ارزش‌گذاری مواد مغذی خارج شده از محیط کشت با تأکید بر پایداری درآمد (مطالعه موردی: شالیکاران استان گیلان)

سهیل رضائی و ایرج صالح[1]

چکیده

کاربرد روش‌هایی که بتوانند مقادیر تخریب یا بهبود محیط زیست را بصورت مقادیر کمی درآورند، می تواند نقش مهمی در مطالعات مربوط به توسعه پایدار بخش کشاورزی داشته باشد. هدف از انجام این مطالعه بررسی فیزیکی و ارزش پولی جریان ورودی و خروجی مواد مغذی مربوط به تهی‌شدن خاک مزارع و همچنین بررسی میزان پایداری درآمد کشاورزان با لحاظ نمودن این مقادیر است. این مطالعه در بین شالیکاران استان گیلان که به دو گروه کوچک مقیاس (کمتر از یک هکتار) و بزرگ مقیاس (بیشتر از یک هکتار) دسته‌بندی شده‌اند صورت گرفته است. عاملی که در این پژوهش برای کمی سازی تغییرات حاصلخیزی خاک استفاده شده، میزان تبادلات مواد مغذی خاک است. در این مطالعه از روش‌های هزینه‌ی جایگزینی و تغییرات باروری و حاصل‌خیزی خاک و نرم‌افزار ارائه شده توسط سازمان خاروبار جهانی و بنیاد سلطنتی مناطق حاره‌ای هلند (FAO/KIT) استفاده شد. نتایج نشان داد که خالص مواد مغذی در هر دو گروه کشاورزان مقداری منفی است (به ترتیب۷۸۰۵۰و ۷۵۴۷۰ ریال کاهش ارزش مواد مغذی خاک در کشاورزان کوچک و بزرگ مقیاس). درآمد ناخالص دو گروه از کشاورزان بعد از واردکردن حساب‌های مواد مغذی در حساب‌های متداول مزرعه به ترتیب ۳۸۶۸۳۱۰ و ۳۶۶۳۸۲۰ ریال بدست آمد. درصد پایداری درآمدی هر دو گروه نیز مشابه یکدیگر و برابر ۹۸ درصد محاسبه شد که نشان می‌دهد سامانه‌های زراعی مورد استفاده در مزارع نمونه‌گیری شده نسبتاً پایدار عمل کرده‌اند.

طبقه بندی JEL: Q_{56}

واژه‌های کلیدی: حسابداری زیست محیطی، جریان مواد مغذی، پایداری درآمد، شالیکاران، استان گیلان.

مقدمه

رشد بخش کشاورزی در هر کشور مستلزم لزوم توجه به اهمیت پایدار آن بخش می‌باشد، بنابراین تا زمانی‌که نقش عوامل مؤثر بر پایداری از جمله مسائل زیست محیطی بصورت کمی ارائه نشوند، اهمیت پایداری در فعالیت‌های کشاورزی پنهان باقی می‌ماند. لذا کاربرد روش‌هایی که بتوانند مقادیر تخریب یا بهبود محیط زیست را بصورت مقادیر کمی درآورند، می تواند نقش مهمی در مطالعات مربوط به توسعه پایدار بخش کشاورزی داشته باشد. بواسطه کمی شدن اثرات زیست محیطی در بخش کشاورزی، اهمیت آنها بیش از پیش نمایان خواهد شد و سیاست‌گزاران این بخش را به برنامه‌ریزی و اجرای سیاست‌های مناسب رهنمون می‌نماید. در بین نهاده‌های تولیدی، کودشیمیایی یکی از منابع مهمی است که برای تولید غذا در دسترس انسان قرار دارد. تولید جهانی غذا از طریق به کارگیری این نهاده میسر شده و بازگردانیدن عناصر مواد غذایی خارج شده از خاک به جهت برداشت محصول کشاورزی را امکان پذیر می‌نماید. کودهای شیمیایی بصورت بخش عمده زنجیره‌ی غذایی درآمده‌اند و در نظام‌های کشاورزی نوین امروزی در راستای تأمین مواد غذایی جهان هیچ جایگزینی برای کودهای شیمیایی متصور نیست. از سوی دیگر، تولید غذا در

[1]به ترتیب سهیل رضائی کارشناس ارشد اقتصاد کشاورزی شرکت مهندسی مشاور مهاب قدس (وزارت نیرو) و ایرج صالح دانشیار گروه اقتصاد کشاورزی دانشکده اقتصاد و توسعه کشاورزی دانشگاه تهران.

Email: soheilrezaei@yahoo.com

سطح کنونی فشار جدی بر محیط زیست وارد نموده و بخش کشاورزی را به عنوان یکی از منابع آلوده‌کننده فضای حیاتی بشر جلوه‌گر می‌کند (لاکرید و همکاران، ۱۳۸۴).

روش‌های مختلف و متنوعی برای محاسبات حساب‌های ملی متداول از سوی دفتر آمار سازمان ملل متحد طراحی شده است ولی متأسفانه این روش‌ها برای محاسبه و بررسی آثار تغییرات زیست محیطی مناسب نمی‌باشد (پرمن و مک‌گیل، ۱۳۸۲)، دلیل آن را می‌توان به دوباره‌شماری و لحاظ نکردن بسیاری از اقلام زیست‌محیطی مربوط دانست. درسال‌های اخیر مسائل کلی محیط زیست کشورها براساس روش‌های مختلفی وارد حساب‌های ملی شده است ولی شایان ذکر است که تاکنون مطالعات مدونی در زمینه‌ی حساب‌های زیست محیطی در سطح بنگاه‌ها انجام نشده است. از آنجائیکه این موضوع در بخش کشاورزی در جهان از اهمیت خاصی برخوردار شده است، مطالعاتی توسط کشورهای مختلف با همکاری سازمان خاروبار جهانی انجام پذیرفته، که در آنها مسئله به ترکیب حسابداری زیست محیطی و اقتصادی در سطح مزرعه پرداخته شده است.

