

## Estimate The Value of Adequate Water Supply to Varamin Plain With Contingent Valuation Method (Case Study: Latyan and Mamlou Dams)

MOHAMMAD ARAB<sup>1</sup>, AHMAD FATAHI ARDAKANI<sup>2\*</sup>,  
MASOUD FEHRESTI SANI<sup>3</sup>, AKRAM NESHAT<sup>4</sup>

1, MSc. Student, Department of Agricultural Economics, University of Ardakan, Ardakan, Iran

2, Associate Professor, Department of Agricultural Economics, University of Ardakan, Ardakan, Iran

3, 4, Assistant Professors, Department of Agricultural Economics, University of Ardakan, Ardakan, Iran

(Recived: Aug. 18, 2017- Accepted: Jul. 25, 2018)

### ABSTRACT

The lack of proper management and adequate water supply in agricultural sector has been followed by many harmful social- economic and environmental side effects. The main objective of the present study is to estimate the value of supplying adequate water and to compare it with the lost agricultural income due to the lack of adequate supply of agricultural water from the Latyan and Mamlou dams in the city of Varamin. To achieve the objectives of the field research study in 1395, Using the Michael and Carson method, the number of samples was selected and, by completing 320 questionnaires, information was obtained from farmers in Varamin plain. In order to estimate value of water supply, the conditional valuation and single bounded dichotomous choice technique were utilized. The results show that the water supply value is 1575 rials per cubic meter, compared with the values obtained in water (300 rials per cubic meter) higher. According to the construction of two dams and Mamlou Latyan that the allocation of 160 million cubic meters of water to the plains of Varamin is, Water was estimated total value of 252.000 million riyals. Also, based on the price of products in 1395, the lost income of farmers was estimated at 3.251.850 million rials due to insufficient supply of water; By comparing the total value of water lost income of farmers was found that the supply of water from the perspective of farmers due to loss of income of farmers and the harmful effects of social-ecological entered the plains of Varamin due to lack of adequate supply of water. The results of this study can be used to planners and policy makers in the water sector it may act as a criterion in estimation of the benefits of new water transfer projects and water supply for reliable and adequate irrigation.

**Keywords:** Lack of water supply, single bounded dichotomous choice, Water value, Conditional valuation, Varamin plain

## برآورد ارزش عرضه آب کافی به دشت ورامین با رهیافت ارزش گذاری مشروط (مطالعه موردی سد ماملو و سد لتیان)

محمد عرب<sup>۱</sup>، احمد فتاحی اردکانی<sup>۲\*</sup>، مسعود فهیستی ثانی<sup>۲</sup>، اکرم نشاط<sup>۴</sup>  
 ۱. دانشجوی کارشناسی ارشد رشته اقتصاد کشاورزی، دانشگاه اردکان، اردکان، ایران  
 ۲. دانشیار گروه اقتصاد کشاورزی، دانشگاه اردکان، اردکان، ایران  
 ۳. استادیار گروه اقتصاد کشاورزی، دانشگاه اردکان، اردکان، ایران  
 (تاریخ دریافت: ۹۶/۵/۲۷ - تاریخ تصویب: ۹۷/۵/۳)

### چکیده

عدم مدیریت صحیح و عرضه کافی آب سطحی در بخش کشاورزی اثرات زیانبار اقتصادی-اجتماعی فراوانی به همراه داشته است. هدف اصلی مطالعه حاضر برآورد ارزش عرضه آب کافی و مقایسه آن با درآمد کشاورزی از دست رفته ناشی از عدم عرضه کافی آب کشاورزی از سد های لتیان و ماملو در شهرستان ورامین می باشد. برای رسیدن به اهداف مطالعه پژوهش میدانی در سال ۱۳۹۵ صورت گرفت؛ با استفاده از روش مایکل و کارسون تعداد نمونه ها انتخاب شد و با تکمیل ۳۲۰ پرسش نامه از کشاورزان دشت ورامین اطلاعات لازم استخراج گردید، جهت برآورد ارزش عرضه آب از ارزش گذاری مشروط و تکنیک دوگانه تک بعدی بهره گیری شد. نتایج پژوهش نشان می دهد که ارزش عرضه آب به ازای هر متر مکعب ۱۵۷۵ ریال است. ارزش به دست آمده در مقایسه با قیمت آب منطقه (۳۰۰ ریال به ازای هر متر مکعب) بیش تر است. با توجه به هدف احداث دو سد لتیان و ماملو که تخصیص ۱۶۰ میلیون متر مکعب آب کشاورزی برای دشت ورامین بوده، ارزش کل آب تخصیص یافته بر اساس ارزش به دست آمده ۲۵۲،۰۰۰ میلیون ریال برآورد گردید. همچنین بر اساس قیمت محصولات در سال ۱۳۹۵، درآمد از دست رفته کشاورزان به دلیل عدم عرضه کافی آب ۳،۲۵۱،۸۵۰ میلیون ریال برآورد گردید. با مقایسه ارزش کل آب با درآمد از دست رفته کشاورزان مشخص شد که ارزش گذاری عرضه آب کافی توسط کشاورزان منطقه، به دلیل از دست رفتن درآمد بسیار زیاد ناشی از عدم کشت است. نتایج این مطالعه می تواند برای برنامه ریزان و سیاست گذاران بخش آب به عنوان معیاری در جهت برآورد هزینه- فایده طرح های جدید آب رسانی و عرضه آب آبیاری کافی باشد.

واژه های کلیدی: عدم عرضه آب، تکنیک دوگانه تک بعدی، ارزش آب، ارزش گذاری مشروط، دشت ورامین.

### مقدمه

آب، افزایش رقابت بین بخش های تقاضاکننده آب، تغییر اقلیم و دخالت ها و اختلال های نهادی از سوی دولت در سطح ملی، منطقه ای و محلی است (Kavoosy & Klashami & peykani, 2014). در قانون برنامه ششم توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی جمهوری اسلامی ایران به بحران کم آبی در بخش

امروزه بزرگترین چالش پیش رو در عرضه آب آبیاری، مرتبط با دو مقوله ای افزایش عدم حتمیت مقدار و زمان بندی عرضه است. مهم ترین دلیل های رخداد مقوله های یادشده، مدیریت نادرست در حوضه های آبی، مشخص نبودن حقوق مالکیت و بهره برداری از منابع

درگیری بین مصرف‌کنندگان (کشاورزان) جهت دسترسی به آب مورد نیاز برای زراعت، افزایش فقر عمومی، افزایش مهاجرت کشاورزان و عدم پایداری روستاها اشاره نمود. همچنین عرضه کم آب سبب افزایش برداشت آب‌های زیرزمینی شده که این امر اثرات زیست‌محیطی از قبیل نشست زمین را به همراه داشته است.

مطالعاتی در داخل و خارج کشور در زمینه ارزش آب و اثرات محدودیت آب انجام شده است. Baghestani & Zibaei (2010) تمایل به پرداخت کشاورزان برای آب‌های زیرزمینی در منطقه رامجرد را با استفاده از روش ارزش‌گذاری مشروط<sup>۱</sup> (CVM) بررسی کردند. نتایج به دست آمده نشان داد که میانگین کلی تمایل به پرداخت، ۹۳۷ ریال بر متر مکعب است. Fatahi et al (2010) به برآورد ارزش اقتصادی آب از دیدگاه تقاضاکننده با استفاده از برآورد تابع تولید در محصول پسته و تعیین ارزش اقتصادی آب در دشت یزد-اردکان پرداختند. با توجه به معیارهای اقتصادسنجی، تابع تولید ترانس‌لوگ به‌عنوان تابع برتر شناخته شد. نتایج نشان داد ارزش اقتصادی آب در پسته به ازای هر مترمکعب معادل ۳۱۰ ریال است. همچنین ارزش کل آب‌های زیرزمینی در این منطقه، ۱۰۹ میلیارد ریال برآورد گردید. Rashidpoor et al (2011) به بررسی مسائل و محدودیت‌های منابع آب و تأثیر آن در وضعیت اقتصادی-اجتماعی گندم‌کاران بخش مرکزی شهرستان سقز پرداختند. پنج عامل آثار درآمدی، آثار اجتماعی، آثار تولیدی، آثار مکانیزاسیون و آثار مهاجرتی به عنوان پیامدهای ناشی از مسائل و محدودیت‌های منابع آب و اثرگذار بر وضعیت اقتصادی-اجتماعی کشاورزان گندم‌کار استخراج و معرفی شدند که ۵۳/۳۲ درصد واریانس آثار مسائل و محدودیت‌های منابع آب بر وضعیت اقتصادی-اجتماعی کشاورزان را تبیین کردند. Kiani salmi & Sadrzade khoei (2014) به بررسی تأثیر بحران منابع آب کشاورزی بر ساختار اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی روستایی پرداختند. نتایج حاکی از آن بود که خشک‌سالی در منطقه مورد مطالعه، آثار چشم‌گیری در زمینه‌های اقتصادی، اجتماعی و

کشاورزی توجه شده است. بر اساس ماده ۴۵، دولت مکلف است به منظور مقابله با بحران کم‌آبی، رهاسازی حق‌آبه‌های زیست‌محیطی برای پایداری سرزمین، پایداری و افزایش تولید در بخش کشاورزی، تعادل بخشی به سفره‌های زیرزمینی اقداماتی انجام دهد. بر اساس بند ۳ ماده ۴۵ برنامه دولت، تأمین حق‌آبه کشاورزان از رودخانه‌ها، چشمه‌ها و قنات‌ها از طریق ذخایر سدهای احداثی بر روی این رودخانه‌ها، قنات‌ها و چشمه‌ها امکان‌پذیر است (قانون توسعه اقتصادی-اجتماعی ششم ایران).

به طور کلی دو رهیافت مختلف به منظور بررسی و رفع مشکلات مرتبط با کم‌آبی در بخش کشاورزی وجود دارد. رهیافت سنتی یا طرف عرضه، بر افزایش عرضه آب از طریق توسعه زیرساخت‌ها تأکید دارد و رهیافت دیگر یا طرف تقاضا بر استفاده از قیمت‌گذاری آب، بازنگری و اصلاح حق‌آبه و توسعه بازارهای قانونمند آب، استوار است (Mesa-Jurado et al, 2012).

در حال حاضر بخش کشاورزی نقش حیاتی در اقتصاد ایران دارد، به طوری که حدود ۱۵ درصد از تولید ناخالص ملی، ۱۹/۴ درصد از اشتغال، ۸۵ درصد از تأمین امنیت غذایی، ۱۸/۹۵ درصد از صادرات غیرنفتی و ۹۰ درصد از مواد اولیه مورد مصرف در صنعت را تأمین می‌کند (مرکز آمار ایران، ۱۳۹۵؛ وزارت جهاد کشاورزی، ۱۳۹۳؛ سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، ۱۳۹۴). در صورت مدیریت صحیح منابع آب و عرضه آب کافی و مطمئن می‌توان نقش کشاورزی را در اقتصاد ایران برجسته‌تر کرد.

عدم مدیریت صحیح و عرضه کافی آب در دشت ورامین تا حد زیادی کشاورزی منطقه را با مشکل مواجه کرده است. با وجود آنکه سد ماملو برای تأمین نیاز آب کشاورزی در دشت ورامین احداث گردید، اما مقدار بسیار ناچیزی به دشت عرضه می‌شود. عدم عرضه کافی و مطمئن آب، آثار اقتصادی و اجتماعی فراوانی به جا گذاشته است. از منظر اقتصادی می‌توان به کاهش سطح زیر کشت محصولات کشاورزی، کاهش کیفیت محصولات زراعی و باغی، غیراقتصادی شدن کشاورزی و کاهش درآمد کشاورزان اشاره کرد. از مهم‌ترین آثار اجتماعی عرضه کم و نادرست آب می‌توان به ایجاد

ارزش اقتصادی عرضه کافی آب سطحی و اثرات عدم عرضه آب کافی صورت نگرفته است. لذا هدف این پژوهش برآورد ارزش عرضه آب کافی به دشت ورامین و مقایسه آن با منافع از دست رفته کشاورزان ناشی از عدم عرضه کافی آب است.

### مواد و روش‌ها

باتوجه به اینکه هدف پژوهش حاضر مقایسه ارزش عرضه آب با منافع از دست رفته کشاورزان است لذا بهترین روش برای تعیین ارزش آب روش ارزش‌گذاری مشروط می‌باشد تا بتوان میزان تمایل به پرداخت کشاورزان را جهت عرضه آب کشاورزی استخراج نمود تا با فرصت‌های اقتصادی از دست رفته کشاورزان که از طریق پژوهش میدانی در سال ۱۳۹۵ برآورد گردیده مقایسه گردد.

روش ارزش‌گذاری مشروط از جمله روش‌های ترجیحات اظهار شده است که در گروه روش‌هایی که به برآورد منحنی تقاضا منتهی نمی‌شود قرار می‌گیرد (Fatahi et al, 2016; Fatahi Ardakani, 2016). روش ارزش‌گذاری مشروط یک روش ارزش‌گذاری غیربازاری و انعطاف‌پذیر است که در تجزیه و تحلیل هزینه - منفعت و ارزیابی تأثیرات زیست محیطی استفاده می‌شود (Mitchell & Carson, 1989). این روش اولین بار در سال ۱۹۶۳ به طور تجربی مورد استفاده قرار گرفت (Davis, 1963). روش ارزش‌گذاری مشروط تمایل به پرداخت افراد را در قالب ابزارهای فرضی تعیین می‌نماید. (Lee & Han, 2002).

جهت محاسبه تمایل به پرداخت (WTP) برای حفاظت از منابع طبیعی و محیط‌زیست، در اغلب موارد اقتصاددانان فرض می‌کنند که متغیر وابسته، مجموعه ای از مقادیر پیوسته است. لیکن، موارد متعددی وجود دارد که رفتار تصمیم‌گیرنده در قالب یک مجموعه محدود خلاصه می‌شود. مدل‌هایی که برای چنین اهدافی استفاده می‌شوند مدل‌های با متغیرهای وابسته کیفی نامیده می‌شوند.

زیست‌محیطی به جا گذاشته است. Kavooosy (2014) Klashami & peykani با استفاده از رهیافت ارزش‌گذاری انتها باز به ارزش‌گذاری اقتصادی عرضه آب آبیاری کافی و مطمئن در زمین‌های شالی‌کاری استان گیلان پرداختند. نتایج این مطالعه نشان داد که شالی‌کاران در این مناطق، حاضر به پرداخت ۲۶/۴۹ درصد بیشتر نسبت به هزینه کنونی تأمین آب آبیاری برای بهره‌مندی از آب آبیاری کافی و مطمئن هستند.

Tiwari (1998) تمایل به پرداخت کشاورزان تایلندی را به منظور اجرای یک طرح آبرسانی بزرگ و تأمین مطمئن آب آبیاری، با استفاده از روش ارزش‌گذاری مشروط (CVM) ارزیابی کرد. نتایج نشان داد که مجموع تمایل به پرداخت کشاورزان منطقه برابر با هزینه‌های اجرایی و نگهداری پروژه بوده و ارزش تولید نهایی آب آبیاری را پوشش می‌دهد. (Cambs, 2000) با روش توصیفی-تحلیلی تأثیرات خشکسالی را در سه دسته تأثیرات اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی طبقه‌بندی کرده است و بر تعامل و ارتباط بین این پیامدها و تأثیر هم‌افزایی آنها بر یکدیگر تأکید ورزیده است. (Tziakis et al, 2009) منافع حاصل از تصفیة پساب به منظور تأمین آب آبیاری کافی و مطمئن، تمایل به پرداخت کشاورزان برای آب آبیاری حاصل از تصفیه و عوامل مؤثر بر میزان تمایل به پرداخت ابرازشده را بررسی کرد. منطقه بررسی شده که با کم‌آبی مواجه بوده، در نواحی ساحلی یونان قرار داشته است و نتایج حاصل نشان داد که متوسط تمایل به پرداخت کشاورزان برای آب آبیاری بازیافتی، ۶۱/۲ درصد قیمت هر واحد حجمی آب آبیاری تازه است. در مطالعه Mesa- Jurado et al (2012) ارزشی را که باغداران زیتون‌کار در جنوب اسپانیا برای عرضه آب آبیاری مطمئن قائل بوده‌اند، با استفاده از روش ارزش‌گذاری مشروط و استخراج تمایل به پرداخت باغداران مورد بررسی قرار گرفت و نتایج نشان داد که باغداران حاضر به پرداخت ۱۰ تا ۲۰ درصد بیشتر نسبت به پرداخت کنونی خود به مشکل‌های تأمین آب آبیاری، به منظور بهره‌مندی از آب آبیاری مطمئن هستند.

با بررسی پژوهش‌های انجام‌شده در داخل کشور مشاهده می‌شود که تاکنون مطالعه‌ای در خصوص تعیین

$$E(WTP) = \int F(dU) dA = \int \frac{1}{1 + \exp(-X_i \beta)} dX \quad (۴)$$

که در آن  $E(WTP)$  میانگین تمایل به پرداخت،  $\beta$  ماتریس پارامترهای برآوردی و  $X$  ترانهاده ماتریس متغیرهای توضیحی است.

همچنین در این مطالعه کشش پذیری متغیر  $K$  ام نیز از معادله (۵) به دست می‌آید:

$$E_{ki} = \left( \frac{\partial p_i}{\partial X_i} \right) \frac{X_{ki}}{F(\beta X_i)} \quad (۵)$$

همانطور که معادله ۵ نشان می‌دهد کشش‌ها ثابت نبوده و به مقادیر متغیرهای توضیحی به کار رفته در مدل بستگی دارد.

بر پایه ادبیات مربوط به روش ارزش‌گذاری مشروط، سه روش برای محاسبه میزان تمایل به پرداخت بعد از برازش الگو وجود دارد:

۱- روش موسوم به متوسط تمایل به پرداخت که از آن برای محاسبه مقدار انتظاری تمایل به پرداخت به وسیله انتگرال‌گیری عددی در محدوده صفر تا بی‌نهایت استفاده می‌شود؛

۲- روش موسوم به متوسط تمایل به پرداخت کل که برای محاسبه مقدار انتظاری تمایل به پرداخت به وسیله انتگرال‌گیری عددی در محدوده  $-\infty$  تا  $+\infty$  به کار می‌رود؛

۳- روش موسوم به متوسط تمایل به پرداخت قسمتی که از آن برای محاسبه مقدار انتظاری تمایل به پرداخت به وسیله انتگرال‌گیری عددی در محدوده صفر تا پیشنهاد ماکزیمم ( $A$ ) استفاده می‌شود. روش سوم به دلیل تأمین محدودیت‌های نظریه‌کی، کارایی آماری بالا و قابلیت جمع شدن نسبت به روش‌های دیگر ارجحیت دارد. در این پژوهش از این روش استفاده می‌شود. و به صورت معادله (۶) حساب می‌شود:

$$E(WTP) = \int_0^{\max BID} \left[ \frac{1}{1 + \exp(-\alpha + \beta BID)} \right] / f(BID_{\max}) dBID \quad (۶)$$

که در آن  $E(WTP)$  مقدار انتظاری تمایل پرداخت افراد  $\beta$  ضریب متغیر پیشنهاد و  $\alpha$  عرض از مبدأ تعدیل شده است.

مدل لوجیت که در آن متغیر وابسته دوتایی است. یعنی برای متغیر وابسته دو مقدار صفر و یک وجود دارد. برای مثال یک فرد می‌تواند تمایلی برای پرداخت داشته باشد یا نداشته باشد. چنانچه تمایلی برای پرداخت داشته باشد عدد یک و در غیر این صورت عدد صفر به آن اختصاص خواهد یافت. برای تعیین مدل جهت اندازه‌گیری WTP فرض شد که فرد مبلغ پیشنهادی را بر اساس بیشینه‌کردن مطلوبیت ( $U$ ) خود تحت شرایطی رابطه (۱) می‌پذیرد یا رد می‌کند.

$$U(1, Y - A; S) + \varepsilon_1 \geq U(0, Y; S) + \varepsilon_1 \quad (۱)$$

لذا تنها تحت شرایط رابطه (۱) آن مبلغ را خواهند پذیرفت و گرنه آن را رد خواهند کرد. که در آن  $U$  مطلوبیت غیرمستقیمی است که فرد به دست می‌آورد و  $Y$  درآمد و  $A$  مبلغ پیشنهادی و  $S$  سایر ویژگی‌های اجتماعی-اقتصادی است.  $\varepsilon_1$  و  $\varepsilon_0$  متغیرهای تصادفی با میانگین صفر که برابر و مستقل توزیع می‌شوند. تفاوت مطلوبیت ( $\Delta U$ ) به صورت رابطه (۲) توصیف می‌شود:

$$\Delta U = U(1, Y - A; S) - U(0, Y; S) + (\varepsilon_1 - \varepsilon_0) \quad (۲)$$

برای برآورد الگوهای با متغیر وابسته دوتایی از الگوی لوجیت یا پروبیت استفاده می‌شود. با توجه به سادگی و قابل اعتماد بودن محاسبات، مدل لوجیت (۳) در این مطالعه به کار برده شده است.

$$P_1 = P_1(Y_t = 1) = F(X_t \beta) = \frac{1}{1 + \exp(-X_t \beta)} \quad (۳)$$

که در آن  $P_1$  احتمال یک بودن متغیر وابسته بوده و به معنی قبول مبلغ پیشنهادی است.

چنانچه توزیع احتمالی تجمعی  $dU$  که احتمال پذیرش پیشنهاد را نیز نشان می‌دهد به صورت  $F(dU)$  تعریف گردد، برای برآورد میانگین در روش‌های استخراج انتگرال معین توزیع احتمال تجمعی به صورت رابطه (۴) محاسبه می‌شود:

است. این تکنیک در کنار مزایایی که دارد از نقاط ضعفی نیز برخوردار است؛ یکی از نقاط ضعف آن این است که تنها می‌تواند بیشینه تمایل به پرداخت و یا کمینه تمایل به پرداخت تعیین کند و مقادیر تمایل به پرداخت واقعی (انتخاب واقعی افراد) را ارائه نمی‌کند (Boyle et al, 1996). علاوه بر این ممکن است از ارباب نقطه شروع (اولین پیشنهاد) نیز برخوردار باشد (Ready et al, 1996).

در پژوهش حاضر به دلیل چند بخش بودن دشت ورامین، نمونه‌گیری خوشه‌ای چند مرحله‌ای به کار گرفته شد. پرسش‌نامه در بخش‌هایی از دشت که با مشکل کم آبی مواجه هستند تکمیل گردید. پس از تکمیل پیش‌آزمون (۴۰ عدد) پرسش‌نامه، میانگین و انحراف معیار پیشنهادها محاسبه شد. سپس با استفاده از روش Mitchell & Carson (1989) تعداد نمونه‌ها ۳۲۰ عدد تعیین گردید.

$$n = \left[ \frac{t \times \delta}{d \times RWTP} \right]^2 = \left[ \frac{t \times \hat{V}}{d} \right]^2$$

که در آن n حجم نمونه، t مقدار آماره‌ی t-student، RWTP مقدار WTP برآورد شده و درصد اختلاف RWTP (مقدار WTP برآورد شده می‌باشد) از TWTP می‌باشد. قدر d توسط محقق تعیین می‌گردد و نشان می‌دهد که چند درصد انحراف از مقدار واقعی WTP برای محقق قابل قبول است. مقدار قابل قبول بین ۰/۰۵ تا ۰/۳ می‌باشد در این پژوهش مقدار ۰/۰۶ انتخاب گردید. در رابطه بالا TWTP مقدار واقعی WTP است

که از رابطه زیر بدست می‌آید. در رابطه بالا V ضریب تغییرات می‌باشد.

$$V = \frac{\delta}{TWTP}$$

در این پژوهش برای استخراج پیشنهادات از الگوی Boyle & Bishop (1988) استفاده شد. در این روش تخمین اولیه با پیش‌آزمون انجام می‌شود. انتخاب پیشنهاد در این روش طی چهار مرحله صورت می‌گیرد ابتدا پس از تعیین تعداد نمونه (N) تعداد از اعداد تصادفی در نظر گرفته می‌شود (احتمال) که از توزیع یکنواخت در فاصله صفر و یک حاصل می‌شود. سپس به تعداد باقیمانده مقدار احتمال تصادفی اضافه حاصل می‌گردد. این مرحله N نقطه احتمال داده را به دست

الگوی برآورد فرصت درآمدی از دست رفته ناشی از عدم عرضه کافی آب

در این مطالعه اثرات عدم عرضه کافی آب از دید کشاورزان بررسی گردید. برای برآورد درآمد از دست رفته کشاورزان به دلیل عرضه کم آب از معادله (Y) استفاده گردید.

$$I_j = \sum_{j=1}^n L_j (M_j \times P_j) \quad (Y)$$

در معادله (Y) درآمد از دست رفته محصول j، L مقدار زمین قابل کشت بلااستفاده (هکتار)،  $M_j$  میانگین محصول j برداشت شده با توجه به الگوی کشت منطقه (کیلوگرم در هکتار)،  $P_j$  قیمت هر کیلوگرم محصول j و N تعداد کشاورزان است.

با بررسی‌های به عمل آمده در مطالعات، در این پژوهش برای تکمیل پرسش‌نامه از تکنیک دوگانه تک‌بعدی استفاده شده است.

در روش دوگانه تک‌بعدی که توسط Bishop & Heberlein (1979) ارائه گردید مشتمل بر تعیین پیشنهادی منفرد از دامنه‌ای از پیشنهادهای از پیش تعیین شده است که به طور بالقوه مقادیر بیشینه به تمایل پرداخت پاسخ دهندگان را منعکس می‌کند. در این روش از پاسخ‌دهندگان درخواست می‌شود که در مقابل هر پیشنهاد فقط بلی یا خیر بگویند (Mitchell & Carson, 1989).

علاوه بر این با توجه به سازگاری این تکنیک به لحاظ ایجاد انگیزه ممکن است ارباب راهبردی<sup>۱</sup> موجود در ارزش‌های WTP کمینه شود (Carson et al, 1994; Hanemann, 1994). مدیریت ملی اقیانوسی و جوی (NOAA<sup>۲</sup>) پیشنهاد می‌کند که باید از روش استخراج انتخاب دوتایی تک‌بعدی (SBDC) به دلیل شباهت داشتن به شرایط واقعی بازار استفاده نمود (Arrow et al, 1993; Fatahi et al, 1993; Welsh & Poe, 1988). همچنین (2016) پیشنهاد می‌کنند از تکنیک دوگانه تک بعدی استفاده گردد؛ زیرا نسبت به تکنیک دوگانه دو بعدی، دقیق‌تر با ارباب کم‌تر و به شرایط واقعی بازار نزدیک‌تر

1. Stratigic bias

2. National oceanic and atmospheric administration

مورد مسائل کشاورزی و منطقه از قبیل منابع موجود آب کشاورزی، حجم آب، مساحت واحد کشاورزی، محصولات کشت شده، فرصت‌های از دست رفته ناشی از کم‌آبی و غیره مورد پرسش قرار گرفت. در بخش سوم، پرسش‌هایی در خصوص میزان تمایل به پرداخت کشاورزان جهت افزایش عرضه آب صورت گرفت.

لازم به ذکر است که برای تجزیه و تحلیل آماری، محاسبات ریاضی و تخمین پارامترهای مدل لوجیت از نرم افزارهای Excel، Shazam و Maple استفاده شده است.

### نتایج و بحث

نتایج آمار توصیفی حاصل از بررسی ۳۲۰ پرسش‌نامه در جدول (۱) آمده است. در این جدول نتایج توصیفی متغیرهای کمی مؤثر بر تمایل به پرداخت کشاورزان را نشان می‌دهد. این متغیرها شامل سن، اندازه خانوار، سالهای فعالیت کشاورزی، هزینه سالانه آب، مساحت واحد کشاورزی، مساحت زمین بلااستفاده و درآمد سالانه از کشاورزی است.

می‌دهد. در مرحله سوم احتمالات موجود، تبدیل به پیشنهاد مورد استفاده در توزیع جمعی با استفاده از میانگین و انحراف معیار پیش آزمون‌ها خواهد شد. در انتها، پیشنهادها به طور تصادفی در پرسش‌نامه‌ها توزیع می‌شود. مراحل مذکور این اطمینان را می‌دهد که مشاهدات انتخابی بین انتهای توزیع به صورت متعادل پراکنده شده و هسته‌های اصلی پیشنهادها در اطراف میانه است. در این پژوهش با استفاده از الگوی تصادفی و نرمال بودن داده‌ها چهار صدک ۲۵، ۵۰، ۷۵ و ۱۰۰ برای توزیع انتخاب شد. در نهایت چهار قیمت ۵۰۰، ۷۵۰، ۱۰۰۰ و ۱۷۰۰ ریالی استخراج گردید و به صورت متوازن در ۱۰ روستا به‌عنوان تمایل به پرداخت سؤال گردید. در مطالعه حاضر ۸۰ عدد پرسش‌نامه برای هر قیمت پیشنهادی در نظر گرفته شد و به شکل مساوی برای روستاهای مختلف در بین افراد توزیع شد. پرسش‌نامه به کار برده شده شامل سه بخش است که بخش اول، دربرگیرنده وضعیت اجتماعی- اقتصادی کشاورزان است. در بخش دوم پرسش‌نامه، سؤالاتی در

جدول (۱) آماره‌های توصیفی متغیرهای کمی

متغیرها	میانگین	حداقل	حداکثر	انحراف معیار	ضریب تغییرات
سن	۴۴/۰۴	۲۲	۷۰	۱۱/۸۶	۰/۲۶
اندازه خانوار	۳/۳۳	۱	۶	۱/۱۱	۰/۳۳
تجربه کشاورز	۲۵/۲۳	۳	۵۰	۱۱/۸۸	۰/۴۷
هزینه سالانه آب (ریال)	۳۳۷۵۹۳۸۰	۱۰۰۰۰۰۰	۸۰۰۰۰۰۰	۱۲۶۳۶۰۳۰	۰/۳۷
مساحت واحد کشاورزی (ریال)	۸/۰۵	۲	۲۶	۳/۵۹	۰/۴۴
مساحت زمین بلااستفاده (هکتار)	۲/۹۳	۰	۱۲	۲/۰۸	۰/۷
درآمد سالانه (ریال)	۲۳۰۴۵۳۱۳۰	۷۰۰۰۰۰۰	۷۵۰۰۰۰۰۰	۱۱۳۹۳۹۵۰۰	۰/۴۹

مأخذ: یافته‌های پژوهش

مساحت واحد کشاورزی، ۸/۰۵ هکتار است که کم‌ترین مساحت ۲ و بیش‌ترین ۲۶ هکتار می‌باشد. میانگین زمین رها شده به دلیل کمبود آب کشاورزی ۲/۹۳ است؛ این نشان می‌دهد که اقدامات صورت گرفته در اثر کم‌آبی کاهش سطح زیر کشت می‌باشد. کمترین درآمد سالانه ۷۰,۰۰۰,۰۰۰ ریال و بیشترین درآمد سالانه معادل ۷۵۰,۰۰۰,۰۰۰ ریال است و انتظار می‌رود در

با توجه به جدول (۱) میانگین سن کشاورزان و اندازه خانوار به ترتیب ۴۴/۰۴ و ۳/۳۳ می‌باشد، میانگین سن و تجربه کشاورزان نشان می‌دهد که کشاورزان تجربه کافی در زمینه کشاورزی دارند و این باعث جلوگیری از ارباب پاسخ‌گویی به پیشنهادات می‌شود؛ همچنین انتظار می‌رود تجربه کشاورز بر احتمال پذیرش مبلغ پیشنهادی تأثیر مثبت داشته باشد. میانگین

انتظار براین است که میزان تحصیلات بر احتمال پذیرش تأثیر مثبت داشته باشد.

آماره‌های توصیفی متغیرهای گسسته دوتایی شامل مالکیت مزرعه، شغل دوم (جدا از کشاورزی و دامپروری) و منابع دیگر به جز منبع اصلی بررسی گردید. ۸۳/۴ درصد از کشاورزان مالک زمین کشاورزی هستند و ۱۶/۶ درصد از کشاورزان مالک زمین نیستند. انتظار می‌رود کشاورزانی که مالک هستند احتمال پذیرش مبلغ پیشنهادی در آنها بیشتر باشد. میزان کشاورزانی که به جز فعالیت کشاورزی و دامپروری شغل دیگری ندارند ۷۵/۳ درصد است. همچنین ۵۹/۶ درصد از کشاورزان دارای منابع دیگری (منابع فرعی مثل قنات، چاه و استخر) به جز منبع اصلی (کانال پساب تصفیه شده تهران و چاه مشترک) هستند. انتظار می‌رود کشاورزانی که شغل فرعی دارند نسبت به کشاورزانی که تنها به کشاورزی و دامپروری می‌پردازند، تمایل به پرداخت کمتری داشته باشند.

