

## تحلیل و اولویت بندی عوامل مؤثر بر تولید گندم با تأکید بر پایداری محیط زیست

علی سردار شهرکی<sup>۱\*</sup>

[a.shahraki65@gmail.com](mailto:a.shahraki65@gmail.com)

ندا علی احمدی<sup>۲</sup>

مهدی صفدری<sup>۳</sup>

تاریخ دریافت: ۹۷/۱۰/۱۰

تاریخ پذیرش: ۹۸/۵/۱۶

### چکیده

**زمینه و هدف:** دانش و اطلاعات زیست محیطی نقش اساسی در فعالیت های افراد جامعه دارد. این آگاهی ها راه را برای توسعه جوامع بشری هموار می سازد و مسائل و مشکلات زیست محیطی را کاهش می دهد. امروزه تهدیدهای زیست محیطی از جانب بشر مورد توجه قرار گرفته و افکار عمومی را به خود معطوف کرده است. دلیل این تهدیدها آن است که مشکلات عمده ای را در زمینه پایداری محیط زیست بوجود آورده است و از طرفی توجه بسیار زیادی به مقوله پایداری و سلامت زیست محیطی در بخش تولیدات کشاورزی به علت اثرات زیانبار آن شده است. بنابراین هدف پژوهش حاضر، ارزیابی و اولویت بندی عوامل مؤثر بر تولید محصول گندم با تأکید پایداری زیست محیطی است.

**روش بررسی:** در تحقیق حاضر با استفاده از تکنیک های AHP فازی و DEMATEL جهت تحلیل و اولویت بندی عوامل مؤثر بر تولید گندم با تأکید بر پایداری محیط زیست استفاده گردیده است. جامعه آماری شامل ۵۰ نفر از خبرگان و کارشناسان جهاد کشاورزی منطقه سیستان و در سال ۹۸-۱۳۹۷ گردآوری شده است.

**یافته ها:** نتایج حاصل از AHP فازی، نشان دهنده در اولویت بودن بعد آموزشی - ترویجی با وزن تهایی (۰/۴۵) و پس از آن مدیریتی (۰/۳۱)، فنی (۰/۱۲) و اقتصادی (۰/۱۰) می باشد. همچنین نتایج با استفاده از روش DEMATEL، نشان می دهد که بعد آموزشی ترویجی در اولویت نخست، و پس از آن ابعاد مدیریتی، فنی و اقتصادی با مقدار  $R + D$  ۳۴/۴۴، ۳۲/۱۷ و ۳۱/۳۳ را بر تولید گندم در منطقه سیستان دارا می باشد.

۱- استادیار اقتصاد کشاورزی، دانشگاه سیستان و بلوچستان. \* (مسوول مکاتبات)

۲- دانشجوی دکتری اقتصاد کشاورزی، دانشگاه سیستان و بلوچستان.

۳- دانشیار اقتصاد کشاورزی، دانشگاه سیستان و بلوچستان

بحث و نتیجه گیری: بنابراین توصیه به برگزاری برنامه‌های آموزشی - ترویجی توسط مروجان جهاد کشاورزی منطقه سیستان برای کشاورزان گندم‌کار با توجه به نیازمندی کشاورزان و شرایط روستایی منطقه می‌گردد.

واژه های کلیدی: اولویت‌بندی، پایداری، محیط‌زیست، گندم، روش<sup>1</sup> FAHP و<sup>2</sup> DEMTEL.

## **Analyze and Prioritize Factors Affecting Wheat Production with an Emphasis on Environmental Sustainability**

**Ali Sardar Shahraki** <sup>1\*</sup>

[a.shahraki65@gmail.com](mailto:a.shahraki65@gmail.com)

**Neda Aliahmadi** <sup>2</sup>

**Mahdi Safdari**<sup>3</sup>

Admission Date: August 7, 2019

Date Received: December 31, 2018

### **Abstract**

**Background and Objective:** Knowledge and information on the environment play a major role in the activities of the community. These information's pave the way for the development of human societies and reduce environmental problems. Today, environmental threats have been taken into consideration by human beings and focused on public opinion. The reason for these threats is that it has created major problems in terms of environmental sustainability and, on the other hand, much attention has been paid to the issue of sustainability and environmental health in agricultural production due to its harmful effects. Therefore, the purpose of this study is to evaluate and prioritize factors affecting wheat production with an emphasis on environmental sustainability.

**Method:** the statistical population includes 50 experts and experts in agriculture Jihad in Sistan region, using fuzzy hierarchical analysis and demetal analysis techniques.

**Findings:** The results of the fuzzy AHP indicate that the educational-promotional dimension is the highest (0.45) and then management (0.31), technical (0.12) and economic (0.10) respectively. Also, the results are shown using the DEMATEL method The first educational extension followed by the administrative, technical and economic dimensions of 34.44%, 32.17%, and 33.31% on wheat production in Sistan region.

**Discussion and Conclusion:** Therefore, it is recommended that educational programs be promoted by the farmers of Sistan Agricultural Jihad for wheat farmers, taking into account the farmers' needs and the rural conditions of the region.

**Keywords:** Prioritization, Sustainability, Environment, Wheat, FAHP and DEMTEL.

---

1- Assistant Professor of Agricultural Economics, University of Sistan and Baluchestan \*(Corresponding Author)

2- PhD student of Agricultural Economics, University of Sistan and Baluchestan.

3- Associate Professor of Agricultural Economics, University of Sistan and Baluchestan.

