نشریه پژوهشهای زراعی ایران
جلد ۸، شماره ۶ ، بهمن - اسفند ۱۳۸۹، ص ۹۱۹-۹۰۹

Iranian Journal of Field Crops Research
Vol. 8, No. 6, Jan. – Feb. 2011, p. 909-919

مستندسازی مدیریت زراعی مزارع با استفاده از سیستم‌های GIS و ArcView (نمونه کاربردی، مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد)

علیرضا کوچکی[1*]- جواد شباهنگ[2]- سرور خرم‌دل[3]- ریحانه عظیمی[4] - حسن عاقل[5]

تاریخ دریافت: ۸۸/۲/۵
تاریخ پذیرش: ۸۸/۱۲/۲

چکیده

این تحقیق با هدف مستندسازی مدیریت زراعی با استفاده از سامانه اطلاعات جغرافیایی و تهیه بانک اطلاعاتی سال های ۸۷-۱۳۸۲ در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد انجام شد. ابتدا خصوصیات و حدود خاکهای مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی تعیین شد. به منظور ثبت، تجزیه و تحلیل داده‌ها و رسم نقشه‌ها، از نرم‌افزارهای Excel، ArcView و ArcMap استفاده شد. سپس، بانک اطلاعاتی پنج ساله کلیه عملیات محصولات زراعی و باغی مزرعه تحقیقاتی به نقشه‌ها انتقال یافت. نقشه منابع آب و قابلیت آبیاری مزرعه تحقیقاتی رسم شد. محدودیت‌ها و عملیات لازم برای اصلاح اراضی آبیاری نیز تعیین شد. نقشه‌های طبقه‌بندی قابلیت اراضی مزرعه با استفاده از نقشه‌های خاک و بر پایه روش طبقه‌بندی آمریکائی رسم شد. نقشه عملیات زراعی و مدیریتی محصولات زراعی و باغی مزرعه نیز تهیه شد. نتایج نشان داد که کیفیت آب چاه‌های آبیاری مزرعه خوب تا متوسط می‌باشد. بافت خاک اراضی مزرعه از متوسط تا نسبتاً سنگین در تغییر است. خاکهای مزرعه نسبتاً عمیق و دارای لایه محدود کننده، تراکم سنگریزه و قلوه سنگ در عمق می‌باشد. نفوذپذیری عمقی نمونه‌های خاک در حالت اشباع و میزان تغییرات ضریب هدایت هیدرولیکی متوسط و نسبتا آهسته است. همچنین خاک‌های مزرعه تحقیقاتی دارای کمی محدودیت تراوش‌پذیری می‌باشند. اراضی مزرعه از نظر طبقه‌بندی قابلیت اراضی کلاس II و تحت کلاس IIs می‌باشد. بنابراین بانک‌های اطلاعاتی تهیه شده سابقه مدیریتی و تاریخچه منطقه را منظور کرده که در نهایت می‌تواند منجر به سهولت مدیریت سیستم‌ها گردد.

واژه های کلیدی: اطلاعات مکانی، بانک اطلاعاتی، سامانه اطلاعات جغرافیایی، کشاورزی دقیق

مقدمه

رشد روز افزون جمعیت و بالارفتن سطح استانداردهای زندگی، باعث افزایش تقاضا برای غذا و مواد مصرفی شده است، از طرف دیگر، مسائل مرتبط با محیط زیست، محدود بودن منابع طبیعی، عدم شناخت و توجه به اصول اکولوژیک حاکم بر طبیعت و نیز بهره‌برداری غیراصولی از منابع باعث بروز مشکلات بسیاری شده است (۱). در راستای تولید محصولات کشاورزی برای مناطق مختلف، شناخت قابلیت‌های محیطی آن امری ضروری است. از جمله راهکارهای رفع این مشکلات، تلفیق اطلاعات و استفاده از روش‌های مدیریتی مناسب به منظور بهره‌برداری حداکثر از منابع می‌باشد. یکی از این راهکارها استفاده از کشاورزی دقیق[6] در مدیریت نظام‌های زراعی است.

مدیریت متناسب با مکان یا کشاورزی دقیق رویکردی جدید در کشاورزی می‌باشد که با توجه به دستیابی به فناوری‌های نوین و به دلیل توجه مردم و دولت ها در کاهش مصرف مواد شیمیایی مورد توجه قرار گرفته است (۱۵). جمع‌آوری اطلاعات، تجزیه و تحلیل اطلاعات حاصله، اتخاذ تصمیمات مدیریتی مناسب و در نهایت اعمال عملیات مدیریتی بر پایه اطلاعات بدست آمده، مراحل اساسی در انجام مدیریت متناسب با مکان محسوب می‌گردند (۱۸). کشاورزی

۱، ۲، ۳ و ۵- به ترتیب استاد، کارشناس ارشد، دانشجوی دکتری و استادیار دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد
(*- نویسنده مسئول: Email: akooch@ferdowsi.um.ac.ir)
۴- دانشجوی کارشناسی دانشکده منابع طبیعی و محیط زیست، دانشگاه فردوسی مشهد

6- Precision Farming

دقیق، با رعایت مسائل زیست محیطی و در نظر گرفتن تمامی جنبه‌ها، تغییرات زمانی و مکانی را برای رسیدن به تولیدی مناسب و پایدار مدیریت می‌کند. از آنجاییکه خصوصیات مربوط به خاک، گیاه زراعی، علف هرز و سایر عوامل موثر بر رشد گیاه زراعی در هر بخشی از مزرعه منحصر به فرد است، می‌بایست بهینه‌سازی مصرف نهاده‌های تولید، برای هر یک از قسمت‌های مزرعه بطور جداگانه صورت گیرد (۲۹). بنابراین بهره‌گیری از این نظام مدیران مزارع را در شناخت کامل منطقه مورد مدیریت، یاری می‌کند و بدین ترتیب باعث افزایش پتانسیل کارایی مدیریت مزرعه توسط آنها می‌گردد (۱۴). این فناوری با برآوردن نیاز گیاه زراعی در هر نقطه، افزایش کارایی تولید محصول و کاهش یا به حداقل رساندن اثرات محیطی ناشی از فعالیت‌های کشاورزی باعث ارتقاء سود اقتصادی، سلامت محیطی، پذیرش اجتماعی و فعالیت‌های تولیدی کشاورزی می‌گردد (۳۱،۱۲،۱۰). یکی از فناوری‌های مورد استفاده در کشاورزی دقیق، سامانه اطلاعات جغرافیایی[1] (GIS) می‌باشد.

نتایج حاصل از نظام اطلاعات جغرافیایی می‌تواند باعث بهبود الگوهای کشاورزی، مدیریت دقیق‌تر نظام‌های زراعی و بهبود سطح توسعه گردد. امروزه در اکثر کشورهای جهان اطلاعات ماهواره ای و GIS به عنوان یکی از ابزارهای کارآمد جهت بررسی و شناسایی مدیریت پایدار منابع طبیعی و نهایتا تهیه اطلاعات صحیح به کار گرفته می‌شود (۷). GIS به طور ساده نقشه رقومی هوشمندی است که انواع مختلف اطلاعات را به همراه موقعیت جغرافیایی آنها کنار هم می‌گذارد تا با تجزیه و تحلیل این اطلاعات، گزارشاتی به صورت نقشه یا داده‌های توصیفی تولید نمایند (۱۴،۹). این سامانه، فناوری است که امکان کشاورزی دقیق را فراهم کرده و از طریق ثبت داده‌های مکانی به مدیران مزارع اجازه می‌دهد تا اطلاعات مکانی مزرعه مانند میزان تولید محصول، حاصلخیزی خاک و وضعیت آفات و علف‌های‌هرز را در هر نقطه از مزرعه بطور دقیق به دست آورده و آنها را مدیریت نماید (۲۶،۲۴،۲۲). در سالهای اخیر، استفاده از فناوری سامانه موقعیت یاب جهانی برای جمع‌آوری داده‌ها و سپس تجزیه و تحلیل آنها با استفاده از نرم‌افزارهای مخصوص بمیزان زیادی مورد توجه محققین مختلف قرار گرفته است (۷). با بهره‌گیری از سیستم اطلاعات جغرافیایی می‌توان بسرعت اطلاعات موجود را تبدیل به ساختاری مناسب و قابل دسترس نمود و پایگاه اطلاعاتی جامعی از منابع آب و خاک و نیز مدیریت‌های اعمال شده همراه با میزان و نوع نهاده‌های مصرف شده با عوامل محدودکننده و بازدارنده رشد، میزان عملکرد، سابقه مدیریتی مزرعه و غیره را ایجاد کرد. لازمه استفاده از فناوری‌های جدید، داشتن پایگاههای اطلاعاتی جامع است.

