محیط‌شناسی، دورهٔ ٤٥، شمارهٔ ۲، تابستان ۱۳۹۸، صفحهٔ ۳۵۹-۳٤۹

بررسی ترجیحات کشاورزان به‌منظور مشارکت در برنامه پرداخت برای خدمات اکوسیستم (PES) حوضه آبخیز دشت قزوین

سارا عطایی[۱]، سیدابوالقاسم مرتضوی[۲]*، صادق خلیلیان[۳]، نغمه مبرقعی دینان[٤]

۱. دکتری اقتصاد محیط‌زیست و منابع طبیعی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران s.ataeei@gmail.com
۲. استادیار، گروه اقتصاد کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران
۳. دانشیار، گروه اقتصاد کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران Khalil_s@modares.ac.ir
٤. دانشیار، گروه برنامه‌ریزی و طراحی محیط، پژوهشکده علوم محیطی دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران
n_mobarghei@yahoo.com

تاریخ وصول مقاله: ۱۳۹۷/۱۱/۲۲ تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۹۸/۰٤/۲۰

چکیده

پرداخت برای خدمات اکوسیستم (PES) از ابزارهای اقتصادی مدیریت منابع‌طبیعی و حفاظت از محیط‌زیست است. هدف این برنامه از طریق ارائهٔ مشوق‌های مستقیم به کشاورزان، برای بهبود نتایج زیست‌محیطی اکوسیستم حاصل می‌شود. مشارکت در برنامه‌های PES داوطلبانه است، به‌طوری‌که طراحی برنامهٔ مؤثر نیاز به بررسی دقیق ترجیحات کشاورزان دارد. دشت قزوین از نظر تولید محصولات کشاورزی و درآمدزایی اهمیت ویژه‌ای دارد. اما متأسفانه در سال‌های اخیر با مشکلات جدی به ویژه در حوضهٔ آبخیز مواجه شده، به‌طوری که توجه به مسئلهٔ حفاظت و پایداری منابع آب در این منطقه ضروری به‌نظر می‌رسد. این مطالعه به بررسی ترجیحات کشاورزان به‌منظور طراحی برنامه PES در راستای بهبود حوضهٔ آبخیز دشت قزوین می‌پردازد و با استفاده از روش آزمون انتخاب و مدل لاجیت شرطی ترجیحات کشاورزان را کمی می‌کند. براساس نتایج، کشاورزان مشارکت در برنامه PES فرضی را به وضعیت موجود ترجیح می‌دهند. روش‌های پرداخت نقدی سالانه ثابت به کشاورزان منفرد و پرداخت غیرنقدی (تجهیز زمین‌ها به روش‌های نوین آبیاری)، در ایجاد انگیزه مشارکت در کشاورزان معنادار بوده و ضرایب مثبت آن‌ها با نظریه‌های اقتصاد همخوانی دارد. کشاورزان ترجیح بیشتری نسبت به تغییر الگوی کشت نسبت به اصلاح روش آبیاری دارند. همچنین، با افزایش سطح مشروطیت، احتمال مشارکت کشاورزان کاهش می‌یابد.

کلیدواژه

آزمون انتخاب، پرداخت برای خدمات اکوسیستم، تمایل به دریافت، دشت قزوین، مدل لاجیت شرطی.

۱. سرآغاز

خدمات اکوسیستم (ES[۱]) دارای ارزش اقتصادی هستند که به خوبی شناخته شده‌اند. اما آثار جانبی، عدم حقوق مالکیت به خوبی تعریف شده و محدودیت اطلاعات، مانع بهینه‌سازی ارائهٔ خدمات اکوسیستم بین کسانی‌که از خدمات اکوسیستم بهره‌مند می‌شوند و کسانی که ارائه این خدمات آن‌ها را تحت تأثیر قرار می‌دهد، می‌شود (Engel et al., 2008; Ferraro & Kiss, 2002). برنامه‌های پرداخت برای خدمات اکوسیستم(PES[۲]) یک راه حل بالقوه برای این مسئله است. برنامه‌های PES از پرداخت‌های مشروط برای تشویق افراد و جوامع به انجام اقدامات مدیریت زمین سازگار با محیط‌زیست استفاده می‌نماید. این برنامه‌ها به درونی‌سازی مزایای مرتبط با افزایش یا حفظ خدمات اکوسیستم کمک می‌کنند؛ تا این اطمینان حاصل شود که

* نویسندهٔ مسئول: Email: samortazavi@modares.ac.ir

زارعین از مشوق‌هایی هماهنگ با منافع کاربران خدمات اکوسیستم برخوردار می‌شوند (Arrow et al., 2000؛ Van Noordwijk & Leimona, 2010). به منظور بهبود احتمال دستیابی به مزایای زیست‌محیطی در نظر گرفته‌شده، برنامه‌های PES باید متناسب با شرایط محلی و با توجه به مشکل زیست‌محیطی هم در سطح موجود و هم در متن جامعه طراحی شود (Swallow et al, 2009; Jack et al., 2008).

واندر (۲۰۰۵) تعریفی کلی، با ۵ نکتهٔ کلیدی از PES ارائه می‌کند که بر کارای اقتصادی یک مدل PES تأکید دارد. به‌عبارت دیگر این مدل بیان می‌کند که برنامه PES (۱) معامله داوطلبانه دربارهٔ یک (۲) خدمت اکوسیستم به خوبی تعریف شده، بین (۳) حداقل یک ارائه‌دهنده خدمت اکوسیستم و (۴) حداقل یک خریدار خدمات اکوسیستم است، اگر و فقط اگر (۵) ارائه خدمت محفوظ باشد (مشروطیت).

