شناسایی مناسب‌ترین رقم جهت پایداری نظام کشت برنج با استفاده از فرآیند تحلیل سلسله مراتبی (AHP)

هادی مؤمنی هلالی[1*]، امیر احمدپور[2] و علیرضا پورسعید[3]

(تاریخ دریافت: ۱۳۹۲/۴/۱۵ ؛ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۲/۸/۲۹)

چکیده

به‌طورکلی هدف نهایی نظام پایدار، بیشینه سازی منافع حاصل از منابع موجود کشاورزی و کمینه سازی تهدیداتی است که در اثر فعالیت‌های موجود کشاورزی متعارف بر محیط عارض می‌شود. در این میان بذر که در تحقیق حاضر از آن به‌عنوان ارقام برنج نام برده شد به‌عنوان عامل مهمی در جهت پایداری مطرح می‌باشد. لذا، شناسایی رقم مناسب برای پایداری نظام کشت برنج به‌عنوان هدف اصلی مطالعه حاضر در نظر گرفته شد. جامعه آماری تحقیق حاضر کلیه متخصصانی که در خصوص ابعاد پایداری و ارقام برنج دارای اطلاعات کافی هستند، می‌باشند، که از طریق نمونه‌گیری غیراحتمالی (هدف‌دار و گلوله برفی) تعداد ۱۶ نفر شناسایی و مورد مطالعه قرار گرفتند. برای تعیین روایی، پرسش‌نامه تحقیق از روایی ظاهری و محتوایی و برای سنجش پایایی از نرخ ناسازگاری استفاده شد. برای محاسبه داده‌ها از نرم افزار اکسپرت چویس ۲۰۰۰ استفاده شده است. ملزومات به‌کارگیری تکنیک فرآیند تحلیل سلسله مراتبی، در نظر گرفتن معیارها (پایداری نظام کشت برنج) شامل: پایداری بوم شناختی، پایداری اقتصادی، پایداری اجتماعی، پایداری فنی، پایداری سیاستی و زیر معیارهایشان از یک طرف و گزیدارهای تصمیم‌گیری (ارقام برنج) که عبارتند از: هاشمی، طارم، ندا، فجر، خزر و شیرودی از طرف دیگر است. نتایج اولویت بندی معیارهای پایداری کشت برنج نشان می‌دهد که معیارهای پایداری اقتصادی (۳۲٪)، بوم شناختی (۲۳/۹٪) و فنی (۲۱/۱٪) از جنبه‌های پایداری اجتماعی (۱۴/۸٪) و سیاستی (۸/۳٪) مهم‌تر هستند. هم‌چنین در مجموع، دو رقم هاشمی (۲۰/۶٪) و طارم (۲۰/۱٪) با اختلاف کمی نسبت به هم به‌ترتیب به‌عنوان مناسب‌ترین ارقام شناخته شدند.

واژه‌های کلیدی: کشاورزی پایدار، برنج، فرآیند تحلیل سلسله مراتبی (AHP)

۱ و ۲. به‌ترتیب عضو باشگاه پژوهشگران جوان و نخبگان و استادیار گروه ترویج و آموزش کشاورزی، واحد ساری، دانشگاه آزاد اسلامی، ساری
۳. استادیار گروه ترویج و آموزش کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات ایلام
*. مسئول مکاتبات، پست الکترونیکی: hadi_moumeni@yahoo.com

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-07-02]
[DOR: 20.1001.1.22518517.1394.5.16.22.3]
[DOI: 10.18869/acadpub.jcpp.5.16.163]

مقدمه

بررسی روند افزایش جمعیت جهان در طول تمدن بشری نشان می‌دهد جمعیت جهان از ۶ میلیارد نفر در سال ۱۹۹۸ با نسبت ۱.۸ درصد در هر سال رو به افزایش است و انتظار می‌رود در سال ۲۰۲۵ به ۸ میلیارد و در سال ۲۰۵۰ به ۹/۴ میلیارد نفر برسد (۱). به تبع آن میزان نیاز جهانی به غذا نیز افزایش پیدا می‌کند (۷ و ۱۵). در مسأله تامین غذا، برنج یکی از غلات مهم و غذای اصلی بیش از نیمی از جمعیت جهان است که از زمان‌های قدیم به‌عنوان یکی از مهم‌ترین مواد غذایی بشر مورد توجه بوده است و حداقل ۲۲۵ میلیون خانوار روستایی با جمعیت ۱/۱۲۵ میلیارد نفر به برنج به‌عنوان زراعت تولید اصلی وابسته می‌باشند. بنابراین برنج یکی از مهم‌ترین منابع غذایی جهان به‌شمار می‌رود. سطح زیر کشت این محصول در دنیا ۱۴۴ میلیون هکتار در ۱۱۰ کشور جهان است و مناطق عمده تولید کننده این محصول شامل : بیش از ۹۰ درصد در آسیا، حدود ۴/۲ درصد در افریقا، حدود ۵/۲ درصد در امریکای لاتین و بقیه کشورهای جهان فقط حدود ۱/۱ درصد باقی‌مانده را تولید می‌نمایند و در ایران بعد از گندم (به غیر از استان‌های شمالی کشور) غذای اصلی مردم را تشکیل می‌دهد (۵). نیاز روزافزون به گسترش تولیدات کشاورزی و دست‌یابی به سطح مناسب‌تری از امنیت غذایی، منجر به مصرف بی‌رویه کودهای شیمیایی و سموم آفت‌کش در دهه ۱۹۵۰ گردید. در طول دهه ۱۹۶۰ مشخص شد که استفاده بیش از حد از سموم آفت‌کش نه تنها باعث مقاوم شدن آفات و ظهور نسل‌های جدیدی از آنها گردیده است، بلکه پایداری محیط زیست و سلامت انسان را نیز، به مخاطره انداخته است (۱۶). کشاورزی ناپایدار، نمی‌تواند در دراز مدت غذای کافی برای جمعیت جهان تولید کند زیرا شرایطی که کشاورزی را امکان می‌سازد را مختل نموده است. انسان امروزی برای زندگی خود عوامل اصلی و ضروری زندگی یعنی آب، خاک، گیاه و هوا را مورد تهدید قرار داده و شرایط نامطلوبی برای تأمین نیازهای اولیه خود فراهم کرده است.

