلیل شرایط متنوع جامعه کشاورزی به صورت مشارکتی با کشاورزان بود.

به این منظور و یافتن راه حلی برای مشکلات طی نشستی که در تاریخ ۹۷/۷/۱۷ در محل دفتر شرکت با هسته مرکزی گروه کشاورزی پایدار با حضور ۸ نفر برگزار شد از آنها خواسته شد تا نسبت به ترسیم نقشه منابع روستا اقدام کنند. این نقشه به منظور مشخص کردن میزان و کیفیت دسترسی مزارع به منابع ترسیم شد. در این جلسه مشخص شد که مزارع روستا به دو قسمت شامل منطقه بین رودخانه تا کانال اصلی و از کانال اصلی تا مرز شمالی روستا تقسیم می‌گردد. قسمت اول دارای زهکشی مناسب، آب شیرین و خاک با کیفیت مناسب است که به کشت باغات اختصاص دارد. قسمت دیگر که با فاصله گرفتن

از قسمت یک از آب کمتر با کیفیت خاک پایینتر برخوردار است و به کشت زراعی اختصاص داده می‌شود. همچنین وسایل مورد نیاز در اختیار هسته مرکزی قرار گرفت تا با سایر اعضای گروه مشارکتی کشاورزی پایدار نقشه منابع جامع تری ترسیم کنند.

شرکت مجری نیز پس از تعیین نقشه منابع اقدام به تحلیل نقشه نمود و اطلاعات لازم را اضافه و تکمیل کرد. با توجه به نمونه برداری خاک و سایر بازدیدها اطلاعات خوبی به دست آمده بود که وارد نقشه منابع شد.

۱-۵- انتخاب کشاورزان مرجع

انتخاب کشاورزان مرجع به لحاظ رواج روش‌های مورد استفاده و تاثیرگذاری بر فرهنگ عمومی روستا مبنی بر کاهش در مصرف آب شاید مهمترین قسمت از انجام پروژه باشد. علاوه بر این انتخاب مزارع بایستی به گونه‌ای صورت می‌گرفت که مزارع نماینده شرایط عمومی مزارع روستا باشند. کمک گروه مشارکتی کشاورزی پایدار در انتخاب کشاورزان مرجع موجب سهولت و اطمینان در انتخاب گردد. همواره در انتخاب کشاورزان مرجع سعی شد موارد زیر به عنوان راهنمای انتخاب کشاورز باشد.

- کشاورز تمایل و رغبت شخصی نسبت به همکاری در پروژه داشته باشند.
- کشاورزان انتخاب شده از بین کشاورزان پیشرو نباشند.
- محصول کشت شده توسط کشاورز جزو محصولات عمده روستا باشد.
- رعایت تناوب کشت در مزرعه مورد نظر

در جدول ۱ اسامی کشاورزان مرجع منتخب جهت کشت پاییزه، بهار و باغات آورده شده است.

جدول (۲): اسامی کشاورزان مرجع کشت پاییزه، بهار و باغات

ردیف	نام و نام خانوادگی	محصول مورد نظر جهت کشت	مساحت مزرعه انتخابی
۱	قربان علی چور جعفر	گندم	۸/۱
۲	بایرام علی پور جعفر	گندم	۸/۱
۳	صیاد محمدوش	گندم	۶/۱
۴	عارف میرزایی	گندم	۷۵/۱
۵	آقابابا خیر فام	گندم	۳/۱
۶	بلود خیر فام	گندم	۲
۷	قربان علی چور جعفر	باغ- هلو	۳/۱
۸	بایرام علی پور جعفر	باغ هلو	۵/۱
۹	کبیر خلیلی	باغ سیب	۱
۱۰	آقابابا خیر فام	چغندر قند	۱

۱-۶- تدوین PDM با مشارکت تیم مشارکتی کشاورزی پایدار، تسهیل‌گر، محقق و کارشناس اجرایی

برنامه اقدام PDM در کشاورزی به مجموعه برنامه‌هایی گفته می‌شود که به عنوان راهنمای کار در سر مزرعه توسط شرکت مجری و به کمک کشاورز و کارشناس مسئول تهیه می‌گردد. پس از تهیه این فرم طی جلساتی با کمیته اجرایی جهاد کشاورزی شهرستان و کارشناسان معین و توضیح برنامه تدوین شده مورد بحث قرار گرفته و بعد از رفع نواقص، برنامه برای اجرا در سر مزرعه مورد تایید قرار می‌گیرد. در تدوین برنامه اقدام شرکت مجری و کارگروه جهاد کشاورزی شهرستان همواره سعی نمودند که تکنیک‌های مربوط به کشاورزی پایدار با نظرات کشاورزان همسو باشد تا با دانش بومی تطبیق داشته باشد چرا که اساس پایداری در جامعه محلی استفاده از دانش بومی می‌باشد تا هم بتواند مشارکت جامعه محلی را بالاتر برد و هم پایداری تکنیک-های اجرایی و مقبولیت آنها را افزایش دهد. به این منظور تصمیمات و نقطه نظرات کشاورزان مستقیماً در تدوین PDM مد نظر قرار گرفته و بسیاری از تکنیک‌ها با مشارکت خود کشاورزان مورد بحث قرار گرفته و انتخاب شده است.

برای تدوین برنامه‌ای جامع همواره نیاز به اطلاعاتی جامع و قابل استناد یکی از اصول اساسی می‌باشد. بر این اساس شرکت مجری با بررسی فرم‌های تکمیل شده توسط کشاورزان در کارگاه اول ورود به جامعه محلی، نتایج حاصل از نشست‌های محلی، بازدید از مزارع و منابع آب و ... به یک بینش واقعی از نحوه کشاورزی منطقه رسید. همچنین طی جلسه‌ای که هسته مرکزی گروه مشارکتی کشاورزی پایدار و کارشناس مسئول پهنه داشت اقدامات مورد نظر یک به یک بررسی و با همکاری یکدیگر برنامه‌ای جامع تدوین شد. پس از تحلیل اطلاعات به دست آمده و اظهارات کشاورزان توسط کارشناسان شرکت مجری و بحث و گفتگو در مورد روش‌ها و تکنیک‌های انتخابی و با توجه به اطلاعات موجود در فرم‌های ۱ و ۲ جداول PDM جهت ارائه به کارگروه شهرستانی توسط شرکت مجری تهیه شد. پس از تایید برنامه PDM توسط کارگروه شهرستان و کارشناس معین جهت تایید نهایی به استان ارسال گردید. تهیه PDM برای مزرعه بهار و باغات نیز به همین منوال صورت گرفت.

2- استقرار تکنیک‌های فنی در مزرعه با محوریت مدیریت یکپارچه آب، خاک و محصول براساس

برنامه اقدام مشترک مصوب

۱-۲ - اسکن محیطی مزارع پاییزه، بهار و باغات مرجع و تدوین برنامه اقدام با مشارکت کشاورز، تسهیلگر، محقق

و کارشناس اجرایی برای هر یک از کشاورزان گروه مرجع

پس از انتخاب کشاورزان مرجع با توجه به تقسیم بندی منطقه و تمایل خود کشاورزان جهت همکاری در پروژه شرکت مجری 6 کشاورز را به عنوان کشاورز مرجع پاییزه یک کشاورز را به عنوان مزرعه بهار و ۳ کشاورز را به عنوان کشاورز باغدار انتخاب کرد که مشخصات کشاورزان مرجع در جدول ۱ آورده شده است. همچنین کروکی مزارع مرجع به همراه UTM مرکز مزرعه در تصاویر پیوستی ارائه شده است.

۲-۲- انجام آزمون خاک مزارع پاییزه، بهار و باغات برای هر یک از کشاورزان مرجع

شرکت مجری پس از انتخاب کشاورزان مرجع جهت بررسی میزان عناصر کودی، کیفیت خاک کشاورزی، نوع بافت خاک و میزان ماده آلی خاک از تمامی مزارع و باغات اقدام به برداشت نمونه خاک نمود. نمونه برداری با استفاده از اگر دریافتی از مرکز

تحقیقات از عمق زراعی برای مزارع و سه عمق ۰-۳۰، ۳۰-۶۰ و ۶۰-۹۰ برای باغات برداشته و به آزمایشگاه آب، خاک و گیاه معتمد شهرستان جهت تجزیه نمونه تحویل داده شد.

پس از دریافت دفترچه آزمون خاک توسط شرکت مجری، در حین تحویل دفترچه به کشاورزان، کارشناس تغذیه شرکت توضیحات لازم را در خصوص نوع و کیفیت خاک برای کشاورزان ارائه نمود. همچنین میزان کودهای لازم جهت استفاده در زمان کشت محصول و در طول دوره رشد مزارع پاییزه و بهاره و همچنین چالکود برای باغات را برای کشاورزان تشریح کرد.

خاک‌ها مخلوطی از مواد معدنی و آلی هستند که از تخریب سنگ‌ها در نتیجه هوازدگی بوجود می‌آیند که البته نوع و ترکیب خاک‌ها در مناطق مختلف بر حسب شرایط ناحیه فرق می‌کند. مقدار آبی که خاک‌ها می‌توانند بخود جذب کنند، از نظر کشاورزی دارای اهمیت بسیاری است که این مقدار در درجه اول بستگی به اندازه دانه‌های خاک دارد.

با توجه به آزمون خاک، بافت خاک منطقه رسی (clay) است. این نوع بافت دارای ذرات با قطری کوچکتر از ۰,۰۰۲ میلی‌متر است که در حدود ۵۰٪ خاک را تشکیل می‌دهند. خاک‌های رسی، چون دارای دانه‌های بسیار ریزی هستند به خاک سرد معروفند و در مقابل رشد گیاهان مقاومت نشان داده و رشد آن‌ها را محدود می‌کنند. به طور کلی در خاک رسی نسبت به خاک شنی حرکت آب و املاح کندتر بوده، دیر خیس شده و زهکشی نامناسب و تهویه نامطلوبی دارد. رشد ریشه در آن خوب نبوده و از حاصلخیزی بیشتری نسبت به خاک شنی برخوردار می‌باشد

۳-۲- کاشت و داشت مزارع مرجع گندم

با توجه به رویکرد کشاورزی پایدار در انتخاب مزارع پاییزه، شرکت مجری همواره سعی در رعایت تناوب در مزارع کرد تا از میزان علف‌های هرز موثر کاسته و در مقابل بیماری‌های شایع سدی ایجاد کند و همچنین در بحث تغذیه مدیریتی اصولی گردد. فلذا با در نظر گرفتن این رویکرد تمام مزارع انتخابی سال گذشته زیر کشت چغندر قند بوده و البته این امر موجب تاخیر در کشت گردید. همچنین زمان فراهمی آب در کانال کشاورزان را مقید به کشت و آمادگی برای استفاده از آب شبکه کرده است و به نوعی می‌توان گفت زمان کشت مستقیماً توسط امور آب شهرستان تعیین می‌گردد. لازم به ذکر است که تناوب غالب در منطقه اجازه رعایت تناوب با محصولی غیر از چغندر را نمی‌داد.

آماده سازی، کاشت، کرتبندی و آبیاری مزرعه قربان علی پور جعفر

آماده سازی بستر کشت:

با توجه به شیب طولی مزرعه که توسط دوربین نقشه برداری تعادولیت تهیه شد، مزرعه آقای پور جعفر از شیب مناسبی برخوردار بود (۰/۰۱) و نیاز به تسطیح الزامی نبود هرچند که تلاش‌هایی در جهت استفاده از دستگاه تسطیح لیزری برای مزرعه صورت گرفت که به دلیل خرابی تنها دستگاه موجود در شهرستان امکان استفاده از این دستگاه میسر نشد. به منظور خاکورزی مزرعه از دستگاه خاکورز مرکب به جهت حفظ بقایا و جلوگیری از برگرداندن خاک مزرعه استفاده شد. از آنجایی که عملیات خاکورزی با استفاده از خاکورز مرکب صورت گرفت نیازی به استفاده از سایر ادوات برای آماده سازی کشت نبود که خود باعث کاهش تعداد دفعات ورود تراکتور به مزرعه می‌گردد. این امر باعث کاهش فشردگی خاک و زیان به میکروارگانیسم خاک است و از شرایط ماند آبی جلوگیری می‌کند که با رویکرد کشاورزی پایدار که کاهش عملیات خاکورزی هست، همسو می‌باشد.

بذر مال و کاشت:

بر اساس آزمون خاک که در تاریخ ۹۷/۷/۹ از مزرعه برداشت شد نیاز کودی مزرعه ۲۰۰ کیلو گرم کود اوره (یک سوم کود اوره در زمان کشت مصرف شد و از کشاورز نیز خرید همین مقدار خواسته شد)، ۲۵۰ کیلو گرم سوپر فسفات تریپل و ۳۰۰ کیلو گرم کود گوگردی گرانوله بود برای خرید همراه با نیاز بذری که به میزان ۲۲۰ کیلو گرم بود در اختیار کشاورز قرار گرفت. با توجه به EC خاک که معادل ۱/۳۳ بود نیازی به افزایش مقدار بذر به دلیل شوری مزرعه نداشت. کشاورز با توجه به توان مالی همه کودها را (به جز کود گوگردی که به مقدار ۱۵۰ کیلوگرم تهیه کرده بود) آماده کرده بود و بذر نیز مطابق با خواست کارشناسان به مقدار ۲۲۰ کیلو بذر گواهی شده میهن و ضد عفونی شده با قارچ کش دیویدند و درصد خلوص ۹۸٪ تهیه شده بود. لازم به ذکر است که بالا بودن نیاز کودی در مورد گوگرد و فسفر به دلیل عدم برداشت نمونه خاک از مزرعه تا به این تاریخ و عدم مصرف کود گوگردی در مزرعه تا به امروز بود.

برای شروع عملیات کاشت ابتدا عملیات بذر مال دو ساعت قبل از کشت با محلول هیومیک- فولیک اسید و عنصر روی صورت گرفت. پس از خشک شدن بذور و آماده شدن جهت کشت، بذر و مخلوط کودی از همه کودها در مخزن دستگاه خطی کار ریخته شده و کشت صورت گرفت. دستگاه خطی کار روی ۲۲۰ کیلو در هکتار و عمق کشت ۵ سانتی متر تنظیم شد.

بذر میهن بر اساس توصیه مرکز تحقیقات و مقاومت بالا به تنش‌های زنده و محیطی به خصوص کم آبی انتخاب شد. هرچند که خود کشاورز هم نظر مساعدی به انتخاب این بذر داشت. ترکیب کودی در دستگاه بذر کار به دلیل خنک بودن هوا مشکلی از نظر به هم چسبیدن کودها نداشت.

ایجاد سیستم کشت روی پشته:

پس از عملیات کشت بلافاصله عملیات ایجاد پشته شروع شد. در این روش (در ادامه توضیح داده می‌شود) بعد از کشت اقدام به ایجاد پشته در مزرعه با استفاده از فارور غلات صورت می‌گیرد. اندازه روی پشته در این روش قابل تنظیم است که با توجه به کیفیت خاک مزرعه می‌توان عرض پشته را زیاد یا کم در نظر گرفت. در این مزرعه فاصله وسط پشته تا وسط پشته ۸۵ در نظر گرفته شد.

اولین آبیاری (خاک آب) در تاریخ ۹۷/۸/۱۱ از منبع کانال در سر مزرعه صورت گرفت. که آب به وسیله نهر خصوصی در مزرعه که در عرض مزرعه کشیده شده بود وارد جوی‌ها می‌گردید. زمان اولین آبیاری ۶:۱۳ ساعت طول کشید و دبی آب وارد شده از شبکه در این مزرعه مطابق با دستگاه پارشال فلوم تیپ ۴ برابر با ۱۷/۶ لیتر بر ثانیه بود. آبیاری دوم مزرعه در تاریخ ۹۸/۲/۱۲ از منبع کانال انجام شد که در این آبیاری دبی ورودی ۱۹,۵ لیتر بر ثانیه و مدت آبیاری ۱۴ ساعت به طول کشید. آبیاری سوم نیز از منبع آبی کانال و با دبی ورودی ۱۵/۹۶ لیتر بر ثانیه در تاریخ ۹۸/۳/۴ صورت گرفت که آبیاری کل مزرعه ۱۵ ساعت به طول انجامید.

کود دهی سرک در مرحله ساقه رفتن و پر شدن دانه بر اساس آزمون خاک مصرف شد و مبارزه شیمیایی با علف‌های هرز نیز با استفاده از سموم تری بنورون متیل با نسبت ۲۰ گرم در هکتار و توفوردی با نسبت ۱,۵ در هکتار انجام شد. جهت مبارزه با سن و پوره سن تورزنی مرتباً صورت گرفت که نتیجه نشان داد تعداد پوره در واحد مساحت در حد مبارزه شیمیایی نبوده است. همچنین به منظور مبارزه شیمیایی با بیماریهای زنگ و سایر بیماری‌های قارچی پایش گیاه مرتباً صورت گرفته که در حد مبارزه شیمیایی نبود.

عملیات برداشت در تاریخ ۹۸/۴/۲۵ با استفاده از کمباین کاه ساز غلات انجام شد. عملکرد گندم در این مزرعه ۶۸۱۰ کیلو گرم به دست آمد که با توجه به مساحت ۸۰۰۰ متر عملکرد قابل قبولی بود.

در زیر تمامی تکنیک‌های استفاده شده در مزرعه آقای قربانعلی پورجعفر آورده شده است:

- تعیین شیب مزرعه جهت کمک به عملیات تسطیح اصولی
- نمونه برداری خاک و توصیه کودی بر اساس آزمون خاک
- کاشت رقم اصلاح شده و متحمل (رقم میهن به میزان ۲۲۰ کیلو گرم در هکتار)
- استفاده از خطی کار جهت کشت
- بذرمال با هیومیک – فولیک اسید و روی
- کشت جوی پشته بر اساس خروجی نرم افزار win SRFR
- استفاده از خاکورز مرکب
- برگرداندن بقایای محصول قبلی به خاک جهت افزایش ماده آلی خاک
- کود دهی سرک با توجه به آزمون خاک
- برداشت مکانیزه

آماده سازی، کاشت، کربندی و آبیاری مزرعه بایرامعلی پورجعفر

آماده سازی بستر کشت:

محصول سال قبل آقای پور جعفر چغندر بود که به دلیل رشد نامناسب شخم خورده و تسطیح صورت گرفته بود و با توجه به شیب طولی مزرعه که توسط دوربین نقشه برداری تودولیت تهیه شد، مزرعه از شیب مناسبی برخوردار بود و نیاز به تسطیح الزامی نبود. عملیات خاکورزی با استفاده از خاکورز مرکب صورت گرفت بنابراین نیازی به استفاده از سایر ادوات برای آماده سازی بستر کشت صورت نگرفت که خود باعث کاهش تعداد دفعات ورود تراکتور به مزرعه می‌گردد. ورود تراکتور به زمین بعد از گاو و گوسفند بیشترین فشار را بر خاک مزارع در واحد سطح وارد میکند. که به دلیل عدم ورود دام به مزرعه معمولاً تردد تراکتور مهمترین عامل برای افزایش فشردگی خاک است. فشردگی خاک موجب بروز مسایلی مانند تضعیف زهکشی، کاهش میکروارگانیسم خاک و مشکل حرکت ریشه در خاک می‌گردد و همچنین بر روی تنفس ریشه و جذب مواد تاثیر گذار است. حال با استفاده از خاکورز مرکب می‌توان این عامل را تا حدود ۵۰ درصد حداقل در مرحله خاکورزی کاهش داد.

بذرمال و کاشت:

بر اساس آزمون خاک که در تاریخ ۹۷/۷/۹ از مزرعه برداشت شد نیاز کودی مزرعه ۱۵۰ کیلو گرم کود اوره (یک سوم کود اوره در زمان کشت مصرف شد)، ۲۴۰ کیلو گرم سوپر فسفات تریپل و ۲۵۰ کیلو گرم کود گوگردی گرانوله بود، برای خرید همراه با نیاز بذری که به میزان ۲۲۰ کیلو گرم در هکتار بود در اختیار کشاورز قرار گرفت. با توجه به EC خاک که معادل ۱/۴۷ بود نیازی به افزایش مقدار بذر به دلیل شوری مزرعه نداشت. کشاورز با توجه به توان مالی همه کودها را آماده کرده بود و بذر نیز مطابق با خواست کارشناسان به مقدار ۲۲۰ کیلو بذر گواهی شده میهن و ضدعفونی شده با قارچ کش دیویدند و درصد خلوص

۹۸٪ تهیه شده بود. در صورتی که میزان شوری بیشتر از حد مجاز باشد با افزایش میزان شوری باید بر میزان مصرف بذر افزوده شود، چرا که از درصد جوانه زنی و همچنین پنجه‌ها کاسته می‌گردد.

برای شروع عملیات کاشت ابتدا عملیات بذر مال دو ساعت قبل از کشت با محلول هیومیک- فولیک اسید و عنصر روی صورت گرفت. پس از خشک شدن بذور و آماده شدن جهت کشت، بذر و مخلوط کودی از همه کودها در مخزن دستگاه خطی کار ریخته شده و کشت صورت گرفت. دستگاه خطی کار روی ۲۲۰ کیلو در هکتار و عمق کشت ۵ سانتی متر تنظیم شد. یکی از عناصری که در بحث تغذیه در خاکهای قلیایی مشکل ساز است عنصر روی می‌باشد. این عنصر به دلیل ویژگی‌های خاصی که دارد در pH پایین کاملاً قابل جذب بوده و حتی موجب بروز سمیت می‌گردد. اما در مزارع قلیایی بحث بر عکس بوده و کمبود این عنصر مشکل ساز است. بنابراین می‌توان با بذر مال این کود تا حدود زیادی مشکل را رفع نمود.

بذر میهن بر اساس توصیه مرکز تحقیقات و مقاومت بالا به تنش‌های زنده و محیطی به خصوص کم آبی انتخاب شد. این رقم به دلیل خاصیت کود خوری بالا، مقاومت به ورس، آفات و بیماری‌ها و ... از اقبال خوبی برخوردار شده است.

ایجاد سیستم کشت روی پشته:

پس از عملیات کشت بلافاصله عملیات ایجاد پشته شروع شد. در این روش (در ادامه توضیح داده می‌شود) بعد از کشت اقدام به ایجاد پشته در مزرعه با استفاده از فارور غلات صورت می‌گیرد. اندازه روی پشته در این روش قابل تنظیم است که با توجه به کیفیت خاک مزرعه می‌توان عرض پشته را زیاد یا کم در نظر گرفت. در این مزرعه فاصله وسط پشته تا وسط پشته ۸۵ در نظر گرفته شد.

اولین آبیاری (خاک آب) در تاریخ ۹۶/۸/۱۳ از منبع کانال در سر مزرعه صورت گرفت. که آب به وسیله نهر خصوصی در مزرعه که در عرض مزرعه کشیده شده بود وارد جوی‌ها می‌گردید. زمان اولین آبیاری ۷:۲۴ ساعت طول کشید و دبی آب وارد شده از شبکه در این مزرعه مطابق با دستگاه پارشال فلوم تیپ ۴ برابر با ۱۵/۱ لیتر بر ثانیه بود.

آبیاری دوم مزرعه در تاریخ ۹۸/۲/۱۵ انجام گرفت که در این آبیاری دبی آب مصرفی برابر با ۱۸/۲۲ لیتر بر ثانیه بود که مدت آبیاری ۱۲:۲۱ طول کشید. آبیاری سوم مزرعه نیز در تاریخ ۹۸/۳/۱ انجام شد که دبی ورودی مزرعه ۱۷/۶ لیتر بر ثانیه بود و ۱۰:۴۶ ساعت به طول انجامید.

عملیاتهای انجام گرفته در مرحله داشت شامل مصرف دو قسط کود نیتروژنه به صورت سرک، مبارزه شیمیایی با علف‌های هرز با استفاده از سموم تری بنورون متیل با نسبت ۲۰ گرم در هکتار و توفوردی با نسبت یک و نیم لیتر در هکتار بود. با توجه به پایش گیاه صورت گرفته نیازی به استفاده از سموم شیمیایی دیگر در مرحله داشت بوده است. عملیات برداشت نیز با استفاده از مور صورت گرفت و سپس با استفاده از خرمن کوب کاه از دانه جدا شد که عملکرد در این مزرعه ۸۰۰۰ متری ۶/۵ تن بود.

در زیر تمامی تکنیک‌های استفاده شده در مزرعه آقای بایرام علی پورجعفر آورده شده است:

- ۱- تعیین شیب مزرعه جهت کمک به عملیات تسطیح اصولی
- ۲- نمونه برداری خاک و توصیه کودی بر اساس آزمون خاک
- ۳- کاشت رقم اصلاح شده و متحمل (رقم میهن به میزان ۲۲۰ کیلو گرم در هکتار)

- ۴- استفاده از خطی کار جهت کشت
- ۵- بذرمال با هیومیک - فولیک اسید و روی
- ۶- کشت جوی پشته بر اساس خروجی نرم افزار win SRFR
- ۷- استفاده از خاکورز مرکب
- ۸- برگرداندن بقایای محصول قبلی به خاک جهت افزایش ماده آلی خاک
- ۹- مصرف کود نیتروژنه در سه قسط بر اساس آزمون خاک

آماده سازی، کاشت، کربندی و آبیاری مزرعه بلود خیرفام

آماده سازی بستر کشت:

با توجه به شیب طولی مزرعه که توسط دوربین نقشه برداری تعادولیت تهیه شد، مزرعه آقای خیرفام از شیب نا مناسبی برخوردار بود و نیاز به تسطیح الزامی بود هرچند که تلاش‌هایی در جهت استفاده از دستگاه تسطیح لیزری برای مزرعه صورت گرفت که به دلیل خرابی تنها دستگاه موجود در شهرستان امکان استفاده از این دستگاه میسر نشد. اما با استفاده از لولر و با توجه به شیب طولی مزرعه به صورت مناسبی تسطیح شد. به منظور خاکورزی مزرعه از دستگاه خاکورز مرکب به جهت حفظ بقایا و جلوگیری از برگرداندن خاک مزرعه استفاده شد.

بذرمال و کاشت:

بر اساس آزمون خاک که در تاریخ ۹۷/۷/۹ از مزرعه برداشت شد نیاز کودی مزرعه ۲۰۰ کیلو گرم کود اوره (یک سوم کود اوره در زمان کشت مصرف شد)، ۲۵۰ کیلو گرم سوپر فسفات تریپل و ۳۰۰ کیلو گرم کود گوگردی گرانوله بود برای خرید همراه با نیاز بذری که به میزان ۲۲۰ کیلو گرم بر هکتار بود در اختیار کشاورز قرار گرفت. با توجه به EC خاک که معادل ۱/۳۰ بود نیازی به افزایش مقدار بذر به دلیل شوری مزرعه نداشت. کشاورز با توجه به نتایج آزمون خاک و توصیه‌های کارشناس تغذیه همه کودها را آماده کرده بود و بذر نیز مطابق با خواست کارشناسان به مقدار ۲۲۰ کیلو بذر گواهی شده میهن و ضدعفونی شده با قارچ کش دیویدند و درصد خلوص ۹۸٪ تهیه شده بود.

برای شروع عملیات کاشت ابتدا عملیات بذر مال دو ساعت قبل از کشت با محلول هیومیک- فولیک اسید و عنصر روی صورت گرفت. پس از خشک شدن بذور و آماده شدن جهت کشت، بذر و مخلوط کودی از همه کودها در مخزن دستگاه خطی کار ریخته شده و کشت صورت گرفت. دستگاه خطی کار روی ۲۲۰ کیلو در هکتار و عمق کشت ۵ سانتی متر تنظیم شد.

بذر میهن بر اساس توصیه مرکز تحقیقات و مقاومت بالا به تنش‌های زنده و محیطی به خصوص کم آبی انتخاب شد. کشاورز راغب به استفاده از بذر زرین که از بذور خود مصرفی در اختیار کشاورز بود داشت، که پس از صحبت‌های انجام شده و بیان تجربیات تیم مجری در مورد عدم بروز زنگ غلات در سال قبل با وجود رطوبت بالا به دلیل استفاده از بذور میهن و پیشگام بود از بذر میهن استفاده کرد. ترکیب کودی در دستگاه بذر کار به دلیل خنک بودن هوا مشکلی از نظر به هم چسبیدن کودها نداشت.

ایجاد سیستم کشت روی پشته:

پس از عملیات کشت بلافاصله عملیات ایجاد پشته شروع شد. در این روش (در ادامه توضیح داده می‌شود) بعد از کشت اقدام به ایجاد پشته در مزرعه با استفاده از فارور غلات صورت می‌گیرد. اندازه روی پشته در این روش قابل تنظیم است که با توجه به کیفیت خاک مزرعه می‌توان عرض پشته را زیاد یا کم در نظر گرفت. در این مزرعه فاصله وسط پشته تا وسط پشته ۸۵ در نظر گرفته شد. استفاده از این روش در مزارع با خاک سنگین و نیمه سنگین نه تنها در کاهش مصرف آب بسیار موثر است بلکه در کاهش مشکل زهکشی نیز اثرگذاری بالایی دارد. هرچند که به دلیل حرکت عمقی آب در مزارع شنی و بافت سبک توصیه نمی‌شود.

اولین آبیاری (خاک آب) در تاریخ ۹۶/۸/۱۴ از منبع کانال در سر مزرعه صورت گرفت. که آب به وسیله نهر خصوصی در مزرعه که در عرض مزرعه کشیده شده بود وارد جوی‌ها می‌گردید. زمان اولین آبیاری ۱۴:۵۳ ساعت طول کشید و دبی آب وارد شده از شبکه در این مزرعه مطابق با دستگاه پارشال فلوم تیپ ۴ برابر با ۱۸/۵ لیتر بر ثانیه بود.

آبیاری دوم مزرعه در تاریخ ۹۸/۲/۸ انجام گرفت که این آبیاری با دبی ۲۱/۴۱ آبیاری گردید و مدت این آبیاری ۲۵ ساعت به طول کشید. آبیاری سوم مزرعه در تاریخ ۹۸/۳/۷ به طول انجامید و مدت آبیاری ۲۷ ساعت به طول کشید که در این آبیاری دبی ورودی ۱۷/۳۳ لیتر بر ثانیه بود.

عملیاتهای انجام گرفته در مرحله داشت شامل مصرف دو قسط کود نیتروژنه به صورت سرک، مبارزه شیمیایی با علف‌های هرز با استفاده از سموم تری بنورون متیل با نسبت ۲۰ گرم در هکتار و توفوردی با نسبت یک و نیم لیتر در هکتار بود. با توجه به پایش گیاه صورت گرفته نیازی به استفاده از سموم شیمیایی دیگر در مرحله داشت تا به این تاریخ بوده است. برداشت مزرعه با استفاده از کمباین غلات انجام شد. عملکرد واقعی در این مزرعه ۲ هکتاری برابر با ۱۴/۸۵۰ تن بود.

در زیر تمامی تکنیک‌های استفاده شده در مزرعه آقای بلود خیرفام آورده شده است:

- تعیین شیب مزرعه جهت کمک به عملیات تسطیح اصولی
- نمونه برداری خاک و توصیه کودی بر اساس آزمون خاک
- تسطیح مزرعه با لولر با توجه به شیب طولی
- کاشت رقم اصلاح شده و متحمل (رقم میهن به میزان ۲۲۰ کیلو گرم در هکتار)
- استفاده از خطی کار جهت کشت
- بذرمال با هیومیک – فولیک اسید و روی
- کشت جوی پشته بر اساس خروجی نرم افزار win SRFR
- استفاده از خاکورز مرکب
- برگرداندن بقایای محصول قبلی به خاک جهت افزایش ماده آلی خاک
- برداشت مکانیزه

آماده سازی، کاشت، کرتبندی و آبیاری مزرعه آقا بابا خیر فام

آماده سازی بستر کشت:

با توجه به شیب طولی مزرعه که توسط دوربین نقشه برداری تعدولیت تهیه شد، مزرعه آقای خیر فام از شیب مناسبی برخوردار بود و نیاز به تسطیح الزامی نبود هرچند که تلاش‌هایی در جهت استفاده از دستگاه تسطیح لیزری برای مزرعه صورت گرفت که به دلیل خرابی تنها دستگاه موجود در شهرستان امکان استفاده از این دستگاه میسر نشد. به منظور خاکورزی مزرعه از دستگاه خاکورز مرکب به جهت حفظ بقایا و جلوگیری از برگرداندن خاک مزرعه استفاده شد. از آنجایی که عملیات خاکورزی با استفاده از خاکورز مرکب صورت گرفت نیازی به استفاده از سایر ادوات برای آماده سازی کشت صورت نگرفت که خود باعث کاهش تعداد دفعات ورود تراکتور به مزرعه می‌گردد.

بذر مال و کاشت:

بر اساس آزمون خاک که در تاریخ ۹۶/۷/۲۱ از مزرعه برداشت شد نیاز کودی مزرعه ۱۵۰ کیلو گرم کود اوره (یک سوم کود اوره در زمان کشت مصرف شد)، ۲۴۰ کیلو گرم سوپر فسفات تریپل و ۳۰۰ کیلو گرم کود گوگردی گرانوله بود برای خرید همراه با نیاز بذری که به میزان ۲۲۰ کیلو گرم بود در اختیار کشاورز قرار گرفت. با توجه به EC خاک که معادل ۱/۵۳ بود نیازی به افزایش مقدار بذر به دلیل شوری مزرعه نداشت. بذر نیز مطابق با خواست کارشناسان به مقدار ۲۲۰ کیلو بذر گواهی شده میهن و ضد عفونی شده با قارچ کش دیویدند و درصد خلوص ۹۸٪ تهیه شده بود.

برای شروع عملیات کاشت ابتدا عملیات بذر مال دو ساعت قبل از کشت با محلول هیومیک-فولیک اسید و عنصر روی صورت گرفت. پس از خشک شدن بذور و آماده شدن جهت کشت، بذر و مخلوط کودی از همه کودها در مخزن دستگاه خطی کار ریخته شده و کشت صورت گرفت. دستگاه خطی کار روی ۲۲۰ کیلو در هکتار و عمق کشت ۵ سانتی متر تنظیم شد.

بذر میهن بر اساس توصیه مرکز تحقیقات و مقاومت بالا به تنش‌های زنده و محیطی به خصوص کم آبی انتخاب شد. هرچند که خود کشاورز هم نظر مساعدی به انتخاب این بذر داشت. ترکیب کودی در دستگاه بذر کار به دلیل خنک بودن هوا مشکلی از نظر به هم چسبیدن کودها نداشت.

ایجاد سیستم کشت روی پشته:

پس از عملیات کشت بلافاصله عملیات ایجاد پشته شروع شد. در این روش بعد از کشت اقدام به ایجاد پشته در مزرعه با استفاده از فارور غلات صورت می‌گیرد. اندازه روی پشته در این روش قابل تنظیم است که با توجه به کیفیت خاک مزرعه می‌توان عرض پشته را زیاد یا کم در نظر گرفت. در این مزرعه فاصله وسط پشته تا وسط پشته ۸۵ در نظر گرفته شد.

اولین آبیاری (خاک آب) در تاریخ ۹۶/۸/۱۴ از منبع کانال در سر مزرعه صورت گرفت. که آب به وسیله نهر خصوصی در مزرعه که در عرض مزرعه کشیده شده بود وارد جوی‌ها می‌گردید. زمان اولین آبیاری ۳:۳۴ ساعت طول کشید و دبی آب وارد شده از شبکه در این مزرعه مطابق با دستگاه پارشال فلوم تیپ ۴ برابر با ۱۴/۳ لیتر بر ثانیه بود. آبیاری دوم مزرعه در تاریخ ۹۸/۲/۱۴ با دبی ۱۸/۲۲ لیتر بر ثانیه انجام شد.

آبیاری سوم مزرعه در تاریخ ۹۸/۳/۷ انجام شد که دبی ورودی ۱۴/۸۱ لیتر بر ثانیه بود و مدت آبیاری ۶ ساعت به طول انجامید. نتایج مربوط به پایش آب در این مزرعه در بخش پایش آبیاری آورده شده است.

عملیاتهای انجام گرفته در مرحله داشت شامل مصرف دو قسط کود نیتروژنه به صورت سرک، مبارزه شیمیایی با علفهای هرز با استفاده از سموم تری بنورون متیل با نسبت ۲۰ گرم در هکتار و توفوردی با نسبت یک و نیم لیتر در هکتار بود. با توجه به پایش گیاه صورت گرفته نیازی به استفاده از سموم شیمیایی دیگر در مرحله داشت تا به این تاریخ بوده است. عملیات برداشت با استفاده از کمباین غلات و در تاریخ ۹۸/۴/۱۰ انجام شد و عملکرد مزرعه ۲۵۸۷ کیلو برای مزرعه ۳۰۰۰ متری بود.

- در زیر تمامی تکنیکهای استفاده شده در مزرعه آقای آقابابا خیرفام آورده شده است:
- تعیین شیب مزرعه جهت کمک به عملیات تسطیح اصولی
- نمونه برداری خاک و توصیه کودی بر اساس آزمون خاک
- کاشت رقم اصلاح شده و متحمل (رقم میهن به میزان ۲۲۰ کیلو گرم در هکتار)
- استفاده از خطی کار جهت کشت
- بذرمال با هیومیک – فولیک اسید و روی
- کشت جوی پشته بر اساس خروجی نرم افزار win SRFR
- استفاده از خاکورز مرکب
- برگرداندن بقایای محصول قبلی به خاک جهت افزایش ماده آلی خاک
- برداشت مکانیزه

آماده سازی، کاشت، کرتبندی و آبیاری مزرعه عارف میرزایی

آماده سازی بستر کشت:

با توجه به شیب طولی مزرعه که توسط دوربین نقشه برداری تعودولیت تهیه شد، مزرعه آقای میرزایی از شیب مناسبی برخوردار بود و نیاز به تسطیح الزامی نبود. به منظور خاکورزی مزرعه از دستگاه خاکورز مرکب به جهت حفظ بقایا و جلوگیری از برگرداندن خاک مزرعه استفاده شد. از آنجایی که عملیات خاکورزی با استفاده از خاکورز مرکب صورت گرفت نیازی به استفاده از سایر ادوات برای آماده سازی کشت صورت نگرفت که خود باعث کاهش تعداد دفعات ورود تراکتور به مزرعه می گردد.

بذرمال و کاشت:

بر اساس آزمون خاک که در تاریخ ۹۷/۷/۱۰ از مزرعه برداشت شد نیاز کودی مزرعه ۱۵۰ کیلو گرم کود اوره (یک سوم کود اوره در زمان کشت مصرف شد و از کشاورز نیز خرید همین مقدار خواسته شد)، ۲۵۰ کیلو گرم سوپر فسفات تریپل و ۲۵۰ کیلو گرم کود گوگردی گرانوله بود برای خرید همراه با نیاز بذری که به میزان ۲۲۰ کیلو گرم بر هکتار بود در اختیار کشاورز قرار گرفت. با توجه به EC خاک که معادل ۱/۵۹ بود نیازی به افزایش مقدار بذر به دلیل شوری مزرعه نداشت. بذر نیز مطابق با خواست کارشناسان به مقدار ۲۲۰ کیلو بذر گواهی شده میهن و ضد عفونی شده با قارچ کش دیویدند و درصد خلوص ۹۸٪ تهیه شده بود.

برای شروع عملیات کاشت ابتدا عملیات بذر مال دو ساعت قبل از کشت با محلول هیومیک- فولیک اسید و عنصر روی صورت گرفت. پس از خشک شدن بذور و آماده شدن جهت کشت، بذر و مخلوط کودی از همه کودها در مخزن دستگاه خطی کار ریخته شده و کشت صورت گرفت. دستگاه خطی کار روی ۲۲۰ کیلو در هکتار و عمق کشت ۵ سانتی متر تنظیم شد.

بذر میهن بر اساس توصیه مرکز تحقیقات و مقاومت بالا به تنش‌های زنده و محیطی به خصوص کم آبی انتخاب شد. هرچند که خود کشاورز هم نظر مساعدی به انتخاب این بذر داشت. ترکیب کودی در دستگاه بذر کار به دلیل خنک بودن هوا مشکلی از نظر به هم چسبیدن کودها نداشت. استفاده از بذر کار غلات علاوه بر ایجاد امکان قرار دادن بذر در عمق مناسب این امکان را فراهم می‌کند که بتوانیم کودهای مورد نیاز را دقیقاً در زیر بذر و موقعیت مناسب نسبت به بذر قرار دهیم که موجب افزایش راندمان مصرف کود شده و از هدر رفت آن جلوگیری می‌کند. علاوه بر این حصول تراکم مناسب و افزایش درصد جوانه زنی و سبز کردن و یکنواختی در سبز کردن از مزایای دیگر این روش است.

ایجاد سیستم کشت روی پشته:

پس از عملیات کشت بلافاصله عملیات ایجاد پشته شروع شد. در این روش (در ادامه توضیح داده می‌شود) بعد از کشت اقدام به ایجاد پشته در مزرعه با استفاده از فارور غلات صورت می‌گیرد. اندازه روی پشته در این روش قابل تنظیم است که با توجه به کیفیت خاک مزرعه می‌توان عرض پشته را زیاد یا کم در نظر گرفت. در این مزرعه فاصله وسط پشته تا وسط پشته ۸۵ در نظر گرفته شد.

اولین آبیاری (خاک آب) در تاریخ ۹۶/۸/۱۱ از منبع کانال در سر مزرعه صورت گرفت. که آب به وسیله نهر خصوصی در مزرعه که در عرض مزرعه کشیده شده بود وارد جوی‌ها می‌گردید. زمان اولین آبیاری ۸:۱۹ ساعت طول کشید و دبی آب وارد شده از شبکه در این مزرعه مطابق با دستگاه پارشال فلوم تیپ ۴ برابر با ۱۶/۸ لیتر بر ثانیه بود. آبیاری دوم در تاریخ ۹۸/۲/۱۰ از منبع آب کانال با دبی آب ۱۷/۶۸ لیتر بر ثانیه انجام گرفت که این آبیاری ۱۳:۴۵ به طول انجامید.

عملیاتهای انجام گرفته در مرحله داشت شامل مصرف دو قسط کود نیتروژنه به صورت سرک، مبارزه شیمیایی با علف‌های هرز با استفاده از سموم تری بنورون متیل با نسبت ۲۰ گرم در هکتار و توفوردی با نسبت یک و نیم لیتر در هکتار بود. با توجه به پایش گیاه صورت گرفته نیازی به استفاده از سموم شیمیایی دیگر در مرحله داشت بوده است. عملیات برداشت به وسیله کمباین غلات در تاریخ ۹۸/۴/۲۹ صورت گرفت که عملکرد محصول در این مزرعه ۷/۲ تن بوده است.

در زیر تمامی تکنیک‌های استفاده شده در مزرعه آقای عارف میرزایی آورده شده است:

- تعیین شیب مزرعه جهت کمک به عملیات تسطیح اصولی
- نمونه برداری خاک و توصیه کودی بر اساس آزمون خاک
- کاشت رقم اصلاح شده و متحمل (رقم میهن به میزان ۲۲۰ کیلو گرم در هکتار)
- استفاده از خطی کار جهت کشت
- بذرمال با هیومیک – فولیک اسید و روی
- کشت جوی پشته بر اساس خروجی نرم افزار win SRFR

- استفاده از خاکورز مرکب
- برگرداندن بقایای محصول قبلی به خاک جهت افزایش ماده آلی خاک
- برداشت مکانیزه

آماده سازی، کاشت، کرتبندی و آبیاری مزرعه صیاد محمد وش

آماده سازی بستر کشت:

با توجه به شیب طولی مزرعه که توسط دوربین نقشه برداری تعودولیت تهیه شد، مزرعه آقای محمدوش از شیب نامناسبی برخوردار بود و نیاز به تسطیح الزامی بود هرچند که تلاش‌هایی در جهت استفاده از دستگاه تسطیح لیزری برای مزرعه صورت گرفت که به دلیل خرابی تنها دستگاه موجود در شهرستان امکان استفاده از این دستگاه میسر نشد اما مزرعه توسط خود کشاورز که راننده ماهر بود با استفاده از لولر تسطیح و شیب مزرعه به کمتر از ۰/۰۱ رسید. به منظور خاکورزی مزرعه ابتدا اقدام به استفاده از زیرشکن شده و پس از آن از دستگاه خاکورز مرکب به جهت حفظ بقایا و جلوگیری از برگرداندن خاک مزرعه استفاده شد. از آنجایی که عملیات خاکورزی با استفاده از خاکورز مرکب صورت گرفت نیازی به استفاده از سایر ادوات برای آماده سازی کشت نبود.

بذر مال و کاشت:

بر اساس آزمون خاک که در تاریخ ۹۷/۷/۱۰ از مزرعه برداشت شد نیاز کودی مزرعه ۲۵۰ کیلو گرم کود اوره (یک سوم کود اوره در زمان کشت مصرف شد و از کشاورز نیز خرید همین مقدار خواسته شد)، ۲۴۰ کیلو گرم سوپر فسفات تریپل و ۳۰۰ کیلو گرم کود گوگردی گرانوله بود برای خرید همراه با نیاز بذری که به میزان ۲۲۰ کیلو گرم بود در اختیار کشاورز قرار گرفت. با توجه به EC خاک که معادل ۱/۳۶ بود نیازی به افزایش مقدار بذر به دلیل شوری مزرعه نداشت. کشاورز با توجه به توان مالی همه کودها را (به جز کود گوگردی که به مقدار ۱۵۰ کیلوگرم تهیه کرده بود) آماده کرده بود و بذر نیز مطابق با خواست کارشناسان به مقدار ۲۲۰ کیلو بذر گواهی شده میهن و ضدعفونی شده با قارچ کش دیویدند و درصد خلوص ۹۸٪ تهیه شده بود.

برای شروع عملیات کاشت ابتدا عملیات بذر مال دو ساعت قبل از کشت با محلول هیومیک- فولیک اسید و عنصر روی صورت گرفت. پس از خشک شدن بذور و آماده شدن جهت کشت، بذر و مخلوط کودی از همه کودها در مخزن دستگاه خطی کار ریخته شده و کشت صورت گرفت. دستگاه خطی کار روی ۲۲۰ کیلو در هکتار و عمق کشت ۵ سانتی متر تنظیم شد.

بذر میهن بر اساس توصیه مرکز تحقیقات و مقاومت بالا به تنش‌های زنده و محیطی به خصوص کم آبی انتخاب شد. هرچند که خود کشاورز هم نظر مساعدی به انتخاب این بذر داشت. ترکیب کودی در دستگاه بذر کار به دلیل خنک بودن هوا مشکلی از نظر به هم چسبیدن کودها نداشت.

اولین آبیاری (خاک آب) در تاریخ ۹۶/۸/۱۴ از منبع کانال در سر مزرعه صورت گرفت. که آب به وسیله نهر خصوصی در مزرعه که در عرض مزرعه کشیده شده بود وارد جوی‌ها می‌گردید. زمان اولین آبیاری ۸:۳۸ ساعت طول کشید و دبی آب وارد شده از شبکه در این مزرعه مطابق با دستگاه پارشال فلوم تیپ ۴ برابر با ۱۹/۵ لیتر بر ثانیه بود. آبیاری دوم مزرعه با دبی ۱۷/۳۳ لیتر بر ثانیه در تاریخ ۹۸/۲/۱۰ انجام گرفت. آبیاری سوم مزرعه در تاریخ ۹۸/۳/۵ انجام شد که دبی ورودی ۱۷/۵۱ لیتر بر ثانیه و مدت زمان آبیاری ۱۳:۵۱ ساعت به طول انجامید که نتایج مربوط به پایش آبیاری در بخش بعد آورده شده است.

عملیاتهای انجام گرفته در مرحله داشت شامل مصرف دو قسط کود نیتروژنه به صورت سرک، مبارزه شیمیایی با علفهای هرز با استفاده از سموم تری بنورون متیل با نسبت ۲۰ گرم در هکتار و توفوردی با نسبت یک و نیم لیتر در هکتار بود. با توجه به پایش گیاه صورت گرفته نیازی به استفاده از سموم شیمیایی دیگر در مرحله داشت تا به این تاریخ بوده است. عملیات برداشت با موور صورت گرفت و سپس با استفاده از خرمنکوب عملیات جداسازی کاه و دانه انجام شد. عملکرد این مزرعه ۵۳۲۸ کیلو گرم در مساحت ۶۵۰۰ متر مربع زمین زراعی بود.

در زیر تمامی تکنیکهای استفاده شده در مزرعه آقای صیاد محمدوش آورده شده است:

- تعیین شیب مزرعه جهت کمک به عملیات تسطیح اصولی
- نمونه برداری خاک و توصیه کودی بر اساس آزمون خاک
- کاشت رقم اصلاح شده و متحمل (رقم میهن به میزان ۲۲۰ کیلو گرم در هکتار)
- تسطیح با توجه به شیب مزرعه و با استفاده از لولر
- استفاده از خطی کار جهت کشت
- بذرمال با هیومیک – فولیک اسید و روی
- استفاده از خاکورز مرکب
- برگرداندن بقایای محصول قبلی به خاک جهت افزایش ماده آلی خاک

۴-۲- کاشت و داشت مزرعه مرجع چغندر قند (آقابابا خیرفام)

آماده سازی بستر کشت:

با توجه به شیب طولی مزرعه که توسط دوربین نقشه برداری تعودولیت تهیه شد، مزرعه آقای خیرفام از شیب نامناسبی برخوردار بود و البته به خاطر بارندگیهای بهاره امکان استفاده از لولر جهت تسطیح وجود نداشت. به منظور خاکورزی مزرعه ابتدا اقدام به استفاده از خاکورز مرکب جهت خاکورزی و جلوگیری از برگرداندن خاک مزرعه استفاده شد. از آنجایی که عملیات خاکورزی با استفاده از خاکورز مرکب صورت گرفت نیازی به استفاده از سایر ادوات برای آماده سازی بستر کشت نبود.

کاشت دو ردیف روی یک پشته:

بر اساس آزمون خاک که در تاریخ ۹۷/۱۲/۲۲ از مزرعه برداشت شد نیاز کودی مزرعه ۲۳۵۰ کیلو گرم کود اوره (یک سوم کود اوره در زمان کشت مصرف شد و از کشاورز نیز خرید همین مقدار خواسته شد)، و ۲۰۰ کیلو گرم کود گوگردی گرانوله بود برای خرید همراه با نیاز بذری که به میزان ۱ واحد بود در اختیار کشاورز قرار گرفت. کشاورز با توجه به توان مالی همه کودها را آماده کرده بود و بذر نیز مطابق با خواست کارشناسان تهیه شده بود.

برای شروع عملیات کاشت ابتدا زمین با استفاده از فارور پشته بندی و با استفاده از شیپر پشتهها مرتب شد. استفاده از شیپر به منظور ایجاد مناسبتر بستر کشت و افزایش درصد سبز شدگی مزرعه انجام میگردد. پس از ایجاد پشتهها کشت بر روی پشتههای آماده انجام شد. در این روش که به روش ۶۰*۴۰ مشهور است فاصله دو بوته روی یک پشته ۴۰ سانت و فاصله دو ردیف بر روی پشتههای متفاوت ۶۰ سانتیمتر است.

کود هی با استفاده از بذرکار چغندر قند انجام شده و کود توصیه شده نیز زیر بذور با فاصله و عمق مناسب قرار گرفت.

با توجه به بارندگی‌های صورت گرفته آبیاری تا تاریخ ۹۸/۲/۳۱ به تعویق افتاد که البته ترجیح به مبارزه دستی با علف‌های هرز به جای مبارزه شیمیایی بر این تأخیر آبیاری افزود. وجین به صورت دستی تا تاریخ مذکور انجام گرفت و بلافاصله بعد از اتمام عملیات وجین آبیاری صورت گرفت. قبل از آبیاری مصرف کود اوره در دستور کار قرار گرفت. که این مصرف کود به صورت سرک انجام گردید. مصرف سرک کود در این روش کشت به دلیل قرار گیری مقداری از کود در روی پشته موجب کاهش راندمان کاربرد کود می‌گردد اما این عمل به خواست و مسئولیت خود کشاورز انجام شد. عملیات استفاده از دستگاه وجین با وجود توصیه‌های صورت گرفته از طرف کشاورز نادیده گرفته شده بود. عملیات مبارزه با آفات و بیماریها در دو مرحله با سموم دسیس با نسبت ۱ در هزار و همچنین آوانت با نسبت ۲۵۰/ در هزار انجام شد.

اولین آبیاری از منبع کانال و با دبی ۹,۶۸ لیتر بر ثانیه انجام شد که به نسبت دبی پایینی بود. اطلاعات مربوط به آبیاری‌های بعدی و آبیاری اول در قسمت پایش آب آورده شده است.

در زیر تمامی تکنیک‌های استفاده شده در مزرعه آقای آقابابا خیرفام در محصول چغندر قند آورده شده است:

- تعیین شیب مزرعه جهت کمک به عملیات تسطیح اصولی
- نمونه برداری خاک و توصیه کودی بر اساس آزمون خاک
- کاشت رقم اصلاح شده
- کشت دو ردیف روی پشته با بذر کار مخصوص
- استفاده از خاکورز مرکب
- برگرداندن بقایای محصول قبلی به خاک جهت افزایش ماده آلی خاک
- مبارزه تلفیقی با آفات و بیماریها
- آبیاری بر اساس نیاز آبی محصول

۲-۵- نظارت بر مراحل تغذیه، آبیاری و داشت باغات

نظارت بر مراحل تغذیه، آبیاری و داشت باغ بایرامعلی پورجعفر

تغذیه: نمونه برداری از باغ آقای پورجعفر در تاریخ ۹۷/۱۲/۴ از سه عمق ۰-۳۰، ۳۰-۶۰ و ۶۰-۹۰ سانتی متر صورت گرفت. نمونه برداری با استفاده از اگر انجام شد و نمونه‌ها جهت تعیین نیاز کودی تحویل آزمایشگاه خاک شد. نیاز کودی تعیین شده توسط آزمایشگاه آب و خاک شامل که دفترچه پس از ثبت به کشاورز تحویل شد تا جهت خرید کود و انجام تکنیک چالکود اقدام کند. چالکود به دلیل کمبود هزینه کشاورز و با مسئولیت خود کشاورز با استفاده از کودهای توصیه شده و کود دامی در داخل شیار آبیاری و در یک طرف درخت انجام شد و قرار بر این شد که چالکود در قسمت دیگر درخت در سال بعد انجام گیرد. سایر فعالیت‌های مربوط به تغذیه شامل بازدید از باغ و توصیه‌های لازم جهت مصرف کود هوایی و کود آبیاری بود.

آبیاری: جهت بهبود مصرف آب در باغ آقای پورجعفر پس از تعیین شیب و بافت خاک اقدام به ایجاد سیستم آبیاری شیار دوطرفه شد. با صحبت‌هایی که با آقای پورجعفر شد، کشاورز قانع شد که نسبت به حذف محصول مابین ردیفها و

استفاده از خاکورز جهت شخم بین ردیف‌ها اقدام کند. سپس با استفاده از نیروی انسانی سیستم شیاری دو طرفه در باغ پیاده شد. اجرای این سیستم باعث می‌شود که آب مصرفی به دلیل حذف آبیاری قسمت‌های اضافی و آبیاری قسمتی از باغ که تراکم سیستم ریشه‌ای بالاست ضمن تامین آب درختان در حد کفایت از آبیاری قسمت‌های غیرضروری اجتناب شود. تنها نکته این سیستم آبیاری این است که با کنترل دبی آب از کم آبیاری درختان جلوگیری شود تا آب در حد نیاز درختان به زمین نفوذ کند.

داشت: مرحله داشت به تمام فعالین‌های صورت گرفته در مزرعه یا باغ از زمان کشت محصول یا آغاز فصل زراعی تا برداشت محصول اطلاق می‌شود. فعالیتهای صورت گرفته در باغ شامل هرس درختان در اواخر زمستان، استفاده از محلول زمستانه جهت کنترل آفات و بیماری‌ها و به تعویق انداختن گلدهی جهت فرار از سرمای دیر رس، ایجاد سیستم نشتی حلقوی، آبیاری باغ و همچنین مصرف کودها به طرق مختلف (خاکی، آبی، و اسپری یا هوایی) و سمپاشی جهت مبارزه با آفات و بیماری‌ها بود.

- نظارت بر مراحل تغذیه، آبیاری و داشت باغ کبیر خلیلی

تغذیه: نمونه برداری از باغ سیب آقای خلیلی در تاریخ ۹۷/۱۲/۴ از سه عمق ۰-۳۰، ۳۰-۶۰ و ۶۰-۹۰ سانتی متر صورت گرفت. نمونه برداری با استفاده از اگر انجام شد و نمونه‌ها جهت تعیین نیاز کودی تحویل آزمایشگاه خاک شد. نیاز کودی تعیین شده توسط آزمایشگاه آب و خاک شامل که دفترچه پس از ثبت به کشاورز تحویل شد تا جهت خرید کود و انجام تکنیک چالکود اقدام کند. چالکود به دلیل کمبود هزینه کشاورز و با مسولیت خود کشاورز با استفاده از کودهای توصیه شده و کود دامی در داخل شیار آبیاری و در چند ردیف درختان انجام شد و قرار بر این شد که چالکود در قسمت دیگر باغ در سال بعد انجام گیرد. سایر فعالیتهای مربوط به تغذیه شامل بازدید از باغ و توصیه‌های لازم جهت مصرف کود هوایی و کود آبیاری بود.

آبیاری: جهت بهبود مصرف آب در باغ آقای پورجعفر پس از تعیین شیب و بافت خاک اقدام به ایجاد سیستم آبیاری شیاری دوطرفه شد. با صحبت‌هایی که با آقای خلیلی شد، کشاورز قانع شد که نسبت به حذف محصول مابین ردیف‌ها و استفاده از خاکورز جهت شخم بین ردیف‌ها اقدام کند. سپس با استفاده از نیروی انسانی سیستم شیاری دو طرفه در باغ پیاده شد. اجرای این سیستم باعث می‌شود که آب مصرفی به دلیل حذف آبیاری قسمت‌های اضافی و آبیاری قسمتی از باغ که تراکم سیستم ریشه‌ای بالاست ضمن تامین آب درختان در حد کفایت از آبیاری قسمت‌های غیرضروری اجتناب شود. تنها نکته این سیستم آبیاری این است که با کنترل دبی آب از کم آبیاری درختان جلوگیری شود تا آب در حد نیاز درختان به زمین نفوذ کند.

داشت: مرحله داشت به تمام فعالین‌های صورت گرفته در مزرعه یا باغ از زمان کشت محصول یا آغاز فصل زراعی تا برداشت محصول اطلاق می‌شود. فعالیتهای صورت گرفته در باغ شامل هرس درختان در اواخر زمستان، استفاده از محلول زمستانه جهت کنترل آفات و بیماری‌ها و به تعویق انداختن گلدهی جهت فرار از سرمای دیر رس، ایجاد سیستم نشتی حلقوی، آبیاری باغ و همچنین مصرف کودها به طرق مختلف (خاکی، آبی، و اسپری یا هوایی) و سمپاشی جهت مبارزه با آفات و بیماری‌ها بود.

نظارت بر مراحل تغذیه، آبیاری و داشت باغ بایرامعلی پورجعفر

تغذیه: نمونه برداری از باغ آقای پورجعفر در تاریخ ۹۷/۱۲/۱۶ از سه عمق ۰-۳۰، ۳۰-۶۰ و ۶۰-۹۰ سانتی متر صورت گرفت. نمونه برداری با استفاده از اگر انجام شد و نمونه‌ها جهت تعیین نیاز کودی تحویل آزمایشگاه خاک شد. نیاز کودی تعیین شده توسط آزمایشگاه آب و خاک شامل که دفترچه پس از ثبت به کشاورز تحویل شد تا جهت خرید کود و انجام تکنیک چالکود اقدام کند با توجه به هزینه بالای این تکنیک کشاورز با این که قبلاً نسبت به اجرای این تکنیک اعلام آمادگی کرده بود اما از عهده این هزینه بر نیامد و قرار بر این شد که در پاییز نسبت به اجرای این تکنیک اقدام کند. سایر فعالیت‌های مربوط به تغذیه شامل بازدید از باغ و توصیه‌های لازم جهت مصرف کود هوایی و کود آبیاری بود.

آبیاری: جهت بهبود مصرف آب در باغ آقای پورجعفر پس از تعیین شیب و بافت خاک اقدام به ایجاد سیستم آبیاری شیاری دوطرفه شد. با صحبت‌هایی که با آقای پورجعفر شد، کشاورز قانع شد که نسبت به حذف محصول مابین ردیف‌ها و استفاده از خاکورز جهت شخم بین ردیف‌ها اقدام کند. سپس با استفاده از نیروی انسانی سیستم شیاری دو طرفه در باغ پیاده شد. اجرای این سیستم باعث می‌شود که آب مصرفی به دلیل حذف آبیاری قسمت‌های اضافی و آبیاری قسمتی از باغ که تراکم سیستم ریشه‌ای بالاست ضمن تامین آب درختان در حد کفایت از آبیاری قسمت‌های غیرضروری اجتناب شود. تنها نکته این سیستم آبیاری این است که با کنترل دبی آب از کم آبیاری درختان جلوگیری شود تا آب در حد نیاز درختان به زمین نفوذ کند.

داشت: مرحله داشت به تمام فعالین‌های صورت گرفته در مزرعه یا باغ از زمان کشت محصول یا آغاز فصل زراعی تا برداشت محصول اطلاق می‌شود. فعالیتهای صورت گرفته در باغ شامل هرس درختان در اواخر زمستان، استفاده از محلول زمستانه جهت کنترل آفات و بیماری‌ها و به تعویق انداختن گلدهی جهت فرار از سرمای دیر رس، ایجاد سیستم نشتی حلقوی، آبیاری باغ و همچنین مصرف کودها به طرق مختلف (خاکی، آبی، و اسپری یا هوایی) و سمپاشی جهت مبارزه با آفات و بیماری‌ها بود.

۳- معرفی برخی تکنیکها و تاثیر آنها

۳-۱- کشت روی پشته‌های عریض

سامانه کشت روی بسترهای بلند یا برآمده (Raised Bed System) مدرن ترین روشی است که در کشورهای پیشرفته اجرا می شود.

روش کاشت بر روی پشته را می توان از ۴ دیدگاه مورد بررسی قرار داد:

۱- روش خاکورزی

۲- تعداد ردیف‌های کاشت بر روی پشته

۳ روش آبیاری

۴- مدیریت بقایای گیاهی

خاکورزی

در این روش به دو حالت اصلی انجام می‌گیرد:

الف) بستر بذر موقت یا سالانه

در روش کاشت بر روی پشته عریض که بستر بذر موقتی است پشته‌ها هر ساله پس از برداشت محصول تخریب شده و مجدداً جهت کاشت محصول بعد ایجاد می‌شوند. در این روش پس از عملیات شخم، دیسک و لولر، جوی و پشته‌های مورد نظر را ایجاد کرده و سپس زمین آبیاری می‌شود. پس از سبز شدن علف‌های هرز، یا استفاده از دستگاه کلتیواتور علف‌های هرز کنترل شده و در نهایت عملیات کاشت بر روی پشته‌ها انجام می‌شود. در سال دوم اجرا نیاز به انجام عملیات شخم نیست و تنها پس از آبیاری مزرعه و سبز شدن علف‌های هرز می‌توان کلتیواتور زد و عملیات کاشت را انجام داد. بنابراین با این روش خاکورزی و در مجموع هزینه کاهش می‌یابد هرچند به یک نوبت آبیاری بیشتر نیاز است.

ب) بستر دائم

در روش دوم یا بستر دائمی پشته ثابت باقی می‌ماند و نیاز نیست به ازای هر کشت بستر تخریب و مجدداً ایجاد گردد. بنابراین باید همه محصولات که در تناوب کشت می‌گردند روی یک بستر ثابت کشت شوند. این از چند جهت اهمیت دارد:

۱- قابلیت استفاده از روش‌های حداقل خاک ورزی و بی‌خاکورزی

۲- کاهش تردد ماشین‌های کشاورزی در مزرعه

۳- کاهش تراکم و ترافیک خاک در یک محدوده خاص از مزرعه

۴- امکان کاشت سریع محصول مورد نظر بعد از برداشت محصول قبلی

۵- امکان کشت محصول در مزارع با رطوبت زیاد

۶- کاهش هزینه عملیات خاکورزی

۷- جلوگیری از تخریب خاک در اثر کاربرد زیاد ماشین‌ها و تردد آنها در مزرعه

۸- کنترل درصد زیادی از علف‌های هرز در زمان کشت

۹- کاهش فرسایش آبی و بادی

۱۰- افزایش ظرفیت نگهداری آب در خاک

تعداد ردیف کشت روی پشته:

در روش کاشت روی پشته‌های عریض، با توجه به نوع محصول معمولاً بین یک تا چهار ردیف کشت روی پشته انجام می‌گیرد. خطی کارها معمولاً شامل کودکار و بذرکار هستند و در انتهای آنها از زنجیر برای پوشش مناسب‌تر خاک بر روی بذر

استفاده می‌شود. برای محصولاتی مانند گندم از دو تا چهار ردیف کاشت استفاده می‌شود. نتایج پروژه‌های انجام گرفته در ایران نشان می‌دهد که کاشت ۴ ردیف گندم روی پشته باعث افزایش عملکرد گندم به میزان ۲,۵٪ نسبت به ۳ ردیف کاشت روی پشته شده است. عمق کاشت در روش کاشت روی پشته‌های عریض نسبت به روش مرسوم بیشتر بوده و برای گندم در ۷ تا ۱۲ سانتی متر در نظر گرفته می‌شود.

روش‌های آبیاری:

در روش کاشت روی پشته‌های عریض، آبیاری در زمان کاشت به دو صورت زیر انجام می‌گردد.

الف) آبیاری قبل از کاشت (نم کاری)

از مهمترین ویژگی‌های روش کاشت به صورت نم کاری به موارد زیر می‌توان اشاره نمود

۱. کنترل علف‌های هرز در زمان کاشت
۲. کاهش اندازه کلوخه‌های ایجاد شده در بستر بذر
۳. کاهش تلفات کود اوره در زمان کاشت به علت مرطوب بودن زمین و جذب بهتر آن
۴. زودتر سبز شدن محصول و یکنواختی آن
۵. کاهش نیروی کششی لازم جهت خاکورزی و کاشت نسبت به شرایط خاک خشک
۶. کاهش صدمات وارده به ماشین‌ها و ادوات کشاورزی در زمان خاکورزی و کاشت محصول
۷. امکان به تاخیر انداختن پی آب تا حدود ۲۱ روز پس از کاشت

از آنجا که کشور ما با مشکل خشکسالی روبرو است و آب کافی برای آبیاری محصول وجود ندارد، روش کاشت به صورت نم کاری می‌تواند جایگزین روش کاشت مرسوم شده و در مناطق مختلف کشور به ویژه مناطقی که دارای کمبود آب می‌باشند استفاده شوند.

ب) آبیاری بعد از کاشت (خشکه کاری)

مهمترین مزایای این روش شامل

- سهولت خرد کردن بقایای گیاهی و کاشت بذر در بقایای گیاهی
- در صورتی که امکانات مورد نیاز برای کاشت محصول آماده نباشد می‌توان کاشت محصول را با تاخیر انجام داد
- عمق کم قرار گیری بذر در حد عمق کاشت مرسوم

مدیریت بقایای گیاهی

یکی از مشکلات مزارع ایران کاهش درصد ماده آلی خاک است. معمولاً درصد ماده آلی خاک در مزارع ایران کمتر از یک درصد است، لذا باید سعی کرد تا آنجا که ممکن است درصد ماده آلی را افزایش داد تا ساختمان خاک و خصوصیات فیزیکی خاک بهبود یابد. یکی از روش‌های افزایش آن، باقی گذاشتن بقایای گیاهی در مزرعه است. این کار علاوه بر افزایش درصد ماده آلی، باعث حفظ رطوبت خاک نیز می‌شود. مدیریت بقایای گیاهی یک پارامتر مهم در کشاورزی پایدار و عملکرد محصول است.

۳-۲- بذر مال با هیومیک فولیک اسید و روی

از مزایای بذر مال می‌توان علاوه بر افزایش غلظت عناصر غذایی در قسمت‌های خوراکی و دانه گیاه و تامین سلامت جامعه، به ارتقا میزان عملکرد و تولید نیز اشاره نمود. روش بذر مال در ایران به دلیل گستردگی کمبود عناصر کم مصرف به ویژه روی می‌تواند در تامین نیاز گیاه همراه با سایر کودها کاربرد فراوانی داشته باشد. ضمناً در صورتی که به هر دلیلی مصرف خاکی و محلول پاشی عناصر غذایی کم مصرف مقدور نباشد، بذر مال روش مقرون به صرفه و مناسبی برای تامین نسبی نیاز غذایی ریز مغذی‌ها برای گیاهان خواهد بود.

عملیات بذر مال می‌تواند به روش دستی یا به وسیله ادوات خاص مانند محفظه دوار، بشکه و یا همزمان با ضد عفونی بذور انجام پذیرد. با اعمال چنین روش‌هایی و کشت بذور غنی شده به طور طبیعی دانه‌های گندم مغذی تولید می‌شود که غنی از مواد غذایی خواهد بود.

هیومیک فولیک اسید سبب افزایش نفوذ پذیری و صعود مواد غذایی از غشا به گیاه می‌شود. همچنین سبب افزایش نفوذ پذیری خاک نسبت به نیتروژن و جذب بیشتر، پتاسیم، کلسیم، منیزیم و فسفر توسط گیاه می‌گردد. در نتیجه سبب افزایش جوانه زنی و رشد ریشه و ساقه گیاه می‌شود.

در کل مزایای بذر مال شامل موارد زیر است

۱. استقرار بهینه گیاهچه بر اثر جوانه زنی و رشد ریشه‌های اولیه
۲. مقاومت در برابر انواع تنش‌های محیطی به دلیل تولید گیاهچه قوی و سالم
۳. افزایش جذب آب و عناصر غذایی به دلیل حجم مناسب ریشه و تماس آن با حجم بیشتری از خاک
۴. سهولت فراگیر شدن عملیات بذر مال به دلیل عدم لزوم هرگونه عملیات اضافی در مزرعه
۵. مقرون به صرفه بودن عملیات بذر مال که توسط مراکز عمل آوری بذر و حتی خود کشاورز قابل انجام است
۶. غنی شدن دانه محصول گندم و افزایش ارزش غذایی آن

۴-برگزاری کارگاه مدرسه در مزرعه

۴-۱- ضرورت خاص روش مدرسه مزرعه بعنوان یک راهکار موثر آموزشی

یکی از موثرترین روش‌های آموزشی توسعه‌ی کشاورزی پایدار، روش مدرسه در مزرعه می‌باشد. این روش، روشی نوین در آموزش کشاورزان محسوب می‌شود که کاملاً بصورت مشارکتی به همراه کشاورزان در طول یک فصل زراعی در محل مزرعه

برگزار می‌گردد. رهیافت مدرسه در مزرعه کشاورزان از جمله رهیافت‌های مشارکتی است که در آن تکنیک‌های مشارکتی آموزشی برای رسیدن به اهداف یادگیری استفاده می‌گردد. در این رهیافت اهداف یادگیری تنها شامل فعالیت‌های زراعی نمی‌شود بلکه شامل حیطه قدرت بخشی و تعاملی افراد هم می‌باشد. در این روش هدف مشارکت کنندگان تنها آموزش نبوده بلکه آنها قادرند از تجارب همدیگر در موضوعات آموزشی استفاده نمایند و به علاوه مشارکت کنندگان در کنترل و تصمیم سازی سهیم‌اند و به منظور کسب تجربیات، نظارت و بحث و تبادل نظر پیرامون مدیریت مزرعه کشاورزان در مزرعه یکدیگر را ملاقات می‌کنند.

مدارس مزرعه‌ای کشاورزان مدارس بدون دیوار هستند که گروه‌هایی از کشاورزان بطور منظم ملاقات می‌کنند و از ۴ عنصر چرخه یادگیری، تجارب واقعی، مشاهده و بازخورد، تعمیم و مفهوم سازی انتزاعی و تجارب عملی فعال است.

سه جلسه کارگاه مدرسه در مزرعه در روستای مظفرآباد برگزار شد که شامل

۴-۲- خاکورزی (خاکورز مرکب)

خاکورزی به عنوان یکی از مهمترین مراحل کشت یک محصول محسوب می‌شود. چرا که بستری مناسب برای بذر فراهم می‌شود که تمامی مراحل استقرار بذر، جوانه زنی، جذب آب و مواد غذایی، مقاومت به آفات و بیماری‌ها و نهایتاً عملکرد را تحت تاثیر قرار می‌دهد. اما نوع خاکورزی و ادوات استفاده شده در این مرحله نیز مهم تلقی می‌شود. چرا که در صورت انجام غیر اصولی این عملیات باعث بروز مشکلات عدیده‌ای در کوتاه مدت و بلند مدت می‌گردد.

بدانند که ناهموار شدن زمین پس از شخم با گاوآهن و نیاز به دیسک زدن مکرر و استفاده از ماله برای صاف کردن زمین از مضرات مهم خاک ورزی است. هدف اصلی خاک ورزی، افزایش عملکرد و حفظ یا اصلاح منابع تولید است ولی کشاورزان خاک ورزی را به منظور دفن بقایای گیاهی، ایجاد رطوبت، حرارت، هوادهی خاک، از بین بردن علف های هرز و... انجام می‌دهند. خاک ورزی در واقع بر هم زدن و تغییر ویژگی‌های خاک با اهداف گوناگون است. کارشناسان خاک ورزی را تلاش برای ایجاد شرایطی محیطی مناسب برای جوانه زدن بذر، سبز شدن گیاهچه و رشد ریشه می‌دانند. به کار گیری گاوآهن برگرداندار خاک را بیشتر در معرض فرسایش بادی و آبی قرار می‌دهد. خالی شدن زمین از مواد مغذی، کاهش حاصلخیزی، افزایش تنش خشکسالی و از بین رفتن بخش زیادی از رطوبت خاک نیز از دیگر مضرات خاک ورزی با گاوآهن برگرداندار است.

بعد از مدت زمانی، در سطح خاک کشاورزی، لایه ای سخت و غیر قابل نفوذ تشکیل می‌شود که مانع از رد شدن آب آبیاری یا آب باران به سطوح دیگر خاک به منظور ذخیره شدن، می‌گردد.

با استفاده از خاکورز مرکب، این لایه سفت و سخت و غیر قابل نفوذ، خرد و به تکه‌های کوچکتری تبدیل می‌شود. از این رو خاکورز مرکب در بالابردن راندمان آبیاری در کشاورزی بسیار موثر است.

با توجه به مطالب بین شده برگزاری کارگاهی به منظور آموزش خاکورزی اهمیت یافت. از این رو در تاریخ ۹۷/۷/۲۴ کارگاهی با عنوان کارگاه مدرسه در مزرعه با حضور کشاورزان مرجع پاییزه و عده‌ای از کشاورزان غیر مرجع تشکیل شد.

۴-۳- بذر مال

حتی یک خاک زراعی خوب نیز ممکن است دارای یک یا چند عامل محدود کننده جوانه زنی بذر و رشد اولیه گیاه باشد. این عوامل عبارتند از: فیزیکی، شیمیایی و میکروبی.

عوامل فیزیکی مانند:

تهویه نامناسب خاک: به دلیل چسبندگی زیاد ذرات خاک که به علت وجود درصد رس بیشتر در بافت خاک.

درصد بالای ذرات شن: که موجب کاهش ظرفیت نگهداری آب خاک می‌شود.

عوامل شیمیایی مانند:

سدیم: وجود سدیم قابل تبادل (سدیم آزاد) در خاک موجب شوری خاک و در نتیجه منفی شدن فشار اسمزی خاک می‌شود همچنین از جذب آب توسط بذر جلوگیری می‌کند و قدرت جوانه زنی و رشد اولیه گیاه را کاهش می‌دهد و موجب گیاه سوزی می‌گردد.

عوامل میکروبی مانند:

وجود میکروارگانیسم‌های غیرمفید در خاک که با ترشح توکسین (سم) موجب اختلال در جوانه زنی بذر و کاهش رشد اولیه گیاه می‌گردند. همچنین با میکروارگانیسم‌های مفید خاک بر سر منابع غذایی و فضا در رقابت می‌گردند. لازم به ذکر است که افزایش جمعیت میکروارگانیسم‌های مضر در خاک تحت تاثیر عوامل محدود کننده فیزیکی و شیمیایی خاک بوده که موجب کاهش حاصلخیزی خاک می‌گردد.

دلایل فوق که بطور خلاصه بیان شد در صورتیکه محیطی را که بذر در آن قرار می‌گیرد از این عوامل دور کنیم موفقیت در جوانه زنی و رشد اولیه گیاه را بالا برده ایم به همین دلیل بذر مال کردن اهمیت بسزایی پیدا کرده است. بذر مال کردن با یک بذر مال مناسب موجب یکنواختی سطح جوانه زنی بذور و یکسان سبز شدن سطح مزرعه می‌شود. بذر مال باعث ایجاد سیستم ریشه اولیه و ریشه های ثانویه (جاذب) قوی در گیاه می‌گردد.

انتخاب یک بذر مال بطور کلی بستگی به شرایط ذیل دارد :

۱ - نیازهای غذایی گیاه مورد نظر

۲ - قوه نامیه و انرژی جوانه زنی بذر

۳ - اندازه بذر (درشت یا ریز)

۴ - خصوصیات فیزیکی خاک

۵ - خصوصیات شیمیایی خاک

۶ - اهداف مد نظر ما از بذر مال کردن:

(گاهی بذر مال کردن برای تغذیه گیاه از منابع غذایی فیکسه شده در خاک توسط میکروارگانیسم ها می باشد و یا در اختیار گذاشتن ریز مغذی ها برای گیاه می باشد و یا بوسیله هورمونهای رشد و تنظیم کننده رشد موجب تحریک جوانه زنی بذر و ریشه زنی گیاه را فراهم می کنیم).

به همین منظور گاهی می توان یک یا دو یا چند هدف را همزمان دنبال کرد. اما بطور کلی هدف اولیه از بذر مال کردن یکنواختی جوانه زنی بذر و رشد اولیه گیاه و در نتیجه سطح سبز یکنواخت و مطلوب مزرعه می باشد. کمبودهای غذایی گیاه را بعد از استقرار آن میتوان جبران نمود.

۱- هیومکس ۹۵ پودری حاوی ۸۰ درصد اسید هیومیک و ۱۵ درصد اسید فولیک و ۱۲ درصد پتاسیم می باشد که اسید هیومیک موجب اصلاح جنبه های فیزیکی و شیمیایی و میکروبی خاک می شود. از هیومکس بعنوان بذر مال برای محصولات زراعی و سایر محصولات در خاک های سنگین و سبک می توان استفاده کرد. هیومکس در خاک سنگین موجب افزایش تهویه و نفوذ پذیری (پوکی) خاک می شود. و در خاک های سبک باعث افزایش ظرفیت نگهداری آب و مواد غذایی خاک می شود. همچنین با افزایش ظرفیت تبادل یونی خاک موجب حاصلخیزی بیشتر خاک می گردد.

ظرفیت تبادل یونی خاک شاخص حاصلخیزی یک خاک می باشد. مقدار آن برای هیومکس ۳۰۰ میلی اکوی والان بر یک گرم است. درصد تبادل یونی خاک هرچه بیشتر باشد حاصلخیزتر است.

۲- روی نقش مهمی در سیستم آنزیمی گیاه و باعث تولید هورمون رشد اکسین در گیاه می شود. روی نقش مهم و موثری در ساختمان کلروفیل دارد و در ساخت پروتئین نقش دارد. بذر مال روی نقش مهمی در تامین روی مورد نیاز گیاه بخصوص در خاک های مناطق خشک که دچار کمبود شدید روی می باشند را دارد. همچنین روی باعث جوانه زنی، رشد اولیه و ریشه دهی قویتر گیاه می شود. با توجه به مطالب ذکر شده و اهمیت بذر مال کردن در عملکرد محصول کارگاه مدرسه در مزرعه در تایخ ۹۷/۸/۵ برگزار گردید.

۴-۴- کشت به روش جوی پشته

به توجه به مطالب ذکر شده در مباحث قبل و تاثیر به سزای این روش در کاهش مصرف آب کارگاهی با همین عنوان در تاریخ ۹۷/۸/۵ برگزار شد. در این روش کشت بر روی پشته های عریض صورت میگیرد و آب در داخل جوی ها حرکت می کند و بر روی پشته سوار نمی شود. از آنجایی که حرکت آب به سمت بذر با نیروی موینگی انجام می گیرد این روش در خاک های سبک و شنی کارآمد نبوده چرا که آب به سهولت نفوذ کرده و به بذر در روی پشته نمیرسد که در این صورت کشت در کف جوی انجام می گیرد.

۴-۵- برداشت مکانیزه

با توجه به برداشت معمول در روستا و عدم برداشت مکانیزه (برداشت با کمباین) نیاز به برگزاری کارگاهی در این زمینه در زمان برداشت احساس می شد. بر این مبنا در تاریخ ۹۸/۴/۱۰ در مزرعه آقابابا خیر فام کارگاهی با این عنوان با حضور ۱۴ نفر از کشاورزان مرجع و غیر مرجع برگزار شد و در این کارگاه مزایا و میزان صرفه جویی در هزینه های تولید با برداشت مکانیزه مفصلاً شرح داده شد.

۵- بازدید از مزارع و بررسی درصد جوانه زنی و سبز کردن مزارع:

به منظور بررسی کیفیت جوانه زنی و سبز کردن بازدیدهای مکرر و هفتگی از مزارع صورت گرفت تا ضمن بررسی تاثیر تکنیک ها یکنواختی سبز کردن نیز مورد مطالعه قرار گرفته و در صورت بروز مشکل به موقع اقدامات کارشناسانه انجام گیرد. نتایج این

بررسی‌ها نشان دهنده تاثیر کاربرد بذرمال بر سرعت جوانه زنی و یکنواختی سبز کردن بود. همچنین با وجود عدم غرق آب شدن روی پشته‌ها شاهد سبز کردن مناسب مزارع بودیم.

۶- مشخصات مزارع پایش برای محصولات پاییزه (کشت گندم)

➤ مزرعه F1

	• موقعیت جغرافیایی مرکز مزرعه: $X = 596868$ $Y = 4100475$
	• الگوی کشت: گندم • نام زارع: قربانعلی پور جعفرانی • مساحت: ۸ / هکتار • ابعاد مزرعه: ۸۵*۸۴ متر • روش آبیاری: سطحی (جوی پشته) • منبع تامین آب: سطحی - زیرزمینی
	• علت انتخاب - فنی-اقتصادی- اجتماعی - الگوی کشت و روش آبیاری - تمایل به همکاری کشاورزی

● سناریوهای پیشنهادی به عنوان تکنیک آبیاری و مدیریت زراعی:

- کشت به روش جوی پشته
- برنامه‌ریزی آبیاری زمان واقعی
- برنامه‌ریزی نیاز کودی مطابق آزمون خاک، استفاده از کود های بیولوژیکی و آلی
- مدیریت و برنامه‌ریزی سموم مصرفی، مدیریت مبارزه با علفهای هرز
- تقویم زراعی و رعایت تناوب زراعی
- نوع رقم کشت، ضدعفونی بذور، اصلاح عمق کشت

شکل ۱- مشخصات، موقعیت و سایر ویژگی‌های مزرعه F1، منطقه میاندوآب، مظفر آباد (مزرعه پایش)

➤ مزرعه F2

	● موقعیت جغرافیایی مرکز مزرعه: $X = 596470$ $Y = 4101328$
	● الگوی کشت: گندم ● نام زارع: آقابابا خیرفام ● مساحت: ۳ / هکتار ● ابعاد مزرعه: ۳۵*۸۵ متر ● روش آبیاری: سطحی (جوی پشته) ● منبع تامین آب: سطحی- زیرزمینی
	● علت انتخاب - فنی-اقتصادی- اجتماعی - الگوی کشت و روش آبیاری - تمایل به همکاری کشاورزی

• سناریوهای پیشنهادی به عنوان تکنیک آبیاری و مدیریت زراعی:

- کشت به روش جوی پشته
- برنامه‌ریزی آبیاری زمان واقعی
- برنامه‌ریزی نیاز کودی مطابق آزمون خاک، استفاده از کود های بیولوژیکی و آلی
- مدیریت و برنامه‌ریزی سموم مصرفی، مدیریت مبارزه با علفهای هرز
- تقویم زراعی و رعایت تناوب زراعی
- نوع رقم کشت، ضدعفونی بذور، اصلاح عمق کشت

شکل ۲- مشخصات، موقعیت و سایر ویژگی‌های مزرعه F2، منطقه میاندوآب، مظفر آباد (مزرعه پایش)

➤ مزرعه U1

	• موقعیت جغرافیایی مرکز مزرعه:
	$X = 596346$ $Y = 4101262$
	• الگوی کشت: چغندر قند • نام زارع: آقابابا خیرفام • مساحت: ۹/ هکتار • ابعاد مزرعه: ۱۲۲*۷۰ متر • روش آبیاری: سطحی (۴۰*۶۰) • منبع تامین آب: سطحی - زیرزمینی
	• علت انتخاب - فنی-اقتصادی - اجتماعی - الگوی کشت و روش آبیاری - تمایل به همکاری کشاورزی

• سناریوهای پیشنهادی به عنوان تکنیک آبیاری و مدیریت زراعی:

- کشت به روش ۴۰*۶۰
- برنامه‌ریزی آبیاری زمان واقعی
- برنامه‌ریزی نیاز کودی مطابق آزمون خاک، استفاده از کود های بیولوژیکی و آلی
- مدیریت و برنامه‌ریزی سموم مصرفی، مدیریت مبارزه با علفهای هرز
- تقویم زراعی و رعایت تناوب زراعی
- نوع رقم کشت، ضدعفونی بذور، اصلاح عمق کشت

شکل ۳- مشخصات، موقعیت و سایر ویژگی‌های مزرعه U1، منطقه میاندوآب، مظفر آباد (مزرعه پایش)

➤ مزرعه G1

	• موقعیت جغرافیایی مرکز مزرعه:
	$X = 595672$ $Y = 4098455$
	• الگوی کشت: باغ • نام زارع: آقابابا خیرفام • مساحت: ۵/ هکتار • ابعاد مزرعه: ۸۵*۳۵ متر • روش آبیاری: شیری دو طرفه • منبع تامین آب: سطحی - زیرزمینی
	• علت انتخاب - فنی-اقتصادی - اجتماعی - الگوی کشت و روش آبیاری - تمایل به همکاری کشاورزی

● سناریوهای پیشنهادی به عنوان تکنیک آبیاری و مدیریت زراعی:

- کشت به روش شیاری دو طرفه
- برنامه‌ریزی آبیاری زمان واقعی
- برنامه‌ریزی نیاز کودی مطابق آزمون خاک، استفاده از کود های بیولوژیکی و آلی
- مدیریت و برنامه‌ریزی سموم مصرفی، مدیریت مبارزه با علفهای هرز

شکل ۴- مشخصات، موقعیت و سایر ویژگی‌های باغ G1 منطقه میاندوآب، مظفر آباد (باغ پایش)



شکل ۵- پراکندگی و توزیع مکانی مزارع منتخب مرجع و شاهد در شهرستان میاندوآب روستای مظفر آباد

۱-۶- نحوه محاسبه بازده کاربرد و بهره‌وری آب کشاورزی در مزارع تحت پایش

۱-۱-۶- محاسبه بازده کاربرد

یکی از فاکتورهای مهم جهت قضاوت در عملکرد سیستم آبیاری یا نحوه مدیریت آن، بازده کاربرد آب می‌باشد. مشخص است که به تنهایی پارامتر بازده کاربرد، جهت بررسی عملکرد آبیاری کافی نبوده و به سایر پارامترها از جمله: مناسب بودن هر آبیاری به مقدار آب ذخیره شده در ناحیه توسعه ریشه، تلفات نفوذ عمقی در زیر ناحیه ریشه، تلفات ناشی از رواناب سطحی، یکنواختی توزیع و کمبود یا کم‌آبیاری در نیمرخ خاک در هر آبیاری بستگی دارد. بازده کاربرد بیانگر تلفات در مزرعه بصورت نفوذ عمقی و رواناب انتهای مزرعه بوده و در هر نوبت آبیاری، از رابطه زیر محاسبه می‌شود:

$$AE = \frac{D_z}{D_{app}} \times 100 \quad (1)$$

که در آن AE بازده کاربرد آب (%)، D_z متوسط عمق آب ذخیره شده در ناحیه توسعه ریشه (mm) و D_{app} متوسط عمق آب وارد شده به قطعه تحت آبیاری (mm) بوده که برابر با حجم جریان ورودی به قطعه تحت آبیاری (lit) تقسیم بر مساحت قطعه (m^2) می‌باشد. با توجه به انتها بسته بودن نوارها، رواناب از انتهای هیچ کدام از مزارع وجود نداشت و در نتیجه درصد تلفات نفوذ عمقی از رابطه (۲) محاسبه گردید:

$$DP = 100 - AE \quad (2)$$

کفایت آبیاری یا بازده ذخیره آب (AD)، از رابطه (۳) برآورد شد.

$$AD = \frac{D_z}{SMD} \times 100 \quad (3)$$

که در آن SMD عمق آب مورد نیاز منطقه ریشه (mm) می‌باشد. در رابطه (۱) اگر D_{app} از SMD کمتر باشد، D_z برابر D_{app} خواهد بود، در غیر این صورت برابر SMD می‌باشد. در رابطه (۳)، اگر D_{app} از SMD بزرگتر باشد، کفایت برابر ۱۰۰ درصد بوده و اگر از SMD کمتر باشد، D_z برابر D_{app} می‌باشد. SMD از رابطه زیر محاسبه می‌گردد:

$$SMD = (\theta_{fc} - \theta_i) \times \rho_b \times D_r \quad (4)$$

که در آن θ_i و θ_{fc} به ترتیب رطوبت خاک قبل از آبیاری و حد ظرفیت زراعی (gr gr^{-1})، ρ_b جرم مخصوص ظاهری خاک (gr cm^{-3}) و D_r عمق توسعه ریشه (mm) می‌باشند. در هر یک از مزارع و نوبت‌های آبیاری، رطوبت خاک به روش وزنی و حداقل در سه نقطه از نوار (ابتدا، وسط و انتها) و در عمق توسعه ریشه گیاه اندازه‌گیری شد.

۶-۱-۲- محاسبه بازده بهره‌وری آب کشاورزی

اصطلاح بهره‌وری آب کشاورزی^۱، به مقدار عملکرد یا ارزش عملکرد گفته می‌شود که به ازای واحد حجم آب مصرفی بدست می‌آید (احسانی و همکاران، ۱۳۸۲). بهره‌وری آب به صورت‌های مختلفی ارائه شده است که در زیر تعاریف و روابط مختلف آن ارائه شده‌اند:

$$WP_T = \frac{Y(\text{kg ha}^{-1})}{T(\text{m}^3 \text{ ha}^{-1})} \quad (6)$$

که در آن پارامترهای WP_T ، Y و T به ترتیب بهره‌وری تعرق، وزن خشک اندام هوایی گیاه (یا مقدار محصول قابل عرضه به بازار) و مقدار تعرق در طول فصل زراعی می‌باشد (Kijne et al., 2003). واحد WP_T کیلوگرم بر متر مکعب می‌باشد. با توجه به مشکل بودن جداسازی تعرق از تبخیر، به جای WP_T از WP_{ET} استفاده می‌گردد که در این صورت بهره‌وری مصرف آب به صورت زیر تعریف می‌شود:

$$WP_{ET} = \frac{Y(\text{kg ha}^{-1})}{ET(\text{m}^3 \text{ ha}^{-1})} \quad (7)$$

که در آن WP_{ET} و ET به ترتیب بهره‌وری تبخیر و تعرق و مقدار تبخیر و تعرق طی فصل زراعی می‌باشد (Kijne et al., 2003). اگر مقدار آبیاری و بارش به عنوان آب مورد استفاده گیاه در نظر گرفته شود، بهره‌وری مصرف آب با WP_{I+P} نشان داده شده و به صورت زیر تعریف می‌شود:

$$WP_{I+P} = \frac{Y(\text{kg ha}^{-1})}{[I + P](\text{m}^3 \text{ ha}^{-1})} \quad (8)$$

که I و P مقدار آبیاری و بارندگی در طول فصل زراعی می‌باشند. در شرایطی که میزان بارش اندک است WP_{I+P} به WP_I تبدیل می‌شود. با توجه به اهمیت اقتصادی تولیدات کشاورزی، صورت کسر معادلات فوق به صورت ارزش

¹ - Agricultural Water Productivity

عملکرد محصول تعریف می‌شود که در این صورت می‌توان بهره‌وری اقتصادی آب آبیاری (WP_E) را به صورت رابطه زیر تعریف کرد (Kijne et al., 2003).

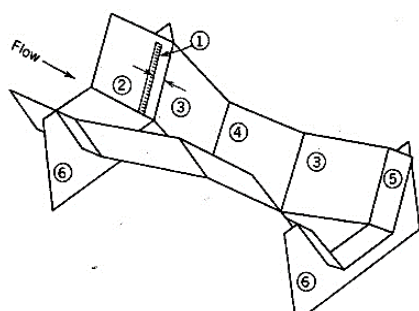
$$WP_E = \frac{Y(\$kg^{-1} \times kg\ ha^{-1})}{[I + P](m^3\ ha^{-1})} \quad (9)$$

که در آن \$ ارزش ریالی فروش محصول می‌باشد. اگر در صورت کسر هزینه‌های تولید در نظر گرفته شود، سود خالص به ازای واحد آب مصرفی بدست می‌آید. در این تحقیق برای محاسبه بهره‌وری آب، رابطه WP_{I+P} بکار گرفته خواهد شد، زیرا در منطقه مورد مطالعه، بارش به عنوان یکی از منابع آب آبیاری محسوب می‌گردد. در این طرح شاخصهای WP_{ET} و WP_{I+P} جهت ارزیابی و اثربخشی گزینه‌ها و تکنیک‌های آبیاری، مورد نظر می‌باشند.

۶-۱-۳- اندازه‌گیری‌های میدانی کشت اول (پاییزه)

۱- اندازه‌گیری آب آبیاری، پیشروی و پسروی در مزارع

با توجه به میزان جریان آب ورودی به مزارع و افزایش دقت اندازه‌گیری، فلوم‌های WSC برای اندازه‌گیری آب در مزارع مورد استفاده قرار گرفتند. فلوم WSC به نحوی در کف نهر کارگذاری شد که دقیقاً در مسیر جریان قرار گیرند و خطوط جریان در هنگام عبور از نهر و فلوم به موازات یکدیگر باشند و از کارگذاری فلوم در سر پیچ‌ها و محل‌هایی که احتمالاً تلاطم جریان وجود داشت، خودداری گردید. دو طرف و کف فلوم کاملاً بستر سازی شد تا در هنگام عبور جریان از جریان‌های جانبی جلوگیری شود و همچنین در حین آزمایش تراز فلوم بهم نخورد. در مدخل ورودی جریان به فلوم، پس از کارگذاری فلوم یک تبدیل خاکی به نحوی ایجاد گردید که خطوط جریان از داخل نهر به موازات یکدیگر به دهانه ورودی فلوم برسد (این عمل از تلاطم جریان در محل قرائت جلوگیری می‌نماید). فلوم WSC در محل استقرار به وسیله تراز کاملاً هم سطح شد. بدین معنی که بوسیله یک تراز به طور ضربدری دو طرف هم‌تراز گردید و در پایان برای اطمینان، کف فلوم و محل قرائت اشل نیز تراز شد. اندازه‌گیری‌ها در طول مدت آبیاری ادامه یافت و پس از ترسیم هیدروگراف و با محاسبه سطح زیر منحنی، حجم و عمق آب ورودی به مزرعه تعیین شد. شرایط پایین دست در تمام مزارع بصورت انتها بسته بوده و فاقد رواناب خروجی بوده و اندازه‌گیری آب خروجی انجام نگردید. دبی و دامنه بده‌های مناسب اندازه‌گیری برای تیپ‌های مختلف فلومهای WSC در شکل ۶ ارائه شده است. بر این اساس و مطابق دبی تقریبی چاه، فلوم مناسب جهت نصب و اندازه‌گیری در مزرعه انتخاب می‌گردد.



نوع فلوم	دبی های قابل اندازه گیری	فرمول
Type-I	۰/۰۳ الی ۲/۴ لیتر بر ثانیه	$Q=0.00370 \times H^{2.646}$
Type-II	۰/۰۳ الی ۳/۶ لیتر بر ثانیه	$Q=0.00374 \times H^{2.64}$
Type-III	۰/۱ الی ۸/۵ لیتر بر ثانیه	$Q=0.00372 \times H^{2.63}$
Type-IV	۱ الی ۵۵ لیتر بر ثانیه	$Q=0.0294 \times H^{2.102}$
Type-V	۱ الی ۶۰ لیتر بر ثانیه	$Q=0.0232 \times H^{2.196}$

شکل ۶- دبی و دامنه بده های مناسب اندازه گیری برای تیپ های مختلف فلومهای WSC
(ارتفاع آب بر حسب سانتیمتر و دبی بر حسب لیتر بر ثانیه می باشد)

۲- اندازه گیری نفوذ پذیری خاک

روش های متعددی برای اندازه گیری نفوذ وجود دارد که انتخاب آن بسته به نوع روش آبیاری است. تمام روش ها بر اساس اندازه گیری نفوذ واقعی بر حسب زمان است، آب یا روی خاک ایستاده و یا روی آن جریان دارد. بنابراین نفوذ آب در خاک عمودی است. برای روش های آبیاری کرتی یا نواری، روش اندازه گیری سرعت نفوذ، استوانه های مضاعف بکار گرفته شد. نفوذ در جویچه و محاسبه زمان لازم برای نفوذ مقدار مشخص آب در جویچه با سیستم های دیگر آبیاری سطحی متفاوت است. زیرا در جویچه نفوذ فقط از محیط خیس شده صورت می گیرد. برای آبیاری جویچه ای با توجه به حالت خاص نفوذ در جویچه از روش جریان ورودی- خروجی استفاده شد.

۳- اندازه گیری خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک و کیفیت آب آبیاری

به منظور تعیین مشخصات فیزیکی و شیمیایی و بافت خاک، با توجه به تأثیر آنها روی بازده کاربرد و بهره وری آب، از هر مزرعه نمونه برداری خاک انجام گرفت. نمونه ها به آزمایشگاه خاک شناسی معتمد مدیریت آب و خاک استان جهت اندازه گیری پارامترهای مورد نیاز تحویل گردید. اندازه گیری جرم مخصوص ظاهری خاک به روش سیلندر نمونه برداری و در آزمایشگاه تعیین گردید. مشخصات فیزیکی و شیمیایی خاک و تقویم زراعی در مزارع پایش اصلی و شبکه پایش شرکت فنی و مهندسی نوین خدمات دهقان در جداول زیر ارائه شده است.

جدول ۷- مشخصات فیزیکی و شیمیایی خاک مزرعه F1 منتخب شرکت نوین خدمات دهقان (شبکه پایش، مظفرآباد میاندوآب) (قربانعلی

پورجعفر)

عمق	رس	شن	سیلت	شوری	بافت	اسیدیته	رطوبت اشباع (حجمی)	آهک	کربن آلی	ازت کل	فسفر قابل جذب	پتاسیم قابل جذب
سانتیمتر	Clay	Sand	Silt	EC(ds/m)	texture	pH	θ_s	TNV (%)	OC (%)	(%)	(ppm)	(ppm)
۰-۳۰	۵۱	۱۸	۳۱	۱/۳۳	c	۸/۱۷	۶۹/۰	۱۰/۱	۱/۰۹	۰/۱۱	۸/۶۱	۲۷۳/۲

ادامه جدول ۷-تقویم زراعی و آزمون خاک مزرعه F1 (شبکه پایش، مظفرآباد میاندوآب)

مساحت	الگو	نوع	بذر مصرفی	تراکم	تاریخ	تاریخ	مقدار N	مقدار P	مقدار K	نیاز N	نیاز P	نیاز K
ha	کشت	وارسته	kg/ha	کشت	کاشت	برداشت	%	ppm	ppm	kg/ha	kg/ha	kg/ha
۰/۸	گندم	میهن	۲۲۰	۲۲۰ کیلو در هکتار	۹۷/۸/۵	-	۰/۱۱	۸/۶۱	۲۷۳/۲	۲۰۰	۲۵۰	۰

جدول ۷- مشخصات فیزیکی و شیمیایی خاک مزرعه F2 منتخب شرکت نوین خدمات دهقان (شبکه پایش، مظفرآباد میاندوآب) (اقابا خیرفام)

عمق	رس	شن	سیلت	شوری	بافت	اسیدیته	رطوبت اشباع (حجمی)	آهک	کربن آلی	ازت کل	فسفر قابل جذب	پتاسیم قابل جذب
سانتیمتر	Clay	Sand	Silt	EC(ds/m)	texture	pH	θ_s	TNV (%)	OC (%)	(%)	(ppm)	(ppm)
۰-۳۰	۴۸	۱۰	۴۲	۱/۵۳	SILC	۸/۱۵	۶۲	۱۰/۶	۱/۲۱	۰/۱۲	۹/۴۵	۲۱۸/۵

ادامه جدول ۷-تقویم زراعی و آزمون خاک مزرعه F2 (شبکه پایش، مظفرآباد میاندوآب)

مساحت	الگو	نوع	بذر مصرفی	تراکم	تاریخ	تاریخ	مقدار N	مقدار P	مقدار K	نیاز N	نیاز P	نیاز K
ha	کشت	وارسته	kg/ha	کشت	کاشت	برداشت	%	ppm	ppm	kg/ha	kg/ha	kg/ha
۰/۳	گندم	میهن	۱۰۰	۲۲۰ کیلو در هکتار	۹۷/۸/۵	-	۰/۱۲	۹/۴۵	۲۱۸/۵	۱۵۰	۲۴۰	۰

جدول ۲- مشخصات فیزیکی و شیمیایی خاک باغ G1 منتخب شرکت نوین خدمات دهقان (شبکه پایش، مظفرآباد میاندوآب) (بایرامعلی

پورجعفر)

عمق سانتیمتر	رس Clay	شن Sand	سیلت Silt	شوری EC(ds/m)	بافت texture	اسیدیته pH	رطوبت اشباع (حجمی) θ_s	آهک TNV (%)	کربن آلی OC (%)	ازت کل (%)	فسفر قابل جذب (ppm)	پتاسیم قابل جذب (ppm)
۳۰-۰	۱۸	۳۳	۴۹	۰,۹۴	L	7/90	47	11/8	0.89	0.09	2.78	138.9
۶۰-۳۰	۱۴	۴۷	۳۹	۰,۹۲	L	7/77	34	12/6	0.44	0.04	1.25	84.1
۹۰-۶۰	۲۲	۳۰	۴۷	۰,۸۶	L	7/80	40	13/4	0.35	0.04	-	-

ادامه جدول ۱- تقویم زراعی و آزمون خاک باغ G1 (شبکه پایش، مظفرآباد- میاندوآب)

مساحت ha	الگو کشت	نوع وارپشته	بذر مصرفی kg/ha	تراکم کشت	تاریخ کاشت	تاریخ برداشت	مقدار N %	مقدار P ppm	مقدار K ppm	نیاز N kg/Tree	نیاز P kg/Tree	نیاز K kg/Tree
۰/۵۱۱۵	آلو	-	-	-	-	-	0.09	2.78	138.9	0.5	0.5	1

جدول ۳: مشخصات فیزیکوشیمیایی مزارع پایش

۴) مساحی و نقشه برداری از مزارع

مساحت و ابعاد کرت‌های و قطعات آبیاری تحت آزمایش با استفاده از دوربین نقشه برداری در هر یک از مزارع تعیین گردید. شکل‌های مربوطه در پیوست‌ها ارائه شده است.

۷- نتایج پایش و مدیریت آبیاری در مزارع پایش، کشت پاییزه (گندم)

۷-۱- مزرعه شماره F1 (پایش اصلی پاییزه)

۷-۱-۱ آبیاری اول (خاکاب) مزرعه قربان علی پور جعفر

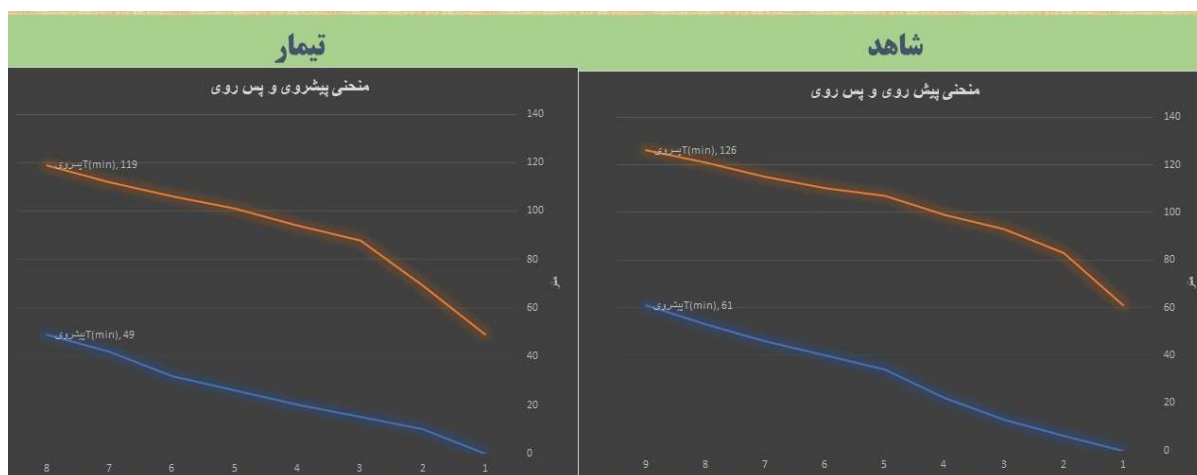
در این مزرعه آبیاری اول (خاک آب) در تاریخ ۱۳۹۷/۸/۱۱ انجام شد و کلیه پارامترهای جهت ارزیابی کامل آبیاری، برداشت گردید. تیمار در این مزرعه شامل کشت روی پشته بود که عرض جوی و پشته (از وسط پشته تا وسط پشته ۸۵ سانتی متر) و عرض قسمت اندازه گیری شده برابر با ۱۳ متر (۱۵ پشته) و طول آن برابر با ۸۴ متر بود. کشت روی پشته عریض یکی از فاکتورهای قابل اجرا در مزرعه جهت افزایش راندمان، تسریع بخشیدن به فاز پیشروی جریان از طریق کاهش سطح خیس خوردگی و حرکت در داخل جویچه بود. با توجه به دبی جریان در این مزرعه، مطابق نتایج مدلسازی سیستم آبیاری سطحی (جوی پشته) با مدل winSRFR، مقدار ۸۵ سانتی متر برای عرض جوی و پشته کافی بود و پیش‌بینی می‌گردید که با اجرای این سیستم آبیاری بتوانیم به راندمان بالاتر دست یابیم. مشخصات تیمار و شاهد در مزرعه F1 در جدول ۳ ارائه شده است. پروفیل شیب طولی شاهد و تیمارها در این مزرعه کاملاً یکنواخت بوده که نشان دهنده تسطیح خوب و مناسب در این مزرعه می‌باشد. پروفیل شیب طولی کلی مزرعه در شکل ۷ ارائه شده است.

مزرعه F1	روش آبیاری	طول × عرض (m×m)	شیب طولی (m/m)	شرایط انتها
شاهد	نواری	7×136	0.001	بسته
تیمار ۱	جوی پشته	13×84	0.001	بسته

جدول ۴: مشخصات تیمار و شاهد در مزرعه F1



شکل ۷- نیمرخ شیب طولی نوارهای شاهد و تیمار در مزرعه F1 تحت کشت گندم



تیمار				شاهد			
فرصت نفوذ	پسروی T(min)	پیشروی T(min)	طول نوار X(m)	فرصت نفوذ	پسروی T(min)	پیشروی T(min)	طول نوار X(m)
۴۹	۴۹	۰	۰	۶۱	۶۱	۰	۰
۵۹	۶۹	۱۰	۱۲	۷۷	۸۳	۶	۱۷
۷۳	۸۸	۱۵	۲۴	۸۰	۹۳	۱۳	۳۴
۷۴	۹۴	۲۰	۳۶	۷۷	۹۹	۲۲	۵۱
۷۵	۱۰۱	۲۶	۴۸	۷۳	۱۰۷	۳۴	۶۸
۷۴	۱۰۶	۳۲	۶۰	۷۰	۱۱۰	۴۰	۸۵
۷۰	۱۱۲	۴۲	۷۲	۶۹	۱۱۵	۴۶	۱۰۲
۷۰	۱۱۹	۴۹	۸۴	۶۸	۱۲۱	۵۳	۱۱۹
				۶۵	۱۲۶	۶۱	۱۳۶

جدول ۵- سرعت پیشروی و پسروی بر حسب متر در دقیقه در تیمار و شاهد در مزرعه F1 در آبیاری اول

خلاصه نتایج عمق آبیاری، متوسط دبی جریان، مدت آبیاری، عمق خالص مورد نیاز، راندمان کاربرد آبیاری اول مزرعه F1 در جدول ۵ ارائه گردیده است. در آبیاری اول (خاک آب)، با توجه به اینکه هنوز ریشه‌ها جهت محاسبه SMD (کمبود رطوبت) خاک وجود ندارد ۳۰ سانتیمتر به عنوان عمق نفوذ ریشه در نظر گرفته شد. تیمار (کشت به روش جوی پشته) باعث بهبود بازده کاربرد به میزان ۹/۲۴ درصد شده است. مطابق جدول ۵ متوسط عمق آبیاری تیمار و شاهد به ترتیب ۴۷/۳۸ و ۷۴/۹۶ میلیمتر بوده که اعمال تیمار (کاشت به روش جوی پشته) باعث کاهش ۲۷/۵۸ میلیمتر در عمق آب کاربردی توسط کشاورز شده است. راندمان کاربرد تیمار و شاهد به ترتیب ۶۷/۲۴ و ۵۸ درصد محاسبه گردید. مقایسه متوسط راندمان کاربرد در تیمار و شاهد و همچنین عمق آبیاری در شکل ۸ ارائه شده است.

جدول ۶- مقادیر متوسط عمق آبیاری، دبی ورودی جریان، نیاز خالص آبیاری و راندمان مزرعه F1 در تیمارها و شاهد در آبیاری اول (خاک آب)

آبیاری اول مزرعه F1	دبی متوسط ورودی inflow	مدت آبیاری t_{co}	عمق آبیاری I_g میلیمتر	رطوبت حد مزرعه (FC) حجمی	عمق ریشه گیاه میلیمتر	متوسط رطوبت وزنی ناحیه ریشه قبل آبیاری (Θ_i) درصد وزنی	متوسط رطوبت وزنی ناحیه ریشه بعد از آبیاری (Θ_f) درصد وزنی	کمبود رطوبتی خاک SMD یا I_n میلیمتر	راندمان کاربرد AE درصد
تیمار	17/6L/S	۴۹	۴۷/۳۸۴	%۳۲	۳۰	21/17	29/33	۳۱/۸۶	۶۷/۲۴
شاهد	19/5L/S	۶۱	۷۴/۹۶۸	%۳۲	۳۰	18/63	29/78	۴۳/۴۸	۵۸

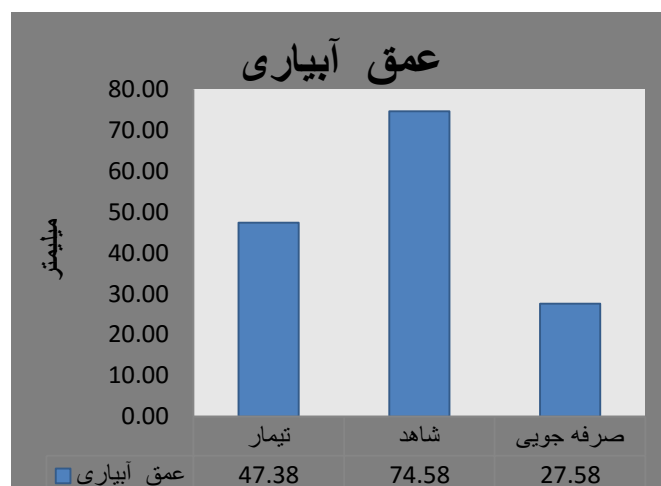
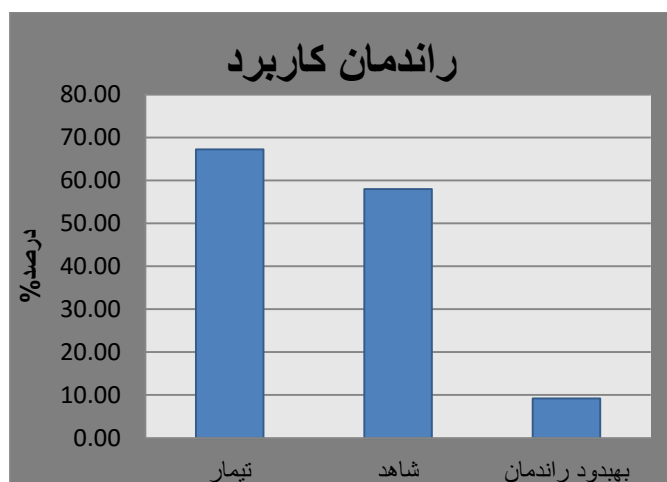
* در آبیاری خاک آب که هنوز ریشه‌ای وجود ندارد، جهت محاسبه عمق خالص مورد نیاز آبیاری روشهای مختلف پیشنهاد شده است که در این مطالعه، مقدار ۳۰ میلیمتر مطابق پیشنهاد سند ملی آب کشور در نظر گرفته شده است.

7-1-2- نتایج پایش آبیاری مزرعه F1 برای خاک آب

در آبیاری خاکاب میزان مصرف آب در تیمار و شاهد در مزرعه F1 به ترتیب $473/8$ و $749/6$ مترمکعب بر هکتار

محاسبه گردید. بنابراین متوسط صرفه جویی یا کاهش مصرف آب تیمار نسبت به شاهد در مزرعه F1 طی خاکاب

36/79 درصد محاسبه شد.



شکل ۸- مقایسه مقادیر حجم آب مصرفی و راندمان کاربرد تیمار و شاهد و صرفه جویی (کاهش مصرف) در مزرعه F1 در خاکاب

۷-۱-۲ آبیاری دوم مزرعه قربان علی پور جعفر

در این مزرعه آبیاری دوم در تاریخ ۱۳۹۸/۲/۱۲ انجام شد و کلیه پارامترهای جهت ارزیابی کامل آبیاری، برداشت گردید. تیمار در این مزرعه شامل کشت روی پشته بود که عرض جوی و پشته (از وسط پشته تا وسط پشته ۸۵ سانتی متر) و عرض قسمت اندازه گیری شده برابر با ۱۳ متر (۱۵ پشته) و طول آن برابر با ۸۴ متر بود.



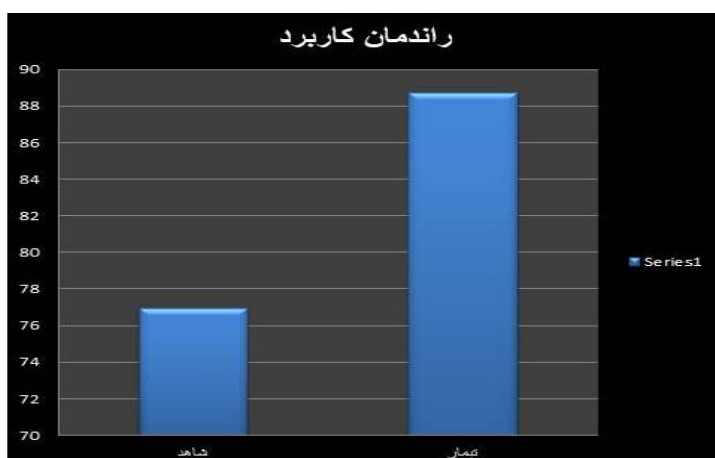
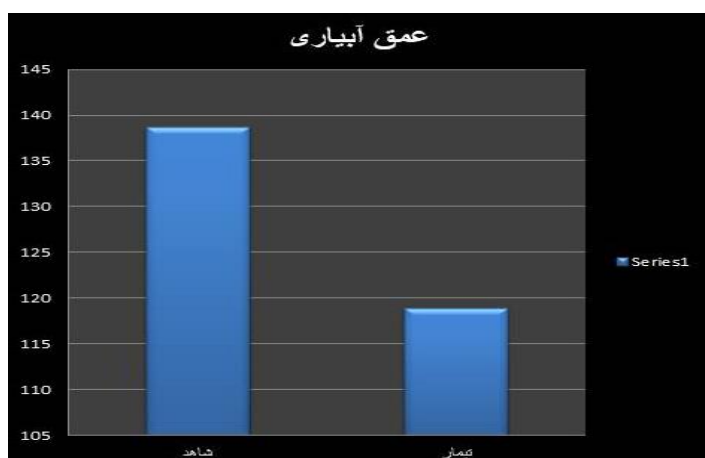
شاهد				تیمار			
فرصت نفوذ	پسروی (T(min))	پیشروی (T(min))		فرصت نفوذ	پسروی (T(min))	پیشروی (T(min))	
127	127	0	0	111	111	0	0
138	143	5	10	118	126	8	10
141	154	13	25	113	143	30	20
136	162	26	40	89	148	59	30
128	171	43	55	80	161	81	40
126	186	60	70	63	157	94	50
117	197	80	85	67	171	104	60
100	206	106	100	65	176	111	70
85	219	134	115	72	175	103	80
				92	182	90	85

جدول ۷- سرعت پیشروی و پسروی بر حسب متر در دقیقه در تیمار و شاهد در مزرعه F1 در آبیاری دوم

خلاصه نتایج عمق آبیاری، متوسط دبی جریان، مدت آبیاری، عمق خالص مورد نیاز، راندمان کاربرد آبیاری دوم مزرعه F1 در جدول ۷ ارائه گردیده است. در آبیاری دوم عمق توسعه ریشه ۶۰ سانتیمتر در نظر گرفته شد. تیمار (کشت به روش جوی پشته) باعث بهبود بازده کاربرد به میزان ۱۱/۷۹ درصد شده است. مطابق جدول ۷ متوسط عمق آبیاری تیمار و شاهد به ترتیب ۱۱۸/۹۲ و ۱۳۸/۷ میلیمتر بوده که اعمال تیمار (کاشت به روش جوی پشته) باعث کاهش ۱۹/۷۸ میلیمتر در عمق آب کاربردی توسط کشاورز شده است. راندمان کاربرد تیمار و شاهد به ترتیب ۸۸/۷۱ و ۷۶/۹۲ درصد محاسبه گردید. مقایسه متوسط راندمان کاربرد در تیمار و شاهد و همچنین عمق آبیاری در شکل ۹ ارائه شده است.

جدول ۸- مقادیر متوسط عمق آبیاری، دبی ورودی جریان، نیاز خالص آبیاری و راندمان مزرعه F1 در تیمارها و شاهد در آبیاری دوم

آبیاری اول مزرعه F1	دبی متوسط ورودی inflow	مدت آبیاری t_{co}	عمق آبیاری I_g میلیمتر	رطوبت حد مزرعه (FC) حجمی	عمق ریشه گیاه میلیمتر	متوسط رطوبت وزنی ناحیه ریشه قبل آبیاری (Θ_i) درصد وزنی	متوسط رطوبت وزنی ناحیه ریشه بعد از آبیاری (Θ_f) درصد وزنی	کمبود رطوبتی خاک (SMD) یا I_n میلیمتر	راندمان کاربرد AE درصد
تیمار	19/5L/S	۱۱۱	118/92	۳۲٪	60	17.45	28.963	۱۰۵.۵	۸۸/۷۱
شاهد	17/33L/S	127	138/7	۳۲٪	60	18/3۲	۲۹.۰۹	۱۰۶.۷۰	۷۶/۹۲



شکل ۹- مقایسه مقادیر حجم آب مصرفی و راندمان کاربرد تیمار و شاهد و صرفه جویی (کاهش مصرف) در مزرعه

F1 در آبیاری دوم

۷-۱-۳- آبیاری سوم مزرعه قربان علی پورجعفر

آبیاری سوم در تاریخ ۹۸/۳/۴ انجام شد و کلیه پارامترها جهت ارزیابی کامل آبیاری، برداشت گردید. اندازه‌گیریها و محاسبات مربوط به آبیاری سوم در مزرعه F1 در جدول ۹ ارائه شده است. مطابق این جدول متوسط عمق آبیاری در تیمار ۱۰۶,۹۸ میلیمتر و در بخش شاهد ۱۲۵/۸ میلیمتر محاسبه شد. براساس کمبود رطوبت ناحیه ریشه (SMD) و عمق آب کاربردی توسط کشاورز، راندمان کاربرد آب برای تیمار ۹۵ درصد و برای شاهد ۹۰ درصد به دست آمد که دلیل این امر عدم خیس کردن روی است. مطابق نتایج عمق آبیاری در بخش تیمار نسبت به بخش شاهد مزرعه ۱۸,۸۲ میلیمتر کاهش یافت. در شکل ۱۲ مقایسه گرافیکی عمق آب کاربردی تیمار و شاهد و راندمان کاربرد آب در مزرعه F1 در آبیاری سوم ارائه شده است.

آبیاری اول مزرعه F1	دبی متوسط ورودی inflow	مدت آبیاری t_{co}	عمق آبیاری I_g میلیمتر	رطوبت حد مزرعه (FC) حجمی	عمق ریشه گیاه میلیمتر	متوسط رطوبت وزنی ناحیه ریشه قبل آبیاری (Θ_i) درصد وزنی	متوسط رطوبت وزنی ناحیه ریشه بعد از آبیاری (Θ_f) درصد وزنی	کمبود رطوبتی خاک (SMD) یا I_n میلیمتر	راندمان کاربرد AE درصد
تیمار	15/96 L/S	66	106/98	۳۲٪	60	18/97	29/33	101/63	94.99
شاهد	17/51 L/S	114	125/8	۳۲٪	60	17/45	28/71	113/49	90.07

جدول ۹ - مقادیر متوسط عمق آبیاری، دبی ورودی جریان، نیاز خالص آبیاری (کمبود رطوبت ناحیه ریشه) و راندمان کاربرد آب در مزرعه F1 در تیمار و شاهد در آبیاری سوم



شکل ۱۰- مقایسه گرافیکی بازده کاربرد آب و عمق آب کاربردی تیمار و شاهد در مزرعه F2 در آبیاری سوم

2-7 مزرعه شماره F2 (پایش اصلی پاییزه)

1-2-7 آبیاری اول (خاکاب) مزرعه آقابابا خیرفام

در این مزرعه آبیاری اول (خاک آب) در تاریخ ۱۳۹۷/۸/۱۴ انجام شد و کلیه پارامترهای جهت ارزیابی کامل آبیاری، برداشت گردید. تیمار در این مزرعه شامل کشت روی پشته بود که عرض جوی و پشته (از وسط پشته تا وسط پشته ۸۵ سانتی متر) و عرض قسمت اندازه گیری شده برابر با ۷ متر (۸ پشته) و طول آن برابر با ۸۵ متر بود. کشت روی پشته عریض یکی از فاکتورهای قابل اجرا در مزرعه جهت افزایش راندمان، تسریع بخشیدن به فاز پیشروی جریان از طریق کاهش سطح خیس خوردگی و حرکت در داخل جویچه بود. با توجه به دبی جریان در این مزرعه، مطابق نتایج مدلسازی سیستم آبیاری سطحی (جوی پشته) با مدل winSRFR، مقدار ۸۵ سانتی متر برای عرض جوی و پشته کافی بود و پیش‌بینی می‌گردید که با اجرای این سیستم آبیاری بتوانیم به راندمان بالاتر دست یابیم. مشخصات تیمار و شاهد در مزرعه F2 در جدول ۸ ارائه شده است. پروفیل شیب طولی شاهد و تیمارها در این مزرعه کاملاً یکنواخت بوده که نشان دهنده تسطیح خوب و مناسب در این مزرعه می‌باشد. پروفیل شیب طولی کلی مزرعه در شکل ۱۰ ارائه شده است.

نوارهای آبیاری تیمار و شاهد در مزرعه شماره F2 (پایش اصلی پاییزه)

مزرعه F1	روش آبیاری	طول × عرض (m×m)	شیب طولی (m/m)	شرایط انتها
شاهد	نواری	7×136	0.001	بسته
تیمار ۱	جوی پشته	7×85	0.001	بسته

جدول ۱۰: مشخصات تیمار و شاهد در مزرعه F2

شکل ۱۱ – نیمرخ شیب طولی نوارهای شاهد و تیمار در مزرعه F2 تحت کشت گندم



جدول پس روی و پیش روی آب مزرعه F2 آقابابا خیرفام

تیمار				شاهد			
طول نوار (m)X	پیشروی T(min)	پسروی T(min)	فرصت نفوذ	طول نوار (m)X	پیشروی T(min)	پسروی T(min)	فرصت نفوذ
۰	۰	۰	۴۰	۰	۰	۰	۶۱
۱۷	۶	۵	۴۲	۱۷	۸۳	۷۷	۷۷
۳۴	۱۳	۷	۴۶	۳۴	۹۳	۸۰	۸۰
۵۱	۲۲	۱۸	۴۱	۵۱	۹۹	۷۷	۷۷
۶۸	۳۴	۲۴	۴۱	۶۸	۱۰۷	۷۳	۷۳
۸۵	۴۰	۳۱	۴۱	۸۵	۱۱۰	۷۰	۷۰
۱۰۲	۴۶	۳۷	۴۵	۱۰۲	۱۱۵	۶۹	۶۹
۱۱۹	۵۳	۴۰	۵۲	۱۱۹	۱۲۱	۶۸	۶۸
۱۳۶	۶۱	۸۰	۵۲	۱۳۶	۱۲۶	۶۵	۶۵

جدول ۱۱- سرعت پیشروی و پسروی بر حسب متر در دقیقه در تیمار و شاهد در مزرعه F2 در آبیاری اول

خلاصه نتایج عمق آبیاری، متوسط دبی جریان، مدت آبیاری، عمق خالص مورد نیاز، راندمان کاربرد آبیاری اول مزرعه F2 در جدول ۱۰ ارائه گردیده است. در آبیاری اول (خاک آب)، با توجه به اینکه هنوز ریشه‌ها جهت محاسبه SMD (کمبود رطوبت) خاک وجود ندارد ۳۰ سانتیمتر به عنوان عمق نفوذ ریشه در نظر گرفته شد. تیمار (کشت به روش جوی پشته) باعث بهبود بازده کاربرد به میزان 6/12 درصد شده است. مطابق جدول ۱۰ متوسط عمق آبیاری تیمار و شاهد به ترتیب 61/28 و ۷۴/۹۶ میلیمتر بوده که اعمال تیمار (کاشت به روش جوی پشته) باعث کاهش 13/۸6 میلیمتر در عمق آب کاربردی توسط کشاورز شده است. راندمان کاربرد تیمار و شاهد به ترتیب 74/52 و 68/4 درصد محاسبه گردید. مقایسه متوسط راندمان کاربرد در تیمارها و شاهد و همچنین عمق آبیاری در شکل ۱۱ ارائه شده است.

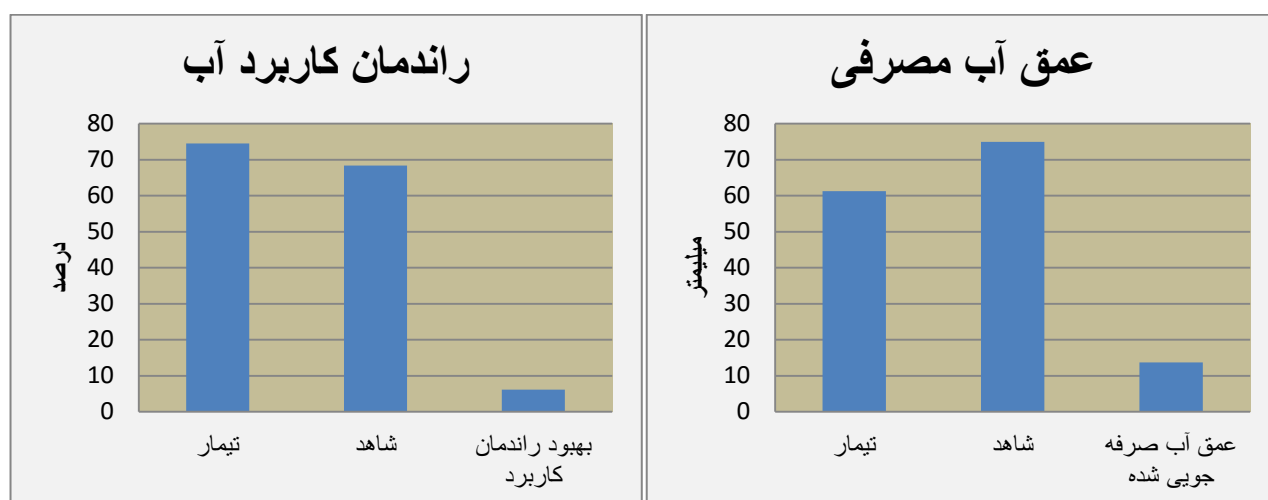
جدول 12- مقادیر متوسط عمق آبیاری، دبی ورودی جریان، نیاز خالص آبیاری و راندمان مزرعه F2 در تیمارها و شاهد در آبیاری اول (خاک آب)

راندمان کاربرد	کمبود رطوبتی خاک (SMD) یا I_n میلیمتر	متوسط رطوبت وزنی ناحیه ریشه بعد از آبیاری (θ_r) درصد وزنی	متوسط رطوبت وزنی ناحیه ریشه قبل آبیاری (θ_i) درصد وزنی	عمق ریشه گیاه میلیمتر	رطوبت حد مزرعه (FC) حجمی	عمق آبیاری I_g میلیمتر	مدت آبیاری t_{co}	دبی متوسط ورودی inflow	آبیاری اول مزرعه F1
AE									
درصد									
74/52	45/67	29/97	18/26	30	۳۲	61/28	۴۰	14/3	تیمار
68/4	51/28	29/78	18/63	30	۳۲	74/96	۶۱	19/5	شاهد

* در آبیاری خاک آب که هنوز ریشه‌ای وجود ندارد، جهت محاسبه عمق خالص مورد نیاز آبیاری روشهای مختلف پیشنهاد شده است که در این مطالعه، مقدار ۳۰ سانتیمتر به عنوان عمق توسعه ریشه در نظر گرفته شده است.

7-2-2- نتایج پایش آبیاری مزرعه F2 برای خاک آب

در آبیاری خاکاب میزان مصرف آب در تیمار و شاهد در مزرعه F2 به ترتیب ۶۱۲/۸ و ۷۴۹/۶ مترمکعب بر هکتار محاسبه گردید. بنابراین متوسط صرفه جویی یا کاهش مصرف آب تیمار نسبت به شاهد در مزرعه F2 طی خاکاب 18/24 درصد محاسبه شد.



شکل ۱۲- مقایسه مقادیر حجم آب مصرفی تیمارها و شاهد و صرفه جویی (کاهش مصرف) در مزرعه F2 در خاکاب

۷-۲-۳- آبیاری دوم مزرعه آقابابا خیرفام

در این مزرعه آبیاری دوم در تاریخ ۱۳۹۸/۲/۱۴ انجام شد و کلیه پارامترهای جهت ارزیابی کامل آبیاری، برداشت گردید. تیمار در این مزرعه شامل کشت روی پشته بود که عرض جوی و پشته (از وسط پشته تا وسط پشته ۸۵ سانتی متر) و عرض قسمت اندازه گیری شده برابر با ۷ متر (۸ پشته) و طول آن برابر با ۸۵ متر بود.



شاهد				تیمار			
فرصت نفوذ	پیشروی (min) T	پیشروی (min) T			پیشروی (min) T	پیشروی (min) T	فرصت نفوذ
127	127	0	0	0	0	61	61
138	143	5	10	12	12	71	59
141	154	13	25	24	20	78	58
136	162	26	40	36	29	89	60
128	171	43	55	48	35	93	58
126	186	60	70	60	49	99	50
117	197	80	85	72	63	107	44
100	206	106	100	84	55	113	58
85	219	134	115				

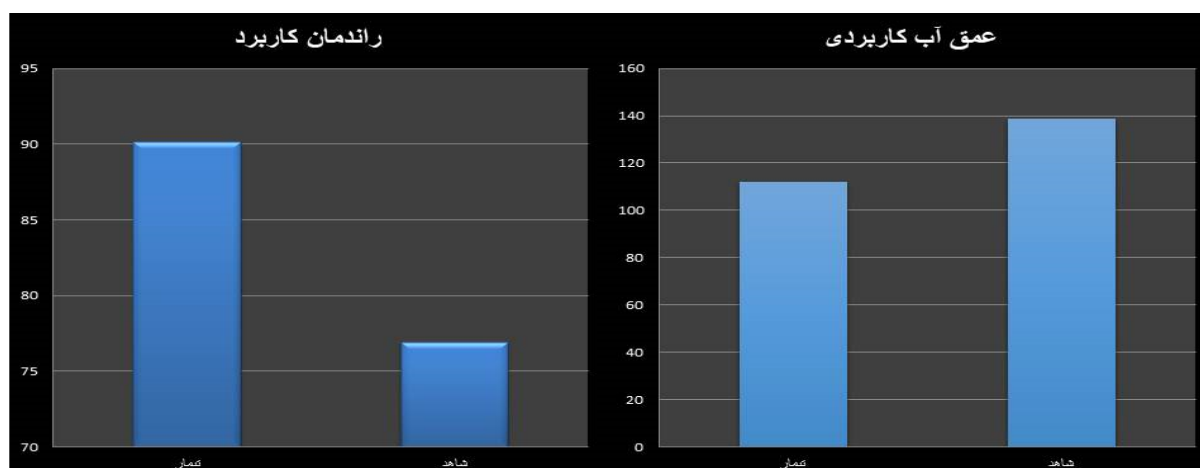
جدول ۱۳- سرعت پیشروی و پسروی بر حسب متر در دقیقه در تیمار و شاهد در مزرعه F2 در آبیاری دوم

خلاصه نتایج عمق آبیاری، متوسط دبی جریان، مدت آبیاری، عمق خالص مورد نیاز، راندمان کاربرد آبیاری دوم مزرعه F2 در جدول ۱۲ ارائه گردیده است. در آبیاری دوم عمق توسعه ریشه ۶۰ سانتیمتر در نظر گرفته شد. تیمار (کشت به روش جوی پشته) باعث بهبود بازده کاربرد به میزان ۱۳/۲۵ درصد شده است. مطابق جدول ۱۲ متوسط عمق آبیاری تیمار و شاهد به ترتیب ۱۱۲ و ۱۳۸/۷ میلیمتر بوده که اعمال تیمار (کاشت به روش جوی پشته) باعث کاهش ۲۶/۷ میلیمتر در عمق آب کاربردی توسط کشاورز شده است. راندمان کاربرد تیمار و شاهد به ترتیب ۹۰/۱۷ و ۷۶/۹۲ درصد محاسبه گردید. مقایسه متوسط راندمان کاربرد در تیمار و شاهد و همچنین عمق آبیاری در شکل ۱۲ ارائه شده است.

جدول ۱۴- مقادیر متوسط عمق آبیاری، دبی ورودی جریان، نیاز خالص آبیاری و راندمان مزرعه F2 در تیمارها و شاهد در آبیاری دوم

آبیاری اول مزرعه F1	دبی متوسط ورودی inflow	مدت آبیاری t_{co}	عمق آبیاری I_g میلیمتر	رطوبت حد مزرعه (FC) حجمی	عمق ریشه گیاه میلیمتر	متوسط رطوبت وزنی ناحیه ریشه قبل آبیاری (Θ_i) درصد وزنی	متوسط رطوبت وزنی ناحیه ریشه بعد از آبیاری (Θ_f) درصد وزنی	کمبود رطوبتی خاک (SMD) یا I_n میلیمتر	راندمان کاربرد AE درصد
تیمار	18/22L/S	61	112	۳۲٪	60	۱۹/۰۴	۲۹/۴۷	101	90/17

۷۶/۹۲	۱۰۶,۷۰	۲۹,۰۹	18/3۲	60	۳۲٪	138/7	127	17/33L/S	شاهد
-------	--------	-------	-------	----	-----	-------	-----	----------	------



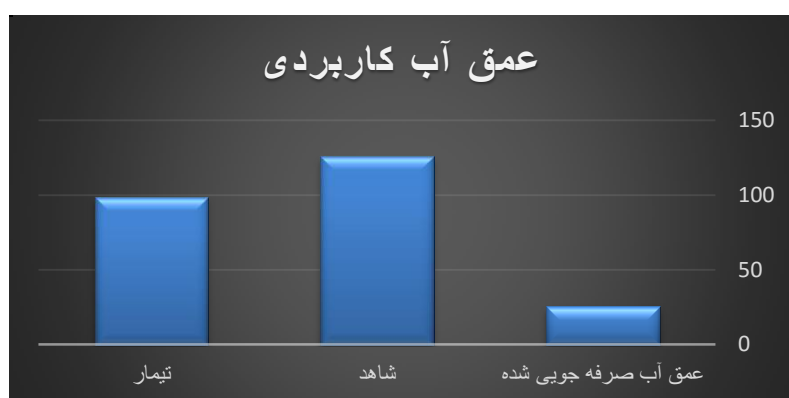
شکل ۱۳- مقایسه مقادیر حجم آب مصرفی و راندمان کاربرد تیمار و شاهد در آبیاری دوم

۷-۲-۴- آبیاری سوم مزرعه آقابابا خیرفام

آبیاری سوم در تاریخ ۱۳۹۷/۳/۷ انجام شد و کلیه پارامترها جهت ارزیابی کامل آبیاری، برداشت گردید. اندازه-گیریها و محاسبات مربوط به آبیاری سوم در مزرعه F2 در جدول ۹ ارائه شده است. مطابق این جدول متوسط عمق آبیاری در تیمار ۹۸/۵۶ میلیمتر و در بخش شاهد ۱۲۵/۸ میلیمتر محاسبه شد. براساس کمبود رطوبت ناحیه ریشه (SMD) و عمق آب کاربردی توسط کشاورز، راندمان کاربرد آب برای تیمار بالاتر از صد به دست آمد که دلیل این امر عدم خیس کردن روی پشته‌ها و محاسبه این قسمت در محاسبه مقدار آب مورد نیاز است. راندمان کاربرد آب در بخش شاهد مزرعه F2 حدود ۹۰ درصد به دست آمد. مطابق نتایج عمق آبیاری در بخش تیمار نسبت به بخش شاهد مزرعه ۲۵/۲۴ میلیمتر کاهش یافت. در شکل ۱۲ مقایسه گرافیکی عمق آب کاربردی تیمار و شاهد در مزرعه F2 در آبیاری سوم ارائه شده است.

جدول ۱۵ - مقادیر متوسط عمق آبیاری، دبی ورودی جریان، نیاز خالص آبیاری (کمبود رطوبت ناحیه ریشه) و راندمان کاربرد آب در مزرعه F2 در تیمار و شاهد در آبیاری سوم

آبیاری اول مزرعه F1	دبی متوسط inflow	مدت آبیاری t_{co}	عمق آبیاری I_g میلیمتر	رطوبت حد مزرعه (FC) حجمی	عمق ریشه گیاه میلیمتر	متوسط رطوبت وزنی ناحیه ریشه قبل آبیاری (Θ_i) درصد وزنی	متوسط رطوبت وزنی ناحیه ریشه بعد از آبیاری (Θ_f) درصد وزنی	کمیود رطوبتی خاک (SMD) یا I_n میلیمتر	راندمان کاربرد AE درصد
تیمار	14/81 L/S	66	98/56	۳۲٪	60	18/12	28/85	108/26	-
شاهد	17/51 L/S	114	125/8	۳۲٪	60	17/45	28/71	113/49	90.07



شکل ۱۴- مقایسه گرافیکی بازده کاربرد آب و عمق آب کاربردی تیمار و شاهد در مزرعه F2 در آبیاری سوم

۸- آبیاری محصولات بهاره و باغات



مقدمه

کلیات آبیاری سطحی

آبیاری ثقلی به عملیات تأمین آب بدون اعمال فشار اطلاق می شود و هر چند کارآیی این سیستم آبیاری کمتر از سیستم های دیگر است اما به عنوان گسترده ترین روش آبیاری بشمار می آید . این روش آبیاری خواه ناخواه برای جریان یافتن آب و رسیدن به پای گیاهان به آب اضافی نیاز دارد . همچنین در این روش کنترل آب مشکل بوده در حالی که بخشی از مزرعه آب اضافی دریافت می دارد به بخش اهی دیگر آب کافی نمی رسد . در سال های اخیر استفاده از روشهای آبیاری تحت فشار رشد سریعی داشته است با وجود این هنوز رایج ترین شیوه آبیاری همان روش سنتی آبیاری سطحی است . در این روشها با استفاده از کرت ، نوار و شیار آب روی سطح زمین توزیع می شود . در حال حاضر بیش از ۹۰ درصد کل روشهای آبیاری به صورت سطحی انجام می شود. در سطح جهانی بخش عظیمی از طرحهای موجود اجرا شده یا در حال اجرا مربوط به آبیاری سطحی است و نگاهی به توسعه آبیاری نشان می دهد که توجه ویژه ای به تکامل روشهای آبیاری به شرح زیر می باشند.

۱- آبیاری کرتی ۲- آبیاری نشتی ۳- آبیاری شیار ۴- آبیاری نواری

آبیاری کرتی

منظور از کرت قطعه زمینی که معمولا به شکل مربع یا مستطیل بوده و اطراف آن توسط پشته کوچکی از خاک محصور است سطح زمین در داخل کرت مسطح است بطوریکه وقتی آب وارد آن شد داخل کرت حالت غرقابی بخود می گیرد تا بتدریج آب داخل کرت نفوذ کند البته در عمل در این روش یک شیب جزئی را باید بپذیریم و باید توجه شود که قطعات کوچک انتخاب نشود بدلیل اینکه تلفات زیاد زمین داریم . این روش برای خاک هائی که دارای سرعت نفوذ آب به خاک متوسط یا کم و نیز دارای ظرفیت نگهداری متوسط تا زیاد می باشند مناسب است و برای کشت اکثر محصولات مانند غلات علوفه و حبوبات توصیه شده است. روش کرتی برای گیاهانی که طوقه آنها به خاک مرطوب حساس است و یا خاکهائی که پس از آبیاری غرقابی به سختی سله می بندند بکار برده نمی شود .

آبیاری نشتی

کلمه نشت به معنی نفوذ از جوانب بوده علت نامگذاری آبیاری نشتی بدین دلیل است که آب در اثر مجاورت با خاک خشک به داخل آن نفوذ کرده و از ذره ای به ذره دیگر منتقل و بدین ترتیب تمام محوطه خاک را خیس می نماید. به هر حال هدف از این متدآبیاری جلوگیری از سله بستن خاک و امکان مکانیزه کردن کارهای کشاورزی و در نتیجه کشت در سطوح وسیع می باشد. روش نشتی خود به چند زیر روش تقسیم می شود که تفاوت این روشها در عمق و عرض شیارهای و روی هم رفته تفاوت در ابعاد این شیار ها ایجاد شده در خاک می باشد. در روش نشتی آب در کانالی واقع در قسمت فوقانی و یا خط تراز مزرعه جریان می یابد و از آنجا وارد کانالهای فرعی و یا نهر های کوچکتز شده تا به سطح قطعه برسد در هر قطعه آب مستقیما از داخل نهر بالابری به وسیله دریچه ها و یا نهرهای کوچکتز شده تا به سطح قطعه برسد در هر قطعه ، آب مستقیما از داخل نهر به وسیله دریچه ها و یا سیفونها و یا لوله های دریچه دار فلزی ، پارچه ای ، پلاستیکی وارد نشتی ها می گردد. نشتی ها جویهای باریکی هستند که سطح مقطع آنها ممکن است مثلی و یا دوزنقه ای و یا سهمی شکل باشد گیاهان زراعی در روی مرزهای کناری هر نهر و یا نشت در محل آب کشت می شوند و آب از کناره پایینی این مزرعه ها به داخل آن نفوذ نموده و تمامی آن خیس می نماید در حقیقت سطح آب داخل نشت به محل طوقه گیاه نمی رسد و ضمن عبور در داخل نهرچه با نفوذ جانبی منطقه ریشه ها را خیس و گیاه را آبیاری می نماید.

آبیاری نواری

آبیاری نواری را بنام های زیر نیز می نامند .

Border Strip),(Strip Check),(Border Check),(Gravity Check),(Border))
(Irrigation

از نظر کلی نوار های شیبدار مشابه کرت های مسطح می باشند بجز اینکه در جهت طولی دارای شیب هستند و در جهت عرض ممکن است شیب محدودی داشته باشند. مقدار جریان هر نوار باید به اندازه ای باشد که آب تمام عرض نوار را بپوشاند بدون آنکه روی پشته ها را بگیرد. مقدار جریان طوری باشد که حجم مورد نیاز را مساوی یا کمی کمتر از زمان لازم برای جذب رطوبت توسط خاک وارد هر نوار نماید. در این روش صفحه ای از آب روی سطح شیبدار خاک که محصور بین مرزها هستند جریان می یابد و فاصله بین مرزها بستگی به عوامل همچون

توپوگرافی ، حجم آب ورودی ، روشهای آبیاری ، نیاز ماشین آلات کشاورزی و یکنواختی آبیاری دارد. عموماً شیب عرض نوارها باید کم باشد در حالیکه شیب طولی مجاز نباید از یک درصد بیشتر باشد عمق نفوذ در هر نقطه نوار به خصوصیات نفوذ پذیری خاک و مدت زمانی که آب در سطح خاک در آن نقطه وجود دارد بستگی خواهد داشت اگر چه آبیاری نواری می تواند بسیار مفید باشد اما بدلیل اینکه فاکتورهای زیادی را باید به طور همزمان تداخل داد نیاز به مهارت در مدیریت این نوع آبیاری ضروری است. این روش آبیاری چنانچه خوب طراحی و پیاده گردد راندمان آبیاری در آن بطور قابل ملاحظه ای بالا خواهد بود و به نیروی انسانی کمتری نسبت به سایر نیاز دارد. با توجه به اینکه رایجترین سیستم آبیاری مرسوم در استان ، روش آبیاری سطحی است و بدلیل آنکه نوارهای آبیاری با شیب منظم تقریباً برای کاشت هر نوع گیاهی مناسبند اکثر باغات و مزارع در مناطق نوق به روش نواری که یکی از روشهای آبیاری سطحی است آبیاری می شوند.

آبیاری شیاری

در آبیاری شیاری آب در جهت شیب زمین در نشت های باریکی بنام شیار سرازیر می شود در این روش کانالهای آب رسانی مانعی برای ماشین آلات کشاورزی چه در عملیات کاشت و یا برای برداشت محصول ایجاد نمی نمایند و با آبیاری نشتی که دارای پشته های بلند است فرق دارد. شیارهای به مقطع مثلثی و یا عمق حدود ۱۰ سانتی متر و فاصله (۴۵-۷۵ سانتیمتر) هستند . آب در شیار ها جریان دارد و با نفوذ در خاک حرکت و به آهستگی تمام سطح خاک را خیس می نماید و بدین ترتیب سله های تشکیل شده در سطح خاک در مقایسه با روشهای غرقابی حداقل است. آبیاری شیاری بیشتر در خاکهای لوم سیلتی و لوم رسی که حرکت جانمایی آب به سهولت انجام می گیرد ، مورد استفاده قرار می گیرد . در این روش شیارها در جهت بزرگترین شیب زمین ایجاد می شوند.

جهت بهبود مصرف آب در باغ آقای پورجعفر پس از تعیین شیب و بافت خاک اقدام به ایجاد سیستم آبیاری شیاری دوطرفه شد. با صحبت هایی که با آقای خلیلی شد، کشاورز قانع شد که نسبت به حذف محصول مابین ردیفها و استفاده از خاکورز جهت شخم بین ردیفها اقدام کند. سپس با استفاده از نیروی انسانی سیستم شیاری دو طرفه در باغ پیاده شد. اجرای این سیستم باعث می شود که آب مصرفی به دلیل حذف آبیاری قسمت های اضافی و آبیاری قسمتی از باغ که تراکم سیستم ریشه ای بالاست ضمن تامین آب درختان در حد کفایت از آبیاری

قسمت‌های غیرضروری اجتناب شود. تنها نکته این سیستم آبیاری این است که با کنترل دبی آب از کم آبیاری درختان جلوگیری شود تا آب در حد نیاز درختان به زمین نفوذ کند.

منطقه مورد مطالعه:

تحقیق مورد نظر در روستای مظفر آباد واقع در ۳۶ درجه و ۵۸ دقیقه شمال و ۴۶ درجه و ۰۳ دقیقه شرق جغرافیایی صورت گرفت. باغ پایش در فاصله ۵ کیلومتری شمال غرب شهرستان میاندوآب قرار دارد (شکل ۱).



شکل (۱) - نمای کلی از منطقه مورد مطالعه

مشخصات خاک منطقه :

با آزمایش های انجام شده روی نمونه های خاک در آزمایشگاه نتایج زیر بدست آمد (جدول ۱) .

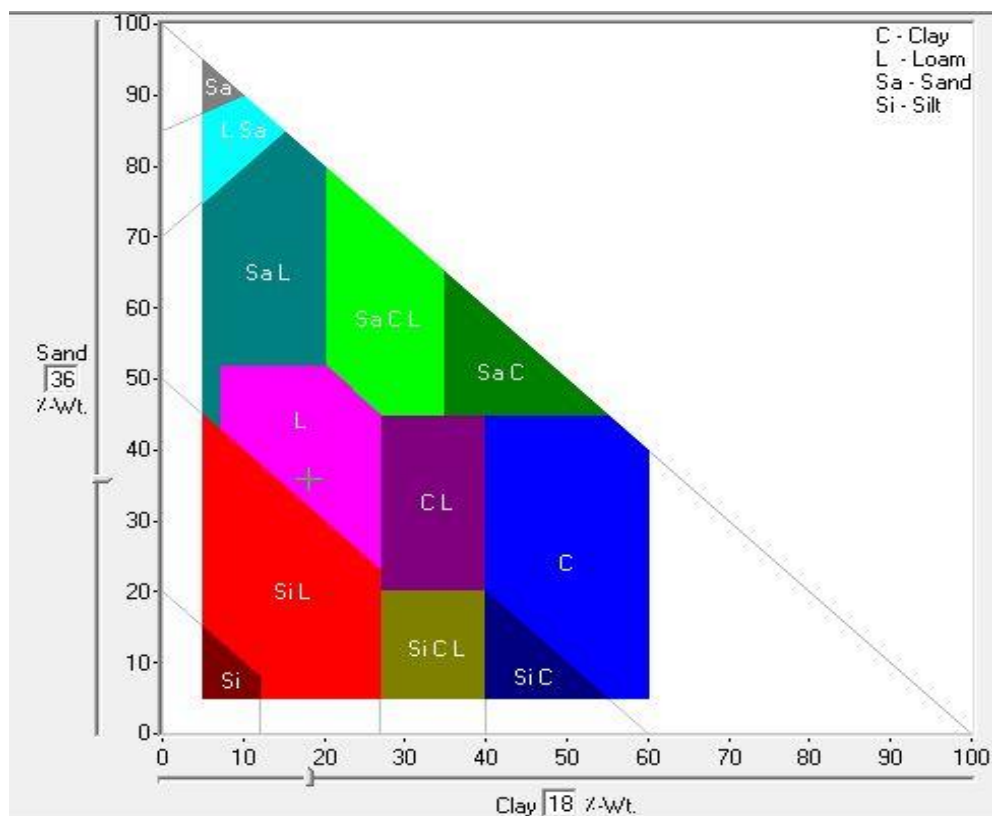
عمق سانتیمتر	رس Clay	شن Sand	سیلت Silt	شوری EC(ds/m)	بافت textur e	اسیدیته pH	رطوبت اشباع (حجمی) θ _s	آهک TNV (%)	کربن آلی OC (%)	ازت کل (%)	فسفر قابل جذب (ppm)	پتاسیم قابل جذب (ppm)
30-0	18	33	49	0.94	L	7/90	47	11/8	0.89	0.09	2.78	138.9
60-30	14	47	39	0.92	L	7/77	34	12/6	0.44	0.04	1.25	84.1
90-60	22	30	47	0.86	L	7/80	40	13/4	0.35	0.04	-	-

مساحت ha	الگو کشت	نوع واریته	بذر مصرفی kg/ha	تراکم کشت	تاریخ کاشت	تاریخ برداشت	مقدار N %	مقدار p ppm	مقدار K ppm	نیاز N kg/Tree	نیاز p kg/Tree	نیاز K kg/Tree
5115/0	آلو	-	-	-	-	-	0.09	2.78	138.9	0.5	0.5	1

جدول (۱) – پارمترهای فیزیکی و مشخصات خاک منطقه

تعیین بافت خاک :

برای بدست آوردن بافت خاک منطقه مورد آزمایش با استفاده از درصد های شن، سیلت،رس روش های مختلفی وجود دارد که استفاده از نرم افزار *soil water* یکی از این روش می باشد .



شکل (۲) - نتایج بافت خاک soil water

با توجه به شکل (۲) بافت خاک منطقه مورد مطالعه لومی بدست می آید که آزمایشگاه خاک نیز همین بافت خاک بدست آمده است.

جهت انجام آزمایش های نفوذ، ابتدا تیمار مورد نظر تعیین شده، آزمایش نفوذ به روش استوانه های مضاعف انجام و سپس جدول استاندارد نفوذ طی هر آزمایش نفوذ تکمیل خواهد شد. در آزمایش های استوانه های مضاعف پس از اینکه حلقه ها به صورت متحدالمرکز در محل آزمایش کوبیده شدند آب به صورت همزمان بین دو حلقه و همچنین حلقه کوچک داخلی ریخته شده و از همان لحظه اندازه گیری شروع می شود. آزمایش ها تا زمانی ادامه می یابند که طی چندین قرائت متوالی (حداقل ۳ قرائت) شدت نفوذ ثابت شده باشد یعنی جریان نفوذ آب در خاک به حالت ماندگار رسیده باشد (بوده‌نیایک و همکاران ۲۰۰۴).

مقدمه ای بر معادلات نفوذ :

وارد شدن آب به داخل خاک را نفوذ (Infiltration) گویند. نفوذ از یک نقطه به نقطه دیگر بسیار متغیر است، زیرا سرعت نفوذ آب در خاک بستگی به خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک دارد. یکی از

خصوصیات فیزیکی خاک ، نفوذ آب به داخل خاک می باشد . نفوذ بر حسب تعریف عبارتست از وارد شدن آب از سطح زمین به داخل خاک است . اگر نفوذ آب به داخل خاک عمودی و تنها در یک جهت باشد به آن Infiltration می گویند . ولی اگر نفوذ در چند جهت صورت گیرد ، یعنی علاوه بر حرکت عمودی دارای حرکت افقی نیز باشد ، آنرا Inpouration می نامند. نفوذ یکی از مهمترین پارامترهای خاک است . شرایط فیزیکی خاک مانند ساختمان خاک ، بافت خاک ، رطوبت اولیه خاک و شرایط فیزیولوژیک خاک مانند خلل و فرج ایجاد شده توسط کرمها و... و همچنین کیفیت آب خاک و دمای آب در نفوذ آب در خاک تأثیر دارند . مقدار نفوذ تجمعی (I) یعنی آبی که از آغاز نفوذ تا این لحظه در خاک نفوذ کرده است . واحد نفوذ تجمعی سانتیمتر یا هر واحد دیگر طول است . چنانچه مقدار نفوذ تجمعی آب به داخل خاک را بررسی کنیم ، مشاهده می شود که نفوذ تجمعی در ابتدا بسیار سریع انجام می شود، بطوریکه منحنی تغییرات نفوذ تجمعی نسبت به زمان (I-t) در ابتدا دارای شیب تندی است و در طول زمان مقدار شیب آن رفته رفته کاهش می یابد تا به مقدار شیب ثابتی می رسد . علت زیاد بودن شیب منحنی نفوذ تجمعی در زمان های اولیه این است که در ابتدا خاک خشک تر و دارای پتانسیل مکش بیشتری است . بدین معنا که آب در ابتدا تحت تاثیر نیروی های ثقل و مویینگی به داخل خاک نفوذ می کند . ولی پس گذشت زمان و با افزایش رطوبت خاک خاصیت مویینگی اثر خود را در حرکت آب به سمت پایین از دست می دهد و آب تنها تحت اثر نیروی ثقل نفوذ می کند ، لذا بتدریج یکی از نیروی های عامل حرکت آب حذف شده و سرعت نفوذ کاهش می یابد . بنابراین سرعت نفوذ (i) یا شیب منحنی تجمعی نفوذ به مقدار رطوبت خاک (θ) وابسته است و با آن نسبت عکس دارد . ولی باید توجه داشت که مقدار سرعت نفوذ هیچگاه به صفر نخواهد رسید بلکه در زمان بینهایت به مقدار ثابتی خواهد رسید .

$$I(\text{cm/min}) = \Delta I / \Delta t$$

حلقه های مضاعف :

به منظور اندازه گیری میزان نفوذ آب به داخل خاک معمولا از حلقه های ساده یا مضاعف (Double rings) می توان استفاده کرد که به حلقه های نفوذ معروف هستند . برای آنکه اثر جانبی نفوذ آب و شرایط مرزی به حداقل رسانده شود ، توصیه می شود به جای یک حلقه ساده از حلقه های مضاعف یا متداخل که

بصورت دو حلقه که در داخل یکدیگر قرار گرفته می باشد استفاده شود . با این کار فشار آب در حد فاصل دو حلقه باعث شود که نفوذ آب از حلقه داخلی در جهت عمودی صورت گیرد . در این حالت نفوذ در حلقه داخلی اندازه گیری می گردد .

مراحل انجام آزمایش : برای انجام آزمایش دو حلقه آهنی را که دارای ارتفاع ۳۰ سانتیمتر بوده و قطر حلقه بزرگتر ۳۰ - ۴۵ سانتیمتر و قطر حلقه کوچکتر ۲۰ - ۲۵ سانتیمتر می باشد ، بر روی خاک قرار داده می شوند . حلقه ها توسط یک پتک تا $1/3$ ارتفاع مربوطه در خاک فرو می روند. بین دو حلقه مقداری آب به ارتفاع h می ریزیم که حدوداً معادل آبیاری کرتی در آبیاری در مزرعه می باشد . در زمانی که فقط در بین دو حلقه آب وجود دارد ، بدلیل خشک بودن خاک هر دوی نفوذ های عمودی و افقی وجود دارند . در مرحله بعد داخل استوانه میانی یک پلاستیک قرار داده می شود تا از دست خوردگی و بر هم خوردن ساختمان خاک جلوگیری شود . سپس به همان ارتفاع h در استوانه داخلی یعنی بر روی پلاستیک قرار گرفته در حلقه داخلی آب ریخته می شود . زمان را صفر کرده و در یک لحظه پلاستیک را بر داشته و کرنومتر را به کار می اندازیم . یک اشل در داخل حلقه میانی قرار داده می شود تا توسط آن مقدار نفوذ لحظه ای را با اندازه گیری ارتفاع آب در حلقه داخلی بدست آوریم . در این حالت چون خاک اطراف استوانه کوچک تقریباً اشباع شده است ، نفوذ آب از حلقه داخلی عمودی خواهد بود . پس از برداشتن پلاستیک ، مقادیر h و زمان t را در لحظات مختلف یادداشت می شوند.

دو حالت انجام آزمایش :

در دو حالت آزمایش انجام می گردد .

الف) حالت بار افتان : در این حالت ارتفاع آب در طول زمان در استوانه داخلی مرتباً کاهش می یابد . یعنی در طول آزمایش به استوانه داخلی آب افزوده نمی شود .

ب) حالت بار ثابت : در حالت بار ثابت در طی آزمایش با افزودن آب به استوانه میانی سطح آب در آن ثابت نگهداشته می شود . یعنی هر چه آب نفوذ می کند ، همان مقدار آب به استوانه میانی اضافه می گردد تا ارتفاع آب در همان ارتفاع اولیه ثابت بماند. در حالت بار ثابت آزمایش دقیق تر است و در حدود ۸-۹٪ خطا نسبت به حالت

اول کاهش می یابد . ولی حالت اول در عمل به شرایط مزرعه نزدیکتر است. بنابر این با حالت بار ثابت آزمایش رو انجام دادیم.

داده های نفوذ تجمعی آزمایش استوانه مضاعف به صورت جدول (۲) می باشد.

جهت تخمین میزان نفوذ تجمعی در زمان های ذکر شده ، معادله نفوذ را از روش های (معادلات) زیر بدست خواهیم آورد.

الف) SCS

ب) فیلیپ

دقیقه	سانتیمتر
T	H
0	0
1	0.3
2	0.5
3	0.8
5	1
7	1.2
12	1.6
17	2
22	2.3
32	2.7
42	3
52	3.3
72	3.5
92	3.6

جدول (۲) – مقادیر نفوذ تجمعی اندازه گیری شده در زمان های مختلف

الف) SCS (سازمان حفاظت خاک آمریکا) :

سازمان حفاظت خاک آمریکا معادله ساده ای را برای تعیین مقدار نفوذ تجمعی آب به داخل خاک ارائه نموده است که به نام SCS معروف است . معادله مذکور به صورت زیر می باشد :

$$i = at^b + 0.6985$$

که در این معادله i مقدار نفوذ تجمعی از شروع نفوذ (سانتی متر) ، t زمان از شروع نفوذ (دقیقه) و a و b ضرایب مربوط به نوع خاک هستند . اگر بخواهیم معادله فوق را در سیستم واحد های انگلیسی بکار ببریم باید در معادله

فوق بجای عدد ۰,۶۹۸۵ مقدار ۰,۲۷۵ قرار داده شود در این صورت نیز t بر حسب دقیقه اما i بر حسب اینچ خواهد بود .

سازمان حفاظت خاک آمریکا خاک ها را از نظر نفوذ پذیر در گروه های مختلف به نام شماره منحنی نفوذ طبقه بندی کرده است . شماره نفوذ (infiltration family) خاک با I_f نشان داده می شود عبارت است از مقدار و سرعت نفوذ نهایی آب در خاک که توسط حلقه های نفوذ بدست می آید بر حسب اینچ در ساعت . مثلاً اگر سرعت نهایی نفوذ آب در یک خاک از طریق آزمایش حلقه های نفوذ معادل ۰,۴ اینچ در ساعت بود I_f آن خاک نیز ۰,۴ است . با داشتن شماره نفوذ خاک که با توجه به دستورالعمل سازمان حفاظت خاک از روی آزمایش با حلقه های نفوذ بدست می آید می توان ضرایب a و b را در معادله بالا بدست آورد . جدول زیر ضرایب معادله بالا را برای شماره های منحنی های نفوذ ارائه می دهد . مثلاً چنانچه شماره منحنی نفوذ در یک خاک ۰,۴۵ باشد برای نوشتن معادله در سیستم متریک $a=0.113$ و $b=0.7419$ خواهد بود که با قرار دادن آن ها در فرمول SCS معادله نفوذ $(i = 0.113 t^{0.7419} + 0.6985)$ بدست می آید . چنانچه همین معادله را بخواهیم در سیستم انگلیسی بنویسیم با توجه به جدول زیر مقادیر a و b به ترتیب برابر ۰,۰۴۴۵ و ۰,۷۴۱۹ و معادله به صورت $(i = 0.0445 t^{0.7419} + 0.275)$ می باشد .

شماره منحنی نفوذ	a	b
0.05	0.0533	0.6180
0.10	0.0620	0.6610
0.15	0.701	0.6834
0.20	0.0771	0.6988
0.25	0.0853	0.7107
0.30	0.925	0.7204
0.35	0.0996	0.7285
0.40	0.1064	0.7356
0.45	0.1130	0.7419
0.50	0.1196	0.7475
0.60	0.1321	0.7572
0.70	0.1443	0.7656
0.80	0.1560	0.7728
0.90	0.1674	0.7792
1.00	0.1786	0.785
1.50	0.2283	0.799
2.00	0.2753	0.808
3.00	0.3650	0.816
4.00	0.4445	0.823

شماره منحنی نفوذ	a	b
0.05	0.0533	0.6180
0.10	0.0620	0.6610
0.15	0.701	0.6834
0.20	0.0771	0.6988
0.25	0.0853	0.7107
0.30	0.925	0.7204
0.35	0.0996	0.7285
0.40	0.1064	0.7356
0.45	0.1130	0.7419
0.50	0.1196	0.7475
0.60	0.1321	0.7572
0.70	0.1443	0.7656
0.80	0.1560	0.7728
0.90	0.1674	0.7792
1.00	0.1786	0.785
1.50	0.2283	0.799
2.00	0.2753	0.808
3.00	0.3650	0.816
4.00	0.4445	0.823

جدول (۶) - ضرایب ثابت معادله نفوذ SCS نسبت به شماره منحنی نفوذ

با توجه به ضرایب ثابت معادله نفوذ SCS طبق جدول (۶) و با نمودار منحنی شماره دار شکل (۳) می توانیم ضرایب رو بدست آورده و در معادله قرار دهیم ولی برای دقت بالای معادله، از نمودار شکل (۴) ضرایب رو بدست می آوریم.

