



مقاله علمی - پژوهشی

بررسی عوامل اجتماعی-اقتصادی اثرگذار بر سیستم ناپایدار کشت پرتراکم زعفران (مطالعه موردی: شهرستان گناباد)

محمد رضا رضائی^۱، حامد رفیعی^{۲*} و حسین نوروزی^۳

تاریخ دریافت: ۱۸ مهر ۱۳۹۶ تاریخ پذیرش: ۵ تیر ۱۳۹۷

رضائی، م.ر.، رفیعی، ح.، نوروزی، ح. ۱۳۹۸. بررسی عوامل اجتماعی-اقتصادی اثرگذار بر سیستم ناپایدار کشت پرتراکم زعفران (مطالعه موردی: شهرستان گناباد). زراعت و فناوری زعفران، ۷(۲): ۲۷۴-۲۵۹.

چکیده

شهرستان گناباد در استان خراسان رضوی یکی از مناطق عمده کشت زعفران در کشور به شمار می‌رود که متأسفانه عملکرد مزارع زعفران این شهرستان طی سالیان اخیر کاهش چشم‌گیری داشته است. بررسی‌های میدانی و نظرات مهندسين کشاورزی حاکی از آن است که کشت متراکم زعفران می‌تواند به عنوان یکی از دلایل کاهش عملکرد مطرح باشد. زیرا کشت متراکم این محصول اگرچه که باعث شروع زودتر دوره بهره‌برداری می‌شود، اما به دلیل ایجاد رقابت بین بنه‌ها، بر عملکرد گیاه در سال‌های بعد اثر منفی دارد و طول دوره بهره‌برداری را کاهش می‌دهد. ضمن این که امکان کشت مجدد زعفران در آن مزرعه تا مدتی طولانی وجود نخواهد داشت. از این رو پژوهش حاضر با هدف بررسی تأثیر تراکم کشت بر عملکرد مزارع زعفران و تعیین عوامل اجتماعی-اقتصادی اثرگذار بر سیستم ناپایدار کشت پرتراکم زعفران صورت پذیرفت. به منظور تحلیل داده‌ها از مدل هم‌کمن دو مرحله‌ای که شامل یک الگوی پروبیت و یک الگوی رگرسیون خطی می‌باشد، در یک دوره ۶ ساله طی سال‌های ۱۳۹۰ تا ۱۳۹۵ استفاده گردید. در نهایت متغیرهای سن، آگاهی کشاورزان نسبت به عوامل کاهش عملکرد، و شرکت در کلاس‌های آموزشی و ترویجی به عنوان عواملی شناخته شدند که تأثیر منفی و معنی‌داری بر تراکم کشت داشته و از این جهت می‌توانند موجب جلوگیری از کشت پرتراکم این محصول شوند. متغیرهای درآمد و سطح تحصیلات اثر مثبت و معنی‌داری بر تراکم کشت دارند و اثر متغیر بیمه محصولات کشاورزی در هیچ‌کدام از دو مدل معنی‌دار نیست. لذا آگاهی بخشی به کشاورزان از طریق کلاس‌های آموزشی و ترویجی و همچنین استفاده از تجارب کشاورزان مسن و باتجربه به منظور جلوگیری از کشت پرتراکم این محصول توصیه می‌شود.

کلمات کلیدی: الگوی هم‌کمن دو مرحله‌ای، سیستم ناپایدار، شهرستان گناباد، زعفران.

۱- دانشجوی مقطع کارشناسی ارشد گروه اقتصاد کشاورزی دانشکده اقتصاد و توسعه دانشگاه تهران

۲- استادیار گروه اقتصاد کشاورزی دانشکده اقتصاد و توسعه دانشگاه تهران

۳- دانشجوی مقطع دکتری تخصصی گروه اقتصاد کشاورزی دانشکده اقتصاد و توسعه دانشگاه تهران

*- نویسنده مسئول: (hamedrafiee@ut.ac.ir)

مقدمه

بیش از یک میلیارد نفر از جمعیت کشورهای در حال توسعه، در فقر به سر می‌برند و از آنجایی که منبع اصلی درآمد و امرار معاش اکثریت مردم فقیر این کشورها از فعالیتهای کشاورزی تأمین می‌شود، بنابراین پایداری کشاورزی و تداوم آن برای نسل‌های بعد از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است (Sharifzadeh, 2014). سیستم‌های کشاورزی پایدار به سیستم‌هایی اطلاق می‌گردد که بتوانند بهره‌وری خود را برای جامعه کشاورزی برای زمان نامحدودی حفظ کنند (Lichtfouse et al., 2009). پرنس و همکاران (Parent. et al., 2012) در این راستا، در کشاورزی مزرعه‌ای را پایدار می‌دانند که از لحاظ عملکرد، سودآوری و ایجاد درآمد کافی در درازمدت توجیه پذیر^۱؛ از نظر بهبود کیفیت زندگی کشاورزان و خانوارهای آن‌ها در مزرعه و جامعه باقی‌مانده از نظر پتانسیل مزرعه برای کشاورزی در آینده انتقال پذیر^۲ و از لحاظ اکولوژیکی (استفاده منطقی از منابع طبیعی از طریق شیوه‌های کشاورزی مناسب) تجدیدپذیر^۳ باشد. تأثیر کشاورزی پایدار و پیروی از اصول آن می‌تواند بر خاک، منابع آبی، گوناگونی و تنوع زیستی و سایر منابع طبیعی اطراف دیده شود (Nemati et al., 2014). مفهوم کشاورزی پایدار یک مفهوم بین نسلی^۴ است؛ به این معنی که باید اساس کار را بر حفظ یا بهبود منابع طبیعی در مقابل تهی ساختن یا آلوده‌سازی آن قرار داد (Mehta et al., 2010).

متأسفانه بسیاری از کشورهای در حال توسعه، علی‌رغم ضرورت پرورش و بهسازی ظرفیتهای بخش کشاورزی، با

مشکلات و مسائل مزمینی هم‌چون تخریب فزاینده منابع، فقر روستایی و ناپایداری معیشت خانوارهای کشاورز مواجه‌اند (Sharifzadeh, 2014). ایران هم یکی از کشورهای در حال توسعه است که اقتصاد آن تا حد زیادی به کشاورزی وابسته است (Haji Rahimi & Torkamani, 2003). با این حال منابع کشاورزی به دلیل بهره‌کشی از آن‌ها و استفاده بی‌رویه از نهاده‌های بیرونی و شیمیایی سال به سال در حال تنزل است (Dadashian et al., 2015). این در حالی است که درآمد کشاورزان نیز به‌صورت پیوسته در حال کاهش است (Tavakoli, 2014). بنابراین روی آوردن به کشاورزی پایدار، بخصوص برای محصولات مهم کشاورزی می‌تواند کمک چشم‌گیری به برطرف شدن معضلات مربوط به کاهش درآمد و تخریب منابع طبیعی نماید (Sharifzadeh, 2014).

یکی از مهمترین محصولات کشت شده در ایران زعفران است که بخش عمده‌ای از صادرات محصولات کشاورزی در ایران را تشکیل می‌دهد و منبع درآمدی اصلی برای بسیاری از مناطق روستایی این کشور به‌شمار می‌آید (Golmohammadi, 2014). زعفران گیاهی چند ساله بوده و در چندین کشور از جمله ایران، افغانستان، ایتالیا، فرانسه، اسپانیا، پاکستان و هند کشت می‌شود. بر اساس آمارهای جهانی کشور ایران با تولید ۸۵ درصد از زعفران مصرفی کل دنیا، به عنوان بزرگترین تولیدکننده زعفران در جهان شناخته می‌شود (FAO, 2016). مراکز عمده تولید زعفران در ایران، دو استان خراسان رضوی و خراسان جنوبی هستند که در شرق این کشور قرار دارند. بر اساس آمارهای سازمان خوار و بار جهانی، از کل تولید زعفران در کشور (۲۸۰ تن کلاله خشک)، استان‌های خراسان رضوی و جنوبی، به ترتیب با دارا بودن ۲۱۸ و ۴۸ تن از کل تولید، بیشترین سهم را به خود اختصاص داده‌اند (FAO, 2016).