بنابراین اگر جوامع امروزی روند حرکتی خود را اصلاح نکنند، دچار بحران‌های فراوان خواهند شد (۱۷). از جمله این بحران‌ها می‌توان به آلوده‌سازی رودخانه‌ها و دره‌ها، فرسایش ژنتیکی و نابودی گونه‌های زیادی از جانوران و حتی گیاهان، عدم تعادل اکولوژیکی در محیط انسان و گسترش بیماری‌های مهلک و لاعلاج (۳) اشاره نمود. لذا، در پاسخ به چالش‌های یاد شده در دهه‌های اخیر، به‌ویژه در سال‌های گذشته نگرش و دیدگاه جدیدی در ارتباط با بهره‌برداری صحیح، مناسب و پایدار از منابع پایه شکل گرفته است. مبانی چنین دیدگاهی متکی بر اصول حفاظت محیط زیست، درک روابط پیچیده بیولوژیکی و بهره‌گیری از فناوری‌های مناسب و هماهنگ با جوامع مربوط می‌باشد. لذا این تفکر که تحت عنوان "توسعه پایدار" شناخته شده است (۱۷)، تمامی جنبه‌های اجتماعی، اقتصادی، طبیعی (۸ و ۹) و فرهنگی را در بر می‌گیرد (۳). نظام پایدار در کشاورزی در حقیقت حاصل نوعی راهبرد مدیریتی است که بتواند کشاورز را در انتخاب صحیح ارقام و واریته‌های مورد کشت، حاصل‌خیزی خاک، اجرای روش‌های مناسب شخم، در توالی قرار دادن مناسب گیاهان برای کاهش هزینه‌های مربوط به نهاده‌های مصرفی، به حداقل رساندن اثرات سوء بر محیط زیست، تأمین پایداری در تولید و ایجاد سودآوری یاری نماید (۳). اما، کشاورزی فرآیندی است که هرلحظه از زمان با مسئله ریسک و نبود قطعیت دست به گریبان است؛ زیرا ماهیتی وابسته به طبیعت دارد که درکنترل کشاورزان نمی‌باشد. بازار نیز تأثیر زیادی بر کشاورزی دارد و به‌وسیله عواملی خارج از کنترل آنها تعیین می‌شود (۹). لذا چنین پیچیدگی،گستردگی و تنوع در فعالیت‌های یک واحد تولیدی بزرگ ضرورت استفاده از شیوه‌ها و ابزارهای مناسب برنامه‌ریزی و تصمیم‌گیری را برای تعیین سطح مطلوب تولید و ترکیب فعالیت‌های مختلف بنگاه نمایان می‌سازد (۲). لذا با نگاهی سیستمی به بخش کشاورزی لزوم استفاده از تکنیک‌های مدرن و کارای برنامه‌ریزی، به‌طوری‌که بتواند کلیه عوامل اثر گذار بر سیاست‌های بخش و آثار اقتصادی آن را در

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-07-02]
[DOR: 20.1001.1.22518517.1394.5.16.22.3]
[DOI: 10.18869/acadpub.jcpp.5.16.163]

مدل‌های مجزا برای بخش‌های مختلف زراعت و... بسنجد مشخص می‌شود (۴). اهمیت و حساسیت این امر زمانی بیشتر آشکار می‌شود که پدیده تقابل و حتی تضاد بین هدف‌ها در محیطی تقریباً کنترل نشدنی وجود داشته باشد. به‌طور مثال هدف‌های اقتصادی ظاهراً در تقابل با هدف‌های حفاظت محیط زیست و منابع طبیعی است و یا هدف دست‌یابی به سطح خاصی از تولید یک محصول زراعی ممکن است در تضاد با توسعه و افزایش تولید محصول زراعی دیگر باشد. تمامی این پدیده‌ها ناشی از محدودیت منابع تولید و نامحدود بودن نسبی نیازها ست. در چنین وضعیتی روش‌های سنتی برنامه‌ریزی نمی‌تواند جوابگوی خواسته‌های تصمیم گیرندگان و سیاست‌گذاران باشد. با پیشرفت‌های علمی و تلاش محققان در دهه‌های اخیر، روش‌های نوینی در برنامه‌ریزی به‌وجود آمده که با به‌کارگیری آنها در شرایط تضاد داشتن هدف‌های مدیران و محدود بودن منابع تولید می‌توان بهترین جواب‌ها را برای دست‌یابی به این هدف‌ها پیدا کرد (۴).