طیف وسیعی از برنامه‌های PES در حال حاضر درکشورهای دنیادرحال انجام است که از جمله می‌توان به پرداخت بهای ترسیب کربن و پرداخت بهای خدمات آبخیز در اکوادر (Wunder & Alban, 2008)، پرداخت بهای ترکیبی از خدمات آبخیز و تنوع زیستی در بولیوی (Asquith et al., 2008)، پرداخت برای تبدیل زمین‌های شیب‌دار در چین (Bennett, 2008)، پرداخت بهای خدمات هیدرولوژیکی محیط زیست در مکزیک (Munoz Pina et al., 2008)، کار برای آب در افریقای جنوبی (Turpie et al., 2008)، برنامه تشویق بهبود کیفیت محیط زیست در امریکا (Classen et al., 2008)، برنامه منطقه حساس محیط زیستی و طرح نظارت روستایی در انگلیس (Dobbs & Pretty, 2008)، پرداخت بهای خدمات محیط‌زیستی مرتبط با آب در هلند (Groot & Hermans, 2009)، پرداخت برای کاهش کربن در ماداگاسکار (Wendland et al., 2010) اشاره کرد.

دشت قزوین در تولید محصولات کشاورزی و درآمدزایی استان قزوین و استان‌های هم‌جوار آن (تهران، البرز، زنجان، مازندران و گیلان) اهمیت ویژه‌ای دارد (پرهیزکاری و همکاران، ۱۳۹۴). افزایش دمای هوا و کاهش بارندگی طی سال‌های اخیر در دشت قزوین از یک‌سو و افزایش سطح زیرکشت محصولات آبی برای تأمین غذای جمعیت در حال رشد، حفر چاه‌های غیرمجاز و برداشت بی‌رویه از آب‌های زیرزمینی در این دشت از سوی دیگر، ایجاب می‌کند تا توجه به مسئلهٔ حفاظت و پایداری منابع آب در این منطقه امری ضروری و مهم بنظر برسد (پرهیزکاری و همکاران، ۱۳۹۴).

مقالهٔ حاضر با بهره‌گیری از روش آزمون انتخاب، ترجیحات ارائه‌دهندگان خدمات به حوضهٔ آبخیز دشت قزوین (کشاورزان دشت قزوین) را با استفاده از برنامه PES فرضی، کمی می‌کند. آزمون‌های انتخاب اغلب برای ارزش‌گذاری کالا یا خدمات زیست‌محیطی استفاده می‌شود، اما این روش همچنین می‌تواند به منظور ارزش‌گذاری برنامه‌های زیست‌محیطی به عنوان نمایندهٔ ترکیبی از ویژگی‌ها استفاده شود.

۲. مواد و روش‌ها

۱.۲. توصیف منطقه مورد مطالعه

استان قزوین مساحتی معادل ۱۵۸۲۱ کیلومتر مربع داشته و به دلیل موقعیت ویژه‌ای که دارد، از مناطق مستعد کشور برای تولید محصولات کشاورزی است (پرهیزکاری و همکاران، ۱۳۹۴). دشت قزوین یکی از دشت‌های حوضهٔ آبریز دریاچهٔ نمک و بزرگترین دشت آن محسوب شده و بیشترین سطح زیرکشت انواع محصولات را در میان دشت‌های این حوضهٔ آبریز دارد (مظفری، ۱۳۹۴). تغذیهٔ آبخوان دشت قزوین در سال معادل ۱۲۶۰ میلیون مترمکعب است، این در حالی است که سالانه ۱۴۵۸ میلیون مترمکعب از این آبخوان تخلیه صورت می‌گیرد (شرکت آب منطقه‌ای قزوین، ۱۳۹۶).

۲.۲. روش آزمون انتخاب

در روش آزمون انتخاب، از شرکت‌کنندگان خواسته می‌شود که از بین کالاها/پیامدهای فرضی رقابتی که در پرسش‌نامه توصیف شده، انتخاب کنند. کالا/پیامد فرضی مجموعه‌ای از ویژگی‌هاست، که هر کدام می‌تواند دارای تعدادی سطح باشد و این سطوح در هر سناریو متفاوت هستند. مطالعاتی وجود دارد که از روش آزمون انتخاب، به منظور کشف ترجیحات برنامه‌های زیست‌محیطی کشاورزان استفاده کرده‌اند. برای مثال، استونس و همکاران (۱۹۹۹) وکلوسوسکی و همکاران (۲۰۰۱) ترجیحات زمین‌داران برای مدیریت جنگل در انگلستان را بررسی کردند. این مطالعات گزارش می‌دهند که مشوق‌های مالیاتی، تمرکز امکانات زیست‌محیطی، مدت زمان کوتاه‌تر قرارداد و همچنین درآمد بالاتر زمین‌داران، منجر به نرخ مشارکت بالاتر آن‌ها می‌گردد. اسپینوسا-گادد و همکاران در سال (۲۰۱۰) ترجیحات زمین‌داران دو منطقه از اسپانیا را در خصوص برنامهٔ PES مبنی بر تشویق در کاشت محصولات کشاورزی تثبیت‌کننده نیتروژن مورد بررسی قرار دادند. آن‌ها دریافتند که پرداخت فقط برای یکبار (برای جبران هزینه‌های شروع) می‌تواند پرداخت سالانه مورد نیاز را کاهش دهد. بیهاری- بورگ و همکاران در سال (۲۰۱۳) مقدار تمایل به دریافت (WTA[3]) کشاورزان را برای تغییر کاربری زمین که سبب بهبود کیفیت آب در منطقهٔ یورکشایر (Yorkshire) انگلستان شده بود؛ برآورد کردند. آن‌ها دریافتند که میانگین WTA هماهنگ با پرداخت PES موجود است. کاسزان و همکاران (۲۰۱۶) به مطالعهٔ طراحی برنامهٔ پرداخت برای خدمات اکوسیستم (PES) به‌منظور کاهش جنگل‌زدایی در تانزانیا پرداخته‌اند. آن‌ها دریافتند که روش پرداخت کود دامی در ایجاد انگیزه در مشارکت کشاورزان از لحاظ آماری معنادار است، در حالی که پرداخت گروهی معنادار نیست.

به لحاظ کاربردی در روش آزمون انتخاب، مجموعه‌ای از برنامه‌ها که با ویژگی‌هایشان توضیح داده شده‌اند در یک پرسش‌نامه گردآوری می‌شوند. مطلوبیتی که فرد از برنامه‌ای خاص به‌دست می‌آورد با مطلوبیت او از هر یک از ویژگی‌های آن برنامه تعیین می‌شود.

۳.۲. داده‌ها و طراحی مدلسازی انتخاب

نخستین گام در طراحی آزمون‌های انتخاب مشخص کردن ویژگی‌ها و سطوح آن‌ها است. ویژگی‌ها در واقع همان خصوصیاتی است که توصیف‌کنندهٔ منطقهٔ مورد مطالعه هستند و با توجه به هدف مطالعه تعریف می‌شوند. سطوح ویژگی‌ها بیانگر وضعیت و میزان ویژگی هستند. تعداد سطوح می‌تواند حداقل دو یا بیشتر باشد (Hensher et al., 2003)، اما هرچه تعداد ویژگی‌ها و سطوح کمتر باشد پیچیدگی آزمون‌های انتخاب نیز کمتر می‌شود.

در این مطالعه با بررسی دو دسته گروه تمرکز (یکی کارشناسان و متخصصان در زمینهٔ حوضهٔ آبخیز دشت قزوین و دیگری افراد خبره و آگاه محلی) و نیز مطالعات کتابخانه‌ای و مرور گزارش‌های موجود، ویژگی‌ها و سطوح برنامه‌های PES تعیین شد (جدول۱). از دو نوع روش پرداخت نقدی و غیرنقدی استفاده شده است. فرض ما بر این است که پرداخت غیرنقدی، در کشاورزان انگیزهٔ بیشتری را برای همکاری با برنامه‌های PES ایجاد می‌کند. لیمونا و همکاران (۲۰۰۹) این فرضیه را بیان کردند، آن‌ها ترجیحات کشاورزان را در پنج برنامهٔ PES در مناطق اندونزی، فیلیپین و نپال بررسی کردند. آن‌ها دریافتند که در بیشتر موارد شرکت‌کنندگان در برنامه PES خواستار پاداش غیر پولی هستند.

تعداد زیادی از سناریوهای بالقوه PES را می‌توان با توجه به ویژگی‌ها و گزینه‌های موجود در جدول (۱) سازماندهی کرد ($[2^3 \times 3^1 \times 5^1]^2 = 14400$)؛ سپس با استفاده از روش D-Optimal (و استفاده از نرم افزار Minitab)، مجموعهٔ کامل از ترکیبات ممکن به ۲۴ مجموعه کاهش یافت (ChoiceMetrics, 2011).

جدول ۱. ویژگی‌ها و سطوح ارائه شده در قراردادهای فرضی

ویژگی‌ها	شرح	سطوح
اجرای الگوی کشت مناسب منطقه	کشاورز برای بهره برداری از منابع آب به میزان مجاز الگوی کشت خود را متناسب با الگوی کشت ارائه شده توسط کارشناسان، تغییر می‌دهد.	وضعیت موجود (نامناسب) کشت براساس الگوی کشت ارائه شده
اصلاح روش‌های آبیاری	کشاورز برای بهره‌برداری از منابع آب به میزان مجاز، روش‌های آبیاری خود را از روش‌های سنتی به مدرن تغییر می‌دهد.	وضعیت موجود (نامناسب) آبیاری ۱۰۰ درصدی مدرن
پرداخت نقدی	پرداخت به طور مستقیم به کشاورز برای بهره‌برداری از منابع آب به میزان مجاز (پرداخت به ازای هر هکتار در سال)	۰، ۵۰۰۰۰۰۰، ۱۰۰۰۰۰۰۰، ۱۵۰۰۰۰۰۰، ۲۰۰۰۰۰۰۰ ریال
پرداخت غیر نقدی	زمین‌های کشاورزان به‌وسیلهٔ خریداران خدمات اکوسیستم در طرح PES، مجهز به روش‌های نوین آبیاری می‌شود که هر فرد تنها یک‌بار مشمول این پرداخت می‌شود.	بله، خیر (متغیر دوتایی)
بدون مشروطیت	بدون بازرسی- کشاورزان، فعالیت‌های کشاورزی خود را که ممکن است بازرسی شود، ثبت می‌کنند.	بله، خیر (متغیر دوتایی)
مشروطیت متوسط	سازمان مربوطه، فرد روستایی محلی را برای یک مرتبه بازرسی در سال از مزارع کشاورزان استخدام می کند تا اطمینان حاصل شود که کشاورز، مفاد قرارداد را به‌درستی رعایت می‌کند. (بررسی اقدامات بهبود یافته).	بله، خیر (متغیر دوتایی)
مشروطیت بالا	یکی از کارکنان سازمان، برای دو مرتبه بازرسی در سال از مزارع کشاورزان انتخاب می‌شود، تا این اطمینان حاصل شود که کشاورز، مفاد قرارداد را به‌درستی رعایت می‌کند و میزان مصرف آب کاهش یافته است (بررسی نتیجه اقدامات بهبود یافته).	بله، خیر (متغیر دوتایی)

این مجموعه‌ها در بلوک‌هایی با ۳ سناریو متشکل از دو برنامهٔ PES فرضی و یک گزینهٔ وضع موجود مرتب شده‌اند. در نظر گرفتن گزینهٔ وضع موجود، انتخاب نادرست را کاهش می‌دهد و سازگاری با نظریهٔ رفاه استاندارد شده را تضمین می‌کند (Hanley et al., 2001). نهایتاً ۸ مجموعه انتخاب به هر پرسش‌شونده ارائه شد.

اورمی در سال ۱۹۹۸ رابطه زیر را برای تعیین حجم نمونه پیشنهاد داده است که در این مطالعه نیز براساس آن تعداد نمونه تعیین شد.

$$N = 500\frac{N_{lev}}{N_{alt}N_{rep}} \quad (۱)$$

در این رابطه، N_{lev}، بیشترین تعداد سطوح در هر ویژگی؛ N_{alt}، تعداد گزینه‌ها در هر مجموعه انتخاب و N_{rep}، تعداد پرسش‌هایی که هر مخاطب باید به آن پاسخ دهد را نشان می‌دهند. بنابراین در این مطالعه حداقل اندازه نمونه برابر ۱۰۴ است.

همچنین از روش نمونه‌گیری طبقه‌بندی شده تصادفی استفاده شده است. کشاورزان دشت قزوین به سه طبقهٔ قزوین، بوئین‌زهرا و تاکستان تقسیم شده و سپس به‌صورت

تصادفی و از طریق انتساب متناسب، ۱۰۴ پرسش‌نامه جمع‌آوری شد.

۴.۲. مدل آزمون انتخاب

فرض بر این است که کشاورزان به دلیل تغییرات تأکید شده به‌وسیلهٔ قرارداد PES با کاهش مطلوبیت مواجه می‌شوند، و پرداخت با افزایش مطلوبیت همراه است. فرض می‌شود که کشاورزی یک قرارداد را انتخاب می‌کند، اگر مطلوبیت خالص حاصل از آن انتخاب، بیشتر از هر قرارداد یا هر گزینهٔ رقابتی دیگر باشد. بر اساس نظریهٔ مطلوبیت تصادفی، احتمال اینکه کشاورزی یک انتخاب خاص را شکل دهد، زمانی است که مطلوبیت آن انتخاب افزایش یابد (Ben-Akiva & Lerman, 1985). ویژگی‌های قرارداد PES (صفات) امکان انتخاب دامنه‌ای از سطوح را فراهم می‌آورد. مطلوبیت کلی به دست آمده از یک قرارداد به‌عنوان تابع مطلوبیت بیان می‌شود.

$$U_i(P_h) = U(Z_h; X_i) \qquad (۲)$$

که در آن P_h، h امین سناریوی برنامهٔ PES است؛ ui(ph)، مطلوبیت مشتق شده از آن سناریو است؛ Z_h، برداری از صفات (از جمله پرداخت) است که برنامه P_h را تشکیل می‌دهند و X_i، برداری از ویژگی‌های کشاورز iام است. فرض می‌شود مطلوبیت تابع سود ایجاد شده توسط کشاورز است که به نوبهٔ خود تابعی از ماهیت برنامه PES (P_h) است. این تابع مطلوبیت دارای تابع مطلوبیت غیرمستقیم $V_i(P_h)$ است که دارای جزء سیستماتیک قابل مشاهده $v(P_h)$ و جزء غیر قابل مشاهده تصادفی ε_{ih} است:

$$V_i(P_h) = v(P_h) + \varepsilon_{ih} \qquad (۳)$$

احتمال انتخاب برنامهٔ خاص h، از مجموعه برنامه‌های دردسترس C، بصورت زیر خواهد شد:

$$\pi_{ih} = pr[v(P_h) + \varepsilon_{ih} \geq v(P_j) + \varepsilon_{ij}; \forall h \neq j \in c \qquad (۴)$$

برای اینکه بیان روشنی از این احتمال داشته باشیم، نیاز به شناخت توزیع جملات اخلال ε_{ih} تابع مطلوبیت غیرمستقیم است. فرضیه معمول این است که توزیع جمله‌های خطا مستقل و یکنواخت بوده (iid[۴]) و دارای توزیع Weibull است (هانلی و همکاران، ۲۰۰۱) بنابراین احتمال انتخاب مشروط گزینش جایگزین h برابر خواهد بود با:

$$\pi_i(P_h) = \frac{e^{\mu v(P_h)}}{\sum h} \qquad (۵)$$

که در آن μ، پارامتر مقیاس و به‌طور معکوس متناسب با انحراف استاندارد توزیع خطا است. توجه داشته باشید که μ اغلب نمی‌تواند از تابع مطلوبیت جدا شود، بنابراین نرمال به عدد یک شده‌است. فرض می‌شود تابع مطلوبیت خطی است:

$$v(P_h) = BZ_h \qquad (۶)$$

که در آن B، بردار مطلوبیت نهایی برای هر ویژگی برنامه Z_h است.

وقتی که فرض می‌شود جملات تصادفی تابع مطلوبیت غیرمستقیم توزیع ویبول دارد احتمال انتخاب هر گزینه ارجح‌تر مانند h از مجموعه انتخاب C می‌تواند بصورت توزیع لاجستیک ارائه شده در معادلهٔ زیر بیان شود که این تصریح به عنوان مدل لاجیت شرطی[۵] معروف است. این مدل با روش حداکثر راست‌نمایی و تابع لگاریتمی راست‌نمایی مربوطه که در معادلهٔ زیر نشان داده شده است تخمین زده می‌شود (McFadden, 1974):

$$\ln L = \sum_{i=1}^{N} \sum_{h=1}^{M} [y_{ih} \left(ln \frac{\exp(v_{ih})}{\sum_h \exp(v_{ih})} \right)] \qquad (۷)$$

در این معادله y_{ih}، یک متغیر شاخص (صفر و یک) می‌باشد و N تعداد پاسخ‌دهندگان را نشان می‌دهد. اگر فرد iام برنامه hام را انتخاب کند y_{ih} برابر یک و در غیر اینصورت برابر صفر می‌گردد.

بعد از تخمین پارامترها، WTA مطابق با رابطهٔ زیر برای تمام ویژگی‌های مجموعه انتخاب به‌دست می‌آید. این WTA تغییر جبرانی (CV) برای اندازه‌گیری تغییر رفاه ناشی از بهبود ویژگی‌ها است که مطابق با نظریه تقاضا است. $\beta_{payment}$ ضریب ویژگی پرداخت و $\beta_{Attribute}$ ضریب دیگر ویژگی‌ها داخل مجموعهٔ انتخاب است. نسبت

ضریب ویژگی‌ها قیمت‌های ضمنی (IP) نیز نامیده می‌شود (Hanley et al., 2001)

$$WTA = -\frac{\beta_{Attribute}}{\beta_{payment}} \quad (۸)$$

۳. نتایج

۱.۳. آمارهای توصیفی

براساس نتایج حاصل از جمع‌آوری پرسش‌نامه، کل حجم نمونه را مردان تشکیل می‌دادند، که نشان می‌دهد مردان به‌عنوان تصمیم‌گیرندگان اصلی در مزرعه عمل می‌کنند (جدول ۲). ۹۱درصد از شرکت‌کنندگان که در این روستا زندگی می‌کنند در آنجا متولد شده‌اند. میانگین درآمد گزارش‌شده ۶۸,۲۶۹,۲۳۰ ریال در سال به ازای هر هکتار است. علاوه بر این، ۱۸ درصد از نمونه، منبع درآمدی بجز کشاورزی دارند که مبلغ آن به‌طور میانگین معادل ۱۸۰,۰۰۰,۰۰۰ ریال در سال است. میانگین اندازهٔ زمین تحت مالکیت یا مدیریت معادل ۱۳ هکتار است. سطح تحصیلات افراد نسبتاً همگن بود، به‌طوریکه ۸۰ درصد از شرکت‌کنندگان تنها تا مقطع راهنمایی را به پایان رسانده بودند.

۲.۳. ترجیحات کشاورزان

در این مطالعه برای برآورد مدل لاجیت شرطی ساده و هیبریدی از نرم‌افزار Stata14 استفاده شد (جدول۳). متغیرهای مشروطیت با کدهای آثار ارائه شده است. از آنجاکه در مدل لاجیت شرطی ضرایب مدل نمی‌توانند به‌طور مستقیم تفسیر شوند، تنها می‌توان به تفسیر معناداری و علامت آن‌ها پرداخت (خداوردیزاده و همکاران، ۱۳۹۳). براساس نتایج، همهٔ متغیرها معنادار هستند. بنابراین متغیرهای بررسی‌شده بر انگیزهٔ کشاورزان برای شرکت در برنامه‌های PES مؤثر هستند. ضریب وضعیت موجود منفی و معنادار است که نشان می‌دهد، کشاورزان انتخاب یکی از برنامه‌ها را به وضعیت موجود ترجیح می‌دهند. سطوح متوسط و بالای مشروطیت در مدل دارای ضریب منفی و معنادار هستند. این امر نشان می‌دهد هرچه سطح مشروطیت افزایش یابد از انگیزه کشاورزان برای مشارکت کاسته می‌شود. ضرایب روش‌های تغییر الگوی کشت و اصلاح آبیاری منفی و معنادار هستند. این نشان می‌دهد که ارائهٔ این ویژگی‌ها تحت برنامه‌ای فرضی PES به کاهش مطلوبیت کشاورزان منجر می‌شود.

جدول ۲. خلاصه ویژگی‌های اجتماعی و جمعیت شناختی نمونه (n=۱۰۴)

ویژگی‌های فردی	میانگین	انحراف معیار
جنس (نسبت مردان)	۱	–
وضعیت تأهل (نسبت متأهلین)	۰/۹۵	–
متولدین روستا	۰/۹۱	–
سن	۵۰	۱۱
تعداد افراد بزرگسال خانواده	۳/۵۵	۱/۷۱
تعداد فرزندان خانواده	۳/۵	۲/۲۷
تعداد افراد شاغل در کشاورزی	۲/۲۴	۱/۵
هکتار زمین تحت مالکیت	۱۳	۲۳
درآمد سالانه به ازای هر هکتار	۶۸,۲۶۹,۲۳۰	۲۰,۹۹۲,۰۱۰
درآمد سالانه خانواده	۱,۰۲۵,۷۶۲,۲۳۰	۳,۳۳۳,۰۶۱,۴۲۰
نسبت درآمد خارج از مزرعه	۰/۱۸	–