## مقدمه

توجه به توسعه کشاورزی به منظور رسیدن به توسعه روستایی بعنوان مرکز و محور توسعه روستایی امری ضروری و لازم می-باشد. اگرچه توسعه روستایی در ارتباط با اقتصاد روستا است، ولی به علت ساختار اقتصادی-اجتماعی ویژه جوامع روستایی، ابعاد مختلف اجتماعی، محیطی و اقتصادی روستا تأثیر تعیین کننده‌ای دارد. در جهت نیل به توسعه کشاورزی همراه با کشت و زرع محصولات کشاورزی راهبردی و مهم، همیشه مشکلاتی وجود داشته است (۱ و ۲). توسعه کشاورزی و روستایی و نقش آن در پیشبرد و توسعه کشورها از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. نبود امنیت غذایی، فقر، مهاجرت روستاییان و تخریب محیط زیست از جمله عواملی هستند که بایستی در جریان توسعه کاهش یابد (۳ و ۴). بخش کشاورزی یکی از با اهمیت ترین فعالیت‌های اقتصادیست که نیازمند به برنامه‌ریزی-های دقیق جهت نیل به توسعه و مقابله با بحران‌های اجتماعی، اقتصادی و سیاسی می‌باشد (۵).

کوچک و خرد بودن زمین‌های کشاورزی و جمعیت زیاد کشاورزان، همیشه مسائل مربوط به افزایش تولید را شدت می-بخشد. از دیگر سو، به کارگیری بهینه گیاهان زراعی و بازگشت تولید آنها به طبیعت، برای کنترل فرسایش خاک استفاده از شخم حفاظتی، تکنولوژی‌های زراعی در کنترل علف‌های هرز، به کارگیری سیستم‌های شخم حداقل صفر به هدف کاهش مصرف انرژی و هزینه‌های عملیاتی و ... به آسیب‌ها و تخریب کشاورزی رایج و نگرانی‌های مرتبط با یک کشاورزی ناکارآمد جواب می‌دهد (۶). علاوه بر آثار زیست‌محیطی، کشاورزی مدرن در بیشتر تحولات اجتماعی و اقتصادی در کشورهای توسعه‌یافته وجود داشته بلکه می‌توان از دست رفتن شغل‌ها، انتقال فرصت‌های اقتصادی از زنان به مردان، دولتی شدن نهاد-های روستایی و بسیاری از موردهای دیگر اشاره نمود (۷). علاوه بر این روستاهای کشور از لحاظ دسترسی به توسعه‌ای مناسب با مشکلاتی روبرو هستند که موفقیت در برنامه‌ریزی‌ها و مورد قبول واقع شدن راهبردهای توسعه‌ای اعمال شده را با شک روبرو کرده است (۸). اولین بار کمسیون جهانی محیط-زیست اصطلاح توسعه پایدار را مطرح کرد. این توسعه نیازهای

زمان حاضر را بدون آسیب رساندن به نیازهای نسل آتی برآورده می‌سازد. (۹). توسعه پایدار به مفهوم ادغام اهداف اجتماعی، اقتصادی و زیست‌محیطی جهت حداکثر نمودن رفاه مردم زمان حاضر بدون آسیب رساندن به توانایی‌های نسل آینده برای رسیدن به نیازهایشان است (۱۰، ۱۱ و ۱۲). حفاظت و مدیریت منابع طبیعی اساس و هدایت تغییرات تکنولوژی و نهادی در جهتی که تضمین کننده تأمین مداوم نیازهای انسانی نسل حاضر و آتی تعریف فائو از کشاورزی پایدار می‌باشد (۱۳ و ۱۴). لذا، اهداف عمده و اساسی کشاورزی پایدار را بهره‌وری اقتصادی، مسئولیت اجتماعی و کیفیت محیط-زیست می‌توان در نظر گرفت (۱۵)، که باید بصورت تعادل در کنار هم قرار بگیرند. تحولی هنگامی پایدار می‌باشد که مولد فرصت‌ها و محافظ محیط باشد. لازمه این تحول، ارتباط ناگسستگی بین اقتصاد، اکولوژی و امنیت اجتماعی است و شرایط اجتماعی و ترقی‌های اقتصادی بایستی مطابق با جریان طولانی مدت حفظ پایه‌های زندگی بشر باشند (۱۶ و ۱۷). طبق آمارنامه سال زراعی ۹۵-۱۳۹۴، گندم آبی و دیم به ترتیب ۸۷۵۵۷ هکتار و ۱۷۵ هکتار از سطح زیرکشت استان سیستان و بلوچستان را به خود تخصیص داده است و سطح زیر کشت، تولید گندم آبی و دیم ۱۸۳۵۴۷ تن و ۱۸۴ تن بوده است و نیز عملکرد گندم آبی و دیم به ترتیب ۲۰۹۶/۳ کیلوگرم در هکتار و ۱۰۵۷/۱ کیلوگرم در هکتار بوده است (۱۸). امروزه انسان نیازمند به کسب نظام‌هایی است که علاوه بر داشتن پویایی اقتصادی، قادر باشد موجب بهبود وضعیت محیط‌زیست و بهره‌مندی بهینه از منابع در دسترس باشد و نیز در فراهم نمودن نیازهای غذایی انسان و در پیشرفت کیفیت زندگی انسان‌ها نقش اساسی داشته باشد. در این گونه نظام‌ها نهاده‌هایی چون سموم دفع آفات و کودهای شیمیایی به میزان کم به کار می‌رود و از مصرف بیش از حد ادوات کشاورزی خودداری می‌گردد. در این جهت متخصصین کشاورزی همواره در جستجوی راه‌هایی که علاوه بر تأمین سود مالی کشاورزان و مقبولیت اجتماعی، قادر باشند که زمینه‌های لازم را برای کاهش وابستگی به نهاده‌های خارجی مهیا نماید (۱۹ و ۲۰).