یکی از روش‌های مورد استفاده در برنامه‌ریزی استفاده از فرآیند تحلیل سلسله مراتبی Analytical Hierarchy Process (AHP) می‌باشد. فرآیند تحلیل سلسله مراتبی یک روش تصمیم‌گیری چند معیاره است (۲۱) که در دهه ۷۰ در امریکا توسط ال ساعتی پیشنهاد گردید (۱۳). این تکنیک یک ابزار قدرتمند برای اقتصاددانان کشاورزی و سیاست‌گذاران و غیره است (۱۴) و در حل مسائل تعیین تصمیم در کشاورزی (۱۲) و تجزیه و تحلیل سیستم‌های کشاورزی پایدار نیز توصیه شده است (۱۴). این تکنیک بر اساس مقایسه زوجی بنا نهاده شده و امکان بررسی سناریوهای مختلف را به مدیران می‌دهد. فرآیند تحلیل سلسله مراتبی به‌علت ماهیت ساده و در عین حال جامعی که دارد، مورد استقبال مدیران و کاربران مختلف واقع شده است و از سوی محافل علمی نیز همواره مورد توجه بوده است (۱۰).

تحقیقات متعددی در ارتباط با پایداری کشاورزی با استفاده از فرآیند تحلیل سلسله مراتبی انجام شده است که به تعدادی از آنها در ذیل اشاره می‌شود:

در تحقیقی که توسط پورسعید (۱۷) تحت عنوان "بررسی الگوهای شراکت در توسعه پایدار کشاورزی استان ایلام بر اساس مدل‌های تصمیم‌گیری چند معیاره" انجام پذیرفت، نتایج اولویت‌بندی معیارهای پایداری که بر اساس ارزیابی خبرگان و با کمک تکنیک تحلیل سلسله مراتبی انجام گرفت نشان می‌دهد که ابعاد زیست محیطی، فنی و اجتماعی، نسبت به معیارهای فرهنگی، سیاسی، نهادی و اقتصادی اهمیت بیشتری دارند. در تحقیقی که توسط کالاس و همکاران (۱۱) تحت عنوان "چرا اهداف زیست محیطی و فرهنگی برای شالیکاران در جنوب سنگال مهم هستند؟" انجام پذیرفت، از فرآیند تحلیل سلسله مراتبی به‌منظور سنجش اولویت کشاورزان و اهداف مهم در برنامه‌ریزی فعالیت‌ها استفاده کردند. نتایج نشان می‌دهد که در بخش اقتصادی مهم‌ترین اهداف حداکثر سازی درآمد کل مزرعه، در پیروی از بهبود کیفیت برنج است. کشاورزان تمایل به استفاده حداقل از کودهای شیمیایی برای کاهش هزینه و حفظ محیط زیست دارند. در تحقیقی که توسط تین (۱۹) تحت عنوان "طراحی سیستم مدیریت کشاورزی برای تعیین ظرفیت شالیزارها، ویتنام" انجام پذیرفت، به‌منظور تعیین وزن ویژگی‌های کشتزار از رهیافت فرآیند تحلیل سلسله مراتبی استفاده شد، که فاکتورهای زیست – فیزیکی Bio-physical، فنی و مدیریت، توسعه و بهبود زمین، حفاظت و زیست محیطی، اجتماعی و اقتصادی، مؤسسه‌ای و سیاسی را مورد ارزیابی قرار داد.

در تحقیقی دیگر که توسط پورسعید و همکاران (۱۸) تحت عنوان "مدل‌های مشارکتی توسعه پایدار کشاورزی بر اساس تصمیم‌گیری چند معیاره در ایران" انجام پذیرفت، نتایج نشان داد که کاهش مهاجرت کشاورزان، به‌کارگیری مهندس کشاورزی، ادغام زمین، افزایش آگاهی کشاورزان، تناوب زراعی، استفاده از مقدار کم کود شیمیایی، استفاده از مقدار کم آفت‌کش شیمیایی، توصیه‌های کودی، تخصیص بهینه از معیارهای پراهمیت برای کشاورزی پایدار در ایران

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-07-02]
[DOR: 20.1001.1.22518517.1394.5.16.22.3]
[DOI: 10.18869/acadpub.jcpp.5.16.163]

هستند. در تحقیقی که توسط لوپز و رکوانا (۱۴) تحت عنوان "مقایسه چند کارکردی سیستم‌های رایج در مقابل سیستم‌های جایگزین زیتون در اسپانیا با استفاده از فرآیند تحلیل سلسله مراتبی" انجام پذیرفت، با استفاده از فرایند تحلیل سلسله مراتبی براساس معیارهای اصلی اقتصادی، فنی، فرهنگی- اجتماعی و زیست محیطی و برخی معیارهای فرعی نشان داد که سیستم‌های کشاورزی ارگانیک و تلفیقی با ارزش‌تر از سیستم کشاورزی رایج است. در تحقیقی که توسط تایواری و همکاران (۲۰) تحت عنوان "تصمیم‌گیری زیست محیطی- اقتصادی در مزرعه آبی آبیاری شده کشاورزی با استفاده از فنون تجزیه و تحلیل چند معیاره" انجام پذیرفت، نتایج نشان می‌دهد که مشوق‌های اقتصادی برای افزایش پایدار مزرعه آبی آبیاری شده کشاورزی، مؤثر هستند. در تحقیقی که توسط کرایی هکس و همکاران (۶) تحت عنوان "ارزیابی چند معیاره از پایداری سیستم‌های برداشت" انجام پذیرفت، پایداری سیستم‌های برداشت را با تأکید بر سه بعد پایداری اقتصادی، پایداری اجتماعی و پایداری زیست محیطی مورد بررسی قرار دادند.

