

گل (Gowl) روش سنتی برای حفاظت و بهره برداری از منابع آب کوچک در استان زنجان

پرویز عبدی (عضو هیات علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان زنجان) ¹ E-mail: Prz_abdi@Yahoo.com

چکیده

استفاده بهینه از منابع آب موجود یکی از راهکارهای مناسب مقابله با مشکل کم آبی است و در این بین بکارگیری و بهینه سازی روشها و سازه های سنتی موجود در هر منطقه در زمینه حفاظت و بهره برداری از منابع آب یکی از بهترین انتخابها می باشد. از اینرو هدف از این مقاله معرفی و ارزیابی دانش بومی و سنتی موجود در زمینه حفاظت از آب در سطح استان زنجان و بخصوص معرفی سازه سنتی گل (Gowl) است. استان زنجان در شمال غربی ایران واقع شده و از نظر اقلیمی دارای اقلیم خشک تا نیمه خشک با متوسط بارندگی سالانه ۳۶۰ میلیمتر در سال می باشد.

جهت انجام این تحقیق ابتدا اقدام به جمع آوری اطلاعات و داده های مورد نیاز گردید. با استفاده از این اطلاعات و داده ها تعداد ۳۴ روستا انتخاب و با استفاده از پرسشنامه طراحی شده، سازه سنتی گل در آنها مورد ارزیابی قرار گرفت. بر اساس نتایج بدست آمده، سازه گل (استخر خاکی) یکی از روشهای مناسب و مفید برای کنترل و بهره برداری از منابع آب محدود موجود در مناطق کوهستانی و کوهپایه ای در سطح استان زنجان می باشد که اکثر کاربران روستائی قادر به پیاده سازی و بهره برداری از آن هستند. مهمترین مشکل این سازه مربوط به نحوه عایق سازی و احداث آن می باشد. بررسی عملکرد و آثار اجتماعی این سازه نشاندهنده این است که روش سنتی گل از قدیم الایام در منطقه رایج بوده و از نظر مشارکت پذیری هیچ گونه مشکلی نداشته است. محاسبه نسبت سود به هزینه (۱۲/۸۴) و ارزش واحد آب (مترمکعب) استحصالی (۲۶ ریال) در مورد این سازه با توجه به بررسیهای صورت گرفته نشاندهنده و بیانگر این موضوع است که این سازه سنتی ارزش و توجیه اقتصادی بالایی دارد. **واژه های کلیدی:** منابع آب، گل (Gowl)، استخر خاکی، روش سنتی، ارزیابی اقتصادی و اجتماعی، زنجان

Gowl (Small Earth Pool), Traditional Method for Conservation and exploitation of Small Water Resources (Case study of Zanjan Province)

Abdi. P¹: Member of Scientific Bored of Agricultural and Natural Resources Center of Zanjan Province. E- Mail: Prz_Abdi@Yahoo.com

Optimized using of water resources existent is once of the best methods for collator with extenuation water. In this base using and optimizing methods and constructs traditional existent in each area in base Conservation and exploitation of Small Water Resources is once of the best selections. Zanjan province is located on Northwest of Iran with arid-Semi arid climate with average annual rainfall of 360 mm. this province is usually exposed to the lack of water for agricultural affairs and other applications. The objective of this study, in fact, was Designation and evaluation of Gowl (Small Earth Pool), Traditional Method for Conservation and exploitation of Small Water Resources. In this way with the help of available data, gathering the research document and the field investigations this objective were analyzed.

Results of this study showed that, Gowl (Small Earth Pool), is once of the best methods for Conservation and exploitation of Small Water Resources in mountains and piedmont area of Zanjan Province. This method is applicable for rural user. Importance problem of this construct is affined to insulation and generates that. Socioeconomic study showed that, this construct is long oldness and viewpoint participatory was not deficit. Accounting relates effects to cost (12.84) and cost of unit of water (26 rial) showed that, this construct has befit economic feasibility.

Keyword: water resources, Gowl (Small Earth Pool), Socioeconomic evaluation, Traditional Method, Zanjan province

۱- مقدمه

استفاده بهینه از آب در کشوری چون ایران که از نظر اقلیمی دارای وضعیت خشک تا نیمه خشک است از اهمیت فراوانی بخصوص در گسترش و توسعه فعالیتهای کشاورزی برخوردار است. کمبود آب شیرین و آب مورد نیاز در کشاورزی از مهمترین مسائل بشر در آینده است و کشور ایران بدلیل موقعیت جغرافیایی خاص خود بزودی با کمبود آب مواجه می شود. استان زنجان نیز با دارا بودن اقلیم خشک و نیمه خشک با متوسط بارندگی ۳۶۰ میلیمتر از این قاعده

از طرف دیگر مناطق مختلف کشور ما دارای تفاوت شرایط اقلیمی، تنوع محصولات، رویش گیاهی و دامداری زیادی است. این تفاوتها به نوبه خود روستاها و اجتماعات روستایی با سنتها وهنجارها و ارزشهای مختلف بوجود آورده که از نظر برنامه ریزی و تصمیم گیری به اندازه شرایط متفاوت اقلیمی اهمیت دارد. براساس بررسیهای انجام شده، حداقل یکی از دلایل شکست برنامه های کشاورزی ما و بسیاری از کشورهای آسیایی-آفریقایی و آمریکای لاتین در چند دهه گذشته بیشتر ناشی از بی توجهی و جهل مرکب نسبت به تجربیات چند هزار ساله ای است. مقاله حاضر بخشی از نتایج بدست آمده از اجرای طرح تحقیقاتی، بررسی و ارزیابی اقتصادی و اجتماعی عملیات سازه ای و بیولوژیک سنتی و نوین حفاظت آب و خاک در استان زنجان می باشد [۷]. هدف از ارائه مقاله معرفی و ارزیابی دانش بومی و سنتی موجود در زمینه حفاظت از آب در سطح استان زنجان و بخصوص معرفی سازه سنتی گل (GOWL) است. تا بدینوسیله بتوان با شناسایی نقاط قوت و ضعف آنها و رفع نقایص فنی نسبت به کاربردی کردن آن و بهروری بهتر از این سازه اقدام و ترویج نمود.

استان زنجان با وسعتی نزدیک به ۲۲۱۶۴ کیلومتر مربع در قسمت مرکزی شمال غرب کشور واقع شده است. استان زنجان دارای پستی و بلندیهای زیادی است، بطوریکه بیشترین وسعت آن را مناطق کوهستانی و تپه ماهورها فرا گرفته است. این استان از نظر حوزه اصلی آبخیز دارای دو حوزه آبخیز شامل رودخانه قزل اوزن و رودخانه شور (رودخانه ابهر رود و خر رود) می باشد [۱]. کشاورزی آبی با توجه به ویژگیهای آب وهوایی و محدودیت منابع آبی بیشتر در حاشیه های رودخانه ها و در سطح کوچک در محدوده دشتهای پراکنده بوده و اراضی زراعی گسترده ای از طریق چاههای عمیق آبیاری می گردند. سطح وسیعی از استان زیر کشت دیم (گندم، عدس، جو و...) است.

۱-۱- پیشینه

در مورد روشهای سنتی حفاظت و بهره برداری از منابع آب و خاک مطالعات و بررسیهای مختلفی صورت گرفته که با توجه به موضوع مورد بررسی در این تحقیق به تعدادی از آنها اشاره می گردد.

- عرب خدری (۱۳۷۴) کشتزارهای سیلابی موسوم به "بندسار" که نمونه ای از حفاظت آب توسط کشاورزان ایرانی مناطق جنوب و نواحی مرکزی استان خراسان است را مورد بررسی قرار داده است.

