برآورد مقدار تولید پتانسیل گندم و زیست توده خالص در بخشی از اراضی دشت مغان

جواد سیدمحمدی[۱]، علی‌اصغر جعفرزاده[۲]، فریدون سرمدیان[۳]، فرزین شهبازی[۴]، محمدعلی قربانی[۵]
۲،۱ و ۴- به ترتیب دانشجوی دکتری (نویسنده مسئول)، استاد و دانشیار گروه علوم و مهندسی خاک دانشگاه تبریز، ۳- استاد گروه علوم و مهندسی خاک دانشگاه تهران، ۵- دانشیار گروه مهندسی آب دانشگاه تبریز

چکیده

برآورد تولید پتانسیل محصول در شرایط بهینه، دید مناسبی جهت رفع محدودیت‌های موجود و اتخاذ سیاست‌های ایده‌آل برای بهبود متوسط عملکرد زارع فراهم می‌آورد. برای این منظور از مدل AEZ جهت برآورد تولید زیست توده خالص و تولید پتانسیل محصول گندم در بخشی از اراضی دشت مغان استفاده شد. با توجه به متوسط عملکرد زارع (۳۷۰۰ کیلوگرم در هکتار) در منطقه مورد مطالعه، مقدار تولید پتانسیل (۷۸۱۱ کیلوگرم در هکتار) به دست آمده قابل توجه است. بنابراین با توجه به کشت آبی گندم، محدودیت‌های خاک و مدیریت در سطح منطقه، در صورت رفع این محدودیت‌ها عملکرد محصول به مقدار مطلوب تولید پتانسیل نزدیک خواهد شد.

واژه های کلیدی: مدل فائو، تولید زیست توده خالص، تولید پتانسیل، گندم، مغان.

مقدمه

نیاز روز افزون انسان برای تولید غذا و کمبود منابع، ضرورت روش‌های جدید را در شناسایی ظرفیت تولید خاک و انتخاب کاربری متناسب با تولید آن، جهت کمک به تصمیم‌گیران در انتخاب اراضی مناسب و جلب رضایت تولیدکنندگان برای کسب سود زیاد، افزایش می‌دهد (Samranpong et al., 2009). برای دست‌یابی به این هدف، تعیین پتانسیل تولید و ارزیابی تناسب اراضی راهکار مناسبی می‌باشد. تخمین پتانسیل تابشی-گرمایی با استفاده از مدل فائو امکان تعیین تولید زیست توده خالص با استفاده از اطلاعات مربوط به اقلیم و گیاه را فراهم می‌سازد. تولید پیش‌بینی شده از تأثیر محدودیت‌های خاک، آب و مدیریت بر تولید پتانسیل حاصل می‌شود. ایوبی و همکاران (۱۳۸۱) در منطقه برآآن شمالی اصفهان تولید پتانسیل گندم را ۹/۰۸ تن در هکتار محاسبه نموده‌اند. امیریان‌چکان (۱۳۹۰) در مطالعه خاک‌های منطقه دورود لرستان مقدار تولید پتانسیل گندم را ۷/۲۶ تن در هکتار و شاهرخ و همکاران (۱۳۹۰) در منطقه زرین شهر اصفهان میزان تولید پتانسیل برای گیاه گندم را ۹/۰۱ تن در هکتار برآورد نموده‌اند. سیدجلالی (۱۳۹۲) در ارزیابی تناسب اراضی خاک‌های دشت گتوند خوزستان مقدار تولید پتانسیل گندم آبی را ۸ تن در هکتار و ثروتی و همکاران (۱۳۹۳) در منطقه خواجه آذربایجان‌شرقی تولید پتانسیل گندم را ۷/۲۱ تن در هکتار گزارش کرده‌اند. هدف از این تحقیق محاسبه پتانسیل تولید آب و هوایی گندم آبی به روش فائو در بخشی از اراضی دشت مغان است تا با رفع محدودیت‌های قابل اصلاح و ارتقاء سطح مدیریت، عملکرد زارعین را به تولید پتانسیل نزدیک نمود.

