

ارزیابی تناسب اراضی و تعیین پتانسیل تولید چغندر قند در دشت یکانات مرند

Evaluation of land suitability and Potential yield determination of sugar beet in Yekanat plain of Marand

اصغر فرج‌نیا^۱

تاریخ دریافت: ۸۴/۶/۱۹؛ تاریخ پذیرش: ۸۴/۸/۲۴

۱. فرج‌نیا، ۱۳۸۶. ارزیابی تناسب اراضی و تعیین پتانسیل تولید چغندر قند در دشت یکانات مرند. چغندر قند ۲۳(۱): ۵۴-۴۳

چکیده

هدف از این تحقیق اندازه‌گیری خصوصیات خاک، ارزیابی تناسب اراضی و تعیین پتانسیل تولید چغندر قند در دشت یکانات مرند بود. بدین منظور ابتدا با استفاده از مدل فائو پتانسیل تولید آبی چغندر قند محاسبه و سپس ارزیابی تناسب واحدهای مختلف اراضی برای کاشت این محصول با روش پارامتریک صورت گرفت. نتایج این بررسی نشان داد که منطقه مرند برای کاشت چغندر قند دیم نامناسب است زیرا دوره رشد این محصول خارج از دوره رشد منطقه (۲۱ آبان - ۱۵ اردیبهشت ماه) می‌باشد اما در این منطقه برای کاشت چغندر قند آبی محدودیت اقلیمی وجود ندارد. پتانسیل تولید چغندر قند در منطقه با استفاده از مدل پتانسیل تولید آبی فائو ۷۷ تن در هکتار برآورد شد. ارزیابی تناسب تک‌تک واحدهای اراضی با روش پارامتریک نشان داد که ۵/۸۵ درصد از کل اراضی مورد مطالعه برای کاشت چغندر قند در کلاس S₂ (نسبتاً مناسب)، ۲۶/۷۵ درصد در کلاس S₃ (مناسب اما با سودآوری کم) و ۵۲/۹ درصد این اراضی در کلاس N (نامناسب) قرار گرفتند. همبستگی قوی بین شاخص اراضی محاسبه شده به روش پارامتریک و عملکرد فعلی زارعین ($r^2 = 0/86$) نمایانگر دقت بالای این روش در ارزیابی اراضی است. محدودیت اصلی این اراضی برای کاشت چغندر قند، شوری خاک است. از سایر عوامل مؤثر در افت محصول می‌توان به تپه ماهور، شیب‌دار بودن اراضی و عوامل خاکی نامساعد (بافت سنگین، سنگریزه و...) و مدیریت ضعیف زارعین اشاره نمود.

واژه‌های کلیدی: تناسب اراضی، پتانسیل تولید چغندر قند، روش پارامتریک، واحد اراضی، یکانات مرند

مقدمه

یکی از راه‌های افزایش تولید در واحد سطح و یا به عبارت دیگر استفاده بهینه از اراضی، شناسائی ظرفیت تولید هر زمین و انتخاب کاربری متناسب با ظرفیت تولید آن است. برای دستیابی به این هدف تعیین پتانسیل تولید و ارزیابی تناسب اراضی راه‌کار مناسبی می‌باشد. چغندرقد از گیاهان مناطق معتدله است که با محدوده وسیعی از شرایط اقلیمی و خاک سازگار بوده و در برابر تنش‌های محیطی، گیاهی مقاوم و سرسخت می‌باشد (Vander keuie 1976). لذا استفاده از این محصول در تناوب زراعی می‌تواند به روند اصلاح اراضی منطقه کمک نماید. مطالعات زیادی در کشورهای مختلف دنیا از سال ۱۹۷۰ با این روش انجام شده است. در کنیا، لونینگ (Luning 1973) تعیین مشخصات تیپ‌های مختلف بهره‌وری از اراضی را به عنوان موضوع اصلی یک تحقیق قرار داد و طی آن خصوصیات چند تیپ مهم از انواع بهره‌وری را مشخص نمود. واندرکویه (Vander keuie 1976) تحقیقی در سودان انجام داد و تعداد زیادی از کیفیت‌های اراضی را به صورت تفصیلی درجه‌بندی نمود. سپس هریک از درجات محدودیت آن‌ها را در رابطه با تعداد زیادی از تیپ‌های بهره‌وری از اراضی تشریح و در طبقه‌بندی تناسب اراضی به کار برد. یانگ و گلداسمیت (Young and Goldsmith 1977) براساس راهنمای فائو، ارزیابی اراضی برای کشورهای در حال توسعه را مورد بررسی قرار داده و یک مطالعه موردی را در کشور مالاوی انجام دادند. در این تحقیق واحدهای اراضی براساس نقشه‌های زمین‌شناسی،