با توجه به ضرورت و اهمیت تحقیق و پیشنه مذکور، هدف اصلی تحقیق حاضر شناسایی مناسب‌ترین رقم جهت پایداری نظام کشت برنج است و شامل اهداف اختصاصی به شرح ذیل می‌باشد:

۱- ویژگی‌های فردی و حرفه‌ای افراد مورد مطالعه

۲- اولویت‌بندی معیارها و زیر معیارهای پایداری نظام کشت برنج

مواد و روش‌ها

تحقیق حاضر از نوع تحقیقات پیمایشی می‌باشد و از لحاظ هدف کاربردی است؛ از این جهت که با به‌کارگیری اصول، مبانی و مفروضات شاخص‌های کشاورزی پایدار، به‌دنبال بررسی معیارهای پایداری نظام کشت برنج و شناسایی مناسب‌ترین رقم است.

جامعه آماری تحقیق

جامعه آماری تحقیق حاضر کلیه متخصصانی که در زمینه ابعاد پایداری و ارقام برنج دارای اطلاعات کافی می‌باشند، هستند. برای شناسایی نمونه آماری از میان متخصصان موضوعی با توجه به این‌که این افراد باید درک و دانش عمیقی از موضوع پژوهش داشته باشند، بنابراین انتخاب آنان از طریق نمونه‌گیری غیراحتمالی (هدفمند) صورت می‌گیرد. یکی از تکنیک‌های مورد استفاده در این زمینه، نمونه‌گیری هدف‌دار یا قضاوتی است. این روش بر این فرض که دانش پژوهشگر درباره جامعه برای شناسایی اعضای پانل قابل استفاده می‌باشد، استوار است. درصورتی‌که پژوهشگر، خود تمام افراد مناسب واجد شرایط را نشناسد می‌تواند از روش نمونه‌گیری گلوله برفی نیز استفاده کند که نوع دیگری از روش‌های غیراحتمالی به حساب می‌آید. در این روش، پژوهشگر کار تعیین اعضاء را با شناسایی فرد یا گروهی از افراد آگاه، آغاز و از این طریق به دیگر افراد مناسب دست می‌یابد. این روش به‌ویژه هنگامی به‌کار می‌رود که شناخت افراد مناسب برای پژوهشگر دشوار باشد. در این تحقیق، نمونه آماری به‌صورت نمونه‌گیری غیر احتمالی و ترکیبی از روش‌های هدف‌دار و گلوله برفی به تعداد ۱۶ نفر شناسایی شدند.

ابزار تحقیق

ابزار اصلی مورد استفاده در تحقیق حاضر پرسش‌نامه می‌باشد. بعد از بررسی مبانی نظری تحقیق و طراحی مدل نظری با استفاده از نظرات اساتید و کارشناسان فن مدل مفهومی (شکل ۱) تعیین گردید، سپس پرسش‌نامه‌ای متناسب با تحقیق حاضر تهیه گردید. پس از مشخص شدن معیارهای مورد نظر، پرسش‌نامه‌ای که شامل معیارهای مشخص شده هستند به‌صورت طیف لیکرت با مقیاس دو قطبی (زوجی) تهیه شده است. لازم به ذکر است که برای پر کردن ماتریس مقایسات زوجی از اعداد استفاده می‌شود تا اهمیت نسبی هر عنصر نسبت به عناصر دیگر در رابطه با آن خصوصیت مشخص

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-07-02]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1394.5.16.22.3]

[DOI: 10.18869/acadpub.jcpp.5.16.163]

جدول ۱. مقیاس مقایسات زوجی

ترجیحات (قضاوت شفاهی)	درجه اهمیت
اهمیت یا ارجحیت یکسان	۱
کمی مرجح یا کمی مهم‌تر یا کمی مطلوب‌تر	۳
ترجیح با اهمیت یا مطلوبیت قوی	۵
ترجیح با اهمیت یا مطلوبیت خیلی قوی	۷
کاملاً مرجح یا کاملاً مهم‌تر یا کاملاً مطلوب‌تر	۹
ارزش بینابین در قضاوت‌های فوق	۲، ۴، ۶، ۸

شود (جدول ۱).

تجربه نشان می‌دهد که مقیاس ۹ تایی منطقی بوده، درجات را به گونه‌ای منعکس می‌کند که می‌توان بر اساس آن بین عناصر تفاوت قائل شد. لازم به ذکر است که پس تکمیل شدن پرسش‌نامه‌ها به‌وسیله متخصصان، به‌منظور تلفیق نظرات آنها از میانگین هندسی استفاده شده است.

روایی و پایایی ابزار تحقیق

با ارائه پرسش‌نامه به صاحب نظران و متخصصین، نظرات آنها در خصوص شکل ظاهری و محتوای پرسش‌نامه اخذ و بعد از اصلاحات لازم در خصوص پرسش‌ها (شامل: کم یا زیاد کردن برخی پرسش‌ها و تغییر نحوه پرسش در برخی سوالات) روایی ابزار تحقیق مورد تأیید واقع گردید و به منظور پایایی پرسش‌نامه از نرخ ناسازگاری استفاده شده است. بدین‌صورت که نرخ ناسازگاری قضاوت‌ها تا ۰/۱ قابل قبول می‌باشد (۱۰).

