

طبقه بندی مشکلات بندسازها و ارائه توصیه‌های فنی برای اصلاح آنها

علی اکبر عباسی^۱، یدالله قیصری^۲

- ۱- عضو هیأت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خراسان رضوی
 - ۲- کارشناس مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خراسان رضوی

چکیده

استفاده مستقیم از سیلاب و رواناب دامنه‌ها برای کشاورزی در بسیاری از کشورهای جهان از گذشته‌های دور معمول بوده که امکان اسکان دائمی انسان‌ها به ویژه در مناطق خشک و نیمه خشک را فراهم کرده است. در مناطق خشک و نیمه خشک ایران نظیر جنوب خراسان از دیرباز با ایجاد بندرسار ضمن جلوگیری از هدر رفتن جریان‌های فصلی، برای کشت و کار از این جریانات استفاده می‌شده است. در بندرسارها با ذخیره رطوبت در داخل رسوبات داخل بند سار شرایط برای کشت و کار و تولید محصولات کشاورزی فراهم می‌گردد. بررسی‌های قبلی و مشاهدات میدانی بیانگر این است که اکثر سازه‌های انحراف سیل از رودخانه به بندرسارها، معمولاً بسیار ابتدایی بوده و از استحکام مناسبی برخوردار نیست و در اثر وقوع هر سیل تخریب می‌گردد و معمولاً بعد از هر سیل گیری نیاز به ترمیم دارد. دیواره بندرسارها که باید بر روی خطوط تراز احداث گردد؛ کاملاً از این خطوط تعیت نمی‌کنند و همچنین به علت عدم کوپیدگی و ایجاد تراکم مناسب ناپایدار هستند. در این طرح تعدادی از بندرسارهای واقع در شهرستان‌های گناوه و سبزوار مورد بررسی قرار گرفت و با بررسی

واژه های کلیدی: روش های بومی، رواناب های سطحی، بهینه سازی، بند سار، گناباد

Classification of Problems of Bandsars and Providing Technical Advice to Improve Them

Ali Akbar Abbasi^{1*}, Yadollah Gheisari²

1-Faculty member of the research center for agriculture and natural resources of Khorasan Razavi

2-Expert of the research center for agriculture and natural resources of Khorasan Razavi

Abstract

Direct use of flooding and runoff of hillsides for agriculture has been common in many countries of the distant past and has provided the possibility of permanent human settlements, especially in arid and semiarid regions. In arid and semi-arid regions of Iran such as southern Khorasan, for long Bandsars have been created to prevent the loss of seasonal flows, which were used for cultivation. Conditions for cultivation and agricultural production are provided by storing water in the sediments within Bandsar. Previous studies and field observations indicate that most of the structures directing flood from river to Bandsars are usually very basic and not strong enough. They are destroyed by each incident of flood and usually need to be repaired after each flood. Bandsar walls that should be constructed on the contour line do not fully abide by these lines. In addition, due to the improper compaction and density, they are unstable. In this study, a number of Bandsars in Gonabad and Sabzevar cities were examined and after analyzing technical issues, recommendations were presented to eliminate possible defects.

Keywords: Bandsar, Gonabad, local methods, optimization, Surface Runoff.

* Corresponding Author's E-mail(Ak_abbas@ yahoo.com)

الف - مقدمه

تحقیقات داخل کشور بیشتر با هدف شناسایی بندسارها و تأثیر رسوگذاری بر کاهش نفوذپذیری بندسارها انجام شده است. (عرب خدری، ۱۳۷۸) با استفاده از نقشه‌های توپوگرافی شبیه متوسط عرصه احداث بندسارها از حداقل ۱/۵ تا حداقل ۴/۴ درصد و میانگین تمام آنها ۲/۵ درصد بیان کرده است. به عبارت دیگر با احداث خاکریزی به ارتفاع ۱/۵ متر می‌توان ۶۰ متر از اراضی بالادست را به زیر سیلاب برد.

