

پهنه بندی وضعیت توسعه کشاورزی پایدار در ایران و ارائه راهبردهای پایداری

علیرضا کوچکی¹، مهدی نصیری محلاتی¹ و روح الله مرادی² و حامد منصوری^{2*}

تاریخ دریافت: 91/3/13 تاریخ پذیرش: 92/3/28

1- استاد گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد

2- دانشجوی دکتری اکولوژی گیاهان زراعی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد

*مسئول مکاتبه: E-mail: H.mansory@gmail.com

چکیده

پهنه بندی میزان پایداری کشاورزی علاوه بر روشن نمودن وضعیت پایداری مناطق مختلف، امکان مقایسه و شناخت نقاط ضعف و قوت را در مناطق مختلف فراهم می‌نماید. امروزه رهیافت‌های روش شناسی متنوعی جهت ارزیابی وضعیت پایداری در بخش کشاورزی مطرح شده است. در این مطالعه برای ارزیابی میزان پایداری کشاورزی از روش مزیت نسبی استفاده گردید. برای این منظور، 5 شاخص شامل منابع کشاورزی، پیشرفت کشاورزی، محیط زیست، وضعیت جوامع روستایی و آموزش در قالب 60 سنجه در نظر گرفته شد. میزان پایداری کلی توسعه کشاورزی نیز از مجموع این 5 شاخص محاسبه گردید و در نهایت وضعیت توسعه کشاورزی پایدار کشور در قالب نقشه‌های GIS¹ پهنه‌بندی گردید. با توجه به پهنه‌بندی جغرافیایی می‌توان نتیجه گرفت که کشور ایران از لحاظ پایداری منابع کشاورزی، محیط زیست، وضعیت جوامع روستایی و آموزش کشاورزی ضعیف بوده و در زمینه پیشرفت کشاورزی از پایداری متوسطی برخوردار می‌باشد. بطور کلی می‌توان بیان کرد که استان‌های خراسان رضوی و فارس در تمام شاخص‌ها مورد ارزیابی به جزء جوامع روستایی از پایداری بالاتری برخوردار بودند. استان قم در تمام 5 شاخص مورد استفاده برای ارزیابی پایداری کشاورزی، ناپایدارترین استان شناخته شد. بطور کلی نتایج پهنه بندی توسعه کشاورزی پایدار در ایران نشان داد که در مجموع کشور از نظر توسعه کشاورزی پایدار در وضعیت ناپایدار یا با پایداری ضعیف قرار دارد، زیرا از 30 استان کشور تنها 5 استان دارای پایداری متوسط و بالا بوده و بقیه استان‌های کشور یا ناپایدار بوده و یا از پایداری پایین برخوردار بودند. با توجه به مشخص شدن نقاط قوت و ضعف توسعه کشاورزی پایدار در هر منطقه، می‌توان برای افزایش پایداری در کشاورزی، برنامه‌ریزی‌های آینده را در راستای بهبود نقاط ضعف و شاخص‌هایی که از پایداری پایینی در هر منطقه برخوردارند، معطوف کرد.

واژه‌های کلیدی: آموزش کشاورزی، توسعه روستایی، سنجه، محیط زیست، منابع کشاورزی،

Assessing Sustainable Agriculture Development Status in Iran and Offering of Sustainability Approaches

A Koocheki¹, M Nassiri Mahallati¹, R Moradi² and H Mansoori^{2*}

Received: June 2, 2012 Accepted: June 18, 2013

¹ Profs, Faculty of Agriculture, Ferdowsi University of Mashhad, Iran

² PhD Student, Department of Agronomy, Faculty of Agriculture, Ferdowsi University of Mashhad, Iran

*Corresponding author: E-mail: H.mansory@gmail.com

Abstract

Zoning of agriculture sustainability can be illustrated the status of sustainability in different regions and also provided the comparison capability and identification of advantage and disadvantage properties. Today, various methodologies were used to evaluate status of sustainability in agriculture section. To evaluate the agricultural sustainability the relative advantage method was used in this study. For this purpose, 5 indexes were considered which included: agriculture resources, agriculture development, environment, rural societies and education based on 60 indicators. The total sustainability of agriculture development was calculated by sum of the 5 indexes and subsequently, the status of sustainable agriculture was zoned in GIS maps. Based on geographical zoning, Iran was weak in terms of sustainability in agriculture resources, environment, rural society and agriculture education but it had moderate sustainability in term of agriculture development. Generally, it can be stated that Khorasan Razavi and Fars provinces had the highest sustainability in all indexes except rural society. Ghom province was identified as most unsustainable province in comparison with other provinces in all studied indexes. The results of sustainable agriculture development in Iran showed that Iran had unsustainable or weak sustainable status in development of sustainable agriculture because only 5 provinces from 30 provinces had high and moderate sustainability and others had low sustainability or un-sustainability. With consider to identification of advantage and disadvantage for sustainable agriculture development in every location, future schematization can be focused on improvement of disadvantage properties and indexes which had low sustainability in every location.

Keywords: Agriculture resources, Agriculture education, Environment, Indicator, Rural development

ساخت های فسیلی در زمینه تامین غذای جمعیت روز افزون جهان به پیشرفت های شگرفی نایل آمده است. متأسفانه این دستاوردها در برخی موارد به قیمت

مقدمه

انسان در طی قرن اخیر با کمک فن آوری های نوین و با اتکا به منابع طبیعی ارزان قیمت، بوبژه

اقتصادی، اجتماعی و فناوری‌های استفاده شده را مورد بررسی و تحلیل قرار دهند و هر یک را به شکل کمی بیان کنند (پائل و شلیتزی 1999). پایداری ماهیتی چند بعدی دارد (دکوئیاری و همکاران 2002، پائل و گلن 2000). بنابراین هیچ سنجه ای به تنهایی نمی‌تواند پایداری را کمی کند و انتخاب سنجه های مناسب از میان سنجه های متعددی که برای پایش و اندازه‌گیری پایداری وجود دارد، همواره بحث برانگیز و دشوار بوده و باید در انتخاب سنجه ها بر اساس ابعادی که بیشتر مورد توجه است، عمل کرد (آلانگ و مارتین 1995).

برای هر منطقه جغرافیایی می‌توان وضعیت پایداری کشاورزی را پس از تعیین امتیازات سنجه ها به صورت جداگانه محاسبه کرد و میزان پایداری مناطق مختلف را مورد مقایسه قرار داد. امروزه استفاده از فن آوری GIS در علم کشاورزی به منظور سهولت ارائه و درک اطلاعات رو به فزونی است (رائو و همکاران 2000). وضعیت پایداری در سطح وسیع را می‌توان در قالب نقشه های GIS نشان داد که در آن رنگ های مختلف معرف مقدار کمی امتیاز کل برای پایداری می باشند و به این ترتیب به سادگی می‌توان مشخص کرد که کدام مناطق امتیاز کمتری آورده و از پایداری کمتری در کشاورزی برخوردار هستند و کدام مناطق امتیاز بیشتری آورده و از پایداری کشاورزی بالایی برخوردارند (منداس و دلالی 2012). بنابراین استفاده از فن آوری GIS برای پهنه بندی مناطق مختلف در سطح وسیع از لحاظ پایداری کشاورزی، روشی ساده و مناسب برای درک میزان پایداری در هر منطقه می‌باشد (بلمونتی و همکاران 1999) و در مرحله بعد با اعمال مدیریت‌های مناسب برای شاخص هایی که امتیاز پایینی در هر منطقه آورده اند، نقاط ضعف سامانه کشاورزی را برطرف و پایداری را در آن منطقه بهبود بخشید. زو و همکاران (2006) برای ارزیابی توسعه کشاورزی پایدار در چین از 96 سنجه استفاده کردند و در نهایت میزان پایداری در هر منطقه را مشخص کردند. ایشان

گرافی از نظر مشکلات زیست محیطی همراه بوده و پی آمدهای مختلفی از قبیل فرسایش خاک، کاهش تنوع زیستی، گرمایش زمین و آلودگی آب، خاک و هوا در بر داشته است (کامکار و دامغانی 1387). به همین دلیل در چند دهه اخیر نگرش ها، انگاره ها و ایستارهای جدیدی در رابطه با توسعه پایداری در بهره برداری از منابع کشاورزی شکل گرفته است (تاتلیدیل و همکاران 2009). امروزه در عرصه کشاورزی جهان، واژه کشاورزی پایدار دارای جایگاه ارزنده و ویژه ای است. کشاورزی پایدار، فعالیتی علمی و مبتنی بر اصول اکولوژیک است که هدف اصلی آن ایجاد حالت تعادل و رسیدن به پایداری در تولید می‌باشد (یانگ و کای 2000). در واقع کشاورزی پایدار را می‌توان نوعی فرآیند بهینه سازی دانست که با استفاده بهینه از منابع طبیعی بتواند نیاز غذایی بشر را تامین کرده و کیفیت محیط زیست را بالا ببرد (مهدوی دامغانی 1384). پیوند دادن بهره وری فرآیندهای اقتصادی با بهره‌وری فرآیندهای اکولوژیکی به معنی قرار دادن بهره‌وری بر مدار توسعه پایدار و جلوگیری از بحران‌های زیست محیطی و مدیریت بحران های اقتصادی است (فطرس 1377).

