برآورد مقدار تولید زیست توده خالص و تولید پتانسیل برنج در گیلان

جواد سیدمحمدی [۱]، لیلا اسماعیل نژاد [۲]، حسن رمضانپور [۳]
۱- دانشجوی دکتری علوم خاک دانشگاه تبریز، ۲- دانشجوی دکتری علوم خاک دانشگاه تهران، ۳- دانشیار گروه علوم خاک دانشگاه گیلان

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 برنج در نواحی مرکزی استان گیلان استفاده شد. با توجه به متوسط عملکرد زارع (۴۵۰۰ کیلوگرم در هکتار) در منطقه مورد، مقدار تولید پتانسیل (۸۴۸۵ کیلوگرم در هکتار) به دست آمده قابل توجه است. بنابراین با توجه به کشت آبی محصول، محدودیتهای خاک و مدیریت در سطح منطقه وجود دارد که در صورت رفع آنها عملکرد محصول به مقدار مطلوب تولید پتانسیل نزدیک خواهد شد.

واژه های کلیدی: مدل فائو، تولید زیست توده خالص، تولید پتانسیل، برنج، گیلان

مقدمه
نیاز روز افزون انسان برای تولید غذا و کمبود منابع، ضرورت روشهای جدید 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., ۲۰۰۹). 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. گیوی (۱۳۷۷) در منطقه فلاورجان اصفهان مقدار تولید پتانسیل برای برنج را ۴/۱۳ تن در هکتار به دست آورده است. در منطقه برآن شمالی اصفهان ایوبی و همکاران (۱۳۸۱) تولید پتانسیل برنج را ۵/۱۰ تن در هکتار محاسبه نمودهاند. ممتاز (۱۳۸۸) در ارزیابی تناسب اراضی خاکهای شهرستان آمل مقدار تولید پتانسیل برنج را ۳/۸ تن در هکتار، امیریانچکان (۱۳۹۰) در مطالعه خاکهای منطقه دورود لرستان مقدار تولید پتانسیل برنج را ۱/۸ تن در هکتار و شاهرخ و همکاران (۱۳۹۰) در منطقه زرین شهر اصفهان میزان تولید پتانسیل برای گیاه برنج را ۰۱/۱۱ تن در هکتار برآورد نمودهاند. هدف از این تحقیق محاسبه پتانسیل تولید آب و هوایی برنج به روش فائو در نواحی مرکزی استان گیلان است تا با رفع محدودیتهای قابل اصلاح و ارتقاء سطح مدیریت، عملکرد زارعین را به تولید پتانسیل نزدیک نمود.

مواد و روشها
منطقه مورد مطالعه به وسعت ۴۰۰۰۰ هکتار جزء اراضی مرکزی استان گیلان در محدوده سد سنگر رشت تا ساحل دریای خزر بوده و در طول جغرافیایی شرقی ۴۹ درجه و ۳۱ دقیقه تا ۴۹ درجه و ۴۵ دقیقه و عرض جغرافیایی شمالی ۳۷ درجه و ۷ دقیقه تا ۳۷ درجه و ۲۷ دقیقه واقع شده است. از دادههای هواشناسی ایستگاه سینوپتیک رشت برای برآورد تولید خالص بیوماس و تولید پتانسیل برنج 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:

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

$^{\circ}C$ برای گیاهان غیرلگوم معادل ۰۱۰۸/۰ 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 n/N-۱f- 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

برخی از پارامترهای مهم برای محاسبه و برآورد تولید زیست توده خالص و تولید پتانسیل برنج در جدول ۱ ارائه شده است. با استفاده از اطلاعات جدول ۱ و روابط ارائه شده در قسمت مواد و روش مقدار زیست توده خالص و تولید پتانسیل گیاه برنج در منطقه مورد مطالعه به ترتیب ۴/۱۶۸۳۶ و ۳۸/۷۵۷۶ کیلوگرم در هکتار ماده خشک به دست آمد. با توجه به اینکه زارعین هنگام برداشت محصول، شلتوک برنج 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 شلتوک برنج ۵۴/۸۴۸۵ کیلوگرم در هکتار خواهد بود.

جدول ۱- برخی از پارامترهای مورد نیاز برای محاسبه تولید زیست توده خالص و تولید پتانسیل برنج

پارامتر	شاخص سطح برگ (LAI) (m^2/m^2)	KLAI	رطوبت دانه (%)	میانگین دمای فصل رشد (C°)	ضریب برداشت (Hi)	طول فصل رشد (روز)	ضریب تنفس (Ct)
مقدار	۶/۴	۹۶/۰	۱۲	۲۳	۴۵/۰	۱۳۲	۶۷/۶×۱۰$^{-3}$
پارامتر	Pm	N	n	bo	bc	Ac	f
مقدار	۳۵	۱۲/۱۴	۲۵/۶	۶۹/۲۵۱	۱۱/۴۷۶	۵۸/۳۹۴	۵۶/۰

مقدار تولید پتانسیل با توجه به متوسط عملکرد زارعین در منطقه مورد مطالعه که حدود ۴۵۰۰ کیلوگرم در هکتار است، مقدار قابل توجهی است. محدودیتهای مطرح در کاهش عملکرد در منطقه خاک و مدیریت میباشد چون کشت آبی است. اگر مدیریت زارع در سطح مزرعه در سطح عالی باشد چون کشت آبی میباشد و مشکل تأمین آب برای زراعت وجود ندارد بنابراین تولید واقعی یا مشاهده شده هم به تولید برآورد شده نزدیک میشود و این کاهش تولید عمدتاً ناشی از مدیریت زارع در سطح مزرعه میباشد. نوسانات تولید مشاهده شده یا واقعی همیشه به علت شرایط خاک و محیط نیست، تولید محصول تحت تأثیر مدیریت نیز قرار میگیرد (Dengiz, ۲۰۱۳). 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.

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.

گیوی، ج. ۱۳۷۷. ارزیابی کیفی، کمی و اقتصادی تناسب و تعیین پتانسیل تولید اراضی برای محصولات منطقه فلاورجان اصفهان. موسسه پژوهشهای برنامهریزی و اقتصاد کشاورزی، تهران، ۳۴۶ صفحه.

ممتاز، ح. ۱۳۸۸. بررسی خواص پدومورفولوژیک، مینرالوژیک و فیزیکی- شیمیایی در ردیفهای مختلف توپوگرافی خاکهای شالیزاری منطقه آمل و ارزیابی تناسب اراضی برای برنج و دانههای روغنی. رساله دکتری علوم خاک، دانشکده کشاورزی دانشگاه تبریز، ۴۱۰ صفحه.

Dengiz, O. ۲۰۱۳. Land suitability assessment for rice cultivation based on GIS modeling. Turkish Journal of Agriculture and Forestry, ۳۷: ۳۲۶-۳۳۴.

Samranpong, C. Ekasingh, B. and Ekasingh, M. ۲۰۰۹. Economic land evaluation for Agricultural Resource management in Northern Thailand. Environmental Modeling and Software, ۲۴(۱۲):۱۳۸۱-۱۳۹۰.

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 yield mean. For this purpose, AEZ model was used for estimation of rice net biomass and potential productions in central areas of Guilan province. With regard to farmer yield mean (۴۵۰۰kg/ha) in study area, estimated potential production (۸۴۸۵kg/ha) was considerable. Therefore, regarding to irrigate culture of rice crop, soil and management limitations exist in study area that if these are removed, actual yield will near to potential production.