مقایسه پایداری نظام‌های کشت برنج با استفاده از رادار
(مطالعه موردی شهرستان ساری، استان مازندران)

راحله آقایی، اصغر باقری، مسعود گنجی، حسن اسدپور
کارشناس ارشد رشته مدیریت کشاورزی دانشگاه محقق اردبیلی
استادیار دانشکده کشاورزی دانشگاه محقق اردبیلی
*rahill.1646@ yahoo.com

چکیده
هدف از این تحقیق، ارزیابی پایداری نظام‌های کشت برنج در شهرستان ساری استان مازندران است. این تحقیق به روش پیمایشی انجام شد. جامعه آماری آن شالیکاران شهرستان ساری در چهار مرکز ترویج و خدمات میاندرود، آبکسر، پنبه‌زارکتی و سمسکنده بوده‌اند. تعداد نمونه با استفاده از فرمول کوکران برابر با ۲۰۰ نفر تعیین شد. ابزار تحقیق پرسش‌نامه بود که روایی محتوایی آن به کمک اعضای هیات علمی دانشگاه و پایایی آن با انجام یک مطالعه راهنما و محاسبه ضریب آلفای کرونباخ (α=۰/۸) به دست آمد. در این تحقیق پایداری سه نظام کشت، یعنی، برنج- کلزا، برنج- رتون و برنج- آیش به طور مقایسه‌ای و با استفاده از رهیافت‌های تجسمی مورد مطالعه قرار گرفت. برای مقایسه پایداری نظام‌های کشت برنج از ۱۰ شاخص در منحنی‌های رادار استفاده شد. از نظر شاخص‌های مدیریت خاک و کود، مدیریت بیماری و آفات و علف‌های هرز، امنیت اجتماعی، بهره‌وری جزیی فسفات، نظام کشت برنج - کلزا پایدارترین نظام، از نظر شاخص مدیریت آب، خودبسندگی نیروی کار و بهره‌وری جزیی ازت و سودآوری نظام کشت برنج – رتون پایدارترین نظام و از نظر شاخص خوداتکایی دانش نظام کشت برنج – آیش پایدارترین نظام کشت بوده است.

واژگان کلیدی: پایداری، شاخص‌ها، نظام‌های کشت برنج

مقدمه
در دهه‌های اخیر، کشاورزی مدرن، علی‌رغم نیل به بهره‌وری بالا، به دلیل کاربرد بی‌رویه نهاده‌های برون مزرعه‌ای مخرب، مورد انتقاد شدید قرار گرفته است (Rahman, 2003). به همین دلیل بعد از دهه ۱۹۸۰، علی‌رغم دستاوردهای کمی چشمگیر، کشاورزی مدرن و فن‌آوری انقلاب سبز مورد انتقاد شدید قرار گرفت (Rezaei-Moghaddam et al, 2005). در این راستا، یک اجماع جهانی در حمایت از محیط زیست بوجود آمد تا نوعی از کشاورزی را توسعه بدهند که بتواند ضمن افزایش بهره‌وری، آسیب کمتری را به محیط زیست وارد سازد (Filho et al, 1999). در ایران نیز همصدا با اجماع جهانی،تلاش‌های ارزشمندی در این راستا شکل گرفته است. به طوری که در برنامه چهارم توسعه کشور (سازمان مدیریت و برنامه ریزی، ۱۳۸۳)، حفاظت از محیط زیست در فرآیند رشد اقتصادی، اساس توسعه پایدار محسوب شده است و بر اساس آن، مفهوم کشاورزی پایدار، دستیابی به حداکثر ظرفیت باروری و تولیدی مستمر با حفاظت از منابع پایه به ویژه آب و خاک در کشاورزی تعریف شده است. علی‌رغم تنوع در مفهوم سازی کشاورزی پایدار، بر روی سه بعد اساسی آن، یعنی، قابل قبول بودن از نظر اجتماعی، دوام پذیری اقتصادی و مناسب بودن از نظر اکولوژیکی، اتفاق نظر وجود دارد. به دلیل چند بعدی بودن مفهوم کشاورزی پایدار آن را می‌توان با مجموعه‌ای از شاخص‌ها سنجید (Meyer-Aurich, 2000). لذا نیاز به شاخص‌های مشخص که قابلیت اندازه‌گیری و کاربرد داشته باشند احساس می‌شود. از همه مهم‌تر این‌که شاخص‌ها باید هر سه بعد پایداری

(اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی) را شامل شود (Rao, 2002). از طرفی ماهیت فشرده فرایند کشت برنج می‌تواند بر محیط‌زیست تاثیر منفی بگذارد. این اثرات منفی شامل کاهش حاصلخیزی خاک، آلودگی آب و نشت گازهای گلخانه‌ای است (Badawi, 2004). بنابراین، سنجش وضعیت پایداری نظام‌های کشت برنج و یافتن نقاط و قوت این نظام‌ها می‌تواند رهنمودهای مناسبی را برای هدایت این نظام‌ها به سوی پایداری بیشتر به سیاست‌گذاران و برنامه‌ریزان بخش کشاورزی، برنامه‌ریزان ترویج کشاورزی و کشاورزان ارایه کند.

مواد و روش‌ها

این تحقیق به روش پیمایشی در سال زراعی ۹۰-۱۳۸۹ انجام شده است. جامعه مورد مطالعه این تحقیق، کشاورزان شالی‌کار شهرستان ساری بوده‌اند. حجم نمونه با استفاده از فرمول کوکران ۲۰۰ نفر تعیین شد و نمونه‌گیری به شیوه طبقه‌ای با اختصاص متناسب انجام شد که برای نظام کشت برنج- کلزا برابر با ۵۴ نفر، برای نظام کشت برنج – رتون برابر با ۳۳ نفر و برای نظام کشت برنج – آیش برابر با ۱۱۳ نفر تعیین گردید. ابزار تحقیق پرسش‌نامه بود که روایی محتوایی آن توسط گروهی از اعضای هیات علمی دانشگاه به دست آمد. برای تعیین پایایی ابزار تحقیق از ضریب آلفای کرونباخ در یک پیش آزمون با ۴۰ نمونه استفاده شد و میانگین مقدار آلفا برابر با ۰/۸۰ بدست آمده است. در این تحقیق، برای سنجش پایداری نظام‌های کشت از ابزار رادار استفاده شد و شاخص‌های اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی با مطالعه منابع مربوط به پایداری به شرح ذیل جمع‌آوری شد.

الف) شاخص‌های زیست‌محیطی و روش سنجش آن‌ها:

شاخص‌های زیست‌محیطی با استفاده از طیف پنج گزینه‌ای لیکرت عملیاتی شد. برای تدوین گویه‌ها از عبارات همیشه، بیشتر اوقات، گاهی اوقات، به‌ندرت و هیچوقت استفاده شد. از پاسخ‌گویان خواسته شد تا با انتخاب یکی از گزینه‌های مربوط به گویه-ها مزرعه خود را رتبه‌بندی کند. سپس پاسخ هر آزمودنی ارزش‌گذاری شد. حاصل جمع عددی این ارزش‌ها به مثابه نمره هر شاخص در این مقیاس مورد استفاده قرار گرفت. این شاخص‌ها عبارتند از مدیریت خاک و کود (Fernandes, woodhouse, 2008)مدیریت بیماری و آفات و علف‌های هرز(Rasul,Thapa, 2004) مدیریت آب (Fernandes, woodhouse, 2008)

ب) شاخص‌های اجتماعی و روش سنجش آن‌ها:

۱. خودبسندگی مالی(Rasul,Thapa, 2004): که عبارت است از نسبت هزینه تخصیص یافته خانوار کشاورز در مزرعه به کل هزینه مزرعه

۲. خودبسندگی نیروی کار(Rasul,Thapa, 2004): که عبارتست از نسبت نیروی کار خانواده به کل نیروی کار مزرعه

۳. خوداتکایی دانش (Theodor et al , 2001) : میزان اتکا کشاورز به اطلاعات، دانش و تجربه خود.

۴. امنیت اجتماعی (Grenz et al, 2009) که با طیف پنج گزینه‌ای لیکرت سنجیده شد.

ج) شاخص‌های اقتصادی و تعاریف و روش سنجش آن‌ها

۵. بهره‌وری جزیی کود ازته و کود فسفاته (Praneetvatakul et al, 2001) برای برنج که عبارت است از مقدار شلتوک تولیدی به ازای مصرف هر واحد کود.

٦. سود ناخالص(Rasul , Thapa, 2004) با کسر هزینه‌های جاری از درآمدهای کل مزرعه سود ناخالص هر نظام کشت در واحد سطح محاسبه شد.