با توجه به اینکه واژه پایداری یک مفهوم و در عین حال غیر قابل اندازه گیری به صورت مستقیم می‌باشد، بنابراین برای درک میزان پایداری کشاورزی و کشت بوم های زراعی چاره ای جز ساده سازی آنها نداریم (کامکار و دامغانی 1387). برای مطالعه پایداری، متغیرهای فیزیکی، شیمیایی، زیستی، اجتماعی و اقتصادی با استفاده از سنجه‌های پایداری کمی شده و بدین صورت داده‌های انبوه مربوط به روابط پیچیده حاکم بر کشت بوم‌ها ساده‌سازی شده و تفسیر وضعیت جاری سامانه امکان پذیر می شود (کوچکی 1382، هس و همکاران 2000). سنجه‌های پایداری که در تدوین شاخص پایداری به کار می روند باید کلیه مسایل بنیادی یک کشت بوم نظیر عوامل زراعی، بوم شناختی،

4- وضعیت جوامع روستایی

5- کیفیت علوم، آموزش و مدیریت

سپس برای هر کدام از این پنج سیستم، 3 شاخص در نظر گرفته شد که در مجموع 15 شاخص به دست آمد و هر کدام از این شاخصها بر اساس سنجه‌های خاصی ارزیابی گردید، که در نهایت 60 سنجه (در جدول 1 آورده شده است) برای ارزیابی ظرفیت کلی توسعه پایدار کشاورزی برای هر استان، بعنوان واحد و مقیاس مطالعه در نظر گرفته شده و میزان پایداری محاسبه شد. چارچوب ارزیابی ظرفیت کلی توسعه کشاورزی پایدار در شکل 1 آمده است. داده ها و اطلاعات مورد نیاز برای محاسبه 60 سنجه مورد بررسی از منابع و سازمان‌های مختلف گرد آوری شد (بی نام 1386، بی نام 1388، بی نام 1389، بی نام 1390، بی نام 1391، عبداللهی 1391، کوچکی و همکاران 1390، ولی زاده و همکاران 1388). اختلاف بین سود² و زیان³ برای هر استان، به عنوان مزیت نسبی برای آن استان محاسبه گردید. بعد از ارزیابی و محاسبه مزیت نسبی برای هر استان، این ارزیابی‌ها رتبه‌بندی شده و در نهایت پهنه‌بندی کشور از نظر پایداری کشاورزی با استفاده از GIS روی نقشه ترسیم شد..

با توجه به اینکه سنجه‌ها در مقیاس های متفاوتی محاسبه می شوند، بنابراین لازم است که آنها به یک مقیاس تبدیل شوند. بنابراین، تمام واحدهای استانی مقایسه و برای هر سنجه رتبه‌بندی شدند و در نهایت یک رتبه بندی ماتریسی (A) ایجاد شد:

$$A = (a_{pj})_{30 \times 60} \quad [1]$$

برای شاخص j می‌باشد. سپس 10 استان پیشرفته به عنوان سود و 10 استان محروم به عنوان زیان در نظر گرفته خواهند شد. بنابراین ماتریس A در حقیقت یک ماتریس سود/زیان خواهد بود.

برای پهنه‌بندی توسعه کشاورزی پایدار از فن آوری GIS استفاده کرده و راهکارهای افزایش پایداری در کشاورزی را برای هر منطقه بر اساس عامل محدود کننده پایداری ارائه دادند.

علی رغم اینکه ایران کشوری وسیع با آب و هوای متنوع می‌باشد و امکان کشت بسیاری از محصولات را در مناطق مختلف فراهم می‌باشد، بخش کشاورزی نتوانسته به تقاضای فزاینده برای مواد غذایی پاسخ گوید و واردات محصولات کشاورزی بطور قابل ملاحظه ای افزایش یافته است (نجفی 1377). با این وجود، تاکنون مطالعه ای برای پهنه بندی کشاورزی پایدار در سطح کشور که گویای نقاط ضعف و قوت هر منطقه در زمینه پایداری کشاورزی باشد انجام نگرفته و مطالعه پایداری به صورت منطقه ای توسط برخی محققان انجام گرفته است. بنابراین این مطالعه حاضر به منظور پهنه بندی توسعه کشاورزی پایدار در سطح کشور انجام گرفته تا وضعیت مناطق جغرافیای کشور از لحاظ پایداری و همچنین نقاط قوت و ضعف هر منطقه مشخص گردد تا مدیریت های آینده برای توسعه کشاورزی پایدار در هر منطقه بر اساس عامل اصلی کاهش پایداری انجام گیرد.

مواد و روش ها

برای مطالعه پهنه بندی توسعه کشاورزی پایدار در ایران از روش مزیت نسبی¹ که توسط موسسه تحقیقات توسعه پایدار در چین ارائه شده، استفاده گردید. برای این منظور از یک سری شاخص هایی که

در زیر به آن اشاره می‌شود استفاده گردید و درجه استان a_{pj}

برای تعیین ظرفیت کلی توسعه پایدار کشاورزی، 5 سیستم حمایتی مدنظر قرار گرفت که عبارتند از:

1- منابع کشاورزی

2- میزان پیشرفت کشاورزی

3- سلامت محیط زیست و اکوسیستم

² Assets

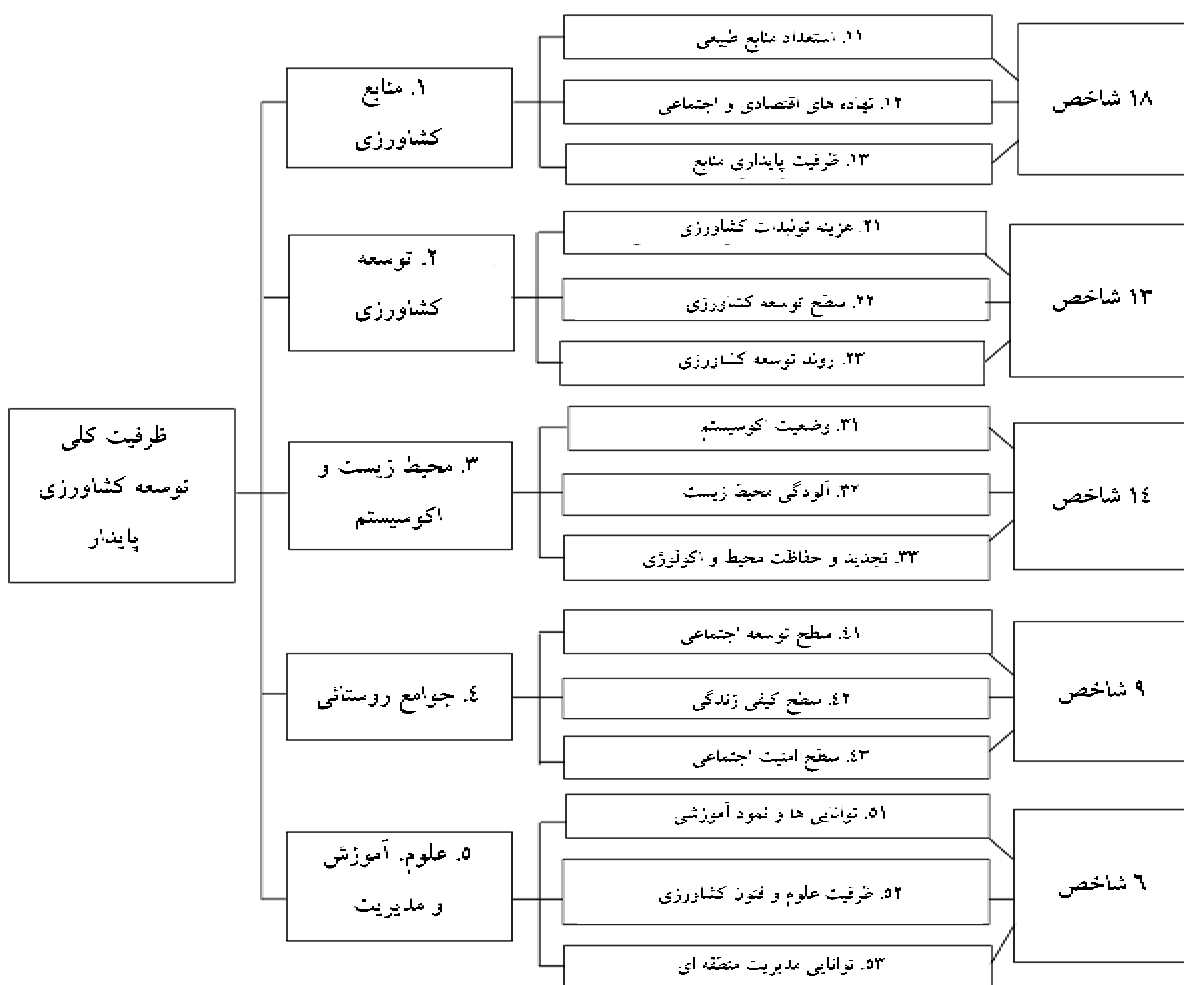
³ Debt

¹ Relative Advantage

جدول 1- سنجه های مورد استفاده برای ارزیابی پایداری در شاخص های مختلف

شاخص	سنجه
1. منابع کشاورزی	سرانه زمین - سطح زیر کشت محصولات زراعی - سطح زیر کشت محصولات باغی - تعداد قنات - حجم مخزن آب - کل تخلیه آب - تعداد چاه عمیق و نیمه عمیق - تعداد چشمه - سرانه آب هر روستایی - میزان GDP ¹ - سهم استان از GDP کل کشور - سرانه GDP - تعداد ماشین آلات - مصرف کود شیمیایی - مصرف سوخت - درصد زمین آبیاری شده نسبت به سطح استان - تعداد کل کشاورز نسبت به جمعیت - زمین کشت شده به ازای هر کشاورز
2. پیشرفت کشاورزی	وسعت بیابان - طول راههای روستایی - ظرفیت سیلو - مساحت مستعد برای آبیاری تحت فشار - عملکرد گندم - تولید محصولات باغی - تولید محصولات زراعی - سرانه تولید محصولات زراعی - درآمد تولید محصولات زراعی به ازای هر فرد - تعداد دام - تعداد واحد بهره بردار دام - تعداد شرکت های تعاونی کشاورزی روستایی - تعداد کشاورزان عضو در شرکت های تعاونی کشاورزی روستایی
3. محیط زیست	مساحت جنگل - مساحت مرتع - مساحت مراتع حفاظت شده - میزان شوری - تعداد مناطق تحت مدیریت سازمان حفاظت محیط زیست - مساحت مناطق تحت مدیریت سازمان حفاظت محیط زیست - غنای گونه ای - شاخص تنوع شانون - دما - رطوبت نسبی - تعداد روزهای یخبندان - ساعات آفتابی - سرعت باد - مقدار بارندگی
4. وضعیت جوامع روستایی	درصد جمعیت روستایی - نقاط روستایی دارای ارتباط تلفنی - تعداد خانه های بهداشت فعال روستاها - تعداد روستا - تعداد خانوار روستایی - تعداد انشعابات آب - نرخ رشد طبیعی جمعیت - نرخ بیکاری - شاخص بهای کالاها و خدمات مصرفی خانوارهای روستایی
5. علوم، آموزش و مدیریت	نیروی متخصص و ماهر کشاورزی - روستاهای تحت پوشش سازمان نهضت سواد آموزی - درصد کشاورزان بیسواد نسبت به جمعیت - تعداد کشاورزان دارای سواد ابتدایی - تعداد کشاورزان دارای سواد راهنمایی، متوسطه - تعداد کشاورزان دارای سواد دانشگاهی

¹Gross domestic product



شکل 1- چارچوب کلی برای تعیین ظرفیت کلی توسعه کشاورزی پایدار در ایران با توجه به 5 سیستم حمایتی و زیر شاخه های آن.

رتبه بندی 30، 29، 28، ...، 21 به ترتیب مقادیر 1-، 0/9-، 0/8-، ...، 0/1- اعمال گردید. برای شاخص هایی با رتبه بندی بین 11 تا 20 مقدار صفر در نظر گرفته شد

محاسبه مقادیر نسبی سود و زیان و مزیت نسبی در محاسبه سود، برای شاخص های با رتبه بندی 1، 2، 3، ...، 10 به ترتیب مقادیر 1، 0/9، 0/8، ...، 0/1 اعمال شد و برای محاسبه زیان، برای شاخص های با

$$B_{ip} = X_{ip} + Y_{ip} \quad (i = 1, 2, \dots, 5; p = 1, 2, \dots, 30)$$

[7]

برای ظرفیت کلی توسعه کشاورزی پایدار

$$S_p = \left(\frac{\sum x_{ip}}{n_{10}} + \frac{\sum y_{ip}}{N} \right) \times 100\% \quad (i_2 + \dots + 0.1 \times \dots) \quad [2]$$

$$= 1, 2, \dots, 5; p = 1, 2, \dots, 30; N = 60$$

[8]

i بیانگر 5 سیستم حمایتی؛ p ، نشاندهنده 30 واحد استانی مختلف و N تعداد کل نمایه ها که برابر 60 می-باشد. برای مثال ip بیانگر سیستم حمایتی i در واحد استانی p می-باشد. در نهایت در صورتی که $S_p \geq 0$ باشد بیانگر این است که توسعه کشاورزی پایدار می-باشد و در صورتی که $S_p < 0$ باشد، نشاندهنده ناپایداری توسعه کشاورزی می-باشد.

نتایج و بحث

پایداری منابع کشاورزی

از نظر پایداری منابع کشاورزی، تنها دو استان خراسان رضوی و فارس دارای شاخص پایداری بالا بوده و در یک پهنه قرار گرفتند (شکل 2). همچنین استان های کرمان، اصفهان، مرکزی و آذربایجان شرقی نیز با دارا بودن پایداری منابع طبیعی بین 30-15، در یک گروه قرار گرفته و از پایداری منابع کشاورزی متوسط برخوردار شدند. از طرفی استان قم با دارا بودن پایداری کمتر از 30- دارای کمترین پایداری منابع کشاورزی بود و به تنهایی در گروه ناپایداری بالا قرار گرفت (شکل 2). استان های خراسان جنوبی، سیستان و بلوچستان، هرمزگان، سمنان و ایلام نیز در گروه ناپایداری بالا از نظر منابع کشاورزی قرار گرفتند. بطور کلی به استثنای استان های خراسان رضوی، کرمان و اصفهان، بقیه استان های واقع در نیمه مرکزی و شرقی کشور در گروه استان های ناپایدار قرار گرفتند (شکل 2). در بین استان های غرب و شمال و غرب

که دلالت به این موضوع دارد که از لحاظ مزیت نسبی، حد واسط بین 30 استان می باشند.

برای محاسبه سود کل (x) در سیستم حمایتی i ($i=1, 2, \dots, 5$) از معادله 2 استفاده شد (زو و همکاران 2006):

n_j بیانگر رتبه شاخص سود می-باشد که از 1 تا 10 متغیر می-باشد. زیان کل (y) نیز در هر سیستم حمایتی i ($i = 1, 2, \dots, 5$) با استفاده از فرمول زیر قابل محاسبه می-باشد.

$$y_i = (-1 \times n_{30}) + (-0.9 \times \dots) \quad [3]$$

$$n_{29}) + \dots + (-0.1 \times n_{21})$$

در اینجا نیز n_j نشاندهنده رتبه شاخص زیان است که از 30 تا 21 متغیر می-باشد.

محاسبه سود نسبی و زیان نسبی

سود و زیان نسبی با استفاده از فرمول های زیر محاسبه گردید (زو و همکاران 2006).

$$X_i = \left(\frac{x_i}{N_i} \right)$$

[4]

$$Y_i = \left(\frac{y_i}{N_i} \right) \times 100\% \quad (i = 1, 2, \dots, 5)$$

[5]

که در این معادلات، X_i ، سود نسبی؛ Y_i زیان نسبی و N_i بیانگر تعداد کل نمایه ها در یک سیستم حمایتی می باشند.

محاسبه مزیت نسبی (سود خالص نسبی)

مزیت نسبی در حقیقت مجموع سود نسبی و زیان نسبی می-باشد که از معادله زیر محاسبه شد.

$$B_i = X_i + \dots$$

[6]

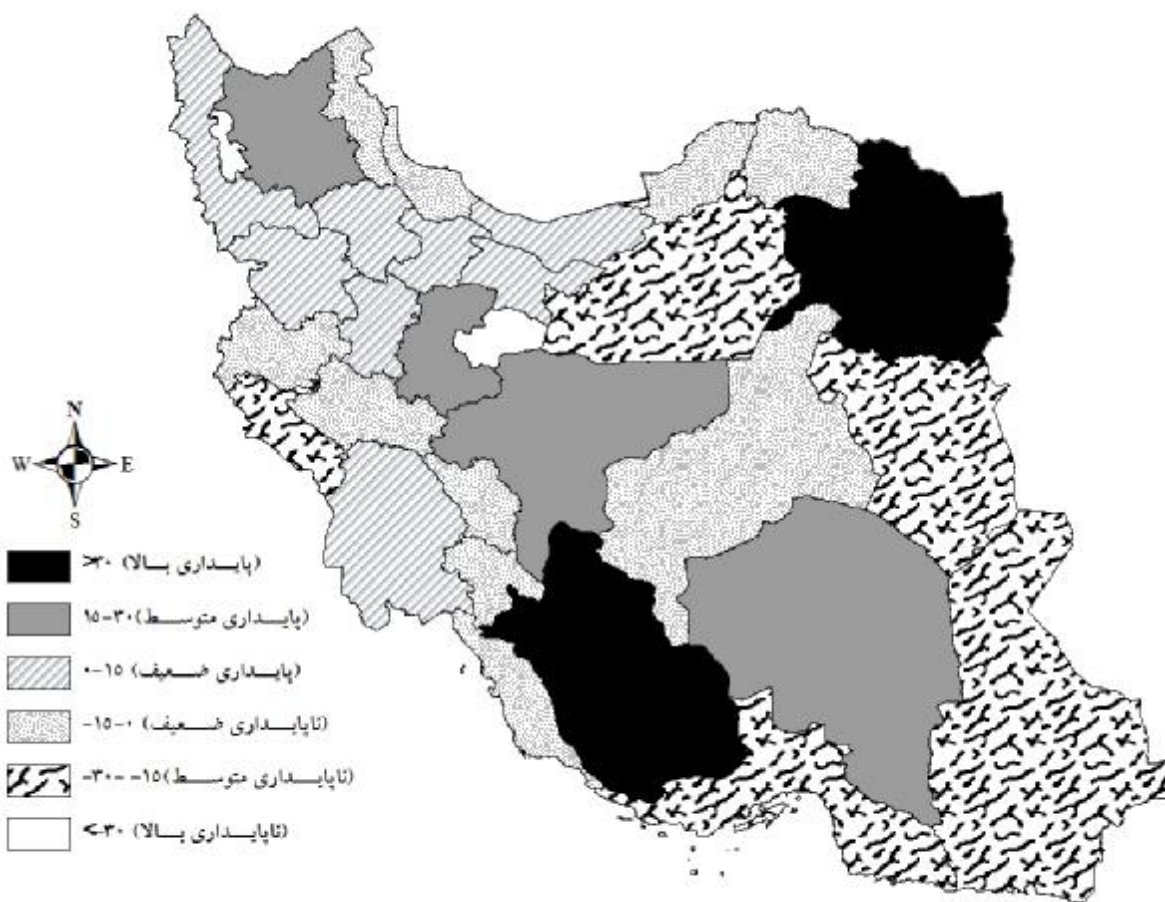
همچنین، سود خالص نسبی برای هر استان از دو روش زیر محاسبه گردید:

برای 5 سیستم حمایتی :

های شیمیایی از قبیل کودهای شیمیایی و کنترل شیمیایی آفات، اتکا به بذره‌های اصلاح شده، کاربرد زیاد ماشین آلات و بعبارتی شخم فشرده، تک کشتی و استفاده زیاد از آب های زیر زمینی که با هزینه زیاد از زمین استخراج می شوند، باشد (نصیری و همکاران 1388). بعبارتی کشاورزی رایج در کشور، به شیوه های مختلف تولیدات آینده را تحت تاثیر قرار داده است، بطوریکه منابع کشاورزی مانند خاک، آب و تنوع زنتیکی بیش از حد مورد بهره برداری قرار گرفته و در حال انهدام می باشد. در ایران، فرایندهای اکولوژیک که پایداری کشاورزی در نهایت به آنها وابسته است، دگرگون گشته و شرایط اجتماعی لازم برای حفاظت منابع ضعیف و بدون پشتوانه گشته اند. با توجه به اطلاعات بدست آمده استان های خراسان رضوی و فارس بدلیل رایج بودن آبیاری توسط آب قنات و همچنین استفاده از کودهای آلی و دامی، بخصوص در بخش باغبانی نسبت به دیگر استان های کشور از پایداری منابع کشاورزی بالاتری برخوردار بودند.

کشور نیز، استان های اردبیل، لرستان، کرمانشاه و ایلام از نظر شاخص پایداری منابع طبیعی ناپایدار بوده و بقیه استان های این بخش کشور بجز آذربایجان شرقی، از پایداری ضعیفی برخوردار بودند. استان مازندران در بین استان های حاشیه دریای خزر، از نظر پایداری منابع طبیعی ضعیف بود و دو استان گیلان و گلستان نیز از ناپایداری ضعیف برخوردار شدند (شکل 2). مهدوی دامغانی (1384) بیان کرد که دسترسی به منابع کشاورزی و نهاده های تولید (بذر، کود و ...) نقش مهمی در پایداری نظام های زراعی ایفا می کند.

در بین استان های کشور 17 استان به عنوان استان های ناپایدار و 13 استان به عنوان استان های پایدار برای شاخص منابع کشاورزی در نظر گرفته شدند، که تنها 6 استان کشور در گروه استان های با پایداری بالا و متوسط قرار گرفتند. بطور کلی، با توجه به پهنه بندی کشور از نظر شاخص پایداری منابع طبیعی، مشاهده می شود که بطور کلی کشور ایران از پایداری منابع کشاورزی پایینی برخوردار می باشد. این امر می تواند بدلیل اتکای زیاد کشاورزان ایران به نهاده



شکل 2- پهنه بندی پایداری منابع کشاورزی در ایران

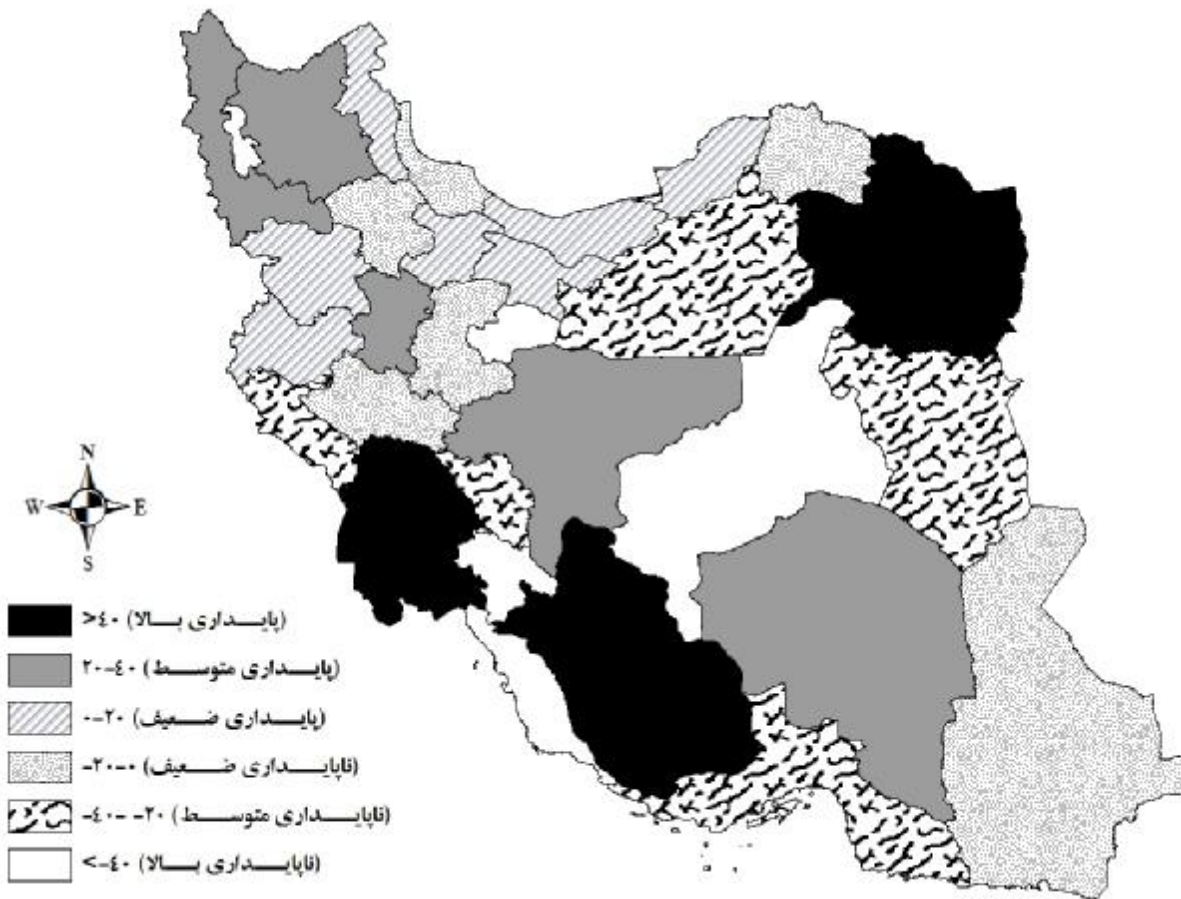
پایداری پیشرفت کشاورزی

در این بین، استان‌های قم و یزد از ناپایدارترین استان‌های این بخش کشور محسوب می‌شوند (شکل 3). استان‌های شمالی و همچنین استان‌های جنوبی کشور، به جزء استان فارس، جز استان‌های ناپایدار از لحاظ پیشرفت کشاورزی طبقه بندی شدند و استان‌های کهگیلویه بویر احمد و بوشهر در این میان از ناپایدارترین استان‌های این قسمت بودند (جدول 3). پیشرفت کشاورزی در قسمت شمال غربی کشور از وضعیت پایداری مناسبی برخوردار است بطوریکه استان‌های آذربایجان شرقی و غربی جزء استان‌های با پایداری متوسط طبقه بندی شدند (شکل 3). به طور کلی

با توجه به پهنه بندی پایداری پیشرفت کشاورزی در ایران، استان‌های غربی کشور به جز همدان که دارای پایداری متوسط می‌باشد، بقیه استان‌های واقع در این بخش کشور از پایداری پایینی در زمینه پیشرفت کشاورزی برخوردار هستند که در بین استان‌های غرب کشور، استان ایلام از ناپایداری بالایی نسبت به بقیه استان‌های این قسمت دارد (شکل 3). در نیمه مرکزی و شرق کشور نیز به جزء استان‌های خراسان رضوی، کرمان و اصفهان، بقیه استان‌ها از پایداری پایینی از لحاظ پیشرفت کشاورزی برخوردار بودند و

و بویر احمد و بوشهر از ناپایدارترین استان‌ها در زمینه پیشرفت کشاورزی بودند.