آنست که مؤلفه‌های اقتصادی، اجتماعی، محیط‌زیستی و نهادی تبیین‌کننده ۶۳ درصد از تغییرات پراکنش توسعه پایدار تعاونی‌های تولید کشاورزی بود و شاخص‌های برازش مدل در وضعیت خوبی قرار داشت. حاجی و همکاران (۲۵)، به تحلیل عاملی پیش‌برنده‌ی توسعه پایدار تعاونی‌های تولید کشاورزی شهرستان نقده از دیدگاه اعضای تعاونی‌ها پرداخته‌اند. براساس نتایج تحلیل عاملی، مهم‌ترین مؤلفه‌ها در پنج عامل مدیریتی - ترویجی، اجتماعی - شخصیتی، اقتصادی، سیاستی و زیست - محیطی دسته‌بندی شدند. این عوامل در مجموع توانستند ۵۴/۰۴۴ درصد از واریانس متغیرها را تبیین نمایند. اکبری و همکاران (۱۴)، پایداری تولید پسته در نواحی روستایی شهرستان رفسنجان را مورد بررسی قرار داده‌اند. نتایج حاکی از آنست که، شاخص‌های زیست‌محیطی، اجتماعی و اقتصادی تأثیر مثبت و معناداری در پایداری تولید پسته دارد و میزان تأثیر شاخص‌های زیست‌محیطی، اجتماعی و اقتصادی بر پایداری به ترتیب ۰/۳۹ درصد، ۰/۹۰ درصد و ۰/۹۲ درصد محاسبه و کمترین تأثیر بر پایداری را شاخص زیست‌محیطی داشته است. محمدی (۲۶)، به بررسی پایداری زیست‌محیطی و عوامل تحقق آن در بخش کشاورزی شهرستان پاکدشت با استفاده از معادلات ساختاری و تحلیل عاملی پرداخته است. نتایج نشان می‌دهد که مهمترین عوامل مؤثر در پایداری به ترتیب اولویت، زیست‌محیطی فناوری‌های حفاظتی به ویژه تناوب زراعی، اقتصادی و بازاریابی، آموزشی و ترویجی، سیاست‌گذاری و برنامه‌ریزی و اجتماعی و فرهنگی می‌باشد. Clark and Tilman (۲۷)، به تجزیه و تحلیل مقایسه اثرات زیست‌محیطی از سیستم‌های تولید کشاورزی، بهره‌وری نهاد-های کشاورزی و انتخاب غذا پرداخته‌اند. تجزیه و تحلیل‌ها نشان می‌دهد که تغییر رژیم غذا به موادغذایی تأثیر کم و افزایش بهره‌وری استفاده از منابع کشاورزی، مزایای زیست-محیطی بیشتری را نسبت به سیستم‌های کشاورزی معمولی به جایگزین‌هایی مانند کشاورزی ارگانیک یا گوشت گاو تغذیه شده با علف‌های هرز ارائه می‌دهد. Kanter et al (۲۸)، به بررسی ارزیابی تجارت کشاورزی در عصر توسعه پایدار

بنابراین هدف مطالعه حاضر تحلیل و اولویت‌بندی عوامل مؤثر بر تولید محصول گندم منطقه سیستان، با تأکید بر پایداری محیط‌زیست با بکارگیری از روش‌های FAHP و DEMTEL می‌باشد.

### پیشینه تحقیق

برآورد میزان پایداری انعکاس‌کننده اندازه‌گیری و ارزیابی و صورت فزاینده بعنوان با اهمیت‌ترین وسیله به منظور تغییر و تحول شرایط در جهت توسعه پایدار است. در حقیقت برآورد پایداری وسیله‌ایست که سیاست‌گذاران و تصمیم‌گیران می‌توانند برای اقدامات بهتر جهت پایداری بیشتر جامعه انجام دهند. یکی از اهداف برآورد پایداری، اطمینان از سهم بهینه فعالیت‌ها و طرح در توسعه پایدار است (۲۱). در این میان برآورد اثرات زیست‌محیطی شیوه‌ای است که کسب اطمینان از تصمیماتی که شاید اثر قابل توجهی در محیط است، هدف آن باشد. در حقیقت برآورد اثرات زیست‌محیطی سنجش ابعاد گوناگون محیط‌زیست مرتبط با طریقه سیاست‌گذاری‌ها و تصمیم‌ها می‌باشد (۲۲).

از جمله مشکلات و مسائل مهم در زمینه دانش زیست‌محیطی، آگاهی و دانش روستاییان در این حوزه است و در دنیای امروز بحث در این مورد اهمیت بسیار زیادی دارد، و دلیل آن اینست که روستاییان، به خصوص فعالان بخش کشاورزی در کشورهای در حال توسعه، آگاهی و علم زیادی در رابطه با آلودگی‌ها، بذر-های گیاهان و در کل منابع طبیعی دارند. بخش بسیاری از فعالیت‌های کشاورزی در محیط‌های روستایی صورت می‌پذیرد؛ لذا علم و آگاهی لازم و کافی روستاییان در رابطه با منابع طبیعی به حفاظت از محیط‌زیست کمک بسیاری می‌کند (۲۳) و (۲۴).

حاجی و همکاران (۳)، به تحلیل مؤلفه‌های مؤثر بر توسعه پایدار تعاونی‌های تولید کشاورزی در مناطق روستایی شهرستان نقده با استفاده از روش مدل‌سازی معادلات ساختاری پرداخته‌اند. نتایج تحلی عاملی تأییدی، پایایی و برازش متغیرهای نهفته مطالعه را تأیید کرد. مدل‌سازی معادلات ساختاری حاکی از

عوامل مدیریتی، فنی، اقتصادی و آموزشی - ترویجی بر تولید کشاورزی محصول گندم منطقه سیستان با تأکید بر پایداری محیط زیست مؤثرند. ثانی عمده تحقیقات داخلی شاخص های اجتماعی، اقتصادی و فردی را با استفاده از روش تحلیل عاملی عوامل مؤثر بر پایداری مورد بررسی قرار داده اند. بنابراین مطالعه حاضر، سعی در شناخت عوامل مؤثر بر تولید کشاورزی محصول گندم و تحلیل و اولویت بندی با تأکید بر پایداری زیست محیطی با توجه به توسعه پایدار با استفاده از متد FAHP و DEMTEL می باشد.

