روستا و توسعه، سال ۲۳، شمارهٔ ۹۲، زمستان ۱۳۹۹

DOI: 10.30490/RVT.2020.341462.1188

تحلیل ملاحظات اخلاقی در فعالیت‌های کشاورزی شهرستان سنقر با بهره‌گیری از منطق فازی

افسانه ملک‌حسینی[۱]، علی‌اصغر میرک‌زاده[۲]، سیروس سلمان‌زاده[۳]

تاریخ دریافت: ۱۳۹۸/۱۰/۱۷ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۹/۳/۲۱

چکیده

بحران‌های زیست‌محیطی، تخریب منابع طبیعی و کاهش سرمایه‌های اجتماعی، اقتصادی و زیست‌محیطی در عرصه‌های کشاورزی و منابع طبیعی نشان می‌دهند که انسان در برابر طبیعت از حدود اخلاقیات گذر کرده است. مطالعه حاضر با هدف تحلیل ملاحظات اخلاقی در بین کشاورزان شهرستان سنقر در استان کرمانشاه و با بهره‌گیری از نظریهٔ منطق فازی انجام شد.

۱- دانش‌آموختهٔ دکتری ترویج و آموزش کشاورزی، دانشکدهٔ کشاورزی، دانشگاه رازی، کرمانشاه، ایران.
(m.malekhoseini@pgs.razi.ac.ir)

۲- نویسندهٔ مسئول و استادیار گروه ترویج و آموزش کشاورزی، دانشکدهٔ کشاورزی، دانشگاه رازی، کرمانشاه، ایران.
(mirakzadeh@razi.ac.ir)

۳- استاد ترویج و آموزش کشاورزی، عضو فرهنگستان علوم، تهران، ایران. (c_salmanzadeh@yahoo.com)

جامعه آماری پژوهش کشاورزان هشت دهستان این شهرستان بود (N=۱۸۹۱۷) که از آن میان، با استفاده از جدول مورگان، ۳۷۵ نفر با روش نمونه‌گیری خوشه‌ای دومرحله‌ای انتخاب شدند. برای طبقه‌بندی دهستان‌ها از نظر اخلاق‌مداری، از روش منطق فازی و نرم‌افزار MATLAB استفاده شد. بر اساس یافته‌های پژوهش، از نظر اخلاق‌مداری زیست‌محیطی، تمام دهستان‌های مورد مطالعه با درجه عضویت بالا در سطح اخلاق‌مداری کم قرار گرفتند؛ به‌لحاظ اخلاق‌مداری کشاورزی هم دهستان‌های آب‌باریک (۳۳/۸) و سطر (۳۷/۹) با درجه عضویت بالا در سطح متوسط و سایر دهستان‌ها با درجه عضویت‌های مختلف در سطح کم قرار گرفتند؛ و در مجموع، از نظر اخلاق‌مداری زیستی- کشاورزی، به‌ترتیب، دهستان‌های سطر (۴۳/۵)، آب‌باریک (۳۸/۸)، گاوه‌رود (۳۳/۶)، باوله (۳۲/۵) و آگاهان (۳۲/۳) رتبه‌های اول تا پنجم را به خود اختصاص دادند و با درجه عضویت بالا در سطح اخلاق‌مداری متوسط قرار گرفتند و دیگر دهستان‌ها با درجه عضویت بالا در سطح اخلاق‌مداری کم جای گرفتند. بر اساس یافته‌های پژوهش و اثبات امکان کاربرد منطق فازی در مبحث اخلاق کشاورزی، شایسته است که با بهره‌گیری از پیشنهادهای پژوهش حاضر، تصمیم‌گیری بر مبنای همین مدل در دستور کار مدیران و برنامه‌ریزان توسعه کشاورزی قرار گیرد.

کلیدواژه‌ها: *اخلاق، منطق فازی، اخلاق زیستی، کشاورزی، محیط زیست، توسعه، پایداری.*

مقدمه

کشاورزی فعالیتی با تأثیرات جانبی[1] بالا (Turk et al., 2011) و از گسترده‌ترین تعاملات انسان با طبیعت است. از این‌رو، کنشگران این عرصه باید در این تعامل به‌ویژه مسئولیت‌پذیر باشند و ابعاد اخلاقی[2] آن را مورد توجه قرار دهند (Zimdahl, 2000). این در حالی است که کشاورزی در جهان در حال تغییر است، که تهدیدی برای توانایی بشر در تولید

1. side effects
2. ethical dimension

غذا (Blatz, 1991) و آیندهٔ کشاورزی (Mahboubi and Sepehrara, 2013) به‌شمار می‌رود. پینستراپ- اندرسن (Pinstrup-Andersen, 2010) پیش‌بینی کرده است که تا چند دهه آینده، جمعیت کره زمین به نُه میلیارد نفر برسد. افزایش پیوسته جمعیت دنیا و نیاز به مواد غذایی بیشتر (Sepahvand et al., 2017) موجب افزایش بهره‌برداری از منابع طبیعی و بحران‌های زیست‌محیطی شده، به‌گونه‌ای که میزان اراضی کشاورزی، در مقایسه با سی‌صد سال گذشته، پنج برابر افزایش یافته است (Karami and Keshavarz, 2015). امروزه، جهان شاهد گسترش تخریب منابع طبیعی و محیط زیست (Mahloujirad et al., 2016) و تحت فشار بودن منابع طبیعی (Tickner et al., 2010) است، به‌گونه‌ای که اگر روندهای فعلی تولید و مصرف ادامه یابد، ممکن است با یک بحران اجتناب‌ناپذیر تغییر جوی مواجه شویم که نظام‌های بوم‌شناختی جهان و سلامت انسان را تهدید خواهد کرد (UNEP, 2008). بر اساس پیش‌بینی دانشمندان، زمین در آستانهٔ انقراض ششم قرار دارد (Steffen et al., 2004). از سوی دیگر، در چند دهه اخیر، با توجه به ناپایداری سامانه‌های رایج کشاورزی، انسان در مواجهه با طبیعت، نسبت به جنبه‌های اخلاقی (Mahdavi Damghani and Moeinoddini, 2011) و به‌ویژه اخلاق زیستی[1] بی‌توجه بوده است (Webster, 1997). شکی نیست که با ادامه چنین وضعیتی در کشاورزی، نسل‌های آینده هرچه بیشتر با مسائل اخلاقی و حل آنها در حیطه کشاورزی مواجه خواهند شد (Asghari, 2012). اینک این پرسش‌ها مطرح است که: چرا یک کشاورز آمریکایی در دهه ۱۹۶۰ فقط غذای ۲۶ نفر را تولید می‌کرد، اما امروز غذای ۱۳۰ نفر را تولید می‌کند؟ (Zimdahl, 2012)؛ چرا هرساله به‌طور متوسط حدود ۲۱ میلیون نفر در سراسر جهان از مسمومیت ناشی از آفت‌کش‌ها رنج می‌برند؟ (Maurizio et al., 2000)؛ و چرا مواد غذایی ناسالم سالانه منجر به مرگ دو میلیون نفر می‌شود که بیشتر آنها را کودکان تشکیل می‌دهند؟ (Ahmadian, 2015).

بر اساس شواهد، انسان با منشی مخاصمانه به پیشروی خود در بهره برداری از طبیعت ادامه می‌دهد (Mahdavi Damghani and Moeinoddini, 2011)؛ و در عمل، توانایی انسان

1. bioethics

در استخراج و پمپاژ مواد غذایی و آلی خاک افزایش یافته و باعث شده است که افت باروری خاک جبران شود و به چشم نیاید (خالی شدن چاه به‌صورت موقت با افزایش قدرت پمپ جبران شده است) (Leopold, 1947). زیمدال (Zimdahl, 2006)، به نقل از بایلی[1] (۱۹۱۵)، یکی از ویژگی‌های خوب کشاورزی را یادگیری چگونگی سازگار شدن با طبیعت یا انجام کارهای سازگار با طبیعت می داند؛ اما اصول بوم‌شناختی کشاورزی کمتر برای عموم مردم شناخته شده است (Leopold, 1966). علوم کشاورزی عمدتاً مسابقهٔ بین بروز آفت‌های جدید و ظهور شیوه‌های جدید برای مهار آنهاست و از سوی دیگر، رژیم‌هایی شدید در کشاورزی پدید آمده که همگی دال بر تسلط انسان بر طبیعت و غفلت از مقولهٔ اخلاق است. با اهمیت یافتن تأثیر باورهای اخلاقی بر رفتار انسان نسبت به دیگران و از جمله رابطهٔ با سایر موجودات و گیاهان (Dwivedi, 2001)، امروزه، تأکید بر این است که بحران‌های زیست‌محیطی در عصر حاضر بحرانی ارزشی و اخلاقی است (Shobairi et al., 2014; Mohaghegh Damad, 2011)؛ و برای حل مشکلات زیست‌محیطی، باید از علوم طبیعی و بوم‌شناسی به‌سوی علوم رفتاری حرکت کرد (Ehrich, 2002; Mahboobi and Ramezani, 2011). به دیگر سخن، انسان باید نظام ارزشی خود را دوباره ارزیابی کند (Silva, 2001)، چراکه رفتار انسان از باورها، ارزش‌ها و نگرش‌های او تأثیر می‌پذیرد (Simon-Brown, 2004; Shahvali and Ghasemi, 2017). نظام ارزشی و هنجارهای اخلاقی به‌گونه‌ای غیرمستقیم بر رفتارهای حفاظتی تأثیر دارد (Kaiser, 2006) و تعیین‌کنندهٔ انتخاب‌ها و تصمیمات انسان در بهره‌برداری درست و بهینه از منابع است (Harremoes, 1996; Bamberg and Moser, 2007). هنجارهای اخلاقی در قالب احساس تعهد اخلاقی رفتار افراد را پیش‌بینی می‌کند (Onwezen et al., 2013) و نقش مهمی در رفتار حامی محیط زیست دارد (Turaga et al., 2010). اخلاق بیشترین تمرکز را روی «انتخاب[2]» دارد؛ اخلاق کشاورزی هم درباره انتخاب هایی است که افراد درگیر در فعالیت‌های

1. Bailey
2. choice

کشاورزی انجام می‌دهند (Chrispeels and Mandol, 2003). بر اساس نظریهٔ فضیلت‌های اخلاقی[1]، عدم منفعت‌طلبی، صرفه‌جویی، مسئولیت‌پذیری و آینده‌نگری هنجارهایی اخلاقی هستند که در بررسی اخلاق زیست‌محیطی کاربرد دارند (Menatizadeh et al, 2016).

همچنین، شایان یادآوری است که اخلاق کشاورزی یک حوزه بین‌رشته‌ای در اخلاق کاربردی محسوب می‌شود که به ارزش‌ها و مسائل اخلاقی در کشاورزی و تولید غذا می‌پردازد (Pascalev, 2009; CAST, 2005) و تلاش دارد که تحلیل‌های اخلاقی- فلسفی را با چالش برآمده از مسائل خاص نظام کشاورزی ادغام کند (Burkhrdt et al., 2005). اخلاق کشاورزی مقوله‌ای پدافندی (Diebel, 2008) و بخشی از اخلاق زیستی (Haynes, 1995; Mepham, 1996) است که به تحلیل دقیق هزینه- فایده دیدگاه‌ها، برنامه‌ها و پروژه‌های توسعه کشاورزی (Vorstenbosch, 2000) و مطالعه مسائل اخلاقی برآمده از کشاورزی (Comstock, 2000) می‌پردازد. به‌طور کلی، ابعاد اخلاق کشاورزی شامل ساختار مزرعه، اخلاق حیوانات، ایمنی غذایی، امنیت غذایی، اثرات زیست‌محیطی، تجارت جهانی، اخلاق تحقیق، زیست‌فناوری کشاورزی، و اعتماد به علوم است (Burkhrdt et al, 2005).