جدول۳. مدل‌های لاجیت شرطی ساده و هیبریدی در مورد ترجیحات یک برنامه PES فرضی

متغیر	مدل لاجیت شرطی ساده		مدل لاجیت شرطی هیبریدی	
	ضریب	آماره Z	ضریب	آماره Z
تغییر الگوی کشت	-۰/۸۹۰۶۶۹۶**	-۲/۱۲	-۰/۸۸۰۷۶۹۲**	-۲/۷۱
اصلاح روش آبیاری	-۰/۹۰۱۹۵۶۹**	-۴/۳۰	-۰/۹۳۰۶۶۹۴**	-۳/۱۲
پرداخت نقدی	۰/۰۰۰۰۰۰۵۸۲***	۵/۷۳	۰/۰۰۰۰۰۰۶۶۹***	۶/۴۵
پرداخت غیرنقدی	۰/۱۲۵۶۸۳۹***	۳/۷۷	۰/۱۱۹۲۱۵۵***	۳/۲۱
بدون مشروطیت	۰/۶۸۱۰۷۸۳	-	۰/۷۳۴۳۰۴۸	-
مشروطیت متوسط	-۰/۱۴۱۹۲۸۲**	-۲/۳۵	-۰/۲۸۶۱۵۵۵**	-۲/۳۲
مشروطیت بالا	-۰/۵۳۹۱۵۰۱**	-۲/۴۱	-۰/۴۴۸۱۴۹۳**	-۲/۶۴
وضعیت موجود (ASC)	-۰/۳۹۴۸۷۹***	-۴/۸۵	-۰/۳۷۰۲۵۹***	-۴/۳۱
درآمد سالانه در هکتار*پرداخت نقدی	-	-	۰/۰۰۰۰۰۰۰۸۱۰*	۹/۷۶
هکتار زمین تحت مالکیت*ASC	-	-	۰/۰۰۸۰۷۴۶**	۲/۲۵
سن* ASC	-	-	-۰/۰۲۰۴۵۹۱***	-۲/۴۷
تعداد فرزندان* ASC	-	-	-۰/۰۱۳۱۸۸۸	-۰/۳۵
آماره‌های رگرسیونی	Number of obs = ۲۴۹۶		Number of obs = ۲۴۹۶	
	LR chi2(7) = ۳۰۵/۲۳		LR chi2(11) = ۴۸۰/۷۶	
	Prob > chi2 = ۰/۰۰۰۰		Prob > chi2 = ۰/۰۰۰۰	
	Log likelihood = -۱۴۶۶/۹۵۰۹		Log likelihood = -۱۲۸۳/۶۰۹۳	
	Pseudo R2 = ۰/۲۱۲۳		Pseudo R2 = ۰/۲۶۴۲	

ضریب متغیر بدون مشروطیت، β_1 از ضرایب کدهای آثار مشروطیت متوسط (β_2) و مشروطیت بالا (β_3) به‌دست می‌آید. $\beta_1 = -(\beta_2 + \beta_3)$

*، **، *** به ترتیب معناداری در سطح ۱۰ درصد، ۵ درصد و ۱درصد را نشان می‌دهند.

البته زمانی که مجریان برنامه‌های PES (دولت) خود اصلاح روش آبیاری را بر عهده گرفته و به کشاورزان پیشنهاد می‌دهند تا تحت پرداخت غیرنقدی، زمین‌های آن‌ها را به سیستم‌های نوین آبیاری مجهز کنند، انگیزه لازم برای مشارکت کشاورزان در این برنامه‌ها را ایجاد می‌کنند. متغیرهای پرداخت نقدی و غیرنقدی هردو مثبت و معنادار هستند (جدول ۳). چرا که مطابق با نظریه‌های اقتصادی، با افزایش میزان پرداخت به کشاورزان، سطح مطلوبیت آن‌ها افزایش یافته و تمایل آن‌ها برای شرکت در برنامه‌های PES افزایش می‌یابد. با توجه به آماره‌های کلی مدل مشاهده می‌شود که هر دو مدل از لحاظ آماری معنادار هستند. مقدار آمارهPseudo R2 در مدل لاجیت شرطی ساده ۰/۲۱ و در مدل لاجیت شرطی هیبریدی ۰/۲۶ است، که بیانگرخوبی برازش مدل است (بن- آکیوا و لرمان، ۱۹۸۵). ازاین‌رو نتایج الگوی حاضر نیز کاملاً مورد تأیید است.

اگرچه مدل لاجیت ناهمگنی‌های نامشهود را اندازه‌گیری می‌کند، اما ممکن است این مدل نتواند منابع و فاکتورهای ناهمگنی را تمیز دهد (Boxall & Adamowicz, 2002). از آنجایی‌که یکی از منابع ناهمگنی خصوصیات اقتصادی و اجتماعی است، وارد کردن متغیرهای مربوطه و آثار متقابل آن‌ها با ویژگی‌ها به تابع مطلوبیت، تأثیر فاکتورهای اقتصادی-اجتماعی را بر تنوع ترجیحات تحلیل و بررسی شود (Revelt & Train, 1998). مدلی که تأثیر این فاکتورها را به‌صورت آثار متقابل

لحاظ می‌کند، مدل هیبریدی است (لونگو وهمکاران، ۲۰۰۸). برای تعیین تأثیر فاکتورهای اقتصادی-اجتماعی بر ترجیحات بازدیدکنندگان، آثار متقابل متغیرهای مربوطه به‌صورت گام‌به‌گام وارد مدل شدند. پس از تخمین مدل‌ها و انجام آزمون‌های مربوطه، سرانجام متغیرهای، درآمدسالانه در هر هکتار، هکتار زمین تحت مالکیت، سن، به‌عنوان متغیرهای تأثیرگذار شناسایی شدند (جدول۳). در این مدل ضرایب درآمد سالانه در هکتار و هکتار زمین تحت مالکیت، مثبت و معنادار هستند. این نشان می‌دهد که این دو فاکتور بر انگیزهٔ کشاورزان برای مشارکت در برنامه‌های PES تأثیرگذار هستند و با افزایش درآمد سالانه کشاورزان به ازای هر هکتار و همچنین با افزایش هکتار زمین تحت مالکیت آن‌ها، انگیزه کشاورزان برای مشارکت در برنامه‌های PES افزایش می‌یابد. اما ضریب متغیر سن معنادار و منفی است. بنابراین با افزایش سن کشاورزان، انگیزهٔ مشارکت آن‌ها کاهش یافته و تمایل دارند در وضعیت موجود باقی بمانند. این می‌تواند ناشی از خوگرفتن افراد به وضعیت موجود و مقاومت آن‌ها در برابر تغییر باشد. یکی از ضرورت‌های مهم در تصریح الگوی لاجیت شرطی این است که انتخاب‌ها از درون یک مجموعهٔ انتخاب، بایستی از ویژگی استقلال گزینه‌های نامرتبط تبعیت کنند. جدول (۴) نتایج آزمون هاسمن را نشان می‌دهد همان‌گونه که اطلاعات جدول نشان می‌دهد فرض صفر آزمون هاسمن مبنی بر استقلال گزینه‌های نامرتبط رد نشده‌است. بنابراین نتایج مدل لاجیت شرطی بدون تورش بوده و مدل مناسبی برای برآورد پارامترها است.