### مواد و روش ها

با توجه به مطالعات انجام شده در چارچوب موجود گزیده ای از شاخص ها (ابعاد) و گزینه ها متناسب با منطقه مورد مطالعه انتخاب گردیده شد، و در غالب پرسشنامه ای در اختیار ۵۰ نفر از کارشناسان و خبرگان جهاد کشاورزی منطقه در سال ۱۳۹۷ قرار گرفته شد. با استفاده از روش های تحلیل سلسله مراتبی فازی (FAHP) و DEMTEL به تحلیل و اولویت بندی عوامل مؤثر بر تولید گندم با تأکید بر پایداری محیط زیست با استفاده از نرم افزار *FUZZY AHP* و *BT Dematel Solver* پرداخته شد. شاخص ها و گزینه های مورد استفاده در این مطالعه در جدول (۱) آورده شده است.

پرداخته اند. پیش بینی می شود که زمینه های کار آینده شامل ادغام چهار مرحله به یک فرم مدل سازی واحد و ارتباط آن با ابعاد دیگر برای تسهیل تجزیه و تحلیل تجارت است. به همین ترتیب، برای تقویت روابط سیاستی تجزیه و تحلیل تقاضای کشاورزی نیاز به بهبود مشارکت متخصصین و ذینفعان در روند تحقیق دارد. Parajuli *et al* (۲۹)، به بررسی پایداری زیست محیطی زنجیره تأمین تولید میوه و سبزی در مواجهه با تغییرات آب و هوایی پرداخته اند. نتایج حاکی از آنست که تعیین کننده عوامل مختلف ایجاد تغییرات محیطی نسبت به سناریوهای مدیریت می باشد. ارزیابی زیست محیطی آینده زنجیره تامین F & V با در نظر گرفتن رابطه بین عملکرد و کیفیت محصول، استرس های CC و اقدامات سازگاری بالقوه و مقابله با آن، یک مسیر و جهت جدید را ایجاد می کند. با توجه به مطالعات انجام گرفته، رویکرد توسعه پایدار با توجه با ضایعات زیست محیطی و کاهش سطح زندگی مردم، بعنوان موضوع روز دهه آخر قرن بیستم از طرف سازمان ملل ارائه شد. یکی از با اهمیت ترین ابعاد توسعه پایدار، پایداری زیست- محیطی است که حفظ و بهبود سلامت محیط زیست با بکارگیری صحیح و اصولی آن است. بنابراین بعنوان هدف کلی، اصل پایداری در طرح ها و برنامه های توسعه تأکید و هدفی مستمر قلمداد شد. در مجموع می توان بیان کرد که نخست

### جدول ۱- شاخص های تولید گندم در منطقه سیستان با تأکید بر محیط زیست

Table 1. Indices of wheat production in Sistan region with an emphasis on the environment

گزینه ها	ابعاد
یکپارچه سازی کردن اراضی زیر کشت	مدیریتی
سازمان دهی و منسجم کردن	
مبارزه با آفات و بیماری های محصول	فنی
پیگیری تحقیقات و انجام پروژه های تحقیقاتی بر روی محصول	
بازاریابی: راه اندازی سیستم بازاریابی کارا برای فروش محصول	اقتصادی
سرمایه گذاری خصوصی: برنامه ریزی برای سرمایه گذاری خصوصی برای تقویت و توسعه کشت آن و امکانات خدماتی	
فرداست و فرودست محصول	آموزشی - ترویجی
استفاده از روش های مختلف آموزشی - ترویجی برای اطلاع رسانی ویژه کشت محصول	
اعتبارات ترویج: افزایش اعتبارات آموزش و ترویج ویژه کشت محصول	

## بحث و نتیجه‌گیری

پس از جمع‌آوری نظرات کارشناسان و خبرگان جهادکشاورزی منطقه سیستان برای اولویت‌بندی عوامل مؤثر برای تولید گندم با تأکید بر پایداری زیست‌محیطی با استفاده از دو تکنیک AHP فازی و DEMATEL به برآورد و در قسمت بعد به به تحلیل نتایج آن‌ها پرداخته می‌شود.

## الف) یافته‌های تکنیک FAHP

در جدول (۲)، ماتریس مقایسات زوجی AHP فازی که حاصل میانگین نظرات خبرگان، آورده شده است. در جدول ذکر شده، در رابطه با مقادیر پایین قطر اصلی، از معکوس مقادیر بدست

آمده برای درایه‌های بالای قطر اصلی بکار رفته است. با توجه به جدول (۲)، معیارهای سازمان‌دهی و منسجم کردن، پیگیری تحقیقات و انجام پروژه‌های تحقیقاتی بر روی محصول و استفاده از روش‌های مختلف آموزشی - ترویجی برای اطلاع رسانی ویژه کشت محصول (۳، ۴ و ۷) نسبت به سایر شاخص‌ها دارای برتری نسبی و معیار یکپارچه‌سازی کردن اراضی زیر کشت، سرمایه‌گذاری خصوصی: برنامه‌ریزی برای سرمایه‌گذاری خصوصی برای تقویت و توسعه کشت آن و امکانات خدماتی فرادست و فرودست محصول و اعتبارات ترویج: افزایش اعتبارات آموزش و ترویج ویژه کشت محصول (۱، ۶ و ۸) نسبت به دیگر شاخص‌ها ضعیف‌تر می‌باشند.