در علوم انسانی و اجتماعی، بسیاری از مفاهیم دارای تعاریف دقیق و روشن نیست که بتوان برای هر کدام، مجموعه‌های ریاضی دقیق را در نظر گرفت. اخلاق هم واژه‌ای مبهم و انتزاعی بوده و ارزیابی آن با عدم قطعیت و ابهام همراه است. در ریاضیات و نظریهٔ مجموعه‌های کلاسیک، جایی برای مفاهم غیردقیق نیست و قالبی برای صورت‌بندی این مفاهیم و ابزاری برای تجزیه‌وتحلیل آنها وجود ندارد (Ahmadi, 2002). نظریهٔ مجموعه‌های فازی (منطق فازی) که اولین بار، در مقاله‌ای با همین نام توسط عسکرزاده[2] (Zadeh, 1965) ارائه شده، یک قالب جدید ریاضی برای صورت‌بندی و تجزیه‌وتحلیل این مفاهیم و ویژگی‌هاست. این نظریه قادر است به بسیاری از مفاهیم،

1. theory of moral virtues

۲- لطف‌علی رحیم‌اوغلو عسکرزاده (۱۳۹۶-۱۲۹۹)، مشهور به لطفی‌زاده یا لطفی ع. زاده، ریاضی‌دان، دانشمند کامپیوتر، مهندس برق و استاد فقید علوم رایانه در دانشگاه کالیفرنیا، برکلی و مبدع نظریهٔ منطق فازی و شاخه‌های متنوع آن.

متغیرها و نظام‌های نادقیق (فازی) و مبهم صورت بندی ریاضی بخشیده و زمینه را برای استدلال، استنتاج، کنترل و تصمیم‌گیری در شرایط عدم اطمینان فراهم آورد (Taheri. 1999; Karami and Abdshahi, 2011).

در قلمرو ریاضیات و نظریهٔ مجموعه‌های کلاسیک، عضویت عناصر از الگوی صفر و یک تبعیت می‌کند و سطوح اخلاق‌مداری صرفاً به دو حالت اخلاقی یا غیراخلاقی بیان می‌شود. اما نظریه مجموعه‌های فازی این مفهوم را بسط می‌دهد و برای ارزیابی میزان اخلاق‌مداری، عضویت درجه‌بندی‌شده بین صفر و یک را برای هر کدام از مجموعه‌های فازی اخلاق‌مدار یا غیراخلاق‌مدار مطرح می‌کند، بدین ترتیب که یک عنصر ممکن است تا درجاتی و نه کاملاً عضو یک مجموعه باشد؛ در نتیجه، از منطق دوارزشی و «اصل عدم شمول میانی[1]» و قضاوت صفر و یک نسبت به اخلاق‌مداری اجتناب می‌شود و بر اساس طیف وسیع احتمالات، تصمیم‌گیری خواهد شد. بنابراین، هدف مطالعه حاضر تحلیل ملاحظات اخلاقی در فعالیت‌های کشاورزی شهرستان سنقر با بهره‌گیری از منطق فازی بوده و در آن، بر اساس نظریه مجموعه‌های فازی، مدل‌های مناسب برای ارزیابی اخلاق‌مداری کشاورزی، اخلاق‌مداری زیست‌محیطی و در نهایت، اخلاق‌مداری زیستی- کشاورزی معرفی شده است.

روش‌شناسی

پژوهش حاضر، به‌لحاظ رویکردهای کلی، در زمرهٔ تحقیقات کمی، از نظر هدف، کاربردی و از نظر نحوهٔ گردآوری داده‌ها، از نوع تحقیقات توصیفی- پیمایشی است. جامعه

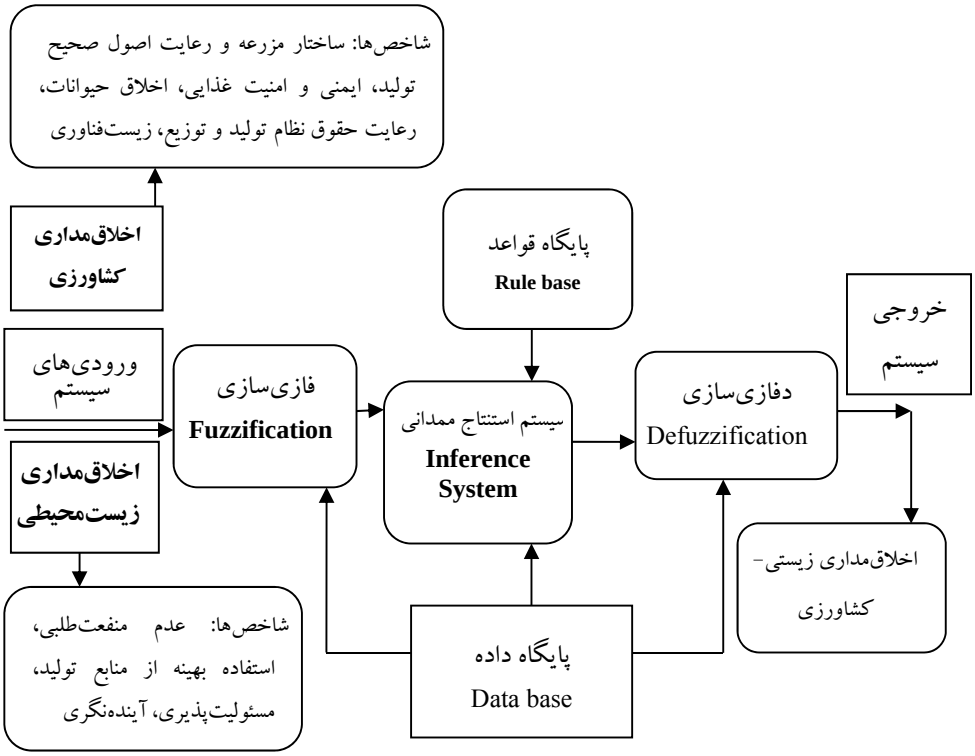
۱- یکی از نظریه‌هایی که ارسطو بنا نهاد، قانونی به نام «اصل عدم شمول میانی» بود. بر اساس این نظریه، هر گزارهٔ قیاسی دارای ارزش «درست» یا «نادرست» است و هیچ مقدار سومی وجود ندارد که گزارهٔ مصداق آن باشد. از این‌رو، بدان «اصل عدم شمول میانی» می‌گویند، چراکه بر اساس آن، چیزی بین درست و نادرست وجود ندارد. افلاطون موضوعی را که امروزه، با نام منطق فازی می‌شناسیم، پایه‌ریزی کرد و نشان داد که ناحیهٔ سومی هم آن‌سوی درست و نادرست وجود دارد که گزاره‌های قیاسی می‌توانند مقادیر آن را بگیرند.

آماری پژوهش حاضر کلیه بهره‌برداران زراعی، باغی و دامی شهرستان سنقروکلیایی بودند (N=۱۸۹۱۷) که از آن میان، با استفاده از جدول مورگان، تعداد ۳۷۵ نفر با روش نمونه‌گیری خوشه‌ای دومرحله‌ای با انتساب متناسب به‌عنوان نمونه آماری انتخاب شدند، بدین ترتیب که بعد از تعیین حجم نمونه آماری، ابتدا تعداد بهره‌برداران هشت دهستان شناسایی شد. این هشت دهستان به‌عنوان هشت خوشه انتخاب و بر اساس جمعیت هر دهستان، تعداد نمونه‌ها تعیین شد؛ سپس، بیست درصد از تعداد روستاهای هر دهستان (۴۷ روستا)، که به‌عنوان یک خوشه در نظر گرفته شده بود، به شیوه تصادفی ساده انتخاب و متناسب با درصد جمعیت کشاورزان هر روستا و حجم نمونه، تعداد نمونه انتخابی هر روستا مشخص شد. لازم به ذکر است که در مرحله ابهام سازی منطق فازی، از سه کارشناس خبره که به‌صورت هدفمند انتخاب شده بودند، بهره‌گیری شد. ابتدا با استفاده از ادبیات پژوهش، مقالات و متون مرتبط، نظرات کارشناسان جهاد کشاورزی و کشاورزان تولیدکننده محصولات سالم (N=۳۲)، مؤلفه‌های معرف اخلاق کشاورزی و اخلاق زیست‌محیطی استخراج شد (جدول ۱). اطلاعات مورد نظر برای سنجش اخلاق‌مداری کشاورزی، اخلاق‌مداری زیست‌محیطی و اخلاق‌مداری زیستی- کشاورزی با استفاده از پرسشنامه محقق‌ساخته جمع‌آوری شد. روایی پرسشنامه با استفاده از روش روایی محتوایی مورد بررسی قرار گرفت و پایایی آن با آلفای کرونباخ بررسی شد که رقم مناسب ۰/۷۴ به دست آمد. گویه‌های این پرسشنامه از ابعاد نظری و میدانی اخلاق کشاورزی و اخلاق زیست‌محیطی استخراج شدند؛ سپس، روی آنها فرآیند شاخص‌سازی انجام گرفت، بدین صورت که درصد پاسخ‌گویی (خیلی زیاد و زیاد) در نظر گرفته شد.

پس از بررسی وضعیت شاخص‌های مورد نظر در هشت دهستان مورد مطالعه، به وزن‌دهی آنها با استفاده از روش مک‌گراهانان پرداخته شد. در مطالعهٔ حاضر، با توجه به مقیاس‌های مشترک شاخص‌ها، برای ساخت شاخص ترکیبی، به رفع اختلاف مقیاس[1] نیازی نبود. در نهایت، برای طبقه‌بندی بهره‌برداران از نظر اخلاق‌مداری، از روش منطق فازی و

1. elimination of scale bias

نرم‌افزار MATLAB استفاده شد. شکل ۱ بیانگر مراحل اجرای منطق فازی به‌همراه شاخص‌ها و ابعاد اخلاق زیستی-کشاورزی است.