در سطح کشور، استان‌های خراسان رضوی، فارس و خوزستان از پایدارترین و استان‌های قم، یزد، کهگیلویه



شکل 3- پهنه بندی میزان پایداری پیشرفت کشاورزی ایران

داد. افزایش تولیدات کشاورزی از دیگر سنج‌های موثر در پایداری پیشرفت کشاورزی می‌باشد، بنابراین استفاده از شیوه‌های جدید تولید می‌تواند نقش قابل توجهی در افزایش محصولات کشاورزی و پایداری در پیشرفت کشاورزی گردد، اگرچه علاوه بر افزایش تولیدات کشاورزی، توجه به سایر مسائل زیر ساختی مانند بازاریابی محصولات نیز در زمینه افزایش پایداری پیشرفت کشاورزی ضروری به نظر می‌رسد. مشارکت نکردن کشاورزان در برنامه ریزی و نبودن نهاده‌هایی که کشاورزان بتوانند خواسته‌ها و دیدگاه‌های خود را به تصمیمگیران منتقل کنند و همچنین عدم توجه به

از 30 استان کشور، 15 استان جزء استان‌های پایدار و 15 استان دیگر جزء استان‌های ناپایدار در زمینه پیشرفت کشاورزی شناخته شدند. بنابراین به نظر می‌رسد وضعیت پیشرفت کشاورزی در سطح کشور از پایداری متوسطی برخوردار است و با توجه به اینکه زیر ساخت‌های موجود در زمینه کشاورزی از مهمترین سنج‌های تاثیر گذار در برآورد میزان پیشرفت کشاورزی بودند، می‌توان با حمایت‌های مالی در خصوص بهبود زیر ساخت‌ها در مناطق و استان‌هایی که در زمینه پیشرفت کشاورزی ناپایدار هستند، وضعیت پایداری در این بخش را به سطوح بالاتر سوق

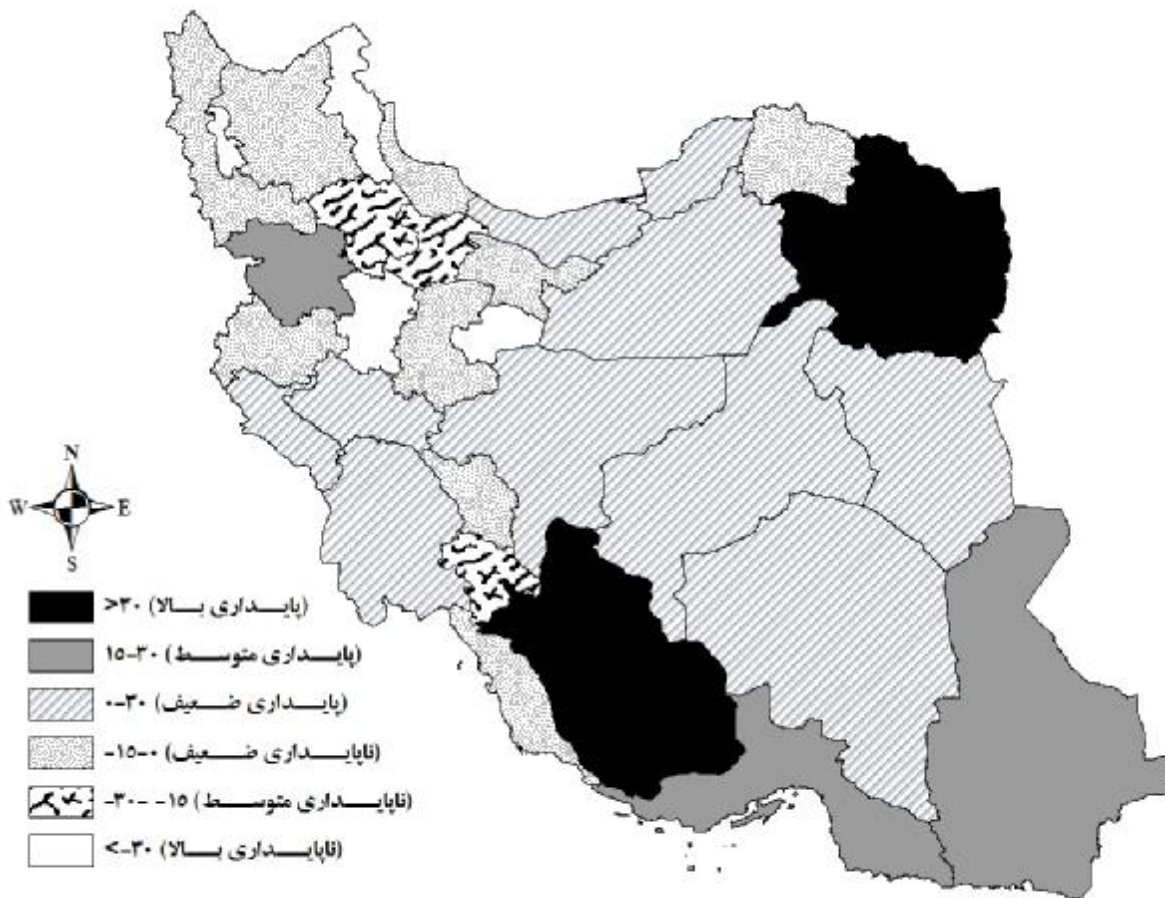
استان های غربی کشور، استان کردستان نسبت به بقیه استان های واقع در غرب کشور از پایداری بالاتری برخوردار بوده و جز استان های با پایداری متوسط طبقه بندی می شود، در صورتی که نیمه شرقی کشور از پایداری قابل قبولی در زمینه محیط زیست برخوردار بود، بطوریکه فقط استان خراسان شمالی از لحاظ محیط زیست ناپایدار بود و سایر استان های شرقی کشور در طبقه استان های پایدار محیط زیستی قرار داشتند (شکل 4). نیمه شمالی کشور نیز وضعیت مناسبی از لحاظ پایداری محیط زیست ندارد ولی به نسبت نیمه جنوبی پایداری بهتری نسبت به نیمه شمالی دارد (شکل 4). استان های واقع در مرکز کشور پایداری پایینی در زمینه محیط زیست داشتند و همان طور که در قبل نیز اشاره شد، استان قم در بین استان های مرکزی کشور ناپایدارترین استان شناخته شد (شکل 4). کوچکی (1382) دلیل عدم پایداری وضعیت محیط زیست در ایران را استفاده بی رویه از منابع طبیعی، فرسایش خاک، جنگل زدایی و آلودگی های حاصل از کاربرد مفرط نهاده های شیمیایی گزارش کرد.

به طور کلی در سطح کشور، 15 استان جزء استان های پایدار و 15 استان دیگر جزء استان های ناپایدار طبقه بندی شدند، اما با توجه به اینکه در بین 15 استان

بازاریابی محصولات کشاورزی و فقدان متولی برای آن، از مهمترین نقاط ضعف عمده در پیشرفت کشاورزی پایدار در ایران به شمار می رود (نجفی، 1377). بنابراین، عملکردهای پایین محصولات زراعی یکی از دلایل مهم پایین بودن امتیاز پایداری این نظام های زراعی محسوب می شود (مهدوی دامغانی 1384). مارتن (1998) نیز تاکید کرده است که افزایش تولید باعث پایداری می شود، بطوریکه حفظ و بهبود تولید محصولات کشاورزی در سطح مطلوب، یکی از پیش شرط های اصلی کشاورزی پایدار می باشد.

پایداری محیط زیست

وضعیت پایداری محیط زیست در سطح کشور در شکل 4 نشان داده شده است. استان های خراسان رضوی و شیراز به عنوان پایدارترین استان های کشور از لحاظ محیط زیست شناخته شدند و ناپایدارترین استان های کشور در زمینه پایداری محیط زیست نیز مربوط به استان های قم، همدان و اردبیل بود (شکل 4). استان های شمال غربی کشور از لحاظ پایداری محیط زیست وضعیت نامناسبی داشته و جزء استان های ناپایدار در این زمینه می باشند. نیمه غربی کشور نیز از لحاظ پایداری محیط زیست ضعیف بوده و در بین



شکل 4- پهنه بندی میزان پایداری محیط زیست در ایران

تخریب مراتع و جلوگیری از جنگل زدایی (کوچکی 1382) در مناطقی که از پایداری محیط زیست کمتری برخوردار هستند از جمله راهکارهای موثر در زمینه افزایش پایداری در این بخش می باشد.

