نشریه مدیریت اراضی/ جلد ۸ / شماره ۱ / ۱۳۹۹

10.22092/LMJ.2020.122307

ارزیابی پتانسیل تولید گندم در برخی از دشت‌های کشور

علی زین‌الدینی میمند[۱]، سید علیرضا سید جلالی، میرناصر نویدی، فاطمه ابراهیمی میمند، اصغر فرج‌نیا و غلامرضا زارعیان

استادیار پژوهشی موسسه تحقیقات خاک و آب، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرج، ایران.**ali_zeinadin@yahoo.com**

استادیار پژوهشی موسسه تحقیقات خاک و آب، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرج، ایران.**ajalali@areeo.ac.ir**

استادیار پژوهشی موسسه تحقیقات خاک و آب، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرج، ایران.**nnavidi@swri.ir**

محقق موسسه تحقیقات خاک و آب، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرج، ایران.**f_meymand@yahoo.com**

مربی پژوهشی بخش تحقیقات خاک و آب، مرکز تحقیقات، آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان آذربایجان شرقی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تبریز، ایران. **farajnia1966@yahoo.com**

استادیار پژوهشی بخش تحقیقات خاک و آب، مرکز تحقیقات، آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان فارس، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، زرقان، ایران. **zareian48@yahoo.com**

دریافت: بهمن ۱۳۹۷ و پذیرش: دی ۱۳۹۸

چکیده

در راستای توسعه کشاورزی پایدار و حفظ منابع خاک، شناخت خصوصیات، تعیین پتانسیل تولید اراضی و استفاده از اراضی با توجه به خصوصیات آنها برای محصولات مهم زراعی از جمله گندم ضروری می‌باشد. لذا، این مطالعه با هدف ارزیابی نوع و شدت خصوصیات محدود کننده اراضی و بررسی رابطه بین عملکرد واقعی با پتانسیل تولید گندم در چهار منطقه انتخابی کشور با وسعتی در حدود ۶۰ هزار هکتار و تجزیه و تحلیل نتایج مطالعات تناسب اراضی و تخمین پتانسیل تولید انجام شد. نتایج نشان داد میانگین تاثیر خصوصیات ذاتی خاک برکاهش تولید گندم در مناطق انتخابی حدود ۲۳۸۸ کیلوگرم در هکتار (۲۸/۷۴٪) است. تفاوت بین میانگین پتانسیل تولید اراضی با متوسط عملکرد مزارع نیز حدود ۲۱۹۲ کیلوگرم در هکتار (۲۶/۳۷٪) است که نسبتا زیاد بوده و نشان دهنده عدم مدیریت صحیح و محقق نشدن عملکرد بهینه تولیدی نسبت به میزان پتانسیل تولید اراضی می‌باشد. نکته قابل توجه در مناطق انتخابی این است که درصد محصول تولیدی بهره برداران پیشرو در برخی واحدهای خاک خیلی مناسب (S1) برای گندم آبی نسبت به پتانسیل تولید اراضی دارای اختلاف نسبتا کم ولی برای واحدهای خاک با تناسب متوسط و کم، نسبتا زیاد می‌باشد. بنابراین ترویج روش‌های مدیریت مناسب (کشاورزان پیشرو) در هر منطقه برای افزایش تولید و ارتقاء بهره‌وری مناسب خاک ضروری است. در صورت اعمال مدیریت بهینه ، افزایش عملکرد در مزارع گندم آبی تا حدود ۸۵٪ پتانسیل تولید اراضی قابل تولید می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: گندم، تناسب اراضی، پتانسیل تولید اراضی، خصوصیات خاک

---

[۱]– آدرس نویسنده مسئول: بخش تحقیقات ارزیابی اراضی، موسسه تحقیقات خاک و آب، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرج، ایران

مقدمه

ارزیابی اراضی فرایند پیش‌بینی و تعیین پتانسیل تولید اراضی بر اساس خصوصیات آنها برای کاربری‌های خاص است. خصوصیات فیزیکی اراضی از جمله شرایط اقلیمی و خصوصیات خاک، نوع کاربری زمین، مدیریت اراضی و مسائل اقتصادی- اجتماعی، تعیین کننده پتانسیل تولید اراضی می‌باشند. به منظور افزایش تولید محصول در واحد سطح باید خصوصیات اراضی انتخابی متناسب با نیازهای رویشی محصول مورد نظر باشد. برای رسیدن به این هدف، لازم است برای گیاه انتخابی ارزیابی کیفی و کمی تناسب اراضی انجام شود. در مطالعات تناسب اراضی کمی، کلاس تناسب بر اساس مقدار تولید در واحد سطح تعیین می‌شود. در کشت آبی، پس از اعمال محدودیت‌های زمین و خاک بر پتانسیل اقلیمی، پتانسیل تولید اراضی به دست می‌آید. گندم یکی از غلات کلیدی است که در سراسر جهان کشت میشود، کالری اولیه و منبع تغذیه برای میلیونها نفر از مردم جهان را فراهم می‌کند. (بکور و همکاران، ۲۰۱۰). مطالعات اخیر نشان می‌دهد که تقاضای جهانی برای مواد غذایی به مدت حداقل تا ۴۰ سال دیگر رو به افزایش است. (چارلز و همکاران، ۲۰۱۰).

برای افزایش تولید مواد غذایی، لازم است محصولات کشاورزی از منابع پایدارتر و با پتانسیل بالاتر تامین شوند. در شرایط فعلی با توجه به منابع محدود در دسترس برای تولید، لزوم استفاده از ابزارهای جدید برای برآورد تولید و ارتقائ بهره‌وری ضروری است (پادی لا و همکاران، ۲۰۱۲).