هدف از انجام مطالعه حاضر بررسی فیزیکی و ارزش پولی جریان ورودی و خروجی مواد مغذی مربوط به تهی شدن خاک مناطق، فرسایش و بهبود خاک و ارائه چارچوبی برای ترکیب حسابداری زیست محیطی و اقتصادی است که ارزش جریان ورودی و خروجی مواد مغذی را در حساب‌های متعارف مزارع منظور می‌کند. همچنین در این مطالعه‌به بررسی میزان پایداری درآمد کشاورزان با لحاظ نمودن این مقادیر پرداخته خواهد شد. در این پژوهش از آمار و اطلاعات مربوط به پرسشنامه‌های جمع آوری شده از۴۰ شالیکار شهرستان شفت در سال ۱۳۸۷ در استان گیلان استفاده شده است. برای رسیدن به اهداف این پژوهش, شالیکاران به دو گروه، شامل گروه بزرگ مقیاس (بیشتر از یک هکتار) و کوچک مقیاس (کوچکتر از یک هکتار) تقسیم شدند تا به بررسی اثر افزایش سطح زیرکشت و یکپارچه‌سازی در ارتباط با پایداری درآمد و تلفات مواد مغذی پرداخته شود. با استفاده از پرسشنامه‌ی تهیه شده علاوه بر کلیه‌ی درآمدها و هزینه‌های مزارع شالیکاران، مقادیر کودهای مصرفی به تفکیک انواع کودها، بدست آمد. مطالعاتی در ارتباط با تلفیق حسابداری زیست‌محیطی و اقتصادی در سطح مزرعه و تعیین پایداری درآمد کشاورزان با توجه به هزینه‌های زیست محیطی کشت و کار مربوطه در سطح جهان انجام گرفته است. با همکاری بخش مدیریت کشاورزی، بازاریابی و مالیه سازمان خواروبار جهانی و همچنین بنیاد سلطنتی مناطق حاره‌ای هلند با سازمان‌های مرتبط در کشورهای مختلفی این مطالعات انجام شده‌اند.

در کشور کلمبیا مطالعه‌ای جهت اجرای یک سامانه‌ی حسابداری در سطح مزرعه برای کشاورزان خرده‌پا و تعیین پایداری درآمد کشاورزان انجام شد (پیلار، ۲۰۰۵). در این مطالعه ۴۰ بهره‌بردار مورد ارزیابی قرار گرفتند. هزینه‌ها و درآمدهای کشت ذرت، کاساوا (نوعی گیاه که از آن نشاسته می‌گیرند) و کاکائو جمع‌آوری شد. داده‌های مربوط به تحلیل و فرسایش مواد مغذی خاک، مواد مغذی موجود در آب باران، کاه و کلش محصولات و سایر منابع ورودی و خروجی نیز با آزمایش‌های مربوطه بدست آمدند.

با استفاده از مدل ارائه شده توسط سازمان خاروبار جهانی و بنیاد سلطنتی مناطق حاره‌ای هلند،وضعیت کشاورزان خرده پای کاساواکار، مالکین زمین، اجاره‌کنندگان و کاکائوکاران مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. نتایج درمورد کاساواکاران نشان داد که با جایگزینی هزینه‌های مواد مغذی از دست رفته (بیشتر به دلیل عدم رعایت تناوب زارعی) میزان سوددهی کاهش و پایداری درآمد آنها کمتر از ۱۰۰درصد بوده است. در مورد کشاورزان اجاره‌ای نیز به دلیل اینکه آنها زمان کافی برای اجرای تناوب زراعی و تمایل به استفاده از کودهای شیمیایی در تولیدشان نداشتند، لذا با محاسبه‌ی درآمد پایدار این افراد مشخص گردید که درآمد روزانه‌ی آنها حتی از درآمد روزانه‌ی یک کارگر ساده در منطقه نیز کمتر بوده است. ارزش مواد مغذی از دست‌رفته از زمین‌های کشاورزان مالک زمین (در اثر اجاره‌دادن) برابر نیمی از درآمدی بود که آنها از اجاره‌ی زمین‌های خود بدست آورده بودند. در واقع آنها سرمایه خود را با یک گردش پولی ناپایدار مبادله کرده بودند. سوددهی تولیدکنندگان کاکائو علی رغم انتظار، بعد از محاسبه‌ی هزینه‌های مواد مغذی بیشتر از کاساواکاران شد، البته کوددهی آنها نیز بیش از حد بهینه صورت گرفته بود. نتیجه‌ی کلی این مطالعه نشان