پایداری وضعیت جوامع روستایی

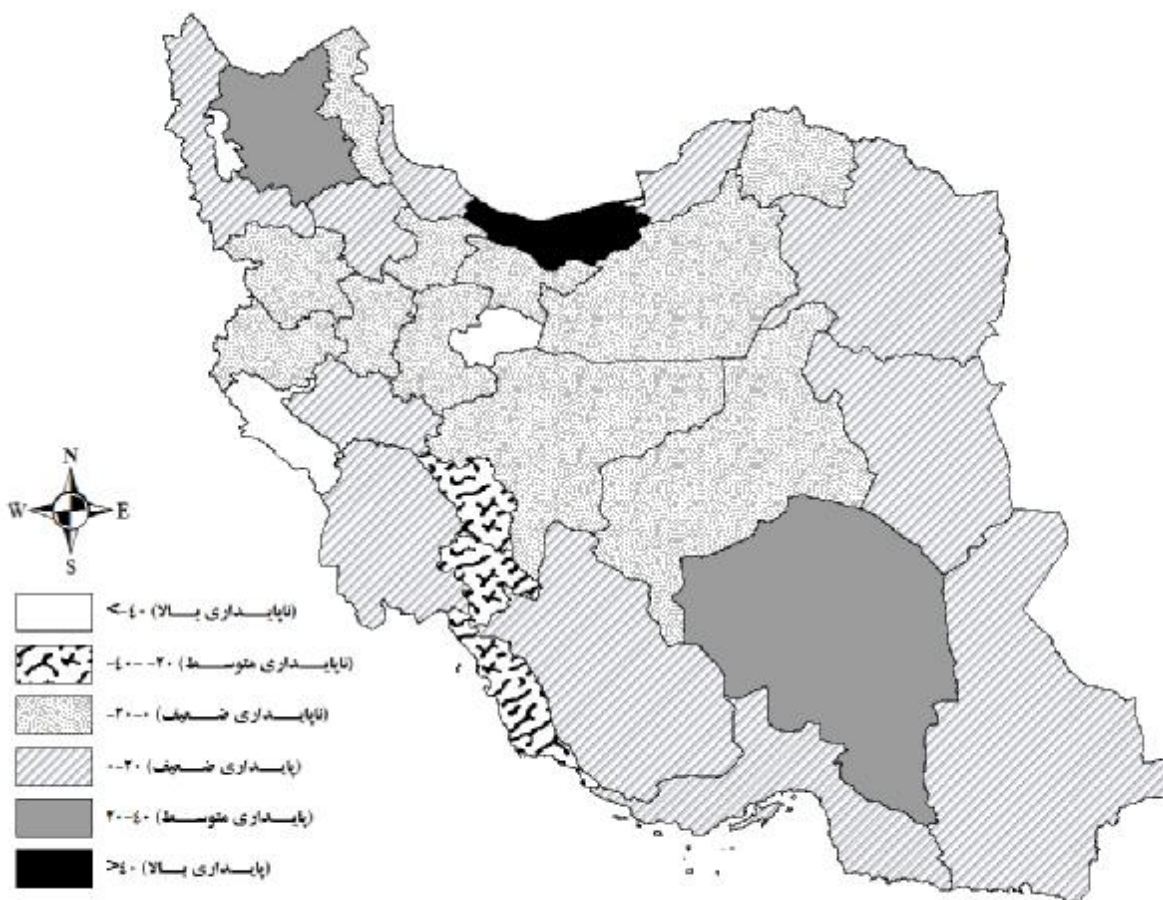
در بین استان های کشور، تنها استان مازندران از پایداری جوامع روستایی بالای 40 برخوردار بود و به تنهایی در گروه استان های با پایداری بالا قرار گرفت (شکل 5). بعد از آن دو استان کرمان و آذربایجان شرقی در گروه استان های با پایداری متوسط وضعیت جوامع روستایی قرار گرفتند. مشاهده سنجه های مورد مطالعه نشان داد که این استان ها از نظر اکثر این سنجه

پایدار کشور، 10 استان به عنوان استان های با پایداری ضعیف شناخته شدند، می توان نتیجه گرفت که وضعیت پایداری محیط زیست در کشور ضعیف می باشد (شکل 4). برخی از سنجه های مورد استفاده برای ارزیابی وضعیت پایداری محیط زیست از انعطاف کمتر مدیریتی برخوردار بوده و به عبارتی متکی به وضعیت جغرافیایی منطقه می باشند به عنوان مثال میزان بارندگی و تعداد روزهای یخبندان جزء سنجه هایی می باشند که وابسته به منطقه مورد نظر می باشند و بنابراین برای افزایش پایداری محیط زیست بیشتر تاکید بر بهبود سایر سنجه ها می باشد که با مدیریت مناسب امکان بهبود آنها وجود دارد. افزایش تنوع زیستی، افزایش تعداد و مساحت مناطق حفاظت شده و کاهش

بطور کلی پهنه بندی پایداری نشان داد که کشور از نظر وضعیت جوامع روستایی، از پایداری پایینی برخوردار بود، بطوریکه 23 استان از 30 استان کشور در گروه با پایداری و ناپایداری ضعیف (بین 20 تا -20) از نظر این شاخص قرار گرفتند و چهار استان نیز دارای پایداری کمتر از -20 بودند (شکل 5). در رابطه با توسعه جوامع روستایی باید خاطر نشان شد که به سبب گستردگی ایران، فاصله بسیاری از روستا زیاد بوده و امکان خدمات رسانی به روستا کاهش و هزینه آن افزایش یافته است. علاوه بر این برای کشاورزان نیز به سبب افزایش هزینه مسافرت و زمانی که باید صرف مسافرت کنند، امکان دسترسی به مراکز تحقیق و ترویجی و خدماتی که اغلب در شهرها متمرکز می‌باشد، به حداقل ممکن کاهش یافته است (نجفی 1377).

مانند نسبت جمعیت روستایی نسبت به کل جمعیت، نقاط روستایی با امکانات ارتباطی (تلفن)، تعداد خانه های بهداشت فعال روستایی و تعداد انشعابات آب روستایی در وضعیت بهتری قرار داشتند.

کلیه استان های شرقی، جنوبی و شمال غرب کشور به استثنای بوشهر و اردبیل از نظر پایداری وضعیت جوامع روستایی، در گروه با پایداری ضعیف قرار گرفتند (شکل 5). نتایج نشان داد که بجز استان لرستان، کلیه استان های مرکزی و غربی کشور از نظر توسعه جوامع روستایی ناپایدار بودند و در بین آنها دو استان قم و ایلام کمترین پایداری وضعیت جوامع روستایی را در کشور دارا بودند (شکل 5). دو استان بوشهر و کهگیلویه و بویر احمد نیز در گروه استان های با ناپایداری متوسط جوامع روستایی قرار گرفتند.

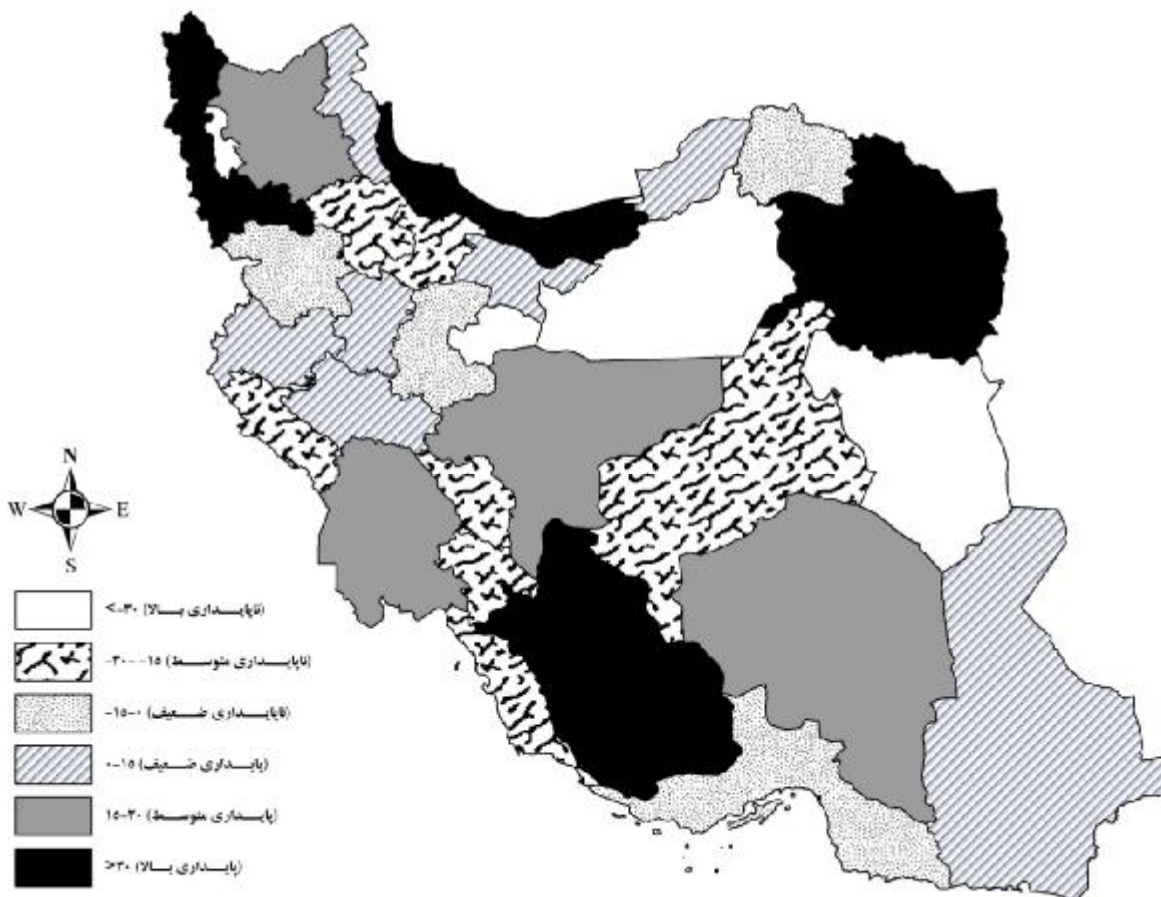


شکل 5- پهنه بندی میزان پایداری وضعیت جوامع روستایی در ایران

پایداری علوم، آموزش و مدیریت کشاورزی

وضعیت پایداری و پهنه بندی جغرافیایی مربوط به بخش علوم، آموزش و مدیریت کشاورزی در شکل 6 نشان داده شده است. 5 استان خراسان رضوی، مازندران، گیلان، آذربایجان غربی و فارس با داشتن مقادیر بالاتر از 30 برای شاخص ارزیابی وضعیت آموزش کشاورزی دارای بالاترین میزان پایداری در این بخش می باشند (شکل 6). وضعیت علوم و آموزش کشاورزی در قسمت شمال غربی کشور مناسب به نظر می رسد و در بین استان های واقع در این بخش کشور (آذربایجان شرقی، آذربایجان غربی، اردبیل و زنجان)، تنها استان زنجان از ناپایداری آموزش کشاورزی برخوردار می باشد، در صورتی که