ایران در زمره معدود کشورهایی است که به علت شرایط آب و هوایی و خاکهای متنوع در بسیاری از مناطق آن کشت گندم صورت می‌گیرد. در چنین شرایط اقلیمی متنوعی، کمیت و کیفیت گندم تولید شده می‌تواند متأثر از اقلیم و یا متاثر از خصوصیات خاکی کنترل کننده رشد گیاه قرار داشته باشد (زین الدینی و همکاران، ۱۳۹۳). بنابراین تعیین پتانسیل تولید اراضی در دشت‌های تحت کشت گندم در اقلیم‌های غالب در کشور و بر آورده نمودن نیازهای رویشی آن نقش تعیین کننده‌ای در افزایش کمی و کیفی این محصول مهم خواهد داشت. در واقع افزایش تولید در واحد سطح نیازمند کسب اطلاعات و به کارگیری تکنیک‌های نوین در زمینه برنامه‌ریزی برای مدیریت تولید گندم می‌باشد.

متخصصین معتقدند که بایستی از اراضی، متناسب با خصوصیات و با توجه به پتانسیل تولید اراضی مرتبط استفاده نمود که لازمه این مهم انجام ارزیابی‌های دقیق از وضعیت موجود و استفاده صحیح از این منابع مبتنی بر پتانسیل تولید آن‌ها و در نهایت ایجاد زمینه لازم برای اعمال مدیریت مناسب می‌باشد. بدیهی است که کسب آگاهی و شناخت از قابلیت بالقوه و بالفعل و نیز اطلاع از محدودیت‌های منابع اراضی می‌توانند در تبیین سیاست‌ها و ارائه راهکار های مناسب برای استفاده بهینه از این منابع تأثیر به سزایی داشته باشد. در همین راستا یافتن پاسخ مناسب برای سوالاتی از قبیل شناخت قابلیت-ها و محدودیت‌های مختلف اراضی برای تولید یک محصول بخصوص، نوع توصیه‌های ارائه شده برای استفاده از اراضی موجود، پیش‌بینی نوع واکنش این اراضی در قبال کاربرد نهاده‌ها و اعمال مدیریت‌های جدید و دلایل تغییر مقدار محصول در زمان‌ها و مکانهای مختلف و در نهایت ایجاد توازن بین نیازهای بشری و استفاده از این منابع می‌تواند منجر به ارائه راه حل‌های مناسبتری برای استفاده از اراضی گردد.

شناخت بیشتر و دقیقتر از خصوصیات اراضی و میزان تطابق آنها با نیازهای رویشی گندم و ارزیابی محدودیت‌های اراضی که موجب کاهش تولید محصول می‌شوند برای اجرای برنامه ریزی تولید در سطح ملی بسیار مهم می‌باشد. ضمنا باید توجه داشت که محصول گندم به عنوان یک محصول اقتصادی، سیاسی و اجتماعی به خصوص در کشور ما در درجه اول اهمیت قرار دارد. لذا مطالعه و تحقیق در خصوص آن امری الزامی به شمار می‌رود. دینگ رونگ و همکاران (۲۰۰۶) مطالعاتی را

برای تعیین پتانسیل تولید اراضی برای گندم زمستانه در اراضی شمال چین انجام دادند. نتایج بدست آمده نشان داد که قسمت‌های شمالی به علت فراهم بودن آب، پتانسیل بالاتری را برای تولید گندم دارند. از طرفی نتایج آنان نشان داد بهبود در مدیریت کشت، مواد غذایی و مدیریت آفات و بیماری‌ها که بیشترین محدودیت را ایجاد کرده‌اند می‌تواند باعث افزایش عملکرد شوند. باقرزاده و قلی‌زاده ۲۰۱۶، با بررسی پتانسیل تولید اراضی برای گندم در مناطق شمال شرقی کشور، شاخص اراضی را از ۶۲/۷۱ در شرق و غرب منطقه مطالعاتی تا ۸۷/۲۴ در مرکز منطقه برآورد و در این محدوده کلاس‌های با تناسب متوسط (S2) تا تناسب زیاد (S1) برای کشت گندم به روش پارامتریک تفکیک کردند. موسوی و همکاران (۲۰۱۷) تناسب اراضی دشت قزوین برای گشت گندم آبی را انجام و مشخص نمودند که فاکتورهایی مثل شوری خاک، درصد سنگریزه، عمق خاک، گچ، ماده آلی و بافت و ساختمان خاک محدود کننده می‌باشند.

مطالعات انجام شده توسط زین‌الدینی و همکاران (۱۳۹۳) در خصوص پتانسیل تولید اقلیمی، پتانسیل تولید اراضی و عملکرد واقعی در دشت‌های مهم تحت کشت گندم کشور نشان داد اختلاف عملکرد پتانسیل اراضی با تولید واقعی حدود ۲۵ تا ۳۰ درصد می‌باشد. همچنین بررسی‌های زین‌الدینی و همکاران (۱۳۹۷)، زین‌الدینی و همکاران (۱۳۹۶)، زین‌الدینی و همکاران (۱۳۹۶)، زین‌الدینی و ابراهیمی (۱۳۹۵)، زین‌الدینی و ابراهیمی (۱۳۹۳) در ارتباط با تناسب اراضی و تخمین پتانسیل تولید گندم بر اساس روش فائو در مزارع گندم مناطق بافت، ارزوییه، دشتاب، بم و نرماشیر، بردسیر و شهداد استان کرمان نشان داد مهمترین عوامل محدود کننده برای گندم به ترتیب شوری و قلیائیت خاک، خصوصیات فیزیکی و ویژگی‌های حاصلخیزی می‌باشند و اختلاف میانگین عملکرد واقعی مزارع با متوسط پتانسیل تولید اراضی در مناطق بررسی شده استان کرمان، نسبتا زیاد (حدود ۲۷ درصد) می‌باشد که مربوط به عوامل محدود کننده خاک و مدیریت استفاده از اراضی می‌باشد.