ارتفاع، شکل زمین، متوسط بارندگی، پوشش گیاهی و خاک از هم تفکیک شده است. در مرحله بعدی کیفیت اراضی برای استفاده‌های اصلی، تعریف و درجه‌بندی گردید و در نهایت با تطبیق نیازهای نوع استفاده با کیفیت‌های اراضی در واحدهای مختلف، کلاس تناسب اراضی برای استفاده‌های مختلف تعیین شد. در ایران نیز این روش ارزیابی ابتدا به صورت پراکنده و در قالب پایان‌نامه‌های دانشجویی انجام می‌شد که ازجمله می‌توان به مطالعات قاسمی دهکردی (۱۳۷۵)، سروری (۱۳۷۷)، ملک زاده (۱۳۷۵) و ده‌محسنی (۱۳۷۳) اشاره نمود در سال‌های اخیر این مطالعات در سطح بیشتری خصوصاً در اراضی پایاب سدها جهت راهنمایی دست اندرکاران محلی برای تعیین الگوی کشت صورت گرفته است. برآورد میزان تولید محصول که خود به اقلیم، نوع خاک و سیستم مدیریتی بستگی دارد، یکی از مراحل اصلی ارزیابی تناسب اراضی است که براساس آن می‌توان باروری اراضی مختلف را با یکدیگر مقایسه کرد. تخمین پتانسیل تابشی-گرمایی با استفاده از مدل فائو امکان تعیین تولید خالص بیوماس با استفاده از اطلاعات مربوط به اقلیم و گیاه را فراهم می‌سازد. تولید پیش‌بینی شده از تأثیر محدودیت‌های خاک، آب و مدیریت بر پتانسیل تولید حاصل می‌شود (سیدجلالی ۱۳۷۹). فرج‌نیا (۱۳۸۱) پتانسیل تولید گندم آبی در دشت تبریز را ۶۷۰۰ کیلوگرم در هکتار برآورد و گزارش نمود که به دلیل محدودیت‌های زمین، خاک و مدیریت این مقدار تا ۱۲۵۰ کیلوگرم در هکتار افت پیدا می‌کند. سهرابی و همکاران (۱۳۸۲) پتانسیل تولید چغندرقد در سیلاخور لرستان را با روش فائو ۶۸ تن

توسط موسسه تحقیقات خاک و آب انجام شده استخراج گردید (شکل ۴) که در آن هفت سری خاک و ۲۲ واحد اراضی در این منطقه تشخیص و از هم تفکیک شده‌اند (سیدقیاسی ۱۳۶۹). برای کنترل تغییرات احتمالی، در واحدهای اراضی، نمونه برداری مجدد انجام و آزمایشات کامل بر روی آن‌ها صورت گرفت (جدول ۲). دوره رشد در منطقه مورد مطالعه با استفاده از اطلاعات هواشناسی ایستگاه سینوپتیک مرند با روش فائو و تبخیر- تعرق با روش پنمن-ماتیث محاسبه گردید (شکل ۱). با توجه به نتایج مطالعات خاکشناسی مشخصات اراضی مؤثر بر عملکرد چغندر قند شامل بافت خاک، ساختمان، مقدار گچ، مقدار آهک، زه‌کشی، عمق خاک، عمق آب زیرزمینی، شیب، پستی و بلندی، سیل‌گیری، واکنش خاک، شوری و قلیائیت در تک‌تک واحدهای اراضی تعیین گردید. در مرحله بعد مشخصات اراضی با نیازهای گیاهی چغندر قند که توسط سایز و همکاران (1993) گردآوری شده است تطبیق و طبقه‌بندی تناسب اراضی برای کاشت چغندر قند با روش پارامتریک انجام گردید. در این روش ابتدا ارزیابی اقلیم صورت گرفت و شاخص‌های اقلیم و زمین با استفاده از درجات اختصاص داده شده به هر مشخصه و به کمک روش ریشه دوم محاسبه و کلاس تناسب اراضی در منطقه مورد مطالعه تعیین گردید (جدول ۱ و ۳).