بانک اطلاعاتی ایجاد شده بوسیله این قبیل پایگاه های اطلاعاتی سابقه مدیریتی و تاریخچه منطقه مورد بررسی را برای مدت‌های طولانی منظور کرده و سهولت دسترسی به آن‌ها را فراهم می‌آورد. کاربرد این نظام‌ها همچنین باعث تصمیم‌گیری و توانایی بخشیدن به مدیریت نظام زراعی در جهت بهره‌گیری از اطلاعات مزرعه، استفاده بهینه از منابع آب و خاک و نهاده‌های زراعی و جلوگیری از به هدر رفتن آنها شده و مدیریت نظام‌های زراعی را در آینده تسهیل خواهد بخشید. پس انجام برنامه‌ریزی‌های دقیق برای تولید، مستلزم در اختیار داشتن اطلاعات مربوط به پیشینه زمین برای برآوردهای قابل قبول از عملکرد محصولات زراعی می‌باشد.

شناخت تغییرات مکانی مزرعه در بررسی واکنش گیاهان زراعی نسبت به عوامل محیطی و نحوه مدیریت مزرعه به عنوان جزء ضروری در تحقیقات علوم زراعی بشمار می‌رود (۳۷). بنابراین با بکارگیری GIS در نظام‌های زراعی علاوه بر امکان شناخت بهتر تأثیرات عوامل اقلیمی و خاکی بر روی گیاهان زراعی، امکان دسترسی به نتایج کمّی و قابل تفسیر را با استفاده از این نقشه‌ها فراهم می‌کند. تمامی این داده‌ها در GIS مورد تجزیه و تحلیل و آنالیز قرار گرفته و بر روی نقشه نمایش داده شده و در نهایت تبدیل به اطلاعاتی ارزشمند برای مدیران مزارع گردند (۱۷). استفاده از GIS این امکان را به تولیدکننده می‌دهد تا مشکلاتی از قبیل خسارت تگرگ (۲۵ و ۱۹)، آفات و بیماری‌ها (۳۶،۳۳،۲۵)، آلودگی علف‌های‌هرز (۲۶،۲۲،۱۰)، عدم یکنواختی در کوددهی و آبیاری (۳۶ و ۳۳)، کمبود مواد غذایی و تنش‌های ناشی از کمبود و زیادی آب (۳۳،۲۵) را شناسایی کند. داده‌های حاصل از GIS همچنین می‌تواند اطلاعات مفیدی را در مورد اکوسیستم‌های آسیب‌پذیر، توپوگرافی با تفکیک‌پذیری بالا، تشخیص زیستگاه‌های مناسب برای تهاجم، خصوصیات خاک، ارزیابی میزان ماده آلی خاک، ارزیابی و کنترل میزان فرسایش خاک و حتی شناخت مکان‌های بایر که می‌توان آنها را با استفاده از کود دامی بارور ساخت، ارائه کنند (۱۷). داده‌های سنجش از دور می‌تواند اطلاعات مفیدی را در مورد خصوصیات فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی خاک و کنترل فرسایش خاک ارائه کند (۳۶). سیاهمرگویی و همکاران (۵) نیز با بررسی تنوع، تراکم و توزیع مکانی بذر علف‌های‌هرز در سه نظام تناوبی گندم- ذرت علوفه‌ای، آیش- نخود و آیش- زیره‌سبز بیان داشتند که با مدیریت اصولی و دقیق در زمینه کنترل علف‌های‌هرز می‌توان با مصرف علف‌کش کمتر و یا بدون مصرف آن به نتایج مطمئن‌تر و با امنیت بیشتر دسترسی پیدا کرد. GIS در طی فصل رشد نیز اطلاعات سودمندی را در مورد رشد، شادابی و بیوماس محصول (۳۳،۱۶) و پیش‌بینی عملکرد (۳۲) ارائه می‌کند. هانسن و همکاران (۱۹) با استفاده از این سیستم اطلاعاتی در پورتوریکو، پتانسیل زمینهای کشاورزی را که قبلا زیر کشت نیشکر بوده‌اند، ارزیابی نمودند. آنها با انجام بررسی‌هایی نیز نشان دادند که کشت مضاعف گوجه‌فرنگی با

1- Geographic Information System (GIS)

غلات، موجب افزایش سودمندی استفاده از زمین، کاهش ریسک فرسایش خاک و آبشویی نیتروژن در مقایسه با دیگر نظام‌های زراعی گردید. در مطالعه‌ای مشابه، وان- لار و همکاران (۳۵) با استفاده از GIS خصوصیات خاک، شرایط اقلیمی و خصوصیات گیاهی و پتانسیل منطقه‌ای عملکرد گیاهان مورد کشت را در اروپا بطور دقیق بررسی کردند.

علیرغم وجود سطح بسیار گسترده‌ای از زمین‌های زراعی در کشور، هنوز برنامه جامعی برای بکارگیری این نوع سامانه‌ها در جهت بهینه‌سازی مصرف نهاده‌ها و استفاده مطلوب از منابع در کشاورزی موجود نیست. بنابراین این بررسی با هدف مستندسازی مدیریت زراعی با استفاده از سامانه اطلاعات جغرافیایی در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد اجرا شد. همچنین بمنظور دسترسی سریع به سابقه مدیریتی و شاخص‌های محیطی سال‌های گذشته در مزرعه اقدام به تهیه بانک برای اطلاعات دراز مدت گذشته در قالب سیستم اطلاعات جغرافیایی شد.

مواد و روش‌ها

مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد در ده کیلومتری جنوب شرقی مشهد و بین سلسله کوههای بینالود و هزار مسجد قرار گرفته است. ارتفاع آن از سطح دریا ۹۸۵ متر، وسعت آن حدود ۲۰۰ هکتار است. مزرعه در سمت جنوب غربی کال طرق و بین جاده سرخس و خط آهن مشهد – تهران و محدود به اراضی نمونه آستان قدس در °۵۹، '۳۸ طول شرقی و °۳۶، '۱۵ عرض شمالی واقع می‌باشد. بر اساس دوره آماری ۳۶ ساله مشهد (۸۶-۱۹۵۰) (۲) و ضریب اقلیمی در روش آمبرژه آب و هوای منطقه مورد مطالعه از نوع اقلیم‌های خشک و سرد با توجه به روش دومارتن نیمه خشک است. منحنی آپروترمیک نشان می‌دهد شروع فصل خشک حدودا از ۱۵ اردیبهشت و پایان آن ۲۳ آبان ماه (به مدت تقریبی ۱۹۳ روز) است. بارندگی سالیانه ایستگاه سینوپتیک مشهد ۲۵۱ میلی‌متر است. گیاهان زراعی تحت کاشت مزرعه در رابطه با تأمین علوفه مورد نیاز واحد گاوداری و یا گیاهان مختلف زراعی در رابطه با طرحهای تحقیقاتی است.

برای رسم نقشه عملیات زراعی و مدیریتی محصولات زراعی و باغی مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی بصورت زیر عمل شد:

بمنظور بررسی خصوصیات و اطلاعات عمومی مزرعه تحقیقاتی، ابتدا مختصات تمامی عوارض و حدود منطقه با استفاده از GPS بصورت متریک برداشت شد. حدود خاک‌ها نیز با استفاده از نقشه‌ها، عکسهای هوایی و مشخصات فنی دیگر از قبیل فرسایش وضع ظاهری و پستی و بلندی بصورت واحدهای مجزا از یکدیگر بصورت نقشه تفسیری خاک‌ها تهیه گردید. اطلاعات دیگر نیز از قبیل منابع آبی، وضعیت زمین‌شناسی و آب و هوا که در مراحل بعدی مورد استفاده خواهند گرفت، جمع‌آوری گردید. سپس با استفاده از نرم‌افزارهای Excel، ArcView و ArcMap اقدام به ثبت، تجزیه و تحلیل داده‌ها و رسم نقشه‌های مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی شد. بدین ترتیب، بانک اطلاعات پنج ساله (از سال ۱۳۸۲ تا ۱۳۸۷) مربوط به کلیه عملیات زراعی و مدیریتی کلیه محصولات زراعی و باغی مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی بطور کامل به نقشه‌های رسم شده انتقال یافت.