## جدول ۲- ماتریس مقایسه زوجی معیارها و اولویت‌بندی عوامل مؤثر بر تولید با تأکید بر پایداری زیست‌محیطی

Table 2. Maturity comparison of criteria and prioritizing factors affecting production with an emphasis on environmental sustainability

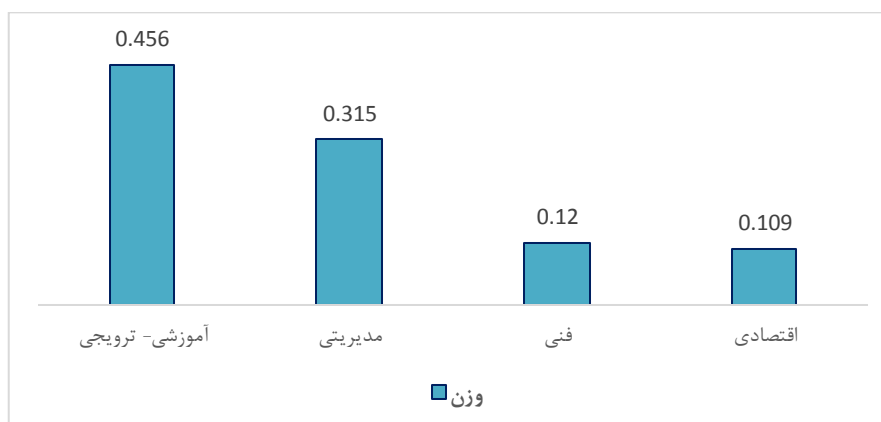
معیار ۸	معیار ۷	معیار ۶	معیار ۵	معیار ۴	معیار ۳	معیار ۲	معیار ۱	مقایسه معیارها
۰/۱۶، ۰/۲۵) (۰/۱۲،	۰/۱۶، ۰/۲۵) (۰/۱۲،	۰/۳۳، ۱) (۰/۲،	(۱، ۲، ۴)	(۱، ۲، ۴)	(۱، ۱، ۱)	(۱، ۳، ۵)	(۱، ۱، ۱)	معیار ۱
۰/۵، ۱) (۰/۲۵،	(۶، ۸، ۱۰)	(۱، ۳، ۵)	(۱، ۳، ۵)	(۵، ۷، ۹)	(۴، ۶، ۸)	(۱، ۱، ۱)	۰/۳۳، ۱) (۰/۲،	معیار ۲
۰/۵، ۱) (۰/۲۵،	۰/۳۳، ۱) (۰/۲،	۰/۵، ۱) (۰/۲۵،	۰/۵، ۱) (۰/۲۵،	(۱، ۳، ۵)	(۱، ۱، ۱)	۰/۱۶، ۰/۲۵) (۰/۱۲،	(۱، ۱، ۱)	معیار ۳
۰/۳۳، ۱) (۰/۲،	۰/۱۶، ۰/۲۵) (۰/۱۲،	۰/۱۶، ۰/۲۵) (۰/۱۲،	۰/۵، ۱) (۰/۲۵،	(۱، ۱، ۱)	۰/۳۳، ۱) (۰/۲،	۰/۱۴، ۰/۲) (۰/۱۱،	۰/۵، ۱) (۰/۲۵،	معیار ۴
۰/۲۵، ۰/۵) (۰/۱۶،	(۵، ۷، ۹)	(۱، ۳، ۵)	(۱، ۱، ۱)	(۱، ۲، ۴)	(۱، ۲، ۴)	۰/۳۳، ۱) (۰/۲،	۰/۵، ۱) (۰/۲۵،	معیار ۵
۰/۳۳، ۱) (۰/۲،	(۵، ۷، ۹)	(۱، ۱، ۱)	۰/۳۳، ۱) (۰/۲،	(۴، ۶، ۸)	(۱، ۲، ۴)	۰/۳۳، ۱) (۰/۲،	(۱، ۳، ۵)	معیار ۶
۰/۲، ۰/۳۳) (۰/۱۴،	(۱، ۱، ۱)	۰/۱۴، ۰/۲) (۰/۱۱،	۰/۱۴، ۰/۲) (۰/۱۱،	(۴، ۶، ۸)	(۱، ۳، ۵)	۰/۱۲، ۰/۱۶) (۰/۱،	(۲، ۴، ۶)	معیار ۷
(۱، ۱، ۱)	(۳، ۵، ۷)	(۱، ۳، ۵)	(۲، ۴، ۶)	(۱، ۳، ۵)	(۱، ۲، ۴)	(۱، ۲، ۴)	(۲، ۴، ۶)	معیار ۸

است نشان می‌دهد که عامل آموزشی ترویجی با وزن نهایی (۰/۴۵) بیشترین اهمیت و تأثیر را در تولید محصول گندم منطقه مذکور دارد و ابعاد مدیریتی (۰/۳۱)، فنی (۰/۱۲) و اقتصادی (۰/۱۰) در اولویت بعدی قرار گرفته‌اند. نتایج نشان

با توجه به دیدگاه‌های کارشناسان و خبرگان منطقه سیستان در رابطه با شناسایی و اولویت‌بندی عوامل مؤثر بر تولید محصول گندم با تأکید بر پایداری زیست‌محیطی با بکارگیری تکنیک سلسله مراتبی فازی (FAHP) که در شکل (۱) آمده

محصول در تولید محصول گندم در منطقه سیستان با توجه به پایداری زیست محیطی است.