شکل ۱- مراحل مدل فازی سنجش اخلاق‌مداری زیستی- کشاورزی

جدول ۱- ابعاد و متغیرهای مورد بررسی در سنجش اخلاق‌مداری زیستی- کشاورزی

ابعاد اخلاق‌مداری زیستی- کشاورزی
الف) اخلاق‌مداری کشاورزی: ابعاد و گویه‌های سنجش
ساختار مزرعه
حفظ مزارع کوچک و خانوادگی، *کشاورزی خانوادگی و مراقبت از زمین*، سهم مزارع کوچک و خانوادگی از تولید در بازار، تعداد افراد شاغل در مزارع، تعداد مزارع خانوادگی و کوچک، تولید با به‌کارگیری نیروی کار خانواده، به‌کارگیری کارگر دائمی در مزارع، به‌کارگیری ماشین‌آلات در مزارع، مزارع بزرگ و ...
اصول صحیح تولید
رعایت تناوب کشت، عدم جارسوزی، مرز بین اراضی کشاورزی، آیش، عبور و مرور ماشین‌های کشاورزی، حفظ بقایای گیاهی در سطح خاک، شخم کم‌عمق، تنوع زراعی، انتخاب سلیقه‌ای نوع محصول برای کاشت، کاهش کشت محصولات آب‌دوست، کاهش ضایعات کشاورزی
ایمنی غذایی
تولید محصولات کشاورزی سالم و بهداشتی، نقش کشاورز در تولید غذای لازم و سالم، آگاه کردن مصرف‌کنندگان از آلودگی محصولات کشاورزی به مواد شیمیایی، عدم آلودگی زیادی محصولات کشاورزی، اهمیت تولید حتی ناسالم، رعایت دوره کارنس، حقوق مصرف‌کننده در دانستن سالم یا ناسالم بودن محصول، تولید محصولات سالم با سم و کود کم و .. .
امنیت غذایی
تأمین غذای مردم به هر شیوه و قیمتی، دسترسی همه مردم به مواد غذایی کافی، تولید محصول ناسالم بهتر از تولید نکردن، معیار قیمت‌گذاری محصولات کشاورزی بر اساس هزینه و زحمت تولید محصول، معیار قیمت‌گذاری محصولات کشاورزی بر اساس دسترسی حداکثر افراد جامعه به مواد غذایی، معیار قیمت‌گذاری محصولات کشاورزی بر اساس سالم یا آلوده بودن، معیار قیمت‌گذاری محصولات کشاورزی بر اساس امکان دسترسی مردم به غذا
اخلاق حیوانات
اقدام خودسرانه دامداران در استفاده از داروهای بی‌حسی، پرورش دام در دامداری‌های کوچک، دسترسی دامداری‌ها به فضای باز و هوای آزاد، رعایت آسایش حیوانات، رفتار دور از خشونت و استرس با حیوان، آفریده شدن حیوانات فقط برای نفع و خدمت‌رسانی به انسان‌ها، نبود درک و احساس در حیوانات، حیوانات دارای نفقه هستند، اعتقاد به شعار «دام سالم– غذای سالم- انسان سالم»، رفتار با دام مثل سایر منابع تولیدی و ...

ابعاد اخلاق‌مداری زیستی- کشاورزی
زیست‌فناوری
تولید گوجه‌های رنگی با طعم گیلاس و گلابی، دستکاری در نظام خلقت و در ساختار طبیعی گیاهان و حیوانات، تولید محصولات کشاورزی در آزمایشگاه به‌جای تولید در مزرعه و ...
حقوق تجارت
منع واردات محصولات کشاورزی در فصل برداشت، عدم تولید محصولات اساسی کشاورزی بر اساس تقاضای بازار برای خرید این محصولات، عدم کاهش تولید محصولات اساسی کشاورزی به‌دلیل نبود توان خرید آن در بازار، منع واردات بدون محدودیت محصولات کشاورزی، تأمین نیاز اساسی مردم فقیر به‌عنوان مبنای تجارت محصولات کشاورزی، توزیع محصولات کشاورزی بر اساس نیاز کشورها به محصولات کشاورزی، کود دادن به زمین به‌صورت چشم‌هم‌چشمی در بین کشاورزان، افزایش صادرات محصولات کشاورزی به هر طریق، ترجیح تولید محصولات کشاورزی برای غذا بر تولید آن برای سایر مصارف و ...
ملاحظات حقوقی نظام تولید
عدم تغییر کاربری اراضی کشاورزی، پلمپ چاه‌های غیرمجاز، عدم تجاوز به حریم رودخانه، عدم تجاوز به آب و زمین همسایه، نقش کشاورزان در پیشرفت کار و زندگی همدیگر، حفظ زیبایی محیط و بکر بودن چشم‌اندازها، اطلاع‌رسانی به مصرف‌کننده در خصوص میزان مصرف سم و کود، رعایت اصول سلامت مصرف‌کننده و حقوق آنها در فعالیت‌های کشاورزی، عدم فروش سریع محصول سم‌خورده، استفاده از اراضی منابع طبیعی در بهره‌برداری کشاورزی، شخم جاده بین مزارع برای افزایش سطح زیر کشت، ایجاد خطر نکردن فعالیت‌های کشاورزی برای هیچ موجود زنده‌ای و ...
ب) اخلاق‌مداری زیست‌محیطی: ابعاد و گویه‌های سنجش
عدم منفعت‌طلبی
استفاده زیاد از کودهای شیمیایی، سوزاندن کاه و کلش در زمین، استفاده زیاد از سموم شیمیایی، افزایش عملکرد به‌عنوان هدف اصلی کشاورزی، اعتیاد زمین به کود شیمیایی و ...
استفاده بهینه از منابع تولید
کاهش هدرروی آب از طریق استفاده از شیوه‌های آبیاری بارانی و قطره‌ای، پوشش انهار، استفاده از منابع آبی، استفاده درست و به‌اندازه از آب به‌عنوان هدف اصلی کشاورزی، حفاظت از خاک (جلوگیری از فرسایش و شست‌وشوی خاک) به‌عنوان هدف اصلی کشاورزی و ...

ابعاد اخلاق‌مداری زیستی- کشاورزی
مسئولیت‌پذیری
مسئولیت‌پذیری کشاورزان در برابر سلامتی مصرف‌کنندگان، تعلق آب به نسل‌های آینده، مسئولیت‌پذیری کشاورزان در قبال زمین‌های همسایگان و اطرافیان، دریغ نکردن روزی سایر موجودات و مخلوقات خداوند در زمین با فعالیت‌های نادرست، اهمیت حتی به نقش کرم‌ها و پرنده‌ها در روزی رساندن به انسان، مسئولیت‌پذیری کشاورزان در قبال زندگی سایر موجودات مفید مزرعه (مثل حشرات، مورچه، کرم و ...)، مسئولیت مراقبت از زمین، حفاظت از خاک، آب و هوا به‌عنوان وظیفه اصلی کشاورزان و ...
آینده‌نگری
احترام به توان و ظرفیت آب و خاک، برنامه‌ریزی برای فعالیت‌های کشاورزی در آینده، توجه به حقوق نسل‌های آینده در بهره‌برداری از منابع موجود، برنامه‌ریزی در استفاده از منابع آب و خاک در سال‌های متمادی، توجه به منافع آنی، حفظ زمین برای فرزندان، عدم دوام کشاورزی با روش‌های فعلی استفاده از زمین و آب

مأخذ: یافته‌های تحقیق

نتایج و بحث

در پژوهش حاضر، برای طبقه‌بندی کشاورزان شهرستان سنقروکلیایی بر اساس هنجارهای اخلاقی زیستی- کشاورزی، از منطق فازی استفاده شد. بدین منظور، ابتدا سنجش اخلاق‌مداری کشاورزی و اخلاق‌مداری زیست‌محیطی صورت گرفت (جدول ۲)؛ و سپس، اخلاق‌مداری زیستی- کشاورزی جامعه مورد مطالعه برآورد شد و در نهایت، دهستان‌های مورد مطالعه از این نظر اولویت‌بندی شدند. در ادامه، نتایج بر اساس مراحل مختلف منطق فازی گزارش شده است.

جدول ۲- مقادیر شاخص‌های هر کدام از ابعاد اخلاق‌مداری زیستی- کشاورزی دهستان‌های مورد مطالعه

ابعاد اخلاق‌مداری زیستی- کشاورزی	شاخص	وزن	شاخص ترکیبی						
			دهستان پاوله	دهستان آب‌باریک	دهستان گاوه‌رود	دهستان پارسنبه	دهستان سراب	دهستان سنگر	دهستان آسکان	دهستان کیوانات
اخلاق‌مداری کشاورزی	ساختار مزرعه و رعایت اصول صحیح تولید	۰/۴۹	۷/۰۰۷	۶/۷۶	۷/۳۵	۱۱/۷۶	۷/۸۴	۱۷/۰۵	۱۵/۳۸	۱۱/۵۱
	ایمنی و امنیت غذایی	۰/۴۹	۳۸/۵۱	۴۷/۵۷	۲۸/۵۶	۲۳/۵۲	۳۲/۳۴	۴۱/۳۵	۲۹/۴	۲۵/۹۲
	اخلاق حیوانات	۰/۴۳	۱۸/۴۴	۲۲/۷۴	۲۰/۷۷	۳۰/۹۶	۱۴/۶۲	۳۴/۱۴	۱۷/۲	۷/۲۰
	رعایت حقوق نظام تولید و توزیع	۰/۴۹	۳۶/۷۵	۳۸/۹۰	۲۶/۱۱	۲۳/۵۲	۲۱/۵۶	۳۳/۰۲	۱۴/۰۱	۱۲/۶۴
	زیست فناوری	۰/۲۸	۱۰/۵	۵/۷۶	۹/۸	۲۲/۴	۲/۸	۱۶/۴۳	۴/۷۸	۸/۲۳
اخلاق‌مداری زیست‌محیطی	عدم منفعت‌طلبی	۰/۳۰	۱۴/۴۶	۶/۴۲	۴/۳۲	۷/۲	۴/۵۳	۱۲	۵/۱۳	۷/۱۷
	استفاده بهینه از منابع تولید	۰/۳۶	۲۹/۵۹	۲۵/۷۴	۲۷/۵۴	۲۷/۳۶	۲۶/۳۸	۱۷/۲۸	۱۹/۵۴	۱۹/۵۴
	مسئولیت‌پذیری	۰/۳۴	۱۸/۹۷	۲۸/۵۶	۲۹/۰۰۲	۲۸/۵۶	۲۷/۷۷	۲۳/۱۲	۲۸/۱۸	۳۱/۰۴
	آینده‌نگری	۰/۴۱	۳۴/۹۷	۲۲/۶۷	۲۵/۵۶	۲۷/۰۶	۲۷/۳۴	۱۱/۴۸	۱۸/۷۳	۲۳/۱۶

مأخذ: یافته‌های تحقیق

مرحله اول: تعیین شاخص‌ها

در ایـن مرحلـه، بـرای سـنجش و ارزیـابی اخـلاق‌مـداری در سـه حیطـه کشـاورزی، زیست‌محیطی و زیستی- کشاورزی، به‌ترتیب، پنج، چهار و دو شاخص ورودی انتخاب شـدند. ساختار مزرعه و رعایت اصول صحیح تولید، ایمنی و امنیت غذایی، اخـلاق حیوانـات، رعایـت حقوق نظـام تولیـد و توزیـع، و زیسـت‌فنـاوری بـه‌عنـوان شـاخص‌هـای ورودی اخـلاق‌مـداری کشـاورزی در مـدل وارد شـدند. همچنـین، عـدم منفعـت‌طلبـی، اسـتفاده بهینـه از منـابع تولیـد، مسئولیت‌پذیری و آینده‌نگری به‌عنوان شاخص‌های ورودی اخلاق‌مداری زیست‌محیطی به مدل راه یافتنـد. در نهایـت، اخـلاق‌مـداری کشـاورزی و اخـلاق‌مـداری زیسـت‌محیطـی بـه‌عنـوان شاخص‌های ورودی اخلاق‌مداری زیستی- کشاورزی در نظر گرفته شدند.