- در استان خراسان برای مقابله با کم آبی و استفاده از آب باران در طول زمان سازه های مختلفی مانند آب انبار، بند، بند سار، غدیر و یخدان شکل گرفته و حتی در بعضی از مناطق تا به امروز نیز باقی مانده است (فیله کش، ۷۹)

- در مناطق خشک و نیمه خشک، اراضی دیم کم بازده هستند و نمی توانند رفاه را برای روستائیان و زمین های اشتغال را برای جوانان جویای کار فراهم آورند. با احداث باغات دیم روانابی و تبدیل باران به رواناب و هدایت آن به پای درختان، تنها با ۳ هکتار از این باغات می توان رفاه را برای روستائیان دیمکار تامین کرد (طایفه رضایی، ۱۳۷۹).

- نصر اله نیلی (۱۳۷۹) به بررسی نقش تراسبندی در کاهش میزان فرسایش و بهبود وضع کشاورزی، اقتصادی و اجتماعی آبخیزنشینان پرداخته است. بر اساس نتایج این تحقیق هزینه عملیات زراعی بعد از اجرای پروژه تراسبندی برای اراضی کاهش یافته و میزان برداشت محصول از این گونه اراضی افزایش یافته به طوریکه نسبت فایده یا سود به هزینه با نرخ تنزیل ۲۰٪ برابر ۱/۷ و نرخ بازده داخل برابر ۳۳/۷٪ نشانگر پویایی اقتصادی این پروژه می باشد.

- صابری (۱۳۸۱) در مقاله تحقیقی با عنوان تجزیه و تحلیل اثرات اقتصادی عملیات آبخیزداری در حوضه آبخیز پاکل استان مرکزی به شناخت و بررسی اثرات اقتصادی عملیات آبخیزداری پرداخته و مشخص نموده که نسبت فایده به هزینه طرحهای آبخیزداری ۱۱ می باشد و حاکی از سودآوری طرحهای آبخیزداری است.

- طرح هادسون در سال ۱۹۸۲ تحت عنوان علل موفقیت و شکست طرحهای حفاظت خاک و آب را می توان یکی از مطالعات منسجم در ارزیابی سازه های حفاظت خاک تلقی کرد که منجر به ارائه روش خاصی شده است. نتایج این طرح

- فلاورجانی (۱۳۷۹) به نقل از Singh.PK. در هندوستان در منطقه تری پال در سال ۱۹۹۵ توسط آقای Singh.PK تحلیل اقتصادی طرحهای آبخیزداری انجام شده و نتایج به دست آمده نسبت فایده به هزینه B/C را معادل ۱/۷۶ نشان می دهد. همچنین ایشان با بررسی اثرات اقتصادی و اجتماعی طرحهای آبخیزداری در حوضه آبخیز حیلهرود اقدامات آبخیزداری را که با مشارکت برنامه عمران ملل متحد (UNDP) و مشاوره سازمان خواروبار کشاورزی (FAO) از سال ۱۳۷۷ لغایت ۱۳۷۹ به مرحله اجرا درآمده، ارزیابی شده است. این طرح با در نظر گرفتن عمر مفید طرح آبخیزداری برابر ۱۵ سال هزینه های واقعی و ارزش ریالی هزینه ها برآورد شده و از طرف دیگر فواید حاصل از اجرای طرح شامل درآمد حاصل از ارزش جلوگیری از خسارت (منازل مسکونی، اراضی زراعی، تلفات دام، کانال آبیاری، تثبیت مرتع و استحصال آب) برآورد شده و نسبت فایده به هزینه B/C ۷/۶۵ به دست آمده که حاکی از توجیه اقتصادی طرحهای آبخیزداری اجرا شده در منطقه است

- (Agnihotry, 1997) در مقاله تحقیقی با عنوان مدیریت حوضه های آبخیز راه حل بهبود وضعیت اقتصادی و اجتماعی در روستاهای شیوالیک هند نشان می دهد که اجرای برنامه های جدید مدیریت حوضه های آبخیز (WMP) در سال ۱۹۷۵ که در ایالت پنجاب اجرا شده و شامل کاشت درختان و درختچه ها، استحصال آب باران، ایجاد چک دم و سدهای زیرزمینی و گسترش چاهها در پایین دست و در نهایت افزایش سطح زیر کشت محصولات آبی و تغییر کشت از دیمی به آبی است اثرات چشمگیری در تغییر وضعیت اقتصادی و اجتماعی اهالی منطقه مورد تحقیق داشته است، تحلیل اقتصادی نشان می دهد که نسبت B/C برابر ۲۰/۵ بوده و در تمام موارد نسبت فایده به هزینه بیش از یک به دست آمده است.

- (CHAG.XING, 1997) در مقاله ای با عنوان تکنیکهای سنتی سیستم سطوح آبخیز در اراضی کشاورزی چین نشان می دهد که عملیات ترانس بندی به شیوه سنتی به عنوان یک تکنیک برتر و بهترین راه حل برای کشاورزان معرفی شده است و سابقه ای بیش از ۱۰۰۰ سال در حوضه آبخیز رودخانه زرد دارد. در کشور چین در وسعتی قریب به ۳۰ میلیون هکتار ترانس بندی به اشکال مختلف ایجاد شده و ترانس بندی موجب افزایش تولید کشاورزی شده است. انواع دیگری از سازه های سنتی جمع آوری و ذخیره آب باران در مناطق مختلف چین وجود دارد و سدهای کوچک با مقیاسهای مختلف برای تأمین آب شرب و آب مورد مصرف دام احداث شده اند، چک دمهای احداث شده بعد از رسوبگیری گاهها بعنوان اراضی زراعی مورد استفاده قرار می گیرند. تکنیکهای مورد اشاره از مکانی به مکانی دیگر فرق می کند و با توجه به میزان بارندگی محل، ویژگیهای توپوگرافی متغیرند. میزان عملکرد تولید در اراضی ترانس بندی شده دو برابر شیبهای طبیعی است.

۳- مواد و روشها

این مقاله بخشی از طرح تحقیقاتی تحت عنوان « ارزیابی اقتصادی و اجتماعی عملیات سازه ای و بیولوژیک روشهای سنتی و نوین حفاظت از آب و خاک در استان زنجان » می باشد [۴]. برای انجام این تحقیق ابتدا اقدام به جمع آوری داده ها، اطلاعات و گزارشات موجود از گل (استخر خاکی کوچک) در سطح استان گردید. بعد از جمع آوری این داده ها، جهت استفاده از آنها در تجزیه و تحلیلها، اقدام به پردازش و سازماندهی آنها شد. سپس برای ارزیابی آثار اقتصادی و اجتماعی آن اقدام به تهیه پرسشنامه گردیده و این فرمها برای ۳۴ گل احداثی در سطح استان با انتخاب تصادفی تکمیل گردید. بطوریکه در مورد هر گل در هر منطقه حداقل ۵ فرم از اهالی و بهره برداران گلها تکمیل گردید. در فرم تهیه شده جنبه های اقتصادی و اجتماعی طرح از قبیل اهداف مورد نظر از احداث گل، مشخصات عمومی و فنی سازه، میزان آب استحصالی سالانه بند، اراضی کشاورزی تحت پوشش آن، نظر بهره برداران در مورد سازه احداثی و منافع آن، مشکلات فنی و مسایل و مشکلات بهره برداری و نگهداری از گلها مورد ارزیابی قرار میگیرد.

۳-۱- گل (Gowl) یا استخرهای خاکی کوچک

گل در واقع به استخر خاکی یا سنگی کوچکی گفته می شود که جهت مهار و بهره برداری از آبهای چشمه ها و قنوات احداث می شود. این سازه در واقع سازه ای برای حفاظت و بهره برداری از آب بوده این سازه باتوجه به بررسیهای صورت گرفته قدمت بسیار طولانی دارد (شکلهای ۱ و ۲). جهت احداث آنها در قطعه زمین مورد نظر گودالی با ابعاد مختلف ایجاد کرده و با کوبیدن خاک کف آن نسبت به سخت و نفوذ ناپذیر کردن کف آن اقدام می گردد. در این تحقیق با مراجعه به ۵۰ روستا و بررسی حداقل ۵ و حداکثر ۱۵ مورد از سازه گل ۱۵۰ پرسشنامه برای آن تکمیل گردیده که نتایج بدست آمده شرح زیر ارائه میگردد.