برای هر مزرعه، هر یک از شاخص‌ها براساس تعریف، مورد سنجش قرار گرفت. سپس میانگین هر شاخص به عنوان مقدار عددی آن شاخص در هر نظام تعریف شد و برای مقایسه نظام‌های کشت، بر روی نمودار رادار رسم شد. با توجه به این که شاخص‌ها به شیوه‌ای متفاوت مورد سنجش قرار گرفت و دامنه مقداری و یا دامنه نمره هر شاخص متفاوت بوده شاخص‌ها برای رسم در رادار می‌بایست استاندارد می‌شدند برای استاندارد کردن شاخص‌ها از رابطه (۱) استفاده شد.

رابطه ۱(Gowda, Jayaramaiah,1998)

$$Zi=\frac{(Y-Ymin)}{(Ymax-Ymin)}$$

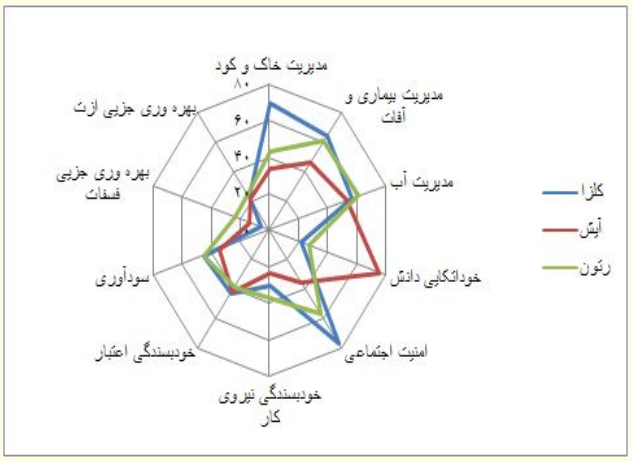
Zi: مقدار استاندارد هر شاخص/ Y: مقدار شاخص/Ymin : کمترین مقدار این شاخص در هر نظام کشت
Ymax: بیشترین مقدار این شاخص در هر نظام کشت

نتایج و بحث

بر اساس تصویر (۱)، نظام کشت برنج- کلزا از نظر شاخص‌هایی چون خوداتکایی دانش، خودبسندگی نیروی کار و بهره-وری جزیی فسفات در وضعیت نامطلوبی از پایداری نسبت به دیگر شاخص‌ها قرار دارد. از نظر شاخص امنیت اجتماعی، شاخص مدیریت خاک و کود و مدیریت آب نسبت به دیگر شاخص‌ها در وضعیت مطلوب‌تری از نظر پایداری قرار دارد. برای ترفیع سطح پایداری نظام کشت برنج- کلزا در منطقه مورد بررسی لازم است به وضعیت شاخص‌هایی چون خودبسندگی نیروی کار، خوداتکایی دانش و بهره‌وری جزیی فسفات توجه بیشتری شود و در برنامه‌ریزی‌ها در اولویت بالاتری قرار گیرند. نظام کشت برنج – آیش از نظر شاخص‌هایی چون بهره‌وری جزیی فسفات، خودبسندگی نیروی کار و مدیریت خاک و کود در وضعیت نامطلوب پایداری قرار دارد و لازم است در برنامه ریزی‌های مربوط به پایداری توجه به این شاخص‌ها در اولویت بالاتری نسبت به دیگر شاخص‌ها قرار گیرند. از سوی دیگر از نظر شاخص خوداتکایی دانش و مدیریت آب نسبت به دیگر شاخص‌ها در وضعیت مطلوبتری از پایداری قرار دارد. در نظام کشت برنج – رتون شاخص‌هایی چون خوداتکایی دانش، خودبسندگی نیروی کار، بهره‌وری جزیی فسفات و ازت در وضعیت نامطلوب پایداری نسبت به دیگر شاخص‌ها قرار می‌گیرند و از نظر مدیریت آب، مدیریت بیماری و امنیت اجتماعی در وضعیت مطلوب‌تری از پایداری نسبت به دیگر شاخص‌ها می‌باشد.