مرحله دوم: ابهام‌سازی (فازی‌سازی)

در این مرحله، متغیرهای زبانی، دامنه فازی و توابع عضـویت هـر کـدام از شـاخص‌هـای ورودی و خروجی مشخص شد. متغیر زبانی، متغیری است کـه مقـادیر آن کلمـات یـا جمـلات یک زبان طبیعی است (Nakhaei Kamalabadi et al., 2010). با توجه به مقادیر استاندارد هـر کدام از شاخص‌های ورودی و خروجی، مقادیر زبانی کم، متوسط و زیاد انتخاب شدند؛ سپس، دامنه فازی شاخص‌های ورودی و خروجی با مقادیر استاندارد شاخص‌ها، با توجه به رابطـه‌هـای (۱) تا (۳)، تعیین شدند و بدین ترتیب، مقدار متوسط، بیشینه و کمینـهٔ شـاخص‌هـا نیـز مشـخص شدند. تمامی فرآیند یادشده توسط سه کارشناس خبـره کـه بـه صـورت هدفمنـد انتخـاب شـده بودند، انجام گرفت (جداول ۳ و ۴).

جدول ۳- حدود دامنه‌های توابع فازی در سنجش اخلاق‌مداری کشاورزی

شاخص‌های ورودی و خروجی	کمینه (L)	متوسط (m)	بیشینه (U)
ساختار مزرعه و رعایت اصول صحیح تولید	۱۰	۲۴	۶۰
ایمنی و امنیت غذایی	۲۰	۳۶	۷۰
اخلاق حیوانات	۱۰	۳۴	۶۴
رعایت حقوق نظام تولید و توزیع	۲۰	۴۰	۷۵
زیست‌فناوری	۷	۲۰	۵۰
اخلاق‌مداری کشاورزی	۲۰	۴۰	۷۵

مأخذ: یافته‌های تحقیق

جدول ۴- حدود دامنه‌های توابع فازی در سنجش اخلاق‌مداری زیست‌محیطی

شاخص‌های ورودی و خروجی	کمینه (L)	متوسط (m)	بیشینه (U)
عدم منفعت‌طلبی	۱۷	۴۷	۶۷
استفاده بهینه از منابع تولید	۲۵	۴۵	۷۰
مسئولیت‌پذیری	۲۰	۴۰	۷۰
آینده‌نگری	۱۵	۳۴	۵۵
اخلاق‌مداری زیست‌محیطی	۱۵	۴۷	۷۰

مأخذ: یافته‌های تحقیق

در نهایت، برای سنجش اخلاق‌مداری زیستی- کشاورزی به‌منزلهٔ خروجی نهایی، حدود دامنه‌های آن در سه سطح کم، متوسط و زیاد تعیین شد و مقادیر آن، به‌ترتیب، ۱۵، ۴۷ و ۷۵ به‌دست آمد. پس از تعیین متغیرهای زبانی و دامنه فازی شاخص‌ها، توابع عضویت مشخص شد. توابع عضویت درجه عضویت متغیرها را مشخص می‌کنند که محور افقی دامنه فازی (بین صفر تا صد) و محور عمودی درجه عضویت (بین صفر تا یک) را نشان می‌دهد. در مطالعهٔ حاضر، از توابع عضویت مثلثی و ذوزنقه‌ای استفاده شد. در ادامه، در هر سطح، برای شاخص‌های ورودی، توابع عضویت مشخص شد، که توابع عضویت هر سطح در رابطه‌های (۱) تا (۳) آمده است. با وارد کردن حدود دامنه فازی (L,m,u) در قسمت tool box نرم‌افزار MATLAB، توابع

عضویت رسم شد. همان‌گونه که در شکل ۲ مشاهده می‌شود، در سطوح کم و زیاد، توابع عضویت ذوزنقه‌ای و در سطح متوسط، توابع عضویت مثلثی در نظر گرفته شد، که بین هر کدام از مجموعه‌های فازی میزان هم‌پوشانی نیز وجود دارد. این هم‌پوشانی که مزیت اصلی مجموعه های فازی نسبت به مجموعه‌های قطعی است، موجب می‌شود که مقادیر متفاوت از شاخص‌ها با درجه‌های عضویت مختلف عضو مجموعه‌های متفاوت باشند و از بیان «بلی» و «خیر»- که در مجموعه‌های کلاسیک وجود دارد- اجتناب شود؛ و بدین ترتیب، از قضاوت صرفاً اخلاقی و یا صرفاً غیراخلاقی دوری جسته، تصمیم‌گیری درست صورت گیرد. برای نمونه، در رابطه (۱)، که یک معادله سه مجهولی در سطح کم است، برای هر مقدار از دامنه فازی بین صفر تا سطح اول (L) مقداری برابر با یک، از درجه عضویت خواهیم داشت؛ همین‌طور، برای هر مقدار از دامنه فازی بین حد اول (L) تا حد وسط (m)، مقداری برابر با $\frac{m-x}{m-L}$ از درجه عضویت وجود دارد که x با توجه به جدول ۲ همان مقدار شاخص ترکیبی است. به همین ترتیب، برای تمامی مقادیر بزرگ‌تر از حد متوسط (m)، مقداری برابر با صفر از درجه عضویت خواهیم داشت.

$$\mu_{L(X)=} 1 \; if \; 0 \leq x \leq \mathrm{L}$$
$$\mu_{L(X)=} \frac{m-x}{m-L} if \; \mathrm{L} \leq x \leq m$$
$$\mu_{L(X)=} 0 \; if x > m$$

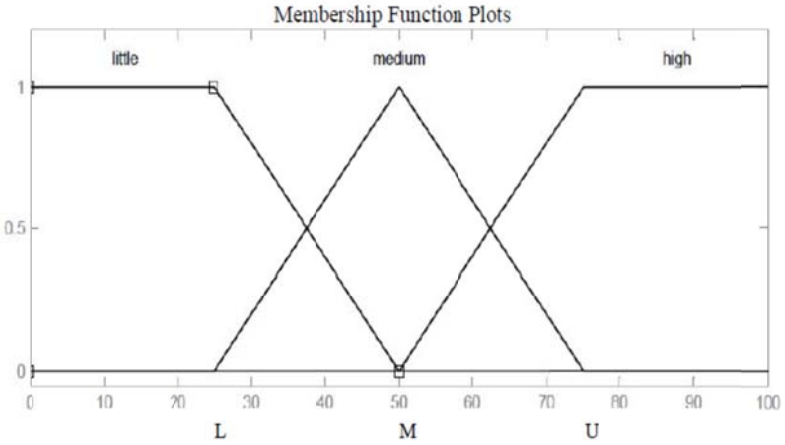
رابطه (۱) تابع عضویت ذوزنقه‌ای (اخلاق‌مداری کم)

$$\mu_{M(X)=} 0 \; if \; x < L$$
$$\mu_{M(X)=} \frac{x-L}{m-L} if \; \mathrm{L} \leq x \leq \mathrm{m}$$
$$\mu_{M(X)=} \frac{u-x}{u-m} if \; \mathrm{m} \leq x \leq \mathrm{u}$$
$$\mu_{M(X)=} 0 \; if \; \mathrm{x} > \mathrm{u}$$

رابطه (۲) تابع عضویت مثلثی (اخلاق‌مداری متوسط)

$$\mu_{H(X)=} 0 \; if \; x < m$$
$$\mu_{H(X)=} \frac{x-m}{u-m} if \; \mathrm{m} \leq x \leq \mathrm{u}$$
$$\mu_{H(X)=} 1 \; if \; \mathrm{u} \leq x \leq 1$$

رابطه (۳) تابع عضویت ذوزنقه‌ای (اخلاق‌مداری زیاد)



مأخذ: یافته‌های تحقیق

شکل ۲- توابع عضویت ورودی و خروجی سنجش اخلاق‌مداری زیستی- کشاورزی

مرحله سوم: تعریف قواعد بنیانی

پس از تعیین توابع عضویت برای هر کدام از شاخص‌های ورودی، پایگاه قواعد بنیانی مبتنی بر پایگاه دانش با اگر- آنگاه تعیین شد. بدین صورت که قاعده‌های گفتاری به جای توابع خطی استفاده شدند، که آن را استدلال ممدانی می‌نامند. تعداد قواعد با استفاده از رابطه n^t محاسبه می‌شود که n تعداد متغیرهای زبانی و t تعداد شاخص‌های ورودی است. در این مطالعه، برای تعیین میزان اخلاق مداری کشاورزی با ۵ شاخص ورودی ۲۴۳ قاعده در حالت‌های مختلف کنار هم قرار گرفت. برای تعیین میزان اخلاق مداری زیست‌محیطی با ۴ شاخص ورودی ۸۱ قاعده در حالت‌های مختلف کنار هم قرار گرفت و برای تعیین میزان اخلاق مداری زیستی-کشاورزی با ۲ شاخص ورودی ۹ قاعده در حالت‌های مختلف شکل گرفت. پس از نوشتن قواعد مختلف(اگر)، مجددا به کارشناسان مورد نظر مراجعه شد تا بر اساس قواعد نوشته شده، میزان اخلاق‌مداری بهره‌برداران را تعیین کنند(آنگاه). برای مثال اگر ساختار مزرعه و رعایت اصول صحیح تولید زیاد، ایمنی و امنیت غذایی متوسط، اخلاق حیوانات کم، رعایت حقوق نظام تولید و توزیع زیاد باشد، آنگاه اخلاق‌مداری کشاورزی زیاد است.

مرحله چهارم: موتور استنتاج

پس از به‌دست آوردن قواعد کنترل‌کننده و تشکیل پایگاه دانش، نیاز به موتور استنتاج است تا با پذیرفتن ورودی‌های فازی بر اساس قواعد پایگاه دانش، خروجی فازی مناسب را ایجاد کند. در واقع، موتور استنتاج سیستم را هوشمند می‌کند. پس از تعریف تمامی حالات ممکن برای گزاره‌های شرطی، موتور استنتاج قادر خواهد بود که به‌جای انسان، سطوح اخلاق‌مداری را تبیین کند، بدین ترتیب که با تعریف تمامی حالات ممکن و تجهیز سیستم به کلیه گزیدارها، با وارد شدن یک ورودی (از آنجا که قبلاً مجموعه‌های مناسب آن تعریف شده) به سیستم، موتور استنتاج این ورودی را در مجموعه مناسب خود قرار می‌دهد. این کار برای سایر ورودی‌ها نیز انجام می‌شود. در پایان، با توجه به تعیین مجموعه‌های مناسب برای کلیه ورودی‌ها، موتور استنتاج می‌تواند خروجی مناسب را تعیین کند. در این بخش، قوانینی که سازگار و موافق با درجه عضویت هر تابع باشند، فعال می‌شود. موتور استنتاج، با توجه به قرار گرفتن هر شاخص در هر مجموعه فازی و ترکیبات مختلف آنها، قانون سازگار با آن حالت را فعال می‌کند.

مرحله پنجم: فازی‌زدایی (دفازی‌سازی)

در این مرحله، نتایج حاصل از موتور استنتاج که به صورت مقادیر فازی بودند، باید به مقادیر غیرفازی (عددی) تبدیل می‌شدند. در پژوهش حاضر، از روش مرکز ثقل که یکی از متداول‌ترین روش‌های فازی‌زدایی در مدل ممدانی است، استفاده شد. در نهایت، با انجام مراحل فازی، خروجی اخلاق‌مداری زیستی- کشاورزی برای بهره‌برداران دهستان‌های مختلف به‌دست آمد. مرحله غیرفازی‌کننده با محاسبه دقیق درجه عضویت خروجی، نخست، می‌تواند مجموعه خروجی را تعیین و سرانجام، مقدار دقیق آن را محاسبه کند. با پایان یافتن این مرحله، عملاً کنترل‌کنندهٔ فازی که مجموعه‌ای از ابهام‌سازی، قواعد بنیانی، موتور استنتاج و قطعی‌سازی است، طراحی شده و مدل فازی مورد نظر کامل می‌شود. تمام مراحل یادشده، به‌کمک نرم‌افزار MATLAB انجام می‌گیرد که در نهایت، خروجی اخلاق‌مداری کشاورزی، اخلاق‌مداری زیست‌محیطی و اخلاق‌مداری زیستی-کشاورزی برای هشت دهستان مورد

مطالعه به‌دست آمد؛ البته، در مقالهٔ حاضر، با توجه به بالا بودن تعداد اشکال، فقط خروجی دهستان باوله به‌عنوان نمونه نشان داده شده است.