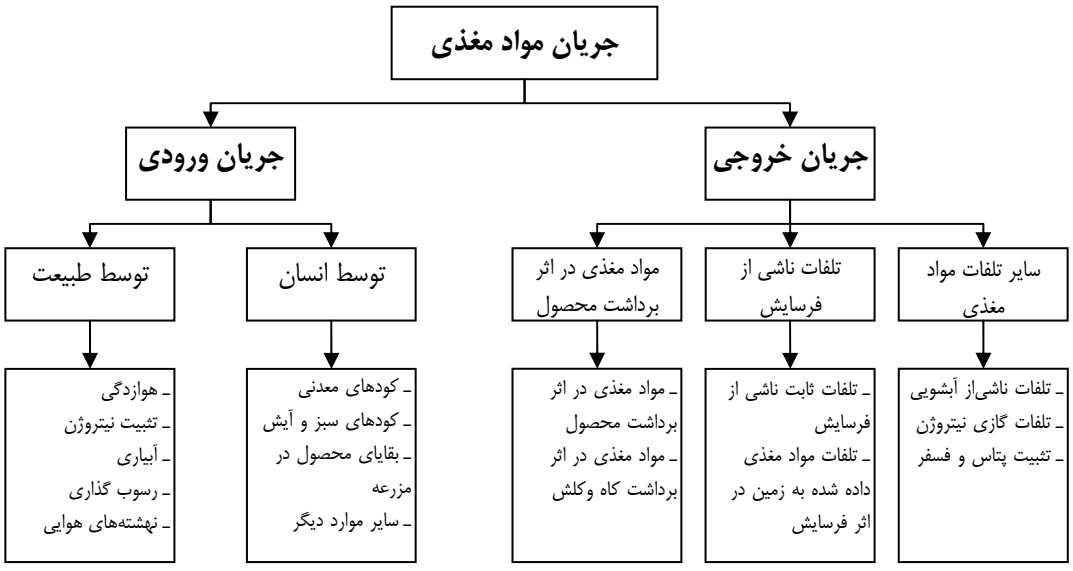
داد که استفاده از تناوب زراعی در مزارع، از دیدگاه اقتصادی و پایداری زیست‌محیطی سودمند است. همچنین استفاده از تناوب زراعی و مقادیر کمتر کوددهی و به کارگیری نتایج مطالعات و تجربیات، نرخ بهره‌وری تولید را افزایش داده و درآمد پایداری در سطح ۹۵درصد را به همراه خواهد داشت.

در مطالعه‌ی انجام شده در کاستاریکا (پیلار، ۲۰۰۵)، ده کشاورز سنتی و ده کشاورز که اصول حفاظتی خاک را در زمینه فعالیت‌های زراعی رعایت کرده بودند، مورد بررسی قرار گرفتند. نتایج بدست آمده نشان داده که از دیدگاه اقتصادی، سامانه‌ی سنتی به دلیل استفاده بیشتر از کودها و آفت‌کش‌ها و همچنین نیروی کار، هزینه‌های متغیر بالاتر داشتند. سامانه‌های حفاظتی به دلیل پذیرش اقدامات حفاظتی تولیدشان کاهش‌یافته و سطح درآمدی پایین‌تری نسبت به سامانه‌های سنتی داشتند. همچنین درسامانه‌های سنتی سطح پایداری درآمدی بیش از ۱۰۰ درصد بدست آمد. مطالعات دیگری نیز در تایلند و بنگلادش براساس الگوی ارائه شده‌انجام گرفته است (فائو، ۲۰۰۵). در رابطه با مطالعات داخلی لازم به ذکر است که تاکنون مطالعه‌ای در این زمینه در کشور انجام نگرفته است لذا جا دارد که مطالعاتی در این ارتباط مسئله‌ی ارزش‌گذاری مواد مغذی خروجی از خاک‌های زراعی را در کشور مورد بررسی قرار دهد که مطالعه‌ی حاضر در نظر داشته است تا در این زمینه به بررسی بپردازد.

روش تحقیق

ابزاری که در این پژوهش برای کمی‌سازی تغییرات حاصلخیزی خاک استفاده می‌شود میزان تبادلات موادمغذی خاک است. براساس نمودار ۱ ملاحظه می‌گردد که حاصلخیزی خاک با میزان مواد مغذی خارج‌شده از خاک در مقابل میزان مواد وارد شده به خاک دارای رابطه‌ی خاصی است. اگر در طول یک دوره زمانی، این تعادل منفی باشد (یعنی خروجی بیش از ورودی باشد) بدین معنی است که موادمغذی خاک در حال کاهش یافتن است. در بررسی تبادلات مواد مغذی خاک باید توجه شود که کشاورزان واقعاً چه رویه‌ای را دنبال می‌کنند؛ به عبارتی آیا در حال کاهش‌دادن مواد مغذی خاک یا افزایش آن می‌باشند (موکوکو، ۱۹۹۹).