دهنده اهمیت شاخص‌های استفاده از روش‌های مختلف آموزشی - ترویجی برای اطلاع رسانی ویژه کشت محصول و اعتبارات ترویج: افزایش اعتبارات آموزش و ترویج ویژه کشت



شکل ۱- وزن‌نهایی گزینه‌ها براساس شاخص‌های عوامل مؤثر بر تولید گندم منطقه سیستان با تأکید بر پایداری زیست- محیطی

Figure 1. Weight of options on the basis of factors affecting the production of wheat in the Sistan region with an emphasis on environmental sustainability

#### ب) یافته‌های تکنیک دیمتل

نرمال کردن ماتریس ارتباط مستقیم،  $N = K * M$  که در این رابطه  $K$  بصورت زیر برآورد می‌گردد. ابتدا جمع کلیه سطرها و ستون‌ها محاسبه می‌گردد. معکوس بزرگترین عدد سطر و ستون  $K$  را تشکیل می‌دهد.

$$K = \frac{1}{\max \sum_{j=1}^{\pi} a_{ij}}$$

۵- محاسبه ماتریس ارتباط کامل

برای محاسبه ماتریس ارتباط کامل، ابتدا باید ماتریس شدت نسبی حاکم بر روابط کامل را بدست آورد. (این مرحله محاسبه ماتریس شدت نسبی از غیر مستقیم است که به صورت - معکوس  $M^2(I-M)$  بدست می‌آید)

۶- ایجاد نمودار علی:

برای محاسبه میزان تأثیرگذاری و تأثیرپذیری شاخص‌ها، از دوش شاخص  $R$  و  $D$  استفاده می‌گردد، که بصورت زیر برآورد می‌شود.

مراحل زیر جهت اجرا و بررسی مدل DEMTEL و برآورد میزان تأثیرپذیری و تأثیرگذاری شاخص‌ها (ابعاد)، می‌باشد که شامل:

۱- تشکیل ماتریس ارتباط مستقیم

پس از توزیع پرسشنامه میان ۵۰ نفر از کارشناسان و خبرگان جهاد کشاورزی منطقه سیستان، میانگین ساده نظراتشان در ارتباط با هر زوج عامل برآورد شده و ماتریس  $M$  تشکیل شده است: (قابل ذکر است که آلفا برابر ۰/۰۶۲۴ است).

۲- در این گام آلفا را در ماتریس روابط مستقیم ضرب می‌کنیم و ماتریس نرمال‌سازی یا شدت نسبی روابط مستقیم بوجود می‌آید.

۳- ماتریس شدت نسبی حاکم بر روابط کامل

این ماتریس از ماتریس همایی (واحد) کسر می‌شود و در گام آخر این مرحله، معکوس ماتریس مرحله قبل در ماتریس ارتباط مستقیم ضرب شده و ماتریس ارتباط کامل بدست می‌آید.

۴- نرمال کردن ماتریس ارتباط مستقیم

#### جدول ۳- ترتیب اثرگذاری متغیرها



Table 3. The order of the effect of the variables

R-J	R+J	J	R	نتیجه
۰/۹۰۳	۳۴/۴۴۷	۱۶/۷۷۱	۱۷/۶۷۵	مدیریتی
-۱/۶۵۰	۳۶/۳۹۰	۱۹/۰۲۰	۱۷/۳۷۰	آموزشی - ترویجی
۰/۵۲۲	۳۲/۱۷۸	۱۹/۸۲۸	۱۶/۳۵۰	فنی
۰/۲۲۳	۳۱/۳۳۸	۱۹/۵۵۷	۱۵/۷۸۱	اقتصادی

۴- اقتصادی

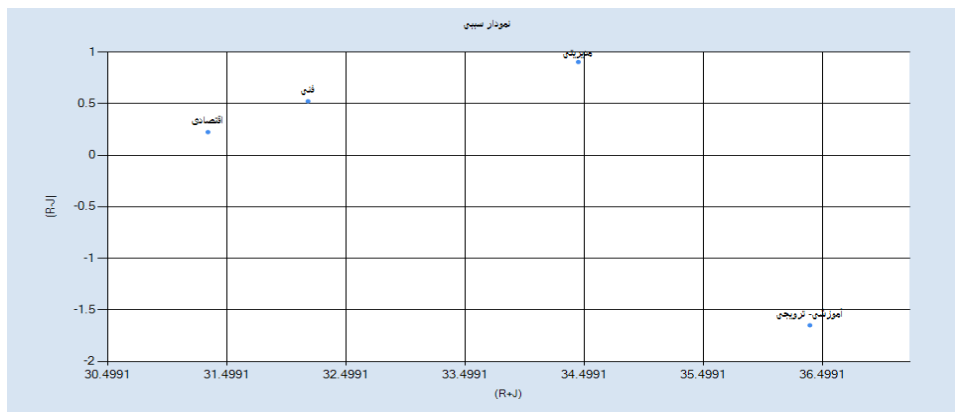
معیار  $R - D$  علی یا معلولی بودن شاخص‌ها را مشخص می‌کند، که شاخص‌های علی مدیریتی، فنی و اقتصادی و شاخص معلول آموزشی - ترویجی می‌باشد.

میزان تعامل هر شاخص‌ها با معیار  $R + D$  محاسبه می‌شود، که ترتیب هر کدام براساس تعامل با دیگر شاخص‌ها بصورت زیر می‌باشد:

۱- آموزشی و ترویجی

۲- مدیریتی

۳- فنی



شکل ۲- نمودار علت و معلول اولویت بندی عوامل مؤثر بر تولید گندم منطقه سیستان

Figure 2. The causal and causal factors of priority determination of factors affecting the production of wheat in Sistan region

نگرانی از مسائل و مشکلات زیست‌محیطی، نظام‌های کشاورزی نو مورد انتقاد زیادی قرار گرفته است و یک تجمع جهانی به پشتیبانی از محیط زیست طبیعی به وجود آمده است تا نوعی کشاورزی را گسترش دهد که قادر است علاوه بر افزایش بهره‌وری، کمترین آسیب را به محیط زیست وارد می‌نماید در سال‌های اخیر با توجه به مفهوم کشاورزی پایدار به علت افزایش توجه به سلامت محصولات تولید شده در نظام‌های مختلف کشاورزی از دو جنبه اثرگذاری بر سلامت انسان‌ها و محیط زیست مورد توجه قرار گرفته است، براساس مفهوم کشاورزی پایدار، کشاورزی زمانی پایدار است که از لحاظ ابعاد فنی

### جمع‌بندی و پیشنهادات

وجود بحران‌ها و مسائل زیست‌محیطی، موجب توجه بسیاری از برنامه‌ریزان و سیاست‌گذاران به مسئله پایداری و توسعه پایدار شده است. از میان بخش‌های گوناگون اقتصادی، بخش کشاورزی ارتباط بسیار زیادی با پایداری محیط زیست دارد، زیرا محیطی برای فعالیت‌های تولیدی در بخش محیط زیست می‌باشد. کشاورزی پایدار نوعی فرآیند بهینه‌سازی است که با بکارگیری بهینه از منابع طبیعی بتواند نیاز غذایی بشر را تأمین کرده و کیفیت محیط زیست را افزایش دهد، در حالت کلی کشاورزی پایدار تلفیقی از دانش و مدیریت است. به علت

جهت افزایش و بهبود عملکرد محصول گندم در منطقه در برنامه‌ریزی مد نظر قرار دهند.

با توجه به نتایج بدست آمده جهت پیشنهادات زیر مطرح می‌گردد:

۱- برگزاری برنامه‌های آموزشی برای کشاورز با توجه به نیازمندی کشاورزان گندم‌کار منطقه سیستان و شرایط روستایی منطقه

۲- آموزش توسط مروجان به گندم‌کاران منطقه جهت ارتقای علم و دانش آنان به سمت مدنیزه کردن

کشت در مراحل کاشت، داشت و برداشت محصول  
۳- ایجاد شرایطی را برای یکپارچه‌سازی اراضی منطقه سیستان جهت استفاده بهینه از کلیه خدمات و عوامل تولید

برنامه‌های آموزشی- ترویجی جهت افزایش عملکرد با حداکثر استفاده بهینه از منابع و همچنین با در نظر گرفته پایداری زیست‌محیطی برای منطقه سیستان

## Reference

1. Carbasioun, M., 2007. Towards a Competency profile for the of Instruction of Agriculcultural Extension professionals in Esfahan. PhD-thesis, Social Sciences Group, chair group of Education and Competence Studies, Wageningen University and Reseaerch Centrer.
2. Soleimani, A. and Mirkzadeh, A.A., 2014. Analyzing and Prioritizing the Factors Affecting the Production of Corn Grain Application of the AHP Method: Emphasizing Environmental Sustainability, Environmental Science and Technology, Vol. 15, No. 2, pp. 55- 43. (In Persian)
3. Haji, L; Chizari, M and Bochchian, Sh., 2017. Structural Analysis of Effective Components on Sustainable Development of Agricultural Production Cooperatives in Rural

امکان‌پذیر، از نظر بعد اقتصادی موجه، از نظر بعد سیاسی مناسب، از بعد مدیریتی قابل اجرا، از لحاظ اجتماعی قابل پذیرش، از نظر بعداکولوژیکی مناسب و به لحاظ محیطی سازگار باشد که این پایداری به طور اعم سه بعد اقتصادی، زیست محیطی و اجتماعی را در بر می‌گیرد. بنابراین هدف مطالعه حاضر بررسی و اولویت‌بندی عوامل مؤثر بر تولید محصول گندم منطقه سیستان با تأکید بر پایداری زیست-محیطی با بکارگیری تکنیک‌های تحلیل سلسله مراتبی فازی (FAHP) و DEMTEL می‌باشد.

نتایج حاصل از AHP فازی، با توجه به شکل (۱)، نشان دهنده در اولویت بودن بعد آموزشی- ترویجی با وزن تهایی (۰/۴۵) و پس از آن مدیریتی (۰/۳۱)، فنی (۰/۱۲) و اقتصادی (۰/۱۰) می‌باشد. همچنین با توجه به نتایج تکنیک DEMTEL می‌توان اینگونه بیان کرد که با در نظر گرفتن نمودار علی و معلولی (شکل ۲)، عواملی که میزان تعامل بیشتری را با سیستم دارند،  $R + D$  بزرگتری دارند و یا بعبارت دیگر تأثیر زیادی بر عوامل دیگر دارند. لذا عواملی که  $R + D$  بزرگتر و  $R - D$  کوچکتری داشته باشند، شاخص تر و دارای اهمیت بیشتری می‌باشند. بنابراین با توجه به جدول‌ها و نتایج بدست آمده با استفاده از روش DEMATEL، همانگونه که مشاهده می‌شود در اولویت‌بندی عوامل مؤثر بر تولید گندم منطقه سیستان بعد آموزشی ترویجی دارای بزرگترین  $R + D$  و کوچکترین  $R - D$  می‌باشد، و پس از آن ابعاد مدیریتی، فنی و اقتصادی با مقدار  $R + D$  ۳۴/۴۴، ۳۲/۱۷ و ۳۱/۳۳ می‌باشد. با توجه به نتایج بدست آمده از دو تکنیک FAHP و DEMTEL بعد آموزشی- ترویجی در اولویت نخست و ابعاد مدیریتی، فنی و اقتصادی در اولویت پس از آن قرار دارند و این بعد از اهمیت زیادی برخوردار می‌باشد، پس لازم و ضروری است که به معیارهای مربوط به این بعد که از جمله آن استفاده از روش‌های گوناگون آموزشی - ترویجی به منظور افزایش دانش و آگاهی کشاورزان گندم‌کار و افزایش اعتبارات به جهت آموزش و ترویج برای کشت محصول گندم در منطقه سیستان و همچنین بایستی مدیران و مسئولین توجه ویژه به یکپارچه سازی کردن اراضی زیر کشت و سازمان‌دهی و منسجم کردن