۱-Rational

۲-Survival

۳- Transferable

۴-Renewable

۵-Intergeneration

بصورت ناکارا از بنه زعفران استفاده کرده‌اند. تراکم کشت بالا اگرچه که موجب افزایش عملکرد زعفران در سال‌های اولیه و شروع زودتر دوره بهره‌برداری اقتصادی می‌شود، اما با این وجود به دلیل ایجاد رقابت بین بنه‌ها، بر عملکرد گیاه در سال‌های بعد اثر منفی دارد و طول دوره بهره‌برداری را کاهش می‌دهد (Koocheki, 2006; Naderi-Darbaghestani & Khaje-Bashi, 2008; Geresta et al., 2009; Temperini & Rea, 2009; Koocheki et al., 2011; Mohammad-Abadi et al., 2011; Aghazadeh & Hemmatzadeh, 2012). و حتی بعضی از کشاورزان عقیده دارند که آن زمین دیگر قابلیت کشت زعفران را نخواهد داشت (Azizi-Zohan & Pasandideh, 2013) و از آنجا که در مبنای کشاورزی پایدار همواره تأکید بر بقای تولید محصولات در بلند مدت است، تراکم کشت بالا به دلیل تهدید تولید زعفران در بلند مدت به عنوان یک سیستم ناپایدار زراعی شناخته می‌شود.

تا کنون مطالعاتی در رابطه با کشت زعفران و کشاورزی پایدار صورت گرفته است که در ادامه به چند نمونه اشاره خواهد شد. عزیزی زهان و پسندیده (Azizi-Zohan & Pasandideh, 2013) در مطالعه‌ای تحت عنوان نقش خاک در ناپایداری تولید زعفران پس از یک دوره کشت بیان کردند که یکی از مشکلات مهم پیش روی زعفرانکاران، عدم باروری خاک به منظور کشت مجدد زعفران پس از یک دوره کشت به مدت حدود سه برابر دوره کشت اول است و این موضوع تبدیل به معضلی برای دستیابی به توسعه پایدار شده است. سردشتی و همکاران (Hatami-Sardashti et al., 2011) در مطالعه‌ای به منظور بررسی پایداری در هر سه بعد اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی در کشت‌بوم‌های زعفران شهرستان‌های بیرجند و قائن و با استفاده از روش رگرسیون گام به گام نشان دادند که کشت‌بوم‌های مورد مطالعه دارای وضعیت مطلوبی به لحاظ پایداری نیستند. فراهانی و همکاران (Farahani et al., 2012) در

آمارهای منتشر شده از سوی سازمان جهاد کشاورزی نشان می‌دهد که عملکرد این محصول طی سالیان اخیر کاهش چشمگیری داشته است به طوری که از ۶/۱ کیلوگرم در هکتار در سال ۱۳۵۰ به ۳/۹ کیلوگرم در هکتار در سال ۱۳۹۴ رسیده است (Ministry of Agriculture Jihad, 2015) که دلیل آن می‌تواند کشت ناپایدار زعفران و تخریب منابع کشاورزی باشد زیرا به طور کلی سیستم‌های کشت پرنهاده که عامل بوجود آمدن بسیاری از معضلات زیست‌محیطی هستند قادر به فراهم آوردن زمینه تولید پایدار غذا و محصولات کشاورزی نیستند و در بلندمدت موجب کاهش بهره‌وری و عملکرد مزارع می‌شوند (Zulfiqar & Thafa, 2017; FAO, 2017). شهرستان گناباد در استان خراسان رضوی با دارا بودن ۳۵۰۰ هکتار مزرعه زعفران و تولید سالانه ۱۰۵۰۰ کیلوگرم کلاله خشک یکی از مراکز عمده تولید زعفران است (Agricultural Jihad Organization of Gonabad, 2017) که طبق مطالعات صورت گرفته دارای بهترین موقعیت به لحاظ پارامترهای مورد نیاز برای کشت زعفران در استان است (Tosan et al., 2015). اما متأسفانه این شهرستان نیز از معضل کاهش عملکرد مستثنی نبوده است به نحوی عملکرد مزارع آن طی ۲۰ سال اخیر ۶۰ درصد کاهش داشته است (Agricultural Jihad Organization of Gonabad, 2017). براساس نظر کارشناسان و کشاورزان و همچنین مطالعات صورت گرفته، یکی از مهمترین عوامل ایجاد ناپایداری در کشت زعفران، کشت پرتراکم این محصول است. تراکم کشت مناسب اراضی شهرستان گناباد از سوی کارشناسان ۳۲۰۰ کیلوگرم بر هکتار اعلام شده است و این در حالیست که با انجام پیش مطالعه مشخص شد که حدود ۴۰ درصد کشاورزان تراکم کشت‌های بالاتر را ترجیح داده‌اند و در مواردی تراکم کشت‌های بسیار بالاتر (تا ۶۰۰۰ کیلوگرم بر هکتار) نیز گزارش شد. پیش از این نیز ترکمانی (Torkamani, 2000) نشان داد که بیش از ۶۰ درصد زعفرانکاران شهرستان گناباد در ناحیه سوم تولید و

مطالعه‌ای به منظور تحلیل پایداری اجتماعی-اقتصادی تولید زعفران و تأثیر آن بر توسعه روستایی در شهرستان تربت حیدریه دریافتند که وضعیت اقتصادی روستا از جمله درآمد پایین، نوسان قیمت زعفران، عدم تضمین قیمت‌ها، عدم بازاریابی مناسب، هزینه بالای تولید زعفران و ناکارآمدی نهادهای دولتی جهت بهبود خرید و فروش زعفران در ناپایداری اقتصادی تولید زعفران نقش دارند. همچنین با وجود دسترسی کم به نهادهای دولتی مشارکت و همیاری اهالی روستا و علاقه به تولید زعفران تأثیر مثبت بر پایداری داشته و به همین دلیل روستاها به لحاظ پایداری اجتماعی وضعیت بهتری دارند. همچنین پایداری اقتصادی - اجتماعی تولید زعفران با متغیرهای مستقل جمعیت و سواد رابطه مثبت و با متغیر فاصله از شهر رابطه منفی و معنی دار دارد. فلاحی و همکاران (Fallahi et al., 2015) در مطالعه‌ای تحت عنوان ارزیابی دانش بومی و نوین زراعت زعفران در شهرستان سرایان نشان داد ۳۹ درصد کشاورزان روش کشت کم تراکم زعفران همراه با افزایش طول دوره بهره برداری از مزرعه را انتخاب کرده‌اند در حالی که ۶۱ درصد کشاورزان روش کشت کپه‌ای و پرتراکم همراه با کاهش طول دوره بهره برداری از مزرعه را ترجیح داده‌اند. بوزرجمهری و همکاران (Bouzarjmeheri, 2016) در مطالعه‌ای به منظور بررسی اثرات اجتماعی-اقتصادی کشت زعفران بر خانوارهای روستایی با تأکید بر کشاورزی پایدار در شهرستان باخزر بیان کردند که کشت زعفران اثرات مثبتی بر اقتصاد خانوارهای روستایی داشته است بطوری که درآمد زعفران در مقایسه با سایر محصولات کشاورزی بالاتر و در سطح یک درصد معنی دار بوده است. با وجود مطالعات متعدد در حوزه پایداری کشت زعفران، پیش از این هیچ مطالعه‌ای در باب عوامل اثرگذار بر کشت پرتراکم زعفران به عنوان یک سیستم ناپایدار زراعی صورت نگرفته است و از این جهت، تحقیق حاضر یک نوآوری است. براساس آنچه گذشت انتخاب تراکم مناسب در کشت زعفران

بسیار حائز اهمیت بوده و تحقیق حاضر نیز با هدف بررسی سیستم ناپایدار کشت پر تراکم زعفران در کشت بوم‌های زعفران شهرستان گناباد و پی بردن به کاستی‌ها و موانع موجود بر سر راه پایداری در کشت این محصول و شناسایی عوامل اجتماعی-اقتصادی مؤثر بر آن صورت می‌پذیرد.