همان‌گونه که در شکل ۴ آمده است، اگر:

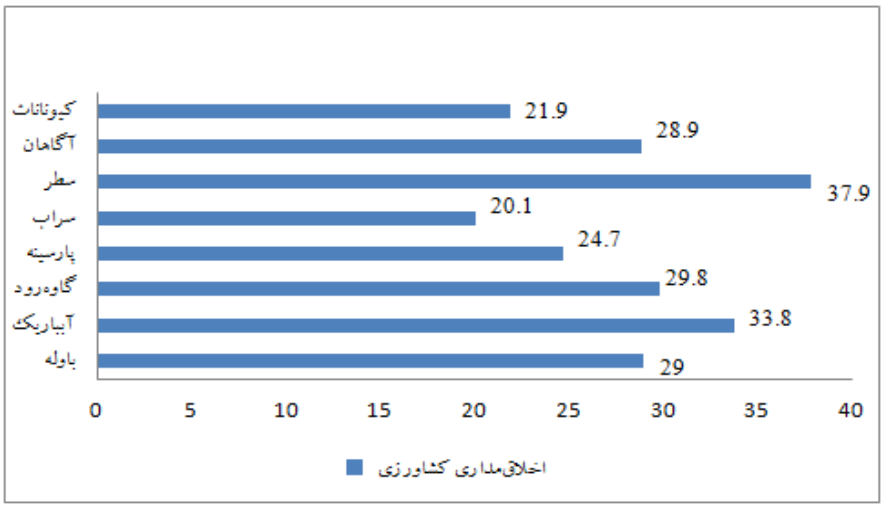
x_1= ۷/۰۰۷ ,x_2=۳۸/۵۱ ,x_3=۱۸/۴۴,x_4=۳۶/۷۵,x_5= ۱۰/۵

باشد، آنگاه y=۲۹ خواهد بود؛ به دیگر سخن، اگر اهمیت به ساختار مزرعه و اصول تولید ۷/۰۰۷ درصد، ایمنی و امنیت غذایی ۳۸/۵۱ درصد، اخلاق حیوانات ۱۸/۴۴ درصد، ملاحظات حقوق نظام تولید و توزیع ۳۶/۷۵ درصد و زیست‌فناوری ۱۰/۵ درصد باشد، آنگاه با توجه به ۲۴۳ قانون میزان اخلاق‌مداری کشاورزی بهره‌برداران دهستان باوله ۲۹ درصد است که به‌علت بالا بودن تعداد قوانین، در شکل ۴ تنها سی حالت (اگر ...، آنگاه ...) نشان داده شده است. از آنجا که خروجی (اخلاق‌مداری کشاورزی) در بازه بسته [0, 1] تعریف شده، با توجه به تابع عضویت خروجی، عدد ۲۹ درصد بیانگر آن است که دهستان مورد نظر با درجه عضویت ۰/۵۵ در مجموعه فازی با اخلاق‌مداری کم و با درجه عضویت ۰/۴۵ در مجموعه فازی با اخلاق‌مداری متوسط قرار می‌گیرد. سرانجام، برای بررسی وضعیت کنونی دهستان‌ها از نظر اخلاق‌مداری کشاورزی و اخلاق‌مداری زیست‌محیطی، می‌توان داده‌های مربوط را در مدل ارائه‌شده جایگزین کرد و میزان اخلاق‌مداری کشاورزی و زیست‌محیطی مناطق را تعیین و سپس، آنها را رتبه‌بندی کرد. برای رسیدن بدین هدف، داده‌های جمع‌آوری‌شده (شامل وضعیت کنونی هر کدام از شاخص‌ها در هر دهستان) وارد مدل می‌شود و تجزیه‌وتحلیل آنها با بهره‌گیری از نرم‌افزار MATLAB انجام می‌گیرد و در نهایت، خروجی مدل همان میزان اخلاق‌مداری کشاورزی و اخلاق‌مداری زیست‌محیطی هر دهستان است. مقادیر کنونی هر کدام از شاخص‌ها در هر دهستان در جدول ۲ آمده است. برای نمونه، ورودی‌ها و خروجی اخلاق‌مداری کشاورزی، اخلاق‌مداری زیست‌محیطی، و اخلاق‌مداری زیستی- کشاورزی دهستان باوله در شکل ۴ نشان داده شده است. از نظر اخلاق‌مداری کشاورزی، دهستان‌های سطر، آب‌باریک و گاوه‌رود، به‌ترتیب، در رتبه‌های اول تا سوم قرار گرفتند. دهستان‌های باوله، آگاهان، پارسینه، کیونانات و سراب نیز به‌ترتیب، رتبه‌های چهارم تا هشتم را به خود اختصاص دادند (جدول ۵).

جدول ۵- میزان اخلاق‌مداری کشاورزی و رتبه هر کدام از دهستان‌های شهرستان سنقروکلیایی

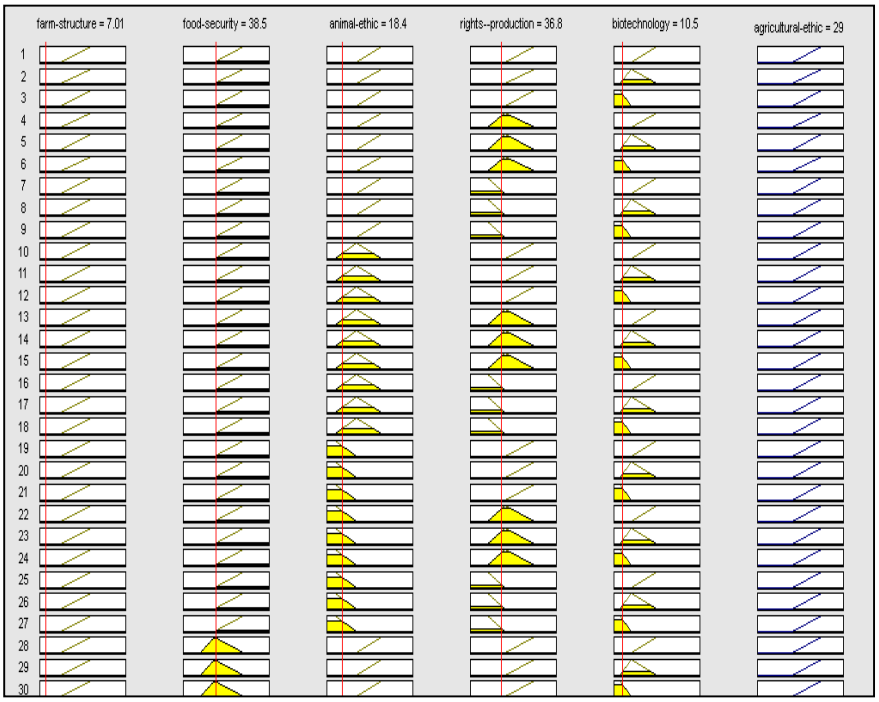
دهستان	درجه عضویت به مجموعه			مقدار قطعی‌سازی (اخلاق‌مداری کشاورزی)	رتبه
	اخلاق‌مداری کم	اخلاق‌مداری متوسط	اخلاق‌مداری زیاد		
باوله	۰/۵۵	۰/۴۵	۰	۲۹	۴
آب‌باریک	۰/۳۱	۰/۶۹	۰	۳۳/۸	۲
گاوه‌رود	۰/۵۱	۰/۴۹	۰	۲۹/۸	۳
پارسینه	۰/۷۶	۰/۲۴	۰	۲۴/۷	۶
سراب	۰/۹۹۵	۰/۰۰۵	۰	۲۰/۱	۸
سطر	۰/۱۰	۰/۹۰	۰	۳۷/۹	۱
آگاهان	۰/۵۵	۰/۴۵	۰	۲۸/۹	۵
کیونانات	۰/۹۰	۰/۱۰	۰	۲۱/۹	۷

مأخذ: یافته‌های تحقیق



مأخذ: یافته‌های تحقیق

شکل ۳- میزان اخلاق‌مداری کشاورزی بهره‌برداران دهستان‌های مورد مطالعه



مأخذ: یافته‌های تحقیق

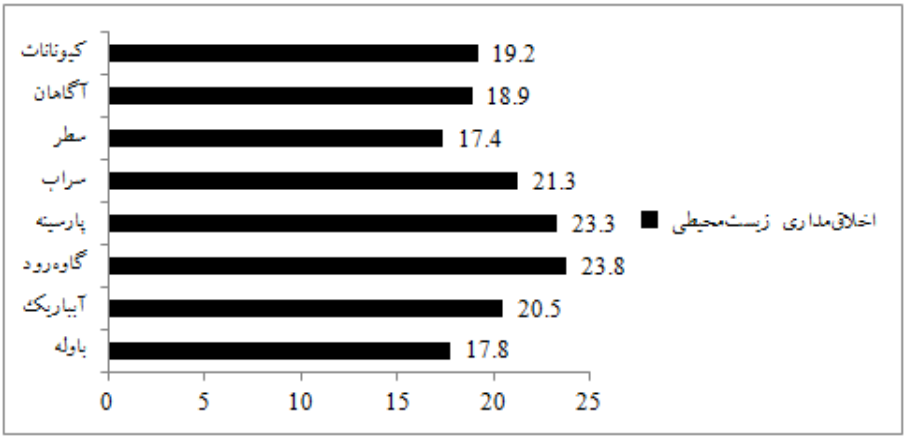
شکل ۴- ورودی‌ها و خروجی اخلاق‌مداری کشاورزی دهستان باوله

همچنین، از نظر اخلاق‌مداری زیست‌محیطی، دهستان‌های سطر، آب‌باریک و گاوه‌رود، به‌ترتیب، در رتبه‌های اول تا سوم قرار گرفتند؛ و دهستان‌های باوله، آگاهان، پارسینه، کیونانات و سراب نیز به‌ترتیب، رتبه‌های چهارم تا هشتم را به خود اختصاص دادند (جدول ۶).