متغییرهای تحقیق

کلیه متغییرهای تحقیق حاضر از نوع کیفی می‌باشند. با توجه به روشی که تحقیق حاضر از آن پیروی می‌کند، بر اساس ساختار درختی و سلسله مراتبی هر عنصر به عنصر ما قبل خود از بالا به پایین وابسته است که در نهایت منجر به شناسایی مناسب‌ترین رقم خواهد شد. به‌طورکلی متغیرهای تحقیق عبارتند از:

الف) پایداری بوم شناختی: دفعات کمتر استفاده از شخم، مصرف کمتر سموم شیمیایی در هکتار، مصرف کمتر کودهای شیمیایی در هکتار، استفاده بیشتر از کودهای زیستی، صرفه‌جویی بیشتر در مصرف آب، استفاده بیشتر از کنترل زیستی آفات

ب) پایداری اقتصادی: عملکرد بالاتر در هکتار، درآمد بیشتر در هکتار، کیفیت بالاتر محصول از جهت پخت، هزینه کمتر در هکتار، دسترسی بهتر به بازار فروش، گرایش بیشتر کارگزاری‌های بیمه نسبت به بیمه نمودن محصول، استفاده کمتر از بذر مصرفی در هکتار

پ) پایداری اجتماعی: نیاز به دانش تخصصی کمتر در تولید، بازار پسندی بهتر محصول، دسترسی کشاورزان به خدمات ترویجی بیشتر، ایجاد اشتغال بیشتر

ت) پایداری فنی: کوتاه‌تر بودن طول دوره کاشت تا برداشت، مقاومت بیشتر در برابر بیماری‌ها، مقاومت بیشتر در برابر آفات، مقاومت بیشتر در برابر خوابیدگی (ورس)، مقاومت بیشتر در برابر تغییرات آب و هوایی، میزان کمتر ضایعات و ضریب تبدیل بالاتر

ث) پایداری سیاستی: دسترسی به نهاده‌های زراعی، خرید تضمینی محصول، حمایت دولت از جهت ارائه خدمات یارانه‌ای و گزیدارهای تحقیق شامل: هاشمی، طارم، ندا، فجر، خزر و شیرودی.

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-07-02]
[DOR: 20.1001.1.22518517.1394.5.16.22.3]
[DOI: 10.18869/acadpub.jcpp.5.16.163]

جدول ۲. ویژگی‌های فردی و حرفه‌ای افراد مورد مطالعه

متغییر	میانگین	انحراف معیار	کمینه	بیشینه
سن/ سال	۳۲/۲۷	۲/۲۸۴	۲۹	۳۵
سابقه/ سال	۵/۴۴	۱/۵۷۲	۳	۷
جنسیت		زن: ۵۴/۵٪	مرد: ۴۵/۵٪	
سطح تحصیلات		لیسانس: ۹۰٪	فوق لیسانس: ۱۰٪	
گرایش تحصیلی	زراعت و اصلاح نباتات: ۷۲/۷٪؛ گیاهپزشکی: ۹/۱٪؛ باغبانی: ۹/۱٪؛ خاکشناسی: ۹/۱٪			

روش مورد استفاده در پردازش داده‌ها

با توجه به نوع پژوهش حاضر، به‌منظور تجزیه و تحلیل داده‌ها از نرم افزار اکسپرت چویس نسخه ۲۰۰۰ (EC) Exper Choice استفاده گردید. این نرم افزار امکان محاسبه فرآیند تحلیل سلسله مراتبی را طی ۵ مرحله فراهم می‌سازد (۱۰):

۱- ساخت سلسله مراتبی: هر تصمیم‌گیری در EC با یک مدل در قالب یک سلسله مراتبی یا درخت آغاز می‌شود. ساده‌ترین سلسله مراتب از سه سطح، هدف، معیارها و گزینه‌ها تشکیل شده است.

۲- مقایسه زوجی: فرآیندی است برای مقایسه اهمیت، ارجحیت یا درشت نمایی دو عنصر نسبت به عنصر سطح بالاتر

۳- تلفیق: در این عمل وزن نهایی هر گزینه بعد از مقایسه زوجی معین می‌گردد.

۴- تحلیل حساسیت: حساسیت رتبه‌بندی گزینه‌ها نسبت به تغییرات وزن معیارها بررسی می‌شود.

۵- رتبه‌بندی: فرآیند رتبه‌بندی زمانی به‌کار می‌رود که تعداد گزینه‌ها زیاد (چند صد گزینه) باشد. از آنجایی که تعداد گزینه‌های تحقیق حاضر محدود می‌باشد، از مقایسه زوجی استفاده می‌گردد.

نتایج و بحث

ویژگی‌های فردی و حرفه‌ای افراد مورد مطالعه

مطابق با جدول (۲) میانگین سن متخصصان با انحراف معیار ۲/۲۸۴، ۳۲/۲۷ سال که حداقل ۲۹ سال و حداکثر سن ۳۵ سال می‌باشد که ۵۴/۵ درصد از آنها زن و ۴۵/۵ درصد از آنها مرد هستند. همه متخصصان از کارشناسان کشاورزی بخش خصوصی (شرکت‌های فنی مهندسی و خدمات مشاوره‌ای) می‌باشند. میانگین فعالیت کاری متخصصان با انحراف معیار ۱/۵۷۲، ۵/۴۴ سال که به‌ترتیب با حداقل و حداکثر سابقه کاری ۳ و ۷ سال می‌باشند. ۹۰ درصد از متخصصان دارای تحصیلات در سطح لیسانس و ۱۰ درصد از آنها دارای تحصیلات در سطح کارشناسی ارشد که ۷۲/۳ درصد از آنها دارای تخصص در زمینه زراعت و اصلاح نباتات هستند.