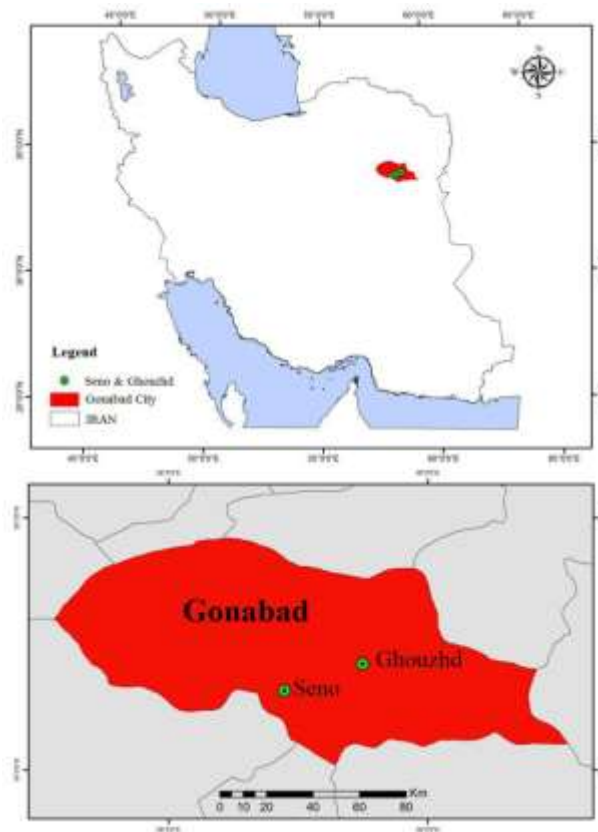
مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه

تحقیق مذکور در سال ۱۳۹۵ در شهرستان گناباد، یکی از شهرهای استان خراسان رضوی، صورت گرفته است. این شهرستان، جنوبی‌ترین شهرستان استان خراسان رضوی است که در طول شرقی ۴۶-۵۷ تا ۲۷-۵۹ و عرض شمالی ۰۳-۳۴ تا ۵۴-۳۴ قرار دارد. جامعه آماری برای این تحقیق دو روستای قوژد و سنو بوده اند. این دو روستا مناطق عمده ی کشت زعفران در شهرستان گناباد هستند. شکل ۱ موقعیت مکانی این دو روستا را نشان می‌دهد که با استفاده از نرم افزار Arc GIS 9.3 تهیه شده است.

در این پژوهش از ابزار پرسشنامه استفاده گردید بدین صورت که در بخش اول سوالاتی در مورد نحوه کشت زعفران، میزان تراکم کشت و عملکرد مزارع زعفران طی یک دوره شش ساله از سال ۱۳۹۰ تا سال ۱۳۹۵ پرسیده شده است. به عبارت دیگر از کشاورزان خواسته شده تا میزان عملکرد مزارع خود و فعالیت‌های زراعی انجام شده را در شش سال اول بهره‌برداری از مزارع بیان کنند. در بخش دوم سوالاتی در مورد ویژگی‌های اجتماعی-اقتصادی کشاورزان پرسیده شده است. روایی پرسشنامه مورد تایید ۳ تن از اساتید گروه زراعت دانشگاه فردوسی مشهد و ۵ تن از کشاورزان باتجربه و معتمد منطقه قرار گرفت که همگی متخصص در زمینه تولید زعفران بوده‌اند. سپس برای تعیین حجم نمونه ابتدا تعداد ۳۰ پرسشنامه تکمیل شد و با توجه به اینکه صفت مورد مطالعه یعنی تراکم کشت از

نوع کمی بود، حجم نمونه بر اساس معادله (۱) که برای تعیین
حجم نمونه در روش نمونه‌گیری تصادفی به کار می‌رود محاسبه



شکل ۱- موقعیت جغرافیایی منطقه مورد مطالعه
Graph 1- Geographical location of study area.

مؤثر بر سیستم‌های ناپایدار کشت زعفران از مدل همکن دو مرحله‌ای در نرم افزار Shazam10 و نرم افزار Spss24 استفاده شد.

روش تحقیق

به منظور بررسی عوامل اثرگذار بر کشت ناپایدار زعفران لازم است تا تراکم کشت بالا و پایین در بین کشاورزان تعریف گردد. مطابق با نظر کارشناسان جهاد کشاورزی و کشاورزان با تجربه، تراکم کشت بنه بهینه در منطقه مورد نظر معادل ۳۲۰۰ کیلوگرم در هکتار تعیین شد و بنابراین کشاورزانی که تراکم کشت بالاتر

در معادله ذیل n حجم نمونه، $Z_{\alpha/2}$ سطح اطمینان برای آزمون دو دامنه، S انحراف معیار متغیر مورد مطالعه در نمونه و d اشتباه مجاز می‌باشد (Tatlidil et al., 2009). اشتباه مجاز معادل ۳ درصد از میانگین تراکم کشت در نظر گرفته شد که بر این اساس حجم نمونه معادل ۱۱۰ بدست آمد. سپس با توجه به اینکه جمعیت و تعداد بهره‌برداران دو روستا حدوداً با هم برابر بود، از هر روستا تعداد ۵۵ پرسشنامه تکمیل شد.

$$n = \frac{Z_{\alpha/2}^2 \cdot S^2}{d^2} \quad (1)$$

در نهایت به منظور شناسایی عوامل اجتماعی-اقتصادی

انتخاب کرده‌اند) و یک نشان‌دهنده گرایش به سیستم ناپایدار کشت پرتراکم (کشاورزانی که تراکم بیش از ۳۲۰۰ کیلوگرم در هکتار را انتخاب کرده‌اند) است. در الگوی رگرسیون خطی متغیر وابسته میزان تراکم کشت بنه در هکتار است. الگوی پروبیت و الگوی رگرسیون خطی به شرح زیر هستند (Heckman, 1976):

$$Z_k = B'X_k + V_k, \quad k = 1, 2, \dots, n$$

$$Z_k = 1, \quad \text{if } Y_k^* \geq 0 \quad \text{(۲) الگوی پروبیت}$$

$$Z_k = 0, \quad \text{if } Y_k^* \leq 0$$

$$Y_k = B'X_k + \sigma\lambda_k + e_k, \quad k = 1, 2, \dots, n \quad \text{(۳) الگوی رگرسیون خطی}$$

در الگوهای فوق، Y_k میزان تراکم کشت بنه، X_k بردار متغیرهای توضیحی، B' و σ پارامترهای مدل هستند. e_k و V_k نیز اجزای اخلال هستند که فرض ما بر این است که دارای میانگین صفر و واریانس ثابت هستند. λ_k نسبت عکس میلز است که با استفاده از معادله ذیل برای کلیه مشاهداتی که $Y_k > 0$ دارند، بدست می‌آید.

$$\lambda_k = \frac{\phi(B'X_k)}{1 - \phi(B'X_k)} \quad \text{(۴)}$$

در رابطه فوق $\phi(B'X_k)$ تابع چگالی احتمال و $1 - \phi(B'X_k)$ تابع توزیع متغیر نرمال استاندارد هستند. نسبت عکس میلز خطای ناشی از انتخاب نمونه را نشان می‌دهد. در واقع این متغیر موجب می‌شود تا واریانس ناهمسانی رفع و استفاده از برآوردکننده حداقل مربعات بلامانع گردد. چنانچه ضریب این متغیر از لحاظ آماری معنادار باشد حذف کشاورزانی که به سیستم ناپایدار کشت پرتراکم گرایش نداشته‌اند، موجب اریب‌دار شدن پارامترهای برآورد شده مدل خواهد شد. و چنانچه این ضریب به لحاظ آماری برابر صفر باشد حذف کشاورزانی که به سیستم ناپایدار کشت پرتراکم گرایش نداشته‌اند، موجب اریبی نخواهد شد، اما با این وجود منجر به از دست رفتن کارایی

از ۳۲۰۰ کیلوگرم در هکتار را انتخاب کرده‌اند به‌عنوان کشاورزانی شناخته می‌شوند که به سمت سیستم ناپایدار با کشت پرتراکم گرایش دارند.