نمودار (۱). چگونگی جریان ورودی و خروجی مواد مغذی در خاک



ماخذ: موکوکو، ۱۹۹۹

روش پژوهش در مطالعه حاضر، اساساً برای شرایطی که کاهش مواد مغذی خاک به عنوان مسئله و چالش مطرح باشند، طراحی شده است؛ البته این موضوع بدین معنا نیست که روش مورد استفاده در حالت افزایش مواد مغذی خاک دارای کاربرد نمی‌باشد.
بر اساس این روش، تغییرات کیفیت خاک ارزش‌گذاری می‌شود. روش‌های ارزش‌گذاری گوناگونی برای ارزش‌گذاری حقیقی کالاها و خدمات محیط‌زیست وجود دارد. روش‌هایی مانند هزینه‌ی جایگزینی[1] (RCM) و روش تغییرات باروری و حاصلخیزی[2] (CPM) مورد استفاده قرار گرفته‌اند (فائو، ۲۰۰۵). این روش‌ها منافع و هزینه‌های مرتبط با تغییرات ارزش خاک را تعیین و برآورد می‌کنند. روش هزینه جایگزینی به دلیل در دسترس بودن قیمت بازاری موادمغذی اصلی خاک، و آنجایی که مستقیماً با مواد مغذی خاک در ارتباط است، برای تحلیل مواد مغذی خاک سودمندترین روش می‌باشد. این روش با برآورد ارزش مواد مغذی از دست رفته بوسیله‌ی استفاده از قیمت کودهای آلی که تامین‌کننده‌ی مواد مغذی در خاک هستند به بررسی و جایگزینی هزینه‌ها می‌پردازد. روش مطالعه حاضر نیز به عنوان رهیافت اصلی برای ارزش‌گذاری مواد مغذی که باید با حساب‌های اقتصادی رایج تلفیق شوند، مورد استفاده قرار گرفته است. هدف از این کار قرار دادن اطلاعات بدست آمده در قالبی مشخص است تا بتوان بدین وسیله سیاست‌گذاری و تصمیم‌گیری در سطح مزارع را انجام داد.
تلفیق حساب‌های زیست‌محیطی و اقتصادی را به دو روش می‌توان انجام داد: تلفیق به روش افزودن حسابهای پیرو[3] و تلفیق به روش دفاتر ثبتی جدید[4]. تلفیق به روش اول، ضروری‌ترین گام در بسط حسابداری و فرآیند تلفیق می‌باشد. روش دوم تلفیق، ساختاری است که نتایج محاسبات را به تعداد محدودی از دفاتر ثبتی انتقال می‌دهد که در نهایت به حسابداری حفاظتی منجر خواهد شد (فائو/کیت، ۲۰۰۵). در مطالعه حاضر به بسط روش اول با استفاده از نمونه‌های تهیه شده از شالیکاران استان گیلان پرداخته خواهد شد. تحلیل نتایج حساب‌های فیزیکی و ارزش پولی بدست‌آمده از روش اول باعث روشن‌تر شدن مسایل مرتبط با پایداری و نیز چگونگی مدیریت کارای مواد مغذی خاک می‌گردد. در روش تلفیقی افزودن حساب‌های پیرو دو نوع تحلیل قابل بررسی است: « تحلیل درون ساختاری حساب‌های محتوی مواد مغذی»[5](جدول۱) و «تحلیل تلفیقی ترازنامه و صورت‌حساب عملکرد»[6] (فائو/کیت، ۲۰۰۵).
تحلیل اول می‌تواند گام مهمی بر شناسایی قدرت و ضعف مدیریت مواد مغذی خاک باشد که در نهایت باعث شناسایی قدرت و ضعف مدیریت کاربری و حاصلخیزی خاک می‌شود که شامل موارد زیر می‌باشد:
ـ منشأ مواد مغذی استفاده شده (جریان ورودی) و میزان مصرف مواد مغذی (جریان خروجی) هم از نظر فیزیکی و هم از نظر پولی (جدول ۲)؛
ـ تأثیر سامانه‌ی تولیدی مورد مطالعه (کشت برنج) بر کیفیت خاک؛
ـ ارزش افزوده‌ی واقعی تولیدات کشاورزی؛
تحلیل دوم براساس شاخص‌های تلفیقی انجام می‌شود. این روش هم بر پایداری و هم بر کارایی مدیریت حفاظتی مزرعه متمرکز می‌گردد. بواسطه‌ی این روش، نسبت‌ها و شاخص‌های ذیل قابل محاسبه و تحلیل می‌باشد: نسبت پایداری درآمد[7] (از تقسیم درآمد خالص تعدیل شده به درآمد خالص قبل از لحاظ کردن حساب مواد مغذی بدست می‌آید)، مقدار ارزش افزوده نسبت به مواد مغذی[8](که از تفاضل ارزش کلیه‌ی مواد مغذی مورد استفاده محصول تولید شده و ارزش محصول تولید شده بدست می‌آید).

[1] Replacement cost method
[2] Change productivity method
[3] Integrated accounting by adding satellite accounts
[4] Integrated accounting by new lines entries
[5] Within- Nutrient- Account Analyses
[6] Cross- Account and Integrated Analyses
[7] Sustainable income ratio
[8] Added value to nutrients

جدول (۱). ماتریس حسابداری تلفیق به روش افزودن حساب‌های پیرو

سطح ارزیابی و تحلیل	تقسیم بندی حسابها					
	حسابهای متعارف					حسابهای مواد مغذی
مدل محصول ناحیه‌ای، مدل‌های مزارع خانوادگی، پروژه‌ای و زیر پروژه‌ای ومدل به همراه تأثیرات زیست محیطی	نهاده/ محصول	ردیفهای موازنه	حساب هزینه‌و درآمد	جریان نقدینگی	بخش فیزیکی	بخش ارزشی

ماخذ: فائو، ۲۰۰۵

سطوح تحلیل و ارزیابی بیان شده در جدول (۱)، براساس نظرات بانک جهانی و سازمان غذا و خاروبار جهانی به شش مورد تقسیم شده‌اند، که عبارتند از: تقسیمات محصولی، مدل‌های ناحیه‌ای، مدل‌های مزارع خانوادگی، پروژه‌ای و زیر پروژه‌ای و شمشین مدل نیز براساس ارزیابی تاثیرات زیست محیطی شکل گرفته است (فائو/کیت،۲۰۰۵).