اولویت‌بندی معیارهای پایداری با توجه به هدف پایداری نظام کشت برنج

مطابق با جدول (۳) معیارهای پایداری اقتصادی با اولویت درآمد بیشتر در هکتار، پایداری بوم شناختی با اولویت مصرف کمتر سموم شیمیایی در هکتار، پایداری فنی با اولویت مقاومت بیشتر در برابر بیماری‌ها به‌ترتیب دارای بیشترین اهمیت در جهت پایداری نظام کشت برنج هستند. هم‌چنین پایداری سیاستی و پایداری اجتماعی به‌ترتیب دارای کمترین اهمیت در جهت پایداری نظام کشت برنج می‌باشند.

شناسایی مناسب‌ترین رقم جهت پایداری نظام کشت برنج

به‌منظور شناسایی مناسب‌ترین رقم ابتدا معیارهای پایداری

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-07-02]
[DOR: 20.1001.1.22518517.1394.5.16.22.3]
[DOI: 10.18869/acadpub.jcpp.5.16.163]

جدول ۳. اولویت بندی معیارها و زیرمعیارهای پایداری با توجه به هدف پایداری نظام کشت برنج شهرستان بابل

معیارها	درصد	اولویت معیارها	زیر معیارها	درصد	اولویت زیر معیارهای مربوط به هر معیار	نرخ ناسازگاری*
پایداری اقتصادی	۳۲/۰	۱	درآمد بیشتر در هکتار	۲۹/۲	۱	۰/۰۳
			عملکرد بالاتر در هکتار	۱۷/۷	۲	
			هزینه کمتر در هکتار	۱۶/۵	۳	
			دسترسی بر بروش	۱۳/۲	۴	
			کیفیت بالاتر محصول از جهت پخت	۱۱/۳	۵	
			گرایش بیشتر کارگزاری های بیمه نسبت به بیمه نمودن محصول	۶/۱	۶	
			استفاده کمتر از بذر مصرفی در هکتار	۶/۰	۷	
پایداری بوم شناختی	۲۳/۹	۲	مصرف کمتر سموم شیمیایی در هکتار	۴۱/۰	۱	۰/۰۶
			مصرف کمتر کودهای شیمیایی در هکتار	۱۸/۶	۲	
			استفاده بیشتر از روش‌های کنترل زیستی آفات	۱۳/۵	۳	
			استفاده بیشتر از کودهای زیستی	۱۱/۱	۴	
			صرفه جویی بیشتر در مصرف آب	۱۰/۳	۵	
			دفعات کمتر استفاده از شخم	۵/۴	۶	
پایداری فنی	۲۱/۱	۳	مقاومت بیشتر در برابر بیماری ها	۲۲/۲	۱	۰/۰۴
			مقاومت بیشتر در برابر آفات	۲۱/۰	۲	
			کوتاه‌تر بودن طول دورهٔ کاشت تا برداشت	۱۹/۴	۳	
			مقاومت بیشتر در برابر خوابیدگی (ورس)	۱۰/۷	۴	
			مقامت بیشتر در برابر تغییرات آب و هوایی	۹/۶	۵	
			میزان کمتر ضایعات	۸/۸	۶	
			ضریب تبدیل بالاتر	۸/۱	۷	
پایداری اجتماعی	۱۴/۸	۴	ایجاد اشتغال بیشتر	۳۶/۹	۱	۰/۰۴
			دسترسی کشاورزان به خدمات ترویجی بیشتر	۲۸/۴	۲	
			بازارپسندی بهتر محصول	۲۶/۰	۳	
			نیاز به دانش تخصصی کمتر در تولید	۸/۷	۴	
پایداری سیاستی	۸/۳	۵	خرید تضمینی محصول	۴۱/۱	۱	۰/۰۰
			دسترسی به نهاده های زراعی	۳۱/۱	۲	
			دریافت خدمات یارانه‌ای	۲۷/۸	۳	

* IR : Inconsistency Ratio (نرخ سازگاری)

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-07-02]
[DOR: 20.1001.1.22518517.1394.5.16.22.3]
[DOI: 10.18869/acadpub.jcpp.5.16.163]

جدول ۴. اولویت بندی ارقام برنج با توجه به معیارهای پایداری در جهت پایداری نظام کشت برنج

معیارهای سطح ۱ به ترتیب اولویت	ارقام برنج به ترتیب اولویت و درصد مربوطه*						IR**
	۱	۲	۳	۴	۵	۶	
پایداری اقتصادی	N ۱۹/۸	Kh ۱۸/۲	Sh ۱۸/۰	T ۱۷/۲	H ۱۵/۲	F ۱۱/۷	۰/۰۳
پایداری بوم شناختی	H ۲۷/۹	T ۲۶/۴	N ۱۴/۱	F ۱۱/۸	Kh ۱۰/۵	Sh ۹/۳	۰/۰۶
پایداری فنی	F ۲۳/۸	H ۱۹/۳	Sh ۱۶/۲	Kh ۱۴/۳	T ۱۳/۹	N ۱۲/۵	۰/۰۴
پایداری اجتماعی	T ۲۳/۵	H ۲۱/۸	N ۱۴/۷	Sh ۱۳/۷	Kh ۱۳/۱	F ۱۳/۱	۰/۰۴
پایداری سیاستی	T ۲۲/۶	H ۲۲/۱	F ۱۷/۷	Kh ۱۳/۱	Sh ۱۲/۷	N ۱۱/۸	۰/۰۰
نهایی	هاشمی ۲۰/۶	طارم ۲۰/۱	ندا ۱۵/۴	فجر ۱۵/۱	شیرودی ۱۴/۵	خزر ۱۴/۴	۰/۰۶