در هکتار برآورد و گزارش کردند که بین شاخص اراضی محاسبه شده همبستگی خوبی با روش پارامتریک و عملکرد زارعین وجود دارد. سیدجلالی (۱۳۷۹) پتانسیل تولید و تناسب اراضی ۳۶۲۰۵ هکتار از اراضی میان‌آب شوشتر را برای گندم آبی و دیم مطالعه نمود. نتایج حاصل از اجرای این طرح نشان داد که پتانسیل تولید گندم آبی به روش فائو ۶۴۵۷ کیلوگرم در هکتار است که در مقایسه عملکرد واقعی زارع مشاهده نمود که ضریب همبستگی آن‌ها ۰/۷۷ است و نتیجه گرفت که این مدل با شرایط منطقه تطابق خوبی دارد. پتانسیل تولید گندم دیم در این منطقه از ۱۵۰ تا ۱۱۱۱ کیلوگرم در هکتار متفاوت است که مهم‌ترین عوامل محدود کننده شامل آهک، وضعیت زه‌کشی، شوری، قلیائیت و کمبود بارندگی است. هدف از این تحقیق محاسبه دوره رشد و تخمین تولید خالص بیوماس چغندر قند به روش فائو و ارزیابی تناسب اراضی دشت یکانات مرند برای کاشت این محصول است تا با رفع محدودیت‌های قابل اصلاح و ارتقاء سطح مدیریت، عملکرد زارعین را به عملکرد پتانسیل نزدیک نمود.

مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه به مساحت ۱۰۰۰۰ هکتار بین کیلومتر ۴۵-۶۰ جاده مرند-خوی بین ۴۵/۲۰ تا ۴۶ درجه عرض شمالی و ۳۸/۲۰ تا ۳۸/۳۵ درجه طول شرقی واقع است. اطلاعات مربوط به خاک و زمین از مطالعات خاکشناسی نیمه تفصیلی دشت یکانات که در سال ۱۳۶۹

است که از رابطه ۵ به دست می‌آید (سیدجلالی ۱۳۷۹ و Seyed Jalali 1999).

$$I = R \min \sqrt{\frac{A}{100} \times \frac{B}{100}} \times 100 \dots (5)$$

که در آن I شاخص، A, B مشخصه‌های دارای محدودیت هستند و R_{\min} مشخصه‌ای است که دارای بیشترین محدودیت می‌باشد (سیدجلالی ۱۳۷۹ و Sys and et al. 1993).

نتایج و بحث

براساس اطلاعات بارندگی، تبخیر- تعرق و محاسبات به عمل آمده، در منطقه مرنده شروع دوره رشد ۲۱ آبان و پایان آن ۱۵ اردیبهشت ماه و طول دوره ۱۷۵ روز است. از آن جایی که دوره رشد چغندر قند در منطقه از اواسط فروردین تا نیمه دوم مهر ماه بوده فقط مدت کوتاهی از آن در دوره رشد واقع شده و قسمت اعظم آن خارج از دوره رشد است. لذا دوره رشد منطقه از لحاظ رطوبت برای کاشت و پرورش چغندر قند کامل نیست. بنابراین منطقه برای کشت چغندر قند دیم نامناسب است و بایستی آبیاری صورت گیرد (شکل شماره ۲). نتایج به دست آمده با نتایج سروری و محمودی در دشت قزوین و سهرابی و همکاران در خوزستان که گزارش نموده‌اند دوره کوتاهی از دوره رشد چغندر قند در این مناطق با دوره رشد مدل منطبق است و در بقیه ایام نیاز به آبیاری دارد، همخوانی دارد (۲ و ۳).

برای تعیین پتانسیل تولید چغندر قند در منطقه مرنده از روش پتانسیل تولید آبی یا پتانسیل تولید حرارتی- تابشی استفاده شد. این مدل تولید خالص گیاه زنده و عملکرد محصول را برای بهترین وارسته در شرایط مطلوب از نظر آب، موادغذائی و در شرایط کنترل آفات و بیماری‌ها برآورد می‌کند. برای محاسبه وزن خالص گیاه تولید کل گیاه زنده از رابطه ۱ استفاده شد:

$$Bn = \frac{0.36 \times bgm \times KLAI}{((1/L) + 0.25 \times Ct)} \quad (1)$$

که در آن، Bn وزن خالص تولید کل گیاه زنده، Bgm حداکثر وزن کل ناخالص گیاه زنده (کیلوگرم در هکتار)، LAI شاخص سطح برگ و K فاکتور تصحیح که برای LAI کمتر از $5m^2/m^2$ برابر ۰/۹۵ است. L طول دوره رشد (روز) و Ct ضریب تنفس که از رابطه ۲ به دست می‌آید.