مواد و روش‌ها

محدوده مورد مطالعه به مساحت ۱۲۰۰۰ هکتار بخشی از اراضی دشت مغان در حد فاصل ′۳۴ °۴۷ تا ′۴۸ °۴۷ طول شرقی و ′۲۱ °۳۹ تا ′۲۸ °۳۹ عرض شمالی قرار دارد. از داده‌های هواشناسی ایستگاه سینوپتیک پارس‌آباد برای برآورد تولید خالص بیوماس و تولید پتانسیل گندم استفاده شد.

برای محاسبه تولید زیست توده خالص و تولید پتانسیل از مدل فائو (روش AEZ) استفاده گردید. در این مدل با استفاده از پتانسیل ژنتیکی محصول و ویژگی‌های گیاهی آن با استفاده از داده‌های اقلیمی مانند تابش خورشیدی و درجه حرارت، مقدار تولید زیست توده محصول با استفاده از رابطه ۱ برآورد شد (ایوبی و جلالیان، ۱۳۸۹).

$$Bn = (0.36 \times bgm \times KALI)/[(1/L) + 0.25Ct] \quad (۱)$$

در این معادله Bn میزان تولید زیست توده خالص بر حسب کیلوگرم در هکتار، bgm مقدار حداکثر تولید زیست توده ناخالص بر حسب کیلوگرم در هکتار در ساعت، KLAI ضریب شاخص سطح برگ، L تعداد روزهای لازم برای رسیدن محصول (سیکل رشد) و Ct ضریب تنفس می‌باشد. مقدار ضریب تنفس (Ct) از رابطه ۲ قابل محاسبه است:

$$Ct = C_{30}(0.044 + 0.0019t + 0.001t^2) \quad (۲)$$

$C_{۳۰}$ برای گیاهان غیرلگوم معادل ۰/۰۱۰۸ است. t متوسط درجه حرارت در طول سیکل رشد می‌باشد. مقدار حداکثر تولید زیست توده ناخالص با توجه به اینکه حداکثر مقدار فتوسنتز برنج در منطقه (Pm) بیشتر از ۲۰ است، از رابطه ۳ محاسبه می‌شود:

$$bgm = [f \times bo \times (1 + 0.002x)] + [(1 - f) \times bc \times (1 + 0.005x)] \quad (۳)$$

x: درصد تغییر bo و bc بوده که از رابطه ۴ به دست می‌آید:

$$x = [(Pm - 20)/20] \times 100 \quad (۴)$$

bo: حداکثر تولید زیست توده ناخالص در روزهای ابری و غیرآفتابی

bc: حداکثر تولید زیست توده ناخالص در روزهای روشن و آفتابی

f: بخشی از روز که آسمان ابری است که از f-۱-n/N به دست می‌آید.f-۱: بخشی از روز که آسمان آفتابی است.

N: ساعات آفتابی ممکن

n:ساعات آفتابی واقعی

بعد از تعیین مقدار تولید زیست توده خالص (Bn)، مقدار تولید پتانسیل (Y) از رابطه ۵ محاسبه شد:

$$Y = Bn \times Hi \quad (۵)$$

Hi: شاخص برداشت

نتایج و بحث

مراحل مختلف سیکل رشد گندم آبی در منطقه مورد مطالعه در جدول ۱ ارائه شده است. برخی از پارامترهای مهم برای محاسبه و برآورد تولید زیست توده خالص و تولید پتانسیل گندم در جدول ۲ ارائه شده است. با استفاده از اطلاعات جدول ۲ و روابط ارائه شده در قسمت مواد و روش مقدار زیست توده خالص و تولید پتانسیل گیاه گندم در منطقه مورد مطالعه به ترتیب ۱۵۲۷۵/۰۷ و ۶۸۷۳/۷۸ کیلوگرم در هکتار ماده خشک به دست آمد. با توجه به اینکه زارعین هنگام برداشت محصول، دانه گندم حدود ۱۲ درصد رطوبت دارد و مقایسه‌ها با عملکرد متوسط زارع صورت می‌گیرد بنابراین مقدار رطوبت دانه به تولید پتانسیل بایستی اضافه گردد با این حساب تولید پتانسیل گندم ۷۸۱۱/۱۱ کیلوگرم در هکتار خواهد بود.