نقشه منابع آب و قابلیت آبیاری مزرعه تحقیقاتی بر طبق نشریه موسسه تحقیقات آب و خاک (۲) رسم شد. محدودیت‌ها و عملیات لازم برای اصلاح اراضی آبیاری مزرعه تحقیقاتی نیز بطور کامل تعیین شد. برای تهیه این نقشه، خصوصیات نظیر سطح و کیفیت آب زیرزمینی، کمیّت و کیفیّت آب آبیاری، ماندابی، زهکشی و عملیات لازم برای رفع این محدودیت‌ها و اصلاح اراضی نیز در نظرگرفته شد.

تهیه نقشه طبقه‌بندی قابلیت اراضی مزرعه تحقیقاتی بر پایه راهنمای طبقه‌بندی اراضی ایران نشریه موسسه آب و خاک (۲) انجام شد. در تهیه این نقشه، نیز از نقشه‌های خاک و طبقه‌بندی قابلیت اراضی و همچنین در نظرگرفتن سایر خصوصیات خاک استفاده شد. در تهیه نقشه طبقه‌بندی خاکهای مزرعه تحقیقاتی از روش طبقه‌بندی آمریکائی[1] (روش رده بندی خاک) استفاده شد (۲۸،۱۳). در این روش، خاک‌های مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی از نظر شرایط طبیعی، وضع ظاهری، مواد اولیه تشکیل دهنده و خصوصیات خاک از قبیل رنگ، بافت، مقدار سنگریزه، عمق خاک، شوری، تمرکز و تجمع آهک در طبقات تحتانی و وجود افق‌های مشخصه و نیز معیارهایی مانند بارندگی، زهکشی، رژیم حرارتی و رطوبتی و نتایج آزمایشگاهی و صحرائی مورد مطالعه قرار گرفتند.

عملیات مورد نیاز برای رسم نقشه‌های منابع آب و قابلیت آبیاری، طبقه‌بندی قابلیت اراضی و خاک‌های مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی با استفاده از نرم‌افزارهای ArcView و ArcMap مشابه با عملیات رسم نقشه عملیات زراعی و مدیریتی محصولات زراعی و باغی مزرعه انجام شد.

نتایج و بحث

نقشه خاک ها و طبقه‌بندی قابلیت اراضی مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد

اراضی مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی در دشت آبرفتی مشهد و بر روی رسوبات بادبزنی شکل رودخانه طرق به وجود آمده‌اند. خاک‌های مزرعه در عمق، به بستر آبراهه‌های منشعب از رودخانه

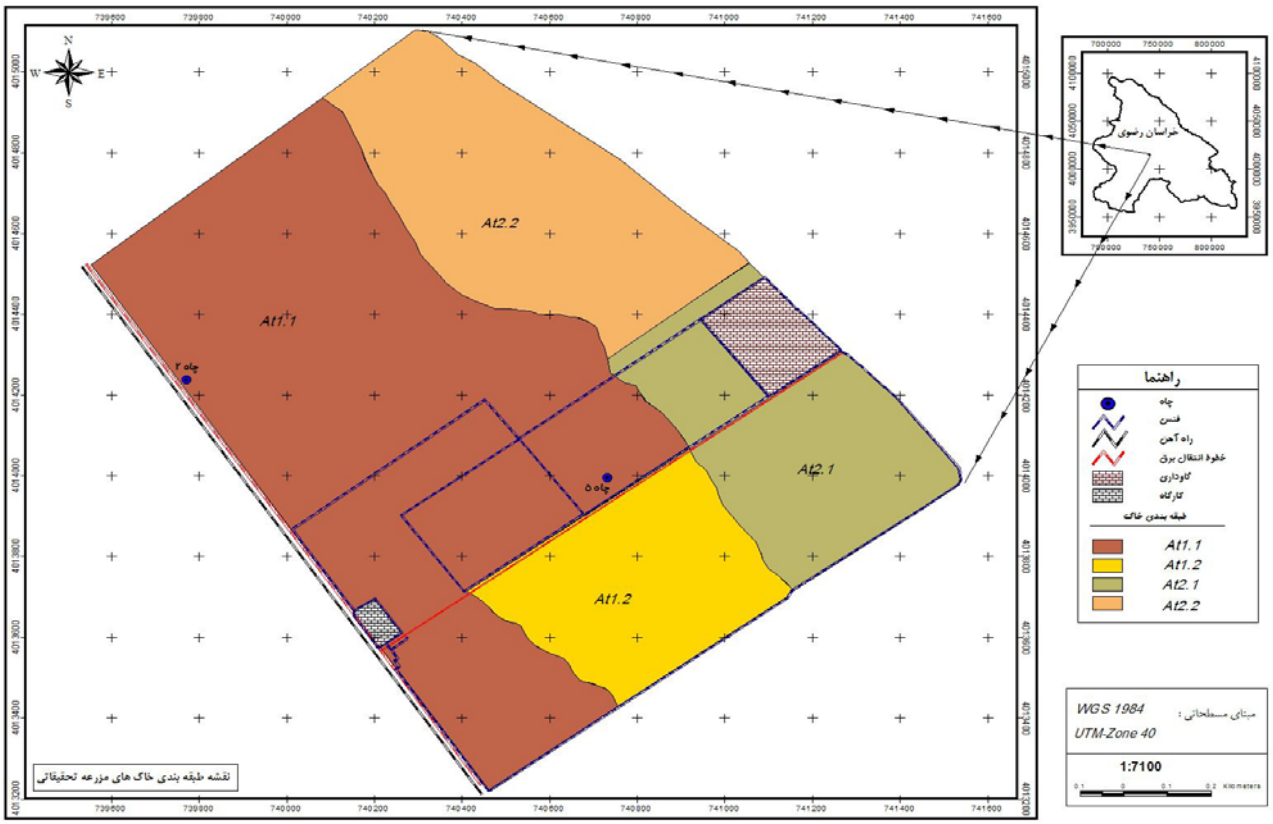
1- Soil Taxonomy

طرق، ارتفاعات بینالود و هزار مسجد که از سنگریزه و قلوه سنگ به وجود آمده‌اند، منتهی می‌گردد. با توجه به بررسی‌های انجام شده بر روی خصوصیات خاک مزرعه تحقیقاتی، این خاک‌ها از نظر پدولوژیکی خاک‌هایی جوان هستند که فرآیندهای پدولوژیکی در آن‌ها تا حدود زیادی فعال می‌باشد. اراضی مزرعه تحقیقاتی در یک واحد فیزیوگرافی و در دو سری که بر اساس روش رده بندی خاک (۲۸،۱۳) طبقه بندی شده‌اند، جزو خاکهای Fineloamy ،mixed Calcixorolic Xerochrepts و Mesic می‌باشند. از نظر قابلیت اراضی و طبقه‌بندی، این اراضی دارای محدودیت عمق، تراوش‌پذیری و نفوذپذیری هستند که جزو اراضی درجه II محسوب می‌گردند. بافت خاک اراضی مزرعه از متوسط (لومی) تا نسبتاً سنگین (لومی رسی) در تغییر است. خاک های مزرعه که دارای عمق کمتر از ۸۰ سانتی متر می‌باشند بر طبق نشریه موسسه تحقیقات آب و خاک (۲) نسبتاً عمیق و دارای لایه محدود کننده، تراکم سنگریزه و قلوه سنگ در عمق می‌باشند (نقشه ۱).

نفوذپذیری عمقی نمونه‌های خاک در حالت اشباع و طیف میزان تغییرات ضریب هدایت هیدرولیکی با توجه به جدول ۱ متوسط و نسبتاً آهسته است. مقدار آبی که در حالت اشباع به خاک نفوذ می‌نماید [1] و مقایسه آن با استانداردهای نفوذپذیری از نشریه موسسه آب و خاک (۲) نشان می‌دهد که خاک‌های مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دارای کمی محدودیت تراوش‌پذیری می‌باشند.