ارزش مازاد یا کمبود مواد مغذی با جمع کردن ارزش‌های عناصر مورد نظر محاسبه می‌شود. به این ارزش، ارزش بازاری موازنه مواد مغذی[1] گفته می‌شود که بصورت زیر تعریف می‌گردد (استوکینگ، ۱۹۸۹):

$$NBMV = \sum_{i}^{N,P,K,Ca,Mg} B_i V_i$$

B_i: کمبود یا مازاد هر کدام از عناصر (بر حسب کیلوگرم در هکتار)

V_i: ارزش بازاری عناصر (بر حسب قیمت جاری به ازای هر کیلوگرم)

اگر مقدار بدست آمده منفی باشد نشان‌دهنده‌ی ناپایداری مواد مغذی در خاک و سامانه‌ی مزرعه است.

اجزاء و چگونگی محاسبه‌ی مقدار کمبود یا مازاد مواد مغذی در سامانه‌های زراعی با کامل کردن جدول ۲ در سطح مزرعه بدست می‌آید.

[1] Nutrient balance market value

جدول (۲). حساب‌های پولی مواد مغذی (کیلوگرم/ سال/واحد فیزیکی یا پولی)

	N	P	K	Mg	Ca
جریان ورودی					
ورودی های طبیعی					
تثبیت بوسیله‌ی محصولات					
کودهای آلی					
کودهای معدنی					
بقایای گیاهی					
جریان خروجی					
محصولات تولیدی					
کاه و کلش محصولات					
تلفات ناشی از فرسایش					
سایر تلفات					
موازنه(+ یا –)					

ماخذ: فائو،۲۰۰۵

نتایج و بحث

در مطالعه حاضر از پرسشنامه‌های جمع آوری شده از ۴۰ شالیکار شهرستان شفت واقع در استان گیلان استفاده شده است. برای رسیدن به اهداف این پژوهش, شالیکاران به دو گروه شامل گروه بزرگ مقیاس (بیشتر از یک هکتار) و کوچک مقیاس (کوچکتر از یک هکتار) تقسیم شدند. داده‌های مربوط به جریان ورودی و خروجی مواد مغذی مانند تثبیت ازت، آبشویی، آب آبیاری، نهشته‌های هوایی و ... که در هر دوره کشت تقریباً ثابت می‌باشند، از موسسه آب و خاک استان گیلان جمع‌آوری شده و سایر موارد جریان‌های ورودی و خروجی نیز از سایر منابع بدست آمدند (سازمان حمایت از تولید کننده و مصرف کننده، ۱۳۸۵، لاکرید و همکاران، ۱۳۸۴، ملکوتی، ۱۳۷۸، موسسه آب و خاک استان گیلان،). لازم به ذکر است که اطلاعات مربوط جریان خروجی مواد مغذی توسط فرسایش خاک به دلیل ناچیز بودن (درحد صفر) در محاسبات وارد نشده است. نتایج این پژوهش با استفاده از روش و نرم‌افزار ارائه شده توسط سازمان خاروبار جهانی و بنیاد سلطنتی مناطق حاره‌ای هلند (FAO/KIT) بدست آمده است. نتایج بیان شده در جدول ۳ و ۴ به ترتیب جریان فیزیکی و پولی مواد مغذی در مزارع کشاورزان کوچک و بزرگ مقیاس را نشان می‌دهد. جریان پولی ورودی مواد مغذی درمزارع کشاورزان کوچک مقیاس به میزان ۲۰۹۵۱۰ ریال برآورد شده است که براساس آن سهم نیتروژن، فسفر و پتاسیم از این میزان به ترتیب ۱۵۱۳۵۰، ۲۹۰۹۰، ۲۵۴۷۰ ریال است. در مقابل جریان پولی خروجی مواد مغذی ۲۸۳۹۵۰ ریال محاسبه شد که بر اساس آن به ترتیب ۱۸۵۹۲۰، ۱۳۳۵۰ و ۸۴۶۸۰ ریال نیتروژن، فسفر و پتاسیم از خاک خارج شده است. در ردیف انتهایی جدول ۴، مقادیر خالص گزارش شده است که نشان دهنده‌ی کاهش ارزش مواد مغذی خاک به مقدار ۷۸۰۴۰ریال است. یعنی کشاورزان کوچک مقیاس در هر دوره‌ی کشت (سال زراعی) در هر هکتار این میزان از ارزش پولی مواد مغذی مزارع‌شان کاسته‌می‌شود. در جدول ۳ نیز مقادیر خالص فیزیکی مواد مغذی بیان شده است.

کشاورزان بزرگ مقیاس که ۳۱/۴ هکتار از مزارع نمونه را تشکیل می‌دهند نیز وضعیتی مناسب‌تر از کشاورزان کوچک مقیاس ندارند. جریان پولی ورودی مواد مغذی به خاک مزارع آنها، ۲۰۶۸۵۰ریال است که سهم نیتروژن، فسفر و پتاسیم به ترتیب

۱۵۸۸۵۰، ۳۰۲۸و ۱۷۷۲۰ ریال برآورد شده است. جریان خروجی در این مزارع ۲۸۲۳۰۰ ریال بدست آمد. مقدار خالص مواد مغذی حاکی از این است که ۷۵۴۵۰ ریال از ارزش خاک زراعی کشاورزان بزرگ مقیاس در هر سال در هر هکتار کاسته می‌شود (جداول ۳و ۴).