$$Ct = C30(0.0044 + 0.0019t + 0.001t^2) \quad (2)$$

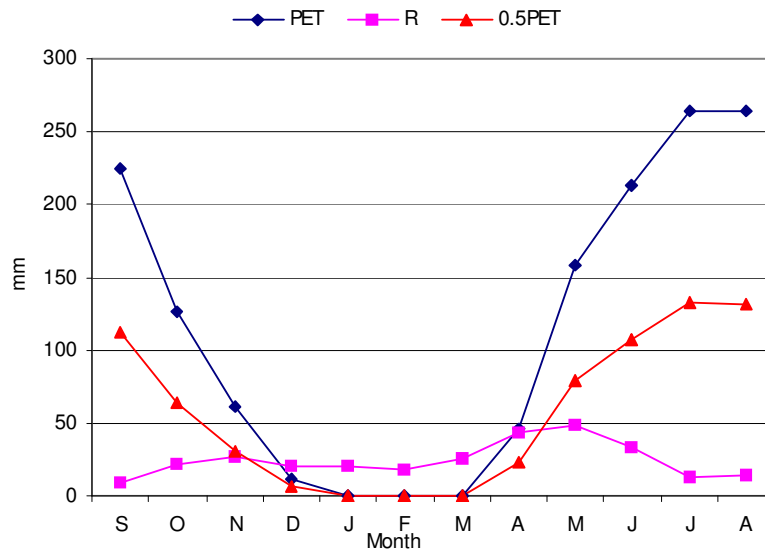
برای محاسبه پتانسیل تولید آبی از رابطه

$$Y = Bn \times HI \quad (3)$$

استفاده شد که در آن Y، پتانسیل تولید آبی (Kg/ha) و HI شاخص برداشت که برای چغندر قند ۰/۴ است. برای تعیین پتانسیل تولید مزارع انتخابی از رابطه (۴) استفاده شد (Sys and et al. 1993). که در آن اثر آب و هوا و خصوصیات خاک بر روی عملکرد محصول دیده می‌شود.

$$LPP = CPP * I/100 \quad (4)$$

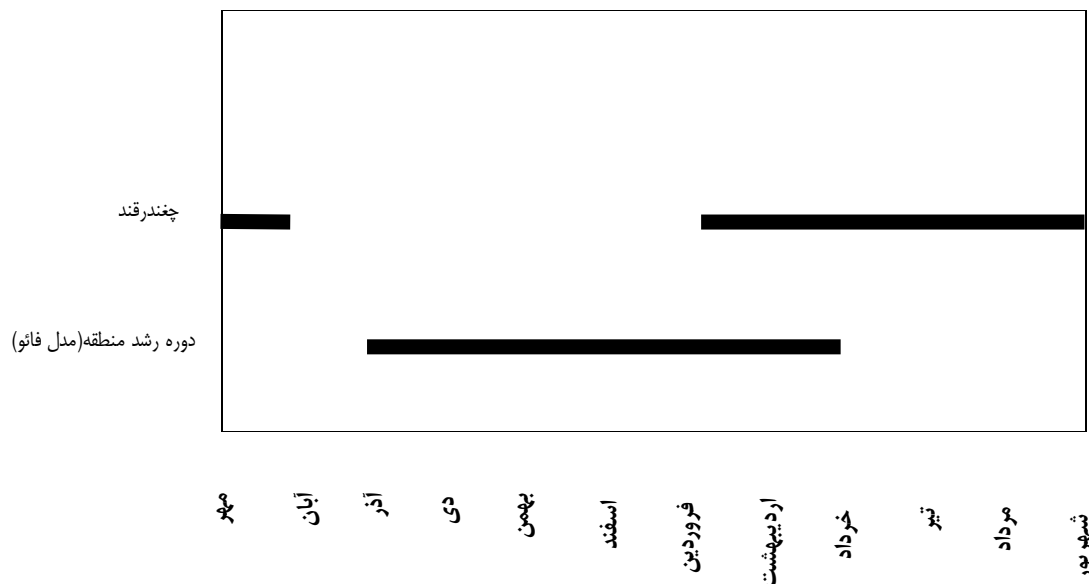
در آن LPP پتانسیل تولید اراضی و CPP پتانسیل تولید آب و هوایی (Kg/ha) و I شاخص اراضی



شکل ۱ بارندگی، نصف تبخیر- تعرق و تبخیر- تعرق پتانسیل

دیده می‌شود همبستگی قوی بین شاخص اراضی محاسبه شده از روش پارامتریک و عملکرد زارعین ($r^2 = 0/86$) وجود دارد که بیان‌گر دقت بالای این روش در ارزیابی اراضی است. این نتایج با نتایج فرج‌نیا (۱۳۸۱)، سیدجلالی (۱۳۷۹)، سهرابی و همکاران (۱۳۸۲) که روش پارامتریک را نسبت به سایر روش‌های ارزیابی دارای دقت بالاتری گزارش نموده‌اند، هم‌خوانی دارد.