جدول ۱- کلاس های نفوذپذیری و هدایت هیدرولیکی خاک در حالت اشباع

کلاس	هدایت هیدرولیکی (cm/hour)	هدایت هیدرولیکی (inches/hour)	نفوذپذیری (cm)
خیلی کم	۰/۱۲۵<	۰/۰۵<	$<۳\times۱۰^{-۱۰}$
کم	۰/۵-۰/۱۲۵	۰/۲-۰/۰۵	$۳\times۱۰^{-۱۰}-۱۵\times۱۰^{-۱۰}$
نسبتا کم	۲/۰-۰/۵	۰/۸-۰/۲	$۱۵\times۱۰^{-۱۰}-۶۰\times۱۰^{-۱۰}$
متوسط	۶/۲۵-۲/۰	۲/۵-۰/۸	$۶۰\times۱۰^{-۱۰}-۱۷۰\times۱۰^{-۱۰}$
نسبتا زیاد	۱۲/۵-۶/۲۵	۵/۰-۲/۵	$۱۷۰\times۱۰^{-۱۰}-۳۵۰\times۱۰^{-۱۰}$
زیاد	۲۵/۰-۱۲/۵	۱۰/۰-۵/۰	$۳۵۰\times۱۰^{-۱۰}-۷۰۰\times۱۰^{-۱۰}$
خیلی زیاد	۲۵/۰>	۱۰/۰>	$>۷۰۰\times۱۰^{-۱۰}$

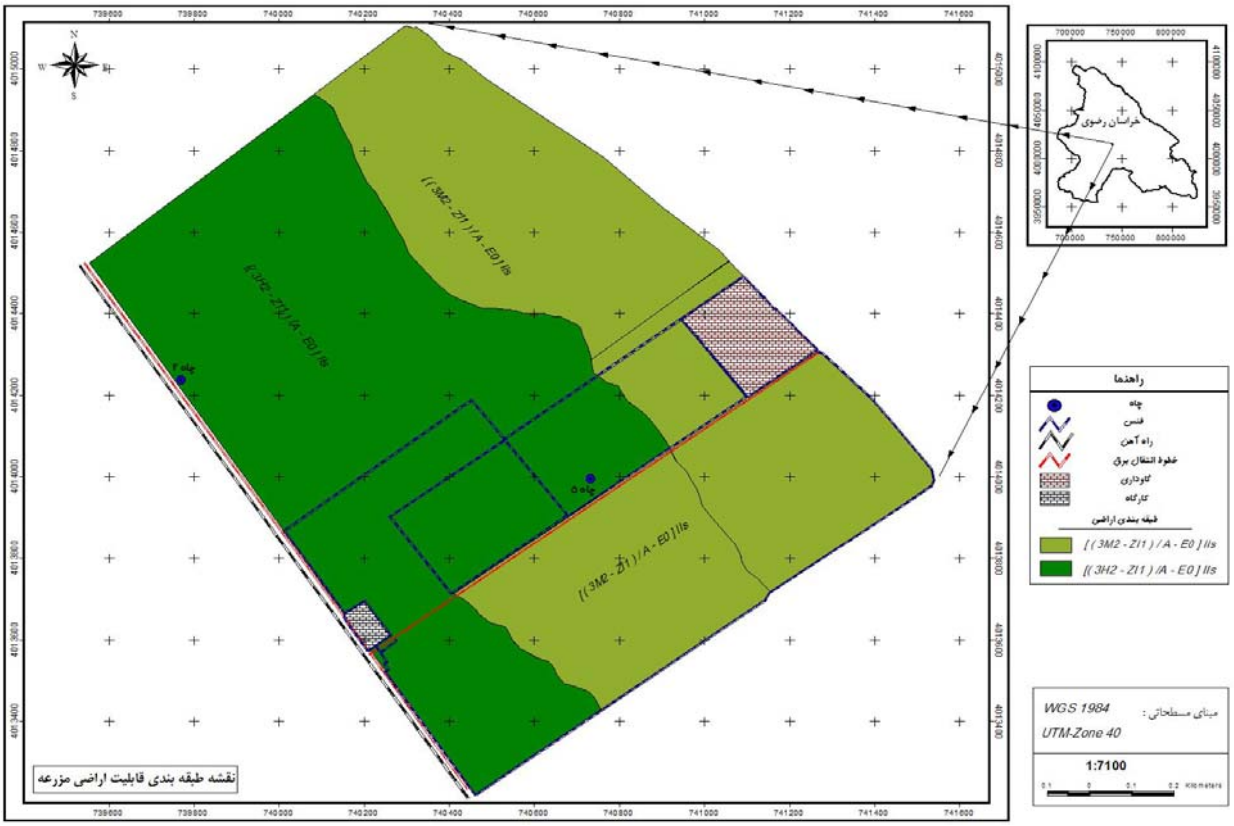


نقشه ۱- طبقه‌بندی خاکهای مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد

1- Infiltration Rate

اراضی مزرعه دانشکده کشاورزی از نظر طبقه‌بندی قابلیت اراضی دارای کلاس II و تحت کلاس IIs می‌باشند. اراضی کلاس II از نظر کشاورزی مناسب بوده ولی بدلیل دارا بودن محدودیت‌های ارزش زراعی و بازده کشاورزی آن‌ها در شرایط یکسان کمتر از اراضی کلاس I می‌باشد. تحت کلاس این اراضی (IIs) دارای محدودیت‌هایی مانند عمق موثر، وجود سنگریزه در عمق خاک و کمی محدودیت تراوش‌پذیری است. بخشی از اراضی مزرعه که مربوط به گاوداری، ساختمان اداری و انبار است، جزو کلاس IV و تحت کلاس $\frac{IV}{U}$ می‌باشد (نقشه ۲).

خاک‌های مزرعه تحقیقاتی دارای عمق کمتر از ۸۰ سانتی‌متر می‌باشند، بر طبق نشریه موسسه آب و خاک (۲)، خاک‌های مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد، نسبتاً عمیق و چون دارای لایه محدودکننده تراکم سنگریزه و قلوه سنگ در عمق می‌باشند، حداکثر دارای قابلیت اراضی کلاس II هستند (جدول ۲).



نقشه ۲- طبقه‌بندی قابلیت اراضی مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد

جدول ۲- تشریح علائم روی نقشه طبقه بندی قابلیت اراضی مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد

علائم	کلاس و تحت کلاس	مساحت (هکتار)	توضیحات
$\frac{3H2-ZI_1}{A-E_0}$	II_S	۱۱۰/۷۷	اراضی با قابلیت نفوذ متوسط و بافت خاک سطحی سنگین و نسبتاً عمیق که بر روی طبقهٔ محدود کننده‌ای با بیش از ۷۵٪ سنگریزه قرار گرفته که دارای کمی محدودیت تراوش‌پذیری و شیب اصلی ۰ تا ۲ درصد و بدون فرسایش آبی است.
$\frac{3M2-ZI_1}{A-E_0}$	II_S	۸۳/۳۳	اراضی با قابلیت نفوذ متوسط و بافت خاک سطحی متوسط و نسبتاً عمیق که بر روی طبقهٔ محدود کننده ای با بیش از ۷۵٪ سنگریزه قرار گرفته که دارای کمی محدودیت تراوش پذیری و شیب اصلی ۰ تا ۲ درصد و بدون فرسایش آبی است.

صرفه نظر از ویژگی‌های ذاتی خاک هر منطقه، بررسی‌های انجام شده (۶) نشان داده است که اعمال مدیریت‌های زراعی مختلف در مراحل مختلف رشد گیاهان زراعی در هر بخش، یکی از مهمترین منابع تغییر در بروز خصوصیات شیمیایی و حاصلخیزی خاک‌ها بشمار می‌رود. استمرار روش‌های یکنواخت در عملیات زراعی در طی سال‌های متمادی، نیز می‌تواند سبب تمایز این خصوصیات در بخش‌های مختلف مزرعه شود. بدین ترتیب چنین بنظر می‌رسد که بررسی خصوصیات شیمیایی خاک‌های هر بخش از مزرعه بطور جداگانه و همچنین مقایسه ویژگی‌های این بخش‌ها می‌تواند ما را در توجیه علت تفاوت پراکنش، توزیع و سایر خصوصیات جمعیت گونه‌های مختلف علف‌های‌هرز و در نتیجه تفاوت در میزان عملکرد یک محصول در قسمت‌های مختلف یک مزرعه، کمک کند. باتوجه به این مطلب که روش‌های متفاوت در مدیریت بخش‌های مختلف مزرعه می‌تواند منجر به تفاوت میان عناصر اصلی مورد نیاز (نیتروژن، فسفر و پتاسیم) برای رشد علف‌های‌هرز شود، چنین انتظار می‌رود که حاصلخیزی متفاوت بخش‌های مزرعه، تأثیرات یکسانی بر خصوصیات متفاوت جمعیت علف‌های‌هرز نداشته و عاملی برای تفاوت موجود میان فلور، پراکنش و دیگر خصوصیات جمعیت علف‌های‌هرز در بخش‌های مختلف مزرعه باشد.