برخی از استان های واقع در قسمت غربی کشور دارای پایداری ضعیف و برخی استان های این بخش دارای ناپایداری در زمینه علوم، آموزش و مدیریت کشاورزی می باشند (شکل 6) و بنابراین می توان بیان کرد که قسمت غربی کشور از لحاظ آموزش کشاورزی از وضعیت نابسامانی برخوردار می باشد. اکثر استان های واقع در بخش مرکزی کشور نیز وضعیت مناسبی برای پایداری آموزش کشاورزی نشان ندادند و در این میان تنها دو استان تهران و اصفهان در طبقه پایداری قرار گرفتند و دیگر استان های واقع در بخش مرکزی جزء استان های با ناپایداری آموزش کشاورزی قرار گرفتند (شکل 6)



شکل 6- پهنه بندی میزان پایداری علوم، آموزش و مدیریت در ایران

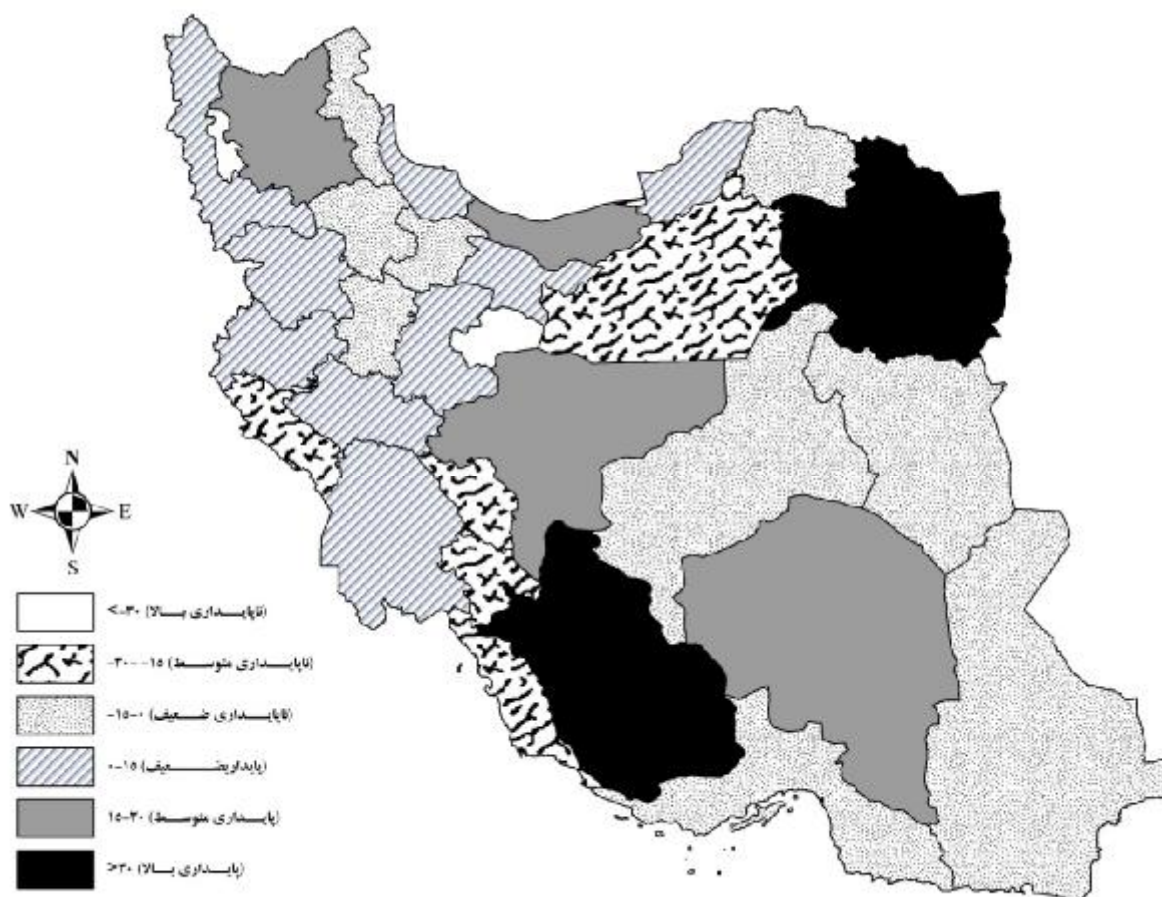
مازندران، آذربایجان شرقی و اصفهان نیز با دارا بودن پایداری بین 15 تا 30 در گروه بعدی قرار گرفتند و از پایداری متوسطی برخوردار بودند. همچنین، استان های گیلان، گلستان، مرکزی، تهران، آذربایجان غربی، کرمانشاه، لرستان، خوزستان و کردستان دارای پایداری ضعیف کشاورزی بودند (شکل 7). از طرفی، استان های خراسان شمالی و جنوبی، سیستان و بلوچستان، اردبیل، زنجان، قزوین، هرمزگان، همدان و یزد با دارا بودن پایداری بین 0 تا 15- بعنوان استان های با ناپایداری ضعیف تقسیم بندی شدند و استان های ایلام، بوشهر، چهار محال و بختیاری، سمنان و کهگیلویه و بویراحمد در یک پهنه قرار گرفته و استان های با ناپایداری متوسط را شامل شدند (شکل 7). استان قم نیز با دارا بودن میزان پایداری کمتر از 30-، بعنوان استان با ناپایداری بالا در کشور تقسیم بندی گردید و ناپایدارترین استان کشور از نظر توسعه کشاورزی تلقی شد.

بطور کلی نتایج نشان داد که کلیه استان های غرب و شمال غرب کشور، بجز آذربایجان شرقی و، اردبیل از توسعه پایداری پایینی (بین 0-15) برخوردار بودند. همچنین تمامی استان های نیمه شرقی کشور به استثنای خراسان رضوی از لحاظ توسعه پایدار کشاورزی، ناپایدار بوده و در گروه استان های با ناپایداری ضعیف قرار گرفتند (شکل 7). مطالعه حاضر نشان داد که میزان توسعه کشاورزی پایدار پیش از آنکه تحت تاثیر شرایط اقلیمی قرار بگیرد، از نحوه مدیریت مزارع کشاورزی و توسعه روستایی کشور تاثیر پذیرفته است. همانطور که مشاهده می شود، بعنوان مثال استان های اردبیل و همدان با اینکه دارای شرایط اقلیمی کاملاً متفاوت از استان های یزد و سیستان و بلوچستان می باشند، با اینحال در یک گروه توسعه پایداری قرار گرفته اند (شکل 7).

ناپایداری علوم و آموزش کشاورزی در بخش شرقی کشور نیز به وضوح مشخص است به طوریکه در این قسمت کشور، به جزء استان خراسان رضوی، بقیه استان ها در طبقه استان های ناپایدار در زمینه آموزش قرار داشتند همچنین شرایط مشابهی از لحاظ پایداری در قست جنوبی کشور مشاهده شد و به غیر از استان فارس، تمام استان های واقع در بخش جنوبی کشور از وضعیت نامناسب برای پایداری آموزش کشاورزی برخوردار بودند (شکل 6). نیمی از استان های موجود در سطح کشور دارای پایداری آموزش کشاورزی و نیم دیگر دارای ناپایداری در این زمینه می باشند، ولی با توجه به اینکه 7 استانی که در طبقه پایداری آموزش کشاورزی طبقه بندی شده بودند، با وجود طبقه بندی در قسمت پایداری آموزشی، دارای پایداری ضعیفی بودند و بطور کلی می توان چنین استنباط کرد که کشور از لحاظ پایداری آموزش کشاورزی در وضعیت مناسبی به سر نمی برد و در بیشتر استان ها دارای پایداری ضعیفی می باشد. بهره گیری از مروجان و عواملان آموزش دیده، نهاده های علمی و برنامه ریزی علمی در مناطقی که دارای عدم پایداری و پایداری ضعیف در بخش آموزش کشاورزی می باشند، می تواند باعث افزایش پایداری آموزش کشاورزی گردیده و در نهایت به عنوان یکی از مولفه های موثر در پایداری کلی کشاورزی نقش بسزایی داشته باشد (کوچکی 1376).