۳-۲- مشخصات عمومی و فنی

گلها از نظر ابعاد بسیار مختلف بوده و از طول ۲ متر و یا کمتر تا ۳۰ متر و عرض ۱ متر تا ۱۰ و یا بیشتر و عمق آن نیز بین کمتر از ۱ متر تا ۳ متر متغیر است که عامل تعیین کننده حجم آب قابل استحصال می باشد. مصالح بکار رفته در ساخت آن محلی بوده و از خاک (عمدتا رس بدلیل نفوذناپذیری) و سنگ است (شکل ۱). استفاده از این سازه در منطقه مورد بررسی رایج بوده و بعنوان یک روش حفاظت و بهره برداری از آب تلقی می شود (جدول ۲). مالکیت سازه با توجه به موقعیت قرارگیری آن نسبت به اراضی کشاورزی بصورت فردی یا گروهی می باشد. لذا تعمیر و نگهداری آن نیز متأثر از این موضوع فردی یا گروهی می باشد. عمر مفید این سازه تابع عواملی چند شامل موارد زیر است:

- ۱- نوع و مصالح به کار رفته
- ۲- میزان کار و کوششی که در جهت فراهم کردن شرایط لازم از قبیل کوبیدن و امثالهم صرف می شود.
- ۳- موقعیت قرارگیری سازه نسبت به جهت جریان رواناب ها و سیلابهای محلی
- ۴- میزان رسوبزایی منطقه و در نتیجه پر شدن آن از رسوبات
- ۵- انجام یا عدم انجام عملیات نگهداری و مرمت سالانه چون لایروبی آن و تعمیر دیواره ها و نهرهای انتقال پس به طور کلی این سازه برای حفاظت از آب بکار رفته و عمر مفید آن در صورت رعایت موارد فوق الذکر محدودیت مشخصی ندارد.



شکل (۱) - نمایی از یک سازه سنتی گل واقع در روستای تهم زنجان

۴- بحث و بررسی

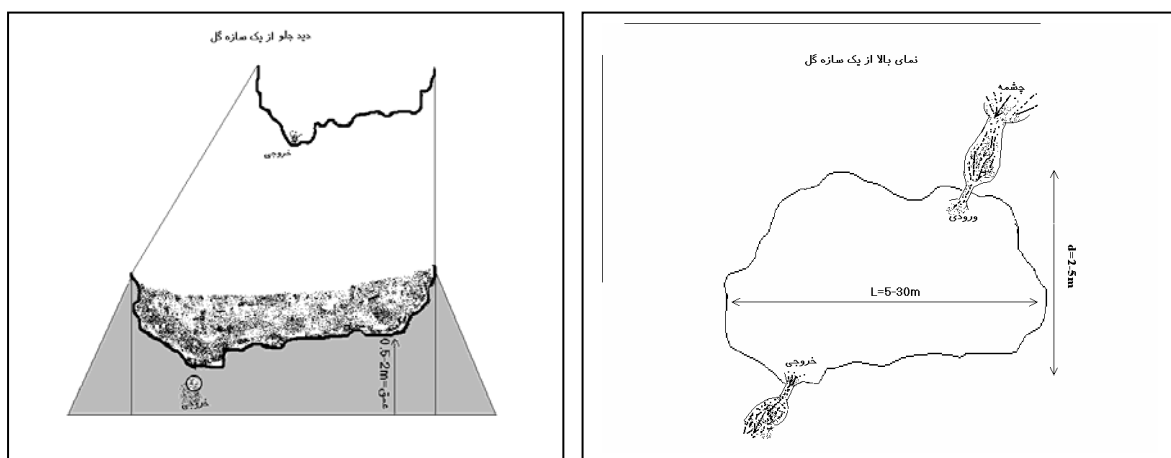
با پیشرفت و جهانی شدن علوم و صنعت جدید، این اعتقاد بر اذهان عمومی حاکم بود که دیگر نیازی به استفاده از این روشها و دانش سنتی و بومی نیست. ولی تجربیات ناشی از تغییرات جهانی در چند دهه اخیر نشان داد که بهره برداری و استفاده از این روشهای سنتی و دانش بومی از نیازهای مهم بشر از دیدگاه علمی و کاربردی در سالهای آینده خواهد بود. بطوریکه بحرانهای اخیر در بخش منابع طبیعی و آسیبها و خسارات ناشی از آن، کارشناسان را متوجه این روشهای سنتی و دانش بومی نموده و بدین دلیل تلاشهای گسترده ای برای احیای این روشهای بومی در شرف انجام است. بطوریکه در مورد روشهای سنتی حفاظت آب و خاک در سطح استان زنجان، نتایج حاصل از این تحقیق که از

4-1 (Gowl) مورد بحث و بررسی قرار گرفته که در ادامه با توجه به اطلاعات و داده های جمع آوری شده مورد تجزیه و تحلیل اجتماعی و اقتصادی قرار میگیرد.

4-1- مشکلات فنی

در طراحی و اجرای هر سازه ای ممکن است مشکلات فنی آید، در این نوع سازه نیز موارد زیر قابل اشاره است:

- 1- عدم عایق بندی مناسب جهت جلوگیری از نفوذ آب از کف و دیواره ها بدلیل فقدان اطلاعات و امکانات
- 2- در مواقعی که سازه از چشمه یا قنات دور است باز در مورد نهر یا کانال سنتی احداثی مسایل عایق بندی رعایت نمی شود.
- 3- بتدریج که از عمر گل می گذرد به دلیل فراهم بودن شرایط لازم، منجر به رشد گیاهان مختلف در داخل استخر خاکی و کانال انتقال شود و بر اساس بررسیهای صورت گرفته در این تحقیق نزدیک به ۳۰ درصد آب موجود را مصرف می نمایند. این عوامل میزان راندمان مقدار آب استحصالی را به شدت پایین می آورد.
- 4- عدم مکانیابی مناسب برای احداث آن در محلی که خاک آن شرایط نفوذناپذیری را داشته باشد.
- 5- نداشتن حجم ثابت آب به دلیل وابستگی میزان آب استحصالی و ذخیره شده در آن به شرایط بارندگی
- 6- کاهش میزان حجم آن به دلیل رشد گیاهان مختلف و ناپایدار بودن دیواره ها و ریزش آنها



شکل (۲) - پلان عمومی و مقطع عرضی از خروجی یک سازه گل

جدول (۲) - مشخصات گل (استخر خاکی) انتخاب شده برای بررسی در این طرح در سطح استان زنجان

ردیف	محل احداث			مشخصات عمومی			مشخصات فنی			ملاحظات محصولات مورد کشت
	نام روستا	نام شهر	نام حوزه	وضعیت سازه	نظر بهره‌برداران	میزان استقبال	طول (m)	عرض (m)	ارتفاع (m)	
۱	رضاآباد	ماهانشان	قرل‌اوزن	متداول	خوب	زیاد	۵-۲۵	۲-۷	۱-۲	گندم، جو، یونجه، درختان مثمر
۲	برون‌قشلاق	ماهانشان	قرل‌اوزن	متداول	خوب	زیاد	۱۰-۵۰	۳-۵	۱-۲	درخت سیب، زردآلو، سنجد
۳	سربک	ماهانشان	قرل‌اوزن	متداول	خوب	زیاد	۵-۱۵۰	۳-۵	۱-۲	گندم، یونجه و درختان مثمر و زردآلو
۴	میرآخور	ماهانشان	قرل‌اوزن	کم	متوسط	متوسط	۳-۲۰	۳-۵	۱-۲	
۵	مادآباد	ماهانشان	قرل‌اوزن	متداول (بسیار)	خوب	بسیار زیاد	۲۰-۴۰	۲-۱۵	۱-۲	یونجه، گندم، جو، درختان مثمر بسیار رایج
۶	ملک باغی	ماهانشان	قرل‌اوزن	متداول (بسیار)	خوب	بسیار زیاد	۲۰-۴۰	۲-۱۵	۱-۲	
۷	حاجی ارش	زنجان	قرل‌اوزن	متداول	خوب	زیاد	۵-۵۰	۲-۲۵	۱-۲	یونجه، گندم، جو، درختان مثمر
۸	تهم	زنجان	قرل‌اوزن	متداول	خوب	زیاد	۵-۵۰	۲-۲۵	۱-۲	یونجه، گندم، جو، درختان مثمر
۹	سلمانلو	زنجان	قرل‌اوزن	متداول —	متوسط	متوسط	۳-۱۵	۳-۵	۱-۲	موکاری، یونجه، گندم بیشتر، پیاز، سیب‌زمینی، صیفی‌جات
۱۰	رجعین	زنجان	قرل‌اوزن	شیاری متداول	متوسط	زیاد	۵-۴۰	۲-۱۰	۱-۲	
۱۱	سهرین	زنجان	قرل‌اوزن	متداول ولی کم	متوسط	متوسط	۳-۱۲	۲-۵	۱-۲	یونجه، گندم، درختان مثمر
۱۲	ابدال	زنجان	قرل‌اوزن	متداول	متوسط	متوسط	۳-۱۲	۳-۵	۱-۲	یونجه، گندم، جو، درختان مثمر
۱۳	قره‌آغاخ	زنجان	قرل‌اوزن	متداول	خوب	زیاد	۱۰-۴۰	۵-۱۰	۱-۲	یونجه، گندم، برنج
۱۴	قلی‌کندی	زنجان	قرل‌اوزن	متداول متوسط	متوسط	متوسط	۵-۲۵	۵-۱۰	۱-۲	موکاری و درختان مثمر
۱۵	دوران	زنجان	قرل‌اوزن	متداول	خوب	زیاد	۵-۳۰	۱-۵	۰/۵-۲	گندم، یونجه، جو، انگور
۱۶	آزادسفلی	زنجان	قرل‌اوزن	متداول	خوب	زیاد	۱۰-۱۵۰	-۲۰ ۱۰	۱-۲	گردو، بادام و فندق
۱۷	کاوند	زنجان	قرل‌اوزن	متداول	خوب	زیاد	۵-۱۵۰	۱۰-۲۰	۱-۲	یونجه، گندم، موکاری، جو، گندم، درختان مثمر و موکاری
۱۸	حاجی‌کندی	زنجان	قرل‌اوزن	متداول	خوب	زیاد	۵-۲۰	۳-۱۰	۱-۲	
۱۹	رازفچین	ابه‌ر	ابه‌رود	متداول	خوب	زیاد	۶	۲-۳	۱-۲	محصولات گندم، جو
۲۰	گلنکلرز	ابه‌ر	ابه‌رود	متداول	خوب	زیاد	۵-۵۰	۲-۵	۱-۲	محصولات گندم، یونجه
۲۱	فلج	خرمدره	ابه‌رود	متداول	خوب	زیاد	۵-۵۰	۲-۵	۱-۲	محصولات گندم، جو انگور در قدیم پنبه
۲۲	سوکه‌ریز	خرمدره	ابه‌رود	متداول	متوسط	متوسط	۳-۱۰	۲-۳	۱-۲	
۲۳	ارهان	صائین‌قلعه	ابه‌رود	متداول	خوب	زیاد	۳-۲۵	۳-۷	۱-۲	بصورت شیاری پهن، گندم، جو، یونجه و انگور
۲۴	الگریز	صائین‌قلعه	ابه‌رود	متداول	خوب	زیاد	۳-۲۵	۲-۷	۱-۲	
۲۵	قائلو	خدابنده	خرود	متداول	متوسط	متوسط	۳-۲۰	۵-۲	۱-۲	بیشتر بصورت شیاری گندم، جو، یونجه انگور
۲۶	کرسف	خدابنده	خرود	متداول	خوب	زیاد	۵-۳۰	۲-۵	۱-۲	
۲۷	سهرود	خدابنده	خرود	متداول	خوب	زیاد	۵-۳۰	۲-۶	۱-۲	بصورت پهن و شیاری گندم، جو، یونجه، و
۲۸	چله‌خور	خدابنده	خرود	نسبتاً متداول	کم	کم	۳-۱۰	۲-۵	۱-۲	درختان میوه انگور
۲۹	حصار	خدابنده	خرود	متداول	کم	کم	۳-۱۰	۳-۶	۱-۲	بسیار محدود گندم، جو، یونجه، انگور، بادام
۳۰	سفیدکمر	ایجرود	قرل‌اوزن	متداول	متوسط	متوسط	۳-۱۲	۲-۴	۱-۲	دیم و آبی
۳۱	ارکونین	ایجرود	قرل‌اوزن	متداول	خوب	خوب	۳-۲۲	۲-۶	۱-۲	بادام، انگور و یونجه (بادام بصورت
۳۲	شهرک	ایجرود	قرل‌اوزن	نسبتاً کم	متوسط	متوسط	۳-۱۰	۲-۵	۱-۲	دیم) موکاری، گندم،
۳۳	قوریه	ایجرود	قرل‌اوزن	متداول	متوسط	متوسط	۳-۱۵	۶-۲	۱-۲	بصورت تراس‌بندی شیاری و کاشت
۳۴	شیوه	ایجرود	قرل‌اوزن	متداول	خوب	متوسط	۵-۲۵	۲-۷	۱-۲	موگندم، جو، یونجه سیب‌زمینی و پیاز

۴-۲- مشکلات بهره‌برداری

مشکلات عمده مرتبط با بهره‌برداری از بهینه این سازه را می‌توان بشرح زیر خلاصه نمود.

- ۱- ناپایداری و تخریب سالانه سازه که نیاز به ترمیم و لایروبی سالیانه داشته و در اثر وجود جریانهای شدید سیلابی به کلی تخریب می‌شود.

۲- وابستگی میزان آب ذخیره شده آن و استحصالی به شرایط بارندگی منطقه که این امر باعث رکورد یا تخریب اراضی کشاورزی آبی وابسته به آن شده و بعنوان یک مشکل و نگرانی، مانع توسعه پایدار اراضی و کشاورزی در پائین دست می شود.

۳- مشکل چگونگی تقسیم حقا به ها در حالی که گل بین چند نفر به صورت مشاع می باشد.

۳-۴- میزان استقبال

- در گذشته: به دلیل اهمیت آب یکی از روشهای رایج استفاده از منابع آب برای کشاورزی در مناطق خشک و نیمه خشک بوده و از آن استقبال بسیار خوبی می شده است.

- در زمان حال: به دلیل خشکسالی و رکود فعالیتهای کشاورزی و کوچ نیروی جوانان به شهرها، مشکلات مالی، رفاه طلبی افراد و نبود امکانات لازم، احداث این سازه به صورت سنتی و طبق رواج گذشته متوقف شده و فقط محدود به نگهداری و ترمیم گل های موجود شده است.

در زمان آینده: به احتمال قوی شاهد تخریب کامل این سازه ها خواهیم بود.

۴-۴- اجرای مشابه

۱- به صورت سنتی: هیچ گونه استقبالی صورت نمی گیرد، بدلیل نداشتن انگیز کاری، کم اهمیت شدن توجه به حفاظت از منابع آب و خاک در نظر بهره برداران روستایی، سختی کار، نداشتن توانایی مالی جهت استفاده از امکانات جدید و پیشرفته

۲- با استفاده از امکانات جدید و پیشرفته: در صورت وجود شرایط بارندگی و آبدهی مناسب چشمه ها و قنوات و همکاری سازمانهای مسئول در زمینه تامین اعتبارات مالی و فنی امکان پذیر بوده و استقبال میشود.

۴-۵- کارائی سازه و وضعیت آن در حال حاضر

بر اساس بررسی آماری پرسشنامه های پر شده و اگر مسئله خشکسالی حادث شده در منطقه را در نظر بگیریم و به صورت عادی آن را بررسی نمائیم، نزدیک به ۹۵ درصد از سازه های گل موجود دارای وضعیت مناسب و کارایی خوبی از نظر پابرجا و قابل استفاده بودن هستند. به طوری که طبق گفته پرسش شوندگان با وجود کمبود میزان بارندگی و در نتیجه کمی منابع آب قابل دسترسی در منطقه، ولی این سازه از نظر استفاده هنوز توانسته است اهمیت و کارایی خود را حفظ نماید. در بین ۴ گروه (زارع، دامدار، زارع دامدار، دامدار و خوش نشین)، گروه زارع و زارع دامدار بیشترین سهم را در این مورد دارند. پس به طور کلی این سازه در حال حاضر دارای کارایی مناسب و به صورت متداول در نواحی کوهستانی و مناطقی که از منابع آب سطحی و زیر زمینی به اندازه کافی برخوردار نیستند، بوده و با گذشت زمان بسیار طولانی از پیدایش آن و با وجود خشکسالیهایی که در واقع عامل اصلی تخریب و دلسرد شدن جامعه روستایی نسبت به ادامه فعالیت می باشد، توانسته است که جایگاه خود را بین روستائیان حفظ نماید.

۵-۶- ارزیابی اجتماعی عملکرد سازه

سازه گل در اکثر مناطق استان بجز مناطقی که در حاشیه رودخانه های دائمی مانند قزل اوزن، زنجانرود، ابهر رود و غیره قرار دارند و به دلیل وجود این رودخانه ها از نظر دسترسی به منابع آب مشکل چندانی ندارند، رواج داشته و بعنوان یک روش سنتی جهت مهار و کنترل آب باریکه ها و منابع آب سطحی و زیرزمینی محدوده منطقه و به ویژه مناطق کوهستانی دارای ارزش و اعتبار بسیار بالایی در بین مردم می باشد. به طوریکه در تمامی مناطق روستایی انتخاب شده جهت بررسی این سازه، همه اهالی از آن بعنوان یک روش سنتی جهت حفاظت از آب و استفاده از آن در زراعت و شرب احشام یاد کرده و سابقه آن را بسیار طولانی و قدیمی می دانند. از اینرو وجود گلهای فراوان در یک منطقه حاکی از فعال بودن افراد و آباد بودن آن منطقه بوده و بعنوان یک منطقه مهم زراعی و دامداری به شمار می رود و همچنین در مناطق روستایی وجود این سازه در مالکیت یک خانواده نشان از توانایی خانواده و بیانگر اصالت و ریشه دار بودن آن طایفه و فامیل در آن منطقه است و حتی بیانگر هرم جمعیتی آن خانواده نیز می باشد. یعنی خانواده های صاحب گل (البته در نظام جمعیتی قدیم) دارای فرزند پسر به تعداد زیاد (بیش از ۲ نفر) و غیرت و تعصب خانوادگی می باشند. بر اساس بررسیهای صورت گرفته بیش از ۶۷ درصد افراد صاحب این سازه در مناطق روستایی دارای بیش از ۳ پسر، در

با توجه به تجربیات به دست آمده در طول زمان، اهداف مورد انتظار از این سازه تا حد بسیار زیادی تامین شده است. میزان استقبال بهره برداران از این سازه، بستگی به شرایط جغرافیایی و اقلیمی منطقه دارد. به طوری که این سازه در مناطق کوهستانی و مناطقی که با مشکل کمبود آب مواجه بوده و بدین دلیل حتی جریان بسیار اندک آب نیز دارای ارزش می باشد، استقبال بسیار خوبی از این سازه بعمل آمده و حتی منطقه ای وجود دارد که دارای بیش از ۳۰۰ مورد از این سازه با ابعاد بزرگ و کوچک می باشد. اما از نظر آماری نزدیک به ۸۷ درصد با استقبال زیاد ۱۰ درصد با استقبال متوسط و در حدود ۳ درصد با استقبال کم بودند که در این بین افراد خوش نشین از گروه دوم و سوم می باشند و زارع و زارع دامدار از گروه اول می باشند. از نظر سنی افراد کمتر از ۳۰ سال تمایل چندانی به ادامه فعالیت و اجرای چنین سازه هایی در اراضی خود نشان ندادند، ولی افراد بالای ۵۰ سال به دلیل تعصب طایفه ای و منطقه ای و دل‌بستگی که نسبت به فعالیت و محل زندگی پیدا کرده اند هنوز پای بند سنتها بوده و حفظ آن را بعنوان میراثی از اجداد خود می دانند و افراد بین ۳۰ تا ۵۰ ساله نیز در صورتی تمایل به اجرای چنین سازه هایی دارند که حتما حمایت های مالی و فنی از آنها صورت بگیرد. اما به طور کلی بر اساس بررسیهای بعمل آمده در مناطق مورد بررسی در ۵ سال گذشته سازه ای از این نوع که به صورت سنتی ساخته شده باشد، مشاهده نگردید و کمترین زمان گذشته از اجرای آخرین سازه از این نوع به حدود ۱۰ سال گذشته بر می گردد. در یک جمع بندی می توان گفت دیگر تمایل چندانی نسبت به اجرای سازه های سنتی به روش گذشته وجود ندارد و افراد شاغل در این بخش بیشتر تمایل دارند که با استفاده از ابزار مدرن و به روش نوین با استفاده از مصالح مقاوم مانند سنگ و سیمان و کار گذاشتن موتور پمپ و امثالهم به اجرای چنین سازه هایی اقدام نمایند و مسایل اقتصادی نسبت به موارد و بحث های اجتماعی اهمیت بیشتری یافته است.

از نظر تاثیر این سازه در ایجاد شغل و به اصطلاح اشتغالی به صورت آماری می توان گفت در اکثر موارد وجود یا احداث این سازه در هر منطقه باعث ایجاد شغل یا افزایش تعداد افراد شاغل در بحث زارعت و باغداری شده است. به طوریکه در حدود ۴۷ درصد از سازه های مورد بررسی باعث ایجاد اراضی جدید، ۵۸ درصد باعث تبدیل اراضی دیم به اراضی آبی در نتیجه افزایش در آمد و میزان اشتغال بوده است. بطوریکه با توجه به حجم آبیگری هر گل حداقل ۲ و حداکثر ۵ نفر اشتغالی داشته است.

۵-۷- ارزش اقتصادی سازه

بر اساس نتایج به دست آمده از بررسیهای میدانی وجود سازه گل در یک منطقه منجر به ایجاد اراضی جدید کشاورزی آبی و یا تبدیل اراضی دیم به آبی با وسعت های مختلف با توجه به حجم و آبدهی سازه گردیده است. همچنین بحث دیگر در این مورد امکان کاشت درختان مثمر و غیر مثمر و محصولات با نیاز آبی بالا در اثر احداث اینگونه سازه ها در مناطقی که چنین شرایطی برقرار نبوده است می باشد.

میزان آب استحصالی در نتیجه احداث این سازه بستگی تام و تمامی به موارد زیر دارد.

- ۱- ابعاد و حجم سازه که خود بسته به شرایط و میزان آب استحصالی از منابع آب چون چشمه ها و قنوت دارد.
- ۲- شرایط اقلیمی منطقه و به خصوص میزان بارش سالانه که خود تعیین کننده مقدار آبدهی چشمه ها و قنوت تامین کننده آب سازه دارد.

۳- ساختمان و میزان دقتی که در تعیین محل مناسب، آماده سازیهای لازم از قبیل نفوذ ناپذیر کردن محل احداث سازه، تحکیم کف و دیواره و عایق بندی مناسب آن، فاصله آن نسبت به محل چشمه ها و قنوت، عایق بندی نهر های انتقال آب و در نهایت انجام منظم و مرتب عملیات مرمت و نگهداری سازه، از قبیل لایروبی سالانه و تعمیرات مورد نیاز صرف می گردد. در مورد سطح زیر کشت و درآمد سالانه و مقایسه آن با عرصه مشاهده بدون سازه باید موارد بیان شده در دو مورد بالا را مد نظر قرار داد. یعنی حجم سازه و میزان آب استحصالی و نوع تغییری که در اثر احداث سازه در کاربری اراضی منطقه به وجود آمده، یعنی ایجاد اراضی جدید یا تبدیل اراضی دیم به آبی و همچنین نوع محصول کاشته شده در

بر اساس بررسیهای میدانی گل مورد نظر در روستای تهم دارای ابعاد ۲۰ متر طول، ۱۰ متر عرض، ۲ متر ارتفاع در نتیجه حجمی در حدود $400 m^3$ دارد.

$$V = 2 \times 10 \times 20 = 400 \quad m^3$$

در طول شبانه روز حداقل به طور متوسط ۳ بار امکان استفاده از آب جمع شده در آن وجود دارد که این میزان ممکن است به دلیل افزایش یا کاهش بارندگی و در نتیجه آبدهی چشمه یا قنات تامین کننده آب آن که در مورد سازه مورد نظر قنات است، تغییر نماید. بر اساس بازدیدهای میدانی و پرسش از افراد بهره بردار در هر بار نزدیک به ۸۰ درصد حجم کل از آب پر می شود. پس بر این اساس حجم آب استحصالی در هر نوبت برابر خواهد بود با:

$$V_{ab} = V \times \%80 \Rightarrow 400 \times \%80 = 320 m^3$$

$$V_{abt} = 320 \times 3 = 960 m^3$$

اما با توجه به مدت زمان کار در منطقه که از اردیبهشت تا آذر ماه می باشد نزدیک به ۸ ماه امکان استفاده از آب جمع شده در پشت این سازه برای کشاورزی وجود دارد و با در نظر گرفتن این موضوع که از شهریور ماه به بعد میزان آب استحصالی نسبت به ماههای گذشته به دلیل پایین افتادگی سطح آب زیر زمینی منطقه و در نتیجه کاهش بده قنات کم می شود که طبق گفته بهره برداران از ۳ نوبت به ۲ نوبت کاهش می یابد. لذا کل حجم قابل استحصالی از این سازه به صورت زیر محاسبه گردیده است.

$$V_m = 960 \times 31 = 29760 m^3$$

حجم کل آب استحصالی در چهار ماهه اول $V_{m41} = 29760 \times 4 = 119040 m^3$

حجم آب استحصالی در ۴ ماهه دوم $640 \times 30 \times 4 = 76800 m^3$

حجم کل آب استحصالی $V_t = 119040 + 76800 = 195840 m^3$

ذکر این نکته نیز ضروری می نماید که در صورت عدم وجود این سازه، با توجه به آبدهی کم اکثر چشمه ها و قنات تامین کننده آب سازه، آب مستخرج از آنها در مسیر انتقال بصورت نفوذ بداخل زمین تلف میگردد.

بر اساس بررسیهای صورت گرفته از طریق محاسبه هزینه های مصرف شده برای ساخت سدهای خاکی، بندهای انحرافی و ایستگاه پمپاژ در سطح استان زنجان در سال ۱۳۸۰ توسط سازمان مدیریت و برنامه ریزی و مدیریت آبخیزداری استان، هزینه متوسط واحد آب قابل استحصال از طریق احداث این سازه هر متر مکعب واحد آب در حدود ۱۰۷ ریال محاسبه شده است که اگر همین مبلغ را فرض نمائیم ارزش اقتصادی کل حجم آب استحصالی، در مورد سازه گل روستای تهم با فرض اینکه احداث گل باعث استحصال مناسب آب شده در حدود ۲۱ میلیون ریال خواهد بود.

$$Pr = 195840 \times 107 = 21 \times 10^6 \text{ ریال}$$

از طرف دیگر همانطور که اشاره شد، این حجم آب می تواند اراضی به وسعت حدود ۴ هکتار را تحت پوشش قرار دهد و با توجه به محصولات قابل کشت آبی منطقه که از نوع گندم، جو و یونجه است، ارزش اقتصادی ناشی از کاشت آبی این محصولات با استفاده از آب استحصالی این سازه بقرار زیر می باشد.

۵-۷-۱- محاسبه هزینه احداث

برای محاسبه هزینه های احداث سازه گل به قیمت روز بر اساس پرسشنامه های پر شده از اهالی به شکل زیر عمل گردیده است. با توجه به ابعاد سازه مورد بحث از اهالی سوال شد که اگر در زمان حاضر بخواهند سازه ای در این ابعاد بسازند چه مصالح و لوازمی لازم دارند و به چه مقدار و همچنین چند نفر روز کارگر برای آن مورد نیاز است و دستمزد هر نفر در روز چقدر می باشد. طبق بررسیهای بعمل آمده در این تحقیق هزینه احداث یک گل با توجه به شرایط منطقه ای و محلی متفاوت بوده و تابع عواملی به شرح زیر می باشد.

۱- محل احداث گل یعنی مکان قرار گیری در یک دشت باشد یا در دامنه یک کوه

- ۲- میزان سفتی و سنگلاخی بودن محل که در تعداد نفر/ روز کارگر موثر می باشد.
- ۳- ابعاد سازه که خود وابسته به دو عامل قبلی و همچنین مهمتر از آن به میزان آب استحصالی بستگی دارد.
- ۴- مقدار زمین موجود و مناسب برای کشت وزرع
- ۵- توان مالی صاحب زمین و سازه
- ۶- میزان مشارکت صاحبان اراضی اطراف سازه و اهمیتی که آنها نسبت به امر کشاورزی دارند.
- ۷- ارزش و بهای آب استحصالی و کمبود یا فراوان بودن آن در منطقه
- البته عوامل دیگری نیز دخالت دارند که به دلیل اهمیت کم آنها از ذکر آن خودداری می گردد. اما به طور کلی در این تحقیق جهت محاسبه هزینه احداث و نگهداری بیشتر به جنبه های انسانی با استفاده از نیروی کار، کارگری توجه شده است که هزینه اصلی در این زمینه می باشد.
- برای مثال: در مورد یک سازه گل در روستای تهم به شکل زیر عمل شده است.
- این سازه را ۱۵ نفر در ۱۰ روز میتوانند احداث نمایند که دستمزد هر نفر ۳۵۰۰۰ ریال (در سال ۱۳۸۱) است.
- ریال $۱۰ \times ۳۵۰۰۰ = ۳۵۰۰۰۰$ = هزینه کارگری احداث
- هزینه های متفرقه شامل تهیه ابزار (بیل، کنگک، قلم آهنی ...) و تهیه غذا و سایر موارد.
- ریال $۱۵ \times ۵۰۰۰ = ۷۵۰۰۰$ = هزینه غذا
- ریال ۵۰۰۰ = هزینه لوازم
- ریال $۳۵۰۰۰۰ + ۷۵۰۰۰ + ۵۰۰۰ = ۳۶۲۵۰۰۰$ = هزینه کل احداث
- هزینه نگهداری این سازه شامل لایروبی سالانه داخل آن و نهرهای انتقال آب به اراضی می باشد که به طور متوسط ۵ نفر در یک روز می توانند در مورد این سازه انجام دهند.
- ریال $۵ \times ۳۵۰۰۰ = ۱۷۵۰۰۰$ = هزینه نگهداری در سال اول
- بر این اساس هزینه نگهداری سالانه از این سازه در حدود ۳٪ کل هزینه احداث می باشد.

۵-۷-۲- هزینه های بهره برداری محصول

- برای محاسبه سود حاصل از احداث سازه گل، محصول یونجه بعنوان معرف انتخاب و هزینه های مراحل مختلف کاشت، داشت و برداشت آن بشرح زیر محاسبه می گردد.
- ۱- **هزینه تهیه بذر:** هر کیلو بذر یونجه از نوع رقم مناسب برای استان در سال ۱۳۸۱، ۱۱۰۰۰ ریال قیمت داشت برای یک هکتار حدود ۵۰ کیلو گرم بذر یونجه مورد نیاز است. پس هزینه بذر در یک هکتار برابر است با:
- ریال $۵۰ \times ۱۱۰۰۰ = ۵۵۰۰۰۰$

۲- هزینه کاشت با استفاده از کارگر یا تراکتور

- با استفاده از کارگر

هزینه های متفرقه شامل هزینه های مربوط به تامین غذا و ابزار

هزینه های متفرقه + دستمزد = هزینه کل

ریال $۳۵۰۰۰۰ + ۱۰۰۰۰۰ = ۴۵۰۰۰۰$

- با استفاده از تراکتور

هزینه هر ساعت کار تراکتور در سال ۱۳۸۱ با احتساب هزینه های جانبی ۳۰۰۰۰ ریال یک هکتار در حدود ۱۰ ساعت کار تراکتور می باشد.

ریال $۳۰۰۰۰ \times ۱۰ = ۳۰۰۰۰۰$

۱۰

ذکر این نکته ضروری است که در همه جا امکان استفاده از تراکتور وجود ندارد و بیشتر اراضی اهالی به صورت قطعات کوچک می باشد، لذا در مورد کاشت یونجه استفاده از کارگر عمومی تر و رایج است.

۳- **هزینه های برداشت محصول:** یک هکتار یونجه توسط افراد ماهر در کار برداشت به اصطلاح محلی (کرنتی زن) در طول ۲ روز با دستمزد ۱۰۰۰۰۰ ریال با احتساب هزینه های جاری آن قابل برداشت است.

ریال $200000 = 1000000 \times$

۴- **هزینه حمل و نقل و انتقال به انبار:** با در نظر گرفتن میزان محصول یونجه آبی در هر هکتار $4/5$ تن و فرض اینکه متوسط هر بسته خشک شده ۵ کیلوگرم وزن دارد و با احتساب حداقل 10% تلفات احتمالی (بر اساس برآوردهای میدانی از بهره برداران)

$$\text{بسته } 5 \text{ کیلویی } 810 = 4050 \div 5 \quad \text{کیلوگرم } 4050 = \text{محصول} \quad \text{تن } 4/5 \times 10 = 45$$

جهت حمل و نقل از تریلر و تراکتور استفاده می شود که ظرفیت متوسط آن ۵۰ بسته در هر بار و با هزینه $20/000$ ریال می باشد که بر این اساس کل هزینه حمل و نقل برابر خواهد بود با

$$\text{ریال } 320/000 = 16 \times 20/000 = 16 \times 20 \approx 16/2 = 810 : 50$$

هزینه حمل و نقل + هزینه برداشت + هزینه کاشت + هزینه بذر = کل هزینه بهره برداری

$$\text{ریال } 1520000 = 320000 + 200000 + 450000 + 550000$$

هزینه های بهره برداری + هزینه احداث = کل هزینه های صرف شده

$$\text{ریال } 5145000 = 3625000 + 1520000$$

۵-۷-۳- درآمد های حاصل از احداث گل

۱- **کنترل آب و کاشت محصولات کشاورزی:** برای بررسی این مورد نیز محصول یونجه بعنوان محصول معرف انتخاب و مورد ارزیابی قرار گرفته است. بر اساس بررسیهای به دست آمده در استان زنجان هر هکتار زمین با محصول یونجه آبی در حدود $4/5$ تن محصول دارد که اگر میزان 10% تلفات را در نظر بگیریم $4/5$ تن افت و در حدود $4/5$ تن محصول بدست آمده که در حدود ۸۱۰ بسته ۵ کیلویی در هکتار می شود. همانطور که گفته شد هر بسته ۵ کیلوگرم خشک بین ۵۰۰۰ تا ۶۰۰۰ ریال و به طور متوسط ۵۵۰۰ ریال قیمت دارد. بر این اساس درآمد حاصله از یک هکتار محصول یونجه آبی به صورت زیر محاسبه می شود.

$$\text{مقدار درآمد در یک هکتار} \quad \text{ریال } 510 \times 5500 = 44/55 \times 10^5$$

هزینه کل - درآمد کل = میزان سود حاصله

$$\text{ریال } 510 \times 10^5 = 29/35 \times 10^5 - 15/2 \times 10^5 = 44/55 \times 10^5 = \text{میزان سود حاصله}$$

بر اساس بررسیهای صورت گرفته این گل میتواند ۴ هکتار را آبیاری نماید، در آمد حاصل برابر خواهد بود با

$$\text{درآمد ۴ هکتاری اراضی تحت آبیاری} \quad \text{ریال } 178/2 \times 10^5 = (44/55 \times 10^5 \times 4)$$

۲- **کنترل آب و نفوذ آن بداخل زمین:** اگر براساس بررسیهای میدانی و نظرات کارشناسی مسایل آب ۳۰

درصد حجم آب ذخیره شده در سازه گل بداخل زمین نفوذ نماید. با احتساب هر مترمکعب آب کشاورزی ۳۰ ریال درآمد حاصله از نفوذ آب به داخل زمین برابر خواهد بود با:

$$195840 \times 0/3 \times 30 = 1762560$$

بنابراین کل در آمد حاصله از یک سازه گل برابر با $195/83 \times 10^5$ ریال

۵-۷-۴- نسبت سود به هزینه

با انجام محاسبه هزینه ها و درآمدها به شرحی که گذشت و با فرض اینکه عمر مفید این سازه نامحدود است

اما بر اساس تجارب بهره برداران ۲۵ سال فرض شده، نسبت سود به هزینه آن بشرح زیر محاسبه می گردد.

نکته: جهت یکسان و فعلی سازی هزینه ها و سود حاصله در سالهای آتی با توجه به عمر مفید سازه از فرمول زیر و متوسط نرخ تورم کشوری (براساس اطلاعات بانک مرکز و سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشوری) استفاده شده است. بر این اساس متوسط نرخ تورم از سال ۱۳۶۹ تا ۱۳۸۲ برابر با $21/8$ درصد محاسبه شده که این رقم برای فعلی سازی مد

$$B = A(1+i)^n \quad \text{نظر قرار گرفته است.}$$

در این فرمول B هزینه یا سود آتی و A هزینه یا سود فعلی و n تعداد سال و i سود مورد نظر می باشد
ریال $5145000 =$ هزینه سال اول

ریال $2/515 \times 10^6 = (1,218)^2 * 1695000 =$ هزینه سال دوم

ریال $144/38 \times 10^5 = 51,45 \times 10^5 - 195,83 \times 10^5 =$ سود سال اول

هزینه از سال دوم به بعد شامل هزینه نگهداری (175000 ریال) و هزینه های بهره برداری (1520000 ریال) خواهد بود بر این اساس مجموع هزینه های جاری از سال دوم به بعد از طریق فرمول زیر بر اساس سال مبنای 80-1379 فعلی سازی و

محاسبه شده است. یال $29/05 \times 10^6 = (1,218)^2 * (15,2 \times 10^5 - 195,83 \times 10^5) =$ سود حاصله در سال دوم

ریال $152,34 \times 10^8 =$ مجموع سود 25 ساله

هزینه های جاری در 25 سال عمر سازه گل ریال $11,86 \times 10^8$

$12,84 =$ نسبت سود به هزینه با محصول معرف یونجه

ریال مترمکعب 26 = (مترمکعب) 195840 / (ریال) 5145000 حجم آب/کل هزینه = ارزش آب



شکل (3) - نمایی از یک سازه گل احداث شده در منطقه زنجان

6- نتیجه گیری

نتایج بدست آمده از این تحقیق را با توجه به ارزیابی اقتصادی و اجتماعی انجام شده بر روی داده های جمع آماری شده را می توان بصورت زیر ارائه نمود:

1- از نظر تجهیزات، امکانات و شرایط مورد نیاز برای اجرای این سازه باید گفت که گل با استفاده از ابزار و امکانات محلی و منطقه ای نظیر بیل و کلنگ و در اراضی شیب دار و دامنه کوهها و با استفاده از نیروی انسانی ایجاد می شود.

2- بررسی عملکرد و آثار اجتماعی این سازه نشان دهنده این است که روش سنتی گل از قدیم الایام در منطقه رایج بوده و بصورت یک سازه و روش سنتی برای بهره برداری از جریانهای سطحی با دبی کم در طول سالهای گذشته دور بوجود آمده و بصورت سینه به سینه از نسلی به نسل دیگر انتقال پیدا کرده، لذا چون ماهیت محلی و بومی دارد، از نظر مشارکت پذیری و قبول آن از طرف ساکنان منطقه هیچ گونه مشکلی نداشته و به نحوی از آن استفاده می شود که تمام مسایل حقوقی (حقابها)، فرهنگی (حفظ آداب و سنن) و اجتماعی مرتبط به آن و موثر در جامعه روستایی حفظ گردد.

3- مردم در پیدایش و احداث این سازه ها به وجه احسن و عالی طراح، مجری و بهره بردار می باشند و این یعنی یک مشارکت کاملاً عملی، اختیاری و موثر و لذا چون خود مردم در تمام مراحل احداث یک گل دخالت دارند، آنرا به چشم یک مولود نگاه کرده و در حفظ و نگهداری آن از جان مایه می گذارند. نکته دیگر در مورد این سازه ایجاد مالکیت و اشتغالزایی و افزایش درآمد برای بهره برداری روستایی می باشد.

۴- از نظر مدت زمان مورد نیاز برای اجراء و انعکاس نتایج کار در مورد این سازه، باید گفت که سازه سنتی گل با توجه به ابعاد آن در طول ۳ تا ۳۰ روز احداث شده و با تجمع آب در پشت آن و استفاده از آن برای آبیاری اراضی محدود زیر دست آن، نتیجه کار با سرعت قابل درک و لمس می‌باشد.

۵- ارزیابی اقتصادی یا بعبارت دیگر بررسی هزینه‌ها، درآمدها، سود و در نهایت محاسبه نسبت سود به هزینه (۱۲/۸۴) در مورد این سازه با توجه به بررسی‌های صورت گرفته نشان‌دهنده و بیانگر این موضوع است که این سازه سنتی از نظر هزینه و سرمایه مورد نیاز در حد توان یک خانواده با درآمد متوسط روستایی بوده و اکثر افراد و بهره‌برداران روستایی می‌توانند نسبت به احداث آن از نظر سرمایه مورد نیاز، اقدام نمایند. بر این اساس سازه گل ارزش و توجیه اقتصادی بالایی دارد. همچنین ارزش واحد آب (مترمکعب) استحصالی در گل در حدود ۲۶ ریال است که در مقایسه با سازه‌های نوین رقم بسیار مناسب و معقولی می‌باشد.

بطور کلی با توجه به ارزیابی اجتماعی و اقتصادی صورت گرفته و مشکل کمبود آب به نظر می‌رسد، سازه گل (استخر خاکی) یکی از روش‌های مناسب و مفید برای کنترل و بهره‌برداری از منابع آب محدود موجود در مناطق کوهستانی و کوهپایه‌ای در سطح استان زنجان می‌باشد که اکثر کاربران روستائی قادر به پیاده‌سازی و بهره‌برداری از آن هستند. مهمترین مشکل این سازه مربوط به نحوه عایق‌سازی و احداث آن می‌باشد. بعبارت دیگر لازم است کاربران روستائی در هنگام احداث اینگونه سازه‌ها نسبت به کنترل نفوذ ناخواسته آب از کانال یا نهر انتقال و کف گل با استفاده از روش‌هایی مانند، سنگ فرش کردن نهر انتقال، استفاده از خاک رس و تحکیم مناسب آن در کف گل یا بصورت محدود استفاده از نایلون ضخیم و در صورت فراهم شدن امکانات استفاده از سنگ و ملات در نهر انتقال، کف و دیواره‌های سازه اقدام نمایند.

منابع مورد استفاده

- ۱- بروشکه، ابراهیم، رضا سکوتی و جمال قدوسی، بررسی و ارزیابی اقتصادی فعالیت‌های سنتی و نوین حفاظت آب و خاک در استان آذربایجان غربی، کنفرانس سراسری آبخیزداری و مدیریت منابع آب و خاک ۲۰-۲۱ اردیبهشت ۱۳۸۳ کرمان.
- ۲- عرب خدری، م. ۱۳۷۴. بندسار: یک روش سنتی بهره‌وری از سیلاب در استان خراسان. مجله پژوهش و سازندگی. معاونت آموزش و تحقیقات. وزارت جهاد سازندگی. شماره ۲۶.
- ۳- نیلی، ن. ۱۳۷۹. بررسی نقش تراسبندی (در اراضی شیبدار) در کاهش میزان فرسایش و بهبود وضع کشاورزی، اقتصادی و اجتماعی آبخیزشان. مجموعه مقالات دومین همایش ملی فرسایش و رسوب. معاونت آبخیزداری. مرکز انتشارات کمسیون ملی یونسکو در ایران. ص ۳۴۱.
- ۴- رضایی، ح. ۱۳۷۹. باغات دیم روانابی ارمغان اشتغال، رفاه روستائیان و افزایش منابع آبی زیرزمینی. مجموعه مقالات اولین کنفرانس ملی بررسی راهکارهای مقابله با کم‌آبی و خشکسالی کرمان. جهاد دانشگاهی استان کرمان. ص ۵۵۴ - ۵۶۰.
- ۵- سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی استان زنجان، علل عدم استفاده مطلوب از آب در بخش کشاورزی، نشریه شماره ۲۵۱، مردادماه ۱۳۸۱، ۱۳۵ ص.
- ۶- صابری، ابراهیم، ۱۳۸۱، تجزیه و تحلیل اثرات اقتصادی عملیات آبخیزداری در حوضه آبخیز پاکل استان مرکزی، مجموعه مقالات همایش ملی مدیریت اراضی فرسایش خاک و توسعه پایدار
- ۷- عبدی، پرویز، بررسی و ارزیابی اقتصادی و اجتماعی عملیات سازه‌ای و بیولوژیک سنتی و نوین حفاظت آب و خاک در استان زنجان، مرکز تحقیقات منابع طبیعی و اموردام زنجان، ۱۳۸۰.
- ۸- فلاورجانی، محمد شمس، ۱۳۷۹، بررسی اثرات اقتصادی طرح‌های آبخیزداری در حوضه آبخیز جله رود، دانشگاه علامه طباطبائی
- ۹- فیله‌کش، اسماعیل. ۱۳۷۹. بررسی روش‌های سنتی مقابله با کم‌آبی در مناطق خشک و نیمه‌خشک (سبزوار). مجموعه مقالات اولین کنفرانس ملی بررسی راهکارهای مقابله با کم‌آبی و خشکسالی کرمان. جهاد دانشگاهی استان کرمان. ص ۶۹۲ تا ۷۰۱.
- ۱۰- مدیریت آبخیزداری استان زنجان، بخش ارزیابی و مطالعات، ۱۳۸۱.
- ۱۱- مرکز تحقیقات منابع طبیعی و اموردام استان زنجان، سیمای مرکز تحقیقات منابع طبیعی و اموردام استان زنجان، زمستان ۱۳۷۴،

12-CHAG.XING.JIN, farmland rainwater catchment technique in china, the 8th international conference on ravinwater catchments system.

13-Y., Agnihotry, J.S.Samra.1997. Watershed mangement, A key to uplift Socio-Economic status in the shivalik foothill village in India, the 8^m international conference on ravinwater catchments system.