*H : هاشمی، T: طارم، N : ندا، F: فجر، Kh : خزر، Sh : شیرودی (ارقام برنج)

**IR : Inconsistency Ratio (نرخ سازگاری)

(شامل پایداری اکولوژیکی، پایداری اقتصادی، پایداری اجتماعی، پایداری فنی و پایداری سیاستی) با توجه به هدف پایداری نظام کشت برنج دو به دو مقایسه شدند. سپس زیر معیارهای هر یک از معیارهای پایداری با توجه به آن دو به دو با یکدیگر مقایسه شدند. در نهایت ارقام برنج با توجه به هر یک از زیر معیارها دو به دو مقایسه شدند که در نهایت با توجه به هر یک از معیارهای پایداری و هم‌چنین با توجه به هدف شناسایی مناسب‌ترین رقم جهت پایداری نظام کشت برنج، رقم مناسب شناسایی شد. بدین صورت که با تلفیق وزن‌های نسبی معیارهای اصلی، معیارهای فرعی و گزیدارها (ارقام برنج)، وزن نهایی یعنی اولویت ارقام مشخص گردید. مطابق با جدول (۴) با توجه به معیار پایداری اقتصادی، رقم ندا در اولویت اول قرار دارد. رقم هاشمی در جهت پایداری بوم شناختی به‌عنوان مناسب‌ترین رقم شناسایی شد. با توجه به معیار پایداری فنی، رقم فجر در اولویت اول قرار دارد. و رقم طارم در جهت پایداری اجتماعی و سیاستی به‌عنوان مناسب‌ترین رقم شناسایی شد. با توجه به جدول (۴) نتایج نشان می‌دهد که در مجموع دو رقم هاشمی و طارم محلی با اختلاف کمی نسبت به هم به‌ترتیب در اولویت‌های اول و دوم قرار گرفتند.

نتیجه‌گیری و پیشنهادات

ملاحظه اولویت‌بندی معیارها که بر اساس ارزیابی متخصصان و با کمک فرآیند تحلیل سلسله مراتبی انجام گرفت، نشان دهنده این است که ابعاد اقتصادی، بوم شناختی و فنی به‌ترتیب مهم‌ترین ابعاد پایداری نظام کشت برنج می‌باشند. از این رو، می‌توان چنین استنباط نمود که در جهت تداوم و پایداری کشت برنج مسائل اقتصادی، مسایل بوم شناختی که دنیا هم با آن مواجه است و مسایل فنی مختص به ارقام برنج، بسیار حائز اهمیت هستند. کما اینکه برداشت رتون (چند ماه پس از برداشت محصول اصلی برنج، از محصول دوباره این کشت نیز برداشت به عمل می‌آید که به آن (رتون) می‌گویند) و انجام کشت مجدد توسط شالی‌کاران به‌ویژه در سال‌های اخیر نشان دهنده حائز پر اهمیت بودن مسائل اقتصادی می‌باشد. بنابراین پیشنهاد می‌گردد که دست‌اندرکاران و مسئولان استانی و

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-07-02]
[DOR: 20.1001.1.22518517.1394.5.16.22.3]
[DOI: 10.18869/acadpub.jcpp.5.16.163]

شهرستانی به‌منظور پایداری نظام کشت برنج توجه ویژه‌ای به معیارهای پایداری مذکور داشته باشند.

هم‌چنین کارکردهای ارقام مختلف برنج جهت پایداری نظام کشت برنج مشخص گردید. با توجه به اهمیت ابعاد اقتصادی و بوم شناختی به‌ترتیب ارقام ندا و هاشمی در اولویت بالا قرار گرفتند. اما با توجه و در نظر گرفتن همه ابعاد پایداری در مجموع استفاده از ارقام هاشمی و طارم برای تحقق پایداری نظام کشت برنج محتمل‌تر می‌باشند که برخلاف سیاست‌های کلان دولت و اهداف مراکز تحقیقاتی کشور (توسعه کشت ارقام پرمحصول از جمله شیرودی) می‌باشد، که از جمله دلایل اصلی آن با توجه به نتایج تحقیق حاضر و از نظر برخی متخصصین حوزه کشاورزی عدم ارایه خدمات یارانه‌ای مناسب، عدم خرید تضمینی محصول با قیمت مناسب و عدم ارائه به موقع نهاده‌های زراعی به کشاورزان توسط دست‌اندرکاران است. مسائلی از این دست موجب شد که کشاورزان منطقه با توجه به نظرات کارشناسان و بر اساس شواهد عینی گرایش بیشتری به سمت استفاده از ارقام هاشمی و طارم داشته باشند که مطابق با تحقیق حاضر می‌باشد. لذا ضروری به‌نظر می‌رسد که دولت و سیاست‌گذاران بخش کشاورزی یک بازنگری اساسی نسبت به برنامه‌های توسعه کشت ارقام پرمحصول از جمله شیرودی را به‌عنوان هدف اصلی در نظر داشته باشند. چرا که با توجه به این‌که در سال‌های اخیر در مناطق شمال کشور، کشاورزان با استفاده از ارقام هاشمی و طارم دو بار در سال زمین کشاورزی را به زیر کشت می‌برند، متخصصین بر این عقیده هستند که در دراز مدت کشت برنج پایدار نخواهد بود و باعث مشکلاتی از جمله تخریب ساختمان خاک و ... خواهد شد.