در اقتصاد سنجی استفاده از روش‌های تک معادله‌ای به دلیل سهولت، بسیار مرسوم است اما در اینگونه روش‌ها احتمال وقوع دو نوع خطا وجود دارد. اول خطای ناشی از غیر تصادفی بودن نمونه است به این معنی که در روش‌های تک معادله‌ای اقتصاد سنجی نمونه آماری فقط کشاورزانی را شامل خواهد شد که به سمت سیستم ناپایدار با کشت پرتراکم زعفران گرایش داشته‌اند و در واقع کشاورزانی که به این سیستم گرایش نداشته‌اند به کلی حذف می‌شوند. خطای دوم مربوط به یکسان فرض نمودن متغیرهای مؤثر بر انتخاب سیستم ناپایدار کشت پرتراکم و میزان دقیق تراکم کشت بنه است. در صورتیکه عواملی که موجب گرایش کشاورزان به سیستم ناپایدار کشت پرتراکم بنه می‌شود لزوماً با عوامل مؤثر بر تعیین مقدار دقیق تراکم کشت بنه یکی نیستند بلکه می‌توانند متفاوت باشند (Salami & Ahmad Abadi, 2001; Eskandari-Damaneh et al., 2015)، بنابراین باید از روش‌هایی استفاده شود که فاقد این مشکلات باشد. توبین (Tobin, 1958) با ارائه الگوی توبیت خطای نوع اول را برطرف کرده است. این الگو با بهره‌گیری از هر دو گروه کشاورزان (کشاورزانی که گرایش به سیستم ناپایدار کشت پرتراکم داشته‌اند و کشاورزانی که گرایش به این سیستم ناپایدار نداشته‌اند) خطای نوع اول را برطرف می‌کند اما خطای نوع دوم همچنان به قوت خود باقیست. هکمن (Heckman, 1976) به منظور رفع خطای دوم روشی دو مرحله‌ای را ارائه داده است. در روش هکمن دو مرحله‌ای الگوی توبیت به دو الگو شامل الگوی پروبیت و الگوی رگرسیون خطی شکسته می‌شود. در الگوی پروبیت متغیر وابسته شامل صفر و یک است که صفر نشان‌دهنده عدم گرایش به سیستم ناپایدار کشت پرتراکم است (کشاورزانی که تراکم کمتر از ۳۲۰۰ کیلوگرم در هکتار را

برآوردکننده خواهد گردید (Cheng & Capps, 1988).

الگوی پروبیت دارای توزیع احتمال نرمال استاندارد بصورت

زیر است:

$$F(t) = \int_{-\infty}^t (2\pi)^{-\frac{1}{2}} \exp\left\{-\frac{x^2}{2}\right\} dx \quad (5)$$

واریانس متغیر تصادفی در توزیع نرمال استاندارد برابر یک بوده و از آنجا که توزیع نرمال استاندارد یک توزیع متقارن است می توان گفت:

$$P_i = \Pr(Y_i = 1) = 1 - F(-B'X) = F(B'X) \quad (6)$$

ضرایب برآورد شده در الگوی پروبیت چندان قابل اعتماد نیست و باید اثرات نهایی آن‌ها محاسبه شود. اثر نهایی عبارت است از تغییر در احتمال موفقیت بر اثر تغییر یک واحدی در متغیر مستقل (Judge et al., 1982). این اثر بصورت زیر محاسبه می شود:

$$ME = \frac{\partial P_i}{\partial x_k} = \frac{\partial \phi(B'x)}{\partial x_k} = \phi(B'x) \cdot B_k \quad (7)$$

به منظور شناسایی متغیرهای اجتماعی-اقتصادی اثرگذار بر انتخاب تراکم کشت بنه، با توجه به پیشینه تحقیق و بویژه پیش پرسشنامه و نظرات خود کشاورزان متغیرهای مختلفی از قبیل سن، سطح تحصیلات، درآمد، شرکت در کلاس‌های آموزشی و ترویجی، بیمه محصولات کشاورزی، آگاهی کشاورزان نسبت به عوامل کاهش عملکرد، تعداد اعضای خانواده، محل سکونت (شهر یا روستا)، سطح زیر کشت زعفران و داشتن شغل دوم وارد الگوی همگن دو مرحله‌ای شدند و با استفاده از آزمون‌های تشخیصی متغیرهای غیر مهم مشخص گردیده و حذف شدند. در نهایت از بین این متغیرها شش متغیر شامل سن کشاورزان، سطح تحصیلات، درآمد ماهانه، شرکت در کلاس‌های آموزشی و ترویجی، بیمه محصولات کشاورزی و آگاهی کشاورزان نسبت به عوامل کاهش عملکرد بعنوان متغیرهای مهم تأثیرگذار بر تراکم کشت انتخاب شدند. الگوی تجربی

پژوهش حاضر به صورت رابطه ۸ است:

$$BulkDensity = \beta_1 Age + \beta_2 Education + \beta_3 Insurance + \beta_4 Income + \beta_5 TrainingCourse + \beta_6 Awareness \quad (8)$$

که در آن $BulkDensity$ تراکم کشت بوده و Age ، $Education$ ، $Income$ ، $Insurance$ ، $TrainingCourse$ و $Awareness$ به ترتیب سن، سطح تحصیلات، بیمه کشاورزی، درآمد، کلاس‌های آموزشی و ترویجی و آگاهی کشاورزان نسبت به عوامل کاهش عملکرد است. از این میان دو متغیر بیمه کشاورزی و کلاس‌های آموزشی و ترویجی بصورت متغیر مجازی وارد الگو شدند به اینصورت که عدد ۱ نشان‌دهنده استفاده از بیمه کشاورزی و عدد صفر نشان‌دهنده عدم استفاده است. به همین ترتیب عدد ۱ نشان‌دهنده شرکت در کلاس‌های آموزشی و ترویجی و عدد صفر نشان‌دهنده عدم شرکت است. در مورد متغیر آگاهی کشاورزان نسبت به عوامل کاهش عملکرد، کارشناسان جهاد کشاورزی سه دلیل عمده برای کاهش عملکرد شامل گرم شدن آب و هوا، استفاده از نهاده‌های شیمیایی و تراکم کشت بالا و استفاده زیاد از ماشین آلات و تراکتورها در مزارع را بر شمردند. سنجش آگاهی کشاورزان از این واقعیت با استفاده از سه گویه ی ارایه شده در جدول ۱ صورت گرفت.

سپس بر اساس پاسخ کشاورزان و با استفاده از معادله ذیل، برای هر کشاورز امتیازی محاسبه شد که این امتیاز نشان‌دهنده میزان آگاهی کشاورزان نسبت به عوامل کاهش عملکرد است.

$$Awareness = \sum_{i=1}^3 x_i \quad (9)$$

بر اساس معادله فوق بیشترین و کمترین امتیاز قابل دسترس برای هر کشاورز به ترتیب ۱۵ و صفر بوده است که اعداد بزرگتر نشان‌دهنده آگاهی بیشتر کشاورز نسبت به عوامل کاهش عملکرد است.

جدول ۱- گویه های مربوط به سنجش آگاهی کشاورزان نسبت به عوامل کاهش عملکرد

Table 1- Indicators of farmers' awareness toward factors which reduce yield of saffron farms

شماره گویه (Number)	نماد (Symbol)	گویه (Indicator)
1	X ₁	آیا گرم تر شدن آب و هوا و تغییرات آب و هوایی باعث کاهش عملکرد شده است؟ Does global warming lead to decrease the yield of saffron farms?
2	X ₂	آیا استفاده از نهاده های شیمیایی و تراکم کشت بالا باعث کاهش عملکرد شده است؟ Do using chemical inputs and high corm density lead to decrease the yield of saffron farms?
3	X ₃	آیا استفاده زیاد از ماشین آلات و تراکتورها در زمین ها، باعث کاهش عملکرد شده است؟ Does excessive use of machines and tractors in farming lands lead to decrease the yield of saffron farms?

طیف ۶ گزینه ای شامل: هیچ (۰)، خیلی کم (۱)، کم (۲)، متوسط (۳)، زیاد (۴)، خیلی زیاد (۵).

Six point spectrum: none (0), very low (1), low (2), medium (3), high (4), very high (5).

نتایج و بحث

آماره های توصیفی عوامل اجتماعی-اقتصادی مذکور به شرح زیر است (جدول ۲). متوسط سن کشاورزان ۴۹/۹۳ بوده و متوسط سطح تحصیلات آن ها ۷/۱۲ سال است. متوسط درآمد آن ها حدود ۱/۱۹ میلیون تومان و در نهایت متوسط امتیاز مربوط به آگاهی نسبت به عوامل کاهش عملکرد ۸/۹۳ بوده است. از ۱۱۰ زعفران کار مورد مطالعه تنها ۲۶ نفر (معادل ۲۳/۶ درصد از نمونه) در کلاس های آموزشی و ترویجی شرکت کرده اند.

همچنین تنها ۲۷ نفر (۲۴/۵ درصد) از بیمه محصولات کشاورزی استفاده کرده اند.

بررسی پرسشنامه ها نشان می دهد حداقل، حداکثر و میانگین تراکم کشت زعفران در منطقه مورد مطالعه به ترتیب برابر ۱۰۰۰، ۶۰۰۰ و ۳۱۶۶ کیلوگرم در هکتار بوده است. همانطور که بیان شد بر اساس نظر کارشناسان و کشاورزان خبره تراکم کشت مناسب برای منطقه مورد مطالعه ۳۲۰۰ کیلوگرم در هکتار بوده است که بر این اساس ۴۲/۷ درصد مزارع نمونه مورد مطالعه در گروه کشت پرتراکم قرار می گیرند.