مورد کشاورزانی که دارای درآمد بالا هستند، احتمال پذیرش مبلغ پیشنهادی بیشتر باشد. همچنین، حداقل سال‌های تجربه کشاورزان، ۳ و حداکثر، ۵۰ سال می‌باشد. بیشترین و کمترین انحراف معیار به ترتیب مربوط به متغیر درآمد سالانه و اندازه خانوار است. مقادیر انحراف معیار نشان می‌دهد که فاصله متغیرها از میانگین به طور متوسط اندک است. با توجه به ضریب تغییرات، متغیرها دارای توزیع پراکندگی مناسبی هستند. آماره‌ها نشانگر نرمال بودن داده‌ها است.

متغیر میزان تحصیلات کشاورزان به صورت یک متغیر رتبه‌ای در مدل تعریف شده است. سطح تحصیلات به بی‌سواد و ابتدایی، سیکل، دیپلم، فوق دیپلم و لیسانس به بالا طبقه‌بندی گردید.

بیشترین فراوانی مربوط به سطح بی‌سواد، ۶۶/۲۵ درصد و کمترین فراوانی مربوط به سطح سواد لیسانس به بالا (۰/۳ درصد) می‌باشد. نشان می‌دهد کشاورزان اکثر بی‌سواد و یا دارای تحصیلات ابتدایی هستند.

جدول (۲) وضعیت پذیرش مبالغ پیشنهادی را از روش دوگانه تک‌بعدی نشان می‌دهد.

جدول (۲) توزیع فراوانی مبالغ پیشنهادی

وضعیت پذیرش	پیشنهاد ۵۰۰ ریالی	پیشنهاد ۷۵۰ ریالی	پیشنهاد ۱۰۰۰ ریالی	پیشنهاد ۱۷۰۰ ریالی	مجموع پیشنهادات
تعداد	۷۷	۷۱	۶۶	۴۳	۲۵۷
درصد	۹۶/۲	۸۸/۷	۸۲/۵	۵۳/۷	۸۰/۳
تعداد	۳	۹	۱۴	۳۷	۶۳
درصد	۳/۷	۱۱/۲	۱۷/۵	۴۶/۲	۱۹/۶
تعداد	۸۰	۸۰	۸۰	۸۰	۳۲۰
درصد	۲۵	۲۵	۲۵	۲۵	۱۰۰

مأخذ: یافته‌های پژوهش

درصد پیشنهاد ۱۷۰۰ ریالی را پذیرا بوده‌اند. همان‌گونه که مشخص است با بالا رفتن مبلغ پیشنهادی، پذیرش مبلغ پیشنهادی از سوی کشاورزان کاهش یافته است. با توجه به پذیرش و عدم پذیرش پیشنهادها که بیان شد نتایج برآورد مدل لجستیک در جدول (۳) آمده است.

با توجه به جدول نتایج مطالعه نشان داد از مجموع چهار پیشنهاد ۸۰/۳ درصد از کشاورزان آن را قبول نموده‌اند. به عبارتی ۸۰/۳ درصد از کشاورزان حاضرند برای عرضه مطمئن آب مبلغی را پرداخت کنند. ۹۶/۲ درصد پیشنهاد ۵۰۰ ریالی، ۸۸/۷ درصد پیشنهاد ۷۵۰ ریالی، ۸۲/۵ درصد پیشنهاد ۱۰۰۰ ریالی و ۵۳/۷



جدول (۳) نتایج برآورد مدل لوجیت

متغیر	ضرایب	ارزش آماره t	کشش در میانگین	اثر نهایی
عرض از مبدا	-۳/۶۸	-۱/۸	-	-
پیشنهاد (ریال)	-۰/۰۷۷	-۴/۷۲**	-۰/۰۲	-۰/۰۰۰۲
مساحت کشاورزی	۰/۵	۳/۳**	۰/۱	۰/۰۰۱
تجربه کشاورز	۰/۱۵	۲/۸**	۰/۱	۰/۰۰۰۵
مالکیت	۴/۰۶	۳/۶**	۰/۰۱۱	۰/۰۱۳
منبع	-۲/۴	-۲/۸**	-۰/۰۰۳	-۰/۰۰۷
شغل	-۲/۰۴	-۲/۴*	-۰/۰۰۱۹	-۰/۰۰۷۸
هزینه	۰/۰۰۰۵	۲/۹**	۰/۰۱۲	۰/۰۰۰۰۰۰۰۳
تحصیلات	۲/۱	۲/۳*	۰/۰۰۸	۰/۰۰۷
درصد صحت پیش بینی		۰/۹۶		
$R^2$ مادالا		۰/۵۵		
$R^2$ مک فادان		۰/۸۱		
آماره حداکثر درست نمایی		۲۵۹		
سطح معناداری		۰/۰۰۰۰		

مأخذ: یافته‌های پژوهش

\*\*معناداری در سطح ۵ درصد، \*\*\*معناداری در سطح ۱ درصد را نشان می‌دهد.

می‌یابد و اگر کاهش یابد، احتمال پذیرش مبلغ پیشنهادی کاهش خواهد یافت. با توجه به برآورد کشش این متغیر، با افزایش یک درصدی در مساحت واحد کشاورزی احتمال پذیرش مبلغ پیشنهادی ۰/۱ درصد افزایش خواهد یافت. ضریب تجربه از نظر آماره در سطح ۱ درصد معنی‌دار شده است. علامت مثبت آن بیانگر این است که هرچه تجربه کشاورز بیشتر باشد، احتمال پذیرش مبلغ پیشنهادی بیشتر خواهد بود. با توجه به اثر نهایی متغیر، افزایش ۱ واحدی در سال‌های تجربه کشاورز احتمال پذیرش مبلغ پیشنهادی را ۰/۰۰۵ واحد افزایش می‌دهد.

ضریب متغیر موهومی مالکیت از نظر آماره در سطح ۱ درصد معنی‌دار شده است. علامت مثبت آن بیانگر این است که احتمال پذیرش مبلغ پیشنهادی توسط کشاورزان مالک زمین زیر کشت بیشتر است. براساس کشش وزنی متغیر، احتمال پذیرش مبلغ پیشنهادی توسط مالکین ۰/۰۱۱ درصد بیشتر است. با توجه به اثر نهایی متغیر، احتمال پذیرش مبلغ پیشنهادی توسط مالکین ۰/۰۱۳ واحد بیشتر است.

باتوجه به جدول (۳) تمام متغیرها علامت مورد انتظار را داشته و معنادار شده‌اند. به عبارتی تمام خصوصیات کشاورزان اختلاف معناداری بین درصد احتمال پذیرش مبلغ پیشنهادی ایجاد می‌کنند. نتایج برآورد مدل لوجیت بیانگر آن است که متغیر پیشنهاد از نظر آماره در سطح ۱ درصد معنادار شده است و علامت آن مطابق انتظار است. علامت منفی ضریب پیشنهاد نشان‌دهنده این است که با افزایش قیمت پیشنهادی احتمال پذیرش مبلغ پیشنهادی از سوی کشاورزان کاهش می‌یابد. بر اساس کشش وزنی این متغیر با افزایش یک درصدی قیمت پیشنهاد، احتمال پذیرش مبلغ پیشنهادی ۰/۰۲ درصد کاهش پیدا می‌کند. با توجه به اثر نهایی متغیر پیشنهاد، افزایش ۱۰۰۰ ریالی در قیمت احتمال پذیرش مبلغ پیشنهادی را ۰/۲ واحد کاهش می‌دهد.

ضریب مساحت واحد کشاورزی در سطح ۱ درصد معنادار شده است. علامت مثبت ضریب متغیر مساحت واحد کشاورزی نشان می‌دهد اگر مساحت زمین کشاورزان افزایش یابد احتمال قبول پیشنهاد افزایش

درست نمایی در این برآورد به خوبی در سطح یک درصد معنادار است، لذا متغیرهای توضیحی توانسته‌اند به خوبی متغیر وابسته را توصیف نمایند.

پس از برآورد مدل لوجیت میانگین تمایل به پرداخت با استفاده از روش حداکثر درست‌نمایی، میزان عرض از مبدا اصلاح شده (a)، ابتدا در میانگین خود ضرب سپس جمع گردید و در نهایت به وسیله انتگرال‌گیری عددی در محدوده صفر تا مبلغ پیشنهاد بیشینه، به صورت رابطه (۸) محاسبه گردید.

$$E(WTP) = \int_0^{1700} \left[ \frac{1}{1 + \exp(-12.61 + 0.077BID)} \right] dBID = 1575.107593$$

(۸)

همان‌طور که مشاهده می‌شود میانگین تمایل به پرداخت کشاورزان ۱۵۷۵ ریال در متر مکعب برآورد گردید. بنابراین در صورت عرضه کافی و مطمئن آب کشاورزی از رودخانه جاجرود (سد ماملو و لتیان) کشاورزان حاضرند به ازای هر متر مکعب مبلغ ۱۵۷۵ ریال پرداخت کنند. به عبارتی ارزش عرضه آب کافی و مطمئن به ازای هر متر مکعب معادل ۱۵۷۵ ریال می‌باشد. با توجه به هدف احداث دو سد لتیان و ماملو که تخصیص ۱۶۰ میلیون متر مکعب آب کشاورزی برای دشت ورامین می‌باشد، ارزش کل آب ۲۵۲ میلیارد ریال برآورد گردید.

ارزش عرضه آب در مطالعه حاضر با ارزش آب به‌دست آمده در سایر مطالعات مشابه (براساس ترجیحات کشاورزان) مقایسه گردید ارزش به‌دست آمده در این مطالعه نسبت به مطالعات مشابه بیشتر است؛ نشان می‌دهد که کشاورزان دشت ورامین ارزش بیشتری برای آب کشاورزی قائل هستند. همچنین ارزش عرضه آب در مطالعه حاضر با ارزش اقتصادی آب در سایر مطالعات (برآورد تابع تولید) مقایسه گردید ارزش به‌دست آمده در این مطالعه کمتر از ارزش اقتصادی آب به‌دست آمده در تولید محصولات مختلف است. بررسی مطالعات نشان می‌دهد که تمایل به پرداخت کشاورزان نزدیک به قیمت نهایی به‌دست آمده از طریق تابع تولید می‌باشد لذا تمایل به پرداخت کشاورزان منطقی بوده و ارزش به‌دست آمده دلالت بر اعتبار پژوهش دارد. ارزش بالایی که کشاورزان برای

ضریب متغیر موهومی منبع از نظر آماری در سطح ۱ درصد معنادار شده است. علامت منفی ضریب منبع نشان می‌دهد هر کشاورزی که به جز منبع اصلی (کانال) منابع آبی دیگری دارد احتمال پذیرش مبلغ پیشنهادی کمتر می‌شود. با توجه به کشش وزنی متغیر احتمال رد مبلغ پیشنهادی توسط کشاورزانی که دارای منبع آبی فرعی هستند ۰/۰۰۳ درصد بیشتر است.

ضریب متغیر موهومی شغل از نظر آماری در سطح ۵ درصد معنادار شده است. علامت منفی ضریب شغل نشان می‌دهد هر کشاورزی که به جز کشاورزی و دامپروری شغل دیگری دارد احتمال پذیرش مبلغ پیشنهادی توسط آنها کمتر می‌شود. با توجه به اثر نهایی متغیر، احتمال رد مبلغ پیشنهادی ۰/۰۰۷۸ واحد بیشتر است.

ضریب متغیر هزینه در سطح ۱ درصد معنادار شده است. علامت مثبت هزینه نشان می‌دهد هرچه هزینه دریافت آب کشاورزی افزایش یابد احتمال قبول پیشنهاد افزایش می‌یابد و اگر کاهش یابد، احتمال پذیرش مبلغ پیشنهادی کاهش خواهد یافت. با توجه به اثر نهایی متغیر، افزایش ۱ میلیون واحدی در هزینه احتمال پذیرش مبلغ پیشنهادی را ۰/۰۳ واحد افزایش می‌دهد.

ضریب متغیر رتبه‌ای تحصیلات در سطح ۵ درصد معنادار شده است. علامت مثبت ضریب متغیر نشان می‌دهد اگر سطح تحصیلات کشاورزان افزایش یابد احتمال قبول پیشنهاد افزایش می‌یابد. با توجه به برآورد کشش این متغیر، با افزایش یک رتبه‌ای در تحصیلات احتمال پذیرش مبلغ پیشنهادی ۰/۰۰۸ درصد افزایش خواهد یافت. ضریب مک فادان و مادلا نشان می‌دهد که متغیرهای توضیحی مدل به خوبی متغیر وابسته مدل را توضیح می‌دهند. بالا بودن ضریب مک فادان نشانگر برآوردی بهتر الگو است. درصد پیش بینی صحیح در مدل برآوردی ۹۶ درصد است، بنابراین مدل برآورد شده توانسته است درصد قابل قبولی از مقادیر وابسته را با توجه به متغیرهای توضیحی پیش‌بینی نماید. به عبارتی دیگر، ۹۶ درصد از کشاورزان، تمایل به پرداخت پیش بینی بله یا خیر را با ارائه نسبتی کاملاً مناسب با اطلاعات، به درستی اختصاص داده‌اند. آمارهی حداکثر

جدول (۴) درآمد از دست رفته	
درآمد از دست رفته (میلیارد ریال در سال)	نوع محصول
۲,۶۶۷	گندم
۱,۷۶۴	جو
۴,۷۲۵	یونجه
۳,۲۵۱	الگوی کشت از دید کشاورزان

مأخذ: یافته‌های پژوهش

الگوی کشت: ۱۵ درصد کشت جو، ۵۰ درصد کشت گندم و ۳۵ درصد کشت یونجه

همان‌طور که جدول (۴) نشان می‌دهد درآمد کشاورزی از دست رفته به دلیل کمبود آب، با روش میانگین وزنی (با توجه به الگوی کشت از دید کشاورزان) ۳,۲۵۱,۸۵۰ میلیون تومان برآورد گردید. این مقدار نشان می‌دهد که درآمد بسیار زیادی در شهرستان به دلیل عرضه ناکافی و نامطمئن آب از دست می‌رود. کاهش درآمد کشاورزی در شهرستان سبب افزایش مهاجرت روستاییان و کاهش تعداد بهره‌برداران در زمینه کشاورزی شده است. به طوری که تعداد زارعین از سال ۱۳۸۲ (۵۳۷۱ نفر) تا سال ۱۳۹۳ (۳۵۱۷ نفر) به اندازه ۱۸۵۴ نفر کاهش پیدا کرده است (سالنامه آماری استان تهران، ۱۳۹۴).

#### قیمت آب در منطقه

در این مطالعه بر اساس اطلاعات به‌دست آمده از سازمان جهاد کشاورزی شهرستان ورامین قیمت آب عرضه شده (پساب تصفیه شده تهران) در دشت ورامین به ازای هر متر مکعب ۳۰۰ ریال است. قیمت استحصال آب از چاه در نمونه مورد بررسی بر اساس اطلاعات به‌دست آمده از پژوهش میدانی از قبیل دبی آب، هزینه نگهبانی، هزینه برق و گازوئیل و هزینه تعمیر در سال ۱۳۹۵ از رابطه (۹) برآورد گردید:

$$P_i = \frac{C_i}{V_i} \quad (9)$$

عرضه کافی آب نسبت قائل هستند ناشی از اثرات مستقیمی است که کمبود آب بر وضعیت اقتصادی-اجتماعی و زیست‌محیطی دشت ورامین گذاشته است. محاسبه درآمد از دست رفته

دشت ورامین دارای ۸۰ هزار هکتار زمین کشاورزی است که به دلیل کمبود منابع آبی در سال ۱۳۹۴ در حدود ۳۸ هزار هکتار زیر کشت رفته و حدود ۴۲ هزار هکتار بلا استفاده مانده است؛ که از این میزان ۲۱ هزار هکتار از اراضی کشاورزی به کشت دو محصول جو و گندم، بیش از ۵ هزار هکتار کشت ذرت علوفه‌ای و بیش از ۲ هزار هکتار زیر کشت محصولات جالیزی و حدود ۱۰ هزار هکتار زیر کشت محصولات دیگر از قبیل یونجه، سبزیجات، کلزا و محصولات باغی اختصاص داده شده است. از آنجا که ورامین مهم‌ترین قطب پرورش دام و طیور در استان تهران است لذا کشاورزان بر اساس اطلاعات به‌دست آمده از پژوهش میدانی (پرسش‌نامه) در صورت عرضه مطمئن آب کشاورزی سه محصول یونجه، جو و گندم را اولویت کشت خود قرار می‌دهند. به طوری که حدود ۱۵ درصد کشت جو، ۳۵ درصد کشت یونجه و ۵۰ درصد کشت گندم را در صورت عرضه کافی آب در اولویت کشت قرار می‌دهند. مقدار متوسط برداشت سالانه محصولات گندم، جو و یونجه در دشت ورامین به ترتیب ۵، ۴/۲ و ۱۵ تن در هکتار می‌باشد. در سال ۱۳۹۴ هر کیلو گرم از سه محصول به ترتیب ۱۲۷۰۰، ۱۰۰۰۰ و ۷۵۰۰ ریال از کشاورزان خریداری شده است. برای محاسبه درآمد از دست رفته کشاورزان ابتدا به صورت جدا گانه درآمد از دست رفته ناشی از عدم کشت محصولات را با استفاده از رابطه (۷) به‌دست آورده سپس از طریق میانگین وزنی (باتوجه به الگوی کشت دشت ورامین در صورت عرضه مطمئن آب از دیدگاه کشاورزان) درآمد از دست رفته کشاورزان محاسبه می‌گردد. جدول (۴) درآمد از دست رفته کشاورزان را نشان می‌دهد.

مطالعات انجام شده در زمینه ارزش اقتصادی آب نیز مشخص گردید تمایل به پرداخت کشاورزان برای عرضه مطمئن آب منطقی بوده و دلالت بر اعتبار ارزش به دست آمده است. مقدار ارزش به دست آمده از قیمت آب عرضه شده (پساب تصفیه شده تهران) و آب استخراج شده کشاورزی در شهرستان که به صورت میانگین به ازای هر متر مکعب به ترتیب ۳۰۰ و ۳۲۰ ریال می باشد، به صورت چشمگیری بیشتر است. بر این اساس ارزش کل عرضه آب، با توجه به هدف احداث سد که تأمین ۱۶۰ میلیون متر مکعب آب برای دشت ورامین است، ۲۵۲،۰۰۰ میلیون ریال برآورد گردید. در این حال با توجه به الگوی کشت از دید کشاورزان در صورت عرضه کافی آب، درآمد از دست رفته کشاورزان به دلیل عدم عرضه کافی و مطمئن آب در شهرستان ورامین حدود ۳،۲۵۱،۸۵۰ میلیون ریال برآورد گردید. در این پژوهش ارزش کل عرضه آب به دست آمده با هدف بیشینه سازی سود کشاورزان (منافع غیر بازاری) در مقایسه با منافع بازاری (درآمد کشاورزی) که کشاورزان از دست داده اند منطقی بوده و حدود ۷/۷ درصد است. همان طور که انتظار می رود کشاورزان برای جبران خسارت های اقتصادی-اجتماعی و زیست محیطی حاضرند مبلغ بیشتری برای استفاده آب کافی بپردازند.

با توجه به نتایج به دست آمده پیشنهادهایی در راستای بهبود وضعیت موجود کشاورزی در دشت ورامین بیان می شود:

ارزش به دست آمده و برآورد درآمد از دست رفته کشاورزان و همچنین شناخت اثرات اجتماعی و زیست محیطی که عدم عرضه کافی آب در منطقه به وجود آورده، می تواند کمک شایانی در برنامه ریزی و تصمیم گیری دولت و سایت گذاران در جهت تأمین آب نماید.

ارزش کل آب به دست آمده (۲۵۲،۰۰۰ میلیون ریال) می تواند نقش شایان توجهی در بهبود سیاست گذاری های مدیران داشته باشد. این مقدار می تواند به عنوان معیاری در برآورد فایده های طرح های جدید آب رسانی و تأمین آب آبیاری مطمئن و کافی باشد.

عدم عرضه کافی آب باعث از دست رفتن در آمد به میزان ۳،۲۵۱،۸۵۰ میلیون ریال در منطقه شده است. با توجه به اثری که درآمد از دست رفته کشاورزان بر

در رابطه (۹)  $P_i$  هزینه واحد یک متر مکعب آب در روستای  $i$ ،  $C_i$  مجموع هزینه ها در سال و  $V_i$  حجم آب تأمین شده روستای  $i$  در سال (مترمکعب) است.

بر این اساس هزینه استحصال آب در منطقه به ازای هر متر مکعب با استفاده از رابطه (۱۰) تقریباً ۳۲۰ ریال برآورد گردید.

$$\bar{P} = \frac{\sum P_i}{N} \quad (10)$$

در رابطه (۱۰)  $\bar{P}$  قیمت هر متر مکعب آب منطقه و  $N$  تعداد روستاها است.

### نتیجه گیری و پیشنهادها

در این مطالعه با توجه به اثرات اقتصادی-اجتماعی و زیست محیطی که عدم عرضه کافی و مطمئن آب بر کشاورزان دشت ورامین داشته است، به تعیین ارزش عرضه مطمئن آب از سد ماملو و لتیان از دید کشاورزان پرداخته و با فرصت درآمدی از دست رفته کشاورزان منطقه مقایسه شد. لذا برای رسیدن به هدف پژوهش با استفاده از روش ارزش گذاری مشروط و پرسش نامه انتخاب دوگانه تک بعدی میزان تمایل به پرداخت کشاورزان دشت ورامین برای عرضه کافی و مطمئن از سد ماملو و لتیان (رودخانه جاجرود) بررسی گردید. به دنبال هدف پژوهش عوامل مؤثر بر تمایل به پرداخت کشاورزان بررسی گردید. نتایج مدل لوجیت نشان می دهد که متغیرهای مساحت واحد کشاورزی، مبلغ پیشنهاد، تجربه کشاورز، مالکیت، هزینه آب و متغیر موهومی منبع آب در سطح ۱ درصد معنا دار بوده و علامت ضرایب آنها مطابق نظریه پژوهش است. همچنین متغیر موهومی شغل و متغیر رتبه ای تحصیلات در سطح ۵ درصد معنا دار بوده و علامت ضرایب آنها مطابق نظریه پژوهش بوده است. پس از برآورد عوامل مؤثر بر تمایل به پرداخت کشاورزان با مدل لوجیت، ارزش عرضه آب به ازای هر متر مکعب ۱۵۷۵ ریال محاسبه گردید. ارزش آب به دست آمده در مطالعات مشابه دیگر (براساس ترجیحات کشاورزان) مقایسه و مشخص گردید ارزش به دست آمده در این مطالعه نسبت به مطالعات مشابه بیشتر است. همچنین به بررسی سایر مطالعات انجام شده در زمینه ارزش اقتصادی آب (برآورد تابع تولید) پرداخته و مشخص گردید ارزش به دست آمده در این مطالعه کمتر از ارزش اقتصادی آب به دست آمده در تولید محصولات مختلف است. با بررسی سایر

به پرداخت کشاورزان توصیه می شود با عرضه کافی آب زمینهای بکار بردن زمینهای بلااستفادهی مرغوب در دشت ورامین فراهم گردد تا درآمد کشاورزان افزایش پیدا کند؛ در این صورت کشاورزان ارزش بیشتری برای آب کشاورزی قایل می شوند.

اقدامات صورت گرفته کشاورزان برای مقابله با کم آبی به این گونه است که کشاورزان ۸۷/۸ درصد کاهش سطح زیر کشت، ۱/۵ درصد تغییر الگوی کشت و ۱/۲۵ درصد آبیاری مدرن را برای جبران کمبود به کار برده اند. روش های به کار برده کشاورزان ناشی از غلط بودن تصمیم گیری کشاورزان در مقابله با کم آبی می باشد. لذا توصیه می شود با تشکیل کلاس های آموزشی و ترویجی، زمینه تصمیم گیری صحیح کشاورزان با کم آبی را از قبیل تغییر الگوی کشت و آبیاری مدرن فراهم گردد.

از دید کشاورزان، دلیل عدم استفاده بیشتر کشاورزان از سیستم آبیاری نوین (آبیاری قطره ای، آبیاری بارانی) در دشت ورامین، هزینه بالای آن و سخت گیر بودن بانک ها و سازمان ها در جهت پرداخت وام و تسهیلات به کشاورزان می باشد. لذا توصیه می شود دولت با اعطای وام و تسهیلات به کشاورزان زمینه مشارکت کشاورزان برای استفاده از روش آبیاری مدرن را فراهم گرداند تا به میزان زیادی کمبود آب جبران گردد.

با توجه به اثر منفی قیمت پیشنهادی بر تمایل به پرداخت توصیه می گردد قیمت آب بیشتر از میانگین تمایل به پرداخت کشاورزان تعیین نگردد.

با توجه به اثر مثبت تحصیلات در پذیرش مبالغ پیشنهادی، فراهم کردن زمینه آموزش گامی مؤثر در توجه بیشتر به ارزش آب می باشد.

بررسی اثرات اقتصادی-اجتماعی عدم عرضه کافی آب نشان داد که کشاورزان، اثراتی نظیر افزایش نشست زمین و مهاجرت را مهم نمی دانند؛ این دیدگاه کشاورز می تواند ناشی از عدم آگاهی کشاورزان از اثرات زیان آور پدیده نشست زمین و مهاجرت بر جامعه باشد. لذا توصیه می شود با تشکیل کلاس های آموزشی و ترویج، آگاهی کشاورزان را در شناخت اثرات زیان بار بالا برد.

ناپایداری روستا دارد، توصیه می شود تصمیم گیرنده ها در تخصیص آب، بر اساس ارزشی که کشاورزان برای آب مطمئن قائل هستند (۱۵۷۵ ریال به ازای هر متر مکعب) اقدامات لازم از قبیل سرمایه گذاری در تأمین آب، بروز کردن سیستم آب رسانی (استفاده از کانال های پوشیده) و مدیریت صحیح در عرضه آب را مبذول فرمایند.

هزینه های اقتصادی- اجتماعی و زیست محیطی ناشی از کمبود آب (کاهش قیمت زمین، درگیری بر سر منابع آبی، خشک شدن چاه ها و نشست زمین) در منطقه تأثیر بسیار زیادی در کاهش رفاه کشاورزان داشته است لذا توصیه می شود با مدیریت صحیح و تخصیص بهینه آب از این هزینه ها کاسته تا سطح رفاه زندگی کشاورزان بالا رود.

عدم عرضه کافی و مطمئن آب، اشتغال کشاورزان را در بخش کشاورزی تحت تأثیر قرار داده است، به طوری که تعداد زارعین دشت ورامین از سال ۱۳۸۲ (۵۳۷۱ نفر) تا سال ۱۳۹۳ (۳۵۱۷ نفر) به اندازه ۱۸۵۴ نفر کاهش پیدا کرده است. لذا توصیه می گردد با عرضه مطمئن آب زمینه اشتغال در بخش کشاورزی فراهم گردد.

پیشنهاد می شود ارزش اقتصادی آب در تولید محصولات غالب در شهرستان با استفاده از ره یافت تابع تولید محصولات غالب منطقه بررسی گردد و با ارزش به دست آمده در این پژوهش مقایسه گردد. تا مشخص گردد که آیا این قیمت ها متفاوت از یکدیگر است یا خیر و یا کدام روش برای قیمت گذاری مناسب تر است؟ قیمت به دست آمده از کدام روش بهتر است و یا کدام روش حداقل هزینه های انتقال و نگهداری از آب را پوشش می دهد.

با توجه به اثر منفی و معنادار متغیر شغل فرعی بر تمایل به پرداخت کشاورزان، توصیه می گردد با افزایش عرضه آب زمینه شغل دائم در کشاورزی فراهم گردد تا کشاورزان ارزش بیشتری برای آب قائل باشند.

با توجه به اثر مثبت سطح زیر کشت بر میزان تمایل

## REFERENCES

1. Abedi, Z. Fattahi Ardakani, A. Hanifnejad, A.R., & Dashti Rahmatabadi, N. (2013) Groundwater Valuation and Quality Preservation in Iran: The Case of Yazd. *Int. J. Environ. Res.*, 8(1), 213-220.
2. Akssell, J.L., & Skees, J. (2008) Using irrigation insurance to improve water usage of the Rio Mayo irrigation system in northwestern Mexico. *World Development*, 36(12), 2663-78

3. Arrow, K. Solow, R. Portney, R. Learner, E. Rander, R., & Schuman, H. (1993) Report of NOAA panel on contingent valuation: report to the national oceanic and atmospheric administration. Federal register. 48: 4601- 4614
4. Baghestani , M. & zibaei, M. (2010) Measuring Willingness of Farmers to Pay for Groundwater in Ramjerd District: Application of Contingent Valuation Method, Agricultural Economics Journal. 3, 64-41. (in farsi)
5. Bishop, R.C., & T.A. Heberlein. (1979) Measuring values of extramarket goods: are indirect measures biased. American Journal of Agricultural Economics, 61, 926- 930.
6. Boyle, K.J. & R.C. Bishob. (1988) Welfare measurement using contingent Valuation: A Comparison of Techniques. American Journal of Agricultural Economics, 70, 20-28.
7. Carson, R.T. Wilks. L., & Imber. D. (1994) Valuing the Preservation Value of Australia's Kakadu Zone. Oxford Economic Paper, 46, 727-749.
8. Combs, S. (2000) Drought Resource Information Packet, Report of Drought. USA: Texas Department of Agriculture
9. Costanza, R. Arge, R. de Groot, R. Farber, S. Grasso, M. Hannon, B. Limburg, K. Naeem, S. O'Neill, R. Paruelo, J. Raskin, R. Sutton, P., & Belt, M. (1997) The value of the world's ecosystem services and natural capital. Nature, 387, 253-260
10. Davis, R. (1963) The value of outdoor recreation: an economic study of the marine woods, Ph.D Thesis, Harvard University. Department of Agriculture of the city of Varamin. (1395).
11. Fatahi, A. Bostan, Y. & Arab, M. (2016). The comparison of discrete payment vehicle methods (dichotomous choice) in improving the quality of the environment. International Conference on Research in Science and Technology, Batumi.
12. Fatahi Ardakani. A. (2016) Estimating willingness to pay in order to prevent external intangible effects of dust in Yazd-Ardakan plain. International Journal of Environmental Science and Technology, 13, 1489-1496
13. Fatahi, A., & Yazdani, S. (2010) Estimation of economic value of groundwater in arid lands agriculture (Case Study: Pistachio-producers in the Yazd-Ardakan plain). Journal of arid biome, 3: 10-1. (in farsi)
14. Fatahi, A. Rezvani, M. Bostan, Y. & Arab, M. (2016) Estimating public participation in investment organic products in Babol, International Conference on Research in Science and Technology, Batumi.
15. Hanemann, M.W. (1994) Valuing the environment through contingent valuation. Journal of Economic Perspectives, 8, 19-43.
16. Kavosy Klashami, M. & peykani, g. (2014). Economic Valuation of Sufficient and Guaranteed Irrigation Water Supply for Paddy Farms of Guilan Province. Journal of Rural Development Strategies, 2, 1- 17. (in farsi)
17. Kiani Salmi., s. & sadrzadeh Khoei, a. (2014). Investigating the Impact of Agricultural Water Crisis on the Economic, Social and Environmental Rural Structure. Second National Conference on Water Crisis (Climate Change, Water and Environment), Shahrekord, Shahrekord University. (in farsi)
18. Lee, C. and Han, S. (2002) Estimating the use and preservation values of national parks tourism resources using a contingent. Tourism Management valuation method, 23, 531-540.
19. Mesa-Jurado, M. A. Martin-Ortega, J. Ruto, E., & Berbel, J. (2012) The economic value of guaranteed water supply for irrigation under scarcity conditions. Agricultural Water Management, 113, 10-18.
20. Mitchell, R.C., & Carson, R.T. 1989. Using surveys to value public goods: The contingent valuation method. Washington, DC: Resource for the Future. Washington DC. 462 pp.
21. Rashidpour, I., kalantari, kh., & rezvanfar, a. (2011) . A Study on Problems and Limitations of Water Resources and Their Impacts on Socio-Economic Condition of Wheat Growing Farmers in Central Sector of Saghez Township, Economics and Development, 19 (76) ,183-204. (in farsi)
22. Ready, R.C.J.C., & Hu, D. (1996). Differences between continuous and Discrete contingent value Estimates. Land Economic, 172(3), 397-411.
23. Tiwari, D.N. (1998) Determining economic value of irrigation water: comparison of willingness to pay and indirect valuation approach as a measure of sustainable use. Centre for social and economic research on the global environment university college London and university of East Anglia.
24. Tziakis, I. Pachiadakis, I. Moraitakis, M. Xideas, K., Theologis, G. Konstantinos, P., & Tsagarakis, P. (2009) Valuing benefits from wastewater treatment and reuse using contingent valuation methodology. Desalination. 237: 117-125.
25. Welsh, M.P., & Poe, G.L. (1998) Elicitation effects contingent valuation: comparisons to a multiple bounded discrete choice approach. Journal of Environmental Economics and Management, 36, 170-185.