منابع مورد استفاده

1. Ahlander, A. M. 1994. Environmental problems in the shortage economy. Cheltenham Edward Elgar Publishing Ltd. *Journal of Environmental Economics and Management* 30: 381–395.
2. Akbari, N., S. Samadi and M. Dinmohammadi. 2005. Pattern of farm activities with dynamic linear programming approach. *Journal of Agricultural and Development Economics, Special Issue Productivity and Efficiency* 165-194. (In Farsi).
3. Arabioun, A., KH. Kalantari, A. Asadi and H. Shabanali Fami. 2009. The sustainability of wheat cultivation system in the province and determining factors. *Science of Agricultural Extension and Education* 5(2):17-28. (In Farsi).
4. Asadpour, H., S. Khalilian and Gh. Peykani. 2005. Theory and application of fuzzy linear ideal programming model in optimization of cropping pattern. *Journal of Agricultural and Development Economics, Special Issue productivity and efficiency* 307-338. (In Farsi).
5. Bahrami, M. 1998. Investigation of the variety of rhizoctonia solani; cause of sheath blight disease. MSc. Thesis, Faculty of Agriculture, Guilan university, Guilan, Iran. (In Farsi).
6. Craheix, D. F., J. E. Angevin, C. Bergez, B. Bockstaller, L. Colomb, B. Guichard Omon, R. Reau and T. Dore. No date. Multicriteria assessment of the sustainability of cropping systems: A case study of farmer involvement using the MASC model. Available online at: URL: www.ifsa2012.dk/downloads/WS6_4/D_Craheix.pdf.
7. Daily, P., B. Dasyupta , P. Bolin, J. D. Crosson, P. Guerry, C. Ehrlich, A. M. Folke, N. Jansson, A. Kautsky, S. Kinzig, K. G. Levin, P. Maler, A. D. Pinstrup, D. Sinisealco, and B. Walker. 1998. Food production and population growth. *Environment Science Journ*al 28: 1291-1292.
8. D'Silva, J. L., N. Man and H. A. M. Shaffril. 2011. Acceptance of sustainable agricultura practices: the case of cro farmers. *American Journal of Agricultural and Biological Sciences* 6(2): 227-230.
9. Emadzadeh, M., M. Zahedi-Keyvan and K. Aghaee. 2009. Optimal model farm crops grown in the absence of certainty and risk using interval linear programming. *Agricultural Economics and Development* 17(67): 73-92 (In Farsi).
10. Ghodsipour, S. H. 2012. Analytical hierarchy process (AHP). Publication of Amirkabir University. (In Farsi).
11. Kallas, Z., Y. Baba and C. Rabell. 2012. How importanat are cultural and environmental objectives for rice farmers in south senegal? International Association of Agricultural Economists (IAAE) Triennial Conference, Brazil.
12. Khosravi, J., M. A. Asoodar, M. R. Alizadeh and M. H. Peyman. 2011. Application of multiple criteria decision making system compensatory (TOPSIS) in selecting of rice milling system. *World Applied Sciences Journal*

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-07-02]
[DOR: 20.1001.1.22518517.1394.5.16.22.3]
[DOI: 10.18869/acadpub.jcpp.5.16.163]

13(11): 2306-2311.
13. Li, D. and M.Tian (2012) The empirical study of performance evaluation on the specialized cooperative organizations of farmers in sichuan by AHP. *Journal of Management and Sustainability* 2(1): 200-209.
14. Lopez, C. P. and J. C. Requena. 2006. A multifunctional comparison of conventional versus alternative olive systems in Spain by AHP, International Association of Agricultural Economists Conference, Gold Coast, Australia.
15. Moumeni-Helali, H. and A. Ahmadpour. 2012. Farme field school approach as an affective approach for accepting biological control by rice farmers: case of babol township. 4th Congress Extension Science and Education Agriculture and Natural Resources, Iran.
16. Osku, T., M. Chizari and S. F. Rasuli. 2007. Effect of a participatory farmer field school (FFS) approach on rice farmers' attitudes and knowledge regarding biological control against the rice stem borer, *Journal of Agricultural Sciences* 1-2 (38): 109-119. (In Farsi).
17. Poursaeed, A. R. 2010. The examination of the partnership models of sustainable agricultural development based on multiple criteria decision making (MCDM) in Ilam province. PhD. Thesis, Agricultural Extension and Education, Science and Research Branch Islamic Azad University, Tehran, Iran. (In Farsi).
18. Poursaeed, A., M. Mirdamadi, I. Malekmohammadi and J. F-Hosseini. 2010. Partnership models of agricultural sustainable development based on multiple criteri decision making (MCDM) in iran. *African Journal of Agricultural Research* 5(23):3185-3190.
19. Tin, N. H. 2011. An agricultura management system designed to determine the capability of farm land at the district, commune, hamlet, and farm level in the an Giang province, Vietnam. PhD. Thesis, School of Mathematical and Geospatial Sciences, College of Science, Engineering and Health RMIT University, Australia.
20. Tiwari, D. N., R. Loof and G.N. Paudyal. 1999. Economic decision-making in lowland irrigated agriculture using multi-criteria analysis techniques. *Agricultural Systems* 60(2):99–112.
21. Triantaphyllou, E. and Mann, S. H. (1995). Using the analytic hierarchy Process for decision making in engineering applications: some challenges. *Applications and Practice* 2(1): 35-44.

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-07-02]
[DOR: 20.1001.1.22518517.1394.5.16.22.3]
[DOI: 10.18869/acadpub.jcpp.5.16.163]