جدول (۳). جریان فیزیکی مواد مغذی در مزارع کشاورزان (کیلوگرم/هکتار/سال)

مقیاس مزارع کشاورزان	کشاورزان کوچک مقیاس			کشاورزان بزرگ مقیاس		
مواد مغذی عمده خاک	نیتروژن	فسفر	پتاسیم	نیتروژن	فسفر	پتاسیم
ورودی	۸۳	۲۶	۳۶	۸۸	۲۷	۲۵
جریان ورودی طبیعی	۴۸	۰	۵	۴۸	۰	۵
تثبیت محصولات	۰	۰	۰	۰	۰	۰
کودهای آلی	۶	۲	۳	۶	۲	۳
کودهای معدنی	۲۹	۲۴	۲۸	۳۴	۲۵	۱۷
بقایای گیاهی	۰	۰	۰	۰	۰	۰
خروجی	۱۰۴	۱۳	۱۲۱	۱۰۳	۱۳	۱۲۱
محصول برداشت شده	۶۶	۸	۷۴	۶۵	۸	۷۴
کاه‌و کلش محصول	۱۸	۴	۳۵	۱۸	۴	۳۵
تلفات ناشی از فرسایش	۰	۰	۰	۰	۰	۰
سایر تلفات	۲۰	۱	۱۲	۲۰	۱	۱۲
خالص مواد مغذی	-۲۱	۱۳	-۸۵	-۱۵	۱۴	-۹۶

مأخذ: یافته‌های پژوهش

جدول (۴). جریان ارزشی مواد مغذی در مزارع کشاورزان (ریال/هکتار/سال)

مقیاس مزارع کشاورزان	کشاورزان کوچک مقیاس				کشاورزان بزرگ مقیاس			
مواد مغذی عمده خاک	نیتروژن	فسفر	پتاسیم	مجموع	نیتروژن	فسفر	پتاسیم	مجموع
ورودی	۱۵۱۳۵۰	۲۹۰۹۰	۲۵۴۷۰	۲۰۵۹۱۰	۱۵۸۸۵۰	۳۰۲۸۰	۱۷۷۲۰	۲۰۶۸۵۰
جریان ورودی طبیعی	۸۶۸۲۰	۴۰۰	۳۴۸۰	۹۰۷۰۰	۸۶۸۲۰	۴۰۰	۳۴۸۰	۹۰۷۰۰
تثبیت محصولات	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
کودهای آلی	۱۱۷۰۰	۲۲۰۰	۲۳۷۰	۱۶۲۷۰	۱۰۴۶۰	۱۹۷۰	۲۱۲۰	۱۴۵۵۰
کودهای معدنی	۵۲۸۳۰	۲۶۴۹۰	۱۹۶۲۰	۹۸۹۴۰	۶۱۵۷۰	۲۷۹۱۰	۱۲۱۲۰	۱۰۱۶۰۰
بقایای گیاهی	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
خروجی	۱۸۵۹۲۰	۱۳۳۵۰	۸۴۶۸۰	۲۸۳۹۵۰	۱۸۴۸۹۰	۱۳۲۸۰	۸۴۱۳۰	۲۸۲۳۰۰
محصول برداشت شده	۱۱۸۷۲۰	۸۵۴۰	۵۱۵۲۰	۱۷۸۷۸۰	۱۱۷۹۱۰	۸۴۸۰	۵۱۱۷۰	۱۷۷۵۶۰
کاه‌و کلش محصول	۳۱۹۱۰	۳۸۸۰	۲۴۵۳۰	۶۰۳۲۰	۳۱۷۰۰	۳۸۶۰	۲۴۳۶۰	۵۹۹۲۰
تلفات ناشی از فرسایش	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
سایر تلفات	۳۵۲۹۰	۹۳۰	۸۶۳۰	۴۴۸۵۰	۳۵۲۸۰	۹۴۰	۸۶۰۰	۴۴۸۲۰
خالص ارزش مواد مغذی	-۳۴۵۷۰	۱۵۷۴۰	-۵۹۲۱۰	-۷۸۰۴۰	-۲۶۰۴۰	۱۷۰۰۰	-۶۶۴۱۰	-۷۵۴۵۰

مأخذ: یافته‌های پژوهش

بعد از محاسبه مقادیر پولی جریان های ورودی و خروجی مواد مغذی از خاک، این مقادیر با حساب‌های رایج در مزرعه از جمله درآمد محصول اصلی و فرعی و هزینه‌های مربوط به تولید مانند، بذر، نیروی کار، کودهای مصرفی مبارزه با آفات و سایر هزینه‌ها، تلفیق شدند که جزئیات نتایج برای هر دو گروه از کشاورزان در جدول ۵ بیان شده است. با کاربرد حسابداری رایج در مزرعه درآمد ناخالص قبل از وارد کردن حساب مواد مغذی در دو گروه از کشاورزان محاسبه شد. سپس حساب مواد مغذی (مقادیر خالص بدست آمده) وارد سامانه حسابداری مزارع گردید. بنابر نتایج بدست آمده درآمد ناخالص پایدار مزارع (نسبت درآمد ناخالص قبل از وارد کردن ارزش مواد مغذی از دست رفته به درآمد ناخالص بعد از وارد کردن ارزش مواد مغذی) برای کشاورزان کوچک مقیاس و بزرگ مقیاس به ترتیب ۳۸۶۸۳۱۰ و ۳۶۶۳۸۲۰ ریال محاسبه شد. براساس مقادیر بدست آمده، پایداری درآمد کشاورزان در هر دو گروه به میزان ۹۸درصد است. این مقدار حاکی از آن است که کشاورزان نمونه‌گیری شده در منطقه، توسعه و زراعتی نسبتاً پایدار دارند و از لحاظ پایداری درآمدی در وضعیت مناسبی قرار دارند. از دیگر نتایج بدست آمده، درآمد ناخالص روزانه نیروی کار خانوادگی است. به دلیل استفاده از نیروی کار بیشتر (۵۷ نفر روز کار) درآمد ناخالص روزانه کشاورزان کوچک مقیاس به ترتیب ۶۹۴۸۰ ریال و ۶۸۱۰۰ ریال می‌باشد. در مقابل کشاورزان بزرگ مقیاس به دلیل بهره بردن از بازدهی نسبت به مقیاس و استفاده از ماشین‌آلات به جای نیروی کار خانوادگی (۱۴ نفر روز کار)، درآمد ناخالص روزانه‌ای در حدود ۲۶۵۷۶۰ریال و درآمد ناخالص پایدار روزانه ای معادل ۲۶۰۴۰۰ ریال داشته که نشان‌دهنده‌ی وضعیت درآمد مناسب‌تر در مزارع با مقیاس بیشتر از یک هکتار می‌باشد.