بنابر اظهارات کشاورزان با تجربه منطقه در صورتی که مزارع زعفران با تراکم کشت مناسبی کشت شود عمر اقتصادی مزرعه حدود ۱۵ سال خواهد بود اما در صورت کشت متراکم، عمر اقتصادی مزارع به ۶ سال کاهش پیدا خواهد کرد. لذا میزان عملکرد مزارع در ۶ سال اول کشت مورد سوال قرار گرفت.

در شکل ۲ عملکرد مزارع در ۶ سال اول بهره برداری در مقابل تراکم کشت بنه نمایش داده شده است. همانطور که مشخص است اگرچه که تراکم کشت بالاتر در سال های اولیه کشت موجب افزایش عملکرد شده است اما از سال پنجم به بعد رابطه منفی عملکرد و تراکم کشت مشهود هست. به عبارتی افزایش تراکم کشت، منجر به کاهش میزان عملکرد در بلندمدت شده است.

به منظور حصول اطمینان از یافته اخیر رابطه تراکم کشت بنه و عملکرد مزارع در سال های مختلف با استفاده از آزمون همبستگی اسپیرمن نیز مورد بررسی قرار گرفت (جدول ۳) که مشخص شد در ۴ سال اول بهره برداری، بین تراکم کشت بنه و عملکرد رابطه مثبت و معنی دار وجود دارد اما این رابطه در سال ششم منفی و معنی دار است.

بنابراین مطالعه حاضر نیز موید این مسئله می‌باشد که انتخاب تراکم کشت بالاتر به معنی کاهش طول عمر اقتصادی مزارع زعفران است.

جدول ۲- آماره‌های توصیفی متغیرهای مستقل

Table 2- Descriptive statistics of explanatory variables

نام متغیر Variable name	حداقل Min.	حداکثر Max	میانگین Average	انحراف معیار St. deviation	فراوانی Frequency
سن (سال) Age (year)	24	79	49.93	13.92	-
سطح تحصیلات (سال) Education (year)	0	16	7.12	4.07	-
درآمد (۱۰ ریال) Income (10 Rial)	300000	3000000	1188818.18	559894.70	-
آگاهی کشاورزان نسبت به عوامل کاهش عملکرد Awareness	0	15	8.93	3.80	-
کلاس‌های آموزشی و ترویجی (شرکت‌کننده=۱، عدم شرکت=۰) Training course (Farmers who attended training courses=1, other=0)	-	-	-	-	شرکت‌کننده=۲۶ نفر عدم شرکت=۸۴ نفر Attended=26 persons Non-attended=84 persons
بیمه محصولات کشاورزی (بیمه شده=۱، بیمه نشده=۰) Insurance (Insured=1, non-insured=0)	-	-	-	-	بیمه شده=۲۷ نفر بیمه نشده=۸۳ نفر Insured=27 persons Non-insured=83 persons

منبع: یافته‌های پژوهش.

(Source: Research's Findings.)

۰/۰۲۴- شده است. بعنوان مثال اثر نهایی برآورد شده برای متغیر سن نشان می‌دهد با افزایش یک واحدی در این متغیر احتمال گرایش به سیستم ناپایدار با تراکم کشت بالا معادل ۰/۰۱۲ کاهش می‌یابد. در همین الگو متغیرهای سطح تحصیلات و درآمد دارای اثر مثبت و معنی‌دار بر گرایش به سیستم ناپایدار با تراکم کشت بالا بوده‌اند و اثرات نهایی این دو متغیر نیز به ترتیب 0.053×10^{-6} و 0.274×10^{-6} بوده است. دو متغیر بیمه محصولات کشاورزی و شرکت در کلاس‌های آموزشی و ترویجی اثر معنی‌داری بر گرایش به سیستم ناپایدار کشت پرتراکم نداشته‌اند.

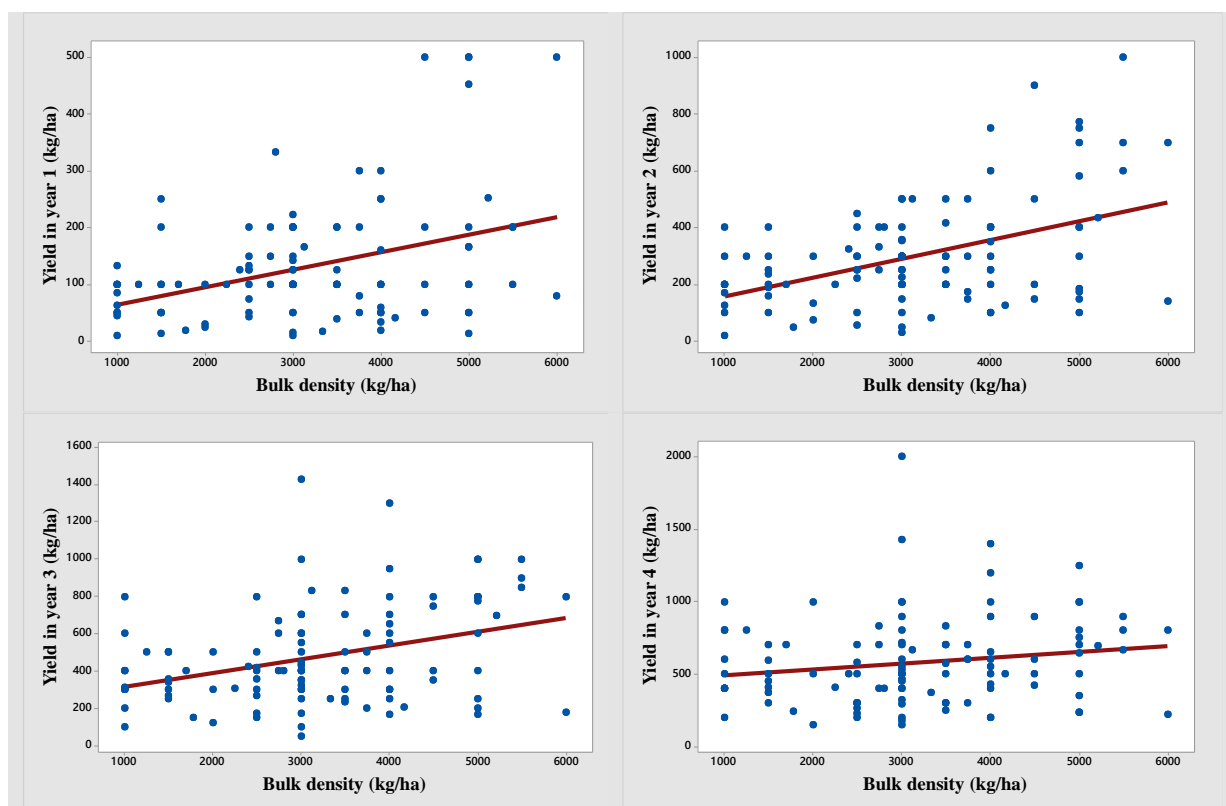
در مرحله دوم همکن ضریب متغیر سن منفی و معنی‌دار و برابر ۳۸/۵۹۱ و کشش در میانگین برای این متغیر برابر ۰/۶۰۸- است که نشان می‌دهد با افزایش یک درصدی در این متغیر (و ثابت بودن سایر عوامل) تراکم کشت به اندازه ۰/۶۰۸