با توجه به تصویر (۱)، از نظر شاخص‌های مدیریت خاک و کود و مدیریت بیماری و آفات، نظام کشت برنج – کلزا پایدارترین و نظام کشت برنج – آیش ناپایدارترین نظام است. از نظر شاخص مدیریت آب، نظام کشت برنج – رتون، پایدارترین نظام و نظام کشت برنج – آیش، ناپایدارترین نظام محسوب می‌شود. با توجه به این که بخش زیادی از اراضی شالیزاری استان به علت ماندابی بودن امکان برداشت هیچ محصول دیگر غیر از رتون را ندارد اهمیت زهکش بیش از پیش نمایان می‌شود و شاید منطقی‌تر از برداشت رتون باشد با ایجاد زهکش مناسب نه تنها می‌توان مشکل ماندابی بودن اراضی شالیزاری را حل کرد بلکه این زیر ساخت این امکان را می‌دهد که به ایجاد تنوع در نظام کشت و فشرده سازی پرداخت و از این طریق وضعیت پایداری نظام کشت برنج – آیش را اصلاح نمود. از نظر شاخص خوداتکایی دانش، نظام کشت برنج – آیش، پایدارترین نظام کشت بوده و وضعیت پایداری نظام کشت برنج – رتون، از نظر شاخص خوداتکایی دانش، مطلوب‌تر از نظام کشت برنج-کلزا بوده است. اما نکته جالب توجه این است که بالاتر بودن شاخص خود اتکایی دانش در نظام کشت برنج – آیش منجر به

افزایش هیچ یک از شاخص‌های پایداری نشده است و نظام کشت برنج – آیش از نظر تمامی شاخص در وضعیت نامطلوبتری نسبت به دیگر نظام‌های کشت قرار گرفته است دلیل اصلی این مساله این است که خوداتکایی بالای دانش کشاورزان در نظام کشت برنج - آیش به علت سنتی بودن آن است و لزوما نمی‌تواند دانشی باشد که کشاورز را در مسیر پایداری قرار دهد از سوی دیگر قدمت این نظام در منطقه بیشتر از دو نظام دیگر است بنابراین وابستگی کشاورزان در دو نظام دیگر به دیگر منابع اطلاعاتی عجیب به نظر نمی‌رسد. با توجه به وضعیت نامطلوب دیگر شاخص‌ها در نظام کشت برنج – آیش از نظر پایداری لازم است منابع اطلاعاتی در زمینه پایداری بیشتر از گذشته دراختیار این کشاورزان قرار گیرد. با توجه به سطح پایین سواد شالیکاران این منابع اطلاعاتی محدود است و بیشتر باید از نوع آموزش‌های فردی باشد و رسانه‌های نوشتاری و آموزش‌های گروهی نقش اندکی در این زمینه دارند. از نظر شاخص امنیت اجتماعی نیز نظام کشت برنج- کلزا پایدارترین نظام بود. به لحاظ خودبسندگی نیروی کار، نظام کشت برنج – رتون پایدارترین و نظام کشت برنج – آیش ناپایدارترین نظام کشت محسوب می‌شود. با توجه به این که بخش بزرگی از نیروی کار مورد نیاز برای برداشت کنندگان رتون توسط خانواده تامین می‌شود خود باعث کاهش بسیاری از هزینه‌ها در زمان تراکم کار می‌شود در بعضی از زمان‌ها به علت حجم بالای کار، نیروی کار کمتری در دسترس می‌باشد لذا کشاورز مجبور است ریسک دیر کشتی را بپذیرد یا هزینه هنگفتی را برای تامین نیروی کار فراهم آورد که این مساله در نظام کشت برنج – آیش باعث کاهش سودآوری می‌شود. بنابراین لازم است به کشاورزان آموزش داده شود از مزایای مکانیزه کردن استفاده کنند. البته استفاده از روش‌های مکانیزه باید همراه با آموزش‌های مربوط به اصول پایداری باشد. از نظر سودآوری، وضعیت پایداری نظام‌های کشت برنج- کلزا و برنج – رتون در یک سطح بود اما نظام کشت برنج – آیش ناپایدارتر از نظام‌های دیگر بود. برای افزایش پایداری نظام کشت برنج- آیش چاره‌ای جز افزایش درآمدهای جانبی در سطح مزرعه وجود ندارد. از نظر بهره‌وری جزیی فسفات، نظام کشت برنج – کلزا پایدارترین و نظام کشت برنج – آیش ناپایدارترین نظام بوده‌اند. از نظر بهره‌وری جزیی ازت، نظام کشت برنج – رتون پایدارترین نظام بود و دو نظام کشت دیگر از نظر این شاخص وضعیت یکسانی داشتند. پایین بودن بهره‌وری جزیی کودها نشان می‌دهد که میزان کود مصرفی در واحد سطح به ازای یک واحد عملکرد محصول بالاست به عبارتی مصرف کودها در ناحیه سوم تولید قرار می‌گیرد که در آن منطقه تولید عقلانی نیست. تنهاراهکار برای حل این مشکل کاهش مصرف کودهاست که باید انجام آزمایش خاک برای تعیین میزان صحیح مصرف کود توصیه شود.