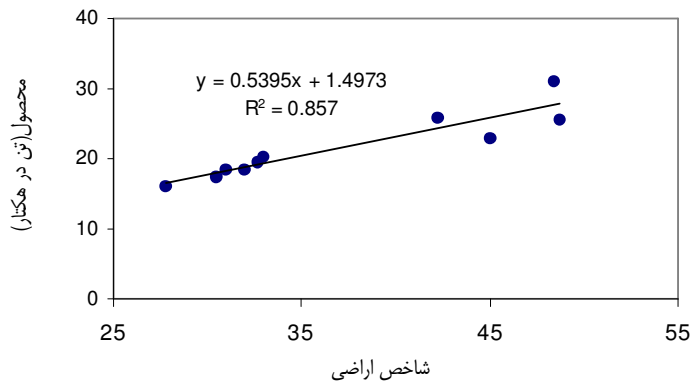
نتایج حاصل از محاسبات جدول ۱ نشان می‌دهد که برای کاشت چغندر قند آبی در دشت یکانات محدودیت اقلیمی وجود نداشته یا به عبارت دیگر اقلیم این منطقه برای کاشت چغندر قند مناسب است. در صورتی که با توجه به نتایج جدول ۳ به دلیل عوامل خاکی محدودکننده متعدد، تنها ۵۸۵ هکتار برای کاشت چغندر قند نسبتاً مناسب (S_2)، ۲۶۷۵ هکتار مناسب اما دارای سود آوری کم (S_3) و ۵۲۹۰ هکتار نامناسب (N) هستند. همان طوری که در شکل ۳



شکل ۲ نمودار دوره رشد (مدل فائو) منطقه و تقویم زراعی چغندر قند در منطقه

جدول ۱ تعیین کلاس اقلیم برای کشت چغندر قند

کلاس مربوطه	درجه مربوطه	اطلاعات اقلیمی	مشخصات اقلیمی در طول فصل رشد
S ₁	۹۰	۱۸۲	طول فصل رشد (روز)
S ₁	۱۰۰	-۲	حداقل مطلق دما در مراحل اولیه رشد (C)
S ₁	۹۳	۱۹/۱	متوسط حداکثر دمای روزانه در سردترین ماه (C)
S ₁	۹۴	۴/۷	متوسط حداقل دمای روزانه سردترین ماه (C)
S ₁	۸۶/۸		شاخص اقلیم (روش ریشه دوم)
S ₁	۹۴/۵		درجه اقلیم - کلاس نهایی اقلیم



شکل ۳ همبستگی بین عملکرد چغندر قند و شاخص اراضی در منطقه مرند در سال ۸۲-۱۳۸۱

اراضی را اصلاح کرد و از مهاجرت روستائیان که به دلیل خشکسالی در سال‌های اخیر شدت یافته، جلوگیری نماید. از سایر عوامل محدودکننده برای کاشت چغندر قند در این اراضی می‌توان وجود پستی و بلندی، شیب‌دار بودن اراضی، سنگین بودن بافت خاک و وجود سنگریزه در برخی از واحدها را نام برد. که با تسطیح اراضی و جمع‌آوری سنگریزه سطحی تاحدی می‌توان بر این محدودیت‌ها فایز آمد. اما برای مبارزه با مشکلات ناشی از سنگین بودن بافت خاک کاربرد کود دامی، کمپوست و بازگرداندن بقایای گیاهی می‌تواند مؤثر باشد. این عملیات با افزایش تولید در واحد سطح درآمد زارعین را افزایش می‌دهد.