پیش‌بینی پتانسیل تولید اراضی محصولات به اقلیم، خصوصیات اراضی و مدیریت بستگی دارد، با ارزیابی تناسب اراضی امکان مقایسه پتانسیل تولیدی اراضی مختلف امکان‌پذیر می‌باشد. همچنین با مقایسه بین عملکرد برآورد شده و عملکرد واقعی و محصول می‌توان صحت نتایج ارزیابی تناسب اراضی و دقت کلاس‌های تفکیکی را تعیین نمود. قدم نخست در برآورد پتانسیل تولید اراضی، محاسبه پتانسیل اقلیمی هر منطقه برای تولید محصول است. در این مرحله حداکثر تولید گونه بخصوصی از هر محصول با توجه به داده‌های اقلیمی منطقه مورد مطالعه و در شرایط عاری بودن گیاهان از آفات و بیماریها و وجود شرایط مطلوب رطوبتی و عناصر غذایی تخمین‌زده می‌شود. برای محاسبه پتانسیل تولید از روش‌های مختلفی استفاده می‌شود که مهمترین آنها مدل فائو و مدل واگنینگن است که در تحقیق حاضر از روش فائو که عمومیت بیشتری دارد استفاده شده است. این مدل امکان تخمین «تولید بیوماس خالص»[2] را با استفاده از اطلاعات مربوط به تابش خورشیدی و دما فراهم نموده و در واقع میزان عملکرد یک واریته پرمحصول را بدون در نظر گرفتن محدودیت‌های زراعی نشان می‌دهد (سایس و همکاران، ۱۹۹۱). هدف از این تحقیق بررسی تناسب اراضی و تخمین پتانسیل تولید اقلیمی گندم در شرایط آبی و پتانسیل تولید فعلی اراضی در مناطق انتخابی کشور به منظور شناسایی عوامل محیطی محدود کننده عملکرد و بررسی علل فاصله گرفتن تولید پتانسیل اقلیمی، پتانسیل اراضی و عملکرد واقعی مشاهده شده توسط زارع می باشد.

مواد و روش‌ها

بررسی خصوصیات اراضی و تعیین ارتباط بین این پارامترها با ویژگی‌های گیاهان مهم هر منطقه و ارزیابی پتانسیل تولید برای ارتقاء مدیریت بهره‌وری خاک و پایداری تولید ضروری است. در همین راستا مناطق مهم

2 - Net Biomass Production

تحت کشت گندم برای مطالعات تناسب اراضی و تخمین پتانسیل تولید بررسی و در نهایت چهار منطقه مهم از لحاظ کشت و تولید گندم که تنوع خاک و اقلیمی داشته باشند انتخاب و پروژه مورد نظر انجام گردید.

مناطق مورد مطالعه در دشت‌های انتخابی استان-های خوزستان، کرمان، فارس و آذربایجان شرقی واقع شده‌اند. وسعت اراضی مطالعه شده در مناطق انتخابی حدود ۶۰ هزار هکتار می‌باشد. بدین منظور برای ارزیابی تناسب اقلیمی گندم از اطلاعات آب و هوایی از قبیل دما، بارندگی، رطوبت نسبی و تابش خورشید از ایستگاهای سینوپتیک مناطق مورد مطالعه جمع‌آوری گردید و برای ارزیابی خصوصیات اراضی و زمین‌نما با دامنه تغییرات ویژگی‌های خاک و عملکرد زیاد، خاک‌های انتخابی از مطالعات خاکشناسی مربوط به این مناطق استخراج شدند. اطلاعات مربوط به دشت انتخاب شده در استان خوزستان از گزارش تعیین تناسب اراضی و پتانسیل تولید گندم دیم و آبی میان آب شوشتر (سیدجلالی، ۱۳۷۸)، در استان کرمان از گزارش تعیین تناسب اراضی و پتانسیل تولید برای گندم آبی در دشت ارزوییه (زین‌الدینی، ۱۳۸۱)، برای استان فارس از نتایج مطالعات پتانسیل تولید گندم آبی، دشت سپیدان (زارعیان، ۱۳۸۶) و از مطالعات تناسب اراضی و تخمین پتانسیل تولید گندم دشت تبریز برای استان آذربایجان شرقی (فرج‌نیا، ۱۳۸۱) استفاده گردید. سپس واحدهای خاک انتخابی نمونه برداری خاک شدند، بر روی نمونه‌های خاک آزمایش‌های مورد نیاز انجام و پرسش نامه‌های کاربری اراضی تهیه شدند. در نهایت با توجه به اطلاعات جمع‌آوری شده تجزیه و تحلیل‌های لازم صورت گرفت.

موقعیت نقاط مطالعاتی

استان خوزستان – میان آب شوشتر

این منطقه به مساحت ۳۶۲۰۵ هکتار در منطقه میان آب شوشتر، استان خوزستان قرار دارد. با توجه به ایستگاه هواشناسی شوشتر که نزدیکترین ایستگاه به منطقه مورد مطالعه می‌باشد، این منطقه جزء اقلیم نیمه بیابانی خفیف می‌باشد. در این منطقه تعداد نه واحد خاک بررسی شد. کلاس های تناسب در شرایط فعلی از S2 (مناسب) تا S3 (تناسب بحرانی) و در شرایط آتی نیزS1 (خیلی مناسب) تا S3 (تناسب بحرانی) تفکیک گردیدند. بررسی-ها نشان می‌دهد عوامل محدود کننده آهک، زهکشی، شوری و قلیائیت خاک است.

استان کرمان – دشت ارزوئیه و صوغان

دشت ارزوئیه از مناطق مهم و مستعد کشت گندم در جنوب شرق کشور می‌باشد. وسعت کل دشت حدود ۴۰ هزار هکتار است که ۲۵ هزار هکتار آن تحت کشت گندم می‌باشد. در این دشت ۱۲ واحد خاک انتخاب و ارزیابی شد. نتایج طبقه‌بندی تناسب اراضی گندم نشان می‌دهد در شرایط فعلی کلاس‌های تناسب از S1 (خیلی مناسب) تا N1 (نامناسب) با محدودیت‌های شوری و قلیائیت، خصوصیات حاصلخیزی و خصوصیات فیزیکی (بافت و ساختمان خاک، سنگریزه و آهک) متغیر است. در این اراضی شوری و قلیائیت بیشترین تاثیر را بر کاهش عملکرد گندم دارد. ودر شرایط آتی از S1 (خیلی مناسب) تا S3 (تناسب بحرانی) تفکیک شده است. عمده‌ترین محدودیت برای گندم در دشت ارزوییه شوری و قلیاییت خاک است.

استان فارس – دشت سپیدان

دشت سپیدان به مساحت ۱۰۶۰۰ هکتار به فاصله ۷۰ کیلومتری شمال غرب شیراز واقع شده است. بر اساس آمار هواشناسی، این منطقه جزء اقلیم سرد و نیمه خشک طبقه‌بندی می‌شود، دشت سپیدان دارای رژیم رطوبتی زریک ورژیم حرارتی مزیک می‌باشد. بررسی نتایج طبقه‌بندی تناسب اراضی در شرایط حال نشان می-دهد نه واحد خاک ارزیابی شده در کلاس‌های S1 (خیلی مناسب) تا S3 (تناسب بحرانی) و در شرایط آتی در کلاس‌های S1 (خیلی مناسب) تا S3 (تناسب بحرانی) با

محدودیت‌های خصوصیات فیزیکی، توپوگرافی، اسیدیته و ماده آلی طبقه‌بندی می‌شوند.

آذربایجان شرقی- دشت تبریز

وسعت دشت تبریز حدود ۱۰۰ هزار هکتار است که در جنوب شهرستان تبریز و در حاشیه دریاچه ارومیه واقع شده است. بررسی نتایج طبقه‌بندی تناسب اراضی گندم نشان می‌دهد کلاسهای تناسب اراضی در شرایط فعلی از S1 (خیلی مناسب) تا S3 (تناسب بحرانی) و در شرایط آتی از S1 (خیلی مناسب) تا S2 (تناسب متوسط) طبقه‌بندی می‌شود. مهمترین خصوصیات اراضی محدود کننده برای گندم در این دشت شوری و قلیائیت خاک و شرایط فیزیکی نامطلوب (بافت خاک سنگین) می‌باشد.

ارزیابی خصوصیات اراضی

برای ارزیابی اراضی خصوصیات اراضی با نیازهای نوع کاربری اراضی تطبیق داده شد و کلاس اراضی به روش پارامتریک از نوع ریشه دوم تعیین گردید (سایس و همکاران، ۱۹۹۱). در روش پارامتریک به هر خصوصیت از اراضی یک درجه‌بندی عددی اختصاص داده می‌شود (بین ۰ و ۱۰۰). اگر خصوصیت اراضی برای نوع استفاده از اراضی دارای شرایط مطلوب باشد به آن عدد ۱۰۰ و اگر شرایط نامطلوب باشد نسبت به محدودیتی که ایجاد می‌کند عدد کمتری اختصاص می‌یابد. از این درجه‌بندی عددی برای تعیین شاخص استفاده خواهد شد. در این روش ابتدا خصوصیات اقلیمی از قبیل بارندگی، درجه حرارت، رطوبت نسبی و تابش خورشید برای نوع کاربری اراضی مورد ارزیابی قرار می‌گیرد و برای هر گروه اقلیمی پارامتری که کمترین عدد را داشته باشد درجه آن گروه را تعیین می‌کند، سپس بر اساس این درجه‌بندی شاخص‌های اقلیمی تعیین و بعد شاخص کل به درجه‌بندی عددی تبدیل و همراه با سایر درجه بندی‌های اراضی، شاخص اراضی به روش ریشه دوم تعیین می‌گردد. پس از آن شاخص‌های اراضی تبدیل به کلاسهای تناسب اراضی می‌شود.

پتانسیل تولید اقلیمی در شرایط آبی (*RPP*) (مدل رشد محصول)[3]

این مدل مقدار تولید بیوماس و عملکرد محصول را برای بهترین واریته در شرایط مطلوب از نظر تابش خورشید، درجه حرارت، آب و مواد غذائی و در شرایط کنترل آفات و بیماریها، تخمین می‌زند (فائو، ۱۹۷۹).

پتانسیل تولید اراضی[4] (*LPP*)

برای تخمین پتانسیل تولید اراضی با استفاده از پتانسیل تولید اقلیمی و تأثیر محدودیتهای خاک که بصورت شاخص خاک محاسبه شده از رابطه زیر استفاده می‌شود. در این رابطه اثر کاهش عملکرد به علت محدودیتهای اقلیمی (تابش خورشید، درجه حرارت) و خصوصیات خاک دیده شده و پتانسیل تولید اراضی برای گندم آبی تخمین می‌گردد؛ که در آن LPP: پتانسیل تولید اراضی، RPP: پتانسیل تولید اقلیم در شرایط آبی (kg/ha) و SI: شاخص خاک[5] (این شاخص بر اساس روش پارامتریک تعیین گردید) می‌باشد.

$$LPP = RPP \times \frac{SI}{100} \qquad (۱)$$

نتیجه‌گیری کلی

بررسی نتایج طبقه بندی تناسب اراضی گندم در مناطق انتخابی کشور نشان می‌دهد کلاس‌های تناسب اراضی ازخیلی مناسب تا نامناسب با محدودیت‌های شوری و قلیاییت، خصوصیات فیزیکی (بافت و ساختمان خاک، آهک و سنگریزه زیاد)، ویژگی‌های حاصلخیزی (اسیدیته و درصد کربن آلی)، توپوگرافی و شیب و زهکشی می‌باشند. شدت و نوع محدودیت‌ها در مناطق

[3] Irrigated potential yield (radiation-thermal production potential yield)=RPP
[4] Land Productivity Potential
[5] Soil Index

مختلف متفاوت است. بیشترین پراکنش کلاس‌های تناسب اراضی S2 و S3 می‌باشد. برخی از محدودیت‌ها نظیر شوری و قلیاییت قابل اصلاح ولی خصوصیات فیزیکی نظیر بافت خاک تقریبا غیر قابل اصلاح هستند. جدول ۱، نتایج طبقه بندی تناسب اراضی، عوامل محدود کننده و پتانسیل تولید برخی واحدهای خاک و جدول ۲ پتانسیل اقلیمی، متوسط پتانسیل تولید اراضی و عملکرد گندم در دشت‌های مورد مطالعه را نشان می‌دهد.

با توجه به جدول ۲ در دشت ارزوئیه استان کرمان، اختلاف میانگین پتانسیل تولید اراضی با پتانسیل تولید اقلیمی ۳۹۵۰ کیلوگرم در هکتار می‌باشد که معادل ۳۸ درصد کاهش عمکرد است. همچنین اختلاف بین پتانسیل اراضی و متوسط عملکرد زارع حدود ۲۴۵۰ کیلوگرم در هکتار (معادل ۲۳٪ کاهش) است. در دشت شوشتر استان خوزستان، اختلاف میانگین پتانسیل تولید اراضی با پتانسیل تولید اقلیمی ۱۹۰۵ کیلوگرم در هکتار می‌باشد که کاهشی معادل ۳۰ درصد دارد. همچنین اختلاف بین پتانسیل اراضی و متوسط عملکرد زارع حدود ۱۶۹۵ کیلوگرم در هکتار (معادل ۲۷ درصد کاهش) است. همچنین در دشت تبریز، استان آذربایجان شرقی و دشت سپیدان، استان فارس اختلاف میانگین پتانسیل تولید اراضی با پتانسیل تولید اقلیمی به ترتیب ۷۰۰ و ۲۹۹۶ کیلوگرم در هکتار می‌باشد که معادل ۱۱ و ۳۰ درصد کاهش است. همچنین اختلاف بین پتانسیل اراضی و متوسط عملکرد زارع نیز به ترتیب حدود ۱۷۷۵ و ۲۸۵۰ کیلوگرم در هکتارمی‌باشد که معادل با ۲۸ و ۳۰ درصد کاهش است.

پتانسیل تولید اقلیمی گندم در مناطق مختلف متفاوت و از ۱۰۵۰۰ کیلوگرم در هکتار در استان کرمان تا حدود ۶۴۰۰ کیلوگرم در هکتار در استان خوزستان متغیر است. میانگین پتانسیل تولید اقلیمی ۸۳۱۱ کیلوگرم در هکتار است. پتانسیل تولید اراضی از ۴۴۹۵ تا ۶۸۵۰ کیلوگرم در هکتار متغیر است و متوسط پتانسیل تولید اراضی مناطق بررسی شده حدود ۵۹۲۳ کیلوگرم در هکتار می‌باشد. اختلاف میانگین پتانسیل تولید اراضی با پتانسیل تولید اقلیمی حدود ۲۳۸۸ کیلوگرم در هکتار (۲۸/۷۴٪) می‌باشد که بیانگر تاثیر خصوصیات ذاتی خاک بر کاهش تولید گندم در مناطق انتخابی کشور می‌باشد. همچنین میانگین پتانسیل اراضی با متوسط عملکرد زارع حدود ۲۱۹۲ گیلوگرم در هکتار (۲۶/۳۷٪) اختلاف دارند که نشان دهنده عدم مدیریت صحیح و بهره‌وری صحیح از منابع تولید در مزارع گندم آبی است. شکل ۱ مقایسه متوسط پتانسیل تولید اقلیمی، پتانسیل اراضی و عملکرد واقعی مزارع گندم در مناطق بررسی شده را نشان می‌دهد.

جدول ۱- نتایج طبقه بندی تناسب اراضی و پتانسیل تولید گندم برای برخی واحدهای خاک مناطق انتخابی

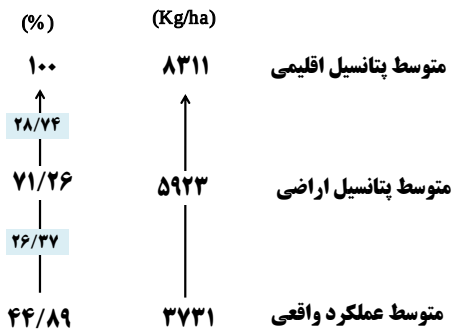
منطقه مطالعاتی	واحد خاک	طبقه‌بندی تناسب اراضی در حال حاضر	عوامل محدود کننده	طبقه‌بندی در شرایط آتی	پتانسیل (پتانسیل) اقلیمی	پتانسیل تولید اراضی	عملکرد واقعی	اختلاف عملکرد واقعی با پتانسیل تولید اراضی در شرایط حال
						کیلوگرم در هکتار		
دشت شوشتر ،استان خوزستان	۱,۱	S2sw	زهکشی و آهک	S2s	۸۰۰۰	۴۰۰۳	۲۰۰۰	۲۰۰۳
	۲,۱	S3nsw	شوری، قلیائیت، زهکشی و آهک	S2s		۲۵۰۰	۲۳۱۲	۱۸۸
	۲,۲	S2sw	زهکشی و آهک	S2s		۳۶۹۳	۱۷۰۰	۱۹۹۳
	۲,۴	S3nsw	شوری، قلیائیت، زهکشی و آهک	S2s		۳۳۱۹	۲۵۰۰	۸۱۹
	۲,۶	S3nsw	شوری، قلیائیت، زهکشی و آهک	S2s		۲۵۰۰	۲۲۱۵	۲۶۵
	۲,۷	S2s	آهک	S2s		۴۰۰۰	۳۷۹۷	۲۰۳
	۴,۲	S3nsw	شوری، قلیائیت، زهکشی و آهک	S2s		۳۰۶۷	۲۵۰۰	۵۶۷
	۸,۱	S2sw	زهکشی و آهک	S2s		۳۸۰۰	۳۵۱۹	۲۵۱
	۹,۱	S2ns	شوری، قلیائیت، و آهک	S2s		۳۸۲۳	۲۵۰۰	۱۳۲۳
دشت ارزوئیه، استان کرمان	۱,۱	S3n	بافت خاک، شوری و قلیائیت	S3s	۱۰۵۰۰	۲۹۶۰	۲۶۵۰	۳۱۰
	۲,۱	S2n	شوری و قلیائیت	S1		۴۰۰۰	۳۵۰۰	۵۰۰
	۲,۲	S1	-	S1		۵۶۰۰	۴۶۰۰	۱۰۰۰
	۲,۲	S1	-	S1		۵۹۷۰	۵۱۰۰	۸۷۰
	۳,۱	S2ns	بافت خاک، شوری و قلیائیت	S2s		۵۲۰۰	۴۲۰۰	۱۰۰۰
	۳,۲	S2s	شرایط فیزیکی	S2s		۵۰۹۰	۴۳۲۵	۷۶۵
	۴,۱	N1n	شوری و قلیائیت	S3n		۱۴۵۰	۱۴۰۰	۵۰
	۴,۲	S2sf	ماده آلی، بافت خاک	S2s		۴۹۴۰	۴۳۲۰	۶۲۰
	۵,۱	S3nf	شوری و قلیائیت	S2n		۴۶۷۰	۴۱۰۰	۵۷۰
	۵,۲	N1n	شوری و قلیائیت	S3n		۱۹۲۰	۱۷۲۰	۲۳۰
	۶,۱	S2fn	شوری و قلیائیت	S2f		۵۹۱۰	۳۶۰۰	۳۱۰