جدول ۶- میزان اخلاق‌مداری زیست‌محیطی و رتبه هر کدام از دهستان‌های شهرستان سنقروکلیایی

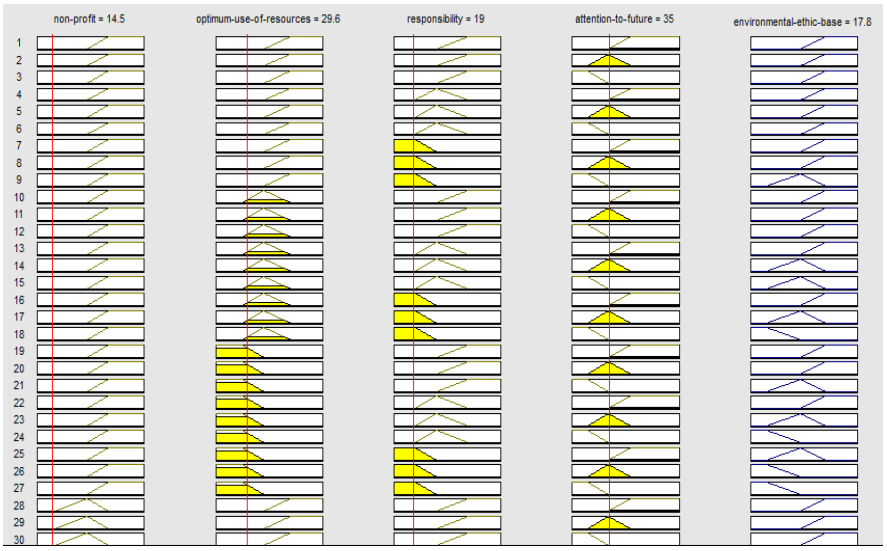
دهستان	درجه عضویت به مجموعه			مقدار قطعی‌سازی (اخلاق‌مداری زیست‌محیطی)	رتبه
	اخلاق‌مداری کم	اخلاق‌مداری متوسط	اخلاق‌مداری زیاد		
باوله	۰/۹۱	۰/۰۹	۰	۱۷/۸	۷
آب‌باریک	۰/۸۲	۰/۱۸	۰	۲۰/۵	۴
گاوه‌رود	۰/۷۲	۰/۲۸	۰	۲۳/۸	۱
پارسینه	۰/۷۴	۰/۲۶	۰	۲۳/۳	۲
سراب	۰/۸۰	۰/۲۰	۰	۲۱/۳	۳
سطر	۰/۹۲	۰/۰۸	۰	۱۷/۴	۸
آگاهان	۰/۸۷	۰/۱۳	۰	۱۸/۹	۶
کیونانات	۰/۸۶	۰/۱۴	۰	۱۹/۲	۵

مأخذ: یافته‌های تحقیق



مأخذ: یافته‌های تحقیق

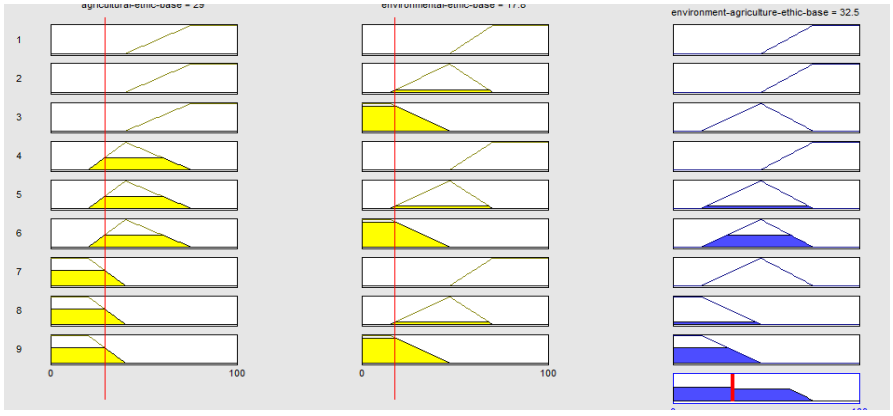
شکل ۵- میزان اخلاق‌مداری زیست‌محیطی بهره‌برداران دهستان‌های مورد مطالعه



مأخذ: یافته‌های تحقیق

شکل ۶- ورودی‌ها و خروجی اخلاق‌مداری زیست‌محیطی دهستان باوله

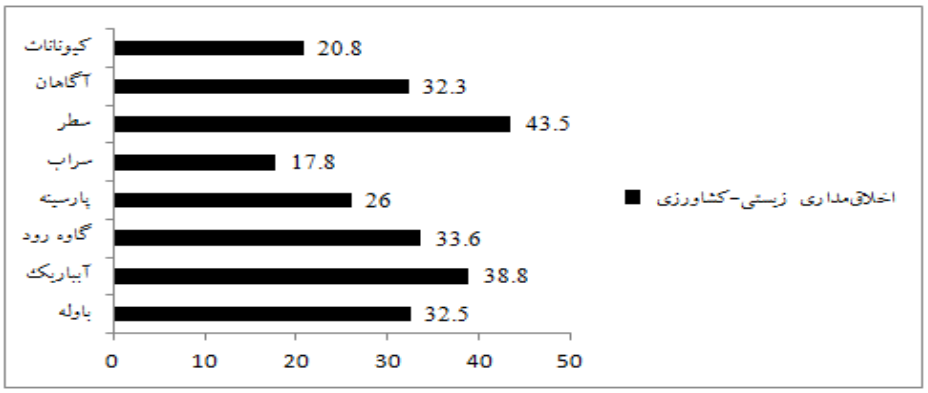
پس از به‌دست آوردن اخلاق‌مداری کشاورزی و اخلاق‌مداری زیست‌محیطی کشاورزان در هشت دهستان مورد مطالعه، در ادامه، میزان اخلاق‌مداری زیستی-کشاورزی آنها با دو ورودی اخلاق‌مداری کشاورزی و اخلاق‌مداری زیست‌محیطی بررسی شد که نتایج آن در جدول ۷ آمده است.



مأخذ: یافته‌های تحقیق

شکل ۷- ورودی‌ها و خروجی اخلاق‌مداری زیستی- کشاورزی دهستان باوله

بر اساس جدول ۷، دهستان سطر با میزان اخلاق‌مداری زیستی- کشاورزی ۴۳/۵ درصد در رتبه اول قرار می‌گیرد، بدین معنی است که این دهستان با درجه عضویت ۰/۸۹، متعلق به مجموعه اخلاق‌مداری متوسط و با درجه عضویت ۰/۱۱، متعلق به مجموعه اخلاق‌مداری کم است. دهستان آب‌باریک نیز با میزان اخلاق‌مداری ۳۸/۸ درصد در رتبه دوم است، بیانگر آنکه این دهستان با درجه عضویت ۰/۷۴، به مجموعه اخلاق‌مداری متوسط و با درجه عضویت ۰/۲۶، به مجموعه اخلاق‌مداری کم تعلق دارد. رتبه سوم متعلق به دهستان گاوه‌رود با میزان اخلاق‌مداری ۳۳/۶ درصد است؛ این دهستان با درجه عضویت ۰/۵۹، متعلق به مجموعه اخلاق‌مداری متوسط و با درجه عضویت ۰/۴۱، متعلق به مجموعه اخلاق‌مداری کم است. در رتبه چهارم، دهستان باوله با میزان اخلاق‌مداری ۳۲/۵ درصد است؛ این دهستان با درجه عضویت ۰/۵۴، عضو مجموعه اخلاق‌مداری متوسط و با درجه عضویت ۰/۴۶، متعلق به مجموعه اخلاق‌مداری کم است. رتبه پنجم به دهستان آگاهان با میزان اخلاق‌مداری ۳۲/۳ تعلق دارد؛ این دهستان با درجه عضویت ۰/۵۴، عضو مجموعه اخلاق‌مداری متوسط و با درجه عضویت ۰/۴۶، متعلق به مجموعه اخلاق‌مداری کم است. دهستان پارسینه با میزان اخلاق‌مداری ۲۶ درصد در رتبه ششم قرار می‌گیرد؛ این دهستان با درجه عضویت ۰/۳۴، عضو مجموعه اخلاق‌مداری متوسط و با درجه عضویت ۰/۶۵، متعلق به مجموعه اخلاق‌مداری کم است. در رتبه هفتم، دهستان کیونانات با میزان اخلاق‌مداری ۲۰/۸ قرار دارد؛ این دهستان با درجه عضویت ۰/۸۲، عضو مجموعه اخلاق‌مداری متوسط و با درجه عضویت ۰/۱۸، متعلق به مجموعه اخلاق‌مداری کم است. در رتبه هشتم نیز دهستان سراب با میزان اخلاق‌مداری ۱۷/۸ قرار دارد که این دهستان با درجه عضویت ۰/۰۸، عضو مجموعه اخلاق‌مداری متوسط و با درجه عضویت ۰/۹۱، متعلق به مجموعه اخلاق‌مداری کم است. رتبه‌های مربوط به هر دهستان در جدول ۷ ارائه شده است.



مأخذ: یافته‌های تحقیق

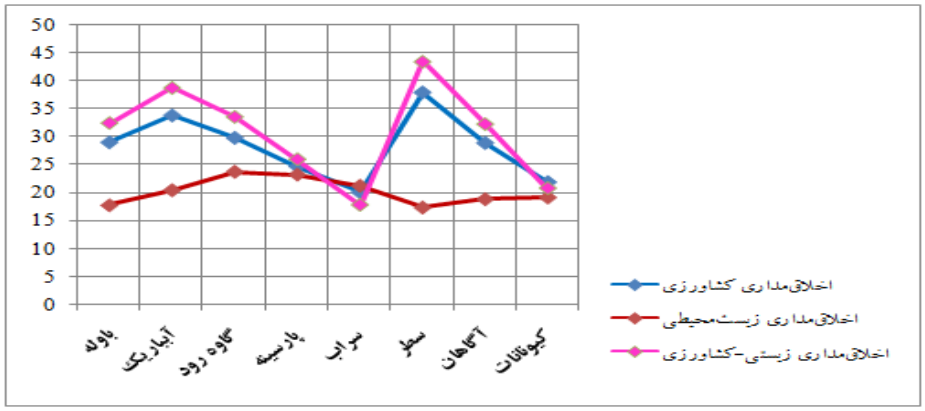
شکل ۸- میزان اخلاق‌مداری زیستی- کشاورزی بهره‌برداران دهستان‌های مورد مطالعه

جدول ۷- میزان اخلاق‌مداری زیستی- کشاورزی و رتبه هر کدام از دهستان‌های شهرستان سنقروکلیایی

دهستان	درجه عضویت به مجموعه			مقدار قطعی‌سازی (اخلاق‌مداری زیستی- کشاورزی)	رتبه
	اخلاق‌مداری کم	اخلاق‌مداری متوسط	اخلاق‌مداری زیاد		
باوله	۰/۴۶	۰/۵۴	۰	۳۲/۵	۴
آب‌باریک	۰/۲۶	۰/۷۴	۰	۳۸/۸	۲
گاوه‌رود	۰/۴۱	۰/۵۹	۰	۳۳/۶	۳
پارسینه	۰/۶۵	۰/۳۴	۰	۲۶	۶
سراب	۰/۹۱	۰/۰۸	۰	۱۷/۸	۸
سطر	۰/۱۱	۰/۸۹	۰	۴۳/۵	۱
آگاهان	۰/۴۶	۰/۵۴	۰	۳۲/۳	۵
کیونانات	۰/۸۲	۰/۱۸	۰	۲۰/۸	۷

مأخذ: یافته‌های تحقیق

در ادامه، به‌منظور درک بیشتر موضوع با به‌دست آوردن مقادیر اخلاق‌مداری کشاورزی، اخلاق‌مداری زیست‌محیطی و اخلاق‌مداری زیستی- کشاورزی بهره‌برداران هشت دهستان مورد مطالعه، میزان هر کدام از این ابعاد در شکل ۹ نشان داده شده است.