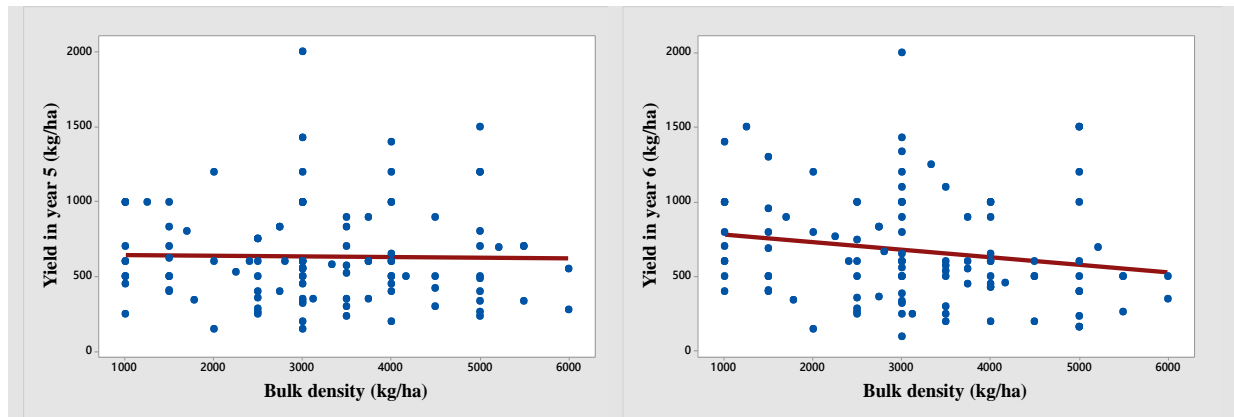
تحقیق حاضر به منظور شناسایی عوامل اجتماعی-اقتصادی اثرگذار بر سیستم ناپایدار کشت پرتراکم زعفران و با استفاده از روش همکن دو مرحله‌ای انجام شد. به اینصورت که در مرحله اول این روش، اثر متغیرهای اجتماعی-اقتصادی بر احتمال گرایش کشاورزان به سمت سیستم ناپایدار کشت پرتراکم زعفران با استفاده از الگوی پروبیت مورد بررسی قرار گرفت. در مرحله دوم میزان دقیق اثر متغیرهای مذکور بر تراکم کشت انتخابی توسط کشاورزان با استفاده از الگوی رگرسیون خطی مورد بررسی قرار گرفت. نتایج این برآورد در جداول زیر ارائه شده است (جدول ۳ و ۴).

در مرحله اول روش همکن (الگوی پروبیت) متغیرهای سن و آگاهی کشاورزان نسبت به عوامل کاهش عملکرد تأثیر منفی و معنی‌داری بر گرایش به سیستم ناپایدار با تراکم کشت بالا زعفران داشته‌اند. اثرات نهایی این دو متغیر به ترتیب ۰/۰۱۲- و

و معنی‌دار و برابر $۸۱/۷۶۵$ است. در واقع یافته اخیر نشان می‌دهد کشاورزان با تحصیلات بالاتر تلاش می‌کنند با کشت مترکم زعفران، عملکرد بیشتری در سال‌های اولیه بدست آورند و پس از اتمام دوره بهره‌برداری آن واحد زراعی، از اراضی دیگر برای کشت زعفران استفاده کنند و از این طریق درآمد بیشتری کسب کنند. ضریب متغیر درآمد مثبت و معنی‌دار و برابر $۰/۶۲۱ \times ۱۰^{-۳}$ گردیده است.

درصد کمتر خواهد شد. به عبارت دیگر کشاورزان مسن (که عموماً با تجربه نیز هستند)، تراکم کشت بنه پایین‌تری داشته‌اند و کشاورزان جوان و کم تجربه تراکم کشت بنه بالا را انتخاب کرده‌اند. به نظر می‌رسد کشاورزان جوان و کم تجربه با آگاهی از این نکته که زمین در منطقه مورد نظر یک نهاده ارزان و در دسترس است، تلاش دارند با افزایش تراکم کشت بنه، محصول بیشتری در سال‌های اولیه کشت بدست آورند و بعد از پایان دوره بهره‌برداری، آن قطعه زمین را رها کرده و از اراضی دیگری برای کشت زعفران استفاده کنند. ضریب متغیر سطح تحصیلات مثبت





شکل ۲- عملکرد مزارع زعفران در ۶ سال اول کشت با توجه به تراکم کشت‌های مختلف بینه

Figure 2- Yield of saffron farms in the first 6 years, regarding to different bulk densities.

جدول ۳- آزمون همبستگی اسپیرمن بین تراکم کشت و عملکرد در سال‌های مختلف

Table 3- Results of Spearman correlation test between bulk density and yields in different years

		ضریب همبستگی	سطح معنی‌داری برای آزمون دو دامنه
		Correlation coefficient	Sig. (2-tailed)
تراکم کشت Bulk density (kg.ha ⁻¹)	عملکرد در سال ۱ Yield in year 1 (kg.ha ⁻¹)	0.260***	0.006
	عملکرد در سال ۲ Yield in year 2 (kg.ha ⁻¹)	0.366***	0.000
	عملکرد در سال ۳ Yield in year 3 (kg.ha ⁻¹)	0.318***	0.001
	عملکرد در سال ۴ Yield in year 4 (kg.ha ⁻¹)	0.203**	0.033
	عملکرد در سال ۵ Yield in year 5 (kg.ha ⁻¹)	-0.045	0.638
	عملکرد در سال ۶ Yield in year 6 (kg.ha ⁻¹)	-0.207**	0.030

***: معنی‌دار در سطح ۱ درصد.
(Significant at 0.01 level.)

** : معنی‌دار در سطح ۵ درصد.
(Significant at 0.05 level.)

جدول ۴- نتایج برآورد مدل همگن دو مرحله‌ای (مرحله اول)

Table 4- Results of the two-step Heckman model (step 1)

نام متغیر Variable name	مرحله اول همگن (مدل پروبیت) First stage of Heckman model (Probit model)		
	ضریب Coefficient	آماره t t-statistic	اثر نهایی Marginal effect
سن Age	-0.032	-2.346**	-0.012
سطح تحصیلات Education	0.140	2.895***	0.053
بیمه محصولات کشاورزی Insurance	0.0016	0.0047	0.618×10 ⁻³
درآمد Income	0.717×10 ⁻⁶	2.464***	0.274×10 ⁻⁶
کلاس‌های آموزشی و ترویجی Training course	-0.098	-0.286	-0.037
آگاهی کشاورزان نسبت به عوامل کاهش عملکرد Awareness	-0.063	-1.672*	-0.024
عرض از مبدأ Intercept	0.0463	0.047	-

	ضریب تعیین استرلا	0.38120
	ESTRELLA R-SQUARE	
	ضریب تعیین مادلا	0.33280
	MADDALA R-SQUARE	
آماره‌های نکویی برازش	ضریب تعیین کرگ آهلیر	0.44694
Model fit measures	CRAGG-UHLER R-SQUARE	
	ضریب تعیین مک فادن	0.29645
	MCFADDEN R-SQUARE	
	درصد صحت پیش بینی	0.76364
	PERCENTAGE OF RIGHT PREDICTIONS	
	آزمون نسبت درست‌نمایی	44.5139***
	LIKELIHOOD RATIO TEST	

***: معنی دار در سطح ۱ درصد. (significant at 1 percent level.)
 **: معنی دار در سطح ۵ درصد. (significant at 5 percent level.)
 *: معنی دار در سطح ۱۰ درصد. (significant at 10 percent level.)

جدول ۵- نتایج برآورد مدل هکمن دو مرحله‌ای (مرحله دوم)
 Table 5- Results of the two-step Heckman model (step 2)

نام متغیر Variable name	مرحله دوم هکمن (مدل رگرسیون خطی) Second stage of Heckman model (Linear regression model)		
	ضریب Coefficient	آماره t t-statistic	کشش در میانگین Elasticity at mean
سن Age	-38.591	-6.421***	-0.608
سطح تحصیلات Education	81.765	3.905***	0.183
بیمه محصولات کشاورزی Insurance	66.675	0.443	0.005
درآمد Income	0.621×10^{-3}	5.228***	0.233
کلاس‌های آموزشی و ترویجی Training course	-356.67	-2.292**	-0.026
آگاهی کشاورزان نسبت به عوامل کاهش عملکرد Awareness	-39.628	-2.251**	-0.111
عرض از مبدأ Intercept	4193.5	9.26***	...
نسبت عکس میلز Inverse Mills Ratio	960.12	10.36***	...

	ضریب تعیین	0.7516
	R-SQUARE	
آماره‌های نکویی برازش	ضریب تعیین تعدیل شده	0.7345
Model fit measures	R-SQUARE ADJUSTED	
	آماره جارکو برا	1.4297
	JARQUE-BERA NORMALITY TEST- CHI-SQUARE	

معنی‌دار در سطح ۰.۰۱ درصد. (Significant at 0.01 level.)
 معنی‌دار در سطح ۰.۰۵ درصد. (Significant at 0.05 level.)