۳.۳. محاسبه تمایل به دریافت

جدول (۵) مقادیر تمایل به دریافت (WTA) برای عناصر مختلف طراحی برنامهٔ PES حوضهٔ آبخیز دشت قزوین را نشان می‌دهد. WTA مربوط به ویژگی‌های پرداخت غیرنقدی و بدون مشروطیت، منفی به‌دست آمده‌است. این نشان می‌دهد که این ویژگی‌ها به تنهایی، انگیزهٔ کافی برای مشارکت کشاورزان در برنامه‌های PES را فراهم می‌آورند. در مقایسهٔ سه حالت مشروطیت، همانگونه که انتظار می‌رفت با افزایش سطح مشروطیت، مطلوبیت کشاورزان کاهش یافته و به میزان پرداختی بیشتری برای مشارکت در قرارداد، نیاز دارند.

جدول ۴. نتایج آزمون هاسمن

گزینه حذف شده	آماره	سطح معناداری
برنامهٔ اول	۵/۲۳	۰/۷۵
برنامهٔ دوم	۴/۶۵	۰/۴۲
وضعیت موجود	-۰/۰۰	-

جدول۵. تمایل به دریافت نهایی هریک از ویژگی‌های برنامه فرضی PES (ریال در سال به ازای هر هکتار برای یک قرارداد ۵ ساله)

ویژگی‌ها	تمایل به دریافت
تغییر الگوی کشت	۱۳,۱۶۵,۴۵۰
اصلاح روش آبیاری	۱۳,۹۱۱,۳۵۰
پرداخت غیرنقدی	-۱,۷۸۱,۹۹۰
بدون مشروطیت	-۱۰,۹۷۶,۱۵۰
مشروطیت متوسط	۴,۲۷۷,۳۶۰
مشروطیت بالا	۶,۶۹۸,۷۹۰

۴. بحث و نتیجه‌گیری

یکی از ابزارهای اقتصادی مدیریت منابع‌طبیعی و حفاظت از محیط‌زیست که در سراسر دنیا استفاده شده و نتایج مطلوبی در پی داشته‌است، روش پرداخت برای خدمات اکوسیستم است. اما برای اجرای موفق این برنامه در دشت قزوین، نخست می‌بایست ترجیحات کشاورزان این منطقه برای برنامه PES تعیین تا از حمایت کشاورزان محلی برخوردار شود. براساس نتایج این مطالعه، مشخص شد که کشاورزان دشت قزوین، به ازای دریافت مشخصی حاضر به همکاری و مشارکت در برنامه PES فرضی هستند. همچنین از بررسی ترجیحات کشاورزان، نتایج قابل توجهی به‌دست آمد. به‌نظر می‌رسد اجرای برنامه‌ای که در آن از کشاورز خواسته شود تا الگوی کشت خود را مطابق با الگوی کشت مناسب منطقه تغییر داده و با تجهیز زمین‌هایش به روش نوین آبیاری، توسط مجری طرح، موافقت نماید و همچنین سالانه یکی از افراد محلی از زمین او بازدید کرده و صحت اجرای الگوی کشت و میزان مجاز استفاده از آب با روش نوین آبیاری او را تأیید کند، مناسب این منطقه بوده و کشاورزان به ازای دریافت سالانه ۱۰,۱۲۶,۳۱۰ ریال در هکتار، حاضر به مشارکت در این برنامه هستند، که این رقم در برابر کاهش آب مصرفی ناشی از تغییر الگوی کشت و اصلاح روش آبیاری و آثار جانبی مثبت آن بر اکوسیستم منطقه، رقم چشمگیری نیست. تدوین برنامه‌ای منسجم برای اجرای این طرح در دشت قزوین، به کاهش مصرف آب، افزایش سطح سفره‌های زیرزمینی، جلوگیری از فرونشست زمین و بهبود وضعیت این منطقه می‌انجامد و در عین حال درآمد مازادی را برای کشاورزان آن ایجاد می‌کند.

یادداشت‌ها

1. Ecosystem Services
2. Payment for Ecosystem Services
3. Willingness to Accept
4. independent and identical distributed
5. conditional logit

منابع

پرهیزکاری، ا.، مظفری،م.م.، شوکت فدایی، و م. محمودی، ا. ۱۳۹۴. ارزیابی کم آبیاری توأم با کاهش آب در دسترس زاهکاری برای حفاظت منابع آب در دشت قزوین. نشریه حفاظت منابع آب و خاک، ۵(۱): ۶۷-۸۰.

خداوردیزاده، م.، خلیلیان، ص.، حیاتی، ب. و پیش‌بهار، ا. ۱۳۹۳. برآورد ارزش پولی کارکردها و خدمات منطقه حفاظت شده مراکان با استفاده از روش آزمون انتخاب. فصلنامهٔ علمی پژوهشی مطالعات اقتصادی کاربردی ایران، ۱۰: ۲۶۷-۲۹۰.

شرکت آب منطقه‌ای استان قزوین. ۱۳۹۶. گزارش سالانهٔ منابع آب منطقه‌ای استان قزوین.

مظفریم. م. ۱۳۹۴. تعیین برنامهٔ سیاستی مناسب برای حفاظت منابع آب در دشت قزوین، نشریهٔ حفاظت منابع آب و خاک، ۵ (۲): ۳۰-۴۴.

Arrow, K., Daily, G., Dasgupta, P., Levin, S., Maler, K., Maskin, E., Starrett, D., Sterner, T. and Tietenberg, T. 2000. Managing ecosystem resources, Environmental Science & Technology, 34 (8): 1401–1406.