این نتایج نشان می‌دهد که منطقه مورد مطالعه دارای استعداد بالقوه برای کشاورزی است. اما به لحاظ خاک دارای محدودیت‌های متعددی بود. که شدیدترین محدودیت وجود شوری و قلیائیت در طول پروفیل خاک می‌باشد اگر چه این عوامل قابل اصلاح هستند اما نیاز به انجام مطالعات بیشتر و سرمایه‌گذاری دارند. این منطقه به لحاظ ژئومورفولوژی برای احداث شبکه آبیاری و زهکشی بسیار مناسب است. و وجود رودخانه زیلبرچای که از داخل منطقه می‌گذرد، موقعیت مناسبی را برای تخلیه زهکش‌ها و خروج آن‌ها از منطقه ایجاد نموده است لذا در صورت تأمین آب با کیفیت مناسب که عملیات اجرائی انتقال آن از رود ارس از سال ۸۲ آغاز شده، علاوه بر آبیاری محصولات می‌توان این

جدول ۲ میانگین وزنی خصوصیات پروفیل‌های شاهد خاک‌های منطقه یکانات مرند

شماره نمونه	بافت خاک	ESP %	pH	EC dS/m	آهک (%)	کربن آلی (%)
۱	L.S	-	۸/۲	۷	۵	۱۲
۲	S.L	-	۷/۸	۹	۲	۰.۵
۳	S.L	-	۷/۹	۲	۹	۱۴
۴	Sic	-	۸/۳	۵۹	۳۵	۶۳
۵	Sil	۵۵	۱۰	۷۵	۱۷	۵
۶	Sicl	۵۰	۹/۲	۴۰	۲۲	۱
۷	Sil	۴۲	۹	۱۶	۱۸	۱۸

جدول ۳ ارزیابی نهایی کیفی واحدهای اراضی برای کاشت چغندر قند

واحد اراضی	توپوگرافی	بافت	سنگریزه	عمق خاک	آهک	گچ	اسیدیته	شوری	قلیائیت	اقلیم	شاخص اراضی	تحت کلاس اراضی
1.1	۸۰	۵۵	۴۰	۱۰۰	۹۷/۵	۱۰۰	۷۰	۹۹/۶	۱۰۰	۹۴/۵	۲۱/۲	N
1.2	۸۰	۷۵	۷۲/۵	۱۰۰	۹۷/۵	۱۰۰	۸۵	۹۶	۱۰۰	۹۴/۵	۴۸/۷	S ₃ S
1.3	۵۰	۵۵	۷۲/۵	۱۰۰	۹۷/۵	۱۰۰	۸۵	۹۹/۶	۱۰۰	۹۴/۵	۲۷/۸	S ₃ ts
1.4	۵۰	۵۵	۴۰	۹۰	۹۷/۵	۱۰۰	۵۰	۹۹/۲	۱۰۰	۹۴/۵	۱۳/۴	N
1.5	۸۰	۵۵	۷۲/۵	۱۰۰	۹۷/۵	۱۰۰	۶۰	۹۵/۷۵	۱۰۰	۹۴/۵	۳۰/۵	S ₃ sf
2.1	۸۰	۷۵	۷۲/۵	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۶۰	۷۲/۵	۱۰۰	۹۴/۵	۳۲/۷	S ₃ f
2.2	۸۰	۵۵	۷۲/۵	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۹۵	۹۹/۶	۱۰۰	۹۴/۵	۳۹/۶	S ₃ S
3.1	۸۰	۷۵	۹۰	۱۰۰	۹۷/۵	۱۰۰	۶۰	۹۹/۶	۱۰۰	۹۴/۵	۴۲/۲	S ₃ f
3.2	۸۰	۷۵	۱۰۰	۱۰۰	۹۷/۵	۱۰۰	۵۰	۷۲/۵	۱۰۰	۹۴/۵	۳۱/۷	S ₃ f
3.3	۸۰	۷۵	۹۰	۸۵	۹۷/۵	۱۰۰	۴۰	۹۹/۶	۱۰۰	۹۴/۵	۲۶	S ₃ f
4.1	۶۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۷۲/۵	۱۰۰	۹۵	۱۰۰	۱۰۰	۹۴/۵	۴۸/۴	S ₃ ts
4.2	۸۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۷۲/۵	۱۰۰	۹۰	۷۲/۵	۱۰۰	۹۴/۵	۵۰/۹	S ₂ sn
4.3	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۷۲/۵	۱۰۰	۹۰	۷۲/۵	۱۰۰	۹۴/۵	۵۶/۹	S ₂ sf
4.4	۸۰	۱۰۰	۱۰۰	۴۰	۷۲/۵	۱۰۰	۹۵/۶	۹۵/۶	۱۰۰	۹۴/۵	۲۸/۳	S ₃ S
5.1	۱۰۰	۹۷/۵	۱۰۰	۱۰۰	۹۵/۸	۱۰۰	۹۰	.	.	۹۴/۵	.	N
5.2	۹۵	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۹۵/۸	۱۰۰	.	.	.	۹۴/۵	.	N
5.3	۹۵	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۹۵/۸	۱۰۰	.	.	۴۳	۹۴/۵	.	N
6.1	۹۵	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۹۵	۱۰۰	۹۰	.	.	۹۴/۵	.	N
7.1	۹۵	۹۷/۵	۱۰۰	۱۰۰	۹۵/۲۵	۱۰۰	.	.	.	۹۴/۵	.	N
7.2	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۹۵/۲۵	۱۰۰	۹۰	.	.	۹۴/۵	.	N
7.3	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۹۵/۲۵	۱۰۰	۵۹	.	.	۹۴/۵	.	N
7.4	۸۰	۱۰۰	۱۰۰	۴۰	۹۹/۲۵	۱۰۰	۴۶/۷	.	.	۹۴/۵	.	N

فاحشی دارد(جدول ۵). مدیریت ضعیف زارعین منطقه مهم‌ترین منشاء اختلاف بین عملکرد واقعی و عملکرد پتانسیل است و به عدم تأمین به موقع نهاده‌های لازم نظیر رعایت تاریخ کشت، مصرف بهینه کود، سم، بذور اصلاح‌شده، مبارزه با علف‌های هرز و آبیاری برمی‌گردد.

پتانسیل تولید چغندر قند در منطقه مرند با مدل پتانسیل تولید تابشی- حرارتی فائو بیش از ۷۷ تن در هکتار برآورد شد(جدول ۴). این میزان تولید در مقایسه با عملکرد زارعین در منطقه که متأثر از محدودیت‌های آب، خاک و مدیریت بر پتانسیل تابش-گرمایی است، اختلاف

جدول ۴ تخمین پتانسیل عملکرد چغندر قند در مرند با روش فائو

داده‌های هواشناسی ایستگاه مرند	
۲۱ آبان	شروع دوره رشد منطقه
۱۵ اردیبهشت	پایان دوره رشد منطقه
اواسط فروردین	شروع سیکل رشد چغندر قند در منطقه
اواسط مهر	پایان سیکل رشد چغندر قند در منطقه
داده‌های محصول	
چغندر قند	نام محصول
۱۸۵ روز	تعداد روز تا رسیدن
۰/۹۵	فاکتور تصحیح برای(LAI) کمتر از $5 \text{ m}^2/\text{m}^2$
۰/۴	شاخص برداشت HI
۸۵	درصد رطوبت
محاسبه حداکثر میزان کل تولید بیوماس ناخالص bgm	
۶۵	Pm (حداکثر میزان فتوسنتز برگ) ($\text{Kg CH}_2\text{O}/ \text{ha}/\text{h}$)
$Y = (Pm * 20) * 5 = 225$	Y (درصد افزایش یا کاهش Pm)
۴۵/۷	Bc (حداکثر میزان کل تولید بیوماس ناخالص در هوای صاف) ($\text{Kg}/\text{ha}/ \text{day}$)
۲۴/۳	Bo (حداکثر میزان کل تولید بیوماس ناخالص در هوای ابری) ($\text{Kg}/\text{ha}/ \text{day}$)
$F = 1 - \frac{n}{N} = 0/24$	F نسبت روزهایی که هوا ابری است
$1-F = \frac{n}{N} = 0/76$	1-F (نسبت روزهایی که هوا صاف است)
$Bgm = f \times bc(1 + 0.002y) + (1-f) \times bc(1 + 0.005y) = 826/5$	Bgm حداکثر میزان کل تولید بیوماس ناخالص ($\text{KgCH}_2\text{O}/ \text{ha}/ \text{day}$)
محاسبه میزان کل تولید بیوماس خالص	
۰/۱۸۱	C_{30} ضریب تنفسی برای غیر لگوم (Non- Legume)
$Ct = C_{30}(0.0044 + 0.0019t + 0.001t^2) = 0/049$	Ct ضریب تنفس
۰/۹۵	KLAI فاکتور تصحیح برای $\text{LaI} < \text{m}^2/\text{m}^2$
$Bn = \frac{0.36 \times bgm \times KLAI}{((1/L) + 0.25 \times Ct)} = 4169/7$	Bn (kg/ ha) میزان کل تولید بیوماس خالص
۰/۴	HI شاخص برداشت
$Y = Bn \times HI = 16676/3$	پتانسیل تولید چغندر قند (کیلوگرم در هکتار ماده خشک)
۷۷۱۲۷/۸۸	پتانسیل تولید چغندر قند (کیلوگرم در هکتار ماده تر)