(کمالی و همکاران ۱۳۸۴) اهمیت رسوگذاری در شبکه‌های خاک و اراضی، رطوبت قابل استفاده و تغذیه آب‌های زیرزمینی به وجود رسوگذاری تغییرات زیادی را از نظر ویژگی‌های خاک و اراضی، رطوبت قابل استفاده و تغذیه آب‌های زیرزمینی به وجود می‌آورد. همچنین رسوگذاری مواد حمل شده بر کاهش نفوذپذیری نیز مؤثر می‌باشد، به طوری که در شرایط بسیار نامطلوب، به دلیل نهشته شدن ذرات بسیار ریز و با ضخامت زیاد، زهکشی داخلی و حتی تهویه خاک دچار اشکال شدید می‌شود

عباسی (۱۳۸۸) مشکلات نگهداری و بهره برداری در طرحهای آبخیزداری را مورد بررسی قرار داده است که این مشکلات به طور مشابه در سازه‌های مرتبط با بندسارها نیز مشاهده می‌شود.

(عباسی و همکاران ۱۳۹۰ و عرب خدری و همکاران ۱۳۹۰) بیان کرده اند که سازه‌های دهانه‌های آبغیر در اکثر بندسارهای احداث شده به دلیل ضعف مالی روستائیان از استحکام مناسبی برخوردار نیست و معمولاً بعد از هر سیل‌گیری نیاز به ترمیم دارد. اکثر سازه‌های انحراف سیل از رودخانه به بندسارها، معمولاً بسیار ابتدایی بوده و در اثر وقوع هر سیل تخریب می‌گردد. در تحقیقات انجام شده علل تخریب بندسار به شرح زیر معرفی شده است

۱- به علت عدم دستیابی روستائیان به امکانات پیشرفته نظیر دوربین نقشه برداری عمدتاً دیواره بندسارها که باید بر روی خطوط تراز احداث گردد؛ کاملاً از این خطوط تبعیت نمی‌کنند. لذا در پایاب بندسار تخریب گردد.

۲- عدم کوبیدگی و ایجاد تراکم منابع خصوصاً در مواقعی که ارتفاع خاکریز زیاد باشد، سبب ناپایداری و تخریب خاکریزها می‌گردد.

۳- سوراخهایی که حیوانات وحشی و جوندگان نظیر روباه، تشی، موش و خرگوش جهت لانه‌گذاری در بدنه دیواره‌های بندسار به وجود می‌آورند، یکی دیگر از عوامل تخریب بندسارهای است که در موقع سیلاب‌گیری بندها، سیل از این محل را خنک کرده و بعد از مدت کمی موجب تخریب دیواره‌ها می‌گردد. در این زمینه باید یک فاصله مناسب بین محدوده خاکبرداری و خاکریزی وجود داشته باشد تا پایداری خاکریز با خطر مواجه نشود. (عباسی و همکاران، ۱۳۹۰ و عرب خدری و همکاران ۱۳۹۰)



۴- به دلیل نداشتن تخصص و کمبود امکانات و اعتبار، اغلب این سازه‌ها به صورت ابتدایی و بدون برخی از مشخصات فنی لازم الاجرا می‌شوند. از این رو در بعضی از موارد این سازه‌ها کارکرد لازم را نداشته و با مشکل مواجه می‌شود. (عباسی و همکاران، ۱۳۹۰)

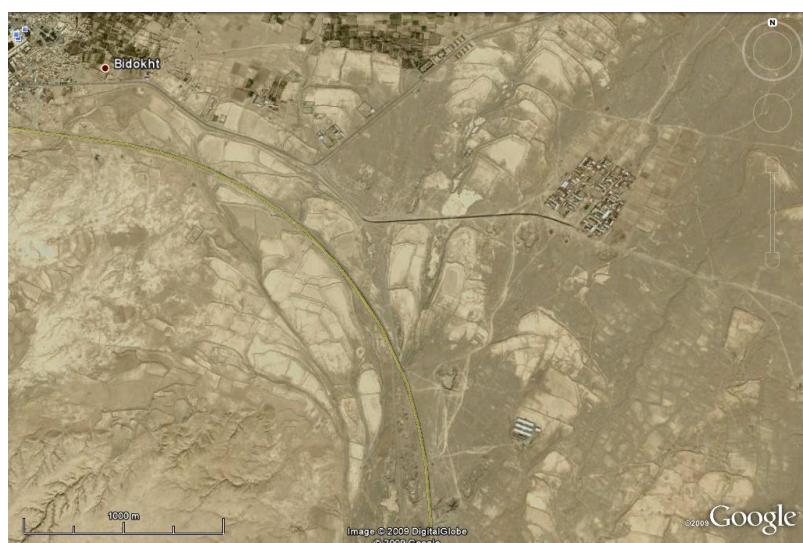
(موسوی نژاد و تایا ۱۳۹۱) بیان کرده اند که سیلاب جاری در رودخانه توسط ترکه بند که در واقع یک نوع مانع احداث شده از مواد رودخانه‌ای در برابر جریان آب است، به داخل بند هدایت می‌شود. این مانع رودخانه‌ای معمولاً در سیلابهای مختلف آسیب می‌بیند و نیاز به مرمت دارد.

Dadrasi Sabzevar and Hasheminejhad (2007) بندسار را عنوان یک سامانه موفق از زراعت با آبیاری سیلابی در مناطق خشک ایران معرفی کرده اند. در این تحقیق به معرفی بندسارهای شهرستان سبزوار پرداخته شده و نحوه آبگیری آنها که به روش آبگیری از رودخانه که با انحراف سیل توسط یک خاکریز و یا یک سازه ابتدایی به داخل بندسار می‌باشد، پرداخته اند. Ghanbarpour و همکاران، (۲۰۰۷) سه روش سنتی بهره برداری از آب برای کشاورزی، قنات، خوشاب و بندسار را مورد مقایسه قرار داده اند و به معرفی ویژگیهای هریک پرداخته اند.

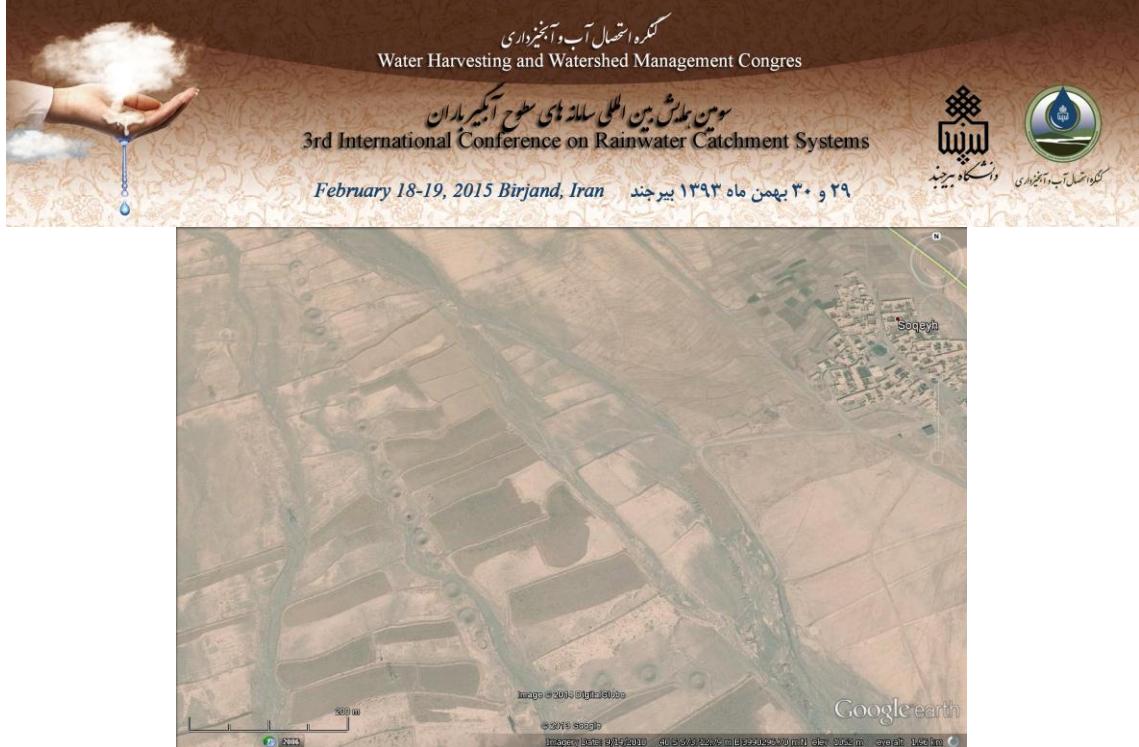
ب-مواد و روش‌ها

۱-منطقه مورد مطالعه

منطقه مورد مطالعه شهرستانهای گناباد و سبزوار می‌باشد. روش مطالعه به صورت پیمایش صحرایی و بررسی منابع و اطلاعات و گزارشات موجود بوده است. بخشی از گستره بندسارها در شهرستانهای گناباد و سبزوار در شکل های ۱ و ۲ آمده است.



شکل ۱- بخشی از گستره بندسارها در گناباد



شکل ۲- بخشی از گستره بندسازها در سبزوار

ج - نتائج

۱- دسته بندی مشکلات بندسازها

۱-۱-آپگیری

در زمان بروز سیلاب، هر یک از کشاورزان مقداری از جریان را منحرف نموده و به داخل بندرسار هدایت می‌کند و یا این که سیلاب مسافت کم و بیش طولانی را در یک نهر طی نماید تا به بندرسار برسد. البته بندرسارهای هم وجود دارد که مستقیماً در جلو آبراهه‌های کوچک احداث و آب وارد اولین بند می‌شود و مازاد آن از خروجی وارد بندهای زیر دست می‌گردد. شکل ۳ نمونه‌های از آبگیری بندرسارها از خشکه‌رودها را نشان می‌دهد.



شکل ۳- آبگیر یک بندساز بروی خشکه رود در سبزوار



بررسی‌ها نشان می‌دهد که سازه‌های دهانه‌های آبگیر در اکثر بند سارهای احداث شده به دلیل ضعف مالی روزتاییان از استحکام مناسبی برخودار نیست و معمولاً بعد از هر سیل‌گیری نیاز به ترمیم دارد. اکثر سازه‌های انحراف سیل از رودخانه به بند سارها، معمولاً بسیار ابتدایی بوده و در اثر وقوع هر سیل تخرب می‌گردد و لذا می‌بایستی در احداث آن دقت لازم را مبذول داشت.

۲-۱- خاکریزهای اطراف بند سارها

قسمت اصلی یک بند سار، بدنه خاکی یا خاکریز اطراف آن می‌باشد که سبب می‌شود، سیلاب منحرف شده به درون بند سار، در پشت آن ذخیره شود و همراه با رسوبگذاری و ذخیره رطوبت، بستر مناسب را برای کشت و کار فراهم آورد. اما به علت عدم دستیابی روزتاییان به امکانات پیشرفته نظیر دوربین نقشه برداری عمدتاً دیواره بندسارها که باید بروی خطوط تراز احداث گردد، از این خطوط تبعیت نکرده، لذا در موقع تجمع سیلاب در سراب این دیواره‌ها در بیشتر مواقع بخشی از آن تخرب شده و علاوه بر هدر رفت سیلاب باعث تخرب دیگر بندسارها در پایاب بند سار تخرب شده می‌گردد. عدم کوبیدگی و ایجاد تراکم مناسب خصوصاً در موقعی که ارتفاع خاکریز زیاد باشد، سبب ناپایداری و تخرب خاکریزها می‌گردد. یکی دیگر از عوامل تخرب بند سارها سوراخ‌هایی است که حیوانات وحشی و جوندگان نظیر روباه، تُشی، موش و خرگوش جهت لانه گذاری در بدنه دیواره‌های بندسارها به وجود می‌آورند، که در موقع سیلاب‌گیری بندها، سیل از این محل‌ها رخنه کرده و بعد از مدت کمی موجب تخرب دیواره بند سار می‌شود. از طرفی معمولاً خاکریزی دیواره‌های بندسار از پایاب آن صورت می‌گیرد که این موضوع باعث کاهش پایداری دیواره‌ها می‌گردد. در این زمینه باید یک فاصله مناسب بین محدوده خاکبرداری و خاکریزی وجود داشته باشد تا پایداری خاکریز با خطر مواجه نشود. شکل ۴ نمونه‌ای از این نوع تخرب را نشان می‌دهد.



شکل ۴- نمونه‌ای از تخرب ایجاد شده در بدنه خاکریز یک بند سار در گناباد

۱-۳-سازه‌های ایمنی در بند سارها

اگرچه در بند سارها بر اساس نیاز و با توجه به تجربه، سازه‌های لازم برای اینمنی بندسارها در نظر گرفته می‌شود ولی به دلیل نداشتن تخصص لازم و کمبود امکانات و منابع مالی لازم، اغلب این سازه‌ها به صورت ابتدایی و بدون مشخصات فنی لازم اجرا می‌شوند. از این‌رو در بعضی از موارد این سازه‌ها کارکرد لازم را نداشته و با مشکل مواجه می‌شود.

۲- مسائل نگهداری بندسازها

از جمله مسائلی که نقش اساسی در عملکرد بندسارها دارد، مسائل مرتبط با نگهداری می‌باشد که در صورت رعایت نشدن، می‌تواند سبب تخریب و یا عدم کارایی مناسب بندسار گردد. در صورتیکه نگهداری سیستم در دستور کار نباشد مسائلی نظیر ایجاد شکاف و سوراخ در بدنه خاکریز و تخریب آن، آزاد شدن حجم قابل توجهی از آب و رسوب و تشدید احتمال تخریب بندهای پایین‌تر را در بی‌خواهد داشت. بخشی از تخریب‌ها ناشی از فعالیت جوندگان نظیر موش می‌باشد که سبب ناپایداری خاکریزها می‌شود و به صورت دوره‌ای باید مورد بازبینی و مرمت قرار گیرد. نمونه‌ای از سوراخ ایجاد شده در بدنه خاکریز در یکی از بندسارهای سبزوار در شکل ۵ نشان داده است.



شکل ۵ - سوراخ های ایجاد شده در بدن خاکریز که نیاز به مرمت دارد

ج - پیشنهادهای اصلاحی

- در ایجاد بندسازها رابطه‌ای بین میزان دبی سیلاب ورودی به بند و خروجی از آن وجود ندارد و این امر باعث سرریز شدن آب از بعضی قسمت‌ها و ایجاد شکاف و تخریب بند می‌گردد. برای این منظور با محاسبه دبی ورودی، دهانه آبگیر به نحوی محاسبه و اجرا شود که آب اضافی وارد سیستم نشود و در مسیر جریان طبیعی به پایین دست منتقل شود.
 - احداث پشت‌های خاکریزها در همه جا بر روی خطوط تراز نمی‌باشد. و این مسئله باعث انباشته شدن سیلاب در قسمت‌هایی از بند و آبگیری غیریکنواخت سطح بند می‌گردد. برای رفع این مشکل در اجرای خاکریزها از دوربین و ترازیاب استفاده گردید.



سیمین ملیّتی بین‌المللی سامانه‌های جمع آبکشیدن
3rd International Conference on Rainwater Catchment Systems

February 18-19, 2015 Birjand, Iran

۲۹ و ۳۰ بهمن ماه ۱۳۹۴ بیرجند

- پشتنهای از نظر ضخامت یکنواخت احداث نشده و به خوبی متراکم نمی‌شوند لذا از قسمتهای ضعیفتر دچار شکستگی‌هایی می‌گردند. یکنواختی احداث پشتنهای مدنظر قرار گیرد.
- معمولاً خاک مورد استفاده برای ایجاد خاکریزها، خاک سطحی روی زمین بوده که دارای مقدار متنابهی مواد آلی است و لذا خوب متراکم نمی‌شوند. در این خصوص بهتر است لایه سطحی را برداشته و برای خاکریزی از خاک‌های زیرین استفاده شود و مجدداً خاک‌های لایه سطحی در سطح بند پخش و تسطیح گردد.
- برای ایجاد تراکم در خاکریزها، کوبیدگی لازم با بیل تراکتور و یا بیل مکانیکی انجام شود و به تراکم مورد نظر برسد.
- معمولاً برای خاکریزی دیوارهای بندسار از پایاب آن خاکبرداری صورت می‌گیرد که این موضوع باعث کاهش پایداری دیوارهای می‌گردد. در این زمینه باید یک فاصله مناسب (حداقل ۲ متر) بین محدوده خاکبرداری و خاکریزی وجود داشته باشد تا پایداری خاکریز با خطر مواجه نشود.
- تناسبی بین ارتفاع بند با عمق آبگیری و فاصله خاکریزها در همه جا وجود ندارد. این موضوع در هنگام سیل‌گیری و پس از پرشدن بند، ممکن است در اثر وزش باد منجر به تخریب لبه بند گردد. لذا با توجه به شیب عمومی زمین در هر منطقه این ارتفاع باید از سطح داغاب پشت خاکریز قبلی حداقل ۵۰ سانتیمتر بیشتر باشد تا همه سطح بند آبگیری شده و در هنگام وزش باد از لبه‌های خاکریز سرریز نشود. به عبارت دیگر برای خاکریزها ارتفاع آزادی معادل حداقل ۵۰ سانتیمتر در نظر گرفته شود. در صورت زیاد بودن ارتفاع خاکریز یا زیاد بودن مساحت بندسار لازم است که این ارتفاع بیشتر در نظر گرفته شود.
- معمولاً در بندسارها حضور جوندگان باعث ایجاد سوراخ‌ها و منافذی در پشتنهای می‌گردد که در زمان آبگیری بندسارها، سبب تخریب خاکریزها می‌گردد. کنترل آفاتی مثل موش و خرگوش جهت ممانعت از لانه‌گذاری در خاکریزها همه ساله لازم است صورت گیرد. توصیه می‌شود مارها در بندسارها از بین برده نشوند چون جمعیت موش‌ها را کم می‌کنند.
- غرقاب شدن زیاد محصولات کاشته شده در داخل بندها گاهی اوقات منجر به خفگی این محصولات می‌گردد و برای رفع این مشکل زارع مجبور می‌شود تا از محلی پشتنه را شکاف داده و سیلاب جمع‌آوری شده را تخلیه نماید. ایجاد سرریز اضطراری در داخل بند که در موافق ضروری امکان تخلیه آب بندها را برای جلوگیری از غرقاب شدن محصول و یا آماده کردن آن برای کشت فراهم نماید، در راستای اصلاح این سیستم می‌باشد.
- بازبینی منظم اجزاء بندسار قبل از شروع فصل بارندگی و بعد از وقوع سیلاب انجام شود.
- تحکیم قسمتهای ضعیف و افزایش ارتفاع بنده بند متناسب با رسوبگذاری صورت گیرد.