Asquith N.M., Vargas M.T. and Wunder S., 2008. Selling two environmental services: In kind payments for bird habitat and watershed protection in los negros bolivia, Ecological Economics, 65 (4): 675 – 684.

Ben-Akiva, M. and Lerman, S. 1985. Discrete Choice Analysis: Theory and Application to Travel Demand. MIT Press, Cambridge, Massachusetts.

Bishop, J. and Landell-Mills, N. 2002. Forests environmental services: An overview in pagiola, S. et al. 2002. op. cit. p. 20.

Bennett M.T., 2008. China's sloping land conversion program: Institutional innovation or business as usual?, Ecological Economics, 65 (4): 699-711.

Boxall, P.C. and Adamowicz, W.L. 2002. Understanding heterogeneous preferences in random utility models: A latent class approach. Environmental and Resource Economics, 23: 421-446.

Claassen, R., Cattaneo, R. and Johansson, R., 2008. Cost-effective design of agri environmental payment programs: U.S. experience in theory and practice, Ecological Economics, 65 (4): 737-752.

Dobbs T.L. and Pretty J., 2008. Case study of agre-environmental payments: The united kingdom, ecological economics, 65 (4):765-775.

Engel, S., Pagiola, S. and Wunder, S., 2008. Designing payments for environmental services in theory and practice: an overview of the issues. Ecological Economics, 65 (4), 663–674.

Espinosa-Goded, M., Barreiro-Hurlé, J., Ruto, E., 2010. What do farmers want from agri environmental scheme design? A choice experiment approach. Journal of Agricultural Economics, 61 (2), 259–273.

Ferraro, P. and Kiss, A., 2002. Ecology: direct payments to conserve biodiversity. Science 298 (5599), 1718–1719.

Groot, R.B.A, Hermans L.M, 2009. Broadening the picture: negotiating payment schemes for water-related environmental services in the netherlands, Ecological Economics, 68(11): 2760–2767.

Hensher, D.A. and Greene, W.H.2003. The mixed logit model: The state of practice. Transportation, 30: 133-176.

Hanley, N., Mourato. S. and Wright. R.E., 2001, Choice modeling approaches: a superior alternative for environmental valuation, Journal of Economic Surveys, 15: 435-462.

Kaczan, D.J. et al., Forest conservation policy and motivational crowding: Experimental evidence from Tanzania, Ecol. Econ. 2016, http://dx.doi.org/10.1016/j.ecolecon.2016.07.002

Kaczan, D., Swallow, B.M. and Adamowicz, W.L.V., 2013. Designing a payments for ecosystem services (PES) program to reduce deforestation in Tanzania: an assessment of payment approaches. Ecol. Econ. 95, 20–30.

Klosowski, R., Stevens, T., Kittredge, D. and Dennis, D., 2001. Economic incentives for coordinated management of forest land: a case study of southern New England. Forest Policy and Economics, 2 (1): 29–38.

Jack, B., Kousky, C. and Sims, K., 2008. Designing payments for ecosystem services: lessons from previous experience with incentive-based mechanisms. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 195 (28): 9465–9470.

Leimona, B., Joshi, L. and van Noordwijk, M., 2009. Can rewards for environmental services benefit the poor? Lessons from Asia. International Journal of the Commons, 3 (1): 82–107.

Longo. A. Markandya. A. and Petrucci. M. 2008, The internalization of externalities in the production of electricity: willingness to pay for the attributes of a policy for renewable energy. Ecological Economic, 67:140-152.

McFadden, D. 1974. Conditional logit analysis of qualitative choice behavior. In: Zarembka, P. (Ed), Frontiers of Economics. Academic Press, Lodon, 105-142.

Orme. B. 1998, Sample size issues for conjoint analysis studies(Research Paper Series). Sequim. WA: Sawtooth Software.

Parhizcary, A., 2016. Determining the economic value of water supply and analyzing the effects of droughts effects on cultivating pattern and gross profit of farmers (case study: Qazvin Plain). Final report of the elite national foundation, 2-30-30-93111, 217.

Revelt, D., Train, K., 1998. Mixed logit with repeated choices: Households' choice of appliance efficiency level. Review of Economics and Statistics, 53: 647-657.

Stevens, T., Dennis, D., Kittredge, D. and Rickenbach, M., 1999. Attitudes and preferences toward co-operative

agreements for management of private forest lands in the North-eastern United States. Journal of Environmental Management, 55 (2): 81–90.

Swallow, B., Kallesoe, M., Iftikhar, U., van Noordwijk, M., Bracer, C., Scherr, S., Raju, K., Poats, S., Duraiappah, A., Ochieng, B., Mallee, H. and Rumley, R., 2009. Compensation and rewards for environmental services in the developing world: framing pan-tropical analysis and comparison. Ecology and Society, 14 (2): 26–36.

Turpie J.K., Marais C. and Blignaut J.N., 2008. The Working for water programme: Evolution of a payments for Ecosystem Services Mechanism that Addresses both Poverty and Ecosystem Service Delivery in South Africa, Ecological Economics, 65 (4): 788-798.

Van Noordwijk, M. and Leimona, B., 2010. Principles for fairness and efficiency in enhancing environmental services in Asia: payments, compensation, or co-investment? Ecology and Society, 15 (4): 17–35.

Wendland K.J., Honzak M., Portela R., Vitale B., Rubinoff S. and Randrianarisoa J., 2010. Targeting and implementing payments for ecosystem services: Opportunities for bundling biodiversity conservation with carbon and water services in madagascar, Ecological Economics, 69 (11): 2093–210.

Wunder, S. and Alban M., 2008. Decentralized payments for environmental services, The cases of pimampiro and profafor in Ecuador, Ecological economics, 65(4): 685698.

Wunder, S. 2005. Payments for environmental services: some nuts and bolts. CIFOR Occasional Paper No. 42. Center for International Forestry Research, Jakarta.