کشاورزان پردرآمد در خرید نهاده‌های لازم از جمله بنه زعفران است. به گفته کارشناسان محلی برای کشت یک هکتار زعفران

به بیان دیگر کشاورزان با درآمد بالاتر، تراکم کشت بنه بالاتری داشته‌اند که دلیل آن به احتمال زیاد، توانایی بالاتر

بطور متوسط حدود ۳۲۰۰ کیلوگرم بنه زعفران لازم است که تأمین این میزان بنه زعفران حدود ۱۳ میلیون تومان هزینه دارد. از طرفی ۵۹/۱ درصد کشاورزان اظهار داشته‌اند که درآمد کمتر از یک میلیون در ماه دارند جدول ۲ نیز نشان می‌دهد که میانگین درآمد کشاورزان در ماه حدود ۱/۱۹ میلیون تومان است) و بنابراین تأمین این میزان هزینه برای اکثر کشاورزان منطقه، مشکل است. ضریب متغیر کلاس‌های آموزشی و ترویجی اگرچه که در الگوی پروبیت معنی دار نبود اما در این الگو معنی دار و برابر ۳۵۶/۶۷- است. بدین معنی که کسانی که در این کلاس‌ها شرکت داشته‌اند، بطور متوسط ۳۵۶/۶۷ کیلوگرم بنه کمتری در هکتار کشت کرده‌اند که نشان از موفقیت کلاس‌های آموزشی و ترویجی در جهت جلوگیری از کشت ناپایدار این محصول دارد. ضریب متغیر آگاهی کشاورزان نسبت به عوامل کاهش عملکرد منفی و برابر ۳۹/۶۲۸ است. کاهش در میانگین این متغیر نیز برابر ۰/۱۱۱- است. یعنی کشاورزانی که آگاهی بیشتری از عوامل مؤثر بر کاهش عملکرد در سال‌های اخیر داشته‌اند تراکم کشت پایین‌تری را انتخاب کرده و از این جهت کشت پایدارتری داشته‌اند. به نظر می‌رسد کشاورزانی که آگاهی بیشتری نسبت به دلایل کاهش عملکرد داشته‌اند دغدغه بیشتری برای حفظ کیفیت اراضی و بقای تولید زعفران در بلندمدت داشته‌اند و همین نکته باعث شده تا تمایل کمتری به سیستم کشت پرتراکم زعفران داشته باشند. ضریب متغیر بیمه محصولات کشاورزی در این مدل نیز معنی دار نشده است.

نتیجه گیری

داده‌های جمع‌آوری شده از مزارع زعفران برای یک دوره شش ساله نشان می‌دهد که تراکم کشت بالا اگرچه که در سال‌های اولیه موجب افزایش عملکرد شده است اما در بلندمدت موجب کاهش عملکرد خواهد شد. در ادامه برای شناسایی عوامل اثرگذار بر سیستم کشت ناپایدار زعفران از الگو همکن دو

مرحله‌ای استفاده شد. به اینصورت که در مرحله اول این روش، اثر متغیرهای اجتماعی-اقتصادی بر احتمال گرایش کشاورزان به سمت سیستم ناپایدار کشت پرتراکم زعفران با استفاده از الگوی پروبیت مورد بررسی قرار گرفت. در مرحله دوم میزان دقیق اثر متغیرهای مذکور بر تراکم کشت انتخابی توسط کشاورزان با استفاده از الگوی رگرسیون خطی مورد بررسی قرار گرفت. ضریب متغیرهای سن و آگاهی کشاورزان نسبت به عوامل کاهش عملکرد در هر دو الگو منفی و معنی دار است و این به معنی انتخاب تراکم کشت پایین‌تر و در نتیجه کشت پایدارتر است. ضریب متغیرهای سطح تحصیلات و درآمد در هر دو الگو مثبت و معنی دار است، به عبارتی کشاورزانی که سطح تحصیلات بالاتر یا درآمد بالاتری داشته‌اند تراکم کشت بالاتر را ترجیح داده و از این جهت کشت ناپایدارتری داشته‌اند. ضریب متغیر شرکت در کلاس‌های آموزشی و ترویجی اگرچه که در الگوی اول معنی دار نشد اما در الگوی دوم منفی و معنی دار است و کشاورزانی که در اینگونه کلاس‌ها شرکت داشته‌اند تراکم کشت کمتر و در نتیجه کشت پایدارتری داشته‌اند. ضریب متغیر بیمه در هیچ یک از الگوها معنی دار نیست.

همانطور که بیان شد زمین در منطقه مورد مطالعه نهاده‌ای نسبتاً ارزان است و این می‌تواند یکی از دلایل عدم استفاده درست از زمین و بهره‌کشی از آن باشد، بنابراین توسعه یک بازار کارا برای زمین در منطقه مورد نظر که در آن زمین به قیمت واقعی خود مبادله شود، ضروری به نظر می‌رسد.

با توجه به منفی و معنی‌دار بودن ضریب متغیر سن در هر دو مدل توصیه می‌شود به منظور جلوگیری از کشت پرتراکم این محصول از کشاورزان مسن و با تجربه (که عمدتاً در بین کشاورزان، صاحب نفوذ نیز هستند) به منظور انتقال تجربه و جلوگیری از کشت با تراکم بالا در قالب طرح و یا کلاس آموزشی استفاده گردد. کلاس‌های آموزشی و ترویجی اگرچه که در انتخاب تراکم کشت مناسب توسط کشاورزان و جلوگیری از

بر کاهش عملکرد در سالیان اخیر عاملی مؤثر در راستای جلوگیری از کشت پرتراکم این محصول است، بنابراین پرداختن به اینگونه مسائل و آگاهی دادن به کشاورزان از طرق مختلف مثل بهره‌گیری از ظرفیت‌های رسانه‌ای، اطلاع‌رسانی از طریق تلفن همراه با ایجاد شبکه‌های اجتماعی کارا، ارائه بروشورهای آموزشی، بازدید از مزارع موفق در منطقه و سایر روش‌های علمی و آموزشی نوین مؤثر به نظر می‌رسد.

کشت پرتراکم زعفران موفق عمل کرده است، اما تنها ۲۳/۶ درصد از کشاورزان مورد بررسی در این کلاس‌ها شرکت کرده‌اند که با توجه به جوان بودن درصد قابل توجهی از کشاورزان منطقه، می‌تواند نشان‌دهنده ناکارآمدی کلاس‌های آموزشی در ایجاد نیاز و جذابیت برای جوانان باشد. از سوی دیگر اکثر کشاورزان اظهار داشتند که ترجیح می‌دهند بجای شرکت در کلاس‌های آموزشی و ترویجی از تجربیات کشاورزان با تجربه استفاده کنند، بنابراین ترغیب کشاورزان به شرکت در کلاس‌ها با کمک گرفتن از کشاورزان با تجربه و صاحب نفوذ می‌تواند مؤثر باشد. با توجه به نتایج تحقیق آگاهی دادن نسبت به عوامل مؤثر

منابع

- Aghazadeh, R., and Hemmatzadeh, A. 2012. The effect of date, depth and spacing cultivation on vegetative and reproductive traits in Maku city. *Quarterly Journal of New Science of Sustainable Agriculture* 8 (1): 2-10. (In Persian).
- Agricultural Jihad Organization of Gonabad. 2017. Available at <http://www.koaj.ir>.
- Azizi-Zohan, A.A., and Pasandideh, M. 2013. The role of soil in unsustainable production of saffron after a period of cultivation. *Journal of Land Management* 1 (1): 92-98. (In Persian).
- Bouzarjmehri, KH., Shikh Ahmadi F., and Javani kh. 2016. Investigating financial impacts of cultivating saffron on rural families with an emphasis on sustainable agriculture (Case study: Balavelayat rural district, city of Bakharz). *Saffron Agronomy and Technology* 4 (1): 63-73. (In Persian with English Summary).
- Cheng, H.T., and Capps, O. 1988. Demand analysis of fresh and frozen finfish and shellfish in the United States. *American Journal of Agricultural Economics* 70 (3): 533-542.
- Dadashian, M., Dashti, Gh., Hayati, B., and Ghahremanzade, M. 2015. The combined use of AHP and TOPSIS technique for determining the weighted criteria and evaluation of agricultural sustainability (Case study: Selected counties of east Azarbaijan province). *Journal of Agricultural Knowledge and Sustainable Production* 25 (1): 146-157. (In Persian with English Summary).
- Eskandari-Damaneh, H., Noroozi, H., Khosravi, H., Rafiee, H., and Taheri Rykande, E. 2015. Feasibility of implementing "low-crop planting" in order to restore Jazmoryan wetland (Case study: Jiroft county). *Rural Development Strategies* 2 (3): 287-297. (In Persian with English Summary).
- Fallahi, H.R., Alami, S., Behdani, M.A., and Aghhavana Shajari, M. 2015. Evaluation of local and scientific knowledge in saffron agronomy (Case study: Sarayan). *Journal of Saffron Research* 3 (1): 31-50. (In Persian with English Summary).
- FAO. 2016. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Available at www.fao.org.
- FAO. 2017. The state of food security and