ادامه جدول ۱

سپیدان، استان فارس دشت	۱,۱	S1	-	S1	۹۸۴۶	۷۳۶۴	۶۵۰۰	۸۶۴
	۱,۲	S2t	پستی و بلندی	S1		۶۸۰۳	۶۰۰۰	۸۰۳
	۲,۱	S2s	کربنات کلسیم	S2s		۹۶۰۲	۶۲۰۰	۷۰۲
	۲,۲	S3s	کربنات کلسیم،سنگ و سنگریزه	S3s		۴۲۳۳	۳۵۰۰	۷۳۳
	۳,۱	S2sf	کربنات کلسیم و پ هاش	S2sf		۶۶۴۶	۵۵۰۰	۱۱۴۶
	۳,۲	S3sf	کربنات کلسیم و پ هاش	S3sf		۲۵۶۰	۲۰۰۰	۵۶۰
	۴,۱	S2s	کربنات کلسیم، سنگ و سنگریزه	S1		۵۵۸۲	۴۵۰۰	۱۰۸۲
	۴,۲	S2s	سنگ و سنگریزه	S1		۷۰۱۰	۶۰۰۰	۱۰۱۰
دشت تبریز، استان آذربایجان شرقی	۱,۱	S1	–	S1	۶۵۰۰	۵۸۰۰	۴۰۰۰	۱۸۰۰
	۴,۲	S2		S1		۳۹۰۰	۳۲۰۰	۷۰۰
	۳,۱	S3	شوری خاک، بافت خاک و شوری آب آبیاری	S2		۳۱۸۰	۲۶۰۰	۵۸۰

جدول ۲- پتانسیل اقلیمی، متوسط پتانسیل تولید اراضی و عملکرد گندم در مناطق انتخابی

استان	نام دشت	وسعت دشت	سطح زیر کشت گندم	پتانسیل تولید اقلیمی		متوسط پتانسیل اراضی		متوسط عملکرد واقعی	
				Kg/ha	*%*	*Kg/ha*	*%*	*Kg/ha*	*%*
کرمان	ارزوئیه	۴۰۰۰۰	۲۵۰۰۰	۱۰۵۰۰	۱۰۰	۶۵۵۰	۶۲	۴۱۰۰	۳۹
خوزستان	میان آب شوشتر	۳۶۰۰۰	۱۲۷۲۷	۶۴۰۰	۱۰۰	۴۴۹۵	۷۰	۲۸۰۰	۷۳
آذربایجان شرقی	تبریز	۵۰۰۰۰	۱۴۶۷۰	۶۵۰۰	۱۰۰	۵۸۰۰	۸۹	۴۰۲۵	۶۱
فارس	سپیدان	۱۱۰۰۰	۱۰۰۰۰	۹۸۴۶	۱۰۰	۶۸۵۰	۷۰	۴۰۰۰	۴۰



شکل ۱- مقایسه میانگین پتانسیل تولید اقلیمی، پتانسیل اراضی و عملکرد واقعی مزارع گندم

جدول ۳- حداکثر و حداقل عملکرد مشاهده شده برای گندم در مناطق انتخابی

استان	نام دشت	حداکثر عملکرد مشاهده شده	میانگین حداکثر عملکرد ۱۰ درصد از کشاورزان (پیشرو)	حداقل عملکرد مشاهده شده	علل کاهش تولید در برخی از مزارع
		کیلوگرم در هکتار			
کرمان	ارزوئیه	۱۰۰۰۰	۸۱۰۰	کمتر از ۱۰۰۰	شوری و قلیائیت، شرایط حاصلخیزی و شرایط فیزیکی
خوزستان	میان آب	۷۰۰۰	۶۵۰۰	۱۷۰۰	شوری، قلیائیت، زهکشی، آهک و مدیریت اراضی
فارس	سپیدان	۹۲۵۰	۸۲۰۰	۲۰۰۰	آهک، شرایط حاصلخیزی، توپوگرافی، بافت و سنگریزه
آذربایجان شرقی	تبریز	۶۵۰۰	۶۰۰۰	۲۰۰۰	شوری خاک، بافت و شوری آب آبیاری

پیشنهادات ترویجی

انجام مطالعات تناسب اراضی و پتانسیل تولید برای محصولات مهم زراعی و باغی کشور در راستای انتخاب ترکیب کشت مناسب، تولید بهینه و استفاده منطقی از منابع اراضی ضروری است. با بررسی‌های تناسب اراضی برای هر گیاه قابلیت‌ها و محدودیت‌ها و شدت تاثیر خصوصیات اراضی تعیین می‌شود و با تخمین پتانسیل تولید اقلیمی و اراضی و تعیین عملکرد واقعی می‌توان وضعیت کلی تولید را نسبت به پتانسیل (امکان) تولید بررسی و مقایسه و دلایل افت عملکرد را بررسی نمود. با انجام این مطالعات مقدار عملکرد مورد انتظار برای محصولات گوناگون در سطوح مختلف قابل برنامه-ریزی است. در مزارع با پتانسیل اراضی و عملکرد بالا برای هر محصول امکان ایجاد مزارع الگویی بر مبنای تجربه و مدیریت کشاورزان پیشرو وجود دارد تا سایر بهره‌برداران ضمن بازدید از این واحدهای الگویی، نتیجه روش‌های مدیریت مناسب را مشاهده و آموزش‌های لازم را فراگیرند.

پتانسیل تولید اراضی بیانگر میزان محصولی است که در صورت مدیریت صحیح تا حدودی قابل حصول است. موید این نکته تولید محصول در برخی مزارع که خصوصیات آن‌ها برای گندم خیلی مناسب و مناسب بوده و دارای شاخص اراضی بالا می‌باشند بررسی‌ها نشان می‌دهد سطح این نوع بهره‌وری در مقایسه با وسعت کل اراضی تحت کشت گندم کمتر از ۱۰ درصد است. در هر صورت مدیریت برخی بهره‌برداران مشخص می‌نماید که در بعضی مزارع امکان تولید تا حدود پتانسیل اراضی وجود دارد. شیوه مدیریت این بهره‌برداران می‌تواند الگویی برای سایر کشاورزان باشد، ولی بررسی‌های انجام شده در مزارع گندم کشور نشان می‌دهد میزان تولید واقعی بخشی از پتانسیل اراضی است که متاسفانه اختلاف نسبتا زیادی (۲۶/۳۷٪) با یکدیگر دارند. به طور کلی اگر با اعمال مدیریت مناسب، برای خاک‌های متفاوت میزان تولید گندم نزدیک به پتانسیل تولید اراضی ارتقاء یابد اختلاف میزان محصول تولیدی با وضعیت فعلی تولید در سطح مزارع کشور قابل توجه می‌باشد. جدول ۳، حداکثر و حداقل عملکرد مشاهده شده در دشت‌های مورد مطالعه را نشان می‌دهد. به طور کلی می‌توان نتیجه گرفت با اعمال مدیریت مناسب حدود ۲۰ درصد افزایش عملکرد قابل حصول است. در خصوص اختلاف پتانسیل تولید اراضی با پتانسیل اقلیمی گندم مشخص می‌شود برخی خصوصیات اراضی محدود کننده نظیر نظیر شوری و قلیاییت قابل اصلاح و بعضی ویژگی‌ها غیر قابل اصلاح است برای ارتقاء شاخص اراضی آبشویی و انجام عملیات اصلاحی توام با مدیریت تغذیه وحاصلخیزی خاک وبهره-گیری از مدیریت کشاورزان پیشرو پیشنهاد می‌شود.

فهرست منابع

۱. آمارنامه وزارت جهاد کشاورزی. ۱۳۹۶. آمار تولید محصولات زراعی، مرکز فناوری اطلاعات و ارتباط، معاونت برنامه‌ریزی اقتصادی.

۲. زارعیان، غ. ۱۳۸۶. مطالعات تخمین پتانسیل تولید گندم آب در خاک‌های آهکی (دشت سپیدان استان فارس). نشریه فنی شماره ۱۳۴۱ موسسه تحقیقات خاک و آب.

۳. زین الدینی میمند، ع ؛ ابراهیمی میمند، ف و ع، سید جلالی. ۱۳۹۵. تخمین پتانسیل تولید گندم در مناطق مهم تحت کشت استان کرمان. دومین همایش ملی مدیریت پایدار منابع خاک و محیط زیست، کرمان، ایران.

۴. زین‌الدینی میمند، ع؛ نویدی، م.ن؛ محنت کش، ع؛ فرج‌نیا، الف؛ زارعیان، غ. ر؛ محمداسماعیل، ز و ف، ابراهیمی میمند. ۱۳۹۳. ارزیابی پتانسیل تولید اراضی برای زراعت گندم آبی کشور. اولین همایش ملی مدیریت خاک و آب در تولید گندم. تهران، ایران.

۵. زین‌الدینی میمند،ع و ف، ابراهیمی میمند. ۱۳۹۳. بررسی وضعیت خاک و ارزیابی تناسب اراضی برای محصولات مهم دشت بلوک-فاریاب، منطقه کهنوج، استان کرمان. اولین همایش ملی مدیریت پایدار منابع خاک و محیط زیست، کرمان، ایران.

۶. زین‌الدینی میمند،ع و ف، ابراهیمی میمند. ۱۳۹۳. ارزیابی تناسب اراضی کیفی و کمی محصولات مهم منطقه شهداد کرمان. اولین همایش ملی مدیریت پایدار منابع خاک و محیط زیست، کرمان، ایران.

۷. زین‌الدینی میمند،ع و ف، ابراهیمی میمند. ۱۳۹۵. ارزیابی کیفی وکمی تناسب اراضی گندم، یونجه و خرما در دشت نرماشیر، استان کرمان. دومین همایش ملی مدیریت پایدار منابع خاک و محیط زیست، کرمان، ایران.

۸. زین‌الدینی میمند،ع؛ نویدی، م.ن و ف، ابراهیمی میمند.۱۳۹۶. بررسی وضعیت خاک‌ها و ارزیابی تناسب کیفی گندم، ذرت و هندوانه در مناطق خیلی گرم استان کرمان. پانزدهمین کنگره علوم خاک ایران. اصفهان، ایران.

۹. زین‌الدینی،ع.۱۳۸۱ . ارزیابی تناسب کیفی اراضی و تخمین پتانسیل تولید گندم آبی دشت ارزوئیه استان کرمان. نشریه فنی شماره ۱۱۴۳. موسسه تحقیقات خاک و آب.

۱۰. سید جلالی، س، ع. ۱۳۷۹. تخمین تولید خالص بیوماس و عملکرد اقتصادی محصولات یک‌ساله به روش مدل رشد فائو وزارت کشاورزی. سازمان تحقیقات آموزش وترویج کشاورزی، موسسه تحقیقات خاک وآب. ۱۴ صفحه.

۱۱. سید جلالی، س، ع. ۱۳۷۹. طبقه‌بندی تناسب و تعیین پتانسیل تولید اراضی میان آب شوشتر برای گندم. مجله علوم خاک و آب. جلد ۱۴، شماره ۲. صفحه ۱۵۳ـ۱۴۱.

۱۲. فرج‌نیا، ا. ۱۳۸۱. تعیین تناسب و پتانسیل تولید گندم در مناطق شور ایران (آذربایجان شرقی). نشریه فنی شماره ۱۱۳۴. موسسه تحقیقات خاک و آب.

۱۳. گیوی، جواد. ۱۳۷۶. ارزیابی کیفی تناسب اراضی برای نباتات زراعی و باغی، نشریه شماره ۱۰۱۵. موسسهٔ تحقیقات خاک و آب. ۱۰۰ صفحه.

۱۴. محنت‌کش، ع. ۱۳۷۸. ارزیابی کیفی، کمی و اقتصادی تناسب اراضی منطقه شهرکرد برای محصولات زراعی مهم منطقه. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشکده کشاورزی، دانشگاه صنعتی اصفهان.

15. Bagherzadeh, A., A,Gholizadeh. 2016. Modeling land suitability evaluation for wheat production by parametric and TOPSIS approaches using GIS, northeast of Iran. Model Earth Syst Environ. P: 2-126.
16. Dingrong, W.U., Qionggu, Chang He. Lu, and Dij. Huibheng. 2006. Quantifying production of winter wheat in the north china plain, Europe. j. Agronomy 24: 226-235.
17. FAO. 1991. Land planning application proceeding of expert consultation 1990. Rome. Italy, 10-14 December 1990. World soil Resources. 68, Rome. FAO.
18. Information System: A case study of Qazvin plain, Iran. Eurasian J Soil Sci, 6 (3). P: 275.

19. Mousavi S, R., F, Sarmadian, Z, Alijani, A, Taati. 2017. Land suitability evaluation for irrigating wheat by Geopedological approach and Geographic Information System: A case study of Qazvin plain, Iran. Eurasian J Soil Sci, 6 (3). P: 275.
20. Seyed Jalali, S, A, 1377. Principles of crop specific land evaluation. Bulletin NO: 1035. Soil and Water Institute.P:45.
21. Soil Survey Stuff, 2010. Keys to soil taxonomy, 10th ed. UASA. NRCS.
22. Sys, C, E. VanRanst, J. Debaveye, and F. Beerhaert. 1993. Land evaluations. Part III. Crop requirement FAO. P. 199.
23. Sys. C., E. Van Rants and J. Debaveye. 1991. Land evaluation. Part I. principles in land evaluation and crop production calculation. FAO.P. 274.

Evaluation of wheat yield potential in some Iranian Cultivated plains

A. Zeinadini Meymand [1], S. A. R Seyed-Jalali, M. N. Navidi, F. Ebrahimi-Meymand, A. Farajnia, and Gh. R. Zareian, and

Assistant Prof., Soil and Water Research Institute, AREEO[2], Karaj, Iran. ***ali_zeinadin@yahoo.com***
Assistant Prof., Soil and Water Research Institute, AREEO, Karaj, Iran. ***ajalali@areeo.ac.ir***
Assistant Prof., Soil and Water Research Institute, AREEO, Karaj, Iran. ***nnavidi@swri.ir***
Researcher of Soil and Water Research Institute, AREEO, Karaj, Iran. ***f_meymand@yahoo.com***
Instructor, Soil and Water Research Department, East Azarbaijan Agricultural and Natural Resources, Research and Education Center, AREEO, Tabriz, Iran. ***farajnia1966@yahoo.com***
Assistant Prof., Soil and Water Research Department, Fars Agricultural and Natural Resources, Research and Education Center, AREEO, Zarghan, Iran. ***zareian48@yahoo.com***

Received: February 2019, Accepted: January 2020

Abstract

Sustainable agricultural development and soil resources conservation presuppose adequate knowledge of soil properties, land yield potential, and land use to facilitate the production of such essential agricultural products as wheat. Along these lines, the present study was conducted to identify the land limiting factors, as well as the severity of each factor, in four selected regions in Iran covering an area of about 60,000 ha. Moreover, the relationship between wheat actual yield and land yield potential in the study areas was established. Finally, the results of land suitability investigations and land yield potential estimations were duly analyzed. It was found that the mean effect of intrinsic soil properties on wheat yield reduction was about 2388 $kg.ha^{-1}$ (28.74%). Also, a difference of about 2192 $kg.ha^{-1}$ (26.37%) was found between land yield potential and average farm yield in the study areas, which is relatively high and indicates both the lack of a proper management system and the failure to exploit land yield potential toward optimum crop production. A point of interest in the study areas was that the difference between actual yield by some leading farmers and the land yield potential in soils highly suitable (S1) for irrigated wheat production was low but that it was high in soils with moderate to low suitability. It was, therefore, concluded that it would be necessary to extend proper agricultural management practices among leading farmers in each area to enhance their crop yield and land productivity in that area. Once implemented, optimal management practices will expectedly improve irrigated wheat farm yield by as much as 85% the local land yield potential.

Keywords: Wheat, land suitability, land yield potential, soil characteristics

[1] - Corresponding author: Land Evaluation Department; Soil and Water Research Institute; AREEO; Karaj; Iran Agricultural Research, Education, and Extension Organization.