جدول ۱- مراحل مختلف سیکل رشد گندم آبی در منطقه

آغازین (کاشت تا استقرار)	سبزینه	گل‌دهی	تشکیل دانه	رسیدن	برداشت
۱۰ آبان تا ۳۰ آبان	۱ آذر تا ۱۰ دی ۱۰ اسفند تا ۲۵ فروردین	۲۶ فروردین تا ۱۵ اردیبهشت	۱۶ اردیبهشت تا ۲۰ خرداد	۲۱ خرداد تا ۷ تیر	۷ تیر

جدول ۲- برخی از پارامترهای مورد نیاز برای محاسبه تولید پتانسیل گندم آبی

پارامتر	رطوبت دانه (٪)	شاخص سطح برگ (m^2/m^2)(LAI)	میانگین دمای روز سیکل رشد (°C)	ضریب برداشت (Hi)	طول سیکل رشد (روز)	ضریب تنفس (Ct)
مقدار	۱۲	۴/۵	۱۵/۷۱	۰/۴۵	۱۸۱	$۲/۶۷\times۱۰^{-۳}$
پارامتر	N	n	bo	bc	Pm	f
مقدار	۱۲/۲۸	۵/۸۸	۱۸۶/۹۷	۳۶۷/۴۳	۲۰	۰/۵۲

مقدار تولید پتانسیل با توجه به متوسط عملکرد زارعین در منطقه مورد مطالعه که حدود ۳۷۰۰ کیلوگرم در هکتار است، مقدار قابل توجهی است. با توجه به کشت آبی محصول محدودیت‌های مطرح در کاهش عملکرد در منطقه خاک و مدیریت می‌باشد بنابراین اگر مدیریت زارع در مزرعه در سطح عالی باشد به دلیل عدم وجود مشکل تأمین آب برای زراعت، تولید واقعی یا مشاهده شده هم به تولید برآورد شده نزدیک می‌شود و این کاهش تولید عمدتاً ناشی از مدیریت زارع در سطح مزرعه است. نوسانات تولید مشاهده شده یا واقعی همیشه به علت شرایط خاک و محیط نیست، تولید محصول تحت تأثیر مدیریت نیز قرار می‌گیرد (سیدجلالی، ۱۳۹۲). نحوه اداره مزرعه از لحاظ فاکتورهایی چون زمان آبیاری، زمان کوددهی و سم‌پاشی، تراکم کاشت و دانش کشاورزان متفاوت بوده و منجر به تفاوت نهایی در تولید می‌شود که ناشی از عامل مدیریت است.

از این رو با اعمال مدیریت‌های صحیح و برطرف نمودن محدودیت‌های خاک می‌توان تا حدودی به تولید پتانسیل نزدیک شد. نظر به اهمیت زیاد منابع طبیعی، مدیریت و برنامه‌ریزی جهت استفاده صحیح از این منابع ارزشمند ضروری است. از جمله ابزارهای بسیار کاربردی جهت استفاده بهینه از منابع اراضی و خاک روش‌های گوناگون ارزیابی اراضی، تعیین قابلیت و استعداد اراضی می‌باشد. در این راستا روش‌های متفاوتی برای تعیین کلاس اراضی و برآورد تولید محصولات مختلف وجود دارد. یکی از این روش‌ها برآورد تولید پتانسیل محصول در شرایط بهینه است. تولید پتانسیل محاسبه شده دید مناسبی جهت رفع محدودیت‌های موجود و اتخاذ سیاست‌های مناسب برای بهبود هر چه بیشتر متوسط عملکرد زارع و افزایش آن فراهم می‌آورد. همچنین سیاست‌های کلان بخش کشاورزی را با در نظر گرفتن این قابلیت‌ها به منظور افزایش هر چه بیشتر عملکرد محصولات مهم و استراتژیک جهت رسیدن به خودکفایی در تولید انواع محصولات کشاورزی و جلوگیری از واردات بی‌رویه و خروج ارز اتخاذ گردد.