جدول (۵). حسابهای درآمد و هزینه مزارع برنج با تلفیق حسابهای زیست محیطی

مقیاس مزارع	کشاورزان کوچک مقیاس	کشاورزان بزرگ مقیاس
سطح زیرکشت (هکتار)	۱۰/۲	۳۱/۴
ارزش ناخالص تولید:		
تولید محصول اصلی(کیلوگرم/هکتار)	۳۵۲۹	۳۵۰۵
قیمت محصول اصلی(ریال/کیلوگرم)	۵۴۲۰	۵۶۷۰
ارزش ناخالص محصول اصلی(هر هکتار)	۱۹۱۲۷۱۸۰	۱۹۸۷۲۰۵۰
تولید محصول فرعی(کیلوگرم/هکتار)	۶۲۷	۴۵۲
قیمت محصول فرعی(ریال/کیلوگرم)	۱۰۰۰	۱۰۰۰
ارزش ناخالص محصول فرعی(هر هکتار)	۶۲۷۰۰۰	۴۵۲۰۰۰
مجموع ارزش ناخالص تولید	۱۹۷۵۴۱۸۰	۲۰۳۲۴۰۵۰
هزینه‌های متغیر تولید (ریال):		
کودهای مصرفی	۱۵۷۷۴۰	۱۵۴۱۴۰
بذر مصرفی	۶۹۷۰۶۰	۵۹۶۶۶۰
آفت‌کش، علف‌کش(مبارزه با آفات)	۱۹۴۷۷۰	۲۱۱۲۰۰
کار اجاره‌ای	۴۵۰۹۳۱۰	۶۲۸۶۶۹۰
تجهیزات	۰	۰
هزینه‌نگهداری	۰	۰
وام	۰	۰
سایر	۱۰۲۴۹۲۳۰	۹۳۳۶۰۷۰

ادامه جدول (۵)

مجموع هزینه‌های متغیر	۱۵۸۰۸۷۱۰	۱۶۵۸۴۷۶۰
درآمد ناخالص پیش از تلفیق حسابهای مواد مغذی	۳۹۴۶۳۷۰	۳۷۳۹۲۹۰
حسابهای مواد مغذی	۷۸۰۷۰	۷۵۴۷۰
درآمد ناخالص پایدار	۳۸۶۸۳۱۰	۳۶۶۳۸۲۰
درصد پایداری درآمد	٪۹۸	٪۹۸
نفر- روز کار خانوادگی	۵۷	۱۴
درآمد ناخالص روزانه	۶۹۴۸۰	۲۶۵۷۶۰
درآمد ناخالص روزانه پایدار	۶۸۱۰۰	۲۶۰۴۰۰

مأخذ : یافته‌های پژوهش

نتیجه گیری و پیشنهادها

در این پژوهش روش تلفیق حسابداری اقتصادی و زیست محیطی در سطح مزارع شهرستان شفت واقع در استان گیلان استفاده شد. با کاربرد این روش به بررسی جریان ورودی و خروجی مواد مغذی خاک برحسب مقادیر فیزیکی و ارزش پولی و تعیین پایداری درآمد در مزارع کوچک مقیاس (کمتراز ۱ هکتار) و بزرگ مقیاس (بیشتر از ۱ هکتار)پرداخته شد. نتایج بدست آمده نشان داد که کشاورزان کوچک و بزرگ مقیاس به ترتیب ۷۸۰۴۰ و ۷۵۴۵۰ ریال از مواد مغذی مزارعشان را در هر دوره‌ی کشت از دست می‌دهند و دارای درآمد ناخالص پایداری به ترتیب معادل ۳۸۶۸۳۱۰ و ۳۶۶۳۸۲۰ ریال می‌باشند. پایداری درآمد هر دو گروه کشاورزان مورد بررسی در این استان ۹۸درصد برآورد شد. براساس نتایج بدست آمده پیشنهادهای زیر را می‌توان جهت بهبود وضعیت کشت و کار در منطقه ارائه نمود:

- با توجه به موازنه‌ی مثبت فسفر (۱۳و ۱۴ کیلوگرم) برای کشاورزان کوچک و بزرگ مقیاس در منطقه مورد مطالعه، پیشنهاد می‌شود که جهت حفظ پایداری مواد مغذی خاک مزارع حداقل در سطح کنونی, از کود فسفات کمتر استفاده شود.
- برای بهبود جریان ورودی مواد مغذی به خاک, بهتر است تا کشاورزان استان کاه و کلش محصول را در سطح مزرعه رها کنند تا علاوه بر جلوگیری از فرسایش خاک, مواد مغذی بیشتری وارد خاک مزارع گردد.
- با توجه به نتایج بدست آمده، در مزارع بزرگ مقیاس, جریان خالص مواد مغذی, کاهش کمتری نسبت به مزارع کوچک مقیاس دارد (به ترتیب ۷۵۴۵۰ریال برای مزارع بزرگ مقیاس و ۷۸۰۴۰ ریال برای مزارع کوچک مقیاس)، لذا پیشنهاد می‌شود با اجرای سیاست‌های یکپارچه‌سازی و تشکیل شرکت‌های تعاونی تولید در سطح مزارع, پایداری مواد مغذی خاک بیش از پیش بهبود یابد.
- در مزارع بزرگ مقیاس به دلیل استفاه کمتر از نیروی کار خانوادگی (۱۴ نفر روز کار در یک دوره زراعی) درآمد روزانه‌ی نیروی کار خانوادگی این مزارع بیشتر از مزارع کوچک مقیاس است (۲۶۰۴۰۰ در مقابل۶۸۱۰۰ ریال در مزارع کوچک مقیاس). لذا اجرای سیاست‌های یکپارچه سازی مزارع از این جهت نیز ضروری به نظر می‌رسد.

منابع

آمار منتشر نشده جریان ورودی و خروجی مواد مغذی، موسسه آب و خاک استان گیلان، وزارت جهاد کشاورزی، ۱۳۸۵.
آمار منتشر نشده قیمت کودهای شیمیایی ، سازمان حمایت از تولید کننده و مصرف کننده، وزارت بازرگانی، ۱۳۸۵.
پرمن ر. و ج مک گیل ری. اقتصاد محیط زیست و منابع طبیعی, ترجمه: ح ر. ارباب, چاپ اول, نشرنی, تهران،۱۳۸۲.
دیلان ج. و ب هاردیکر. تحقیق در مدیریت مزرعه، ترجمه: الف. چیذری، انشارات آییژ، تهران،۱۳۷۹.

لاکرید, باکمن و کارستاد. کشاورزی, کودها و محیط زیست, ترجمه: م. بای بوردی و ح. سیارت, چاپ اول, نشر نزهت, تهران، ۱۳۸۴.

م ج ملکوتی. کشاورزی پایدار و افزایش عملکرد با بهینه سازی مصرف کود درایران، چاپ دوم، نشر آموزش کشاورزی، تهران، ۱۳۷۸.

FAO/KIT (2005) Integrating environmental and economic accounting at the farm level, Food and Agriculture Organization of The United Nations, Rome.

FAO (2005) Integrating environmental and economic accounting at the farm level accounting for change in the fertility of cultivate land , Agricultural Support Division FAO Agricultural Department & KIT- Royal Tropical Institute, The Netherlands .Rome 2005.

Moukoko-Ndoumbe, F. & Van der Pol, F (1999) Integrated environmental and economic accounting: Incorporating soil nutrient depletion in conventional farm account. Working Document (10), Amsterdam and Rome, Royal Tropical institute and AGSP, FAO.

Pilar Santacoloma, Agricultural Management, Marketing and Finance Service/FAO Agricultural Support Systems Division (2005) Integrating economic and environmental accounting systems at farm level- Assessing the sustainability of small scale farmers' income Case studies – Colombia and Costa Rica, Food and Agriculture Organization of The United Nations, Rome.

Stocking, M (1986) The costs of soil erosion in Zimbabwe in term of loss of three major nutrients, Consultant's working paper, No 3, Soil Conversation Program. Rome, AGLS, FAO.

Valuing nutrients sending out from soil with respect to income sustainability (Case study: Rice producers of Gilan province)

Soheil rezaei, Iraj saleh[1]

Abstract

Application of methods which could quantify the environmental impacts plays an important role in evaluation of sustainable development of agricultural sector. This study evaluates nutrients inflow and outflow at farms level by physically and monitory terms, likewise studied amount of farmer's income sustainability with applied results from nutrients flows. This study implemented between rice producers in Gilan province which were divided two groups of farmers, small-scale (<1hectare) and large-scale (>1hectare), respectively. Exchange of soil nutrients is measured by change in soil quality. Valuation techniques are available to measure value to apply of environmental goods or services, for example replacement cost method (RCM) and change in productivity method (CPM). This study applied the approach and software with Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) and the Royal Tropical Institute (KIT, Amsterdam). Results showed that net nutrients in both farmers group are negative and equals to 78050 and 75470 Rials as the decrease in nutrients of small and large-scale farms, respectively. In both groups after entering accounts of nutrients in farm accounts, net incomes were 3868310 and 366382 Rials, respectively. Percentage of income sustainability in both groups was 98% which showed that the implemented farm systems were sustainable comparatively.

JEL Classification: Q_{56}

KEYWORDS: ***Environmental accounting, Nutrients flow, Income sustainability, Rice producers, Gilan province.***

[1]Soheilrezaei agricultural economic Expert of mahab ghodss consulting engineering (Ministry of energy), Iraj saleh Ph.d Agricultural economics of Tehran university
Soheilrezaei@yahoo.com