- nutrition in the world. Available at www.fao.org/ag.
- Farahani, H., Javani, Kh., and Karami, E. 2012. Assessment of socio-economic sustainability of saffron production and its effect on rural development (Case study: Bala-Velayat village of Torbat Heydariyeh county). *Quarterly Journal of Space Economics and Rural Development* 1 (2): 95-112. (In Persian).
- Geresta, F., Avola, G., Lombardoa, G.M., Siracusa, L., and Ruberto, G. 2009. Analysis of flowering, stigmas yield and qualitative traits of saffron (*Crocus sativus* L.) as affected by environmental conditions. *Scientia Horticulturae* 119 (1): 320-324.
- Golmohammadi, F. 2014. Saffron and its farming, economic importance, export, medicinal characteristics and various uses in South Khorasan province- East of Iran. *International Journal of Farming and Allied Sciences* 3 (5): 566-596.
- Haji Rahimi, M., and Torkamani, J. 2003. Assessment of the role of agriculture sector in the economic growth of Iran: Application of path analysis method. *Agricultural Economics and Development* 11 (41): 71-84. (In Persian).
- Hatami-Sardashti, Z., Jami-Alahadi, M., Mahdavi-Damghani, A., and Behdani, M. 2011. Assessment Sustainability in Saffron Farms of Birjand and Qayen townships. *Journal of Agroecology* 3 (3): 396-405. (In Persian).
- Heckman, J. 1976. The common structure of statistical models of truncation, sample selection and limited dependent variables and a simple estimator for such models. *Journal of Economic and Social Measurement* 5 (4): 475-492.
- Judge, G., Hill, C., Griffiths, W., Lee, T., and Lutkepol, H. 1982. *Introduction to the Theory and Practice of Econometrics*. New York.
- Koocheki, A. 2006. Effect of corm size with and without storage on allocation of assimilate in different parts of saffron plant. 2nd International Symposium of Saffron Biology and Technology, Mashhad, Iran.
- Koocheki, A., Siahmargouyi, A., Azizi, G., and Jahani, M. 2011. The effect of high-density planting and cultivation death of bulk on saffron crop characteristics and bulks behaviour. *Journal of Agroecology* 3 (1): 36-49. (In Persian).
- Lichtfouse, E., Navarrete, M., Debaeke, P., Souchère, V., Alberola, C., and Ménassieu, J. 2009. Agronomy for sustainable agriculture: a review. *Sustainable Agriculture* 29 (1): 1-6.
- Mehta, S., Rupela, O., Bisht, S., Nayak, A.K., and Hegde, N.G. 2010. Improving the livelihoods of the resource-poor smallholder farmers and producers in developing countries: An urgent appeal for action by GCARD. Global Conference on Agricultural Research for Development, Montpellier, France, 28-31 March 2010. p. 1-29.
- Ministry of Agriculture Jihad. 2015. The MAJ database. Available at Web site <http://www.maj.ir>. (verified 5 December 2015).
- Mohammad-Abadi, A., Rezvani-Moghaddam, P., and Fallahi, H.R. 2011. Effects of planting pattern and the first irrigation date on growth and yield of saffron (*Crocus sativus* L.). Medicinal Plants National Congress, Mazandaran, Iran.
- Naderi-Darbaghshahi, M.R., and Khajeh-Bashi,

- A. 2008. The effect of planting method, density and depth on yield and exploitation period of saffron. *Seed Plant Journal* 24 (1): 643-657. (In Persian).
- Nemati, A., Iravani, H., and Asadi, A. 2014. Analysis of sustainability condition of potato cultivation in Bahar plain of Hamedan province. *Economics and Iran Agricultural Development Researches* 45 (3): 451-465. (In Persian).
- Parent, D., Bélanger, V., Vanasse, A., Allard, G., and Pellerin, D. 2013. Method for the Evaluation of Farm Sustainability in Quebec, Canada: The Social Aspect. In: Marta-Costa A., Soares da Silva E. (eds) *Methods and Procedures for Building Sustainable Farming Systems*. Springer, Dordrecht.
- Salami, H., and Ahmad Abadi, M.E. 2001. Application of Tobit econometric model and Two-stage Heckman method in determining factors affecting sugar beet production in Khorasan province. *Iranian Journal of Agricultural Sciences* 32 (2): 433-445. (In Persian with English Summary).
- Sharifzadeh, M.Sh. 2014. Entrepreneurial sustainable agriculture: in search of a facilitating approach for developing entrepreneurial agro-enterprises. *Journal of Entrepreneurship in Agriculture* 1 (1): 103-112. (In Persian with English Summary).
- Tatlidil, F.F., Boz, I., and Tatlidil, H. 2009. Farmers' perception of sustainable agriculture and its determinants: a case study in Kahramanmaraş province of Turkey. *Environment, Development and Sustainability* 11 (1): 1091-1106.
- Tavakoli, J. 2014. Urbanization of agriculture and its social consequences in village (Case study: Southern Mirang village, Delfan county). *Village Researches* 5 (4): 875-892. (In Persian).
- Temperini, O., Rea, R. 2009. Evaluation of saffron production in Italy: Effects of the age of saffron field and plant density. *Journal of Food Agriculture and Environment* 7 (1): 19-23.
- Tobin, J. 1958. Estimation of relationships for limited dependent variables. *Econometrica* 26 (1): 24-36.
- Torkamani, J. 2000. Analysis of economic, technical efficiency and marketing of Iranian saffron. *Science and Technology of Agriculture and Natural Resources* 4 (3): 29-44. (In Persian).
- Tosan, M., Alizadeh, A., Ansari, H., and Rezvani Moghadam, P. 2015. Evaluation of yield and identifying potential regions for saffron (*Crocus sativus* L.) cultivation in Khorasan Razavi province according to temperature parameters. *Saffron and Agronomy Technology* 3 (1): 1-12. (In Persian with English Summary).
- Zulfiqar, F., and Thapa, G.B. 2017. Agricultural sustainability assessment at provincial level in Pakistan. *Land Use Policy* 68 (1): 492-502.

Investigating the effective socioeconomic factors on unsustainable system of high-density planting of saffron (case study: Gonabad county)

Mohammadreza Ramezani¹, Hamed Rafiee^{2} and Hossein Norouzi³*

Submitted: 10 October 2017

Accepted: 26 June 2018

Ramezani, M., Rafiee, H., and Norouzi, H. 2019. Investigating the effective socioeconomic factors on unsustainable system of high-density planting of saffron (case study: Gonabad county). *Saffron Agronomy & Technology*, 7(2): 259-274.

Abstract

Gonabad township in the Khorasan Razavi province is one of the largest saffron producers in Iran. Unfortunately, the yield of saffron farms in Gonabad has decreased drastically in recent years. Evidence and the opinions of agricultural engineers suggest that high-density planting can be considered as one of the main reasons of yield decrease. With high-density planting, the operation period of saffron farms will start sooner. However, it will decrease the length of operation period tremendously. Furthermore, the farm will not be suitable for saffron cultivation for a long time. Therefore, the present study was conducted with the aim of investigating the effect of high-density planting on yield of saffron farms and determining the socio-economic factors affecting unsustainable system of high-density planting. Data of the first 6-years of farms (2011-2016) were collected and in order to analyze the data, a two-stage Heckman model which include a Probit model and a linear regression model was used. Our study findings show that farmers' age, awareness towards factors that reduce yield of saffron farms, and attending training courses are three factors that have a negative and significant impact on planting density. In other words, these three factors could prevent planting of saffron in high density. Farmers' income and their level of education are two factors which are considered to have a positive and significant impact on planting density. Finally, crop insurance does not have a significant impact in either one of the two models. Therefore, we strongly recommend that farmers should be warned of factors that cause yield decreases throughout training courses. Also, we recommend using of the experience of old and experienced farmers in order to prevent planting saffron in high densities.

Keywords: Unsustainable System, 2-Stage Heckman model, Saffron, Gonabad.

1 - M.Sc. Student of Agricultural Economics Discipline, Economics and Development Faculty, University of Tehran

2 - Assistant Professor of Agricultural Economics Discipline, Economics and Development Faculty, University of Tehran

3 - Ph.D. Student of Agricultural Economics Discipline, Economics and Development Faculty, University of Tehran
(*Corresponding author Email: hamedrafiee@ut.ac.ir)

DOI: 10.22048/jsat.2018.100615.1261