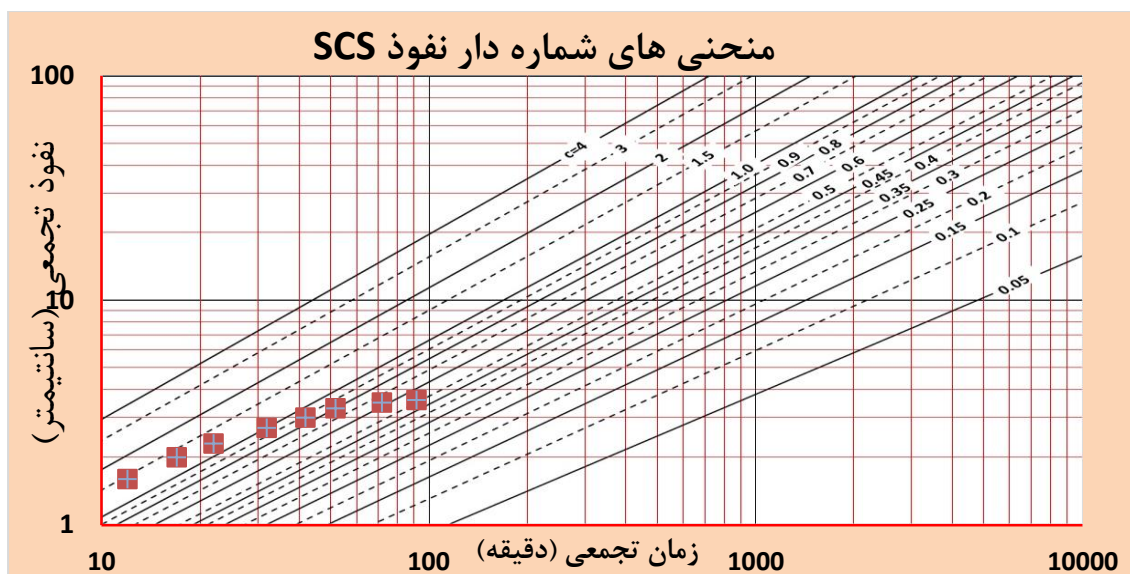
$$I = a (t^b) + c$$

$$\log (I-C) = \log (a) + b (\log t)$$

$$y = mx + n$$

* با توجه به جدول و نمودار صفحه بعد مقادیر ثابت a و b محاسبه می شوند (مقدار $c = 0.7$ از جداول مرجع

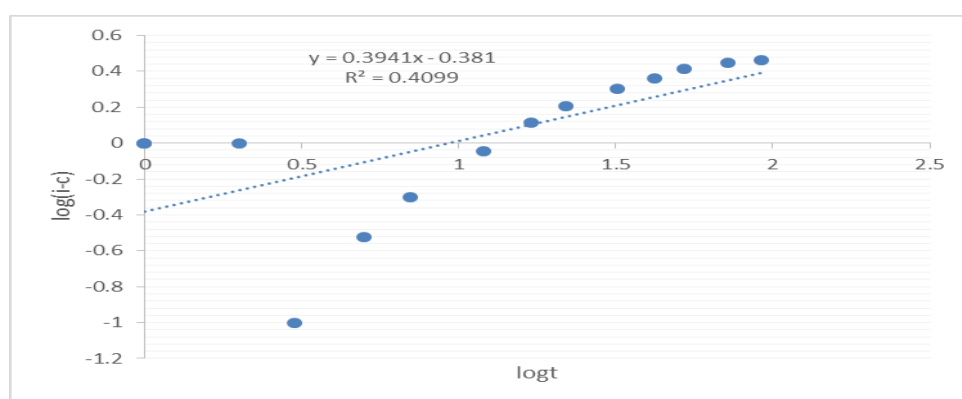
است) .



شکل (۳) - منحنی های شماره دار نفوذ SCS

t(min)	Im(cm)	log t	log(I-C)
0	0	#NUM!	#NUM!
1	0.3	0	#NUM!
2	0.5	0.301029996	#NUM!
3	0.8	0.477121255	-1
5	1	0.698970004	-0.522878745
7	1.2	0.84509804	-0.301029996
12	1.6	1.079181246	-0.045757491
17	2	1.230448921	0.113943352
22	2.3	1.342422681	0.204119983
32	2.7	1.505149978	0.301029996
42	3	1.62324929	0.361727836
52	3.3	1.716003344	0.414973348
72	3.5	1.857332496	0.447158031
92	3.6	1.963787827	0.462397998

جدول (۳) - نتایج روش SCS



شکل (۴) - نمودار روش SCS

$$y = 0.3941x - 0.381$$

$$R^2 = 0.40$$

$$m = b = 0.3941$$

$$n = \log a = -0.381$$

$$a = 0.4159$$

$$c = 0.7$$

$$I = 0.4159 \times (t^{0.3941}) + 0.7$$

مدل SCS در این باغ جوابگو نیست چرا که با آنالیز صورت گرفته مقدار آب ورودی با مقدار آب نفوذ یافته اختلاف معناداری دارند و خطای مدل محسوب می شود و از مدل دیگری به نام فیلیپ که درصد خطای نسبی کمتری نسبت به مدل فیلیپ دارد استفاده می کنیم.

MODEL SCS					
distance	End Time (min)	Start Time (min)	influence Time (min)	I(cm)	V in(m3)
0	95	0	95	3.202765936	1.59
10	100	10	90	3.150001417	1.73
20	104	15	89	3.139236804	1.72
30	108	20	88	3.128398655	1.71
40	112	26	86	3.106496321	1.71
50	118	30	88	3.128398655	1.72
60	123	34	89	3.139236804	1.72
70	127	39	88	3.128398655	1.73
80	133	43	90	3.150001417	sum
					13.64

جدول (۴) - آنالیز عمق و حجم آب نفوذی آبیاری اول در طول تیمار با مدل SCS

آنالیز تیمار

Q	Tco	Vin=Qin*tco	Vi (نفوذ یافته)	V (مفید)	V (غیر مفید)	Ea=(Vm/Vin)	DPR=(Vgh/Vin)
0.6	60	36	1.59	49.3	-35.66	137	-99.04365595
L(m)	W(m)	Fn (m)	1.73	100=Ea+DPR			
85	5	0.116	1.72	37.900788			
			1.71				
			1.71				
			1.72				
			1.72				
			1.73				
			13.64				

جدول (۵) – آنالیز حجم آب ورودی و نفوذ یافته آبیاری اول با مدل SCS

ب) فیلیپ :

آنچه فیلیپ برای پیش بینی نفوذ ارائه کرد یک معادله جبری است . مدل فیلیپ به دو شکل ارائه شده است که عبارتند از :

الف (نفوذ عمقی

ب (نفوذ عمودی

برای پیش بینی نفوذ افقی فیلیپ از معادله ریچاردز استفاده کرده و برای آن معادله زیر را پیشنهاد نمود.

$$i(t) = \frac{1}{2}st^{-0.5}$$

که در آن S ضریب ثابت مربوط به قابلیت جذب آب توسط خاک (water sorplivity - Soil)، t زمان و $i(t)$ سرعت نفوذ در زمان t می باشد. با توجه به این که S پس از گذشت زمان عدد ثابتی می باشد نفوذ تجمعی تا زمان t برابر $I(t)$ بوده که از معادله زیر بدست می آید.

$$I(t) = St^{0.5}$$

آنچه در معادله فیلیپ اهمیت دارد ضریب مربوط به قابلیت جذب آب توسط خاک در اوایل نفوذ است که معادله ابعادی آن عبارت خواهد بود از :

$$S = \frac{1}{t^{0.5}} [S = \frac{L}{T^{0.5}} = LT^{0.5}]$$

در مورد پیش بینی نفوذ عمودی معادله فیلیپ شامل دو جزء می باشد. که یکی برای نفوذ در کوتاه مدت و دیگری برای نفوذ برای طولانی مدت . راه حلی که فیلیپ به آن رسید برای مقادیر نفوذ تجمعی پس از طی زمان t و سرعت نفوذ در لحظه t که به ترتیب با $I(t)$ و $i(t)$ نشان داده می شوند عبارت بودند از:

$$I(t) = St^{0.5} + Kst$$

$$i(t) = \frac{1}{2}st^{-0.5} Ks$$

که اگر زمان بسیار طولانی باشد $\frac{1}{2}st^{-0.5}$ به سمت صفر میل نموده و لذا $i(t) = Ks$ خواهد بود. به طور کلی در عمل معادله مرسوم به فیلیپ به صورت زیر مورد استفاده قرار می گیرد.

$$i = S(t)^{0.5} + K(t)$$

که در این معادله:

i = عمق آب نفوذ یافته (cm) از شروع نفوذ

t = زمان نفوذ (از شروع) ، min

S = ضریب ثابت مربوط به قابلیت جذب آب، $\frac{\text{cm}}{(\text{min})^{0.5}}$ که تابع مکش خاک است

K = ضریب ثابت مربوط به هدایت هیدرولیکی خاک ، cm/min

در اوایل نفوذ ضریب ثابت جذب آب غالب است و در اواخر نفوذ ضریب ثابت هدایت هیدرولیکی. زیرا اگر از معادله بالا مشتق گرفته شود سرعت نفوذ برابر خواهد بود با:

$$I = 0.5 S(t)^{0.5} + K$$

که وقتی زمان به سمت بی نهایت میل کند سرعت نفوذ (I) به سمت K میل خواهد کرد. در عبارت معادله فیلیپ نشانگر بار مکش و بار ثقلی می باشند که برای ستون افقی خاک، مکش تنها نیرویی است که آب را به داخل خاک می کشاند لذا در وضعیت افقی $S_i = (t)^{0.5}$ می باشد.

تجربه نشان داده است که معادله فیلیپ برای دوره های طولانی تر یعنی بیشتر از چند ساعت نتایج بهتری به دست می دهد. در عمل برای به دست آوردن K و S می توان رگرسیونی بین i با $(t)^{0.5}$ و t استفاده کرد، به طوری که خط رگرسیون از مبدأ مختصات بگذرد.

راهکارحل ریاضی معادله پایین:

$$I = St^{0.5} + A.t$$

ابتدا طرفین معادله را به عامل زمان (t) تقسیم می کنیم:

$$\frac{I}{t} = S \frac{1}{t^{0.5}} + A$$

با مساوی قرار دادن برخی از اجزای رابطه بالا بصورت :

$$Y = \frac{I}{t}$$

$$x = \frac{1}{t^{0.5}} = t^{-0.5}$$

با جایگذاری مقادیر مساوی رابطه قبلی در رابطه $\frac{I}{t} = S \frac{1}{t^{0.5}} + A$ نتیجه زیر حاصل می شود:

$$Y = S \cdot x + A$$

رابطه بالا معادله خط راست است $(y=a.x+b)$ بنابراین $S=a, A=b$ خواهد بود .

با کاربرد جفت های متناظر X (متغیرمستقل) و Y (متغیر وابسته) ضریب رگرسیون خطی یعنی r, b, a (ضریب

همبستگی) بدست آورد . با جایگذاری مقادیر عددی a, b بجای A, S رابطه اصلی قابل حل خواهد بود .

این روش فقط در مورد خاکهای سبک و متوسط می تواند کاربرد داشته باشد . در مورد خاکهای سنگین بافت ، به

دلیل بروز ضرایب منفی در رابطه پیشنهاد نمی شود .

$$I = S (t^{0.5}) + At$$

$$di/dt = f = 1/2S \cdot (t^{-0.5}) + A$$

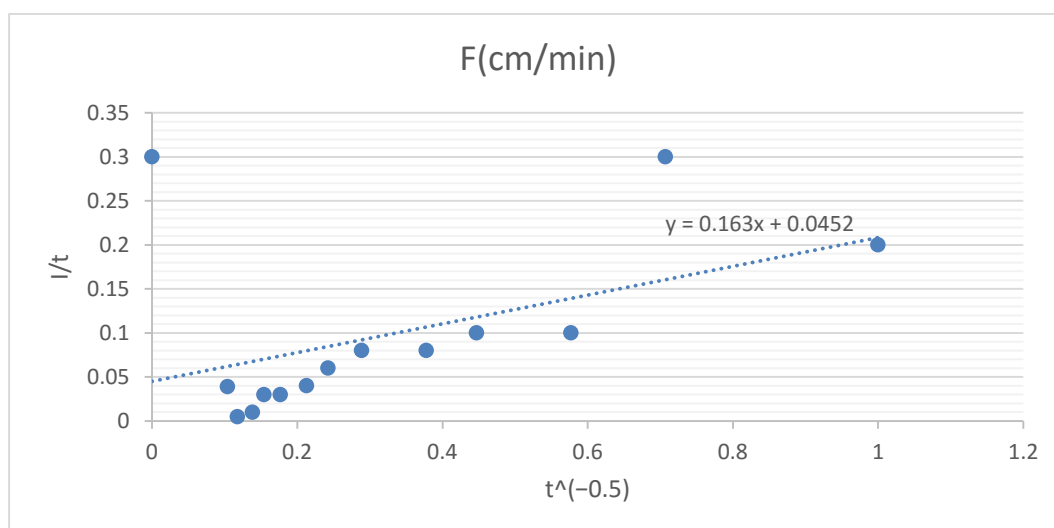
$$y = mx + n$$

$$m = S/2, n = A$$

با توجه به جدول ۸ و نمودار شکل ۵ مقادیر ثابت محاسبه می شود .

t (min)	Im (cm)	1/(t^0.5)	F(cm/min)
0	0	0	0.3
1	0.3	1	0.2
2	0.5	0.707107	0.3
3	0.8	0.57735	0.1
5	1	0.447214	0.1
7	1.2	0.377964	0.08
12	1.6	0.288675	0.08
17	2	0.242536	0.06
22	2.3	0.213201	0.04
32	2.7	0.176777	0.03
42	3	0.154303	0.03
52	3.3	0.138675	0.01
72	3.5	0.117851	0.005
92	3.6	0.104257	0.039130435

جدول (۶) - جدول روش philip



شکل (۵) - نمودار روش philip

$$I = S(t^{0.5}) + At$$

$$di/dt = f = 1/2s(t^{-0.5}) + A$$

$$y = mx + n$$

$$m = s/2, n = A$$

$$m = 0.163$$

$$S = 0.326$$

$$n = A = 0.0452$$

$$I = 0.326 \cdot (t^{0.5}) + 0.0452 \cdot t$$

distance	End Time (min)	Start Time (min)	influence Time (min)	I(cm)	V in(m3)
0	95	0	95	7.471454956	3.66
10	100	10	90	7.160707552	3.56
20	104	15	89	7.098277849	3.53
30	108	20	88	7.035751075	3.49
40	112	26	86	6.91039963	3.49
50	118	30	88	7.035751075	3.53
60	123	34	89	7.098277849	3.53
70	127	39	88	7.035751075	3.55
80	133	43	90	7.160707552	sum
					28.35

جدول (۷) - آنالیز عمق و حجم آب نفوذی آبیاری اول در طول تیمار با مدل philip

آنالیز تیمار							
Q	Tco	Vin=Qin*tco	Vi (نفوذ یافته)	V (مفید)	V (غیر مفید)	Ea=(Vm/Vin)	DPR=(V gh/Vin)
0.6	77	46.2	3.66	49.3	-20.95	106.7099567	-45.35606346
L(m)	W(m)	Fn (m)	3.56	100=Ea+DPR+TWR			
85	5	0.116	3.53	61.35389325			
			3.49				
			3.49				
			3.53				
			3.53				
			3.55				
			28.35				

جدول (۸) - آنالیز حجم آب ورودی و نفوذ یافته آبیاری اول با مدل philip

استخراج مقدار تبخیر و تعرق با استفاده از نرم افزار crop wat

کشاورزی و زراعت در ایران بدون توجه به تأمین آب مورد نیاز گیاهان میسر نیست . بنابراین بایستی برنامه ریزی صحیح برای آن بخصوص در شرایط خشکسالی صورت گیرد . برنامه ریزی صحیح مستلزم محاسبه دقیق نیاز آبی گیاهان می باشد . براساس روش های موجود مبنای محاسبات نیاز آبی گیاهان ، تبخیر - تعرق مرجع و ضرائب گیاهی است . آب مهم ترین عامل محدود کننده در افزایش تولیدات کشاورزی می باشد . لذا ضروری است با توجه

به تولید اطلاعات جدید اقلیمی و خاکی و ارائه روش های جدید برآورد صحیحی در این مورد انجام گردد . نیاز آبی میزان آبی است که یک گیاه در طول دوره رشد در یک سال زراعی به آن جهت تولید محصول نیاز دارد و معمولاً بخشی از آن از بارش های جوی و بخش عمده دیگر آن از محل آبیاری تأمین می شود .

روش های تعیین نیاز آبی :

بیش از ۸۰ درصد از منابع آبی جهان در بخش کشاورزی مصرف می شود . از این رو جهت صرفه جویی در مصرف آب و مدیریت بهینه منابع آبی به خصوص در سطح کلان ، نیاز به برنامه ریزی صحیح آبیاری می باشد . در برنامه ریزی آبیاری نیز تعیین نیاز آبی گیاهان امری ضروری است . نیاز آبی به دو روش مستقیم و غیر مستقیم برآورد می گردد . با توجه به زمانبر بودن و نقطه ای بودن روش مستقیم ، اصولاً از روش غیر مستقیم جهت محاسبه نیاز آبی در برنامه ریزی های آبیاری استفاده می شود . در روش غیر مستقیم نیز نیاز آبی از روش دو مرحله ای فائو به دست می آید که حاصل ضرب ضریب گیاهی محصول در تبخیر- تعرق مرجع می باشد . ضریب گیاهی بر اساس فاکتورهای گیاهی به دست می آید و به نوع محصول بستگی دارد . ولی تبخیر- تعرق مرجع بر اساس داده های اقلیمی منطقه به دست می آید . این داده های اقلیمی در ایستگاههای هواشناسی اندازه گیری می شوند . لذا فقط در موقعیت ایستگاههای هواشناسی قابل قبول هستند و با فاصله گرفتن از ایستگاه ها از میزان دقت آن ها کاسته می شود . در نتیجه جهت برآورد میزان تبخیر- تعرق مرجع در نقاط فاقد داده ، باید از روشهای درونیابی استفاده نمود . درونیابی در گذشته به روشهای آمار کلاسیک ، میانگین حسابی و رگرسیونی انجام می گرفت که این روش ها سریع و آسان بودند . ولی در نظر نگرفتن موقعیت داده ها و همبستگی مکانی آنها باعث ایجاد خطا در انجام درونیابی می شد . از این رو دانشمندان ، درونیابی بر اساس آنالیز مکانی داده ها را پیشنهاد داده اند . آنالیز مکانی به دو صورت روش های قطعی و روشهای زمین آماری می باشد . روشهای قطعی بر اساس تعیین سطح از نقاط نمونه گیری شده و بر پایه شباهت ها (مانند روش وزن دهی عکس فاصله) یا درجه هموارسازی (توابع پایه شعاعی) انجام می شود . این روش ها مدل فرایند های مکانی تصادفی را مورد استفاده قرار نمی دهند . اما روشهای زمین آماری مانند انواع کریجینگ ، خواص آماری نقاط نمونه گیری

شده را در نظر گرفته و با استفاده از فرایندهای تصادفی با همبستگی مکانی، آن ها را به صورت مدل می آورند . بر اساس روش های استاندارد موجود برای تعیین نیاز آبی در طرح های آب به جای محاسبه تبخیر- تعرق پتانسیل مفهوم دیگری به نام تبخیر- تعرق گیاه مرجع به کار می رود . در حال حاضر حداقل ۲۰ روش عمده برای محاسبه تبخیر- تعرق گیاه مرجع وجود دارد که براساس مقایسه نتایج حاصله از آن ها با نتایج بدست آمده از دستگاه های لایسیمتر وزنی دقیق در ۱۱ نوع شرایط آب وهوایی مختلف در سطح دنیا برخی از آن ها از نظر مطابقت با مقادیر واقعی در اولویت قرار دارد . در بررسی مقایسه روش موسوم به فائو- پنمن- مانیتیت چه در شرایط آب وهوایی مربوط در ردیف اول قرار دارد . به همین دلیل سازمان فائو روش مذکور را به عنوان استاندارد برای محاسبه نیاز آبی گیاهان معرفی نموده و نرم افزار مربوط به محاسبات آن را تحت عنوان CROPWAT در اختیار قرار داده است. که بر اساس روش موسوم به فائو - پنمن - مانیتیت می باشد . روش دیگری در محاسبه تبخیر - تعرق گیاه مرجع در طرح های هیدرولوژی از آن استفاده می شود روش بلانی کریدل اصلاح شده توسط سازمان فائو است که به دلیل ساده بودن و اینکه نیاز به داده های کمتری دارد هنوز هم مورد استفاده قرار می گیرد . بخصوص اینکه روش مذکور برای مناطق خشک مطلوب است . روش بلانی کریدل یکی از قدیمی ترین روش های تخمین تبخیر- تعرق پتانسیل می باشد که بعداً فرمول پیشنهادی آن ها توسط پروت از اساتید سابق دانشگاه کالیفرنیا مورد واسنجی قرار گرفت .

تبخیر و تعرق یکی از اجزاء اصلی سیکل هیدرولوژی است و تعیین صحیح آن برای خیلی از مطالعات از قبیل توازن هیدرولوژیکی آب ، طراحی و مدیریت سیستم های آبیاری ، شبیه سازی میزان محصول و طراحی و مدیریت منابع آب از درجه اول اهمیت برخوردار است. تلفات آب بصورت بخار از سطح خاک را تبخیر و از سطح گیاهان را تعرق گویند . از نظر فیزیکی این دو فرایند مشابه هستند زیرا در هر دو صورت تغییر حالت آب از مایع به بخار و انتقال آن به جو رخ می دهد . مجموع این دو تلفات را تبخیر و تعرق می گویند . میزان مصرف آب در گیاهان مختلف متفاوت است و در یک گیاه نیز این میزان مصرف تابع شرایط اقلیمی، بافت خاک ، نوع سیستم تأمین و توزیع و غیره می باشد . بنابراین تغییرات مکانی و زمانی زیادی در مقادیر مصرف آب محصولات زراعی و باغی در هر منطقه ای مشاهده می گردد . به عبارت دیگر میزان مصرف آب گیاه گندم علاوه بر اینکه در شهرستان های مختلف

دارای مقادیر متفاوتی است ، در یک شهرستان نیز این مقادیر مصرف در طول دوره رشد تغییرات زیادی دارد . تحقیقات و مطالعات زیادی در سالهای گذشته برای این محصول و سایر محصولات در سطح کشور و استان صورت گرفته که نتایج آنان به تدوین و ارائه سند ملی در الگوی مصرف آب برای گیاهان باغی و زراعی ختم شد . با مشخص شدن میزان دبی پمپاژ از چاه و رد گیری تغییرات آن در یک مدت زمان معین، می توان به ظرفیت منبع برداشت پی برد . از طرفی بر اساس مقادیر نیاز آبی می توان به حداکثر میزان مصرف در دوره رشد دست یافت . در این صورت با مقایسه این دو می توان تنظیمی درست و منطقی از سطوح زیر کشت اراضی حاصل نمود . نیاز آبی آن میزان آبی است که یک گیاه در طول دوره رشد در یکسال زراعی به آن جهت تولید محصول نیاز دارد و معمولاً بخشی از آن از بارش های جوی و بخش عمده دیگر آن از محل آبیاری تأمین می شود. تبخیر و تعرق به طور مستقیم توسط لایسیمتر قابل اندازه گیری می باشد ، اما این کار مستلزم صرف هزینه و وقت زیادی بوده و علاوه بر این بسیار دشوار می باشد . تعرق از پارامترهای بسیار مهم در برنامه ریزی های توسعه آبیاری می باشد . برای اندازه گیری تبخیر و تعرق هر گیاه از دستگاهی بنام لایسیمتر استفاده می شود . اما استفاده از این دستگاه وقت گیر و پر هزینه می باشد . آنها جعبه های کشت بزرگی هستند که با خاک پر شده و در مزرعه زیر سطح زمین قرار می گیرند تا نماینده مزرعه باشند و در آنها وضعیت آب خاک و گیاه بسیار دقیق تر از محیط طبیعی خاک تنظیم و بررسی می گردد . سابقه استفاده از لایسیمتر برای نیاز آبی به بیش از ۳۰۰ سال برمیگردد . در سال ۱۹۰۶ اولین لایسیمتر وزنی در آلمان طراحی و نصب گردید . متأسفانه تاکنون روش موثری برای از بین بردن کامل اثرات باد بر لایسیمتر وزنی ارائه نشده است . دستگاه لایسیمتر قادر است در دوره های زمانی کوتاه (حداقل ۵ دقیقه) مقدار تبخیر- تعرق و پارامترهای هواشناسی را اندازه گیری و ثبت نماید . در جدول پایین نیاز کل آبیاری در محصولات زراعی و باغی آورده شده است . می توان با استفاده از ارقام مندرج بطور واقعی نیاز آبیاری در طول یکسال هر گیاه را دانست و براساس آن به زراعت و طراحی سیستم آبیاری با توجه به میزان آب (حقابه) قابل استحصال منطقه اقدام نمود . تبخیر تعرق گیاه مرجع پارامتری اساسی در تعیین برنامه آبیاری است که به دلیل تغییرات مکانی آن ، باید از روشهای درونیایی برای تخمین آن در سطح وسیع استفاده نمود .

جدول نیاز کل آبیاری در محصولات زراعی و باغی (مترمکعب)

ردیف	نام محصول	نیاز کل آبیاری (مترمکعب)
۱	گندم	۳۹۷۰
۲	جو	۳۸۹۰
۳	ذرت علوفه ای	۵۴۸۰
۴	یونجه	۱۲۴۸۰
۵	پنبه	۹۲۴۰
۶	سیب زمینی	۹۵۰۰
۷	پیاز	۱۰۶۱۰
۸	هندوانه	۷۹۷۰
۹	خریزه	۶۹۳۰
۱۰	طالبی و گرمک	۶۹۳۰
۱۱	خیار	۶۹۵۰
۱۲	بادمجان	۸۶۱۰
۱۳	گوجه فرنگی	۹۶۷۰
۱۴	آفتابگردان	۹۰۶۰
۱۵	لوبیا	۶۳۸۰
۱۶	سبزیجات برگگی	۲۴۴۰
۱۷	سبزیجات غده ای	۸۳۰۰
۱۸	پسته	۴۰۷۰

۱۹	انگور	۹۵۳۰
۲۰	سیب	۱۰۸۳۰
۲۱	زردآلو	۱۰۷۰۰
۲۲	گردو	۱۲۴۲۰

جدول (۹) – جدول نیاز کل آبیاری در محصولات زراعی و باغی (مترمکعب)

تبخیر و تعرق گیاه مرجع:

حداکثر مقدار آبی که توسط سطح خاک و گیاه مرجع یونجه یا چمن در شرایط بدون محدودیت رطوبتی از خاک خارج می شود. تبخیر تعرق پتانسیل یکی از عوامل مهم سیکل هیدرولوژیکی است که باید در طرح های آبیاری، تأسیسات آبی، مطالعات زهکشی و هیدرولوژیکی برآورد شود. این عامل بیانگر میزان تلفات بالقوه از سطح خاک مرطوب و پوشش گیاهی بوده و از این رو مطالعه آن حائز اهمیت می باشد. تبخیر و تعرق مقدار آبی است که باید به مزرعه اضافه شود تا گیاه در طول دوره رشد صرف تبخیر و تعرق نموده و بدون مواجه با تنش آبی دوره رشد را تکمیل و حداکثر عملکرد را تولید نماید.

تبخیر و تعرق پتانسیل گیاه پایه (ET_o):

تبخیر و تعرق بالقوه یا مبنا عبارت است از میزان تبخیر و تعرق از یک سطح وسیع چمن سبز با ارتفاع یکنواخت ۸ تا ۱۵ سانتیمتر که بطور فعال و با سایه اندازی کامل و عاری از کمبود رطوبت رشد نماید. چهار روش پنمن اصلاح شده، تشعشع و بلانی کریدل کارآیی بیشتری در برآورد مقدار تبخیر و تعرق دقت استفاده از روشهای پنمن، بلانی کریدل (FAO) دارند. بر اساس گزارش سازمان خوار بار کشاورزی جهانی دقت استفاده از روش های پنمن، بلانی کریدل و تشعشع به ترتیب ۹۰، ۷۵، ۸۵ درصد می باشد و با استفاده از این روش ها بستگی به میزان اطلاعات هواشناسی موجود در یک منطقه دارد. اخیراً فائو به جای چهار روش مذکور، روش پنمن را اصلاح و روش جدیدی به نام روش پنمن – مانیتث به همراه برنامه کامپیوتری (Cropwat) تهیه و آن را توصیف نموده است. در این مطالعه ما با استفاده از نرم افزار کراپ وات به مطالعه اقلیمی منطقه آذربایجان غربی (شهرستان میاندوآب) و نیاز آبی مورد نیاز گیاهان تعیین شده، پرداخته و بحث می کنیم.

نرم افزار CropWat :

نرم افزار کراپ وات توسط سازمان خوار بار جهانی ، فائو برای تعیین نیاز آبی گیاهان مورد استفاده قرار میگیرد و روشی که این نرم افزار برای تعیین نیاز آبی گیاهان به کار می برد پنمن ماننٹیس است. روش های زیادی برای تعیین نیاز آبی وجود دارد ، اما طبق پژوهش های فائو ، که تعداد زیادی از این روش ها را مورد بررسی قرار داده و چنین نتیجه گیری کرده است که روش پنمن ماننٹیس در نقاط مختلف دنیا بهترین پاسخ ها را ارائه می کند. بدین منظور در ایران نیز این روش مقبولیت بیشتری یافته است . مقدار آب مورد نیاز کشت (تک کشتی یا چند کشتی) در هر هکتار در واحد زمان را هیدرومدول آبیاری می گویند . تعیین هیدرومدول در طراحی کانال ها و ابنیه های فنی خیلی مهم است . به گونه ای که عدم دقت در برآورد و محاسبه این فاکتور باعث ایجاد خسارت های سنگین به تأسیسات آبیاری و از جمله کانال های آبیاری می شود . نرم افزار کراپ وات برای مدیریت سیستم های آبیاری و همچنین محاسبه میزان ET_0 برای گیاهان مختلف در زمین زراعی با قابلیت بلوک بندی گیاهان در این زمین ها استفاده می گردد . ما با استفاده از این نرم افزار همچنین می توانیم مدیریتی دقیق از نحوه ی آبیاری زمین خود داشته باشید . در این نرم افزار همچنین ما می توانیم با دور های آبیاری مختلف مدیریت های گوناگونی را در مزرعه ی خود اعمال کنیم . این نرم افزار به دلیل سهولت در کاربرد بسیار پر طرفدار می باشد . روند کلی کار به شرح زیر می باشد .

در ابتدا ما باید داده ها را به همان ترتیبی که در خود نرم افزار تعریف شده است وارد کنیم . برای انجام این کار ما داده های مورد نیاز خود را که در این پروژه مربوط به شهرستان میاندوآب می باشد از سایت سازمان هواشناسی با مراجعه به آرشیو داده های ثبت شده از ایستگاه کشاورزی (هواشناسی) شهرستان میاندوآب تهیه و جمع آوری کردیم . با استفاده از داده های موجود در بازه ۱۵ ساله بررسی ها انجام شده است . که متأسفانه داده های ساعات آفتابی و تشعشع موجود نبود و از نرم افزار دیگری به نام **meteo norm** برای استخراج داده های مذکور استفاده شد. اولین قسمت وارد کردن داده های مربوط به داده های اقلیمی می باشد که در ابتدا باید مختصات جغرافیایی ایستگاهی را که داده های اقلیمی را از آن گرفته ایم ، از جمله طول و عرض جغرافیایی و ارتفاع از سطح دریا را وارد کنیم .

۱- ماکسیمم دمای ماهانه

- ۲- مینیمم دمای ماهانه
- ۳- میانگین رطوبت ماهانه
- ۴- میانگین سرعت باد ماهانه
- ۵- ساعات آفتابی ماهانه
- ۶- بارش ماهانه
- ۷- سرعت باد

بخش اول Climate / ETO

نام کشور: ایران

مکان : میاندوآب

ارتفاع از سطح دریا : ۱۳۰۰ متر

عرض جغرافیایی : ۳۶,۵۸ °N

طول جغرافیایی : ۴۶,۰۳ °E

داده های آب و هوا و تبخیر- تعرق گیاه مرجع *Climate/ETO*

در این بخش مینیمم و ماکسیمم دما ، سرعت باد ، ساعت آفتابی و رطوبت نسبی و تشعشع را وارد می کنیم ، سپس نرم افزار تبخیر و تعرق را محاسبه می کند .

Monthly ETo Penman-Monteith - untitled							
Country		iran		Station		miandoab	
Altitude		1300	m.	Latitude		36.58	°N
				Longitude		46.03	°E
Month	Min Temp	Max Temp	Humidity	Wind	Sun	Rad	ETo
	°C	°C	%	km/day	hours	MJ/m ² /day	mm/day
January	-4.9	4.4	25	86	4.0	7.9	1.16
February	-4.9	6.8	28	130	5.0	10.8	1.69
March	-1.0	12.1	33	173	5.5	14.0	2.62
April	3.2	17.2	36	181	6.3	17.5	3.59
May	7.2	22.5	33	190	8.3	21.8	4.88
June	11.0	28.7	20	225	11.1	26.4	6.88
July	14.7	33.2	20	294	11.1	26.0	8.37
August	16.2	34.4	20	259	10.4	23.6	7.83
September	11.4	31.5	18	199	9.9	20.4	6.03
October	6.6	25.0	22	164	6.6	13.2	3.93
November	2.3	15.7	33	121	5.8	9.9	2.12
December	-2.3	8.0	27	104	4.0	7.3	1.43
Average	5.0	20.0	26	177	7.3	16.6	4.21

جدول (۱۰) – جدول eto پنمن مانتیث فائو

بخش دوم Rain

در این پنجره کل بارش ماهانه را برحسب میلیمتر در ماه را وارد می نماییم و سپس خود برنامه بارندگی مؤثر را حساب می کند. بارندگی مؤثر مساوی با آن بخش از بارندگی است که در سطح گیاه یا درون خاک باقی می ماند و به مصرف تبخیر - تعرق گیاه می رسد.

بارش مؤثر

آن مقدار بارندگی که برای تأمین نیاز آبی گیاه مفید واقع می گردد یا جهت تولید محصول در دوران بعد در خاک ذخیره می شود بارش مؤثر می نامند . و آن حداقل مقدار بارشی است که اگر برای یک دفعه ریزش کند تحت شرایط مطلوب خاک مقداری از آن به صورت رطوبت در خاک ذخیره گردد ، و برای آن که بتواند از تبخیر در امان باشد باید بتواند تا عمق ۱۰ تا ۱۲ سانتیمتری خاک نفوذ کند و مقدار بارشی که بتواند تا این عمق نفوذ کند مقدار بارشی به میزان ۱۵ تا ۲۰ میلیمتر در هر بارندگی تخمین زده شده است . بارانهای کمتر از ۱۰ میلیمتر تأثیری بر ذخیره رطوبت ندارند و یا اینکه تأثیرشان بسیار اندک است . اما این باران ها از طریق کاهش درجه حرارت و افزایش رطوبت هوا و در نتیجه کاهش نیاز آبی گیاهان زراعی اثرات مفیدی خواهند داشت .

Station	miandoab	Eff. rain method	USDA S.C. Method
	Rain	Eff rain	
	mm	mm	
January	26.5	25.4	
February	28.4	27.1	
March	39.4	36.9	
April	50.5	46.4	
May	47.3	43.7	
June	9.4	9.3	
July	1.9	1.9	
August	0.6	0.6	
September	1.5	1.5	
October	14.5	14.2	
November	37.8	35.5	
December	32.8	31.1	
Total	290.6	273.5	

جدول (۱۱) - جدول بارش ماهانه و بارش موثر

بخش سوم Crop

در این بخش اطلاعات یک گیاه دلخواه را وارد می کنیم . چون که اطلاعات جامع را در بخش هفتم وارد نرم افزار خواهیم کرد . در این پنجره دو نمودار کشیده شده است نمودار بالا مربوط به ضریب گیاهی Kc می باشد که تغییرات آن در ۴ مرحله رشد گیاه :

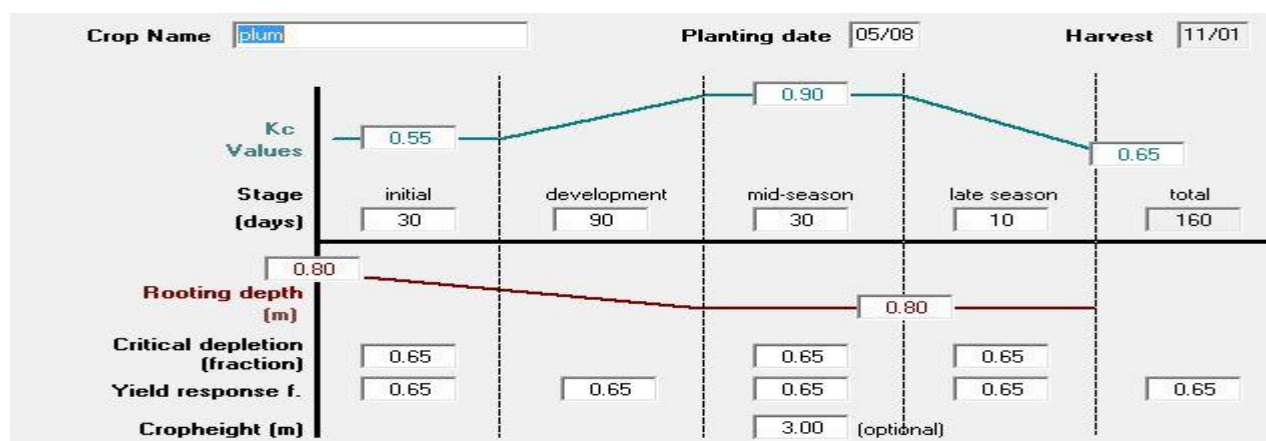
۱- مرحله ابتدایی رشد (intinial)

۲- مرحله توسعه گیاه (development crop)

۳- مرحله میانی رشد (mid season)

۴- مرحله انتهایی رشد (late season)

نشان داده شده است و باید مقادیر Kc در مراحل ابتدایی رشد ، میانی و نهایی وارد کنیم . نموداری که در پایین پنجره ترسیم شده است تغییرات عمق ریشه را در ابتدا و انتهای رشد برحسب متر وارد می کنیم . در قسمت planting باید روز و ماه شروع کاشت را وارد نموده و در قسمت stage days تعداد روزهایی که برای هر مرحله رشد طول می کشد را وارد می کنیم و نرم افزار در انتهای آن مجموع روزهای مراحل رشد و سپس تاریخ برداشت را مشخص می کند . در قسمت critical deption(fraction) مقدار ضریب رطوبت سهل الوصول یا درصد تخلیه مجاز را در سه مرحله ابتدایی، میانی و نهایی رشد وارد می کنیم .



جدول (۱۲) - داده های kc و دوره رشد

بخش چهارم Soil

در این بخش، نوع خاک را با در دست داشتن درصد شن، رس و سیلت با استفاده از مثلث بافت خاک یا نرم افزار روزتا استخراج می کنیم و پس از آن پارامترهای مورد نیاز نرم افزار را از منابع و جداول مربوطه بدست آورده و وارد نرم افزار می کنیم. ولی اکثراً نوع خاک مورد نظر را طبق داده های موجود Medium انتخاب کرده و سپس پارامترهای مورد نیاز نرم افزار را از منابع و جداول استخراج کرده و وارد نرم افزار می کنیم.

تعیین خصوصیات خاک منطقه :

- در منطقه مورد نظر خاک لومی (Medium loam) می باشد که کل آب قابل نگهداری توسط خاک برابر با ۲۱۰ میلیمتر بر روز می باشد.
- حداکثر سرعت نفوذ آب در خاک ۲ میلیمتر بر روز است
- حداکثر عمق ریشه دوانی موجود در خاک ۸۰ سانتیمتر است
- در ابتدای کار رطوبت در خاک مورد نظر برابر با ۰ درصد است
- در آغاز کار رطوبت قابل دسترس ۲۱۰ می باشد

General soil data	
Total available soil moisture (FC - WP)	210.0 mm/meter
Maximum rain infiltration rate	2 mm/day
Maximum rooting depth	80 centimeters
Initial soil moisture depletion (as % TAM)	0 %
Initial available soil moisture	210.0 mm/meter

جدول (۱۳) - داده های رطوبت خاک

استخراج kc از نشریه فائو:

Table 12 continued

Crop	K_c ini ¹	K_c mid	K_c end	Maximum Crop Height (h) (m)
n. Fruit Trees				
Almonds, no ground cover	0.40	0.90	0.65 ¹⁸	5
Apples, Cherries, Pears ¹⁹				
- no ground cover, killing frost	0.45	0.95	0.70 ¹⁸	4
- no ground cover, no frosts	0.60	0.95	0.75 ¹⁸	4
- active ground cover, killing frost	0.50	1.20	0.95 ¹⁸	4
- active ground cover, no frosts	0.80	1.20	0.85 ¹⁸	4
Apricots, Peaches, Stone Fruit ^{19, 20}				
- no ground cover, killing frost	0.45	0.90	0.65 ¹⁸	3
- no ground cover, no frosts	0.55	0.90	0.65 ¹⁸	3
- active ground cover, killing frost	0.50	1.15	0.90 ¹⁸	3
- active ground cover, no frosts	0.80	1.15	0.85 ¹⁸	3
Avocado, no ground cover	0.60	0.85	0.75	3
Citrus, no ground cover ²¹				
- 70% canopy	0.70	0.65	0.70	4
- 50% canopy	0.65	0.60	0.65	3
- 20% canopy	0.50	0.45	0.55	2
Citrus, with active ground cover or weeds ²²				
- 70% canopy	0.75	0.70	0.75	4
- 50% canopy	0.80	0.80	0.80	3
- 20% canopy	0.85	0.85	0.85	2
Conifer Trees ²³	1.00	1.00	1.00	10
Kiwi	0.40	1.05	1.05	3
Olives (40 to 60% ground coverage by canopy) ²⁴	0.65	0.70	0.70	3-5
Pistachios, no ground cover	0.40	1.10	0.45	3-5
Walnut Orchard ¹⁹	0.50	1.10	0.65 ¹⁸	4-5

continued...

¹⁸ These K_c end values represent K_c prior to leaf drop. After leaf drop, K_c end $\approx$ 0.20 for bare, dry soil or dead ground cover and K_c end $\approx$ 0.50 to 0.80 for actively growing ground cover (consult Chapter 11).

¹⁹ Refer to Eq. 94, 97 or 98 and footnotes 21 and 22 for estimating K_c for immature stands.

²⁰ Stone fruit category applies to peaches, apricots, pears, plums and pecans.

²⁴

جدول (۱۴) - جدول kc درخت آلو

		Etc	Eff rain	Eff-Etc
ماه	month	mm/day	mm/day	mm/day
دی	JAN	0.64	0.85	0.21
بهمن	FEB	0.93	0.90	-0.03
اسفند	MAR	1.44	1.23	-0.21
فروردین	APR	1.97	1.50	-0.48
اردیبهشت	MAY	4.39	1.41	-2.98
خرداد	JUN	6.19	0.30	-5.89
تیر	JUL	7.53	0.06	-7.47
مرداد	AUG	7.05	0.02	-7.03
شهریور	SEP	3.92	0.05	-3.87
مهر	OCT	2.55	0.47	-2.08
آبان	NOV	1.38	1.18	-0.19
آذر	DEC	0.93	1.04	0.11

جدول (۱۵) - جدول میزان تبخیر و تعرق پس از اعمال بارش موثر

جدول میزان تبخیر و تعرق که در بالا نشان داده شده است. با توجه به نرم افزار کراپ وات تبخیر و تعرق منطقه از هواشناسی و چند تا از پارامتر آنرا با استفاده از نرم افزار متئونرم (meteo norm-7) بدست آوردیم بدین ترتیب اعداد منفی با رنگ قرمز نشاندهنده کمبود رطوبتی در آن ماه فوقالذکر می باشند.

خلاصه نتایج آبیاری باغ پایش آقای پور جعفر

کلیه پارامترها جهت ارزیابی کامل آبیاری، برداشت گردید. تیمار در این مزرعه شامل ایجاد شیار در دو طرف ردیف درختان بود که بسته به سن درخت و بافت خاک فاصله جوی ها از درخت و عرض جوی تعیین می شود. کشت این روش جهت افزایش راندمان، تسریع بخشیدن به فاز پیشروی جریان از طریق کاهش سطح خیس خوردگی و حرکت در داخل جویها در کاهش مصرف آب موثر است. مشخصات تیمار و شاهد در باغ در جدول ۹ ارائه شده

مزرعه F1	روش آبیاری	طول × عرض	شیب	طولی	شرایط انتها
شاهد	نواری - غرقابی	10×85	0.001		بسته
تیمار	شاری دو طرفه	8×85	0.001		بسته

است.

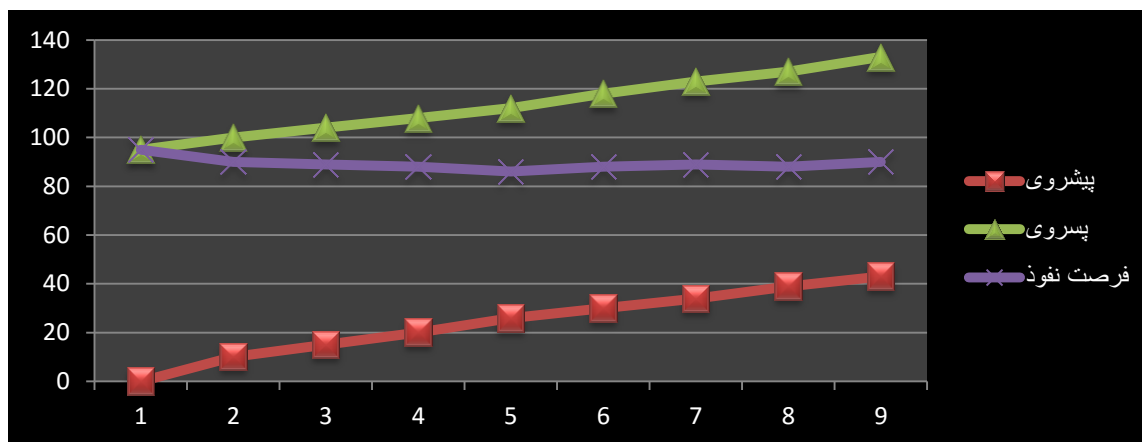
جدول (۱۶) - مشخصات تیمار و شاهد در باغ

آبیاری اول (۱۳۹۸/۰۲/۲۶)

		1398/02/25	تاریخ	نمونه برداری - قبل از آبیاری
رطوبت وزنی	وزن خشک - گرم	وزن تر - گرم	عمق (سانتیمتر)	رطوبت
21.47	14.58	17.71	0-30	ابتدا - وسط - انتها
18.18	18.1	21.39	30-60	ابتدا - وسط - انتها
22.67	16.5	20.24	60-90	ابتدا - وسط - انتها
20.77	ave			
		116.787749	SMD	

MAD	0.65
-----	------

جدول (۱۷) - نمونه برداری قبل از آبیاری و کمبود رطوبتی و ضریب تخلیه رطوبتی



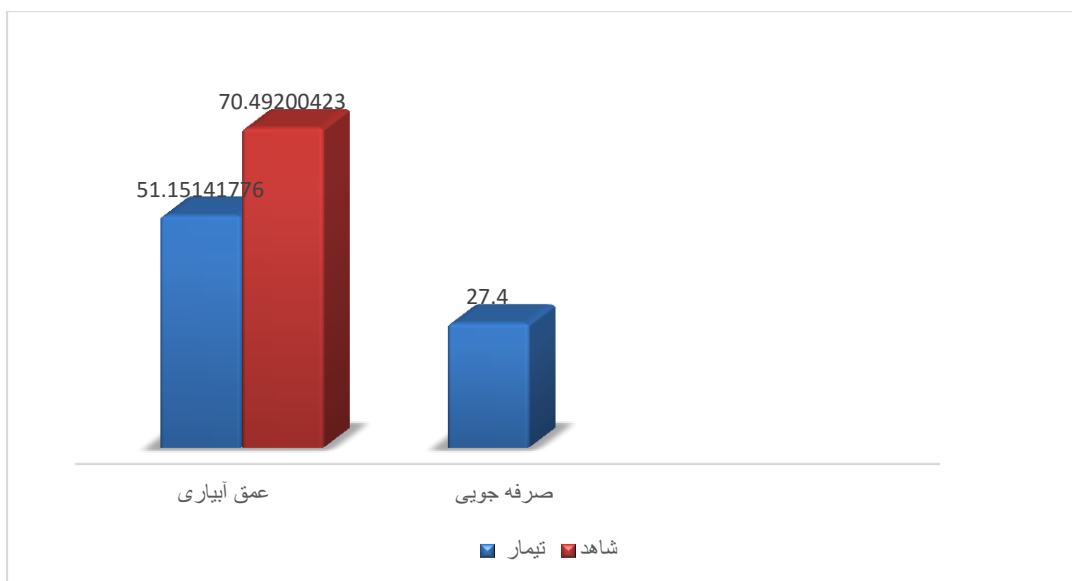
شکل (۶) - نمودار پیشروی و پسروی

نمونه برداری - بعد از آبیاری	تاریخ	1398/02/27		
رطوبت	عمق (سانتیمتر)	وزن تر-گرم	وزن خشک-گرم	رطوبت وزنی
ابتدا-وسط-انتهای	0-30	41.55	31.42	32.24
ابتدا-وسط-انتهای	30-60	37.81	26.89	40.61
ابتدا-وسط-انتهای	60-90	39.46	26.46	49.13
			ave	40.66

جدول (۱۸) - نمونه برداری بعد از آبیاری

الگو	ابعاد	A	ارتفاع پارشال (cm)	Q	tco	V (litr)	عمق	m3/ha	درصد صرفه جویی
تیمار	8*85	680	16	9.99	60	34783	51.2	512	27.4
شاهد	10*85	850	16	10.0	100	59918	70	705	

جدول (۱۹) - آنالیز تیمار و شاهد



شکل (۷) - درصد عمق آبیاری تیمار و شاهد - درصد صرفه جویی

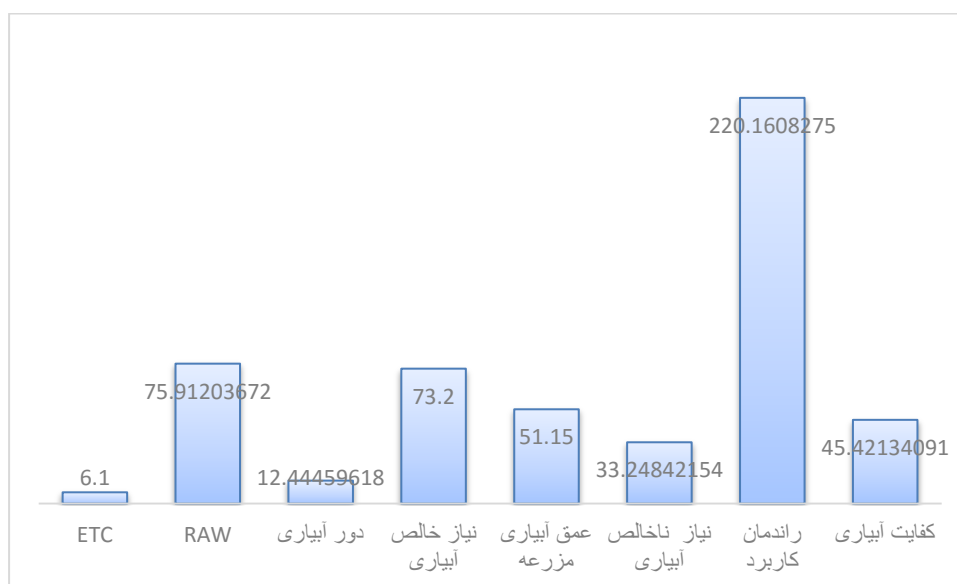
	ماده	خرداد	
ETC	6.1	FIX F	
RAW	75.91204		
دور آبیاری	12.4446	12.0	
نیاز خالص آبیاری	73.2		
عمق آبیاری مزرعه	51.15		
نیاز ناخالص آبیاری	33.24842		
راندمن کاربرد	220.1608		
کفایت آبیاری	45.42134		
کمبود رطوبتی	**TCO**	A	عمق آبیاری مد نظر
116.79	133	680	117.192957
طول نوار	85	M	
tco	60	min	

جدول (۲۰) - آنالیز کل آبیاری اول

*با توجه به آنالیز های صورت گرفته به این نتیجه میرسیم که در آبیاری اول با کم آبیاری مواجه بودیم چرا که نیاز ناخالص کمتر از نیاز خالص آبیاری می باشد که دلیل آن آبیاری از منبع کانال و نوسانات شبکه کانال بوده و به دلیل نوبت بندی کشاورزان دور آبیاری هم با چند روز تاخیر با توجه به محاسبات رطوبت قبل از آبیاری رعایت می شود. در این آبیاری کمبود رطوبتی (smd) 116.79mm بوده ک با توجه به ضریب تخلیه مجاز رطوبتی خاک (mad) مربوطه که ۰,۶۵ در نظر گرفته شده و توانایی استخراج آب توسط گیاه مربوطه که همان آب سهل الوصول (raw) نامیده می شود، محاسبه گردیده است و در

جدول بالا قابل مشاهده است راندمان کاربرد بدلیل کم آبیاری صورت گرفته بالای ۱۰۰ درصد بوده و کفایت آبیاری هم به دلیل عدم آبیاری کافی ۴۵ درصد بدست آمده است. نیاز خالص آبیاری از حاصلضرب smd یا همان کل آب در دسترس (Taw) با ضریب تخلیه رطوبتی (mad) بدست آمده و همچنین نیاز ناخالص آبیاری هم از حاصلضرب عمق آبیاری مزرعه در mad بدست آمده است. در انتهای جدول بالا آنالیزی که صورت گرفته برای زمانی هست که دبی ورودی ثابت باشد و نوساناتی در شبکه وجود نداشته باشد. ک در آن صورت با وجود اینکه کنترل عمق آبیاری در آبیاری سطحی مشکل بوده تا حدودی امکان تعادل نیاز خالص آبیاری با نیاز ناخالص آبیاری وجود دارد بطوریکه با برداشت مرتب و با برنامه نمونه خاک رطوبتی می توان آنرا پیاده کرد که باید رطوبت خاک از نقطه پژمردگی که برای خاک ها و گیاهان مختلف متفاوت بوده و نباید از آن مقدار کاهش پیدا کند، متأسفانه پایش باغ مربوطه دارای چاه بوده ولی امکانات و تجهیزات برای راه اندازی موتور پمپ را نداشته ک در صورت راه اندازی امکان اجرا و کنترل برنامه دور آبیاری و تعادل نیاز خالص با ناخالص با همان ثابت نگه داشتن عمق آبیاری و دور آبیاری می باشد فراهم می گردد.

آبیاری دوم هم در مورخه ۱۳ خرداد به دلیل فرا رسیدن نوبت آبیاری شبانه بدون اطلاع اقدام به آبیاری کردند.

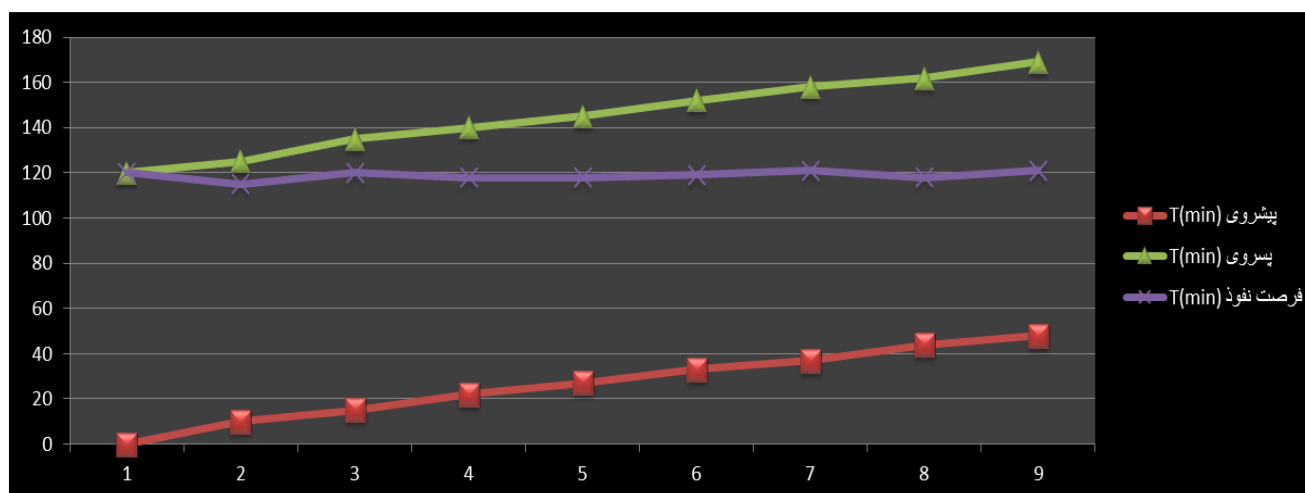


شکل (۸) – نمودار آنالیز کل آبیاری اول

آبیاری سوم (۱۳۹۸/۰۳/۲۹)

نمونه برداری-قبل از آبیاری	تاریخ	1398/03/29		
رطوبت وزنی	وزن خشک-گرم	وزن تر-گرم	عمق (سانتیمتر)	رطوبت
22.20	49.57	60.576	0-30	ابتدا-وسط-انتهای
21.90	47.379	57.753	30-60	ابتدا-وسط-انتهای
23.48	46.0148	56.819	60-90	ابتدا-وسط-انتهای
22.53	ave			
		98.52766261	SMD	
		0.65	MAD	

جدول (۲۱) - نمونه برداری قبل از آبیاری و کمبود رطوبتی و ضریب تخلیه رطوبتی



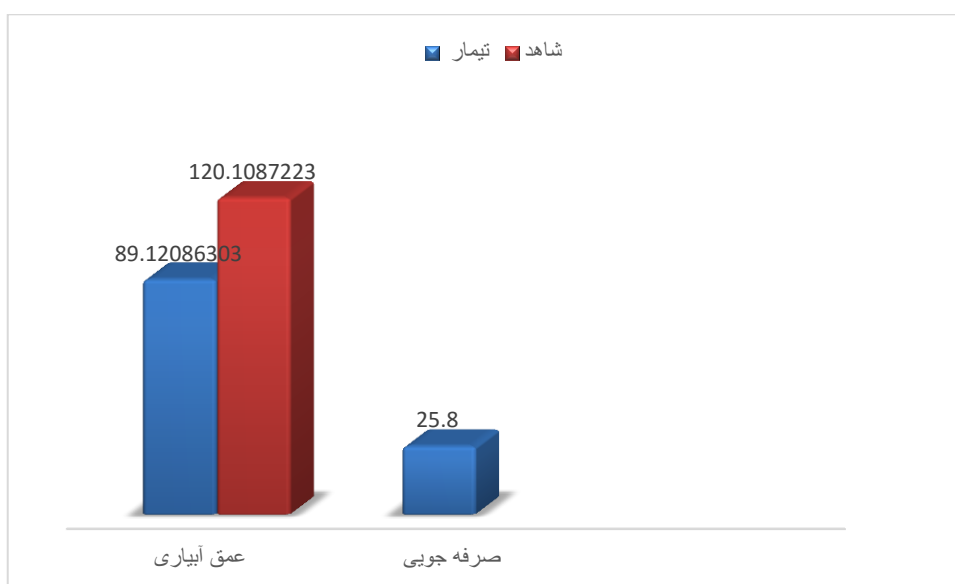
شکل (۹) - نمودار پیشروی و پسروی

نمونه برداری-بعد از آبیاری	تاریخ	1398/03/30		
رطوبت وزنی	وزن خشک-گرم	وزن تر-گرم	عمق (سانتیمتر)	رطوبت
33.07	48.753	64.875	0-30	ابتدا-وسط-انتهای
37.32	53.583	73.581	30-60	ابتدا-وسط-انتهای
48.72	59.347	88.259	60-90	ابتدا-وسط-انتهای
43.02	ave			

جدول (۲۲) - نمونه برداری بعد از آبیاری

الگو	ابعاد	A	ارتفاع پارشال (cm)	Q	tco	V (litr)	عمق	m3/ha	درصد صرفه جویی
نیمار	8*85	680	17	11.34	92	60602	89.12	891.20863	25.8
شاهد	10*85	850	17	11.3	150	102092	120	1201	

جدول (۲۳) – آنالیز تیمار و شاهد



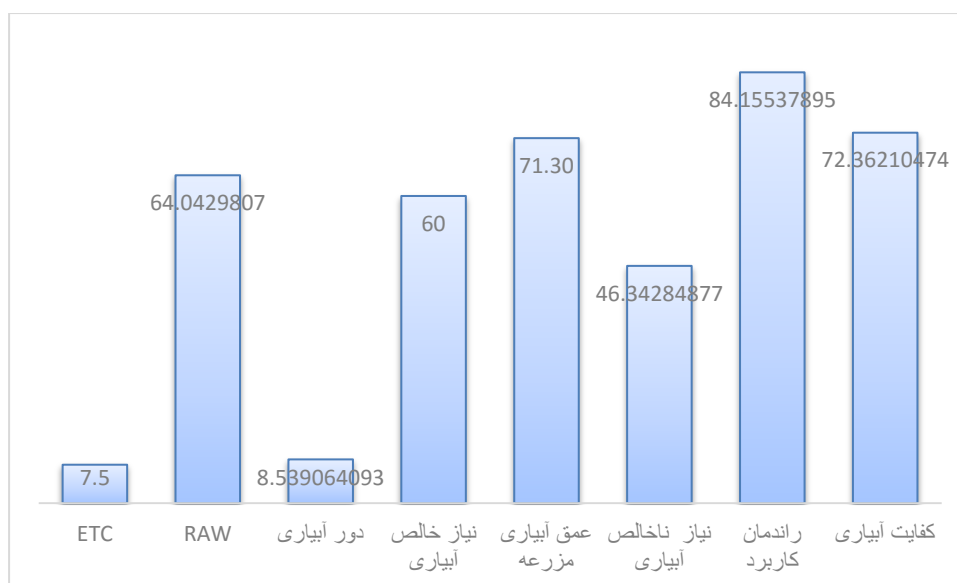
شکل (۱۰) – درصد عمق آبیاری تیمار و شاهد- درصد صرفه جویی

	تیر	ماه	
ETC	7.5	FIX F	
RAW	64.04298		
دور آبیاری	8.539064	8.0	
نیاز خالص آبیاری	60		
عمق آبیاری مزرعه	71.30		
نیاز ناخالص آبیاری	46.34285		
راندمان کاربرد	84.15538		
کفایت آبیاری	72.3621		
کمبود رطوبتی	**T CO**	A	عمق آبیاری مد نظر
98.53	99	680	99.08969586
طول نوار	85	M	
tco	92	min	

جدول (۲۴) – آنالیز کل آبیاری سوم

*این آبیاری که در تیر ماه صورت گرفته و تبخیر تعرق تیر ماه ۷,۵ میلیمتر بوده و راندمان کاربرد ۸۴ درصد بدست آمده ک دلیلش با توجه به اینکه رطوبت قبل از آبیاری رو برداشت کردیم و تصمیم گرفتیم اگر نوسانات شبکه کانال کم بود از فرمول دبی ثابت برای کنترل عمق آبیاری و تا حد امکان نزدیک کردن نیاز ناخالص به نیاز خالص که نه از آن تجاوز کند و نه خیلی از آن کم باشد که دور آبیاری پایین بیاد و باید زودتر از دور آبیاری تعیین شده آبیاری شود و این برای باغ مربوطه به دلیل نوبت بندی ۱۵ روزه مقدور نبود. بنابراین بعد از نصب پارشال و مشاهده نوسان کم شبکه کانال به صورت تجربی با محاسبه ای ک از قبل بر روی قطع جریان انجام دادم مدت ۹۲ دقیقه آبیاری تیمار به طول انجامید و کنترل آن تا

۹۹ دقیقه امکان نداشت چرا که موجب رواناب انتهایی شیار می شد. کفایت آبیاری هم از نسبت نیاز ناخالص به نیاز خالص بدست می آید و ۷۲ درصد بدست آمده است.

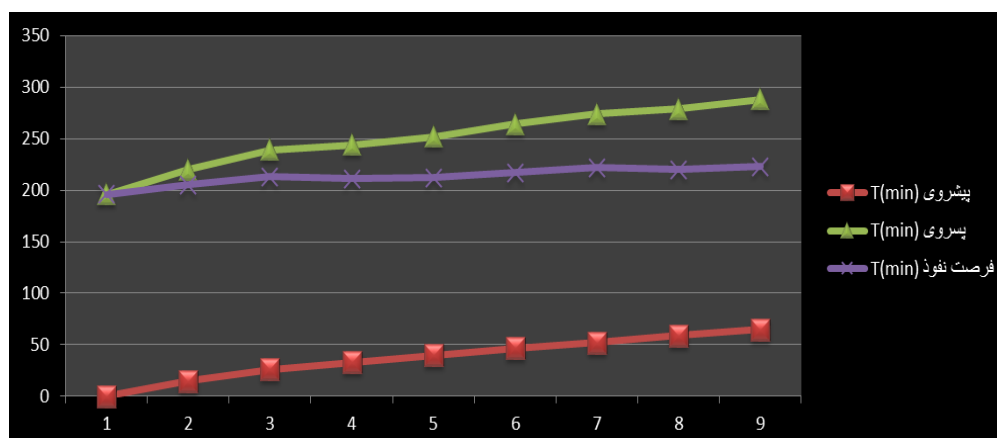


شکل (۱۱) - نمودار آنالیز کل آبیاری سوم

آبیاری چهارم (۱۳۹۸/۰۴/۱۲)

نمونه برداری-قبل از آبیاری	تاریخ	98/04/12		
رطوبت	عمق (سانتیمتر)	وزن تر-گرم	وزن خشک-گرم	رطوبت وزنی
ابتدا-وسط-انتها	0-30	62.494	50.9	22.78
ابتدا-وسط-انتها	30-60	58.722	48.57	20.90
ابتدا-وسط-انتها	60-90	57.492	46.23	24.36
			ave	22.68
	SMD	96.92594783		
	MAD	0.65		

جدول (۲۵) - نمونه برداری قبل از آبیاری و کمبود رطوبتی و ضریب تخلیه رطوبتی



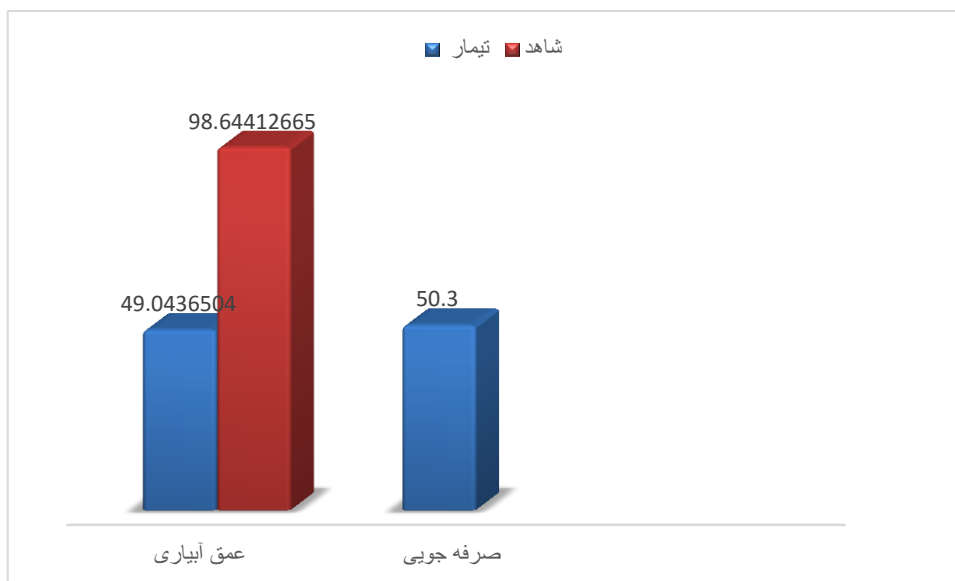
شکل (۱۲) - نمودار پیشروی و پسروی

نمونه برداری بعد از آبیاری	تاریخ	98/04/13		
رطوبت وزنی	وزن خشک-گرم	وزن تر-گرم	عمق (سانتیمتر)	رطوبت
32.74	32.123	42.64	0-30	ابتدا-وسط-انتهای
42.78	25.83	36.88	30-60	ابتدا-وسط-انتهای
49.38	25.94	38.75	60-90	ابتدا-وسط-انتهای
41.63	ave			

جدول (۲۶) - نمونه برداری بعد از آبیاری

الگو	ابعاد	A	ارتفاع پارشال (cm)	Q	tco	V (litr)	عمق	m3/ha	درصد صرفه جویی
تیمار	8*85	680	13.5	6.987292	87	33350	49.04	490.436504	50.3
شاهد	10*85	850	13.5	7.0	200	83848	99	986	

جدول (۲۷) - آنالیز تیمار و شاهد

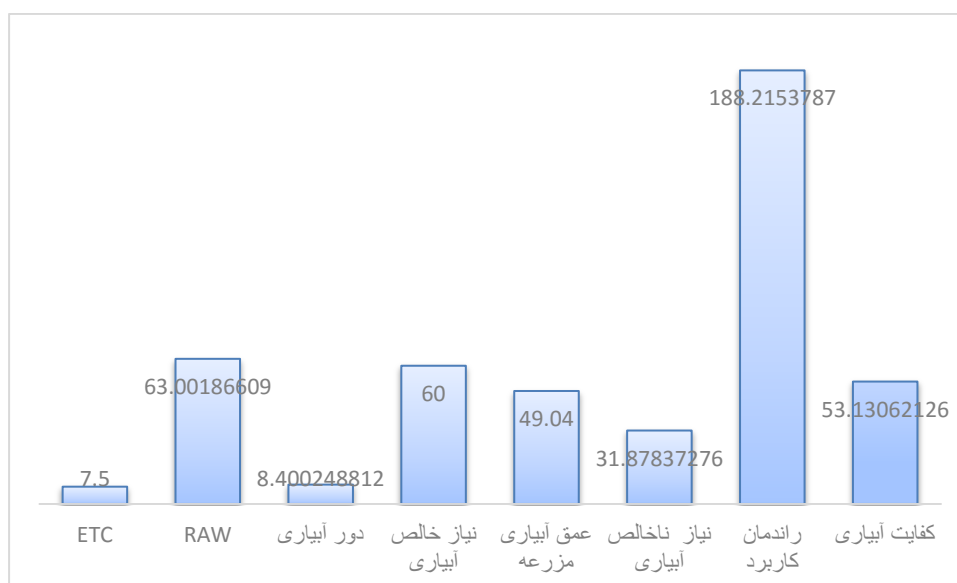


شکل (۱۳) - درصد عمق آبیاری تیمار و شاهد - درصد صرفه جویی

	تیر	ماه	
ETC	7.5	FIX F	
RAW	63.00187		
دور آبیاری	8.400249	8.0	
نیاز خالص آبیاری	60		
عمق آبیاری مزرعه	49.04		
نیاز ناخالص آبیاری	31.87837		
راندمان کاربرد	188.2154		
کفایت آبیاری	53.13062		
کمبود رطوبتی	**T CO**	A	عمق آبیاری مد نظر
96.93	158	680	97.41107507
طول نوار	85	M	
tco	87	min	

جدول (۲۸) - آنالیز کل آبیاری چهارم

*در این آبیاری منبع آب چاه بوده ولی مدت زمان آبیاری رو طبق فرمول دبی ثابت محاسبه نکرده بلکه با مدت زمان آبیاری های قبلی مطابقت دادیم که با کم آبیاری به دلیل دبی پایین چاه نسبت به کانال مواجه شدیم و برای جبران آن ۱۰ روز بعد با کنترل رطوبت قبل از آبیاری با منبع چاه آبیاری کردیم و همچنین دور آبیاری که با اکسل بدست آوردیم بدلیل کم آبیاری به ۴ روز کاهش پیدا کرد که با رطوبتی که در باغ بود و تا ۹ روز تقریبا به حد مورد نیاز به آبیاری رسید که روز ۲۳ تیر ماه دوباره آبیاری پنجم رو انجام دادیم.

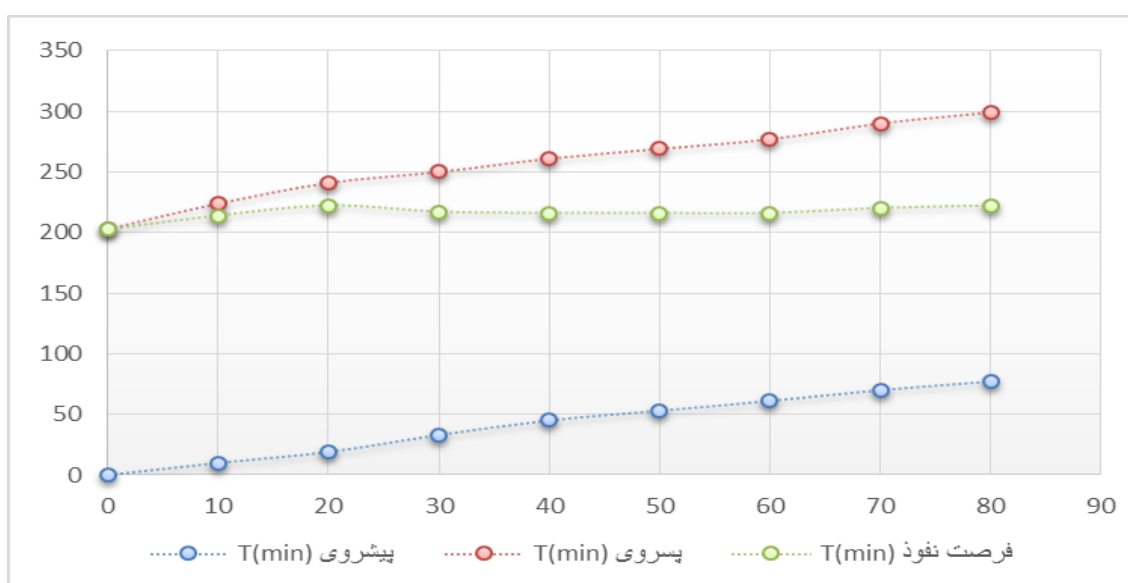


شکل (۱۴) - نمودار آنالیز کل آبیاری چهارم

آبیاری پنجم (۱۳۹۸/۰۴/۲۳)

نمونه برداری-قبل از آبیاری	تاریخ	98/4/23		
رطوبت وزنی	وزن خشک-گرم	وزن تر-گرم	عمق (سانتیمتر)	رطوبت
22.76	45.51	55.87	0-30	ابتدا-وسط-انتها
22.73	45.97	56.42	30-60	ابتدا-وسط-انتها
22.40	53.57	65.57	60-90	ابتدا-وسط-انتها
22.63	ave			
		97.42358893	SMD	
		0.65	MAD	

جدول (۲۹) - نمونه برداری قبل از آبیاری و کمبود رطوبتی و ضریب تخلیه رطوبتی



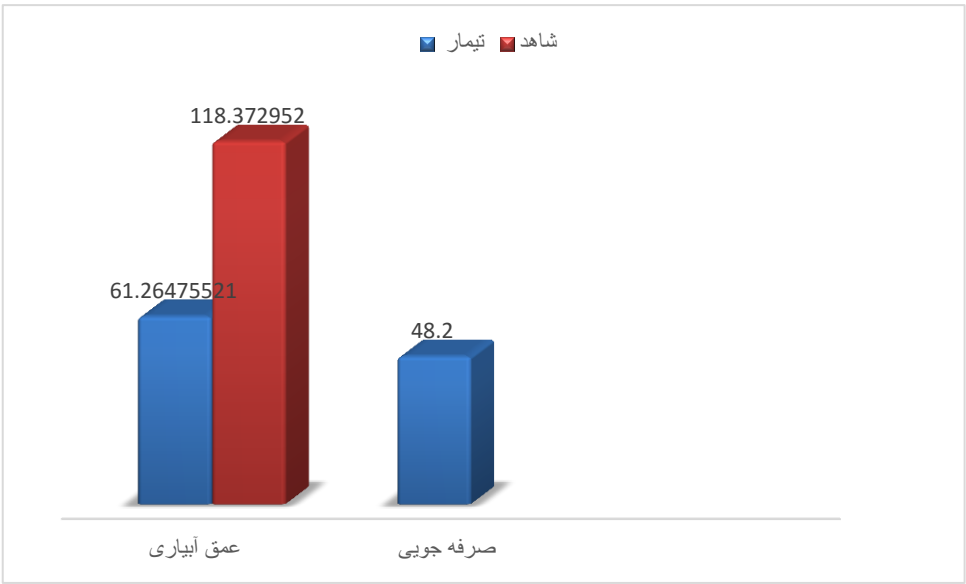
شکل (۱۵) - نمودار پیشروی و پسروی

نمونه برداری-بعد از آبیاری	تاریخ	98/04/24		
رطوبت وزنی	وزن خشک-گرم	وزن تر-گرم	عمق (سانتیمتر)	رطوبت
44.37	54.07	78.06	0-30	ابتدا-وسط-انتها
42.41	55.34	78.81	30-60	ابتدا-وسط-انتها
26.28	63.92	80.72	60-90	ابتدا-وسط-انتها
37.69	ave			

جدول (۳۰) - نمونه برداری بعد از آبیاری

الگو	ابعاد	A	ارتفاع پارشال (cm)	Q	tco	V (litr)	عمق	m3/ha	درصد صرفه جویی
تیمار	8*85	680	13.5	6.99	77	41660	61.26	612.648	48.2
شاهد	10*85	850	13.5	7.0	240	100617	118	1184	

جدول (۳۱) – آنالیز تیمار و شاهد

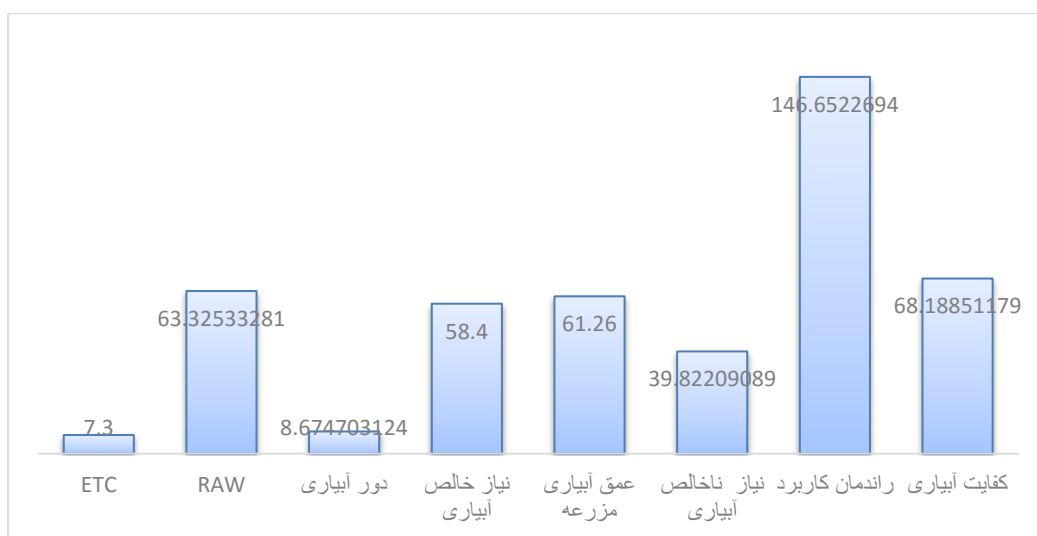


شکل (۱۶) – درصد عمق آبیاری تیمار و شاهد- درصد صرفه جویی

	تیر ومرداد	ماه	
ETC	7.3	FIX F	
RAW	63.32533		
دور آبیاری	8.674703	8	
نیاز خالص آبیاری	58.4		
عمق آبیاری مزرعه	61.26		
نیاز ناخالص آبیاری	39.82209		
راندمان کاربرد	146.6523		
کفایت آبیاری	68.18851		
کمبود رطوبتی	**T CO**	A	عمق آبیاری مد نظر
97.42358893	158	680	97.41107507
طول نوار	85	M	
tco	77	min	

جدول (۳۲) – آنالیز کل آبیاری پنجم

*در این آبیاری که منبع آب چاه بود و با توجه به رطوبت قبل از آبیاری کمبود رطوبتی رو برای بدست آوردن عمق آبیاری برای دبی ثابت بدست آورده و از روی آن زمان قطع جریان رو بدست آوردیم. که عمق آبیاری مزرعه در حدود ۶۱٫۲۶ میلیمتر میباشد و عمق آبیاری مد نظر ۹۷ میلیمتر محاسبه گردید. که در این آبیاری راندمان کاربرد خیلی عالی و مزرعه با توجه به درصد کفایت آبیاری با اندکی کم آبی مواجه شد.

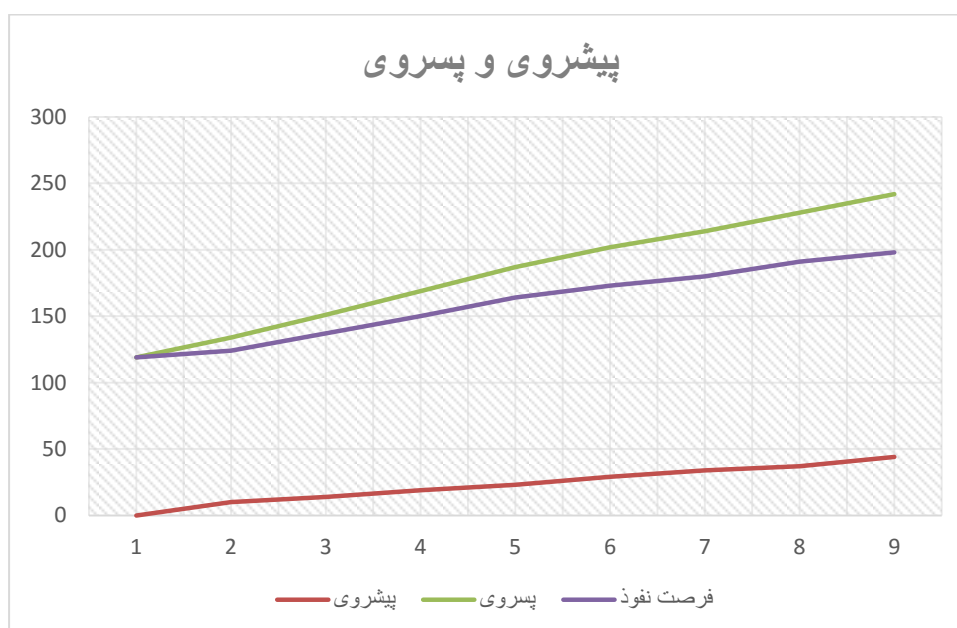


شکل (۱۷) – نمودار آنالیز کل آبیاری پنجم

آبیاری ششم (۱۳۹۸/۰۵/۰۵)

نمونه برداری - قبل از آبیاری	تاریخ	98/5/5		
رطوبت وزنی	وزن خشک-گرم	وزن تر-گرم	عمق (سانتیمتر)	رطوبت
20.95	45.73	55.31	0-30	ابتدا-وسط-انتها
21.44	54.749	66.489	30-60	ابتدا-وسط-انتها
21.56	44.81	54.47	60-90	ابتدا-وسط-انتها
21.20	ave			
		112.3597135	SMD	

جدول (۳۳) - نمونه برداری قبل از آبیاری و کمبود رطوبتی و ضریب تخلیه رطوبتی



شکل (۱۸) - نمودار پیشروی و پسروی

نمونه برداری - بعد از آبیاری	تاریخ	98/05/6		
رطوبت وزنی	وزن خشک-گرم	وزن تر-گرم	عمق (سانتیمتر)	رطوبت
39.16	55.46	77.18	0-30	ابتدا-وسط-انتها
41.08	56.521	79.74	30-60	ابتدا-وسط-انتها
30.78	62.372	81.57	60-90	ابتدا-وسط-انتها
37.01	ave			

جدول (۳۴) - نمونه برداری بعد از آبیاری

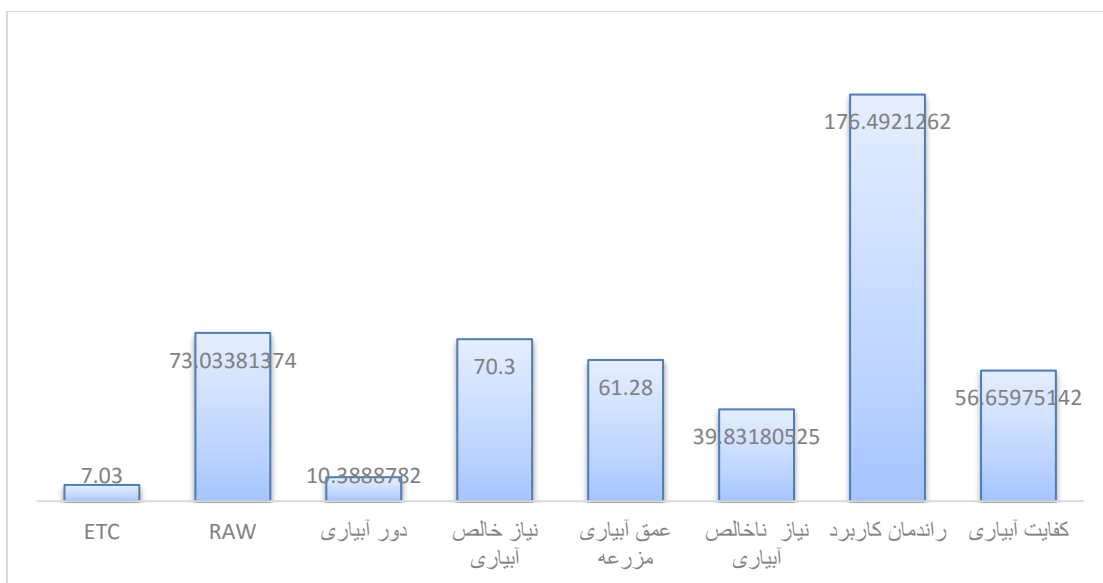
الگو	ابعاد	A	ارتفاع پارشال (cm)	Q	tco	V (litr)	عمق	m3/ha	درصد صرفه جویی
تیمار	8*85	680	12	5.45	94	33324	49.01	490.062	60.2
شاهد	10*85	850	15	8.7	200	104634	123	1231	

جدول (۳۵) - آنالیز تیمار و شاهد

	مرداد	ماه	
ETC	7.03	FIX F	
RAW	73.03381		
دور آبیاری	10.38888	10	
نیاز خالص آبیاری	70.3		
عمق آبیاری مزرعه	61.28		
نیاز ناخالص آبیاری	39.83181		
راندمان کاربرد	176.4921		
کفایت آبیاری	56.65975		
کمبود رطوبتی	**T CO**	A	عمق آبیاری مد نظر
112.3597135	 234	680	112.6275157
طول نوار	85	M	
tco	94	min	

جدول (۳۶) - آنالیز کل آبیاری ششم

*در این آبیاری به دلیل نوسان شبکه ، زمان قطع جریان طبق جدول بالا کنترل نشد. بعد از آبیاری ششم متأسفانه کشاورز پسرش به رحمت خدا رفت به خاطر همین آبیاری شهریور ماه رو مقدور نشد ثبت کنیم.



شکل (۱۹) - نمودار آنالیز کل آبیاری ششم

	موقعیت جغرافیایی مرکز مزرعه: $X = 596346$ $Y = 4101262$
--	--

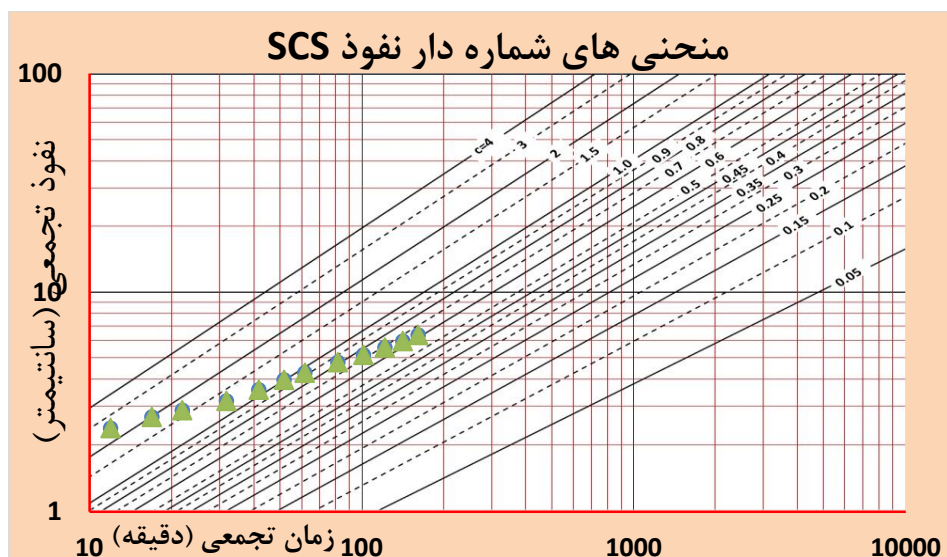
	• الگوی کشت: چغندر قند • نام زارع: آقابابا خیرفام • مساحت: ۹/ هکتار • ابعاد مزرعه: ۱۲۲*۷۰ متر • • روش آبیاری: سطحی • (۴۰*۶۰) • منبع تامین آب: سطحی - زیرزمینی	
	• علت انتخاب - فنی - اقتصادی - اجتماعی - الگوی کشت و روش آبیاری - تمایل به همکاری کشاورزی	
• سناریوهای پیشنهادی به عنوان تکنیک آبیاری و مدیریت زراعی: - کشت به روش ۴۰*۶۰ - برنامه ریزی آبیاری زمان واقعی - برنامه ریزی نیاز کودی مطابق آزمون خاک، استفاده از کود های بیولوژیکی و آلی - مدیریت و برنامه ریزی سموم مصرفی، مدیریت مبارزه با علفهای هرز - تقویم زراعی و رعایت تناوب زراعی - نوع رقم کشت، ضد عفونی بذور، اصلاح عمق کشت		

ازمایش نفوذپذیری		97/12/24	
سانتیمتر		دقیقه	
T	H		
0	0		
0.5	0.3		
1	0.5		
2	0.8		
3	1.3		
5	1.7		
7	2.1		
12	2.4		
17	2.7		
22	2.9		
32	3.2		
42	3.6		
52	4		
62	4.3		
82	4.8		
102	5.2		
122	5.6		
142	6		
162	6.4		

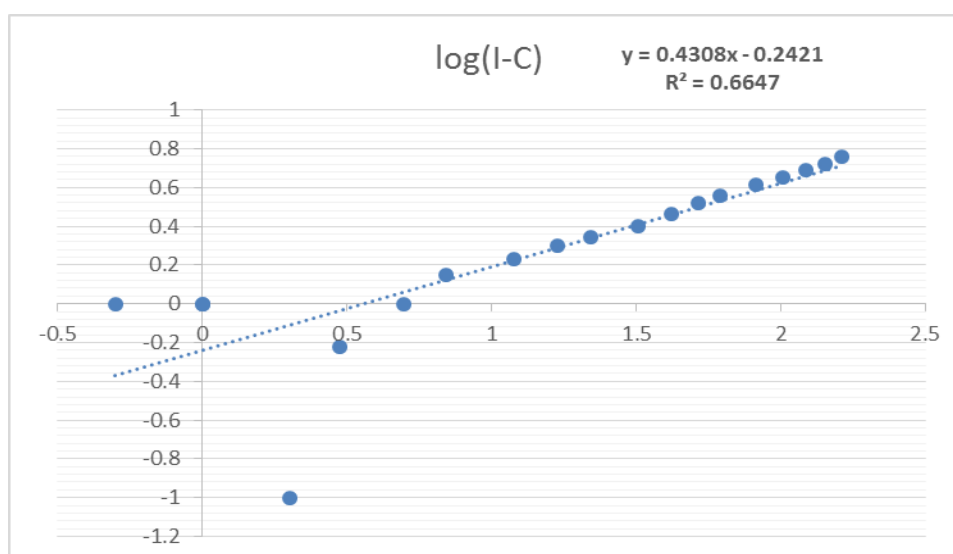
جدول (۳۷) – مقادیر نفوذ تجمعی اندازه گیری شده در زمان های مختلف

t(min)	Im(cm)	log t	log(I-C)
0	0	#NUM!	#NUM!
0.5	0.3	-0.30103	#NUM!
1	0.5	0	#NUM!
2	0.8	0.30103	-1
3	1.3	0.477121	-0.22185
5	1.7	0.69897	0
7	2.1	0.845098	0.146128
12	2.4	1.079181	0.230449
17	2.7	1.230449	0.30103
22	2.9	1.342423	0.342423
32	3.2	1.50515	0.39794
42	3.6	1.623249	0.462398
52	4	1.716003	0.518514
62	4.3	1.792392	0.556303
82	4.8	1.913814	0.612784
102	5.2	2.0086	0.653213
122	5.6	2.08636	0.690196
142	6	2.152288	0.724276
162	6.4	2.209515	0.755875
$I=0.5727*(T_{influence}^{0.4308})+0.7$			

جدول (۳۸) – نتایج روش SCS



شکل (۲۰) - منحنی های شماره دار نفوذ SCS



شکل (۲۱) - نمودار روش SCS

آبیاری اول (۱۳۹۸/۰۲/۳۱)

نمونه برداری-قبل از آبیاری	تاریخ	1398/02/31		
رطوبت	عمق (سانتیمتر)	وزن تر-گرم	وزن خشک-گرم	رطوبت وزنی
ابتدا-وسط-انتها	0-30	17.534	15.21	15.28
ابتدا-وسط-انتها	30-60	21.12	17.9	17.99
	smd	49.9390966	ave	16.63

جدول (۳۹) - نمونه برداری قبل از آبیاری و کمبود رطوبتی و ضریب تخلیه رطوبتی



شکل (۲۲) - نمودار پیشروی و پسروی

نمونه برداری بعد از آبیاری				
تاریخ	1398/03/01			
رطوبت	عمق (سانتیمتر)	وزن تر-گرم	وزن خشک-گرم	رطوبت وزنی
ابتدا-وسط-انتها	0-30	40.634	32.42	25.34
ابتدا-وسط-انتها	30-60	36.983	28.578	29.41
			ave	27.37

جدول (۴۰) - نمونه برداری بعد از آبیاری

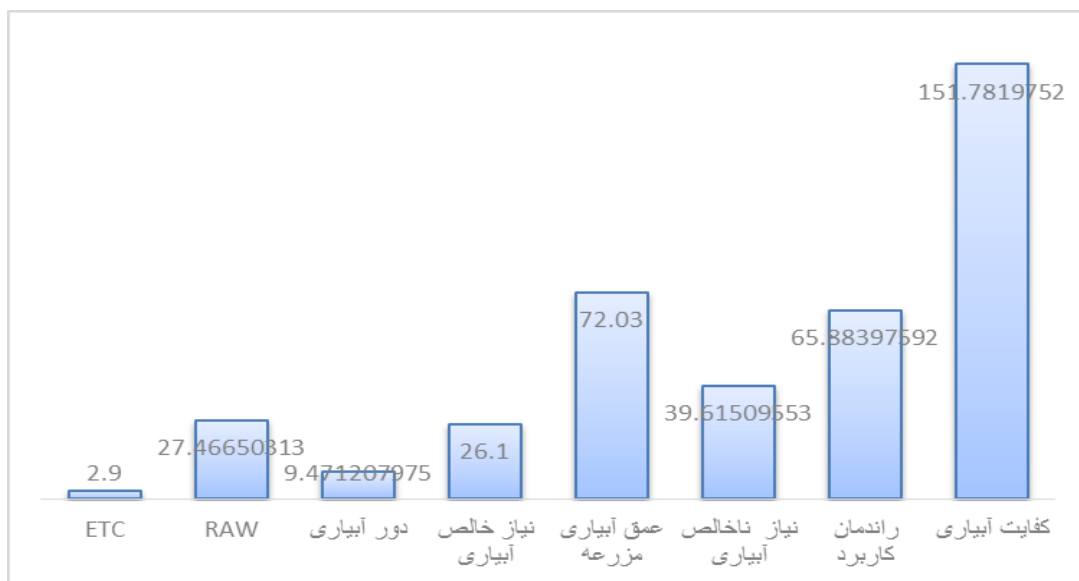
ابعاد	A	ارتفاع پاشش (cm)	Q	tco	V (litr)	عمق	m3/ha	نرخ صرفه جویی
تیمار	3*125	375	15.4	9.215435963	50	27010	72.02744642	720.2744642
شاهد	4.2*125	525	15.4	9.215435963	55	30411	57.93	579.2559748

جدول (۴۱) - آنالیز تیمار و شاهد

	ماه	خرداد	
ETC	FIX F	2.9	
RAW		27.4665	
دور آبیاری	9.0	9.471208	
نیاز خالص آبیاری		26.1	
عمق آبیاری مزرعه		72.03	
نیاز ناخالص آبیاری		39.6151	
راندمان کاربرد		65.88398	
کفایت آبیاری		151.782	
عمق آبیاری مد نظر	A	**T CO**	کمیود رطوبتی
50.048	375	34	49.94
	M		طول نوار
	min	50	tco

جدول (۴۲) - آنالیز کل آبیاری اول

* در این آبیاری ، بیش آبیاری صورت گرفته چرا که زمان قطع جریان با توجه به کمیود رطوبتی محاسبه گردیده و در نظر گرفتن دبی ثابت که البته به دلیل منبع کانال اندکی نوسان وجود داشت در ۵۰ دقیقه صورت گرفته است و کفایت آبیاری ۱۰۰ درصد رو راندمان کاربرد به دلیل بیش آبیاری پایین اومده تا حد ۶۵ درصد محاسبه شده است .

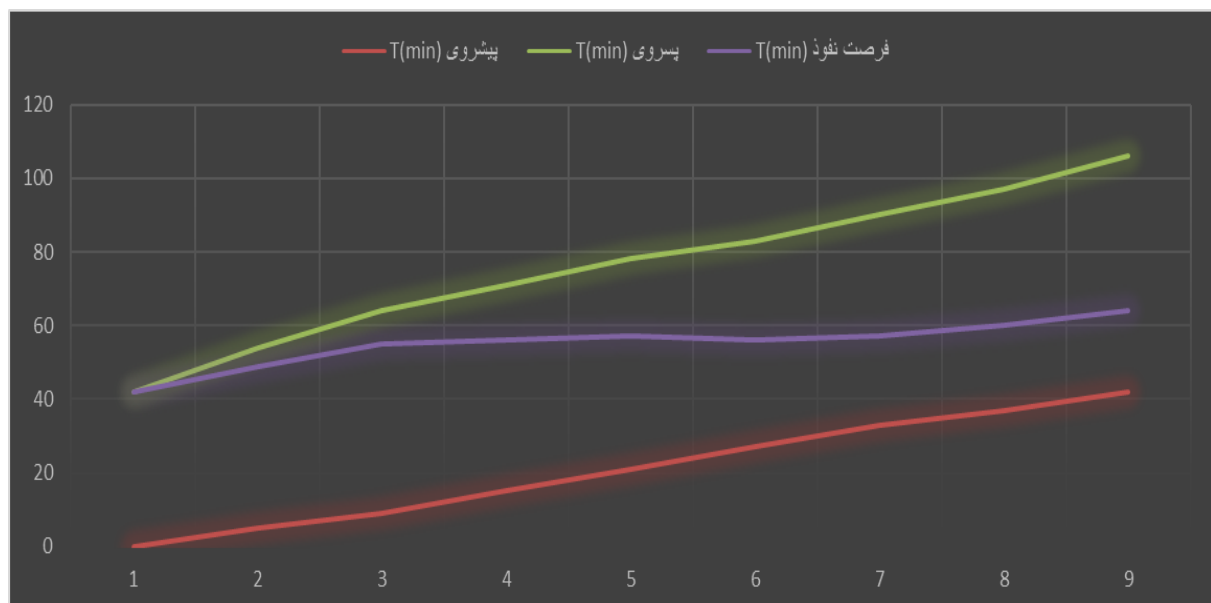


شکل (۲۳) - نمودار کل آبیاری اول

آبیاری دوم (۱۳۹۸/۰۳/۱۵)

نمونه برداری-قبل از آبیاری	تاریخ	1398/03/15		
رطوبت	عمق (سانتیمتر)	وزن تر-گرم	وزن خشک-گرم	رطوبت وزنی
ابتدا-وسط-انتها	0-30	17.496	15.21	14.89
ابتدا-وسط-انتها	30-60	22.691	17.9	25.62
	smd	61.0662	ave	20.26

جدول (۴۳) - نمونه برداری قبل از آبیاری و کمبود رطوبتی و ضریب تخلیه رطوبتی



شکل (۲۳) - نمودار پیشروی و پسروی

نمونه برداری-بعد از آبیاری	تاریخ	1398/03/16		
رطوبت	عمق (سانتیمتر)	وزن تر-گرم	وزن خشک-گرم	رطوبت وزنی
ابتدا-وسط-انتها	0-30	43.437	33.546	29.48
ابتدا-وسط-انتها	30-60	37.394	28.786	29.90
			ave	29.69

جدول (۴۴) - نمونه برداری بعد از آبیاری

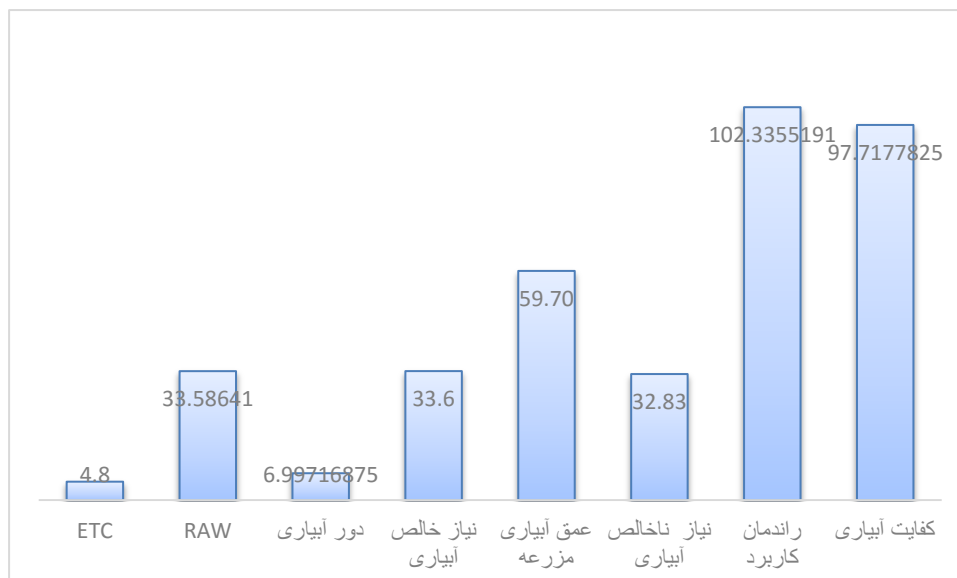
درصد صرفه جویی	m ³ /ha	عمق	V (litr)	tco	Q	ارتفاع پاشش (cm)	A	ابعاد	تیمار
0.157410424	596.9668167	59.70	22386	45	8.719491466	15	375	3*125	تیمار
	597.9079862	59.79	31390	60	8.719491466	15	525	4.2*125	شاهد

جدول (۴۵) - آنالیز تیمار و شاهد

	ماه	خرداد	
ETC	4.8	FIX F	
RAW	33.58641		
دور آبیاری	6.997169	7.0	
نیاز خالص آبیاری	33.6		
عمق آبیاری مزرعه	59.70		
نیاز ناخالص آبیاری	32.83		
راندمان کاربرد	102.3355		
کفایت آبیاری	97.71778		
عمق آبیاری مد نظر	A	**TCO**	کمبود رطوبتی
62.78033855	375	45	61.07
	M	125	طول نوار
	min	45	tco

جدول (۴۶) – آنالیز کل آبیاری دوم

*در این آبیاری با نهایت دقت در محاسبه و اجرای زمان قطع جریان به تناسب عمق کمبود رطوبتی و در نظر گرفتن دبی ثابت که باز هم به دلیل منبع کانال اندکی نوسان وجود داشت ولی قطع جریان را به ۴۵ دقیقه رساندیم که آب به مقدار کافی به انتها رسید و با میله عمق آبیاری را هم کنترل کردیم. و دور آبیاری را با توجه به تبخیر و تعرق و نیاز خالص ۷ روز بدست آوردیم ولی متاسفانه به دلیل بسته شدن کانال آبیاری در وقت مقرر امکان نداشت و آبیاری با چاه بدلیل امکانات کم مقدور نبود ولی هر ۵ روز رطوبت خاک را برداشت کرده و در روز ۲ تیر ماه نوبت آبیاری رسید و گیاه با تنش زیادی مواجه نشد.

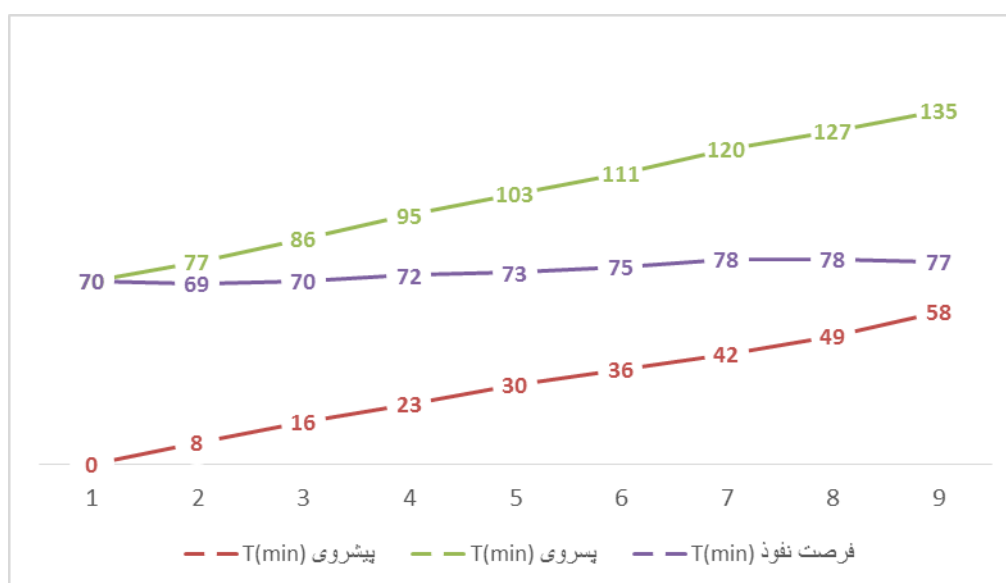


شکل (۲۴) – نمودار کل آبیاری دوم

آبیاری سوم (۱۳۹۸/۰۴/۰۲)

تاریخ	98/04/02		
عمق (سانتیمتر)	وزن تر-گرم	وزن خشک-گرم	رطوبت وزنی
0-30	17.22	14.49	18.84
30-60	20.43	17.217	18.66
smd	69	ave	18.75

جدول (۴۷) – نمونه برداری قبل از آبیاری و کمبود رطوبتی و ضریب تخلیه رطوبتی



شکل (۲۵) – نمودار پیشروی و پسروی

نمونه برداری-بعد از آبیاری	تاریخ	98/04/03		
رطوبت	عمق (سانتیمتر)	وزن تر-گرم	وزن خشک-گرم	رطوبت وزنی
ابتدا-وسط-انتها	0-30	43.37	32.98	31.50
ابتدا-وسط-انتها	30-60	39.403	29.71	32.63
			ave	32.06

جدول (۴۸) – نمونه برداری بعد از آبیاری

درصد صرفه جویی	m3/ha	عمق	V (litr)	tco	Q	ارتفاع پاشش (cm)	A	ابعاد	تیمار
27.28840207	1034.67	103.47	38800	65	9.98636727	16	375	3*125	تیمار
	1422.98	142.30	74706	78	15.9629216	20	525	4.2*125	شاهد

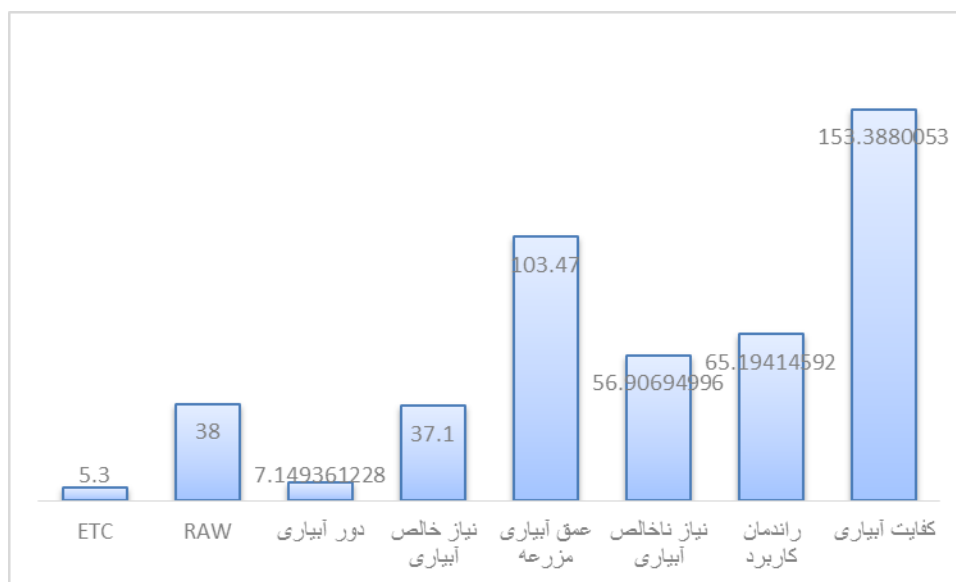
جدول (۴۹) – آنالیز تیمار و شاهد

	تیر	ماه	
ETC	5.3	FIX F	
RAW	38		
دور آبیاری	7.149361228	7.0	
نیاز خالص آبیاری	37.1		
عمق آبیاری مزرعه	103.47		
نیاز ناخالص آبیاری	56.90694996		
راندمان کاربرد	65.19414592		
کفایت آبیاری	153.3880053		
کمبود رطوبتی	**T CO**	A	عمق آبیاری مد نظر
68.89	43	375	68.70620679
طول نوار	125	M	
tco	65	min	

جدول (۵۰) - آنالیز کل آبیاری سوم

*در این آبیاری به دلیل طولانی شدن دور آبیاری فرمول قطع جریان در مزرعه جوابگو نبود و مدت ۶۵ دقیقه طول کشید تا مزرعه آبیاری شود. به دلیل بیش آبیاری دور آبیاری افزایش پیدا نکرده چرا که آب اضافی نفوذ عمقی می تواند داشته باشد و در دسترس گیاه نیست تا دور آبیاری را افزایش دهیم بنابراین همین مدت آبیاری را ۷ روز برای آبیاری بعد در نظر می گیریم.

آبیاری چهارم با توجه به نوبت شبانه در ۱۵ تیر ماه صورت گرفته است.

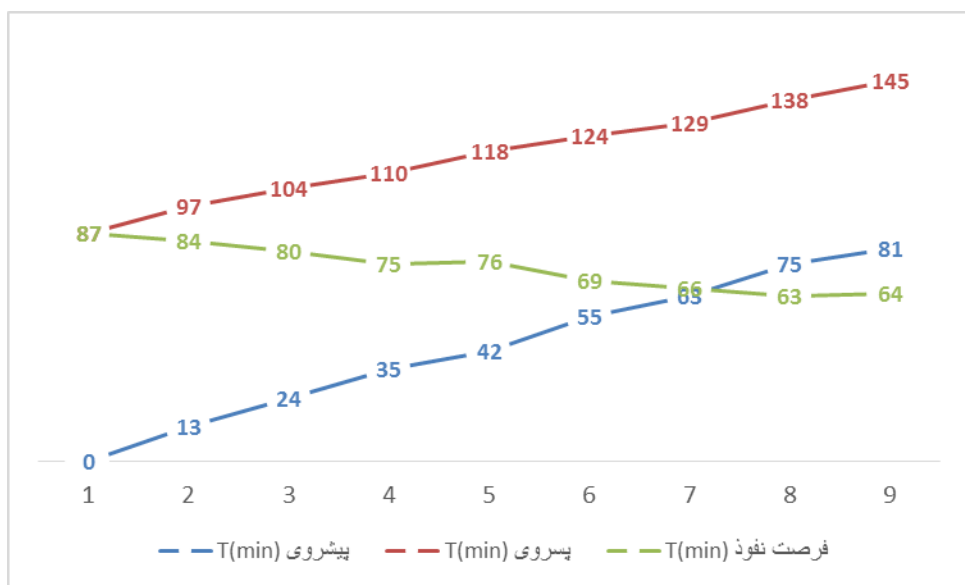


شکل (۲۶) - نمودار کل آبیاری سوم

آبیاری پنجم (۱۳۹۸/۰۴/۲۵)

نمونه برداری-قبل از آبیاری	تاریخ	1398/04/25		
رطوبت وزنی	وزن خشک-گرم	وزن تر-گرم	عمق (سانتیمتر)	رطوبت
18.50	20.23	23.972	0-30	ابتدا-وسط-انتها
18.98	17	20.226	30-60	ابتدا-وسط-انتها
18.74	ave	68.96824518	smd	

جدول (۵۱) - نمونه برداری قبل از آبیاری و کمبود رطوبتی و ضریب تخلیه رطوبتی



شکل (۲۷) - نمودار پیشروی و پسروی

نمونه برداری-بعد از آبیاری	تاریخ	1398/04/26		
رطوبت وزنی	وزن خشک-گرم	وزن تر-گرم	عمق (سانتیمتر)	رطوبت
32.82	28.764	38.204	0-30	ابتدا-وسط-انتها
32.13	28.35	37.459	30-60	ابتدا-وسط-انتها
32.47	ave			

جدول (۵۲) - نمونه برداری بعد از آبیاری

درصد صرفه جویی	m3/ha	عمق	V (litr)	tco	Q	ارتفاع پاشش (cm)	A	ابعاد	تیمار
59.53133469	885.94	88.59	33223	87	6.454405654	13	375	3*125	تیمار
	2189.2	218.92	114933	120	15.96292162	20	525	4.2*125	شاهد

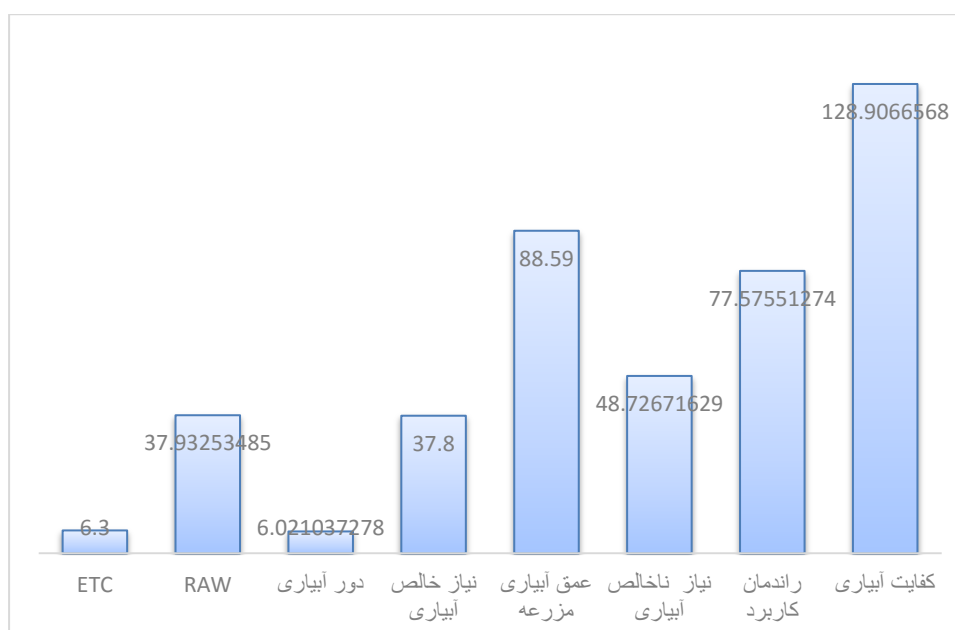
جدول (۵۳) - آنالیز تیمار و شاهد

	تیر	ماه	
ETC	6.3	FIX F	
RAW	37.93253		
دور آبیاری	6.021037	6.0	
نیاز خالص آبیاری	37.8		
عمق آبیاری مزرعه	88.59		
نیاز ناخالص آبیاری	48.72672		
راندمان کاربرد	77.57551		
کفایت آبیاری	128.9067		
کمبود رطوبتی	**T CO**	A	عمق آبیاری مد نظر
68.97	67	375	69.19122861
طول نوار	125	M	
tco	87	min	

جدول (۵۴) - آنالیز کل آبیاری پنجم

*در این آبیاری هم میانگین رطوبت وزنی قبل از آبیاری در بازه ۱۸ بود که در حد نرمال هستش و چون آبیاری چهارم رو از دست دادیم هر ۵ روز رطوبتش کنترل میشد، این آبیاری نیز از فرمول کنترل جریان استفاده شده و از روی رطوبت قبل از آبیاری کمبود رطوبتی رو بدست آورده ولی باز هم مدت زمان قابل قبول نبوده و در انتها نفوذ کافی نداشتیم به همین خاطر مدت زمان به ۸۷ دقیقه افزایش یافته است. راندمان کاربرد ۸۷ درصد و کفایت ۱۰۰ درصد محاسبه گردید.

برداشت اطلاعات آبیاری ششم به دلیل عدم همکاری و هماهنگی کشاورز در مورخه ۵ مرداد صورت نگرفته است.

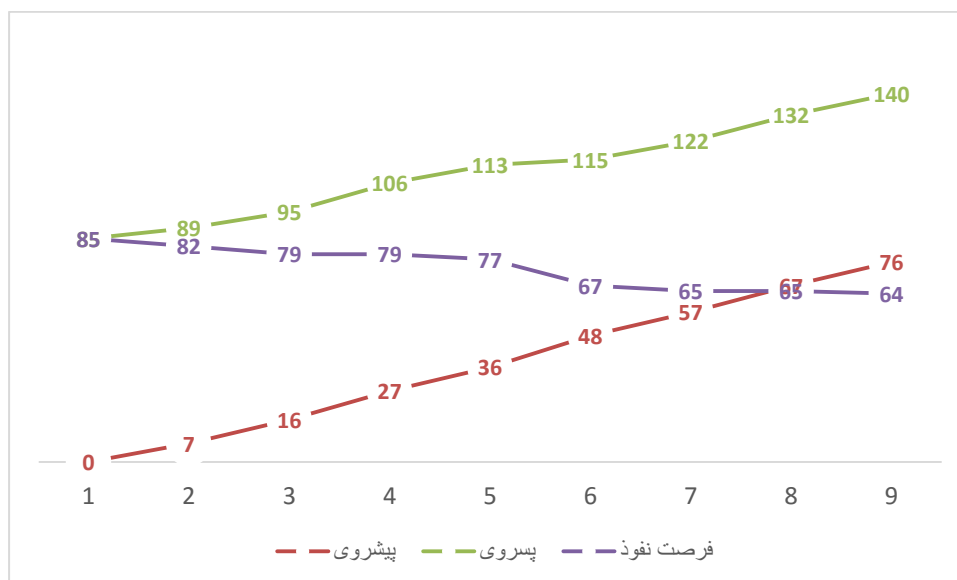


شکل (۲۸) - نمودار کل آبیاری پنجم

آبیاری هفتم (۱۳۹۸/۰۵/۱۷)

نمونه	تاریخ	1398/05/17		
برداري-قبل از آبیاری				
رطوبت	عمق (سانتیمتر)	وزن تر-گرم	وزن خشک-گرم	رطوبت وزنی
ابتدا-وسط-انتها	0-30	19.182	17	13.43
ابتدا-وسط-انتها	30-60	21.473	17.764	20.88
	smd	77.1958032	ave	17.15

جدول (۵۵) - نمونه برداری قبل از آبیاری و کمبود رطوبتی و ضریب تخلیه رطوبتی



شکل (۲۹) - نمودار پیشروی و پسروی

نمونه	تاریخ	1398/05/18		
برداري-بعد از آبیاری				
رطوبت	عمق (سانتیمتر)	وزن تر-گرم	وزن خشک-گرم	رطوبت وزنی
ابتدا-وسط-انتها	0-30	37.305	27.957	33.44
ابتدا-وسط-انتها	30-60	35.684	26.825	33.03
			ave	33.23

جدول (۵۶) - نمونه برداری بعد از آبیاری

درصد صرفه جویی	m ³ /ha	عمق	V (litr)	tco	Q	ارتفاع پارشال (cm)	A	ابعاد	تیمار
35.12367635	1420.273	142.03	53260	80	11.34	17	375	3*125	تیمار
	2189.201	218.92	114933	120	15.96	20	525	4.2*125	شاهد

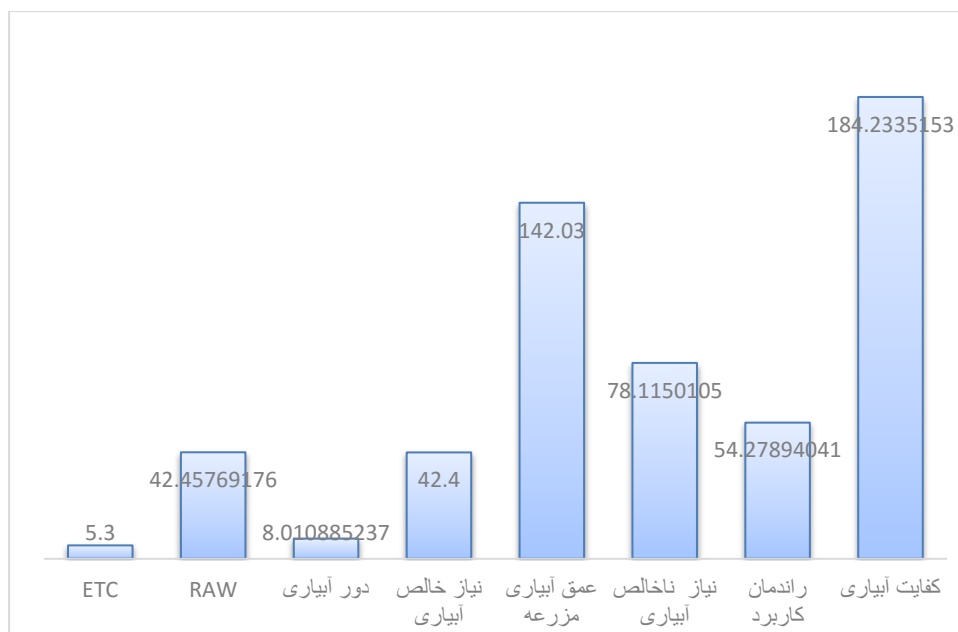
جدول (۵۷) – آنالیز تیمار و شاهد

ماه	مرداد	
FIX F	5.3	ETC
	42.45769	RAW
8.0	8.010885	دور آبیاری
	42.4	نیاز خالص آبیاری
	142.03	عمق آبیاری مزرعه
	78.11501	نیاز ناخالص آبیاری
	54.27894	راندمان کاربرد
	184.2335	کفایت آبیاری
عمق آبیاری مد نظر	A	**T CO** کمبود رطوبتی
78.04397864	375	43 77.20
	M	طول نوار
	min	tco

جدول (۵۸) – آنالیز کل آبیاری هفتم

این آبیاری نیز با کنترل ۵ روز یکبار رطوبت در رطوبت وزنی ۱۷،۱۵ به دلیل دیر رسیدن نوبت آبیاری، آبیاری گردید. همانند یکی دو مورد از آبیاری های قبل که آبیاری قبلی رو از دست داده بودیم در این آبیاری هم مدت قطع جریان طبق فرمول قابل قبول نبوده و در مدت ۸۰ دقیقه به حد کفایت رسید و با میله چوبی نیز عمق آبیاری رو کنترل کردیم.