خصوصیات منابع آب و قابلیت آبیاری چاه های مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد

غیر از نزولات جوی که بخش کوچکی از نیاز آبی مزرعه را تأمین می‌کند، آب آبیاری از دو حلقه چاه عمیق به شماره ۵ و ۲ به ترتیب با میانگین دبی ۱۲–۱۰ و ۲۰–۱۸ لیتر در ثانیه تغذیه می‌گردد. کیفیت آب چاه‌های فوق در جدول ۱ نشان داده شده است. نتایج میزان کاتیون ها و آنیون های محلول آب چاه های آبیاری در جدول ۱ نشان داده شده است. کیفیت آب چاه‌های آبیاری خوب تا متوسط می‌باشد.

عملیات لازم برای رفع محدودیت‌ها و اصلاح اراضی برای آبیاری، شامل تسطیح، زهکشی، جمع‌آوری سنگ‌ها، شستشوی اراضی می‌باشد. عملیات لازم برای رفع محدودیت‌ها و اصلاح اراضی برای آبیاری شامل چهار تا پنج درجه به ترتیب: کم، متوسط، زیاد، خیلی زیاد و نامشخص تعیین گردید. عملیات لازم اصلاحی برای اراضی مزرعه دانشکده فقط تسطیح و آن هم کم می‌باشد. بعبارت دیگر، عملیات تسطیح به مفهوم آماده کردن زمین برای جوی‌های اصلی آبیاری است که با علامت (g) در نقشه منابع آب و قابلیت آبیاری مزرعه تحقیقاتی (نقشه ۳) نشان داده شده است.

اراضی مزرعه تحقیقاتی از نظر آبیاری و کشاورزی به ۶ کلاس (I، II، III، IV، Vو VI) تقسیم می‌شوند. بطوریکه اراضی کلاسهای I، II و III مناسب برای زراعت آبی و کلاس IV در شرایطی خاص مناسب زراعت آبی است. قابلیت زراعت آبی کلاس V با مطالعات معمولی مشخص نشده و نیاز به مطالعات و بررسی‌های دقیق‌تری دارد. اراضی کلاس VI به هیچ وجه در شرایط فعلی قابل آبیاری نبوده و در حال حاضر استفاده از آنها برای زراعت آبی اقتصادی نمی‌باشد. بجز اراضی کلاس I که فاقد هر گونه محدودیت زراعی می‌باشد، بقیه کلاس‌ها بر حسب نوع محدویت به چند کلاس تقسیم می‌شوند که علائم هر یک به شرح زیر است:

A– معرف محدودیت‌های خاک از نظر شوری و یا قلیائیت

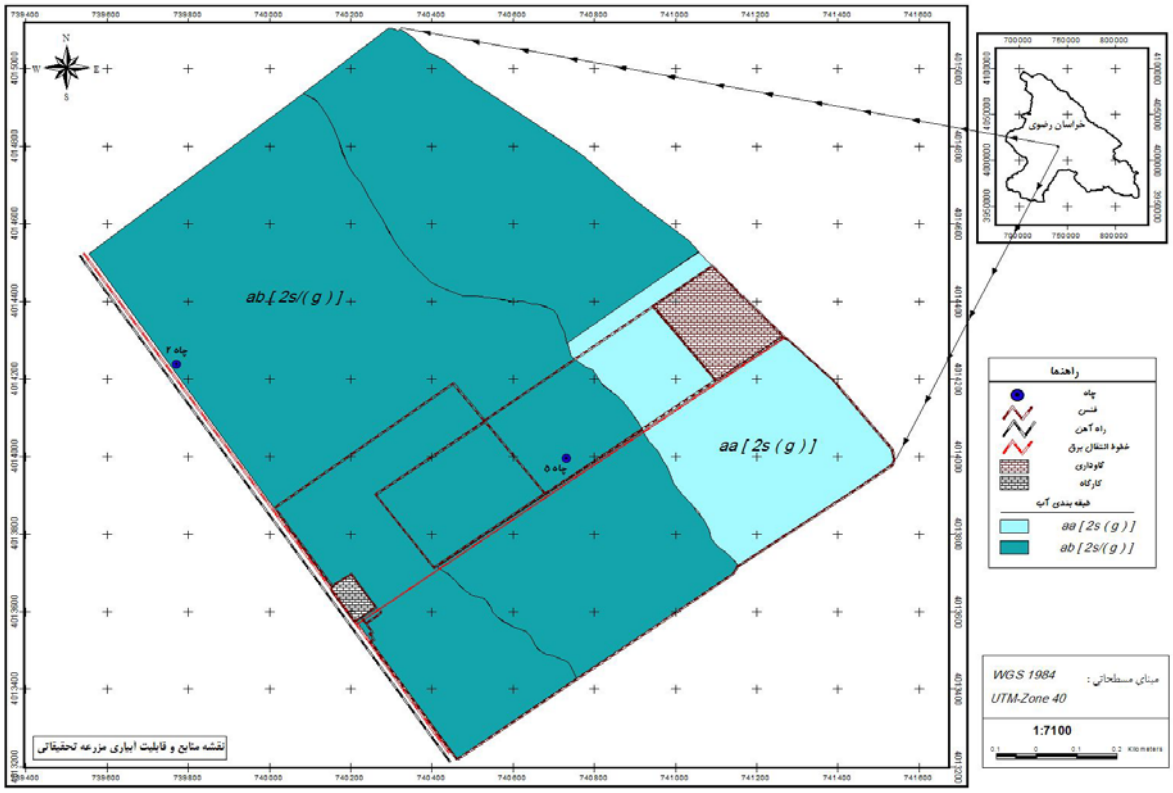
S – معرف محدودیت‌های خاک که از نظر نفوذپذیری، تراوش پذیری، بافت خاک سطحی، میزان سنگریزه در سطح و داخل خاک، عمق موثر خاک و نوع طبقه محدود کننده

T – معرف محدودیت‌های خاک از نظر وجود عوارض طبیعی مثل شیب، پستی و بلندی و فرسایش همانگونه که بیان شد تفاوت در مدیریت گیاهان در بخش‌های مختلف مزرعه، عاملی موثر در تغییر خصوصیات شیمیایی خاک می‌باشد (۶). آبیاری بعنوان یک جزء لاینفک در مدیریت تولید گیاهان زراعی، نقش موثری در تعیین خصوصیات مختلف فیزیکی و شیمیایی خاک ها دارد. بنظر می رسد منابع مختلف آب بدلیل دارا بودن خصوصیات شیمیایی مختلف نظیر میزان عناصر غذایی، pH، هدایت الکتریکی و شوری بطور مستقیم بر خصوصیات شیمیایی و فیزیکی خاک و بطور غیر مستقیم بر توزیع، ترکیب و فراوانی گونه‌های مختلف علف هرز موثر باشد. در این میان بایستی از تأثیر روش آبیاری بر خصوصیات مذکور غافل نبود.

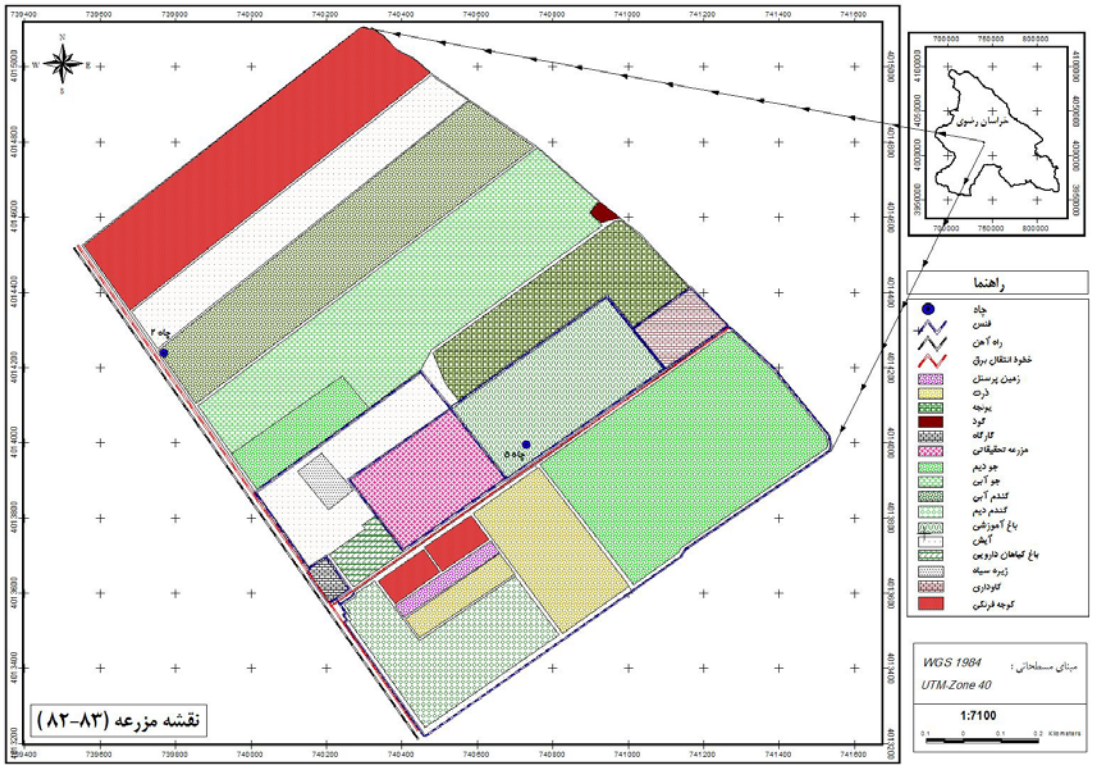
جدول ۳- ترکیبات یونی و پارامترهای شیمیایی آب چاههای آبیاری مزرعهٔ تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد

شماره چاه	Ca^{2+} (ppm)	Mg^{2+} (ppm)	Na^{+} (ppm)	K^{+} (ppm)	CO_3^{2-} (ppm)	HCO^3 $(ppm)^{-}$	Cl^{-} (ppm)	SO_4^{2-} (ppm)	B (ppm)	EC (dsm^{-1})	pH	pHc	RSC (ppm)	SAR^{*}	SAR_{adj}
۲	۴/۶۴	۲/۹۶	۲/۹۲	۰/۱۲	۰/۱	۲/۶	۰/۷	۰/۹۵	۱/۵	۰/۷۲	۸/۱	۷/۵	-۴/۹	۱/۵	۲/۸۰
۵	۴/۸۲	۱/۴۲	۳/۸۹	۰/۰۷	۰/۶	۳/۲	۰/۵	۱/۰	۲/۲	۰/۸۶	۸/۴	۷/۲	-۲/۲	۲/۲	۴/۸۸

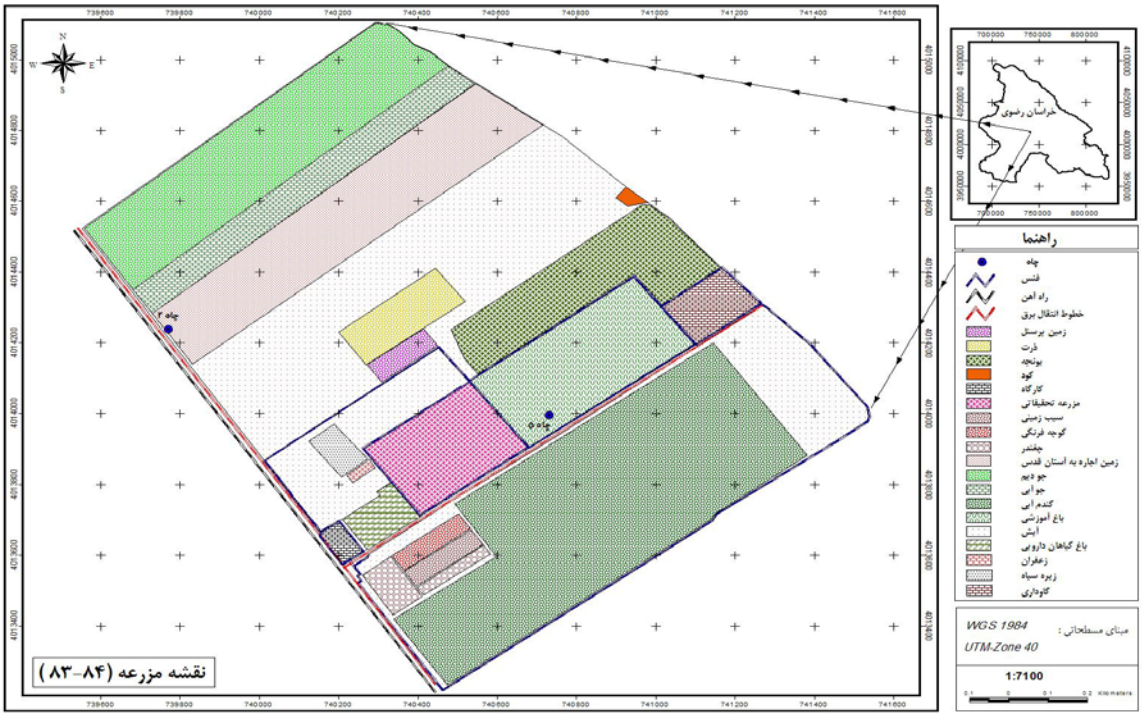
SAR: نسبت جذب سدیم در آب آبیاری، SAR_{adj}: نسبت جذب سدیم تصحیح شده در آب آبیاری و RSC: باقیمانده کربنات سدیم



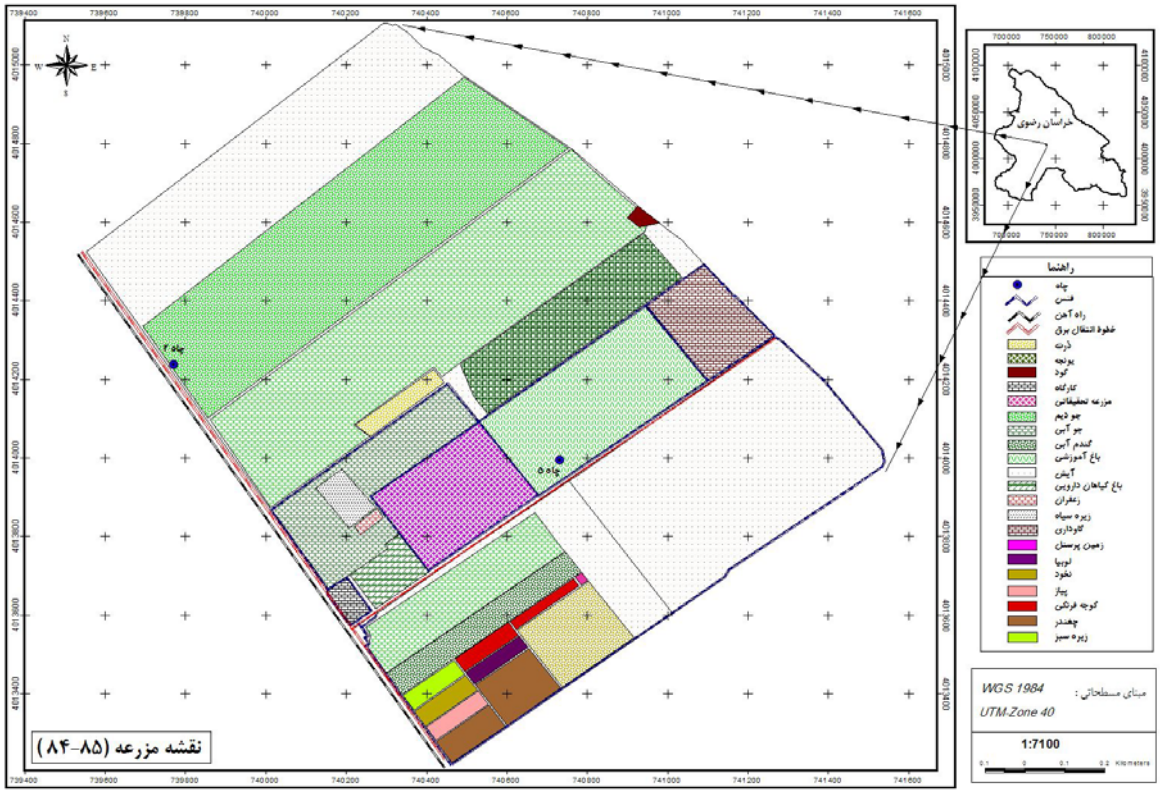
نقشه ۳- منابع آب و قابلیت آبیاری چاه های مزرعهٔ تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد



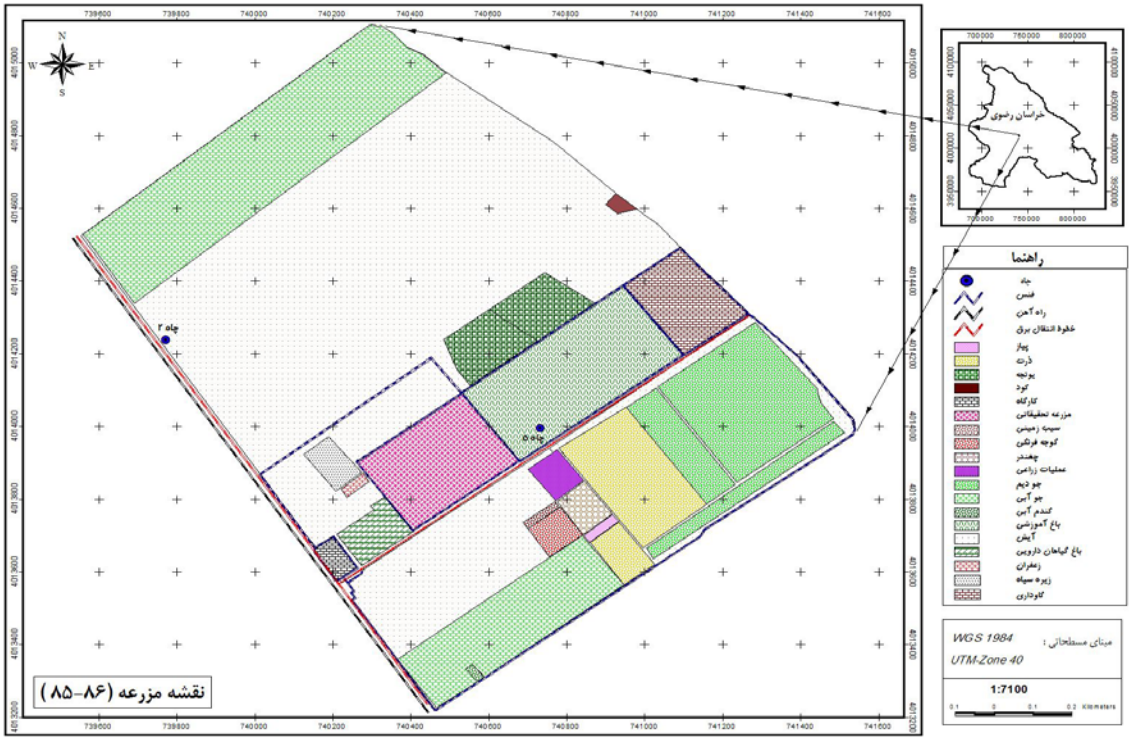
نقشه ٤- عملیات زراعی و مدیریتی محصولات زراعی و باغی مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد در سال زراعی ۸۳-۱۳۸۲



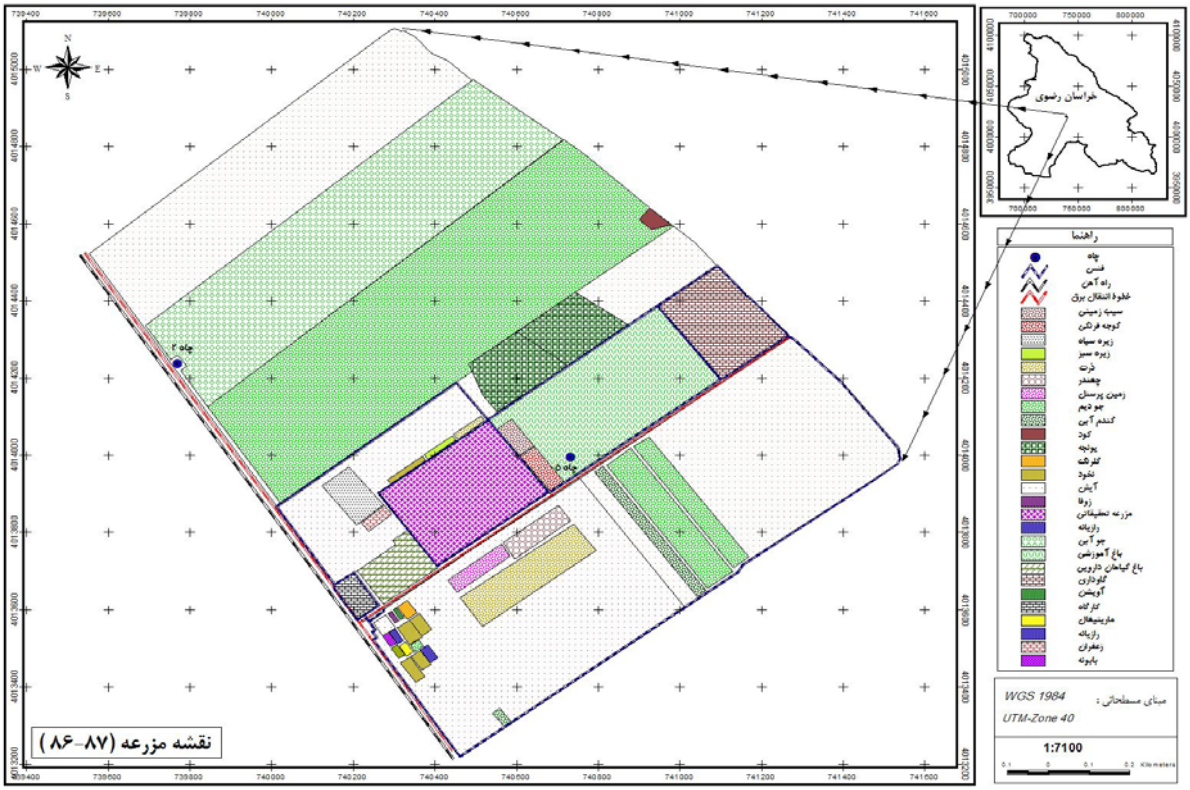
نقشه ۵- عملیات زراعی و مدیریتی محصولات زراعی و باغی مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد در سال زراعی ۱۳۸۳-۸٤



نقشه ٦- عملیات زراعی و مدیریتی محصولات زراعی و باغی مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد در سال زراعی ۱۳۸٤-۸۵



نقشه ۷- عملیات زراعی و مدیریتی محصولات زراعی و باغی مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد در سال زراعی ۱۳۸۵-۸۶



نقشه ۸- عملیات زراعی و مدیریتی محصولات زراعی و باغی مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد در سال زراعی ۱۳۸۶-۸۷

نقشه عملیات زراعی و مدیریتی محصولات زراعی و باغی مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد

در زیر نقشه‌های عملیات زراعی و مدیریتی محصولات زراعی و باغی مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد در فاصله سال های زراعی ۸۷-۱۳۸۲ آورده شده است (نقشه‌های ۴ تا ۸).

با توجه به این موضوع که الگوی کشت و عملیات زراعی و مدیریتی محصولات باغی و زراعی مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد، در یک دوره پنج ساله (۸۷-۱۳۸۲) نسبتاً شبیه یکدیگر بود و تقریبا تمام بخش‌های مزرعه زیر کشت محصولات مشابهی بود، در نتیجه دور از انتظار نیست که فلور و تنوع گونه‌های علف‌هرز در این مزارع نیز تفاوت زیادی با هم نداشته باشد. البته تفاوت برنامه تناوب در مزرعه و در نتیجه تفاوت در عملیات زراعی تا حدودی ممکن است سبب تغییر تراکم علف‌های‌هرز شود. بدین ترتیب چنین بنظر می‌رسد که اعمال تناوب زراعی با ایجاد تنوع در عملیات زراعی سبب کاهش رشد برخی از علف‌های‌هرز می‌شود. در مطالعات متعددی نیز گزارش شده است که فلور و ترکیب گونه‌های علف‌هرز تحت تأثیر نوع کشت و در نتیجه عملیات زراعی مربوطه قرار می‌گیرد (۸،۳۰،۳۴،۳۶). لگر و استرنسون (۲۰) نیز نشان دادند که مدیریت زراعی، عاملی موثر بر خصوصیات جمعیت علف‌های‌هرز می‌باشد. نتایج برخی از تحقیقات تناوب را بعنوان یکی از روش‌های موثر در کنترل علف‌های‌هرز معرفی کرده است (۳،۲۱،۲۳).

نتیجه‌گیری

بنابراین، با توجه به بالا بودن مصرف انواع مواد شیمیایی و آلودگی‌های آب و خاک ناشی از مصرف بی‌رویه این مواد، بکارگیری این فناوری‌های نوین در مدیریت سیستم‌های زراعی می‌تواند تا حد زیادی باعث استفاده بهینه از کلیه منابع، کاهش فرسایش و آلودگی‌ها و افزایش سود اقتصادی شده که در نهایت منجر به حفظ محیط زیست گردد. همچنین بکارگیری این سیستم‌های مدیریتی، می‌تواند مشکلاتی از قبیل بروز شرایط نامساعد محیطی، حمله آفات، بیماری‌ها و علف‌های‌هرز را شناسایی کرده و برآوردهای قابل قبولی را از عملکرد محصولات ارائه کند.