پایداری کلی توسعه کشاورزی ایران

مطالعه پهنه بندی میزان توسعه پایداری کشاورزی در ایران نشان داد که استان های فارس و خراسان رضوی با قرار گرفتن در یک پهنه مشترک (بیشتر از 30)، دارای بالاترین میزان توسعه پایداری کشاورزی در کشور بودند (شکل 7). استان های کرمان،



شکل 7- پهنه بندی میزان توسعه کشاورزی پایدار در ایران

های شیمیایی، کاهش حاصلخیزی و باروری اراضی، الگوهای کشت نامناسب، عدم توجه کافی به عمران و رفاه روستایی، عدم اطلاع رسانی به کشاورزان در زمینه کشاورزی پایدار و ارگانیک و غیره (شعبانعلی فمی و همکاران 1387) در ناپایداری کشاورزی ایران نقش اساسی دارد.

کوچکی (1998) گزارش کرد امتیاز شاخص پایداری نظام های کشاورزی اصفهان، مازندران و آذربایجان غربی به ترتیب 61، 60 و 51 بوده است. کرمی (1376) نیز در مطالعه ای میزان پایداری نظام های کشت گندم استان فارس گزارش کرد که بخش عمده ای از کشاورزان در گروه ناپایدار و تنها بخش اندکی از آنها در گروه پایدار قرار می گیرند.

بطور کلی نتایج پهنه بندی توسعه کشاورزی پایدار در ایران نشان داد که در مجموع کشور از نظر توسعه پایدار کشاورزی در وضعیت ناپایدار یا با پایداری ضعیف قرار دارد (شکل 7). زیرا از 30 استان کشور تنها 5 استان دارای توسعه کشاورزی پایدار متوسط و بالا بوده و بقیه استان های کشور یا ناپایدار بوده و یا از پایداری پایین برخوردار می باشند. دلیل این ناپایداری را می توان در جنبه های مختلف مدیریت تولید و مصرف محصولات کشاورزی یافت. بعنوان مثال تخریب و تبدیل اراضی کشاورزی به فعالیت های شهری و صنعتی، تخریب اراضی کشاورزی با اعمال روش های غلط آبیاری و خاکورزی، فرسایش ژنتیکی گونه های گیاهی بومی ایران، کاربرد غلط و مفرط نهاده

راهبردهای توسعه پایدار کشاورزی

- تقویت و توسعه فعالیت های کشت مخلوط، شخم حداقل، جنگل زراعی، تناوب زراعی، کاربرد کودهای آلی و بیولوژیک، کنترل اکولوژیک آفات و بیماری ها و ...
- ارتقای راندمان آبیاری
- استفاده مجدد از آب پسابها با رعایت ملاحظات زیستی
- شناسایی گونه های گیاهی و جانوری سازگار
- حفاظت از گونه های در معرض انقراض و گونه های برتر بومی

سپاسگزاری

هزینه این پژوهش از محل پژوهش شماره 1/20577 مصوبه 1390/12/2، معاونت محترم پژوهشی و فناوری دانشگاه فردوسی مشهد تامین شده است که بدین وسیله سپاسگزاری می شود.

برای دستیابی به توسعه پایدار کشاورزی در کشور باید مجموعه ای از راهبردها تدوین و بکار گرفته شود. در این مسیر باید علاوه بر توجه به ثبات نسبی عملکرد، به مقوله حفاظت محیط زیست نیز توجه شود. با توجه به نتایج تحقیق و آشکار شدن نقاط ضعف پایداری در کشور بطور کلی می توان به راهکارهای زیر برای حصول کشاورزی پایدار اشاره کرد:

- تعیین الگوی کشت متناسب با مزیت های نسبی اکولوژیک مناطق مختلف کشور
- حفاظت از منابع در حال تخریب
- بهینه سازی مصرف کود و سموم شیمیایی
- توجه به خسارات زیست محیطی ناشی از توسعه نامتناسب کشاورزی
- اتخاذ تدابیر حمایتی برای افزایش درآمد کشاورزان و جلوگیری از مهاجرت آنها به شهرها

منابع مورد استفاده

- بی نام، 1386. مرکز آمار ایران. <http://salnameh.sci.org.ir/AllUser/DirectoryTreeComplete.aspx>
- بی نام، 1388. سازمان مرکزی تعاون روستایی کشور. <http://www.corc.ir/>
- بی نام، 1390. وزرات آموزش، درمان و خدمات پزشکی. <http://www.behdasht.gov.ir/>
- بی نام، 1391. سازمان حفاظت محیط زیست. <http://doe.ir/Portal/home/default.aspx>
- بی نام، 1389. شرکت مدیریت منابع آب ایران. <http://portal.wrm.ir/DocLib13/Forms/AllItems.aspx>
- شعبانعلی فمی ح، قاسمی ج و محمد زاده نصر ابادی م، 1387. نظام های کشاورزی پایدار (مروری بر رویکردهای غالب). انتشارات موسسه فرهنگی منادی تربیت.
- عبداللهی خ، 1391. بانک اطلاعاتی قنات های کشور. www.iranhydrology.com/qanat/qanatlist.asp?
- فطرس م ح، 1377. بهره وری بر مدار توسعه پایدار. فصلنامه علمی-پژوهشی اقتصاد کشاورزی و توسعه. جلد نود. صفحه های 2 تا 89.

- کامکار ب و مهدوی دامغانی ع م، 1387. مبانی کشاورزی پایدار. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد.
- کریمی ع، 1376. رابطه سازه های اجتماعی-اقتصادی با دانش فنی و کشاورزی پایدار بین گندمکاران. معاونت برنامه ریزی و بودجه وزارت کشاورزی.
- کوچکی ع، 1376. کشاورزی پایدار: بینش یا روش؟ اقتصاد کشاورزی و توسعه. جلد بیست. صفحه های 53 تا 72.
- کوچکی ع، 1382. کشاورزی پایدار و محیط زیست. گزارش نهایی طرح آینده غذا. گزارش فرهنگستان علوم جمهوری اسلامی ایران.
- کوچکی ع، نصیری محلاتی م، مرادی ر و علی زاده ی، 1390. فراتحلیل تنوع زیستی کشاورزی در ایران. مجله کشاورزی بوم شناختی. در نوبت چاپ
- مهدوی دامغانی ع م، 1384. مطالعه پایداری اکولوژیکی برخی نظام های کشاورزی در استان خراسان با استفاده از رهیافت سیستمی. پایان نامه دکتری زراعت، دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد.
- نجفی ب، 1377. تنگناهای توسعه کشاورزی ایران. فصلنامه علمی-پژوهشی اقتصاد کشاورزی و توسعه. جلد بیست و چهار. صفحه های 245 تا 266.
- نصیری محلاتی م. کوچکی ع، رضوانی مقدم پ و بهشتی ع، 1388. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد.
- ولی زاده ن، دهقانی ح، زارعی ق و گرجی ع، 1388. چشم انداز توسعه روش های آبیاری تحت فشار در ایران. دوازدهمین همایش کمیته ملی و آباری و زهکشی ایران. 5 و 6 اسفند 1388. تهران.
- Alonge AJ and Martin RA, 1995. Assessment of the adoption of sustainable agriculture practices: Implications for agricultural education. *Journal of Agricultural Education* 3(3): 34-42.
- Belmonte AC, González JM, Mayorga AV and Fernández SC, 1999. GIS tools applied to the sustainable management of water resources: Application to the aquifer system 08-29. *Agricultural Water Management* 40: 207-220.
- De-Koeijer TJ, Wossink GAA, Struik PC and Renkema JA, 2002. Measuring agricultural sustainability in terms of efficiency: the case of Dutch sugar beet growers 66:9-17.
- Hess GR, Campell CL, Fiscus DA, Hellkamp AS, McQuaid BF, Munster MJ and Shafer SR, 2000. A conceptual model and indicators for assessing the ecological condition of agricultural lands. *Journal of Environmental Quality* 29: 728-737.
- Koocheki A, 1998. A quantifying approach for evaluation sustainable agriculture in Iran. *Agric. Econ. Dev* 40: 103-125.
- Marten G, 1998. Productivity, stability, sustainability, equitability and autonomy as properties for agroecosystems assessment. *Agricultural Systems* 26: 291-316.

- Mendas A and Delali A, 2012. Integration of MultiCriteria Decision Analysis in GIS to develop land suitability for agriculture: Application to durum wheat cultivation in the region of Mleta in Algeria. *Computers and Electronics in Agriculture* 83: 117-126.
- Pannell DJ and Glenn NA, 2000. A framework for economic evaluation and selection of sustainability indicators in agriculture. *Ecological Economics* 33(1): 135-149.
- Pannell DJ and Schilizzi S, 1999. Sustainable agriculture: A question of ecology, equity, economic efficiency or expedience? *Journal of Sustainable Agriculture* 13(4): 57-66.
- Rao MN, Waits DA and Neilsen ML, 2000. A GIS-based modeling approach for implementation of sustainable farm management practices. *Environmental Modelling & Software* 15: 745-753.
- Tatlidil FF, Boz I and Tatlidil H, 2009. Farmers' perception of sustainable agriculture and its determinants: a case study in Kahramanmaras province of Turkey, *Environ Dev Sustain* 11:1091-1106.
- Xu X, Hou L, Lin H and Liu W, 2006. Zoning of sustainable agricultural development in China. *Agricultural Systems* 87:38-62.
- Yang Y and Cai Y, 2000. Sustainable evaluation on rural resources, environment and development of China – the SEEA method and its applications. *Acta Geographica Sinica* 55 (5): 596-606.