تصویر ۱. وضعیت پایداری نظام های کشت در رادار

پیشنهادها

۱- با توجه به وضعیت پایداری نظام‌های کشت برنج توصیه می‌شود به جای ترویج یک نظام کشت خاص براساس سیاست از پیش تعیین شده و بالا به پایین، به اصلاح نظام‌های کشت بر اساس اصول پایداری پرداخته شود. در منطقه مورد مطالعه، انتخاب هر یک از سه نظام کشت مورد مطالعه نیازمند شرایط ویژه است. این کار فقط به تصمیم کشاورز بستگی ندارد بلکه به شرایط مزرعه بستگی دارد.

۲- بهتر است برای اصلاح پایداری نظام های کشت از شاخص‌هایی شروع شود که در رادارهای مورد مطالعه در این تحقیق در وضعیت نامطلوبتری قرار داشتند. البته این مسئله به معنی غفلت از وضعیت نظام‌های کشت از نظر دیگر شاخص‌ها نیست.

۳- بهتر است برنامه‌های آموزشی- ترویجی در زمینه پایداری در هر نظام کشت ازابعادی آغاز شود که از نظر پایداری مشکلات جدی تری در آن وجود دارد.

۴- در توسعه نظام‌های کشت هر سه بعد پایداری مدنظر باشد نه فقط پایداری اقتصادی.

منابع

Fernandes LADO, woodhouse PHJ, 2008. Family farm sustainability in southern Brazil: An application of agri – environmental indicators. Ecological Economis 66:243-257.

De Souza Filho HM, young T, Burton M p, 1999. Factors influencing the adoption of sustainable agricultural technologies: evidence from the state of Espirito Santo, Brazil. Technological Forecasting and Social Change 60: 97- 112.

Rasul G, Thapa G, 2004. Sustainability of ecological and conventional agricultural systems in bangladesh: an assessment based on environmental, economic and social perspectives. Agricultural System 79:327-351.

Gowda MJC, Jayaramaiah KM,1998. Comparative evaluation of rice production system for their sustainability. Agric. Ecosyst. Environ 69: 1-9.

Grenz J, Thalmann C,Stampfli A, Studer C,Hani F, 2009. Rise- a Method for assessing the sustainability of agriculture production at farm Level.rural development news 1:5-9.

Meyer-Aurich, A. 2005. Economic and environmental analysis of sustainable farming practices –a Bavarian case study. Agricultural Systems 86: 190–206.

Praneetvatakul S, Janekarnkij P, Potchanasin C, Prayoonwong K,2001.Assessing the sustainability of agriculture Acase of Mae Chaem Catchment, northern Thailand. Environment International 27: 103-109.

Rahman S, 2003. Environmental impacts of modern agricultural technology diffusion in Bangladesh: an analysis of farmers' perceptions and their determinants. Environmental Management 68:183–191.

Rao NH, 2002. Sustainable agriculture: critical challenges facing the structure and function of agricultural research and education in India. Paper prepared for national workshop on agricultural policy: Redesigning R&D to achieve the objectives, April, New Delhi.

Rezaei-Moghaddam K, Karami E, Gibson J, 2005. Conceptualizing sustainable agriculture: Iran as an illustrative case. Sustainable Agriculture 27(3):25-56.

Theodor RK, Rajasekar DD, Selvaraj G, Jawahar D, 2001. Sustainability of diversified farms in Timbiraparani River Commanl area, South India. AgRen network (Agricultural research and Extension network) paper,No.108.

Zhen L, Routray JK, Zoebisch MA, Chen G, Xie G, Cheng S,2005. Three dimensions of sustainability of farming practices in the North China Plain. A case study from Ningjin County of Shandong Province, PR China. Agriculture, Ecosystems and Environment 105: 507–522.