بدلیل منحصر به فرد بودن خصوصیات خاک در هر بخش از مزرعه، تأثیر عملیات زراعی و مدیریتی بر خاک و تغییرات مکانی در هر نقطه از مزرعه تهیه بانک اطلاعاتی جامع از بیشینه هر نقطه از مزرعه بطور جداگانه، به مدیران مزارع این توانایی را می‌بخشد که مناسبترین سیستم مدیریتی و زراعی را که منجر به تولید پایدار همراه با حفظ محیط زیست می‌شود را اتخاذ نماید.

منابع

۱- اشرافی، آ.، م. بنایان و م. راشد محصل. ۱۳۸۳. دیده‌بانی فصلی علف‌های‌هرز یک مزرعه چغندرقند در شرایط مشهد. مجله پژوهشهای زراعی ایران، ۲(۲): ۱۳۴-۱۲۱.

۲- بی‌نام. ۱۳۴۱. نشریه شماره ۲۰۵ راهنمای خاکشناسی و طبقه‌بندی اراضی ایران. موسسه تحقیقات آب و خاک ایران.

۳- زند، ا.، ح. رحیمیان مشهدی، ع. کوچکی، ج. خلقانی، س. موسوی و ک. رمضانی. ۱۳۸۳. اکولوژی علف‌های‌هرز (کاربردهای مدیریتی). انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد.

۴- سرابچی، ع. ۱۳۸۴. استفاده از داده‌های ماهواره‌ای در نقشه‌برداری خاک ناحیه شمال شرقی فرخشهر استان چهار محال و بختیاری. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده کشاورزی دانشگاه شهرکرد.

۵- سیاهمرگویی، آ.، م. راشد محصل، م. بنایان اول و ف. خرقانی. ۱۳۸۲. تأثیر سه سیستم تناوب بر روی تنوع و پراکنش بانک بذر جوامع علف‌های‌هرز. مجله پژوهشهای زراعی ایران، ۲(۱): ۲۶۹-۲۵۷.

۶- صلاحی، ا. ۱۳۸۴. بررسی تأثیر عملیات زراعی بر پراکنش مکانی علف‌های‌هرز چغندرقند با استفاده از GIS. پایان‌نامه کارشناسی ارشد گروه زراعت، دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد.

۷- قربانی، ر.، ع. باقری و م. مین‌باشی معینی. ۱۳۸۷. کاربرد سنجش از دور و سامانه اطلاعات جغرافیایی در علم علف‌های‌هرز. انتشارات بنفشه.

۸- کوچکی، ع.، ح. ظریف کتابی و ع. نخ فروش. ۱۳۸۰. رهیافت‌های اکولوژیکی مدیریت علف‌های‌هرز. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد.

9- Arvanitis, L.G., B. Ramachandram, D.P. Brackett, H. Abd-El Rasol, and X. Du. 2000. Multiresource inventories incorporating GIS, GPS and database management system: a conceptual model. Computer and Electronics in Agriculture, 28: 89-100.

10- Brown, L.R. 2001. Eco-Economy: Building an economy for the Earth. Earth Policy Institute. Norton and Co. New

York. Pp. 322.
11- Burkart, M.R., and D.D. Buhler. 1997. A regional framework for analyzing weed species and assemblage distributions using a geographic information system. Weed Science, 45: 455-462.
12- Cardina, J., and D.J. Doohan. 2008. Weed Biology and Precision Farming. Site-specific management guideline. www. ppi-far.org/ssmg.
13- Ditzler, C.A., and R.J. Ahrens. 2006. Development of Soil Taxonomy in the United States of America. Eurasian Soil Science, 39(2): 141-146.
14- Earl, R., G. Thoman, and B.S. Blackmore. 2000. The potential role of GIS in autonomous field operation. Computer and Electronics in Agriculture, 25: 107-120.
15- Estes, J.E., M.R. Mel, and J.O. Hooper. 1997. Measuring soil moisture with an airborne imaging passive microwave radiometer. Photogrammetric Engineering Remote Sensing, 43: 1273-1281.
16- Felton, W.L., C.A. Alston, B.M. Haigh, P.G. Nash, G.A. Wicks, and G.E. Hanson. 2002. Using reflectance sensors in agronomy and weed science. Weed Technology, 16: 520-527.
17- Goddard, T.W., G. Lachapelle, and T.C. Martin. 1995. The future of GIS and GPS in agriculture. National Conference on Pesticide Application Technology August 10 and 11, Guelph, Ontario.
18- Grundy, A.C., C. M. Onyango, K. Phelps, R.J.Reader, J.A. Marchant, L.R. Benjamin, and A. Mead. 2005. Using a competition model to quantify the optimal trade-off between machine vision capability and weed removal effectiveness. Weed Research, 45: 388-405.
19- Hansen, J.W., F.H. Beinroth, and J.W. Jones. 1998. Systems based land use evaluation at the south coast of Puerto Rico. Applied Engineering in Agriculture, 14: 191-200.
20- Legere, A., and F. C. Sterenson. 2002. Residual effects of crop rotation and weed management on wheat test crop and weeds. Weed Science, 50: 101-111.
21- Liebman, M., and E. Dyck. 1993. Crop rotation and intercropping strategies for weed management. Ecological Application, 3: 92-122.
22- Medlin, C.R., D.R. Shaw, and P.D. Gerard. 2000. Using remote sensing to detect weed infestations in Glycine max. Weed Science, 48: 393-398.
23- Mitchell, C.C., R.L. Wesreman, J.R. Brown, T.R. Peck. 1991. Overview of long term agronomic research. Agronomy Journal, 83: 24-29.
24- Nemenyi, N., P.A. Mesterhazi, Z. Peszo, and Z. Stepan. 2003. The role of GIS and GPS in precision farming. Computer and Electronics in Agriculture, 40: 45-55.
25- Nowatzki, J., R. Andres, and K. Kyllo. 2004. Agricultural remote sensing basics. North Dakota State University Extension Service, www.ag.nodak.edu.
26- Okamoto, H., T. Murata, T. Kataoka, and S.I. Hata. 2007. Plant classification for weed detection using hyperspectral imaging with wanelet analysis. Weed Biology and Management, 7: 31-37.
27- Peters, A.J., S.C. Griffin, A. Vina, and L. Ji. 2000. Use of remotely sensed data for assessing crop hail damage. PERS. 66: 1349. In: Henry, W.B., D.R. Shaw, K.R. Reddy, L.M. Bruce, and H.D. Tamhankar. 2004. Remote Sensing to Detect Herbicide Drift on Crops. Weed Technology, 18: 358-368.
28- Retallack, G.J., W. C. James, G.H. Mack, and H. C. Monger. 1993. Classification of paleosols: discussion and reply. Geological Society of America, 105(12): 1635-1637.
29- Robert, P.C., R.H. Rust, and W. E. Larson. 1994. Preface. Pages xiii-xiv in Proceedings of the Site-Specific Management for Agricultural Systems. Medison, WI: ASA/CSSA/SSSA.
30- Schoner, C.A., R.F. Norris, and W. Chilcote. 1978. Yellow foxtail (*Setaria lutescens*) biotype studies: growth and morphological characteristics. Weed Science, 26: 632-636.
31- Searcy, S.W. 2008. Precision farming: a new approach to crop management. Texas Agricultural Extension Service. txprecag.tamu.edu/content/pub/pdf-ncm.pdf.
32- Shanahan, J.F., J.S. Schepers, D.D. Francis, G.E. Varval, W.W. Willhelm, J.M. Tringe, M.R. Schlemmer, and D.J. Major. 2001. Use of remote sensing imagery to estimate corn grain yield. Agronomy Journal, 93: 583-589.
33- Shaw, D.R. 2005. Translation of remote sensing into weed management decisions. Weed Science, 53: 264-273.
34- Swanton, C.J., A. Shrestha, S.Z. Knezevic, R.C. Roy, and B.R. Ball-Coello. 1999. Effects of tillage systems, N and cover crop on the composition of weed flora. Weed Science, 47: 454-461.
35- Van Laar, H.H., J. Goudriaan, and H. Van Keulen. 1992. Simulation of crop growth for potential and water limited production situations. Simulation Reports, 27-76 pp.
36- Watermeier, N. 2000. Remote Sensing for Agricultural Applications. Ohio State University Extension, http://precision .ag.ohio state.edu/~precisfm/library.
37- White, J.W., J.D. Corbett, and A. Dobermann. 2002. Insufficient geographic characterization and analysis in the planning, execution and dissemination of agronomic research? Field Crops Research, 76: 45-54.