اقتصاد کشاورزی و توسعه، سال ۲۸، شمارهٔ ۱۱۱، پاییز ۱۳۹۹

DOI: 10.30490/AEAD.2020.122958

بررسی عوامل مؤثر بر پذیرش توأمان الگوی کشت و کاهش بهره‌برداری از آب‌های زیرزمینی با استفاده از رویکرد اقتصاد نهادی جدید: مطالعهٔ موردی سیب‌زمینی‌کاران شهرستان دهگلان

محمدامین شریفی[۱]، عبدالحمید پاپ‌زن[۲]، امیرحسین علی‌بیگی[۳]

تاریخ دریافت : ۱۳۹۸/۵/۶ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۸/۹/۲۲

چکیده

پژوهش حاضر با هدف بررسی رفتار کشاورزان در پذیرش الگوی کشت توأم با کاهش میزان بهره‌برداری از منابع آب زیرزمینی و ارائهٔ مدلی برای بهبود آن در مناطق روستایی شهرستان دهگلان انجام شد. روش تحقیق تلفیقی (کمی- کیفی) بود و برای جمع‌آوری داده‌ها، از پرسشنامه و مصاحبه نیمه‌ساختارمند استفاده شد. روایی و پایایی پرسشنامه، به‌ترتیب، از طریق

۱- دانشجوی دکتری توسعهٔ کشاورزی، دانشگاه رازی، کرمانشاه، ایران. (osharifiphd94@gmail.com)

۲- نویسندهٔ مسئول و دانشیار مهندسی ترویج، دانشکدهٔ کشاورزی، دانشگاه رازی، کرمانشاه، ایران.
(papzanhamid2018@gmail.com)

۳- دانشیار مهندسی ترویج، دانشکدهٔ کشاورزی، دانشگاه رازی، کرمانشاه، ایران. (baygi1@gmail.com)

پانل متخصصان و آلفای کرونباخ (۰/۷۸) آزمون شد. تعیین حجم نمونه (۲۵۴ نفر) با استفاده از جدول بارتلت و به روش نمونه‌گیری طبقه‌بندی صورت گرفت. برای انجام مصاحبه نیز تعداد ۴۶ نفر از اساتید دانشگاه، کشاورزان آگاه و کارشناسان به روش زنجیره‌ای انتخاب شدند. نتایج نشان داد که متغیرهای درآمد در هکتار، هزینه مبادله، مشارکت مستقیم در بازار، تجربه تولید و تنوع فعالیت‌ها تأثیر معنی‌دار در پذیرش الگوی کشت دارند؛ از سوی دیگر، شاخص بهره‌وری آب، هزینه مبادله، مقیاس تولید، تنوع فعالیت‌ها و تعدیل پروانه چاه آب، به‌طور معنی‌دار، بر شاخص بهره‌برداری از آب زیرزمینی مؤثرند؛ همچنین، عوامل پیش‌ران در مدل نهایی برای افزایش پذیرش الگوی کشت توأم با کاهش بهره‌برداری از آب زیرزمینی عبارت‌اند از مشارکت کشاورزان در بازار، شهرت و تفکیک مالکیت زمین و چاه. بر اساس نتایج تحقیق، پیشنهاد می‌شود که شورای حفاظت از منابع آب شهرستان، با پیگیری تفکیک مالکیت‌ها برای تعدیل حجم آب مجاز چاه‌ها، علاوه بر شاخص‌های مندرج در دستورالعمل، از حسن شهرت و رفتار کشاورزان در تولید و عرضه محصول به بازار نیز استفاده کند.

کلیدواژه‌ها: *الگوی کشت، آب زیرزمینی، هزینه مبادله، رویکرد اقتصاد نهادی جدید.*

طبقه‌بندی JEL : Q24,Q25, Q15, R14

مقدمه

الگوی کشت ناظر بر نسبت تخصیص زمین‌های زراعی به کشت انواع محصولات در یک منطقه است که اگر به‌صورت مناسب تدوین و اجرا شود، علاوه بر تجاری شدن واحدهای کشاورزی و افزایش بهره‌وری منابع، می‌تواند بر تخصیص منابع اثر مستقیم داشته باشد (Pourtaheri et al., 2014). محدودیت منابع آب، وابستگی معیشت روستایی به بخش کشاورزی و نیاز به تولید مواد غذایی بیشتر سبب شده است که تقاضا برای مصرف نهاده آب در کشورمان بیش از پیش افزایش یابد (Golbaz et al., 2017). در این میان، اتکا به منابع آب‌های زیرزمینی سهم اصلی را دارد، به‌گونه‌ای که طی سه دهه اخیر، بهره‌برداری از این آب‌ها به‌صورت

روز افزون افزایش یافته و به برداشت بیش از حد منابع، افت شدید سطح سفره‌های زیرزمینی و ایجاد بیلان منفی در برخی از دشت‌های کشور انجامیده است (Asadi and Alamdarlo, 2018).

دشت دهگلان در شرق استان کردستان از جمله مناطق خشک کشور و البته یکی از دشت‌های حاصل‌خیز و کانون تولید محصولات کشاورزی این استان محسوب می‌شود، به‌گونه‌ای که کشاورزان آن نزدیک به پنج درصد از محصول سیب‌زمینی کشور را تولید می‌کنند. این منطقه دارای متوسط دمای ۱۳-۱۰ درجه سانتی‌گراد، متوسط تبخیر ۲۰۳۳ میلی‌متر، متوسط بارندگی سالانه ۳۴۸ میلی‌متر و سالانه ۷۸ روز بارانی است (IWRM, 2017). طی سه دهه گذشته، بهره‌برداری از آب‌های زیرزمینی در دشت دهگلان روندی افزایشی داشته است، زیرا تمایل کشاورزان به توسعه سطح زیر کشت محصولات آب‌بر به‌ویژه سیب‌زمینی موجب استحصال شدیدتر منابع آب از چاه‌های موجود و افزایش تقاضا برای حفر چاه‌های جدید شده است. برداشت آب زیرزمینی طی دو دهه قبل (۱۳۶۶ تا ۱۳۸۷) موجب افت سالانه سطح این منابع به میزان ۰/۸ متر شده و از این‌رو، علاوه بر کاهش محسوس آب‌دهی چاه‌ها، شماری از آنها نیز خشک شده است. این دشت از بهمن ماه ۱۳۸۲، به‌دلیل افت شدید سطح آب‌های زیرزمینی، در شمار دشت‌های ممنوعه قرار گرفته است (Ghaderzadeh et al., 2016). به‌دلیل این شرایط، هم‌زمان با تلاش‌ها برای افزایش بهره‌وری آب، تعدادی از پروژه‌های طرح احیا و تعادل‌بخشی منابع آب زیرزمینی نظیر اصلاح الگوی کشت نیز در این دشت اجرا شده است. در پروژه تغییر الگوی کشت، تلاش می‌شود تا محصولاتی مانند کلزا، آفتابگردان و گندم با نیاز آبی کمتر و درآمد مشابه جایگزین کشت سیب‌زمینی شود (Ghaderzadeh and Karimi, 2018). یکی از اهداف پروژه حفظ منابع آب زیرزمینی نیز کشت محصولات کم‌آب‌بر و کاهش میزان برداشت این منابع آبی است. بنابراین، برای بررسی رفتار کشاورزان در زمینه‌های یادشده، نیازمند رویکردهای متناسب هستیم.

بعضی از صاحب‌نظران داخلی و خارجی، با اتکا به نتایج پژوهش‌های میدانی، بر این باورند که علت اصلی مصرف بی‌رویه آب در تولید محصولات کشاورزی عدم پرداخت ارزش واقعی

نهاده آب به‌عنوان آب‌بها توسط کشاورزان است (Falsafizadeh et al., 2014). این باور مکمل نظریه‌ای است که نقش بیشتری به عوامل بازار داده و برای مدت‌های طولانی، به‌عنوان پارادایم غالب جریان داشته است (Ghaderzadeh and Karimi, 2018). با گذشت زمان، اندیشمندان دیگری به‌ویژه در چارچوب اقتصاد نهادی جدید که مبتنی بر اندیشه توسعه پایدار است، بدین نتیجه رسیدند که واکنش مطلوب کشاورزان به افزایش قیمت آب مشروط به تغییر رفتاری کشاورزان و تغییرات نهادی در محیط کسب‌وکار است (IWRM, 2017). به دیگر سخن، سیاست واقعی کردن قیمت آب کشاورزی زمانی می‌تواند بدون کاهش تولید و رفاه کشاورزان، میزان بهره‌برداری از آب را کاهش دهد که رفتار آنها مطلوب و نهادهای تولید و بازار کارآمد باشند (Aidam, 2015; Mukhherji, 2016). بر این اساس، سیاست بهبود تخصیص آب[1] در بخش کشاورزی به‌عنوان یک نهاد متکی بر تدوین و اجرای سیاست‌های تکمیلی دیگری مانند الگوی کشت است که بدون آنها، سیاست یادشده نمی‌تواند به اهداف خود در پایداری تولید دست یابد (OECD, 2015). تدوین و اجرای الگوی کشت یکی از سیاست‌های مبتنی بر مدیریت تقاضاست که به‌طور مستقیم، در بهره‌برداری از منابع آب تأثیر دارد (Boazar et al., 2018)، زیرا تقاضای آب آبیاری، در وهله اول، وابسته به مختصات زمین زیر کشت بوده و در نهایت، به تصمیم‌های کشاورز وابسته است (Williamson, 2010). بر این اساس، تغییر الگوی کشت سیاستی است که در رویکردهای مدیریت پایدار کشاورزی مورد توجه قرار گرفته و اجرای آن در عمل، به‌صورت مستقیم، با سیاست حفظ منابع آب ارتباط پیدا می‌کند (Jing et al., 2011). در این میان، آب زیرزمینی به‌عنوان دسترس‌پذیرترین منابع آب برای کشاورزان شناخته می‌شود و تغییر الگوی کشت، اگر مورد پذیرش قرار گیرد، می‌تواند به حفظ این منابع و دسترسی اقتصادی و زیست‌محیطی کمک کند.

در نظریه اقتصاد نئوکلاسیک، آب زیرزمینی یک «کالای عمومی» تلقی شده و در پذیرش الگوی کشت، رفتار کشاورزان تابع درآمد آنهاست (Ostrom, 2005). در چارچوب این

1. water allocation improvement

نظریه، هزینه‌های (آثار خارجی منفی[1]) تغییر الگوی کشت و سازوکار تخصیص آب برای کشاورز مد نظر نیست و از این‌رو، برای انگیزش کشاورزان به پذیرش الگوی کشت و کاهش بهره‌برداری از آب، ابزار دولت وضع مالیات و تعرفه بوده که از آن در قالب یک سیاست اجرایی استفاده شده است (Menard and Shirley, 2014; Ghazali and Esmaeili, 2011). به دیگر سخن، برای تغییر رفتار کشاورزان در پذیرش الگوی کشت و کاهش مصرف منابع آب زیرزمینی، سیاست اعمال تعرفه بر مصرف را می‌توان یک راه حل مؤثر تلقی کرد (Afrakhteh et al., 2015). اما در رویکرد اقتصاد نهادی جدید[2] که مبتنی بر اندیشه توسعه پایدار است، تغییر الگوی کشت همراه با کاهش بهره‌برداری از آب یک «نهاد» تلقی می‌شود و اساساً هزینه‌های آن برای کشاورزان قابل چشم‌پوشی نیست (Saydan et al., 2017). در این زمینه، کوز[3] نشان داد که راه حل‌های «پیگویی» (یعنی، وضع مالیات و تعرفه) مبتنی بر «فرض هزینه مبادله صفر» است و نمی‌تواند برای روبه‌رو شدن با هزینه‌های نهادی اثربخش باشد (Ayres et al., 2017)، زیرا در این شرایط، حداکثر استفاده از منابع مبنای رفتار کنشگران است و تصمیم‌گیران عاقل همیشه هزینه‌ها و منافعشان را در نظر خواهند داشت. در این رویکرد، آب زیرزمینی با سطح برداشت بیش از تغذیه آبخوان غالباً یک منبع مشترک[4] تلقی می‌شود که منع‌پذیری[5]، پرهزینه بودن نظارت و کاهش‌پذیری[6] از ویژگی‌های آن است (OECD, 2015). آن‌گونه که اوستروم (Ostrom, 2009)، به پشتوانه نظریه کامونز[7] نشان داده است، رفع مسائل یادشده نیازمند ایجاد نهادهای کارآمد است تا بر اساس تولید و مبادله کشاورزان، قاعده‌گذاری شود (Marshall, 2013). بر این اساس، ایجاد ترتیبات نهادی کارآمد و نهادهای مؤثر مانند

1. negative externalities
2. new institutional approach
3. Coase, 1992
4. common pool resources
5. exclusion
6. subtractability
7. Commons theory

تغییر الگوی کشت، زمینه را برای اقدام جمعی در بهره‌برداری پایدار از منابع آب زیرزمینی فرآهم خواهد کرد (Ostrom, 2005). بنابراین، چنان‌که گفته شد، نظریه اقتصاد نهادی جدید، برخلاف نظریه نئوکلاسیک، رفتارهای کشاورزان در پذیرش الگوی کشت و بهره‌برداری از منابع آب زیرزمینی را مکمل یکدیگر دانسته و به‌عنوان یک نهاد، هزینه‌ها و منافع آن را برای کشاورزان تحلیل می‌کند. در این چارجوب، بررسی رفتار کشاورزان قابل تفکیک از سازوکار بازار، محیط کسب‌وکار و رفتار سایر کنشگران نیست (OECD, 2015). بر پایهٔ نتایج مطالعهٔ مک‌کان و همکاران (McCann et al., 2005)، رفتار کشاورزان در پذیرش الگوی کشت کم‌آب‌بر وابسته به کارآیی نهادهای بازار و تضمین حقوق مالکیت کشاورزان است. در همین ارتباط، نتایج پژوهش دوری و همکاران (Dury et al., 2012) نشان می‌دهد که پاسخ کشاورزان به محرک‌های سیاستی الگوی کشت متأثر از تصمیم‌های جمعی[1] در زمینهٔ کاربری زمین و نیز تصمیم فردی آنها در زمینهٔ مقیاس تولید است. بر پایهٔ نتایج پژوهش آیرس و همکاران (Ayres et al., 2017)، محدودیت دسترسی به منابع آب، بدون ایجاد منابع درآمدی جایگزین و کاهش هزینه مبادله تغییر الگوی کشت، به نتایج مطلوب نمی‌رسد. مارشال (Marshall, 2013)، در بررسی نظام‌های اجتماعی- زیست‌محیطی سازگار با مدیریت پایدار منابع آب زیرزمینی را در استرالیا، نشان داد که شاخص درآمد کشاورزان، فناوری آبیاری و کاهش هزینه‌های پمپاژ آب می‌تواند پذیرش الگوی کشت توأم با کاهش برداشت آب زیرزمینی را افزایش دهد؛ همچنین، عرصه کنش[2] کشاورزان، بر اثر اعتماد و درک مخاطرات اخلاقی، تأثیری معنی‌دار در پذیرش الگوی کشت و کاهش برداشت آب زیرزمینی دارد. ادهیکاری و لورت (Adhikari and Lovert, 2006)، در نپال، نشان دادند که هزینه‌های اطلاعات، ضمانت‌ها و نظارت بر مبادلات آب زیرزمینی تأثیر معنی‌دار در پذیرش الگوی کشت کم‌آب‌بر دارد. در پژوهش مینزن- دیک و همکاران (Meinzen-Dick et al., 2018)،

1. collective decisions
2. action area

مشخص شد که اقدام مشترک کشاورزان، در قالب یک نهاد، هزینه مبادله تغییر الگوی کشت را کاهش داده و پذیرش محصولات کم‌آب‌بر را به لحاظ اقتصادی برای کشاورزان توجیه‌پذیر کرده است؛ همچنین، متغیرهای مؤثر در بهبود تخصیص آب زیرزمینی شامل مقیاس تولید و شهرت تولیدکنندگان است. آگراوال (Agrawal, 2001)، در بررسی تأثیر نهادها بر تغییر الگوی کشت توأم با کاهش تخصیص آب زیرزمینی در قالب یک منبع مشترک، نشان داد که با اقدام مشترک بهره‌برداران در چارچوب تشکل‌های خودانتظام، برداشت آب زیرزمینی در محدوده یک آبخوان کاهش می‌یابد.

بر پایهٔ نتایج پژوهش اسعدی و علمدارلو (Asadi and Alamdarloo, 2018)، در مراحل اولیه اعمال سیاست تغییر الگوی کشت، کشاورزان محصولاتی را به‌عنوان جایگزین خواهند پذیرفت که درآمد بیشتری را به ازای هر متر مکعب آب مصرفی ایجاد کنند، اما کاهش سطح بهره‌برداری از آب، وابسته به هزینه‌های تخصیص آن است. حسن‌وند و همکاران (Hasanvand et al., 2017) نشان دادند که پذیرش الگوی کشت، واکنش کشاورزان به سیاست کاهش آب در دسترس است که با تأثیرپذیری از درآمد کشاورزان، مساحت زمین و فعالیت‌های اقتصادی منجر به جایگزین شدن محصولاتی با بازده بالا و صرفه‌جویی در آب می‌شود. همچنین، بر اساس نتایج مطالعهٔ بوعذار و همکاران (Boazar et al., 2018)، هنجارهای اخلاقی، منافع درک‌شده توسط کشاورزان و قیمت‌های بازار عواملی هستند که بر پذیرش الگوی کشت و بهبود تخصیص آب تأثیر معنی‌دار دارند. علیزاده و همکاران (Alizadeh et al., 2012) نشان دادند که پذیرش الگوی بهینه کشت بر متعادل شدن منابع آب زیرزمینی تأثیر معنی‌داری دارد. مظهری و پارساپور (Mazhari and Parsapoor, 2012)، با بررسی رفتار کشاورزان در پذیرش کشت کلزا، بدین نتیجه رسیدند که تنوع کانال‌های ارتباطی و ارائهٔ خدمات ترویجی در افزایش پذیرش الگوی کشت و کاهش بهره‌برداری آب مؤثر است.

با مروری بر پیشینهٔ پژوهش‌های مرتبط، می‌توان گفت که رفتار کشاورزان در پذیرش الگوی کشت همراه با کاهش بهره‌برداری از منابع آب زیرزمینی می‌تواند به تحقق سیاست

بهبود تخصیص این منابع و توسعه پایدار تولید کمک کند (Groom and Koundouri, 2011). بر این مبنا و با توجه به آنچه گفته شد، هدف پژوهش حاضر بررسی رفتار کشاورزان در پذیرش توأمان الگوی کشت و کاهش میزان بهره‌برداری از منابع آب زیرزمینی و در واقع، بررسی عوامل مؤثر بر رفتار کشاورزان مناطق روستایی شهرستان دهگلان در پذیرش الگوی کشت توأم با کاهش میزان بهره‌برداری از منابع آب زیرزمینی با اتخاذ رویکرد اقتصاد نهادی جدید و همچنین، ارائهٔ مدلی برای بهبود آن است. به دیگر سخن، تحقیق حاضر به‌دنبال پاسخ بدین پرسش‌هاست: «عوامل مؤثر در پذیرش الگوی کشت همراه با کاهش میزان بهره‌برداری از منابع آب زیرزمینی در مناطق روستایی شهرستان دهگلان کدامند؟» و «چه مدلی را می‌توان برای بهبود آن ارائه کرد؟».

روش تحقیق

با استفاده از روش تلفیقی[1]، ابتدا به روش پیمایشی و با به‌کارگیری روابط تابعی، عوامل مؤثر در پذیرش الگوی کشت توأم با کاهش میزان بهره‌برداری از آب زیرزمینی در میان سیب‌زمینی‌کاران دشت دهگلان تعیین شدند؛ سپس، به روش موردکاوی و با استفاده از مدل‌سازی ساختاری تفسیری[2]، مدل مناسب برای افزایش پذیرش الگوی کشت و کاهش بهره‌برداری از آب زیرزمینی ارائه شد. ابزار جمع‌آوری اطلاعات در روش اول پرسشنامه بود، که روایی آن با استفاده از نظر متخصصان موضوعی آزمون شد. برای تعیین پایایی متغیرهای سازه‌ای، از آلفای کرونباخ استفاده شد که پس از اصلاح، مقدار نهایی ۰/۷۸ به‌دست آمد. جامعه آماری شامل سیب‌زمینی‌کاران مناطق روستایی شهرستان دهگلان از توابع استان کردستان بوده که برای تسهیل و افزایش دقت جمع‌آوری داده‌ها در زمینه مصرف آب زیرزمینی، این جامعه آماری به سیب‌زمینی‌کارانی محدود شد که در سال ۱۳۹۷، آب مورد

1. mixed method
2. structural interpretive modeling

استفاده را تنها از یک حلقه چاه تأمین کرده بودند. با استفاده از جدول بارتلت[1] و در سطح خطای پنج درصد، تعداد ۲۵۴ کشاورز به‌عنوان حجم نمونه تعیین شد. نمونه‌گیری به روش طبقه‌ای صورت گرفت که بر اساس آن، تعداد ۱۱۸ کشاورز پذیرنده و ۱۳۶ کشاورز ناپذیرندهٔ الگوی کشت انتخاب شدند. به‌دلیل پراکندگی زیاد کشاورزان در مناطق روستایی، در مراجعه به هر روستا، پرسشنامه تحقیق برای دو گروه یادشده با هم و به‌صورت حضوری تکمیل شید. مطابق گزارش سازمان جهاد کشاورزی استان کردستان، از میان محصولات مختلف زراعی که در دشت دهگلان به‌عنوان جایگزین سیب‌زمینی معرفی شده‌اند، محصول کلزا اولویت اول کشاورزان منطقه برای جایگزینی سیب‌زمینی است (Ghaderzadeh and Karimi, 2018). در پژوهش تقی‌زاده و سلطانی (Taghizadeh and Soltani, 2013)، که مطالعه‌ای میدانی و مبتنی بر پرسشنامه و مصاحبه بوده، مناسب بودن محصول کلزا به لحاظ شاخص‌های مختلف الگوی کشت تأیید شده است. از این‌رو، در تحقیق حاضر نیز این محصول مبنای پذیرش الگوی کشت قرار گرفت. برای بررسی رفتار کشاورزان در پذیرش کشت کلزا، ابتدا متغیر وابسته (۱) به‌صورت دودویی (پذیرش= یک و عدم پذیرش= صفر) تعریف شد. برای این نوع متغیر وابسته، بر حسب توزیع آن، می‌توان از دو نوع مدل لوجیت و پروبیت استفاده کرد که شکل عمومی آنها در رابطه (۱) نشان داده شده است:

$$Z_i = Ln\left(\frac{P_i}{1-P_i}\right) = \beta_0 + \sum_{j=1}^{k}\beta_i X_i + \mu_i \qquad (۱)$$

در این مدل، فرض بر این است که رفتار کشاورز در ارتباط با پذیرش الگوی کشت (Z_i) یک متغیر احتمالی بوده، P_i احتمال پذیرش و $1 - P_i$ احتمال عدم پذیرش الگوی کشت است. در رابطه (۱)، X_i بردار متغیرهای توضیح‌دهنده است که احتمال پذیرش کلزا را توضیح می‌دهند. این متغیرها که در جدول ۱ آمده، برگرفته از متون تحقیق است (Aidam, 2015; Adhikari and Lovert, 2006; Alizadeh et al., 2012; Afrakhteh et al., 2015)؛ همچنین، β_i رابطه متغیر X_i و متغیر پاسخ (یعنی، Z_i) را نشان می‌دهد؛ μ_i متغیر باقی‌مانده‌ها (متغیر خطا) است که دارای توزیع

1. Bartlett table

نرمال بوده و نشان‌دهندهٔ اثر تصادفی بر رابطه یادشده است: $\mu \sim (0, 1)$. در صورتی که برای متغیر پذیرش الگوی کشت به‌صورت پیوسته، توزیع تجمعی پاسخ‌ها در برابر داده‌ها از توزیع نرمال تبعیت کند، این امکان وجود دارد که علاوه بر مدل یادشده، از رگریسون خطی نیز استفاده و پس از مقایسه مقدار ضریب تعدیل، مدل برتر انتخاب شود. از این‌رو، متغیر پذیرش الگوی کشت در مدل اول به‌صورت دودویی (پذیرش= یک و عدم پذیرش= صفر) و در مدل دوم به‌صورت سطح زیر کشت محصول کلزا تعریف شد. برای برآورد تابع تغییر بهره‌برداری از آب به‌عنوان متغیر وابسته نیز شاخص «نسبت برداشت آب زیرزمینی» به‌صورت پیوسته (درصد) تعریف شد. سنجش این متغیر با استفاده از اطلاعات شارژ کنتورهای هوشمند در سال ۱۳۹۷ و از طریق شرکت آب منطقه‌ای و همین‌طور، مشخصات پروانه بهره‌برداری چاه‌ها انجام گرفت. سپس، برای اندازه‌گیری نسبت برداشت آب (R)، حجم آب برداشت‌شده (Ve) به حجم آب مجاز در پروانه بهره‌برداری چاه (Vp) به مترمکعب در هر هکتار زمین زیر کشت کشاورز و در مقیاس صد محاسبه شد که به‌صورت رابطه $R = \frac{Ve}{Vp} * 100$ بیان می‌شود. بر این اساس، تغییرات میزان بهره‌برداری از آب زیرزمینی به‌صورت «درصد» اندازه‌گیری شد که با توجه به شکل پیوسته آن و تبعیت داده‌ها از توزیع نرمال، برای برآورد تابع، از شکل عمومی مدل رگرسیون با برآورد حداقل مربعات معمولی (OLS) استفاده شد، که شکل عمومی آن در رابطه زیر آمده است:

$$E = c + \sum_{i=1}^{m} b_i x_i + e_i \qquad (۲)$$

در این مدل، E نسبت میزان برداشت آب (به ازای هر هکتار سطح زیر کشت) به حجم مجاز پروانه چاه (به درصد) در c مقدار ثابت، b_i ضرایب رگرسیون، x_i بردار متغیرهای توضیح‌دهنده و e_i مقادیر خطاست. تعیین بردار X_i یعنی متغیرهای مستقل مؤثر در میزان بهره‌برداری از آب از طریق بررسی متون و پیشینهٔ پژوهش انجام شده، که به‌همراه مقیاس و توصیف آنها در جدول ۱ آمده است (Asadi and Alamdarloo, 2018; Aidam, 2015; Adhikari and Lovert, 2006).

جدول ۱- متغیرهای توضیح‌دهندهٔ رفتار سیب‌زمینی‌کاران روستاهای دهگلان در پذیرش توأمان الگوی کشت و کاهش بهره‌برداری از آب زیرزمینی

کد متغیر	مدل مربوط	مقیاس	عنوان و شرح
TR_h	Z و E	نسبتی	درآمد در هکتار- محاسبه بر اساس قیمت بازار و پیمایش هزینه و درآمد (میلیون ریال)
Sc	Z و E	نسبتی	مقیاس واحد تولید (هکتار)
TC	Z و E	نسبتی	هزینه مبادله تغییر الگوی کشت (به میلیون ریال)- به روش هزینه‌یابی بر مبنای فعالیت (ABC)
Exp	Z	نسبی	تجربه تولید محصول (به سال)
Edu	Z	رتبه‌ای	سطح تحصیلات از ۱ (کم‌سواد) تا ۸ (فوق لیسانس)
Rel	Z	فاصله‌ای	شاخص روابط شبکه با ۵ گویه در طیف لیکرت (۵-۱)
TRw	E	نسبتی	شاخص بازدهی درآمد آب (درآمد خالص به ازای هر متر مکعب آب- به هزار ریال)
Dep	E	نسبتی	عمق چاه آب (متر)
Ow	Z و E	اسمی	مالکیت چاه آب (بله=۱ و خیر=۰)
Ol	Z	اسمی	مالکیت زمین (بله=۱ و خیر=۰)
Ww	E	نسبتی	ظرفیت آبدهی چاه آب (آب‌دهی بر اساس ضریبی از ۸۰۰۰ متر مکعب)
Mod	E	اسمی	تعدیل پروانه چاه آب (بله= ۱ و خیر=۰)
Ext	Z و E	فاصله‌ای	شاخص خدمات ترویجی (کلاس آموزشی، ارتباط با کارشناسان و مزارع نمایشی)- چهار گویه با طیف لیکرت (۵-۱)
Mp	Z	اسمی	مشارکت مؤثر در بازار- خارج از سرمزرعه (بله=۱ و خیر=۰)
Div	Z	نسبتی	تنوع فعالیت‌های اقتصادی: Si تعداد فعالیت‌ها- در سهم درآمدی آنها- با استفاده از شاخص ترکیبی $\sqrt{\sum SiPi} \times 100$

Z: تابع پذیرش الگوی کشت E: تابع میزان بهره‌برداری از آب زیرزمینی

مأخذ: یافته‌های پژوهش

پس از تعیین متغیرهای تأثیر گذار بر پذیرش الگوی کشت توأم با کاهش بهره‌برداری از آب زیرزمینی، گام دوم تحقیق انجام شد. برای این کار، متغیر اصلی تأثیرگذار بر افزایش پذیرش الگوی کشت همزمان با کاهش بهره‌برداری از آب مورد تحلیل بیشتر قرار گرفت. سپس، از نتیجه

این تحلیل در روش مدل‌سازی ساختاری تفسیری (Ghazali and Esmaeili, 2011)[1] استفاده شد. بدین منظور، با تهیهٔ پرسشنامه‌ای نیمه‌ساختارمند، از طریق مصاحبه حضوری، اطلاعات لازم در ارتباط با متغیرها و روابط آنها (تشکیل ماتریس روابط ساختاری) به‌دست آمد. در این روش، تعداد ۴۶ نفر شامل پانزده تن از اساتید دانشگاه، پانزده تن از تولیدکنندگان آگاه، ده تن از کارشناسان خبره و مرتبط در دستگاه‌ها و مؤسسات مرتبط و شش تن از فعالان بخش عرضه و بازار مورد مصاحبه قرار گرفتند.

نتایج و بحث

نتایج ارزیابی داده‌های توصیفی (جدول ۲)، نشان داد که از مجموع ۲۵۴ کشاورز مورد بررسی، ۱۱۸ کشاورز الگوی کشت جایگزین سیب‌زمینی را پذیرفته‌اند که از آن میان، ۷۳ نفر توأمان حجم آب بهره‌برداری‌شده را نیز کاهش داده‌اند. همچنین، هفتاد درصد از چاه‌های مورد بررسی این کشاورزان، طی چهار سال اخیر، در عمق بیشتر حفاری شده که ۳۵ درصد آنها «حفر چاه به‌جای چاه» بوده است. از مجموع چاه‌های مورد بررسی، برای ۴۹ درصد از آنها پروانه جدید صادر و حجم آب تعدیل شده است. در بررسی پذیرش الگوی کشت، از مجموع ۱۱۸ کشاورز پذیرنده، چهل کشاورز (۳۳ درصد) بیش از شصت درصد از زمین‌های خود را با کشت جدید جایگزین کرده‌اند، ۴۶ نفر بین چهل تا شصت درصد و بقیه نیز در کمتر از چهل درصد از زمین‌هایشان کشت جایگزین را پذیرفته‌اند.

1. interpretive structural modeling

جدول ۲- نتایج توصیفی داده‌های تحقیق

متغیر توصیفی	واحد	تعداد/مقدار	درصد	میانگین
پذیرش کلزا به‌عنوان کشت جایگزین	نفر	۱۱۸	۴۶	-
کاهش حجم آب بهره‌برداری‌شده	نفر	۷۳	۲۸/۷	-
تعدیل پروانه چاه آب	نفر	۱۲۴	۴۸/۸	-
مقیاس تولید	هکتار	۲۵۴	۱۰۰	۳/۷
عمق چاه آب	متر	۲۵۴	۱۰۰	۲۰۵
مالکیت زمین	نفر	۱۸۸	۷۴	-
مالکیت چاه آب	نفر	۱۷۹	۷۰	-

مأخذ: یافته‌های پژوهش

نتایج نشان داد که توزیع تجمعی پاسخ‌ها در برابر داده‌ها برای متغیر پذیرش الگوی کشت به‌صورت پیوسته از توزیع نرمال تبعیت می‌کند. از این‌رو، برآورد رگرسیون به دو صورت انجام شد و مورد مقایسه قرار گرفت. با توجه به نتایج، مقدار ضریب تعیین رگرسیون برای شکل گسسته (دودویی) متغیر الگوی کشت کمتر از شکل پیوسته آن است. بر این اساس، رگرسیون دوم به‌عنوان مدل برتر انتخاب شد. نتایج برآورد رگرسیون خطی پذیرش الگوی کشت در جدول ۳ آمده است. با توجه به اطلاعات این جدول، می‌توان گفت که ترکیب خطی همه متغیرهای مستقل ۸۱/۳ درصد (ضریب تعیین تعدیل‌شده) از تغییرات پذیرش الگوی کشت را توضیح می‌دهند، به دیگر سخن، توان پیش‌بینی مدل در مجموع ۸۱/۳ درصد است. بزرگ‌ترین ضریب استاندارد (وزن) مربوط به متغیرهای درآمد در هکتار و هزینه مبادله است؛ یعنی، با افزایش یک هزار ریال درآمد کشاورزان در هر هکتار محصول کلزا و افزایش یک هزار ریال هزینه مبادله تغییر کشت محصول سیب‌زمینی به کلزا، میزان پذیرش الگوی کشت به‌ترتیب ۰/۴۹ درصد افزایش و ۰/۴۴۵ درصد کاهش می‌یابد. این یافته در پژوهش‌های حسن‌وند و همکاران (Hasanvand et al., 2017) و علیزاده و همکاران (Alizadeh et al., 2012) نیز تأیید شده است. همچنین، زراعت‌کیش (Zeratkish, 2016) تأثیر درآمد کشاورزان بر پذیرش الگوی کشت را مثبت ارزیابی می‌کند. در تأیید این یافته، باید گفت که متغیر مقیاس تولید با متغیر

درآمد هم‌خطی شدید داشته و عامل تورم واریانس (VIF) برای آن معنی‌دار شده است. با توجه به محدود بودن مقیاس واحدهای تولید در روستاهای مورد مطالعه (میانگین ۳/۷ هکتار)، یافته یادشده قابل انتظار است، زیرا رفاه کشاورزان و تصمیم‌گیری آنها برای تغییر رفتار تولید مبتنی بر درآمد در واحد سطح است. رابطه معکوس و معنی‌دار هزینه مبادله با تغییر الگوی کشت (B= −۰/۴۹) در نتایج پژوهش‌های پینو و همکاران (Pino, et al., 2017) و آگراوال (Agrawal, 2001) به‌دست آمده، که نشان‌دهندهٔ ایجاد مانع از سوی نهادها، سازوکارهای مبادله و قواعد جاری مورد استفادهٔ کشاورزان برای پذیرش الگوی کشت و البته ضرورت تغییر نهادی است. ضریب تأثیر متغیرهای مقیاس تولید و مشارکت مستقیم در بازار نیز معنی‌دار بوده و به میزان ۰/۳۲۹ و ۰/۲۶۵ واحد در پذیرش الگوی کشت مؤثر است. این یافته با نتایج تحقیقات زینگارو و همکاران (Zingaro et al., 2017)، آگراوال (Agrawal, 2001) و سریواستاوا و همکاران (Srivastava et al., 2015) همخوانی دارد. بنابراین، با افزایش مقیاس تولید و مشارکت کشاورزان در بازار به اندازه یک واحد، پذیرش الگوی کشت به‌ترتیب به میزان ۰/۳۲۹ و ۰/۲۶۵ درصد افزایش می‌یابد. متغیر «تجربه کشاورزان» در تولید کلزا با ضریب منفی وارد مدل شده است، به‌گونه‌ای که با افزایش یک سال تجربه، پذیرش الگوی کشت به میزان ۰/۱۱ درصد کاهش می‌یابد. در پژوهش زینگارو و همکاران (Zingaro et al., 2017)، این یافته به‌دست آمده و به مقاومت ذهنی کشاورزان در رفتار پذیرش نسبت داده شده است. در اینجا نیز بعضی از کشاورزان تجربه موفقی در تولید محصول کلزا ندارند و اطلاعات آن را نیز ممکن است به دیگر کشاورزان منتقل کنند. دوری و همکاران (Dury et al., 2012)، رابطه به‌دست‌آمده برای کشاورزان در بازار را بر اساس نظریه نورث (North, 1990) به اثر «وابستگی به مسیر» نسبت داده‌اند که در نقش یک نهاد، کشاورزان رفتار خود را با آن تطبیق می‌دهند. در پژوهش حاضر نیز علاوه بر فروش محصول به‌صورت سرمزرعه، عرضه آن در بازار به اشکال مختلفی صورت می‌گیرد که در عمل، می‌تواند اثر مثبت بر تولید و پذیرش الگوی کشت داشته باشد.

جدول ۳- برآورد رگرسیون خطی (پذیرش الگوی کشت توسط سیب‌زمینی‌کاران شهرستان دهگلان)

متغیرها	ضریب	خطای معیار	آماره t	معنی‌داری	ضریب β
c (ثابت)	۱۲/۳۱	۴/۱۱	۵/۱۳	۰/۰۰۰	–
TRh (درآمد در هکتار)	۲/۸۳	۵/۵۲	۳/۸	۰/۰۰۰	۰/۴۹۰
TC (هزینه مبادله)	-۲/۶۷	-۴/۹۴	-۳/۲	۰/۰۰۰	-۰/۴۴۵
Ext (خدمات ترویجی)	۰/۱۱	۱/۷۰	۰/۱۰۷	۰/۰۷	۰/۰۶
Sc (مقیاس تولید)	۱/۸۷	۳/۲۲	۲/۴۱	۰/۰۰۰	۰/۳۲۹
y (عملکرد)	۱/۳۰	۲/۶۵	۲/۵۵	۰/۰۰۰	۰/۲۷۰
Ol (ماکلیت زمین)	۰/۵۶	۱/۱۱	۱/۸۰	۰/۰۲۸	۰/۰۸۵
Rel (روابط شبکه)	-۰/۰۸	-۰/۲۷	-۱/۱	۰/۱۴	-۰/۰۷
Edu (سطح تحصیلات)	-۰/۰۶	-۰/۳۶	-۰/۱۳	۰/۱۳	-۰/۳۰
Exp (تجربه تولید)	-۱/۱۴	-۳/۱۷	-۲/۱	۰/۰۰۰	-۰/۱۱
Mp (مشارکت در بازار)	۱/۲۵	۳/۲۴	۲/۵	۰/۰۰۰	۰/۲۶۵
Exp (تنوع فعالیت‌ها)	۱/۱۹	۲/۷۰	۳/۵	۰/۰۰۰	۰/۲۱۶
F= ۵۸/۶**	R^2=۸۱/۳				

مأخذ: یافته‌های پژوهش

نتایج رگرسیون خطی در جدول ۴ نشان می‌دهد که ترکیب خطی متغیرهای مستقل ۷۸/۴ درصد از تغییرات شاخص بهره‌برداری از آب زیرزمینی توسط کشاورزان را توضیح می‌دهد. در رابطه یادشده، بزرگ‌ترین ضریب استاندارد مربوط به متغیر شاخص بهره‌وری آب است (β= -۰/۵۲۰)؛ یعنی، با افزایش یک هزار ریال درآمد کشاورزان در هر مترمکعب آب، شاخص بهره‌برداری از آب زیرزمینی ۰/۵۲ درصد کاهش می‌یابد. رابطه به‌دست‌آمده برای بهره‌وری آب زیرزمینی و کاهش بهره‌برداری از آن در نتایج تحقیق گروم و کوندوری (Groom and Koundouri, 2011) نیز تأیید شده است. شاخص بهره‌وری آب مبتنی بر متوسط درآمد به ازای هر مترمکعب آب است که رابطه کاهشی آن می‌تواند ناشی از به‌کارگیری فناوری آبیاری یا افزایش درآمد متوسط کشاورزان در هکتار باشد. بنابراین، با ارتقای فناوری

آبیاری و درآمد کشاورزان در واحد سطح، همراه با پذیرش الگوی کشت، می‌توان بهره‌وری آب زیرزمینی و از این رهگذر، میزان بهره‌برداری از آن را کاهش داد.

جدول ۴- تخمین رگرسیون خطی شاخص میزان بهره‌برداری از آب زیرزمینی توسط کشاورزان شهرستان دهگلان

متغیرها	ضریب	خطای معیار	آماره t	معنی‌داری	ضریب β
C (ثابت)	۹/۸	۳/۲۶	۵/۲۲	۰/۰۰۰	–
TRw (شاخص بهره‌وری آب)	−۴/۳۲	۶/۵۶	− ۳/۳	۰/۰۰۰	−۰/۵۲۰
TC (هزینه مبادله)	۳/۸۰	۵/۵۳	۳/۷	۰/۰۰۰	۰/۴۶۱
Sc (مقیاس واحد تولید)	۳/۴۰	۴/۲۱	۴/۴	۰/۰۰۰	۰/۳۷۲
Dep (عمق چاه آب)	−۰/۰۳	۱/۱۸	−۰/۱۸	۰/۰۵۱	−۰/۰۰۶
Ow (مالکیت چاه آب)	۰/۴۹	۱/۳	۱/۶۱	۰/۰۶	۰/۰۹۱
Mod (تعدیل پروانه چاه آب)	−۱/۳۸	۳/۶۵	۲/۱۹	۰/۰۰۰	−۰/۲۱۰
Ext (شاخص خدمات ترویجی)	−۰/۰۴۶	۰/۱۱	−۱/۳۱	۰/۰۹	−۰/۰۳
Rel (شاخص روابط شبکه)	۰/۰۵	۱/۳۰	۱/۱	۰/۱۰۲	۰/۰۷
Div (تنوع فعالیت‌ها)	−۱/۲۵	۲/۹۲	−۲/۱۳	۰/۰۰۰	−۰/۲۲۱
معنی‌داری در سطح یک درصد	F= ۵۶/۲**		R^2= ۰/۷۸۴		

مأخذ: یافته‌های پژوهش

بعد از متغیر شاخص بهره‌وری، متغیر هزینه مبادله بیشترین تأثیر را بر شاخص بهره‌برداری از آب دارد، به‌گونه‌ای که با افزایش یک هزار ریال هزینه مبادله تغییر الگوی کشت، شاخص بهره‌برداری از آب زیرزمینی به میزان ۰/۴۶۱ درصد افزایش می‌یابد. این یافته در پژوهش نجفی و همکاران (Najafi et al., 2018)، با عنوان هزینه‌های جانبی تأیید شده است. مک‌کان و همکاران (McCann et al., 2005) نشان دادند که افزایش هزینه‌های یادشده محرکی برای رفتار کشاورزان در به‌کارگیری منابع بیشتر در مزرعه است. همین‌طور، مطابق نتایج پژوهش مارشال (Marshall, 2013)، کاهش هزینه مبادله استفاده از نهاده آب پیش‌نیاز افزایش بهره‌وری در واحد سطح است، زیرا می‌تواند بر انگیزه کنشگران در تخصیص آن مؤثر باشد.

بنابراین، می‌توان نتیجه‌گیری کرد که برای همراه شدن رفتار کشاورزان در پذیرش الگوی کشت و کاهش میزان بهره‌برداری از آب زیرزمینی، علاوه بر افزایش بهره‌وری آب، باید هزینه مبادله تغییر الگوی کشت نیز کاهش یابد. بر اساس نتایج جدول ۴، مقیاس تولید کشاورزانی که کشت کلزا را جایگزین سیب‌زمینی کرده بودند، تأثیر معنی‌دار در افزایش شاخص بهره‌برداری از منابع آب زیرزمینی توسط آنها دارد (β=۰/۳۷۱). در واقع، این یافته نشان می‌دهد که کشاورزان پذیرنده الگوی کشت، هم‌زمان با اختصاص بخشی از زمین خود به کشت کلزا، این امکان را دارند تا بخش دیگری از زمین خود را همچنان زیر کشت محصول سیب‌زمینی نگهدارند (Ghaderzadeh and Karimi, 2018). هنگامی که افزایش این مقیاس همراه با پراکندگی قطعات زمین باشد، سطح بهره‌برداری از آب زیرزمینی افزایش بیشتری پیدا می‌کند (Sabuhi and Parhizgar, 2016). بنابراین، با توجه به نظریه نهادی ویلیامسون (Williamson, 1998)، برای کاهش سطح بهره‌برداری از آب زیرزمینی توسط کشاورزان پذیرنده الگوی کشت، باید بین واحدهای تولید «هماهنگی‌های افقی و عمودی» ایجاد شود تا تأثیر منفی مقیاس تولید کاهش یابد. این یافته در حالی است که ضریب تأثیر شاخص روابط شبکه (β=۰/۰۷) معنی‌دار نشده، که نشان‌دهندهٔ پایین بودن سطح هماهنگی بین کشاورزان برای سازمان‌دهی تولید و مبادله است (Zingaro et al., 2017). نتایج پژوهش حاضر نشان می‌دهد که با افزایش عمق چاه آب در میان کشاورزان پذیرنده الگوی کشت، میزان بهره‌برداری از آب زیرزمینی به‌طور معنی‌دار کاهش پیدا نمی‌کند (β=۰/۰۰۶). این یافته با نتایج پژوهش مک‌کان و همکاران (McCann et al., 2005) همخوانی ندارد؛ البته دلیل عدم کاهش معنی‌دار در میزان بهره‌برداری از آب زیرزمینی به‌دنبال افزایش عمق چاه آب در میان کشاورزان پذیرندهٔ الگوی کشت پایین بودن هزینه‌های حفاری در مناطق روستایی شهرستان دهگلان بر اثر استفاده آسان از دستگاه‌های پیشرفته برای این کار است. بنابراین، تأثیر متقابل افت سطح آب‌های زیرزمینی، افزایش عمق چاه‌ها و بهره‌برداری از منابع آب می‌تواند به یک چرخه باطل تبدیل شده و مانع از همراه شدن رفتار پذیرش الگوی کشت و کاهش بهره‌برداری از آب زیرزمینی شود. در عین

حال، با توجه به نتایج جدول ۴، می‌توان گفت که متغیر تعدیل چاه آب تأثیر منفی و معنی‌دار بر شاخص بهره‌برداری از آب زیرزمینی دارد (۰/۲۱۰- =β). طبق نتایج توصیفی، هنوز پروانه نزدیک به ۵۲ درصد از چاه‌های آب مورد بررسی بر اساس میزان آب قابل دسترس تعدیل نشده است و کشاورزان بر اساس ظرفیت‌های پیشین به سقف‌های برداشت دسترسی دارند. بنابراین، تعدیل پروانه چاه آب در بین کشاورزان پذیرنده الگوی کشت می‌تواند بهره‌برداری از آب زیرزمینی را کاهش دهد.

با توجه به نتایج (جداول ۳) و ۴) و روابط برآوردشده برای پذیرش الگوی کشت (Z_i) و شاخص بهره‌برداری از آب زیرزمینی (E_i)، مشاهده می‌شود که روابط یادشده در دو متغیر شامل هزینه مبادله تغییر الگوی کشت (TC) و تنوع فعالیت‌های اقتصادی (Div) مشترک هستند. به دیگر سخن، این دو متغیر بر رفتار کشاورزان در پذیرش الگوی کشت و کاهش بهره‌برداری از آب زیرزمینی توأمان تأثیر می‌گذارند. هرچند، این روابط از طریق معادلات هم‌زمان و یا روش‌های آزمایشی به‌دست نیامده‌اند، اما بررسی پژوهش‌های پیشین در این زمینه نشان می‌دهد که از روش یادشده نیز استفاده شده است (McCann and Easter, 2004). اثر هم‌زمان متغیر هزینه مبادله و متغیرهای دیگر در تحقیقات سریوستاوا و همکاران (Srivastava et al., 2015) و آیرس و همکاران (Ayres et al., 2017) نشان داده شده است. برای تفسیر هم‌زمان شدن متغیر «تنوع فعالیت‌های اقتصادی» که اساساً یک متغیر نهادی است، می‌توان از مدل ویلیامسون (Williamson, 2010) استفاده کرد. بر اساس مدل یادشده، کشاورزانی که فعالیت‌های اقتصادی متنوع‌تری دارند، هزینه مبادله تغییر الگوی کشت کاهش می‌یابد، زیرا درجه تخصیص دارایی‌ها[1] در واحد تولید آنها کاهش پیدا می‌کند. به بیان دیگر، برای کشاورزانی که تغییر الگوی کشت را پذیرفته‌اند و فعالیت‌های اقتصادی متنوع‌تری در محدوده مناطق روستایی دارند، این امکان وجود دارد که دارایی‌های آزادشده بعد از تغییر الگوی کشت را در زمینه‌های دیگر به‌کار گیرند.

1. degree of asset specification

با توجه به تأثیر زیربنایی متغیر «هزینه مبادله» در پذیرش الگوی کشت و میزان بهره‌برداری از آب زیرزمینی، مؤلفه‌های تشکیل‌دهندهٔ این متغیر در بین کشاورزان پذیرنده و ناپذیرندهٔ الگوی کشت مقایسه شد و نتایج نشان داد که بیشترین سهم مربوط به مؤلفه‌های اطلاعات (۲۵ درصد)، دسترسی (۲۰ درصد)، مذاکره و توافق (۲۰ درصد)، ارزش‌گذاری و اندازه‌گیری (۲۰ درصد) و حقوق مالکیت (۱۵ درصد) بوده و تفاوت در بین کشاورزان پذیرنده و ناپذیرندهٔ الگوی کشت معنی‌دار است. این مؤلفه‌ها، در گام دوم تحقیق و با استفاده از رویکرد اقتصاد نهادی جدید، مبنای جمع‌آوری داده‌های کیفی قرار گرفتند. هدف این مرحله از تحقیق که با استفاده از روش موردکاوی انجام گرفت، شناسایی عوامل مؤثر بر هزینه‌های مبادله و ارائهٔ مدل نهایی برای افزایش پذیرش الگوی کشت همراه با کاهش بهره‌برداری از آب زیرزمینی بوده است. در روش‌های مبتنی بر رویکرد اقتصاد نهادی جدید، جمع‌آوری داده‌ها و مدل‌سازی به‌صورت هم‌زمان انجام می‌گیرد (Dixit, 2009). بدین منظور، مقوله‌بندی (عوامل) داده‌های به‌دست‌آمده از هر مصاحبه با استفاده از کدگذاری باز، محوری و هسته‌ای انجام شد. تعداد افراد نمونه که در دو مرحله مورد مصاحبه قرار گرفتند، ۴۶ نفر بود که به روش زنجیره‌ای و از میان اساتید دانشگاه، کشاورزان آگاه و کارشناسان انتخاب شدند. برای ایجاد مدل نهایی، از مدل ساختار تفسیری (ISM) استفاده شد که یکی از روش‌های پرکاربرد مدل‌سازی نهادی است. بدین منظور، مقوله‌های به‌دست‌آمده از دور اول مصاحبه‌ها (تعداد هفت عامل) با عنوان «عوامل مؤثر بر هزینه مبادله تغییر الگوی کشت» فهرست شدند (جدول ۴). سپس، در دور دوم مصاحبه، سطح ارتباط و روابط زوجی عوامل تعیین شد.

نتیجه اجرای دو مرحله مصاحبه تشکیل «ماتریس ساختاری اولیه» از روابط بین عوامل است. در این ماتریس، برای تعیین ماهیت و جهت روابط بین دو متغیر (i,j)[1]، از چهار نماد بدین شرح استفاده شد: V- متغیر i منجر به متغیر j می‌شود (اثر یک‌طرفه)، A- متغیر j منجر به متغیر i

۱- i و j؛ متغیرهای مورد نظر است و در نمودارها، جهت بین دو نقطه را نشان می‌دهد.

می‌شود (اثر یک‌طرفه)، X- متغیر i و j به یکدیگر منجر می‌شوند (اثر متقابل)، O- متغیر i و j با یکدیگر رابطه ندارند. با تبدیل نمادهای ماترس اولیه به اعداد دودویی، ماتریس دسترس‌پذیر اولیه[1] به‌دست آمد. سپس، روابط انتقالی نیز به ماتریس ساختاری اولیه اضافه شد تا ماتریس ساختاری نهایی به‌دست آید که در جدول ۴ نشان داده شده است. در این ماتریس، دو شاخص برای هر کدام از متغیرها محاسبه شد که شامل قدرت پیش‌رانی[2] و درجه وابستگی[3] است. شاخص اول برای یک عامل عبارت است از مجموع خود عامل به اضافه متغیرهایی که بر آن تأثیر دارد. شاخص دوم برای یک عامل نیز عبارت است از مجموع خود عامل به اضافه متغیرهایی که بر آن مؤثرند (McCann and Easter, 2004).

جدول ۵- ماتریس ساختاری نهایی روابط عوامل مؤثر در هزینه مبادله تغییر الگوی کشت در میان سیب‌زمینی کاران دهگلان

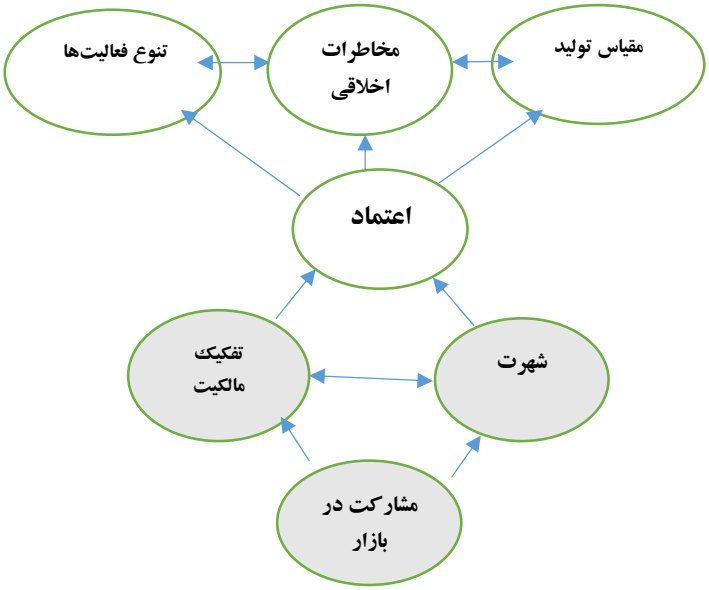
ردیف	متغیرها	شماره ردیف متغیر							قدرت پیش‌رانی
		۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	
X_1	مقیاس تولید	۱	۰	۱	۱	۰	۰	۰	۳
X_2	شهرت	۱*	۱	۱*	۱	۱	۰	۱	۶
X_3	مخاطرات اخلاقی	۱*	۰	۱	۱	۱	۰	۰	۴
X_4	تنوع فعالیت‌های اقتصادی	۱	۰	۱	۱	۱	۰	۰	۴
X_5	اعتماد	۱	۱*	۱	۱	۱	۱	۰	۶
X_6	مشارکت مستقیم در بازار	۱*	۱*	۱*	۱*	۱	۱	۱	۷
X_7	تفکیک مالکیت	۱	۱	۱	۱	۱	۰	۱	۶
	قدرت وابستگی	۷	۴	۷	۷	۶	۲	۳	

* ارزش رابطه بین دو متغیر بعد از اعمال ارزش انتقال‌پذیری

مأخذ: یافته‌های پژوهش

1. Initial Reachability Matrix (IRM)
2. driving power
3. dependence power

همان‌گونه که مشاهده می‌شود، متغیرهایی که بیشترین قدرت پیش‌رانی را کسب کرده‌اند، شامل مشارکت مستقیم در بازار (X_6)، شهرت (X_2) و تفکیک مالکیت (X_7) است. از سوی دیگر، تعداد سه متغیر شامل مقیاس تولید (X_1)، مخاطرات اخلاقی (X_3) و تنوع فعالیت‌های اقتصادی (X_4) بیشترین درجه وابستگی را در یک سطح دارند. متغیر اعتماد (X_5) نیز که قدرت پیش‌رانی و درجه وابستگی برابر دارند، در یک موقعیت پیوندی است. برای خوشه‌بندی متغیرهای مؤثر در هزینه‌های مبادله و تعیین جایگاه آنها در مدل نهایی، از تجزیه و تحلیل بالا و پایین (MICMAC) استفاده شد که در واقع، ابزار اصلی آن قدرت پیش‌رانی و درجه وابستگی متغیرهاست. بدین ترتیب، بر اساس نتایج تحلیل ساختاری تفسیری، مدل کاهش هزینه مبادله و افزایش پذیرش الگوی کشت و بهبود تخصیص آب زیرزمینی در دشت دهگلان به‌دست آمد، که در شکل ۱ ارائه شده است.



شکل ۱- مدل افزایش پذیرش الگوی کشت و کاهش بهره‌برداری از آب زیرزمینی از طریق کاهش هزینه مبادله

مطابق مدل ارائه‌شده در شکل ۱، مشارکت مستقیم کشاورزان در بازار اولین عامل «پیش‌ران» است (Moreno and Sunding, 2005)، که اثر دو عامل پیش‌ران دیگر یعنی، شهرت (Ayres et al., 2017) و تفکیک مالکیت (Boazar et al., 2018) را تشدید می‌کند. متغیر اعتماد در موقعیت «پیوند» با متغیرهای پیش‌ران قرار گرفته و تأثیرگذاری آنها را در مدل ساختاری تسهیل می‌کند (Marshall, 2013). گروه دیگری از متغیرها در موقعیت «وابسته» قرار می‌گیرند، که عبارت‌اند از مقیاس تولید (OECD, 2015)، مخاطرات اخلاقی (Zingaro et al., 2017)، تنوع فعالیت‌های اقتصادی (Collin 2017). بر اساس مدل به‌دست‌آمده، ارتقای پذیرش الگوی کشت و بهبود تخصیص آب زیرزمینی در مناطق روستایی دهگلان از طریق کاهش هزینه مبادله انجام می‌گیرد و مستلزم تغییرات نهادی در محیط تولید و بازار است (Williamson, 2010). مشارکت کشاورزان در بازار اولین عامل پیش‌ران است که می‌تواند بر دیگر عوامل پیش‌ران تأثیرگذار باشد (Allen and Lueck, 2003). در شرایط کنونی، کشاورزان دهگلان بیش از ۷۲ درصد از محصول خود را سر مزرعه و به واسطه‌ها عرضه کرده و تنها پانزده درصد را به‌صورت سازمان‌دهی‌شده یا مستقیم مبادله می‌کنند. دومین عامل پیش‌ران شهرت واحدهای تولید در تولید و مبادله است که برای تغییر الگوی کشت، در نقش «مالکیت فکری» عمل می‌کند و در فعالیت‌های تغییر الگوی کشت می‌تواند هزینه «اعتبارسنجی» را کاهش دهد (Saydan et al., 2017). عامل پیش‌ران سوم تفکیک مالکیت چاه آب و زمین کشاورزی است تا انگیزه کشاورزان در بهره‌برداری از منابع هم‌سو شده و موجب افزایش پذیرش الگوی کشت و کاهش بهره‌برداری از منابع آب توسط آنها شود (Williamson, 2010). بدین ترتیب، شهرت کشاورزان و تفکیک مالکیت آب و زمین در یک رابطه متقابل از مشارکت کشاورزان در بازار تأثیر می‌پذیرند، که نتیجه آن افزایش اعتماد در تغییر الگوی کشت و کاهش بهره‌برداری از آب زیرزمینی است (Ostrom, 2005). اعتماد کشاورزان در نقش یک عامل پیوندی عمل کرده و اثر عوامل پیش‌ران را به عوامل وابسته منتقل می‌کند. به دیگر سخن، با افزایش اعتماد کشاورزان، توافق و متشکل شدن آنها برای تغییر الگوی کشت محقق می‌شود (Marshall, 2013). عامل وابسته

دیگر مخاطرات اخلاقی است (Boazar et al., 2018)، که متأثر از اعتماد و در روابط ساختاری با تنوع فعالیت‌های اقتصادی و تشکل کشاورزان، موجب کاهش هزینه مبادله، پذیرش الگوی کشت و کاهش بهره‌برداری از آب زیرزمینی می‌شود (Moreno and Sunding, 2005; Meinzen-Dick et al., 2018; Jing et al., 2012).

نتیجه‌گیری و پیشنهادها

۱- نتایج برآورد رابطه رگرسیون نشان داد که متغیرهای درآمد کشاورزان در هکتار، تنوع فعالیت‌های اقتصادی و مشارکت مستقیم در بازار اثر معنی‌دار در میزان پذیرش الگوی کشت دارند. این متغیرها عوامل تعیین‌کنندهٔ توان مالی کشاورزان به‌شمار می‌روند. از این‌رو، برای گسترش الگوی کشت در منطقه، پیشنهاد می‌شود که دست‌اندرکاران سازمان جهاد کشاورزی ابتدا تلاش خود را بر کشاورزانی متمرکز کنند که توان مالی بیشتری دارند. نتیجه این اقدام، ایجاد پیوندهای تجربی با سایر کشاورزان و کاهش مخاطرهٔ پذیرش الگوی کشت برای آنها خواهد بود.

۲- مطابق نتایج تحقیق، تأثیر متغیر تجربه تولید محصول بر پذیرش الگوی کشت معکوس و معنی‌دار است. در عین حال، خدمات ترویجی ارائه‌شده از سوی سازمان جهاد کشاورزی رابطه معنی‌دار با رفتار کشاورزان در پذیرش الگوی کشت ندارد. از این‌رو، به‌نظر می‌رسد که کشاورزان برای تصمیم‌گیری در پذیرش الگوی کشت، به تجربه خود متکی هستند که با تبدیل به یک رویهٔ ذهنی، ظاهراً مانع از اثربخشی خدمات ترویجی می‌شود. بنابراین، پیشنهاد می‌شود که سازمان جهاد کشاورزی و عوامل اجرایی آن در مناطق روستایی شهرستان دهگلان، قبل از ارائهٔ خدمات ترویجی خود، تلاش کنند وابستگی کشاورزان به روند و مسیر گذشته در تصمیم‌هایشان را با واقعیات هم‌سو کنند.

۳- با توجه به نتایج تحقیق، متغیر هزینه مبادله تغییر الگوی کشت در دشت دهگلان به‌طور هم‌زمان بر رفتار کشاورزان در میزان پذیرش الگوی کشت و میزان بهره‌برداری از آب

زیرزمینی اثر معنی‌دار دارد. بنابراین، پیشنهاد می‌شود که سازمان جهاد کشاورزی و شرکت آب منطقه‌ای سیاست‌های اجرایی مربوط به پروژه‌های اصلاح الگوی کشت و بهبود تخصیص آب زیرزمینی را به‌صورت مشترک و با هدف تغییر مطلوب در رفتار کشاورزان اتخاذ کنند تا با تغییرات نهادی لازم در تولید و عرضه محصول سیب‌زمینی، نتایج مورد انتظار نیز به‌صورت هم‌زمان حاصل شود.

۴- نتایج نشان داد که متغیر تعدیل پروانه چاه آب اثر معکوس و معنی‌دار در شاخص میزان بهره‌برداری از آب زیرزمینی دارد. بنابراین، پیشنهاد می‌شود که دست‌اندرکاران طرح تعادل‌بخشی آب (شورای اجرایی شهرستان)، برای تعدیل پروانه چاه‌ها متناسب با عمق چاه، سازوکار لازم را اتخاذ کنند.

۵- نتایج حاصل از مدل ساختاری تفسیری نشان داد که برای افزایش میزان پذیرش الگوی کشت همراه با کاهش بهره‌برداری از آب زیرزمینی، «مشارکت کشاورزان در بازار» اولین عامل پیش‌ران است که بر عوامل دیگر یعنی، شهرت و تفکیک مالکیت منابع (زمین و چاه آب) تأثیر مستقیم دارد. بنابراین، پیشنهاد می‌شود که سازمان جهاد کشاورزی، با همکاری سازمان صنعت، معدن و تجارت و از طریق تشکل‌های کشاورزان، به ایجاد سازوکاری کارآمد برای افزایش مشارکت کشاورزان در بازار بپردازد.

۶- با توجه به مدل ساختاری به‌دست‌آمده، متغیرهای شهرت کشاورزان و تفکیک مالکیت منابع (چاه آب و زمین) دو عامل پیش‌ران هستند که با تأثیرپذیری از مشارکت در بازار، موجب افزایش اعتماد کشاورزان در مبادلات تغییر الگوی کشت و تخصیص آب زیرزمینی می‌شوند. بنابراین، سیاست‌گذاری و اقدام بر اساس روابط ساختاری این عوامل با متغیرهای مقیاس تولید، مخاطرات اخلاقی و تنوع فعالیت‌های اقتصادی می‌تواند نتایجی مناسب به‌دنبال داشته باشد، زیرا طبق مدل به‌دست‌آمده، روابط یادشده به‌طور مستقیم بر کاهش هزینه مبادله، پذیرش الگوی کشت و بهبود تخصیص آب زیرزمینی اثرگذار هستند. بر این اساس، پیشنهاد می‌شود که شورای حفاظت از منابع آب شهرستان، ضمن

تفکیک مالکیت‌ها، برای تعدیل حجم آب مجاز چاه‌ها، علاوه بر شاخص‌های مندرج در دستورالعمل، از حسن شهرت و رفتار کشاورزان در تولید و عرضه محصول به بازار نیز بهره گیرند.

منابع

1. Adhikari, B. and Lovert, L.C. (2006). Transaction costs and community-based natural resource management in Nepal. *Journal of Environmental Management*, 78(11): 5-15.
2. Afrakhteh, H., Armand, M. and Askari Bozayeh, F. (2015). Analysis of factors affecting adoption and application of sprinkler irrigation by farmers in Famenin County, Iran. International *Journal of Agricultural Management and Development (IJAMAD)*, 5(2): 89-99. DOI: 10.5455/ijamd.158625
3. Agrawal, A. (2001). Common property institutions and sustainable governance of resources. *Wold Development*, 29(10): 1649-1672.
4. Aidam, P. (2015). The impact of water-pricing policy on demand for water resources by farmers in Ghana. *Agricultural Water Mnagement*, 158(12): 10-16.
5. Alizadeh, A., Ghorbani, M. and Mohammadian, F. (2012). Cropping pattern optimization with the target of balancing the groundwater resources: case study of Mashhad-Chenaran Plain, Iran. *Iranian Journal of Irrigation and Drainage*, 4(1): 55-68. (Persian)
6. Allen, D.W. and Lueck, D. (2003). The nature of the farm, contracts, risk and organization in agriculture. Cambridge, Massachusetts, London, England: The MIT Press.
7. Asadi, M. and Alamdarloo, H. (2018). Economic evaluation of optimum cultivation pattern for reducing the use of groundwater in Dehgolan Plain. *Journal of Agricultural Economics and Development*, 50(1): 29-43. (Persian)
8. Ayres, A., Edwards, E.C. and Libecap, G.D. (2017). How transaction costs obstract collective action: evidence from California's groundwater. California: University of California. Available at http://escholarship.org/uc/item/1tj5h994.
9. Boazar, M., Yazdanpanah, M. and Abdeshahi, A. (2018). Determinants of change in pattern of rice cultivation in Shushtar County using theory of interpersonal behavior models and health belief model. *Agricultural Extension and Education*, 14(2): 125-141. (Persian)

10. Collin, W.G. (2017). Cost-effective water quality improvement: a framework for cooperative wetland development. Research Paper Submited for GO VT562, Wellington: Victoria University of Wellington.
11. Dixit, A. (2009). Governance institutions and economic activity. Working Paper, Presidential Address to the American Economic Association. Princeton, NJ 085455: Princeton University Press.
12. Dury, J., Schaller, N., Garcia, F., Reynaud, A. and Bergez, J.E. (2012). Models to support cropping plan and crop rotation decsions. *Agricultural Sustainable Development*, 32(2): 567-580.
13. Falsafizadeh, A., Soltani, M. and Mohsen-Mozafari, M. (2014). Determinantion of the effective factors on extraction of grundwater resources in Marvdasht County. *Journal of Agricultural Economics*, 8(3): 101-114. (Persian)
14. Ghaderzadeh, H. and Karimi, M. (2018). Impacts of agricultural water quota policy in groundwater resources management in Qourveh-Dehgolan Plain. *Agrivultural Economics*, 12(4): 73-98. (Persian)
15. Ghaderzadeh, H., Kazemi, S. and Haji-Rahimi, M. (2016). A survey of water resources sustainability in agricultural sector of Dehgolan County. *Journal of Environmental and Water Enginneering*, 2(1): 102-110. (Persian)
16. Ghazali, S. and Esmaeili, E. (2011). Internalization of externalities of water harvesting from agricultural wells around Parishan Lake. *Journal of Agricultural Economics and Development*, 25(2): 161-171. (Persian)
17. Golbaz, M., Heidari, B., Hosseinzadeh-Firouz, J., Hayati, B. and Riyahi Dorcheh, F. (2017). Economic, social and environmental impacts evaluation of Tangab Dam and water network in Firouzabad Fars. *Iranian Journal of Agricultural Economics and Development Research*, 48(2): 179-195. (Persian)
18. Groom, B. and Koundouri, Ph. (2011). The economics of water resource allocation: valuation methods and policy implications. Munchen: MPRA. HYPERLINK "https://ideas.repec.org/s/pra/mprapa.html" Paper 41902, University Library of Munich, Germany. Available at https://ideas.repec.org/p/pra/mprapa/41902.html.
19. Hasanvand, M., Tahmasbi, J. and Karamatzadeh, A. (2017). Investigation of farmers' response to water policies in Khorramabad agricultural Sub-seors using Positive Math Planning (PMP) approach. *Agricultural Economics and Development*, 24(1): 167-192. (Persian)
20. IWRM (2017). Report on groundwater resources of Kurdistan province. Tehran: Iran Water Resources Management (IWRM) Company, Office of

Basic Water Resources Studies, Statistical and Reporting System. Available at http://wrs.wrm.ir/amar. (Persian)
21. Jing, H., Ridoutt, B., Chang, C., Hai-Lai, Z. and Chen, F. (11). Cropping pattern modifications change water resource demands in the Beijing metropolitan area. *Journal of Integrative Agriculture*, 11(11): 1914-1923.
22. Marshall, G. (2013). Transaction costs, collective action and adaptation in managing complex social-ecological systems. *Ecological Economics*, 88(C): 185-194.
23. Mazhari, M. and Parsapour, Kh. (2012). The factors affecting the adoption of rapeseed cultivation (case study: Razavi Khorasan province). *Journal of Agricultural Economics and Development*, 25(4): 410-419. (Persian)
24. McCann, L. and Easter, K.W. (2004). A framework for estimating the transaction costs of alternative mechanisms for water exchange and allocation. *Water Resource Research*, 40(9): 1-6. DOI: 10.1029/2003WR002830
25. McCann, L., Colby, B., William, E., Alexander, K. and Kuperan, K.V. (2005). Transaction costs measurement for evaluating environmental policies. *Ecological Economics*, 52: 527-542.
26. Meinzen-Dick, R., Janssen, M.A., Kandikuppa, S. and Chaturved, S.R. (2018). Planing games to save water: collective action games for groundwater management in India. *World Development*, 107(6): 30-53.
27. Menard, C. and Shirley, M.M. (2014). The future of new institunal economics: from early institutions to a new paradigm. *Journal of Institutional Economics*, 10(4): 541-565. Available at www.caose.org.
28. Moreno, G. and Sunding, D.L. (2005). Joint estimation technology adoption and land allocation with implications for the design of conservation policy. *American Journal of Agricultural Economics*, 84(4): 1009-1019.
29. Mukhherji, A. (2016). Groundwater markets in Ganga-Meghna-Brahmaputra Basin: theory and evidence. *Economic and Political Weekly*, 39(31): 3314-3520.
30. Najafi, B., Shajari, Sh. and Cheraghi, A.M. (2018). HYPERLINK "http://www.kbjournalmporg.ir/article_68175_en.html" The economic, social and environmental effects of groundwater depletion in Fars province . *Planning and Sustainable Development*, 1(1): 19-36. (Persian)
31. North, B. (1990). Institutions, institutional change and economic performance. New York: Cambridge University Press.
32. OECD (2015). Water resources allocation: sharing risks on opportunities, studies on waters. Paris: OECD punlishing. Available at http://dx.dio.org/10.1787/9789264229631-en.

33. Ostrom, E. (2005). Doing institutional analysis, digging deeper than markets and hierarchies. In: C. Menard and M.M. Shirley (Eds) Handbook of new institutional economics. Berlin, Heidelberg: Springer.
34. Ostrom, E. (2009). Governing the commons: the evolution of institutions for collective action. New York: Cambridge University Press.
35. Pino, G., Toma, P., Rizzo, C., Miglietta, P.P., Peluso, A.M. and Guido, G. (2017). Determinants of farmers' intention to adopt water saving measures: evidence from Italy. *Sustainability*, 9(1): 77. DOI: 10.3390/su9010077
36. Pourtaheri, M., Rokneddin Eftetekhari, A. and Savadimalidare, A. (2014). Social and economic consequences of changing cultivation pattern and its role in rural development, case study: changing cultivation pattern of rice to citrus in Balatajan sub-district of Mazandaran province. *Geography and Developmen Iranian Journal*, 12(35): 217-232. (Persian)
37. Sabouhi, M. and Parhizgar, M. (2016). Economic and welfare impact analysis of irrigation water market in Qazvin province. *Journal of Agricultural Economics and Development*, 27(4): 338-350. (Persian)
38. Saydan, M., Kohansal, M.R. and Ghorbani, M. (2017). Achiving optimal path of extracting groundwater resources considering the side effects in Hamadan-Bahar Plain. *Journal of Water Management Research*, 8(15): 191-201. (Persian)
39. Srivastava, S.K., Chanad, R., Raju, S.S. and Jain, R.K. (2015). Unsustainable groundwater use in Panjab agriculture: insights from cost of cultivation survey. *Indian Journal of Agricultural Economics*, 70(3): 365-378.
40. Taghizadeh, S. and Soltani, G. (2013). Effect of groundwater extraction on the well-being of farmers (wheat farmers in Hasa city). *Agricultural Economics and Development Research*, 5(1): 1-22. (Persian)
41. Williamson, O.E. (1998). The institutions of governance. *The American Economics Review*, 88(2): 75-79.
42. Williamson, O.E. (2010). Transaction costs economics: the natural progression. *Journal of Retailing*, 86(3): 215-226.
43. Zeraatkish, Y. (2016). Estimating economic value of agricultural water (case study of Ishter Plain). *Iranian Journal of Agricultural Economics and Development Rresearch*, 47(1): 259-269. (Persian)
44. Zingaro, D., Portoghese, I. and Giannoccaro, G. (2017). Modelling crop pattern changes and water resources explotation: a case study. *Journal of Water*, 9(685): 3-16. DOI: 10.3390/w9090685.