جدول ۵: مقایسه عملکرد تخمینی با عملکرد زارعین

واحد اراضی	عملکرد واقعی (t ha ⁻¹)	عملکرد تخمینی (t ha ⁻¹)	واحد اراضی	عملکرد واقعی (t ha ⁻¹)	عملکرد تخمینی (t ha ⁻¹)
1.2	25.5	37.6	2.1	19.4	25.2
1.2	23.0	37.6	2.1	20.3	25.2
1.3	16.0	21.4	2.1	18.5	25.2
1.5	17.4	23.5	3.1	25.7	32.5
1.5	18.5	23.5	4.3	31.0	43.9



شکل ۴ نقشه خاک دشت یکانات مرند با مقیاس ۱:۲۵۰۰۰۰

منابع مورد استفاده:**References:**

- دهمحسنى، ا. ۱۳۷۳. ارزیابی تناسب اراضی به کمک نرم‌افزار ALES و با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیائی GIS. خلاصه چهارمین کنگره علوم خاک ایران، اصفهان.
- سروری، ع. ر. ۱۳۷۷. مطالعه ارزیابی تناسب اراضی برای محصولات فاریاب دشت قزوین. پایانامه کارشناسی ارشد. دانشکده کشاورزی کرج دانشگاه تهران.
- سهرابی، ا. گیوی، ج. ملکوتی، م. ج. مسیح‌آبادی، م. ح. و سیدجلالی، س. ع. ر. ۱۳۸۲. محاسبه دوره رشد و تخمین تولید بیوماس چغندرقد به روش فائو در دشت سیلاخور لرستان. مجله چغندرقد، جلد ۱۹ شماره ۱.
- سیدجلالی، س. ع. ر. ۱۳۷۹. طبقه‌بندی تناسب اراضی میان آب شوشتر برای گندم آبی و دیم. مجله علوم خاک و آب. جلد ۱۴، شماره ۲.
- سیدجلالی، س. ع. ر. ۱۳۷۹. تخمین بیوماس و عملکرد اقتصادی محصولات یکساله به روش مدل فائو. نشریه فنی شماره ۱۱۰۶، مؤسسه تحقیقات خاک و آب.
- سیدقیاسی، م. ف. ۱۳۶۹. مطالعات خاکشناسی تفصیلی دشت یکانات مرند. نشریه فنی شماره ۷۱۳، مؤسسه تحقیقات خاک و آب.
- فرج‌نیا، ا. ۱۳۸۱. ارزیابی تناسب اراضی و تعیین پتانسیل تولید گندم در دشت تبریز. نشریه شماره ۱۱۳۴، مؤسسه تحقیقات خاک و آب.
- قاسمی‌دهکردی، و. ر. ۱۳۷۵. مطالعات خاکشناسی و ارزیابی تناسب اراضی منطقه برخوردار اصفهان. پایانامه کارشناسی ارشد دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران.
- گیوی، ج. ۱۳۷۶. ارزیابی کیفی تناسب اراضی برای نباتات زراعی و باغی - نشریه شماره ۱۰۱۵، مؤسسه تحقیقات خاک و آب.
- مسیح‌آبادی، م. محمودی، ش. و پذیرا، ا. ۱۳۸۰. ارزیابی تناسب اراضی برای محصولات انتخابی در منطقه میناب. مجله علوم خاک و آب. ویژه‌نامه خاکشناسی و ارزیابی اراضی.
- ملک‌زاده، ب. و باقرنژاد، م. ۱۳۷۵. تعیین تناسب اراضی منطقه کوشک فارس. خلاصه پنجمین کنگره علوم خاک ایران - کرج.
- موحدی‌نائینی، ع. ر. ۱۳۷۲. ارزیابی تناسب اراضی محصولات مهم زراعی منطقه گرگان. پایانامه کارشناسی ارشد. دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس.

- Luning HA (1973) Land utilization types of the medium. Potential area of eastern province. Kenya, kenya soil survey project, Nat. Agri, lab. Nairobi
- Syed jalali SA (1999) Principal of crop specific land evaluation. Soil and Water Institute. Bulletin no: 1035
- Sys C, Van Ranst E, Debaveye J (1993) Land evaluation, Part 1, 11, 111 General Administration for development co-operation ,Brussels. country. the geographic journal. 148: 407-438
- Vander keuie W (1976) Manual for land suitability classification for agriculture. Part II. Guide line for soil survey administration. Wad Medani Min. Agric food and natural resources, sudan
- Young A, Goldsmith PF (1977) Soil survey and land evaluation in developing countries. A case study in Malwi: The Geographical jornal. 143:407-438