مأخذ: یافته‌های تحقیق

شکل ۹- میزان اخلاق‌مداری کشاورزی، اخلاق‌مداری زیست‌محیطی و اخلاق‌مداری زیستی- کشاورزی بهره‌برداران دهستان‌های مورد مطالعه

نتیجه‌گیری و پیشنهادها

نتایج تحقیق حاضر بیانگر تفاوت در میزان اخلاق‌مداری کشاورزی بهره‌برداران هر دهستان به‌دلیل تفاوت در وضعیت شاخص‌های اخلاق‌مداری کشاورزی و به‌ویژه شاخص زیست‌فناوری بوده، به‌گونه‌ای که دهستان سراب با میزان ۲/۸ درصد از شاخص زیست‌فناوری جایگاه آخر اخلاق‌مداری کشاورزی را به خود اختصاص داده است. مهم‌ترین دلایل قرار گرفتن دو دهستان در رتبه‌های بالا نزدیکی به شهر و داشتن امکانات بیشتر، تنوع درآمدی و آگاهی بیشتر کشاورزان این دهستان‌ها با مسائل تهدیدکنندهٔ سلامت محیط زیست و مصرف‌کننده است؛ نتایج پژوهش غیاثی و همکاران (Ghiasi et al., 2016)، مبنی بر ضرورت وجود دانش و امکانات برای بروز رفتار سازگار و درست با طبیعت، در همین راستا،ست. بر

اساس نتایج تحقیق، کشاورزان شهرستان سنقر مخالفتی با زیست‌فناوری ندارند و به‌نظر می‌رسد که از این نظر، نگرانی و دغدغه اخلاقی خاصی نداشته باشند؛ این در حالی است که تامپسون (Thompson, 2013) زیست‌فناوری را از مسائل عمدهٔ اخلاق کشاورزی می‌داند. علم ژنتیک گیاهی و حیوانی تیغه‌ای دولبه است؛ یک لبهٔ آن نه‌تنها مشکل اخلاقی ندارد، بلکه از نظر اخلاقی مطلوب و در راستای مقابله با برخی معضلات است، اما لبهٔ دیگر آن قابل سوءاستفاده و غیراخلاقی است و می‌تواند نگران‌کننده باشد. یکی از مشکلات بشر امروز و آینده مسئلهٔ گرسنگی و کمبود غذاست (Rahnama, 2015)، که زمینه‌ساز بسیاری از ناهنجاری‌های تهدیدکنندهٔ اخلاق فردی و جمعی است. انسان گرسنه محدودیتی برای خود قائل نیست؛ بنابراین، نباید زیست‌فناوری را نادیده گرفت (Seyyed-Fatemi, 2001). اما تنها به امید رفع گرسنگی نمی‌توان راه را بر هرگونه دخل و تصرف در طبیعت به‌طور مطلق باز کرد. نگرانی‌های زیست‌محیطی قابل چشم‌پوشی نیست. باید میان مسئلهٔ تأمین غذا به‌کمک روش‌های اصلاح ژنتیکی گیاهان و حفظ محیط زیست سالم و بی‌خطر تعادل برقرار کرد. باید مطمئن شد که اصلاح ژنتیکی پیامدهای خطرآفرین دیگری برای محیط زیست نداشته باشد (Battin et al., 2001; Kant, 1963). بنابراین، آشنا کردن کشاورزان با آن دسته از مسائل اخلاقی که ممکن است زیست‌فناوری در کشاورزی ایجاد کند، از ضروریات به‌شمار می‌رود. کشاورزان بذور دستکاری‌شدهٔ ژنتیکی را نمی شناسند و از تأثیرات احتمالی این محصولات بر سلامت انسان و محیط زیست آگاهی ندارند و هیچ‌گونه مطالعه‌ای تاکنون در این زمینه صورت نگرفته است؛ از این‌رو، پیشنهاد می‌شود که با تمهیدات مختلف آموزشی، نسبت به آشنایی کشاورزان در این خصوص اقدام شود. از نظر اخلاق‌مداری زیست‌محیطی، تمام دهستان‌های مورد مطالعه با درجه عضویت بالا در سطح اخلاق‌مداری کم قرار گرفتند. بر این اساس، دهستان‌های گاوه‌رود (۲۳/۸)، پارسینه (۲۳/۳) و سراب (۲۱/۳) در رتبه‌های اول تا سوم قرار گرفتند و آب‌باریک (۲۰/۵)، کیونانات (۱۹/۲)، آگاهان (۱۸/۹)، باوله (۱۷/۸) و سطر (۱۷/۴)، به‌ترتیب، رتبه‌های چهارم تا هشتم را به خود اختصاص دادند. عمده‌ترین دلیل قرار گفتن کلیه دهستان‌ها

در رتبه‌های پایین از لحاظ اخلاق مداری زیست محیطی کم‌رنگ بودن حقوق محیط زیست نسبت به حقوق کشاورزی است. حقوق کشاورزان همسایه و سایر مسائل مربوط به حوزه کشاورزی، به‌علت درگیر بودن با شخصیت حقیقی و جلوگیری از مشکلات قانونی، بیشتر رعایت می‌شود، اما عدم رعایت حقوق زیست‌محیطی در کشورهای در حال توسعه پیگیرد قانونی ندارد. بدین ترتیب، پایین بودن میزان اخلاق‌مداری زیست‌محیطی امری طبیعی به‌نظر می رسد. همچنین، خرد بودن اراضی کشاورزی و پایین بودن درآمد حاصل از آن منجر به افزایش بهره‌برداری از منابع تولید، کاهش مسئولیت‌پذیری، و عدم آینده‌نگری در کشاورزان می‌شود که همگی محیط زیست را تهدید می کنند. پایین بودن بُعد عدم منفعت‌طلبی در بین کشاورزان شهرستان سنقر نسبت به سایر ابعاد اخلاق‌مداری زیست‌محیطی حاکی از آن است که این بُعد، در نهایت، می تواند علی‌رغم مسئولیت‌پذیری کشاورزان در قبال حفاظت از محیط زیست و سلامت مصرف کنندگان و احترام به حقوق نسل‌های آینده، بر استفادهٔ بی‌رویهٔ آنها از منابع تولید تأثیر گذاشته و در عمل، موجب شود که کشاورزان بیشتربه‌دنبال منافع و سود خود باشند. به باور انگلهارت (Inglehart, 1995)، جوامع باید پیش از اولویت دادن به اهداف محیط گرایانه، به سطحی از ثروت برسند که امکان تأیید ارزش‌های پساماده گرایی را به آنها بدهد؛ همچنین، کسانی که در کشورهای غیرصنعتی و در حال توسعه زندگی می کنند، روی برآوردن نیازهای فوری خود از قبیل امنیت و رفاه اقتصادی تمرکز دارند و به محض دستیابی به ثبات اقتصادی، بر اهداف انتزاعی‌تر مانند حفاظت از محیط‌زیست تأکید خواهند کرد (Shobairi et al., 2014). در مجموع، از نظر اخلاق‌مداری زیستی-کشاورزی، به‌ترتیب، دهستان‌های سطر (۴۳/۵)، آب‌باریک (۳۸/۸)، گاوه‌رود (۳۳/۶)، باوله (۳۲/۵) و آگاهان (۳۲/۳) رتبه‌های اول تا پنجم را به خود اختصاص داده و با درجه عضویت بالا در سطح اخلاق‌مداری متوسط قرار گرفته‌اند. دهستان‌های پارسینه (۲۶)، کیونانات (۲۰/۸) و سراب (۱۷/۸) نیز با درجه عضویت بالا در سطح اخلاق مداری کم جای گرفته و به‌ترتیب، رتبه‌های ششم تا هشتم را به خود اختصاص داده‌اند. طبقه‌بندی دهستان‌های مورد مطالعه بر حسب

اخلاق‌مداری کشاورزی و زیست‌محیطی می‌تواند برای مجریان، مدیران و تصمیم‌گیران طرح‌های توسعه کشاورزی و روستایی در اجرای سریع و مناسب‌تر برنامه‌های مدیریتی و توسعه‌ای نقش به‌سزایی داشته باشد. به دیگر سخن، اولویت‌بندی دهستان‌های مورد مطالعه بر حسب اخلاق‌مداری می‌تواند در اجرای صحیح طرح‌ها و پروژه‌های مربوط حائز اهمیت باشد. مدل‌سازی اخلاق‌مداری زیستی- کشاورزی با استفاده از منطق فازی، در مقایسه با سایر مدل‌ها، به‌علت سادگی و سرعت در محاسبه، انعطاف‌پذیری بیشتری دارد. بدین ترتیب، نیاز به متغیرهای ورودی کم و استفاده از نظرات کارشناسی در مورد انتخاب متغیرهای مؤثر و طراحی قواعد فازی امکان کاربرد مدل فازی اخلاق‌مداری زیستی- کشاورزی را در سایر نقاط ایران فراهم می‌سازد. مدل فازی ارائه‌شده در پژوهش حاضر، با دخالت دادن مؤثرترین عوامل تأثیرگذار در اخلاق‌مداری کشاورزی (که بر اساس تجربه و قضاوت کارشناسی و مطالعات اخلاق کشاورزی انتخاب شده‌اند) می‌تواند به‌طور سریع و دقیق، به ارائهٔ سناریوهای مدیریتی به‌منظور شناسایی دهستان‌های بحرانی از نظر برخورد نامناسب و رفتارهای ناسازگار با اصول طبیعی محیط زیست و توسعه پایدار بپردازد. منطق فازی میزان اخلاق‌مداری را در بازهٔ صفر تا یک [۱-۰] نشان می‌دهد، به‌گونه‌ای که اخلاق‌مداری هرچه به یک نزدیک‌تر باشد، بیشتر و هرچه به صفر نزدیک‌تر باشد، کمتر است. از دهستان‌های مورد مطالعه، کشاورزان پنج دهستان از اخلاق‌مداری متوسط و سه دهستان از اخلاق‌مداری کم برخوردار بودند. در مجموع، سطح اخلاق‌مداری متوسط رو به پایین بازتابی از دغدغه‌مند نبودن کشاورزان نسبت به سلامت جامعه مصرف‌کننده و محیط زیست است؛ این در حالی است که کشاورزی از مهم‌ترین تعاملات انسان با طبیعت (Zimdahl, 2000) بوده و رعایت اخلاق در آن از ضروریات است. از این‌رو، شایسته است که مسئولان ذی‌ربط در شهرستان سنقر، با برگزاری کارگاه‌های آموزشی و برنامه‌های فرهنگی (توصیه‌های معنوی، دوستداری طبیعت و برنامه‌های سبز) در خصوص اخلاق کشاورزی، نسبت به برانگیختن تعهدات اخلاقی در کشاورزان اقدام کنند. افزون بر این، در همین راستا، پیشنهادهایی به‌شرح زیر ارائه می‌شود:

- با توجه به نتایج تحقیق مبنی بر عدم نگرانی اخلاقی کشاورزان در زمینهٔ زیست‌فناوری، برگزاری کارگاه‌ها و دوره‌های آموزشی در این خصوص و همچنین، تأثیر کشت بذور دستکاری‌شدهٔ ژنتیکی بر سلامت انسان و محیط زیست برای کشاورزان ضروری می‌نماید؛
- به‌منظور کاهش رفتارهای غیراخلاقی در کشاورزان، لازم است که جهت‌دهی آموزش‌های اخلاقی در کشاورزی با تمرکز بر دهستان‌های بحرانی از نظر اخلاق‌مداری کشاورزی صورت گیرد؛
- با توجه به نتایج پژوهش حاضر مبنی بر پایین بودن سطح اخلاق‌مداری زیست‌محیطی کشاورزان در ابعاد مختلف، شایسته است که نکات زیر مد نظر قرار گیرد:
  - *در بُعد آینده‌نگری*، آگاه‌سازی کشاورزان از تأثیرات مخرب فعالیت‌های امروز بر تولیدات سال‌های آیندهٔ آنها؛
  - *در بُعد عدم منفعت‌طلبی*، تخصیص و ارائهٔ بسته‌های حمایتی به کشاورزان در راستای ترغیب آنها به حفظ محیط زیست و همچنین، کاهش حس منفعت‌طلبی؛
  - *در بُعد مسئولیت‌پذیری*، لزوم گوشزد و یادآوری مسئولیت کشاورزان در زمینهٔ بخش زیادی از سلامتی مصرف کنندگان محصولات کشاورزی و زندگی سایر موجودات مفید مزرعه؛ و
  - *در بُعد استفادهٔ بهینه از منابع تولید*، فرهنگ‌سازی و تدوین برنامه‌های اجرایی با هدف آشنایی کشاورز با وظیفهٔ نخست خود در حفاظت از منابع تولید پیش از اقدام به هرگونه فعالیت تولیدی.