12. Soltanipur, F, and Damari, B., 2017. Status of Sustainable Development in Iran. *Journal of School of Public Health and Institute of Public Health Research*, Vol. 14, No. 4, pp. 14-1. (In Persian)
13. Zahedi Mmzandarani M. C., 1999. *Development and Social Inequality*, Ph.D. Sociology of Sociology University of Tehran. (Persian)
14. Akbari, A .; Moradi, A. and Akrami-Mohajeri, M., 2018. Sustainability of Pistachio Production in Rural Areas of Rafsanjan City, *Quarterly Journal of Rural Space and Rural Development*, Vol. 2, No. 20, pp. 16-1.
15. Karami, E., Mansoorabadi, A., 2008, Sustainable agricultural attitudes and behaviors: a gender analysis of Iranian farmers, *Journal of Environment, Development and Sustainability*, Vol. 10, pp 883-898.
16. Thinh, N.X.; Arlt, G.; Heber, B.; Hennersdorf, J. & Lehmann, I. 2002, Evaluation of urban land-use structures with a view to sustainable development” , *Environmental Impact Assessment Review*, Vol. 22, No.5, pp.475-492.
17. Sepahand, R and Arefnejad, M. 2014. Prioritizing Sustainable Urban Development Indicators Using Group Analytic Hierarchy Analysis (A Case Study in Isfahan), *Quarterly Journal of Urban Planning*, First Year, No. 1, pp. 59- 43.
18. *Agricultural Statistics*, Ministry of Agriculture, Deputy Planning and Economic, Tehran, Vol. 1, 2017.
19. Francis C.A., Flora C.B., and King L.D. 1990. Sustainable agriculture in Areas of Naghadeh, *Rural Studies*, Volume 7, Issue 1, pp. 216-195. (In Persian)
4. FAO, 2002, *The State of Food and Agriculture*, Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, No 34, PP. 1-227.
5. Karim, M. H., 2015. Analysis of Factors Affecting the Performance of Agronomic Units with Emphasis on Farmers' Behavior in Sistan, *Rural Research*, Vol. 5, No. 3, pp. 704-691. (In Persian)
6. Edwards, E., 2010. *Sustainable Agriculture*, Translation by Reza Minoki, Mohammad Hosseini and Abolhasan Hashemi-Dazvoli, Seventh Edition, Jahad University Press.
7. Minaee, A.H., Sabouri, M.S., 2010, *Organization Psychology*, *Journal of Modern Industrial* Vol.1, Issue3, 57-63, Summer.
8. Afrakhte, H., 2012. The Economics of Rural Space and Development (Case: Shaft Region), *Rural Economics and Development Quarterly*, Year 1, No. 1, Successive 1, p. 54-39.( In Persian)
9. Hariri Akbari, M. 2006. Management and development of civil society institution. *Journal Social Sciences*, 1(2), pp. 41-45. ( In Persian)
10. Naghdi, A and Sadeghi, R. 2006. Marginalization and challenge for sustainable urban development. *Journal Social Welfare*, 20(2), pp. 213- 233. ( In Persian)
11. United Nation. 1992. *Rio Declaration on Environment and Development* [Online].

- Development of Agricultural Production Cooperatives in Naghadeh from the Viewpoint of Cooperative Members, Iranian Journal of Agricultural Economics and Research, Vol. 2- 48, No. 2, p. 309- 299. (In Persian)
26. Mohammadi, F., 2019. Environmental sustainability and its realization in agriculture (Case study: Pakdasht city), Agricultural Economics and Development, Year 26, No. 101, pp. 267-247. (In Persian)
27. Clark, M and Tilman, D. 2017. Comparative analysis of environmental impacts of agricultural production systems, agricultural input efficiency, and food choice, Environmental Research Letters, Volume 12, Number 6, Pages 1- 12.
28. Kanter, D. R., Musumba, M., Wood, S. L. R., Palm, C., Antle, J., Balvanera, P., Dale, V. H., Kline, K. L., Scholes, R. J., Thornton, P., Tittonell, P and Andelman, S. 2018. Evaluating agricultural trade-offs in the age of sustainable development, Agricultural Systems, Volume 163, Pages 73-88.
29. Parajuli, R., Thoma, G and Matlock, M. 2019. Environmental sustainability of fruit and vegetable production supply chains in the face of climate change: A review, Science of The Total Environment, Volume 650, Part 2, Pages 2863-2879.
- temperate zones. United States of America, Wiley and Sons, Inc.
20. Adeli Sardie, M, Hayati, B., Zarifian, Sh, and Hosseini Nasab, D., 2012. Factors Affecting the Sustainability of Agricultural Operations in Jiroft County (Case Study: Onions, Potatoes and Tomatoes), Journal of Agricultural Economics and Development (Agriculture Sciences and Technology), Vol. 25, No. 4, pp. 468-459.
21. Pope, J., 2004, Conceptualizing sustainability assessment, Environmental Impact Assessment Review, 24, PP. 595 - 616.
22. Tukker, A., 2000, Life cycle assessment as a tool in environmental impact assessment, Environmental Impact Assessment Review, 20, PP.435-456.
23. Khosrowypour, B, Froshani, N., 2012. Women's Participation and Sustainable Rural Development, Work and Society, No. 132, pp. 68-56. (In Persian)
24. Sajasi Ghidari, H. a., and Faal Jalali, A., 2018. Measurement of environmental awareness and behavior of villagers (Case study: Zanganlou Rural District), Journal of Spatial Planning (Geography), Eighth Year, Number One, Successive 28, p. 50- 29. (Persian)
25. Haji, L; Chizari, M and Chobchian, Sh. 2018. A Factor Analysis of the Perspective of Sustainable