برداشت اطلاعات آبیاری در شهریور ماه را متاسفانه عدم همکاری کشاورز باعث مواجه با مشکل شد.



شکل (۳۰) - نمودار کل آبیاری هفتم

فصل دوم

روستای ادامه فاز (کمز لائن)

شرح خدمات روستای گزلان (ادامه فاز ۴)	
موضوع	عنوان
ورود به جامعه محلی و ارزیابی سال قبل	گردآوری اطلاعات پایه روستا
	ورود به جامعه محلی
	برگزاری دو جلسه کارگاه ارزیابی و اثربخشی
	ایجاد تیم مشارکتی
	بررسی و شناخت زمینه‌های بالقوه و بالفعل مشارکت جامعه محلی در فعالیت‌های کشاورزی پایدار با توجه به دیدگاه‌های افراد جامعه
	تشکیل نشست با تیم مشارکتی به منظور تهیه نقشه منابع و مشخص کردن اولویت کشت جهت انتخاب مزارع مرجع با پراکندگی مناسب در سطح روستا
	انتخاب ۳ کشاورز مرجع از بین اعضای تیم مشارکتی کشاورزی پایدار
تسهیلگری و تدوین pdm مشترک	اولویت‌بندی مشکلات و مسائل مربوط به بخش آب و کشاورزی با استفاده از ماتریس زوجی و مقایسه‌ای و یا نمره دهی (اجلسه)
	تصمیم‌گیری در مورد تغییرات ممکنه توسط تیم مشارکتی جهت بهبود مصرف آب با برگزاری جلسات
	بررسی تکنیک‌های مورد استفاده با تیم مشارکتی در زمینه کشاورزی پایدار و بهبود مصرف آب و تلفیق آن با دانش بومی جهت رفع مشکلات احتمالی در مرحله اجرا به منظور هماهنگ‌سازی تکنیک اجرایی با دانش بومی در جهت تدوین pdm
	اسکن محیطی و نمونه برداری خاک از مزارع و باغ پابلوت و تعیین شیب طولی
استقرار تکنیک‌های فنی در مزرعه با محوریت مدیریت یکپارچه آب، خاک و محصول بر اساس برنامه اقدام مشترک مصوب	تهیه نقشه پراکندگی مزارع مرجع و نحوه دسترسی آنها با منابع آبی
	کشت مزرعه پابلوت پاییزه و پیاده‌سازی تکنیک‌های مصوب در pdm
	کشت مزرعه پابلوت بهاره و پیاده‌سازی تکنیک‌های مصوب در pdm
	اجرای تکنیک‌های مصوب در باغ پابلوت بر اساس pdm
	بازدید از مزارع و باغات و ارائه مشاوره فنی
	برداشت و محصول و تعیین عملکرد و بهره‌وری آب
ارائه گزارش و مستندسازی	اطلاع‌رسانی، ارائه گزارش و مستندسازی

۱-۲- گرد آوری اطلاعات پایه روستا با همراهی رهبران محلی

در مسیر ورود به جامعه محلی و شروع کار مدیر عامل شرکت به همراه تسهیلگر و مستندساز با حضور در مرکز جهاد کشاورزی مکران شمالی طی جلسه‌ای که با کارشناسان مرکز داشت اقدام به تکمیل فرم‌های ۱ و ۲ نمود. این فرم‌ها در بر گیرنده اطلاعات عمومی روستا بوده و برای برنامه ریزی در زمینه اجرا و پیش برد طرح جزو ملزومات می‌باشد. به این منظور با هماهنگی و گرفتن کمک و استفاده از اطلاعات مسئولان مرکز جهاد کشاورزی، رهبران محلی و کارشناس مسئول پهنه فرم‌های مربوطه تکمیل گردید. با توجه به فعالیت شرکت مجری در سال قبل در این روستا اطلاعات عمومی و پایه روستا در دست بود. همچنین کیفیت آب و خاک و میزان دسترسی به آب کشاورزی و میزان عملکرد محصولات مختلف یادداشت شده بود. اما به منظور حصول اطمینان بیشتر و دقت در کار و استفاده از یافته‌های و آموخته‌های سایر بازیگران مانند کارشناسان مرکز جهاد کشاورزی مکران شمالی یا رهبران محلی ترجیح داده شد روال معمول دوباره تکرار شود. به این منظور طی جلسه‌ای با مرکز جهاد کشاورزی مکران شمالی اطلاعات موجود یک بار دیگر بررسی و مورد بحث قرار گرفته و پس از تایید درج شد. همچنین در این باره با رهبران محلی نیز بحث و نظرخواهی صورت گرفت. این فرم‌ها شامل اطلاعات روستا و شرایط آب و خاک و محصولات غالب به همراه میزان تولید هرکدام در هکتار بود.

۲-۲- برگزاری کارگاه ارزیابی و اثر بخشی

در سال زراعی ۹۶-۹۷ پروژه «همکاری در احیاء دریاچه ارومیه با مشارکت جوامع محلی از طریق استقرار کشاورزی پایدار» در روستای گزلان کلیک خورد و مجریان طرح فعالیت‌هایی مطابق با قرارداد در زمینه افزایش بهره‌ری، مصرف بهینه و صرفه جویی در مصرف آب را آغاز کردند. جهت ارزیابی و اثر بخشی این پروژه در ابتدای فعالیت، کارگاه ارزیابی و اثر بخشی برگزار شد.

در تاریخ ۹۷/۶/۳۰ کارگاه ارزیابی و اثر بخشی در محل مسجد در روستای گزلان با حضور کشاورزان مرجع سال قبل برگزار شد. تسهیلگر به شرایط بحرانی دریاچه ارومیه و نقش جوامع محلی در احیاء دریاچه ارومیه اشاره کرده و خاطر نشان شد که با توجه به این که در کشاورزی سنتی بیش از حد نیاز آب مصرف می‌شود و آبی که باید صرف احیای اکوسیستم دریاچه شود از دسترس خارج شده و از حق آبه دریاچه کاسته می‌شود. لذا تسهیلگر شرکت خطاب به کشاورزان شرکت کننده در این کارگاه عنوان کرد تنها با مشارکت جوامع محلی و کشاورزان می‌توان به دریاچه ارومیه کمک‌های عملی نمود. جهت بررسی اثرگذاری طرح در روستا و بررسی مشکلات و موانع پیش روی اجرای پروژه در روستا و تاثیر طرح بر روی شیوه کشت و کار و مصرف آب تسهیلگر با استفاده از روش دلفی اقدام به وضعیت سنجی طرح پرداخته و از کشاورزان برای بررسی وضعیت کمک گرفت. کشاورزان با شرکت در این فعالیت به صورت فعال اقدام به ارائه نظرات کرده و نسبت به حل مشکلات اقدام به ارائه راه حل کردند و این موجب تلاش خود کشاورزان در حل مشکلات و ایجاد حس مسئولیت نسبت به اجرای پروژه شد. به منظور ارزیابی طرح سولاتی مطرح شد که در زیر آورده شده است.

۱- آیا کشت چغندر قند به روش ۶۰*۴۰ در کاهش مصرف آب موثر ارزیابی می‌گردد؟

به نظر کشاورزی که به روش ۶۰*۴۰ کشت کرده بود این روش موجب کاهش ۴۰ درصدی در زمان آبیاری شده بود. حال سوال این بود که کشاورز دیگر با شنیدن این حرف حاضر می‌شود به این روش بکارد؟ کشاورز دیگر پاسخ می‌دهد بله حاضرم اگر

کاهش عملکرد نداشته باشد. کشاورز مرجع در جواب میگوید به نظرم حتی بهتر از روش قبل بود. و کشاورز میگوید پس می-
کارم به شرطی که دستگاه موجود باشد. خود کشاورز اعلام می کند زمان و هزینه آوردن دستگاه از منطقه دیگر را ندارد. بنابراین
این تکنیک با اقبال روبرو شده اگر که ادوات موجود باشد.

۲- با همه مشکلات موجود از قبیل پایین بودن سطح درآمد و بالا بودن هزینه ها و مشکلات موجود در زندگی
روستایی، اگر بدانید بکارگیری روش های جدید معرفی شده در کشاورزی هر چند هزینه دار قدمی در احیاء دریاچه
برداشته می شود آیا حاضر به انجام این طرح ها هستید؟

کشاورزان با توجه به شرایط پیشرفت بحران آب در روستا حاضر به هزینه کرد هستند اما به صورت محدود. چرا که دلایل
اقتصادی موجب شده از نظر مالی در مزبقه باشند.

۳- آیا تاثیرات خشک شدن دریاچه بر روی معیشت کشاورزان احساس می شود؟

کشت ها معمولا قبلا به صورتی بود که مصرف آب زیادی داشت اما در حال حاضر کمبود آب باعث شده کشاورزان مجبور به
استفاده از روش هایی شوند که این کمبود آب را جبران کنند. برای مثال یا از روش تیپ استفاده میکنند یا محصول با نیاز آبی
کم میکارند. که در روش اول هزینه بالاست و در روش دوم درآمد کم. چرا که تقریبا بیشتر محصولاتی که آب بیشتری مصرف
می کنند ارز اقتصادی بالا تری دارند.

۴- در حالت کلی کشت برچه معیاری مورد تایید کارشناسان امر می باشد؟

هر نوع کشتی که موجب افزایش کمی و کیفی محصول و کاهش خسارت به آب و خاک کشاورزی در طول زمان می شود و
در طول زمان پایداری مناسبی داشته و باعث پایداری تولید و کاهش وابستگی به مواد شیمیایی و بهینه سازی مصرف نهاده ها
می شود قابل قبول است. و دست یافتن به این امر به وسیله تکیه بر مصرف نهاده های زیستی به جای شیمیایی، و بهبود وضعیت
تغذیه ای خاک و همچنین افزایش شرایط تهویه و زهکشی خاک و جلوگیری از افزایش تخریب مزارع به وسیله ماشین آلات
ممکن است.

۵- آیا تضمینی برای احیای دریاچه با انجام بهینه سازی مصرف آب وجود دارد؟

باید گفت که حتی در صورتی که امروزه با مشکل خشک شدن دریاچه مواجه نباشیم باز هم باید نسبت به بهبود مصرف آب
تلاش کنیم و به سمت کشاورزی پایدار حرکت کنیم تا از بروز مشکلات بعدی در سال های آینده جلوگیری کنیم. اما به جد
خاطر نشان شدیم که انجام کشاورزی پایدار دریاچه را در مسیر احیاء قرار خواهد داد.

۶- با توجه به اجرای طرح در سال قبل در روستا، تا چه اندازه طرح حاضر را مفید میدانید؟

هرکدام از کشاورزان روشی را که آموخته بودند را مناسب می دانستند ولی از دید یکی از کشاورزان جامعه کشاورزی روستا
برای اولین بار تجربه هماهنگ کار کردن با نظر کارشناسان را تجربه کردند که بسیار مورد توجه بود. همچنین همین که
کشاورزان نسبت به درست یا غیر صحیح بودن نوع فعالیت به چالش کشیده می شوند نیز بسیار موثر است.

در پایان جلسه بحث ایجا تیم مشارکتی مطرح شد و هدف از ایجاد این تیم مفصلاً توضیح داده شد. بعد از توضیح اهداف سه نفر از کشاورزان به عنوان هسته مرکزی و مابقی به عنوان اعضای فعال در نظر گرفته شدند. انتخاب این سه نفر به منظور صرفه جویی در وقت و ایجاد پیش زمینه در بین باقی افراد در مباحث پیش از ایجاد جلسات است. و هدف از ایجاد این گروه حل مشکلات و چاره جویی به کمک اعضای جامعه محلی است. شرکت مجری امیدوار است با پیشرفت پروژه بر تعداد اعضای فعال افزوده شود تا جایی که تمام اعضای جامعه محلی عضوی از این گروه مشارکتی کشاورزی پایدار باشند.

۲-۳- انتخاب کشاورزان مرجع

انتخاب کشاورزان مرجع به لحاظ رواج روش‌های مورد استفاده و تاثیرگذاری بر فرهنگ عمومی روستا مبنی بر کاهش در مصرف آب شاید مهمترین قسمت از انجام پروژه باشد. علاوه بر این انتخاب مزارع بایستی به گونه‌ای صورت می‌گرفت که مزارع نماینده شرایط عمومی مزارع روستا باشند. همواره در انتخاب کشاورزان مرجع سعی شد موارد زیر به عنوان راهنمای انتخاب کشاورز باشد.

- کشاورز تمایل و رغبت شخصی نسبت به همکاری در پروژه داشته باشند.
- کشاورزان انتخاب شده از بین کشاورزان پیشرو نباشند.
- محصول کشت شده توسط کشاورز جزو محصولات عمده روستا باشد.
- رعایت تناوب کشت در مزرعه مورد نظر
- کشاورز انتخاب شده جزو گروه مشارکتی کشاورزی پایدار باشد

در جدول ۸ اسامی کشاورزان مرجع منتخب جهت کشت پاییزه آورده شده است.

جدول (19): اسامی کشاورزان مرجع کشت پاییزه

ردیف	نام و نام خانوادگی	محصول مورد نظر جهت کشت	مساحت مزرعه انتخابی
۱	واحد سلیمان زاده	گندم	۶/
۲	رحیم سلطانی	گندم	۶/
۳	زانپار عزیزنژاد	گوجه فرنگی	۸/

۲-۴- تدوین PDM با مشارکت تیم مشارکتی کشاورزی پایدار، تسهیل‌گر، محقق و کارشناس اجرایی

به منظور تدوین PDM و به دنبال آن برنامه اقدام ابتدا با حضور کارشناس مسئول پهنه بازدیدی از مزارع کشاورزان داوطلب صورت گرفت و به دنبال آن طی بررسی کشت‌های سال گذشته و موفقیت‌ها و مشکلات به وجود آمده در سال قبل اقدام به تدوین PDM شد. همچنین طی جلسه‌ای که هسته مرکزی گروه مشارکتی کشاورزی پایدار و کارشناس مسئول پهنه داشت اقدامات مورد نظر یک به یک بررسی و با همکاری یکدیگر برنامه‌ای جامع تدوین شد. پس از تحلیل اطلاعات به دست آمده و

اظهارات کشاورزان توسط کارشناسان شرکت مجری و بحث و گفتگو در مورد روش‌ها و تکنیک‌های انتخابی و با توجه به اطلاعات موجود در فرم‌های ۱ و ۲ جداول PDM جهت ارائه به کارگروه شهرستانی توسط شرکت مجری تهیه شد. پس از تایید برنامه PDM توسط کارگروه شهرستان و کارشناس معین جهت تایید نهایی به استان ارسال گردید.

۲-۵- استقرار تکنیک‌های فنی در مزرعه با محوریت مدیریت یکپارچه آب، خاک و محصول

براساس برنامه اقدام مشترک مصوب

۲-۵-۱- اسکن محیطی مزارع مرجع و تدوین برنامه اقدام با مشارکت کشاورز، تسهیلگر، محقق و کارشناس

اجرائی برای هر یک از کشاورزان گروه مرجع

پس از انتخاب کشاورزان مرجع با توجه به تقسیم بندی منطقه و تمایل خود کشاورزان جهت همکاری در پروژه شرکت مجری ۲ کشاورز را به عنوان کشاورز مرجع پاییزه انتخاب کرد که مشخصات کشاورزان مرجع پاییزه در جدول ۵ آورده شده است. همچنین کروکی مزارع مرجع به همراه UTM مرکز مزرعه در تصاویر پیوستی ارائه شده است.

۲-۵-۲- انجام آزمون خاک مزارع پاییزه برای هر یک از کشاورزان مرجع پاییزه

شرکت مجری پس از انتخاب کشاورزان مرجع جهت بررسی میزان عناصر کودی، کیفیت خاک کشاورزی، نوع بافت خاک و میزان ماده آلی خاک از تمامی مزارع پاییزه اقدام به برداشت نمونه خاک نمود. نمونه برداری با استفاده از اگر دریافتی از مرکز تحقیقات از عمق زراعی خاک برداشته و به آزمایشگاه آب، خاک و گیاه معتمد شهرستان جهت تجزیه نمونه تحویل داده شد.

پس از دریافت دفترچه آزمون خاک توسط شرکت مجری، در حین تحویل دفترچه به کشاورزان، کارشناس تغذیه شرکت توضیحات لازم را در خصوص نوع و کیفیت خاک مزارع برای کشاورزان ارائه نمود. همچنین میزان کودهای لازم جهت استفاده در زمان کشت محصول پاییزه و همچنین در طول دوره رشد را برای کشاورزان تشریح کرد.

پس از برداشت نمونه خاک‌ها از مناطق مختلف اراضی روستا و مشخص شدن بافت خاک با توجه به نتایج آزمون خاک، نوع خاک منطقه تحت فعالیت شرکت (روستای گزلان) هرچند که دارای بافت متنوعی بوده ولی غالباً لوم رسی - سیلتی (silty - clay - loam) است که در برخی موارد به سمت رسی تمایل دارد. که این بیانگر خاک نیمه سنگین تا سنگین می‌باشد. در این نوع خاک مقدار رس ۲۷ تا ۴۰ درصد و مقدار شن نیز از ۲۰ درصد کمتر است. بافت خاک سنگین به علت ظرفیت نگهداری آب و فشرده بون معمولاً با مشکل ماندابی روبرو می‌گردد. در این نوع خاک‌ها بیماری‌های قارچی ریشه‌ای مانند پوسیدگی طوقه و ... بالا بوده ضمن این که جذب برخی کودها با مشکلاتی روبرو می‌گردد همچنین از نظر بیولوژیکی نیز خاک تضعیف می‌شود. بنابراین در چنین شرایطی توجه به افزودن مواد آلی و جلوگیری از ماندابی جهت حفظ سیستم بیولوژیک موجود در خاک اهمیت فراوانی دارد.

۲-۵-۳ - کاشت مزارع مرجع گندم

با توجه به رویکرد کشاورزی پایدار در انتخاب مزارع پاییزه، شرکت مجری همواره سعی در رعایت تناوب در مزارع کرد تا از میزان علف‌های هرز موثر کاسته و در مقابل بیماری‌های شایع سدی ایجاد کند و همچنین در بحث تغذیه مدیریتی اصولی گردد. فلذا با در نظر گرفتن این رویکرد مزارع انتخابی در سال گذشته زیر کشت چغندر قند بوده و البته این امر موجب تاخیر در کشت گردید. لازم به ذکر است که تناوب غالب در منطقه اجازه رعایت تناوب با محصولی غیر از چغندر را نمی‌داد.

آماده سازی، کاشت، کرتبندی و آبیاری مزرعه واحد سلیمان زاده

آماده سازی بستر کشت:

مزرعه با استفاده از گاو آهن برگرداندار شخم خورد تا ضمن زیر خاک بردن بقایای گیاهی بستر مناسب برای کشت محصول آماده گردد. پس از شخم عملیات تسطیح با استفاده از لولر انجام شد که پس از عملیات تسطیح به دلیل مساعد بودن شرایط کشت و نبود کلوخه مزرعه مستقیماً آماده کشت بود. با وجود تلاش‌هایی که در زمینه خاکورزی با استفاده از خاکورز مرکب صورت گرفت به دلیل موجود نبودن خاکورز مرکب شخم با گاو آهن صورت گرفت.

بذر مال و کاشت:

بر اساس آزمون خاک نیاز کودی مزرعه ۱۵۰ کیلو گرم کود اوره (یک سوم کود اوره در زمان کشت مصرف شد و از کشاورز نیز خرید همین مقدار خواسته شد)، ۱۰۰ کیلو گرم سوپر فسفات تریپل و ۱۵۰ کیلو گرم کود گوگردی گرانوله بود برای خرید همراه با نیاز بذری که به میزان ۲۲۰ کیلو گرم بود در اختیار کشاورز قرار گرفت. کشاورز با توجه به توان مالی همه کودها را آماده کرده بود و بذر نیز مطابق با خواست کارشناسان به مقدار ۲۲۰ کیلو بذر گواهی شده میهن و ضد عفونی شده با قارچ کش دیویدند و درصد خلوص ۹۸٪ تهیه شده بود.

برای شروع عملیات کاشت ابتدا عملیات بذر مال دو ساعت قبل از کشت با محلول هیومیک- فولیک اسید و عنصر روی صورت گرفت. پس از خشک شدن بذور و آماده شدن جهت کشت، بذر و مخلوط کودی از همه کودها در مخزن دستگاه خطی کار ریخته شده و کشت صورت گرفت. دستگاه خطی کار روی ۲۲۰ کیلو در هکتار و عمق کشت ۵ سانتی متر تنظیم شد.

بذر میهن بر اساس توصیه مرکز تحقیقات و مقاومت بالا به تنش‌های زنده و محیطی به خصوص کم آبی انتخاب شد. هرچند که خود کشاورز هم نظر مساعدی به انتخاب این بذر داشت. ترکیب کودی در دستگاه بذر کار به دلیل خنک بودن هوا مشکلی از نظر به هم چسبیدن کودها نداشت.

ایجاد سیستم کشت روی پشته:

پس از عملیات کشت بلافاصله عملیات ایجاد پشته شروع شد. در این روش (در ادامه توضیح داده می‌شود) بعد از کشت اقدام به ایجاد پشته در مزرعه با استفاده از فارور غلات صورت می‌گیرد. اندازه روی پشته در این روش قابل تنظیم است که با توجه به کیفیت خاک مزرعه می‌توان عرض پشته را زیاد یا کم در نظر گرفت. در این مزرعه فاصله وسط پشته تا وسط پشته ۸۵ در نظر گرفته شد.

اولین آبیاری (خاک آب) در تاریخ ۹۷/۸/۲۹ از منبع کانال در سر مزرعه صورت گرفت. که آب به وسیله نهر خصوصی در مزرعه که در عرض مزرعه کشیده شده بود وارد جوی‌ها می‌گردید. زمان اولین آبیاری ۵:۴۵ ساعت طول کشید و دبی آب وارد شده از شبکه در این مزرعه مطابق با دستگاه پارشال فلوم تیپ ۴ برابر با ۱۲/۶ لیتر بر ثانیه بود.

عملیاتهای انجام گرفته در مرحله داشت شامل مصرف دو قسط کود نیتروژنه به صورت سرک، مبارزه شیمیایی با علف‌های هرز با استفاده از سموم تری بنورون متیل با نسبت ۲۰ گرم در هکتار و توفوردی با نسبت یک و نیم لیتر در هکتار بود. با توجه به پایش گیاه صورت گرفته نیازی به استفاده از سموم شیمیایی دیگر در مرحله داشت بوده است. عملیات برداشت مزرعه در تاریخ ۹۸/۴/۳۱ با استفاده از کمباین غلات صورت گرفت که عملکرد مزرعه ۴/۹۷ تن در ۶۰۰۰ متر مربع مساحت مزرعه مورد نظر بود.

در زیر تمامی تکنیک‌های استفاده شده در مزرعه آقای واحد سلیمان زاده آورده شده است:

- نمونه برداری خاک و توصیه کودی بر اساس آزمون خاک
- کاشت رقم اصلاح شده و متحمل (رقم میهن به میزان ۲۲۰ کیلو گرم در هکتار)
- استفاده از خطی کار جهت کشت
- بذرمال با هیومیک – فولیک اسید و روی
- کشت جوی پشته بر اساس خروجی نرم افزار win SRFR
- برگرداندن بقایای محصول قبلی به خاک جهت افزایش ماده آلی خاک
- برداشت مکانیزه

آماده سازی، کاشت، کربندی و آبیاری مزرعه رحیم سلطانی

آماده سازی بستر کشت:

مزرعه با استفاده از گاو آهن برگرداندار شخم خورد تا ضمن زیر خاک بردن بقایای گیاهی بستر مناسب برای کشت محصول آماده گردد. پس از شخم عملیات تسطیح با استفاده از لولر انجام شد که پس از عملیات تسطیح به دلیل مساعد بودن شرایط کشت و نبود کلوخه مزرعه مستقیماً آماده کشت بود. با وجود تلاش‌هایی که در زمینه خاکورزی با استفاده از خاکورز مرکب صورت گرفت به دلیل موجود نبودن خاکورز مرکب شخم با گاو آهن انجام شد.

بذرمال و کاشت:

بر اساس آزمون خاک نیاز کودی مزرعه ۲۰۰ کیلو گرم کود اوره (یک سوم کود اوره در زمان کشت مصرف شد و از کشاورز نیز خرید همین مقدار خواسته شد)، ۲۰۰ کیلو گرم سوپر فسفات تریپل و ۲۰۰ کیلو گرم کود گوگردی گرانوله بود برای خرید همراه با نیاز بذری که به میزان ۲۲۰ کیلو گرم بود در اختیار کشاورز قرار گرفت. کشاورز با توجه به توان مالی همه کودها را آماده کرده بود و بذر نیز مطابق با خواست کارشناسان به مقدار ۲۲۰ کیلو بذر گواهی شده میهن و ضدعفونی شده با قارچ کش دیویدند و درصد خلوص ۹۸٪ تهیه شده بود.

برای شروع عملیات کاشت ابتدا عملیات بذر مال دو ساعت قبل از کشت با محلول هیومیک- فولیک اسید و عنصر روی صورت گرفت. پس از خشک شدن بذور و آماده شدن جهت کشت، بذر و مخلوط کودی از همه کودها در مخزن دستگاه خطی کار ریخته شده و کشت صورت گرفت. دستگاه خطی کار روی ۲۲۰ کیلو در هکتار و عمق کشت ۵ سانتی متر تنظیم شد.

بذر میهن بر اساس توصیه مرکز تحقیقات و مقاومت بالا به تنش‌های زنده و محیطی به خصوص کم آبی انتخاب شد. هرچند که خود کشاورز هم نظر مساعدی به انتخاب این بذر داشت. ترکیب کودی در دستگاه بذر کار به دلیل خنک بودن هوا مشکلی از نظر به هم چسبیدن کودها نداشت.

ایجاد سیستم کشت روی پشته:

پس از عملیات کشت بلافاصله عملیات ایجاد پشته شروع شد. در این روش (در ادامه توضیح داده می‌شود) بعد از کشت اقدام به ایجاد پشته در مزرعه با استفاده از فارور غلات صورت می‌گیرد. اندازه روی پشته در این روش قابل تنظیم است که با توجه به کیفیت خاک مزرعه می‌توان عرض پشته را زیاد یا کم در نظر گرفت. در این مزرعه فاصله وسط پشته تا وسط پشته ۸۵ در نظر گرفته شد.

اولین آبیاری (خاک آب) در تاریخ ۹۷/۸/۳۰ از منبع چاه در سر مزرعه صورت گرفت. که آب به وسیله نهر خصوصی در مزرعه که در عرض مزرعه کشیده شده بود وارد جوی‌ها می‌گردید. زمان اولین آبیاری ۶:۲۰ ساعت طول کشید و دبی آب وارد شده از شبکه در این مزرعه مطابق با دستگاه پارشال فلوم تیپ ۴ برابر با ۱۲/۴ لیتر بر ثانیه بود.

عملیاتهای انجام گرفته در مرحله داشت شامل مصرف دو قسط کود نیتروژنه به صورت سرک، مبارزه شیمیایی با علف‌های هرز با استفاده از سموم تری بنورون متیل با نسبت ۲۰ گرم در هکتار و توفوردی با نسبت یک و نیم لیتر در هکتار بود. با توجه به پایش گیاه صورت گرفته نیازی به استفاده از سموم شیمیایی دیگر در مرحله داشت بوده است. عملیات برداشت مزرعه در تاریخ ۹۸/۴/۳۱ با استفاده از کمباین غلات صورت گرفت که عملکرد مزرعه ۵/۱۳ تن در ۶۰۰۰ متر مربع مساحت مزرعه مورد نظر بود.

در زیر تمامی تکنیک‌های استفاده شده در مزرعه آقای رحیم سلطانی آورده شده است:

- نمونه برداری خاک و توصیه کودی بر اساس آزمون خاک
- استفاده از خطی کار جهت کشت
- بذرمال با هیومیک – فولیک اسید و روی
- کشت جوی پشته بر اساس خروجی نرم افزار win SRFR
- برگرداندن بقایای محصول قبلی به خاک جهت افزایش ماده آلی خاک
- برداشت مکانیزه

۶-۲- بازدید از مزارع و بررسی جوانه زنی و درصد سبز مزارع

به منظور بررسی درصد و سرعت جوانه زنی و بررسی درصد سبز مزارع بازدیدهایی از مزارع پاییزه صورت گرفت تا هم تاثیر تکنیک‌های صورت گرفته مشخص شود و هم در صورت بروز مشکل علت‌یابی صورت گرفته و به موقع راهکاری مناسب ارائه شود. بررسی‌های صورت گرفته نشان دهنده سبز کردن و رشد مناسب محصول بر روی پشته‌ها بود. با توجه به بافت سنگین خاک مزرعه حرکت افقی آب نسبتاً مناسب بوده و با وجود عدم غرق آب شدن سطح پشته آب به خوبی سطح پشته را خیس کرده و موجب جوانه زنی مناسب گردیده است.

۷-۲- آماده سازی زمین، کاشت، آبیاری و نگهداری مزرعه گوجه فرنگی آقای زانیار عزیز نژاد

آماده سازی زمین: مزرعه آقای عزیز نژاد در پاییز پس از مصرف کود آلی با گاوآهن یک طرفه شخم خورده و تسطیح شده بود. شرکت مجری پس از مد نظر قرار دادن مزرعه جهت کشت گوجه در پاییز به منظور بررسی شرایط مزرعه و اسکن محیطی در تاریخ ۹۶/۱۲/۱۷ در سر مزرعه حاضر شد. به دلیل نیاز مزرعه به شخم مجدد و بهبود شرایط مزرعه جهت ایجاد پشته یک بار دیگر در بهار شخم زده شد. سپس در شرایط رطوبتی مناسب جهت ورود تراکتور به مزرعه اقدام به ایجاد پشته‌ها در سطح مزرعه گردید.

کشت: عملیات کشت در مزرعه با استفاده به صورت دستی به صورت دو ردیف روی پشته انجام گردید. قبل از کشت نشاء ریشه نشاء در محلول قارچکش بنومیل یک در هزار و هیومیک فولیک اسید قرار داده شد. سپس اقدام به کشت گردید. بلافاصله بعد از کشت آبیاری به منظور استقرار بهتر بوته‌ها انجام شد.

داشت: عملیات داشت مزرعه شامل فعالیت‌های ضروری جهت حفظ محصول و حصول عملکرد است. از فعالیت‌های انجام شده در مزرعه گوجه فرنگی در مرحله داشت می‌توان به پوشاندن روی مالچ پلاستیکی با خاک جهت کاهش دما در زیر مالچ، سمپاشی با قارچکش جهت جلوگیری از پوسیدگی قارچی، مبارزه با علف‌های هرز در قسمت شاهد و مبارزه بیولوژیک با مینوز گوجه فرنگی به وسیله زنبور براکون اشاره کرد. برداشت محصول با اوجه به زمان رسیدگی مناسب صورت گرفت اما به دلیل قیمت بسیار پایین محصول و عدم وجود بازار مناسب کشاورز هیچ رغبتی برای فعالیت در مزرعه نداشت و از مصرف هر گونه سم یا کود در مزرعه با مشاهده قیمت نزولی خود داری کرده و فقط آبیاری مزرعه آن هم به صورت نا منظم انجام می‌گردید.

فصل سوم

ضمیمہ زیست محیطی

۳- ضمیمه زیست محیطی

۳-۱- وضعیت آب مصرفی و مدیریت مصرف

همواره حفظ منابع در پایداری اکوسیستم نقش اصلی را ایفا می‌کند. اما فعالیت‌های انسانی معمولاً با دست کاری در اکوسیستم همراه است. اما این دستکاری باید به صورتی باشد که کمترین اثرات را در اکوسیستم داشته باشد. منابع آبی به عنوان یکی از مهمترین منابع محیطی در پایداری اکوسیستم نقش به سزایی دارد. به این منظور شرکت مجری کشت به روش جوی پشته را دستور کار قرار داد. این نوع کشت با مشورت تیم مشارکتی کشاورزی پایدار انتخاب شده و از نظر هزینه قابل قبول، قابل اجرا و به صرفه است. انتظار می‌رود این روش کشت موجب کاهش ۳۰ - ۵۰ درصدی در مصرف آب گردد. در کشت بهاره کشت دو ردیف بر روی پشته در چغندر قند و گوجه فرنگی و همچنین ایجاد شیار در دو طرف ردیف درختان از جمله روشهای مورد استفاده به منظور کاهش مصرف آب از طریق کاهش سطح خیس خوردگی زمین است که علاوه بر کاهش مصرف آب موجب کاهش تبخیر از سطح خاک می‌گردد.

استفاده از ارقام مقاوم با نیاز آبی کم مانند میهن و پیشگام یکی از مواردی بود که در کاهش مصرف آب موثر بوده و از تعداد دفعات آبیاری می‌کاهد. تسطیح مناسب با استفاده از دوربین تراز سنج و مدیریت مصرف آب بر اساس نیاز آبی محصول و کمبود رطوبت خاک از عواملی است که موجب کاهش مصرف آب می‌گردد. در این روش میزان نزولات جوی در میزان آب مصرفی وارد شده و از نظر کاهش مصرف آب بسیار موثر است.

با توجه به تکنیک‌های اجرایی از طرف شرکت مجری در باغات و مزارع امکان کاهش مصرف آب برای کشاورزان فراهم بوده و این امکان با اجرای تکنیک‌های موثر و کم هزینه ممکن است در جدول زیر برای باغات با اجرای تکنیک شیار دو طرفه و مزارع با کشت روی پشته مقایسه ای با مزارع شاهد آورده شده است. این نمونه ها برای آبیاری اول مزرعه قربان علی پور جعفر در گندم و در باغ برای باغ بایرام علی پور جعفر در آبیاری اول است.

عمق آب مصرفی میلی متر	درصد صرفه جویی		
۵۱/۲	۲۶/۸۵	تیمار	باغات
۷۰		شاهد	
۴۷/۳۸	۳۶/۷۹	تیمار	مزارع
۷۴/۹۶		شاهد	

۳-۲- وضعیت خاک و استفاده از نهاده های کشاورزی

مصرف خودسرانه کود بدون داشتن اطلاعات کافی از میزان نیاز محصول و عناصر مغذی در خاک یکی از مشکلات رایج در کشاورزی منطقه است که نه تنها از نظر اقتصادی خسارت زیادی به کشاورزان وارد می‌کند بلکه در آلودگی آب و خاک نیز تاثیر

بسزایی دارد. با انجام آزمون خاک در مزارع انتظار می‌رود از مصرف غیر ضروری کودهای شیمیایی کاسته شود. همچنین در بحث بذر مال استفاده از کودهای زیستی و آلی از عواملی است که در سایت‌ها مد نظر قرار گرفته است. همچنین غنی سازی گندم با روی یکی از مواردی است که موجب بهبود کیفیت تغذیه شده و کمبود روی را در جیره غذایی تامین می‌کند. علاوه بر این کشت به روش جوی پشته موجب دور شدن از کشت غرق آبی و حفاظت از میکرو بیولوژی خاک شده و از شرایط ماندابی جلوگیری می‌کند. این امر شرایط زندگی میکرو ارگانیسم‌های خاک را بهبود بخشیده و موجب ازدیاد میکروارگانیسم‌های مفید در خاک می‌گردد. همچنین با استفاده از خاکورز مرکب و دوری از استفاده از گاو آهن برگردان دار موجب لز بین رفتن خسارات این خاکورز شده که این اثرات منفی شامل:

الف) فشردن خاک

ب) تخریب ساختمان خاک

ج) از بین رفتن رطوبت خاک

د) از بین رفتن ماده آلی خاک

ه) فرسایش آبی و بادی

و) ایجاد ریز گرد و آلودگی هو

۳-۳- مدیریت پسماند های کشاورزی و کنترل آلودگی های زیست محیطی

به منظور کاهش ورود دام به عنوان عامل اصلی انتشار سس و سایر علف‌های هرز به مزارع جلوگیری شد که این عامل موجب کاهش استفاده از سموم شیمیایی و افزودن بقایا به زمین به عنوان موا عالی شد. همچنین مصرف کود دامی پوسیده در مزارع به منظور حفظ چرخه و افزایش ماده آلی و به دنبال آن تنوع زیستی در میکرو کلیمای خاک در دستور کار قرار گرفت.

۳-۴- فرهنگ سازی زیست محیطی برای بهره برداران

ایجاد تیم مشارکتی کشاورزی پایدار از کارهای اساسی بود که صورت گرفت. در این سیستم به دلیل عضویت اعضای جامعه در گروه، حس مسئولیت کرده و با فرهنگ سازی در این گروه از طریق آموزش و مورد مشارکت قرار دادن جامعه محلی می‌توان تا حدود زیادی موجب بهبود جامعه از نظر زیست محیطی شد. آموزش‌هایی مانند معدوم کردن ظروف سموم شیمیایی، عدم ریختن زباله در مزارع، نمایش اهمیت آب، نمایش تاثیر کودها در شور شدن خاک و ... به کمک خود کشاورزان از کارهای اساسی در این زمینه است که مد نظر قرار دارد.

فصل چهارم

۴-۱- موانع، مسائل و چالش ها

شرکت مجری با موانع، مسائل و چالش هایی در انجام پروژه برخورد کرده بود که در زیر ذکر می شود

۱-عدم تحویل به موقع چغندر قند که موجب به تعویق افتادن کشت گردید

۲-پایین بودن سطح اطلاعات کشاورزان و پایین بودن قدرت ریسک

۳-پایین بودن قدرت مالی کشاورزان که توان تامین تمام کودهای توصیه شده در دفترچه آزمون خاک را نداشتند و در برخی موارد فقط بخشی از آن را توانستند تهیه کنند.

۴-در مواردی ممکن است دیدگاه یکی از رهبران محلی به موضوع مغایر اهداف پروژه باشد که این امر موجب بروز مشکلات فرآونی جهت پیش برد اهداف پروژه میگردد.

با توجه به تعامل شرکت مجری با کشاورزان در فعالیت روزمره تا به امروز این شرکت طی بررسی‌های خود به این نتیجه رسیده است که:

۱- کشاورزان معمولاً در پروسه اعتماد به زمان نیاز دارند ولی پس از ایجاد رابطه کاری نزدیک در تمام امور تا جایی که هزینه کشاورز اجازه دهد تابع کارشناس خواهند بود.

۲- مسائل در محیط کاری از پیچیدگی خاصی برخوردار است و در اجرای برخی تکنیک‌ها باید انعطاف پذیر بود. برای مثال ممکن است کشاورز از بذر خود مصرفی به جای بذر گواهی شده به دلیل مشکل مالی استفاده کند که در این صورت به جای کنار گذاشتن کشاورز باید نسبت به ضد عفونی بذر و بذر مال اقدام شود.

۳- معمولاً کشاورزان منطقه از تحصیلات چندانی برخوردار نیستند و این موجب عدم اطمینان آنها به تکنولوژی‌های جدید در کشاورزی می‌گردد و کشاورز تنها در مواردی به انجام طرح‌ها راغب خواهد بود که نتیجه را مستقیماً مشاهده کند.

۴- برگزاری جلسات رسمی نسبت به جلسات چند نفره کارایی پایین تری داشته و کشاورزان در جمع‌های صمیمی هم راحت‌تر اظهار نظر می‌کنند و هم نسبت به مراسمات رسمی و کارگاه‌های تشکیل شده در مسجد مقاومت کمتر نشان می‌دهند.

شرکت مجری با توجه به حضور در مزارع و تعامل مستقیم با کشاورزان روستاها پیشنهادات زیر را در رابطه با اجرای هر چه بهتر پروژه ارائه داده است:

۱- مطالعه علمی شرایط منطقه (هرچه دامنه جغرافیایی منطقه کم باشد تاثیر برنامه ریزی بیشتر خواهد بود چرا که به وضوح مشاهده می گردد برنامه اجرایی حتی با فاصله چند کیلوتر باید تغییر کند.) از نظر ساختار خاک و گیاه و آب و هوا قبل از ورود به مرحله نسخه نویسی.

۲- دخالت دادن سازمانها و ادارات مختلف در پروژه و استفاده از پتانسیل های اجرایی و امکانات سایر ادارات و همچنین استفاده از ابزارهای تبلیغی و تشویقی نهادهای دولتی و مردمی

۴- افزایش سطح مشارکت در جوامع محلی. مشاهده شد که هرچه سطح مشارکت افزایش یابد کشاورز خود را مسئول دانسته و بیشتر در مسیر اهداف پروژه فعال خواهد بود