- ترمیم خرابیهای هر ساله و مرمت آن قبل از فصل بارندگی و جریان سیلاب در برنامه کاری کشاورز باشد.
- لانه حیواناتی که در بدنه خاکریزها ایجاد می‌شود، مسدود و ترمیم شود.
- نهر آبرسان در موقع لزوم لاپرواپی و موانع آن بر طرف شود.
- هرساله محل آبگیری بازبینی و مستحکم شود. آب مازاد بندها نیز پس از هر سیل گیری تخلیه گردد.

۵- فهرست منابع

- عباسی، ع. ا. ۱۳۸۸. ضرورت بهره برداری و نگهداری در طرح‌های آبخیزداری، همایش آبخیزداری و بحران آب و خاک، بجنورد
- عباسی، ا.، توکلی، ح. و عرب خدری، م.، ۱۳۹۰. بررسی مشکلات و توصیه‌های فنی برای اصلاح بندسارها، نشریه مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خراسان رضوی.
- عرب خدری، م.، ۱۳۷۸، بهره‌برداری از سیلاب با بندسار، اولین کارگاه علمی بخش تحقیقات مدیریت و بهره‌برداری از سیلاب، صفحه ۳۴.
- عرب خدری، م.، کمالی، ک. و عباسی، ا.، ۱۳۹۰. بهره‌برداری از جریان‌های گلآلود با احداث بند سار برای کشاورزی سیلابی، از مبانی تا طراحی، اولین کارگاه آموزشی استحصال آب با استفاده از سطوح آبگیر باران، تهران.
- کمالی، ک.، عرب خدری، م.، اسفندیاری، م. و زرین کفش، م.، ۱۳۸۴. بررسی تأثیر آبرفت‌های نهشته شده با برخاستگاه متفاوت بر نفوذ پذیری شبکه‌های سنتی استحصال سیلاب. مجله منابع طبیعی ایران، جلد ۵۸، شماره ۲.
- موسوی نژاد، م.، تایا، ع.، ۱۳۹۱. اهمیت بندسارها در استحصال سنتی آب باران در استان خراسان جنوبی، همایش سطوح آبگیر و باران، مشهد.

Dadrasi Sabzevar, A. and Hasheminejhad, Y., 2007. BANDSAR, A SUCCESSFUL STORY FOR FLOOD AGRICULTURE IN ARID REGIONS OF IRAN, International History Seminar on Irrigation and Drainage, Tehran-Iran

Ghanbarpour M.R., Ahmadi E. and Gholami S., 2007. Evaluation of different traditional water management systems in semi-arid regions (case study from Iran). Water saving in Mediterranean agriculture and future research needs .Vol. 3, P. 133-139.