منابع

امیریان‌چکان، ع. ۱۳۹۰. مدل‌سازی مکانی تناسب اراضی با استفاده از تئوری مجموعه‌های فازی و تکنیک‌های زمین آمار (مطالعه موردی: دشت سیلاخور شهرستان دورود، استان لرستان). رساله دکتری علوم خاک، دانشکده مهندسی و فناوری کشاورزی دانشگاه تهران، ۲۸۵ صفحه.

ایوبی، ش. و جلالیان، ا. ۱۳۸۹. ارزیابی اراضی (کابری‌های کشاورزی و منابع طبیعی). ویرایش اول، چاپ دوم، انتشارات دانشگاه صنعتی اصفهان. ۳۹۸ صفحه.

ایوبی، ش.، گیوی، ج.، جلالیان، ا. و امینی، م. ۱۳۸۱. ارزیابی کمی تناسب اراضی منطقه برآآن شمالی (اصفهان) برای کشت آبی گندم، جو، ذرت و برنج. مجله علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی، جلد ۶، شماره ۳، صفحه‌های ۱۰۵ تا ۱۲۰.

ثروتی، م.، جعفرزاده، ع.ا.، قربانی، م.، شهبازی، ف. و دواتگر، ن. ۱۳۹۳. مقایسه مدلهای فائو و آلبرو در برآورد پتانسیل تولید گندم آبی در منطقه خواجه. مجله دانش آب و خاک، جلد ۲۴، شماره ۳، صفحه‌های ۱ تا ۱۴.

سیدجلالی، س.ع. ۱۳۹۲. مدلسازی ارزیابی تناسب اراضی و تخمین پتانسیل تولید اراضی برای گندم آبی با استفاده از نظریه سامانه‌های فازی و زمین آمار در دشت گتوند استان خوزستان. رساله دکتری علوم خاک، دانشکده مهندسی و فناوری کشاورزی دانشگاه تهران، ۲۴۴ صفحه.

شاهرخ، و.، ایوبی، ش. و جلالیان، ا. ۱۳۹۰. ارزیابی کیفی، کمی و اقتصادی تناسب اراضی و بررسی عواقب محیطی کشت آبی گندم و برنج بر اراضی منطقه زرین شهر و مبارکه اصفهان. مجله پژوهش‌های حفاظت آب و خاک، جلد ۱۸، شماره ۳، صفحه‌های ۳۷ تا ۶۰.

Samranpong C. Ekasingh B. and Ekasingh M. 2009. Economic land evaluation for Agricultural Resource management in Northern Thailand. Environmental Modeling and Software, 24(12):1381-1390.

Estimation of Wheat Potential Production and Net Biomass in an Area of Dasht-e-Moghan Land

J. Seyedmohammadi[1], A. A .Jafarzadeh[2], F. Sarmadian[3], F. Shahbazi[4], M. A.Ghorbani[5]

[1, 2, 4]Ph.D. Student (Corresponding Author), Prof., Associate prof., Dept. of Soil Science, University of Tabriz, Respectively, [3]Prof., Dept. of Soil Science, University of Tehran, [5]Associate prof., Dept. of Water Engineering, University of Tabriz

Abstract

Estimation of crop potential production in optimal condition provides suitable vision for present limitations removal and decision making for ideal politics to improve farmer mean yield. For this purpose, AEZ model was used for estimation of wheat net biomass and potential productions in part of Dasht-e-Moghan land. With regard to farmer mean yield (3700kgha^{-1}) in study area, estimated potential production (7811kgha^{-1}) was considerable. Therefore, regarding to irrigate wheat cultivation, soil and management limitations in study area, by resolving of this limitations actual yield will be near to potential production.

Keywords: FAO model, Moghan, Net biomass production, Potential production, Wheat.