منابع

1. Ahmadi, A. (2002). An estimation of the black economy in Iran using fuzzy logic. *Iranian Journal of Economic Research*, 3(10): 125- 146. (Persian)
2. Ahmadian, F. (2015). World Health Day 2015: Food Safety. Takestan City Health Network.

3. Asghari, M. (2012). Ethics in farm: a reflection on agricultural ethics. *Third Sohrevardi National Conference on Applied Ethics*. University of Zanjan. November, 3, 2012. (Persian)
4. Bamberg, S. and Möser, G. (2007). Twenty years after Hines, Hungerford, and Tomera: a new meta-analysis of psycho-social determinants of pro-environmental behavior. *Journal of Environmental Psychology*, 27(1): 14-25.
5. Battin, M.P. (2001). Population issues. In: H. Kuhse and P. Singer (Eds) A Companion to Bioethics, pp. 149-163, Blackwell. DOI: 10.1111/b.9780631230199.2001.00017.x.
6. Blatz, C.V. (1991). Ethics and agriculture: an anthology on current issues in world context. Moscow, Idaho: University of Idaho Press.
7. Burkhrdt, J., Comstock, G., Hartel, P.G. and Thompson, P.B. (2005). Agricultural ethics. Iowa: Council for Agricultural Science and Technology.
8. CAST (2005). Agricultural Ethics. Issue Paper No. 29, Council for Agricultural Science and Technology (CAST). Available at https://www.cast-science.org.
9. Chrispeels, M.J. and Mandoli, D.F. (2003). Agricultural ethics. *Plant Physiology*, 133(1): 4-9. Available at http://www.plantphysiol.org.
10. Comstock, G. (2000). Agricultural ethics. In: Routledge Encyclopedia of Philosophy, Vol.1, p.126. DOI: 10.4324/9780415249126-L002.
11. Diebel, P.L. (2008). Ethics and agriculture: teaching perspective. *Journal of Agricultural and Resource Economics*, 33(3): 303-310.
12. Dwivedi, O.P. (2001). Satyagraha for conservation: awakening the spirit of Hinduism. In: L. Pojman (ed.) The environmental ethics: reading in theory and application, pp. 250-256, London: Thomson Learning.
13. Ehrich, R.P. (2002). Human natures, nature conservation, and environmental ethics. *Journal of Bioscience*, 52(1): 31-43.
14. Ghiasi, A., Sarani, V. and Paryab, J. (2016). Social capital and environmental ethics of farmers. *Quarterly Journal of Ethics in Sciences and Technology*. 11(4): 1-11. (Persian)
15. Harremoes, P. (1996). Dilemmas in ethics: towards a sustainable society. *Ambio*, 25: 390-395.
16. Haynes, R.P. (1995). Agriculture. In: Encyclopedia of Bioethics – Rev. Ed., Vol. 1 (Macmillan Library Reference, New York, NY, 1995), pp. 101-108.
17. Inglehart, R. (1995). Public support for environmental protection: objective problems and subjective values in 43 societies. *Political Science*, 15: 57-71.

18. Kaiser, F.G. (2006). A moral extension of the theory of planned behavior: norms and anticipated feelings of regret in conservationism. *Personality and Individual Differences*, 41(1): 71-81.
19. Kant, I. (1963). Duties towards animals. In: Lectures on Ethics, Translated by Louis Infield. New York: Harpter and Row, pp. 239-241.
20. Karami, A. and Abdshahi, A. (2011). Ranking the development of rural areas in Kohgilouyeh and Boyer-Ahmad province using fuzzy approach. *Agricultural Economics Research*, 3(11): 117-136. (Persian)
21. Karami, E. and Keshavarz, M. (2015). Human dimensions of conservation of natural resources. *Journal of Agricultural Extension and Education Sciences*. 2: 101-120. (Persian)
22. Leopold, A. (1947). A Sand County Almanac. New York, NY: Ballantine Books. 1966 Edition, pp. 238.
23. Leopold, A. (1966). A Sand County Almanac. New York: Oxford University Press, pp. 262.
24. Mahboobi, M. and Ramezani, N. (2011). Assessment of environmental ethics of rural people in Golestan province. *Ethics in Science and Technology*, 6(3): 58-67. (Persian)
25. Mahboubi, M.R. and Sepehrara, M. (2013). Farmers' professional ethics in soil conservation. *Quarterly Journal of Ethics in Sciences and Technology*, 8(3): 1-10. (Persian)
26. Mahdavi Damghani, A. and Moeinoddini, S.Sh. (2011). Food security and bioethics in sustainable agriculture. *Ethics in Science and Technology*, 6(2): 65-72. (Persian)
27. Mahlouji-Rad, M., Mobarqai, N., Rezvani-Moghaddam, P., Parsa, M., Shahnoushi Foroushani, N. and Asadi, Gh. (2016). Comparison of the value of ecosystem services in common and organic wheat and potato farms in Fariman region. *Journal of Ecological Agriculture*, 1(7): 151-165. (Persian)
28. Maurizio, G.P. and Pimentel, D. (2000). Environmental risks of pesticides versus genetic engineering for agricultural pest control. *Agricultural and Environmental Ethics*, 12: 279-303.
29. Menatizadeh, M., Zamani, Gh. and Gholamrezaei, S. (2016). The analysis of farmers' environmental moral norms: the case of Shiraz County Farmers. *Iranian Agricultural Extension and Education Journal*, 11(2): 49-65. (Persian)
30. Mepham, B. (1998). Agricultural ethics. In: Encyclopedia of Applied Ethics, Vol. 1 (Academic Press, New York, 1998), pp. 95-110.

31. Mohaghegh Damad, S.M. (2011). Theology of environment (Report of the Allameh Iqbal Lahouri's Ideal City). *Bioethical Journal*, 1(1): 171-192. (Persian)
32. Nakhaei Kamalabadi, A., Amirabadi, M. and Mohammadipuor, H. (2010). Choice of optimum strategies based on SWOT and ANP methods. *Quarterly Journal of Industrial Management*, 5(11): 21-34. (Persian)
33. Onwezen, M.C., Antonides, G. and Bartels, J. (2013). The norm activation model: an exploration of the functions of anticipated pride and guilt in pro-environmental behavior. *Journal of Economic Psychology*, 39: 141-153.
34. Pascalev, A. (2009). Agricultural ethics. In: J. Baird Callicott, Robert Frodeman (Eds) Encyclopedia of environmental ethics and philosophy, Macmillan Reference, USA.
35. Pinstrup-Andersen, P. (2010). The advantages of genetic engineering in agriculture include increased food production and reduced hunger —benefits for hungry and malnourished in developing countries outweigh disadvantages. Available at http://www.monsanto.com.
36. Rahnama, H. (2015). Comparative investigation of various religions viewpoints about genetically modified organs technologies. *Quarterly Journal of Biological Ethics*, 5(16): 183-218. (Persian)
37. Sepahvand, E., Esfandyari, S. and Mehrabi Boshrabadi, H. (2017). Investigating the impact of agricultural mechanization on food security of rural households in Iran. *Iranian Journal of Agricultural Economics and Development Research*, 47(3): 609-618. (Persian)
38. Seyyed-Fatemi, S.M.Q. (2001). Biotechnology in the mirror of ethical philosophy. *Journal of Reproduction and Infertility*, 3(4): 55-72. (Persian)
39. Shahvali, M. and Ghasemi, A.A. (2017). Explaining the monotheistic paradigm of protecting natural resources and environment. *Ethical Researches*. 7(4): 1-18. (Persian)
40. Shobairi, S.M., Meyboudi, M. and Sardaripour, A. (2014). Investigating the effective factors on creating environmental ethics in citizens of the world. *Journal of Moral Knowledge*, 23(201): 83-95. (Persian)
41. Silva, D.L. (2001). The Buddhist attitude towards nature. In: Pojman, L.P. (Ed.) Environmental Ethics: Readings in Theory and Application, pp. 256-260, London: Thompson and Learning.
42. Simon-Brown, V. (2004). Intelligent consumption: addressing consumer responsibilities for natural resources and beyond. *Journal of Extension*, 42(5). Available at http://www.joe.org/joe/2004august/a1.shtml.
43. Steffen, W., Sanderson, A., Tyson, P.D., Jager, J., Matson, P.A., Moore III, B., Oldfield, F., Richardson, K., Schellnhuber, H.J., Turner II, B.L. and

Wasson, R.J. (2004). Global change and the earth system: a planet under pressure. Heidelberg: Springer.
44. Taheri, M. (1999). Introduction to fuzzy sets theory. Mashhad: University of Mashhad. (Persian)
45. Thompson, P.B. (2013). Agricultural ethics. In: H. LaFollette (Ed.) The International Encyclopedia of Ethics, pp. 171-177.
46. Tickner, D., Allan, J.A., Ashton, B.C., Lee, B., Black, R., Calaguas, B. and Grobicki, A. (2010). Tackling the world water crisis: reshaping the future of foreign policy. Foreign Policy Centre.
47. Turaga, R.M.R., Howarth, R.B. and Borsuk, M.E. (2010). Pro-environmental behavior. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1185(1): 211-224.
48. Turk, J.V., Price, T. and Ivancic, A. (2011). Ethical challenges in modern and profitable agriculture. *Agriculture*, 8(2): 3-8.
49. UNEP (2008). UNEP year book: An overview of our changing environment, United Nations Environment Program (UNEP).
50. Vorstenbosch, J. (2000). Of firms and farms: agricultural ethics and the problem of compensation. *Journal of Agricultural and Environmental Ethics*, 12: 81-98.
51. Webster, J.P.G. (1997). Assessing the economic consequences of sustainability in agriculture. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 64(2): 95-102.
52. Zadeh, L.A. (1965). Fuzzy sets. Information and control, Vol. 8, pp. 338-353. Available at: https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S001999586590241X?token=8486C300EA7BACFDF64A95BEECB5E4E31058BFE7CD69F959937A256AE40E383932B006DE6E643561179FE14864411E67.
53. Zimdahl, R.L. (2000). Teaching agricultural ethics. *Journal of Agricultural and Environmental Ethics*, 13: 229–247.
54. Zimdahl, R.L. (2006). Agriculture's ethical horizon. Printed in the United States of America. Academic Press is an imprint of Elsevier.
55. Zimdahl, R.L. (2012). Agriculture's ethical horizon. Printed in the United States of America. Academic Press is an imprint of Elsevier.

: