



پنجمین همایش علمی سامانه های سطوح آبگیر باران

کرانه تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان گیلان

۱۵ اسفند ۱۳۹۵ - رشت

بسمتعالی

استرلایده نوین گیلانی می شود: خانم فاطمه طاهری باغبانی نیری، فریبه زاده پویتی

مقاله خود را در عنوان "تمرکز بر به کار گیری برای مدیریت منابع آبی در استان گیلان در راستای "کاهش درآمدها و دست کم تر کردن آلودگی های کشاورزی در استان گیلان"

در پنجمین همایش علمی سامانه های سطوح آبگیر باران ارائه نموده اند. بقیه روزها نیز در جداول ارائه پذیرد و امور علمی خود را خواهند تمهیل خواستاریم.

برگه های

رئیس مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان گیلان در دسترس

بیتوجهی بخش
رئیس انجمن علمی سامانه های سطوح آبگیر باران



مرکز تحقیقات، آموزش و توسعه کشاورزی
منابع طبیعی استان گیلان

بررسی راهکارهایی برای مدیریت منابع آب به روش استحصال آب باران در سایت تکثیر در اسارت گنج آهو در زاوه، خراسان رضوی

فاطمه طباطبائی یزدی^۱، فریده براتزاده پوستچی^۲

۱- عضو هیات علمی دانشکده منابع طبیعی و محیطزیست- دانشگاه فردوسی
مشهد

۲- دانشجوی کارشناسی محیطزیست دانشکده منابع طبیعی و محیطزیست-
دانشگاه فردوسی مشهد
f.tabatabaei@um.ac.ir

* * *

چکیده

مدیریت منابع آبی در کشورهای چون ایران که از نظر میزان و الگوی بارش دارای محدودیتهای زیادی در تامین نیاز آبی جوامع انسانی و وحوش میباشند امری ضروری و اجتنابناپذیر است. یکی از روشهای بهینه مدیریت منابع آبی تامین آب به روشهای مناسب و علمی استحصال آب باران میباشد. استفاده از این روشهای استحصال در واقع نوعی مدیریت سازگار در زیستگاهها است که در شرایط فعلی مواجهه با تغییرات اقلیمی باید بیش از پیش مورد توجه مسئولین دولتی و مالکین و مشارکان خصوصی قرار گیرد. روشهای مناسب برای جمع آوری و ذخیرهسازی روانابها در مناطق باید باتوجه به مسائل زیادی از جمله ویژگیهای اقلیمی، توپوگرافی، هیدرولوژیکی و ترکیب گونه ای حیات وحش منطقه انتخاب و اجرا شوند. در مقاله حاضر باتوجه به ویژگیهای منطقه روشهایی برای تامین آب شرب حیات وحش منطقه به روش استحصال آب باران، بویژه برای جمعیت آهوان و قوچومیشهای سایت تکثیر و پرورش در اسارت کارخانه سیمان زاوه، واقع در شهرستان زاوه، استان خراسان رضوی برای بهره گیری از روشهای مختلف ذکر گردیده است. اجرایی شدن این روشها میتواند کمک زیادی به کاهش هزینه های نگهداری جانوران در اسارت، کاهش خسارت زیستمحیطی ناشی از حمل- و نقل و همچنین کاهش استرس ناشی از مداخلات و تردد در سایت بنماید.

کلید واژه ها: استحصال آب باران، سطوح آبگیر، حیات وحش، آبشخور،

سایت تکثیر در اسارت آهو زاوه

Investigation of the water resources management by using rainwater harvesting techniques in the captive breeding site of "Ganj Ahoo", Zaveh, Khorasan Razavi provins

Abstract

Water resources management in the dry countries, such as Iran, with much limitations in providing the water demand for human and animals is necessary and inevitable. One of the best approach to the water resources management is "rainwater harvesting". Actually, at the present condition and facing global warming, using the rainwater harvesting techniques might be considered as an adaptive management to climate changing. Thus, should be considered by the governments and private stockholders, more than past. choosing an appropriate technique for rainwater harvesting including collecting and storing the rainwaters, should be done with considering numerical factors, e.g. climatical, hydrological and topographical conditions of the region and the fauna of that field, as well. In the present article, some techniques that are applicable in the refuge of "Ganj Ahoo" in Zaveh, Khorasan Razavi provins (where runs the breeding planes for the Persian gazelle and wild sheeps), are suggested. The techniques can provide the water demand for the capped animals along the year. By applying the suggested techniques in the studied site, the costs of maintaining the animals, environmental pollution and the stress of animals (were caused by car transportation) would be reduced.

Keywords: rainwater harvesting, water catchment, wildlife, watering place

* * *

مقدمه

گرمایش جهانی و تغییرات اقلیمی علاوه بر تغییر الگوی بارندگی کلیه زیستگاه‌ها در سطح جهانی و حتی مناطق حفاظت شده جهانی نیز تحت تاثیر قرار گرفته و نیازمند برنامه‌های مدیریتی سازگار و متناسب با تغییر اقلیم باشند. یکی از پاسخ‌ها به تغییر الگوی بارش استحصال و ذخیره‌سازی مناسب آب و تامین منابع مورد نیاز برای حیات وحش و احشام و یا حتی به منظور استفاده‌ی آبیاری و شستشو می‌باشد، با استحصال آب باران و مدیریت صحیح آن می‌توان از اتلاف منابع محدود آبی به خصوص در مناطقی مثل ایران که در کمربند خشکی پالئوآرکتیک قرار دارد جلوگیری شود. خراسان رضوی با متوسط بارندگی سالانه ۲۰۸/۴ در ایران استانی است که با محدودیت آب مواجه بوده و به صورت جدی باید به مدیریت منابع آبی آن پرداخته شود. استحصال آب باران یک فرصت کلیدی برای سازگاری با تغییرات اقلیمی است پروژه‌های زیادی در سطح جهانی به منظور استحصال آب باران برای افزایش ارتجاع‌پذیری (resilience) به تغییرات اقلیمی و رسیدن به توسعه‌ی پایدار در حال انجام می‌باشد. یکی از

مصارف آب باران جمع آوری شده، تامین آب شرب مورد نیاز حیات- وحش است که در کشورهای مختلف اجرا شده است. در همین خصوص نصب و راه اندازی سیستم های استحصال آب به عنوان یک منبع مکمل آب برای شرب حیوانات، از اهمیت بالایی برخوردار است. مدیران مربوطه می-توانند جهت افزایش فضای قابل استفاده برای حیات وحش از جمع آوری آب باران استفاده کنند. در خیلی از مناطق دنیا مثل نایروبی در آفریقا، کنیا، اتیوپی استحصال آب باران راهکاری برای تامین آب شرب جمعیت انسانی نیز مورد توجه قرار گرفته است. در مناطق حفاظت شده تامین آب شرب حیات وحش و وحوش نسبت به آب شرب انسانی با محدودیت های خیلی کمتری مواجه است و در غرب آمریکا نیز بیش از هزار سیستم جمع آوری آب تاسیس شده که آب مورد نیاز حیات وحش را تامین می گرداند (Krasusman et al, 2006). با به کار بستن تکنیک ها و ارزیابی منطقه، علاوه بر جلوگیری از اتلاف آب باران در مناطقی با محدودیت بارندگی تضمینی برای تامین آب در تمام فصول فراهم می-گردد. با این وجود مطالعات معدودی در مورد روش های جمع آوری رواناب انجام گرفته است. در جنوب آیداهو مطالعه ای صورت گرفته است که در آن حوزه ی آبگیر کوچکی به همراه چند تانکر سطحی برای جمع آوری آب باران برای حیات وحش احداث گردیده و بیان شده که این روش ساده و ارزان و بادوام است (Rice, 2004). بریگهام و استیونسون در سال ۲۰۰۹ از حوزه های آبگیر کوچک برای جمع آوری آب جهت حیات وحش در نوادای آمریکا استفاده کردند و مکان های مناسب به همراه نحوه ساخت و مدیریت این آبگیرها را شرح داده اند. پژوهشی که توسط طاهری و همکاران در سال ۹۴ انجام شده، به طور خلاصه شرایط، نحوه مکانیابی و انتخاب مناسبترین روش جهت تامین آبشخورهای حیات وحش با تکیه بر استفاده از آب باران جهت تغذیه آبشخورهای حیات وحش بطور کلی مورد بررسی قرار گرفته است. در خصوص پناهگاه ها، زیستگاه ها و مناطق حفاظت شده یک رکن اساسی در تعیین تکنیک مورد استفاده برای استحصال و ذخیره سازی آب، توجه به ویژگی گونه های زیستی، اعم از جثه و رفتار گونه و یا گونه های موجود در منطقه است.

* * *

منطقه مطالعاتی

شهرستان زاوه، یکی از شهرستان‌های استان خراسان رضوی است که با ۲۴۳۷ کیلومترمربع وسعت، حدود ۶۷۰۰۰ نفر جمعیت دارد. کارخانه سیمان زاوه که در کیلومتر ۲۴ جاده تربت‌حیدریه واقع شده است، در راستای حفظ محیط‌زیست و توسعه‌ی تعامل حفاظت محیط‌زیست تاکنون اقدامات مفیدی انجام داده است، از جمله می‌توان به احداث ایستگاه تحقیقاتی پرورش آهو، باغ پرندگان، ایستگاه اورژانس زیست‌محیطی، ایجاد باغات مثمر و غیرمثمر تحت آبیاری قطره‌ای (به مساحت ۱۵۰ هکتار)، احداث تصفیه فاضلاب بهداشتی، پیاده‌سازی سیستم مدیریت زیست‌محیطی و... اشاره کرد. هدف از ایجاد سایت پرورش آهو تکثیر و رهاسازی در طبیعت به منظور ارتقا جمعیت این گونه و همچنین استفاده پژوهشی و آموزشی است. زنده‌گیری نمونه‌های موردنظر با استفاده از روش‌های مقیدسازی فیزیکی و شیمیایی در این مکان انجام می‌گیرد تاکنون انتقال گونه‌های پرورشی به قزوین، تهران، شمال، تربت‌جام، یزد، خراسان شمالی، خراسان رضوی صورت گرفته است. مجوز ایجاد سایت تکثیر در اسارت در سال ۱۳۸۵ صادر و عملیات ساخت آن در سال ۸۶ در زمینی به مساحت پنج هزار، در منطقه شکار ممنوع (گلسرا) آغاز شده. مساحت ایستگاه تحقیقاتی بیست هکتار است و با دیوارهای به طول ۲۱۰۰ متر محصور شده است. در این منطقه پستاندارانی از قبیل آهو، قوچ و میش، تشی و پرندگانی چون بالابان و بحری زیست می‌کنند. در داخل محوطه‌ی این مرکز یک هکتار یونجه و گراس کشت و ۲ استخر ذخیره آب به صورت برکه با استفاده از مصالح طبیعی، با هدف تامین آب شرب حیوانات و پرندگان ساخته شده است. به منظور انجام امور تحقیقاتی یک دستگاه دوربین که با خورشید انرژی آن تامین می‌شود به صورت بی‌سیم تصاویر مربوط را از فاصله چند کیلومتری برای مطالعه بر روی گونه‌های مرکز به دفتر محیط‌زیست سایت ارسال می‌کند. در این سایت آهوان از مرتع و پوشش گیاهی تغذیه می‌کنند و در فصول پاییز و زمستان که علوفه در داخل سایت کمتر می‌شود تامین خوراک به صورت دستی انجام می‌گیرد.

مشکلات فعلی تامین آب شرب حیات وحش در سایت پرورش آهو:

در این سایت تعداد ۲ آبخشور موجود است که در فصول گرم به علت افزایش دما و افزایش تبخیر با کمبود آب مواجه اند و در فصول سرد سال با مشکل یخ زدگی مواجه هستند (شکل ۱). به همین دلیل آبرسانی توسط تانکرهایی به آبخشور انجام می شود، این امر علاوه بر افزایش مصرف سوخت و افزایش هزینه های مربوط به رفت و آمد، سبب وارد کردن استرس بیشتر به حیات وحش می شود. در نتیجه با مدیریت صحیح و ذخیره و جمع آوری آب، هزینه های تامین آب جانوران در سایت کاهش و همچنین میزان رفت و آمد و استرس وارده به حیات وحش نیز کاهش می یابد.



شکل ۱- آبخشور یخ زده سایت تکثیر و پرورش آهو سیمان زاوه تربت حیدریه (عکاسی شده توسط نگارندگان، پاییز ۹۵)

راهکار پیشنهادی برای حل مشکلات آب شرب حیات وحش منطقه :

با توجه به اینکه اجرای طرح های جمع آوری آب باران در مقیاس گسترده نیاز به احداث سطوح آبخیز، مخازن ذخیره سازی و سازه های انتقال دارد، طرح های مذکور باید براساس مطالعه دقیق و در مناطقی انجام شوند که شرایط اقلیمی، منطقه ای، هیدرولوژیکی، توپوگرافی و میانگین بارندگی بصورتی باشد که اجرای این طرح ها مقرون به صرفه باشد (تاجبخش و همکاران، ۱۳۹۲). همچنین نوع منابع آب مورد نیاز جانوران، تعداد و تنوع گونه های حاضر در منطقه، قدرت جابجایی و

تفاوت‌های حرکتی گونه‌های موجود، الگوهای بارش در منطقه، نوع و عمق خاک، پوشش گیاهی و همچنین گزینه‌های موجود جهت استحصال، ذخیره‌سازی و انتقال آب باران از جمله مواردیست که باید قبل از اجرای طرح‌های استحصال آب باران، توسط طراح و مدیران مورد بررسی قرار گیرد. مشاوره با متخصصین علم حیات‌وحش که دارای دانش اکولوژی و بیولوژی حیات‌وحش می‌باشند می‌تواند درجه اطمینان از موفقیت اجرا را افزایش دهد. قبل از اجرای طرح‌های استحصال آب باران در زیستگاه‌ها و مناطق حفاظت شده باید از پتانسیل‌ها و محدودیت‌های حفاظتی منطقه اطلاع کافی داشت و در انتخاب روش‌های مختلف جمع‌آوری آب برای حیات‌وحش، باید به هزینه، تبعات استفاده از این روش‌ها بر حیات‌وحش، کیفیت تجهیزات، خطر سرقت، تناسب منطقه برای هر روش مثل اقلیم و... توجه داشت (جعفری شلمزاری، ۱۳۹۳). طبیعی است استفاده از این روش‌ها نیازمند مشارکت مردم محلی، کارشناسان خبره، مدیران و مسئولان ذیربط خواهد بود. از طرف دیگر باید به بازدهی هر روش در تامین آب موردنیاز و کمبود آب موجود در منطقه نیز دقت داشت و همچنین، باید به مقبولیت این روش‌ها برای جانداران منطقه و حفظ و نگهداری تاسیسات نیز توجه نمود.

انتخاب سیستم استحصال آب باران مناسب برای سایت تکثیر و پرورش آهو سیمان زاوه:

طراحی سیستم ذخیره‌سازی که برای انواع تقاضاها و مناطق مناسب باشد، سخت و دشوار است. به طور کلی، بهترین سامانه ذخیره‌سازی برای یک منطقه، سیستمی است که آب تولیدی کمترین هزینه واحد را داشته، دارای حداقل تلفات نشت و تبخیر باشد، ساخت و حفظ آن آسان و همچنین قابل اعتماد و کاربرپسند باشد. برای به حداقل رساندن تلفات نشت و تبخیر، حجم ذخیره‌سازی باید در حداکثر باشد و از آنجا که هنگامی عمق مخزن نسبت به عرض آن افزایش یابد نسبت حجم آب ذخیره شده به مساحت آب افزایش پیدا می‌کند (Dedrick, 1975 in Silvy, 2012) و مساحت سطحی که در معرض هوا قرار می‌گیرد باید در حداقل

ممکن باشد شیوه های زیر جهت تامین آب حیات وحش در سایت تکثیر و پرورش آهو سیمان زاوه پیشنهاد می گردند:

سدهای شنی:

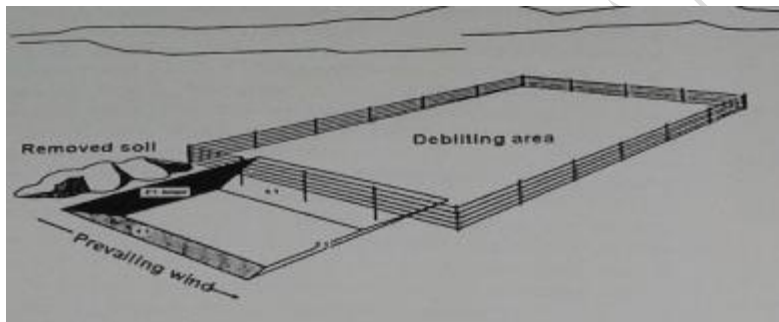
از اولین تکنیک های طراحی شده برای افزایش دسترسی به آب در مناطق خشک، ساخت سد شنی است که در سراسر تنگه های باریک ساخته می شود رسوخ آب داخل شن از تبخیر بیش از حد آن جلوگیری می کند. سدهای شنی باید از سنگ بستر محکم و ایمن باشند، و طراحی و ساختمان سد ممکن است بیشترین اهمیت را در کل سیستم داشته باشد. رسوخ در سنگ بستر می تواند در کاهش منابع آبی مهم واقع شود. بنابراین همانطور که بلیچ و ویورد در سال ۱۹۸۳ تاکید کردند، تکنیک های به کار رفته باید منجر به ارتباط کارآمد بین سیمان و سنگ بستر باشد. حجم ذخیره سازی سد شنی را می توان توسط راه های مختلف افزایش داد. سد شنی نباید بیشتر از ۱۲ متر طول و ۳ متر ارتفاع داشته باشد. آب ذخیره شده پشت سد شنی را می توان توسط لوله هایی به آبشخورهای مناطق دورتر انتقال داد، و یا با ساخت چاله های طبیعی در پایین رودها آب حاصل از سیل را ذخیره کرد. از آنجا که بارش در مناطق خشک اغلب شدید و نامنظم است، اراضی سیلگیر و تنگه ها اغلب مقدار زیادی از جریان آب را طی دوره های زمانی کوتاه دریافت می کنند. این جریان ها، ممکن است زمان کافی را برای آب رگبار و اشباع آب در پشت سد ندهد (Sivils and Brock 1981, Bleich and Weaver 1983, in silvy, 2012). گابیون یا ساختارهای سیمی که از سنگ پر شده و سنگ بستر را نگه داشته است، می تواند در سراسر تنگه عمود بر جهت جریان، به منظور کاهش سرعت آب به کار برد. عمدتاً چنین ساختاری برای افزایش آبخوان استفاده می شود.

سطوح آبگیر خاکی (دوگوت)^۱:

دوگوتها حوضه های آبگیر بزرگ خاکی هستند که نخستین بار به منظور جمع آوری آب توسط ساکنان اولیه در امتداد مرز مکزیک برای دام ساخته شد و Charcos نامیده شد و سپس توسط پیشگامان در مناطق دیگر دوگوت نامیده شد (Yoakum et al, 1980 in Silvy, 2012). با اینکه تقریباً

¹ Dogouts

آنها را می توان در هر نوع توپوگرافی قرار داد، اما باید بیشتر در مناطق نسبتا مسطحی که زهکشی خوبی دارند مورد استفاده قرار داد. این چنین مناطقی، حداکثر ذخیره سازی را با حداقل حفاری تسهیل می کند و آنها را می توان کوچک و مستطیلی شکل حفرکرد (شکل ۲). به منظور جلوگیری از ایجاد لجن باید اطراف آن به اندازه ی کافی شیب داشته باشد (شیب معمولا $> 1:2$) و همچنین باید یک یا چند سطح شیبدار نسبتا صاف ($1:4 <$) برای دسترسی پستانداران بزرگ فراهم شود (Bureau of Land Management 1964 in silvy, 2012).



شکل ۲

گالزر: ۲

گالزرها ساختارهای دائمی هستند که آب باران را جمع آوری و ذخیره می کنند و آن را به طور مستقیم در دسترس حیات وحش قرار می دهند. گالزرها می تواند برای تامین آب حیوانات کوچک و یا برای حیوانات در تمام اندازه ها ساخته شوند (شکل ۳).



شکل ۲

کفبندی که جمع آوری بارش در گازلر انجام می شود، می تواند از مواد طبیعی یا مصنوعی تولید شده باشد. این مواد می تواند شامل بتن یا ورقه ی فلزی، آسفالت و روغن، موم بوده و یا در غیر اینصورت با کفبند خاکی اصلاح شود. در این تکنیک آب در مخازن زیرزمینی ذخیره شده و حیات وحش برای خوردن آب از طریق یک سطح شیبدار وارد آن می شوند. به هرحال، اغلب آب می تواند در زیرزمین یا روی سطح زمین در مخازن بتنی، پلاستیکی، فلزی و یا فایبرگلاس ذخیره شود. مخازن معمولا دارای یک شناور برای کنترل سطح آب آشامیدنی آبشخور هستند (شکل ۴، الفوب)



شکل ۴ (الف) تصویری از گازلر با مخازن
روزمینی در بیابان موهاوی، کالیفرنیا
(Lesicka & Hervert, 1994)

(ب) مخازن زیرزمینی گازلر برای
جلوگیری از تغییرات سیمای منطقه
منطقه حفاظت شده (James C et al, 2006)

مخازن می توانند طوری طراحی شوند که حتی از فاصله چند متری توسط انسان غیرقابل شناسایی باشند. چنین مخازنی برای مناطق حفاظت شده بسیار مناسب هستند (شکل ۴، ب). مهمترین گام در مراحل نصب و راه اندازی گازلر انتخاب مکان مناسب است. مکان اجرا نباید در اراضی سیلگیر یا خندق، که ممکن است محل جمع آوری سیلت، شن و آسیب توسط سیلاب باشد قرار گیرد. در صورت امکان باید گازلرها در جهت شمالی به منظور کاهش درجه حرارت آب، تبخیر و رشد جلبکها قرار گیرند. بعد از چند سال امکان تخریب گازلرها وجود دارد لذا، مخازن استیل برای گازلر در برخی از مناطق رضایت بخشتر بوده ولی هزینه زیادی

دارد. استفاده از مواد مصنوعی برای ساخت مخازن اخیراً مورد کاربرد هستند. این مواد شامل بتن با بیتومول، ورقه های فلزی گالوانیزه برای پوشش سازی و استفاده از کائوچو یا ورقه های پلاستیکی، آسفالت، برای موفقیت در جمع آوری آب های سطحی به کار رفته اند. مواد با دوام مانند بتن یا فلز حداقل هزینه را دارد. لسیکا و هرورت در سال ۱۹۹۴ از این وسایل در مناطق بیابانی با موفقیت استفاده کردند. بهره وری (درصد آب جمع آوری شده) و طول عمر در میان مواد، متفاوت است (Fairbourn et al. 1972 in silvy, 2012). در یک منطقه، جمع آوری آب های سطحی برای پر کردن گازلر بستگی به ظرفیت ذخیره سازی گازلر، حداقل میزان بارش سالانه در مکان، نوع جمع آوری سطحی دارد. هر $10m^2$ در سطح کفبند منجر به جمع شدن حدوداً ۱ لیتر آب برای هر سانتی متر بارندگی است. برای جلوگیری از عدم موفقیت گازلر در سال های خشک، باید محاسبات بر اساس حداقل بارش مورد انتظار قرار گیرد. باید در انتخاب کفبند دقت لازم صورت گیرد و سطحی را انتخاب کرد که برآورد موثری داشته باشد (Fairbourn et al. 1972 in silvy, 2012). نشت، تبخیر و استفاده سنگین حیات وحش ممکن است نیاز به کفبند بزرگتری داشته باشد. محققان همچنین در مناطق با حیوانات بزرگ جثه تکنیک هایی را برای اطمینان بیشتر در ساخت گازلر ارزیابی کرده اند. یکی از مهم ترین ملاحظات در هنگام ساخت، این است که با توجه به اینکه هر وسیله ای که در تماس با انسان باشد در معرض شکست و تخریب قرار می گیرد، نظارت منظم از جنبه های ضروری برای نگه داری و بقای وسایل است. با توجه به اینکه سایت تکثیر در اسارت از دسترس انسان به دور است ملاحظات مربوط به مشکلات انسانی منتفی می باشد. با توجه به وجود دوربین مدار بسته موجود در سایت و سرکشی نیروهای حفاظتی به سایت می توان برای نظارت از دوربین مدار بسته سایت نیز بهره برد.

کاملترین راهنمای موجود ساخت و ساز گازلر توسط بریگهام و استیونسون (۱۹۹۷) تهیه شده و در مرکز ملی علوم منابع کاربردی، دفتر مدیریت زمین، وزارت کشور قابل دسترس است P.O.Box 25047, Denver, Colorado, USA.



نتیجه گیری

قبل از اجرای طرح های استحصال آب باران در زیستگاه ها و مناطق حفاظت شده باید از پتانسیلها و محدودیت های حفاظتی منطقه اطلاع کافی داشت و در انتخاب روش های مختلف جمع آوری آب برای حیات وحش، باید به هزینه، تبعات استفاده از این روشها بر حیات وحش، کیفیت تجهیزات، خطر سرقت، تناسب منطقه برای هر روش مثل اقلیم و... توجه داشت (جعفری شلمزاری، ۱۳۹۳). طبیعی است استفاده از این روشها نیازمند مشارکت مردم محلی، کارشناسان خبره، مدیران و مسئولان ذیربط خواهد بود. از طرف دیگر باید به بازدهی هر روش در تامین آب مورد نیاز و کمبود آب موجود در منطقه نیز دقت داشت و همچنین، باید به مقبولیت این روشها برای جانداران منطقه و حفظ و نگهداری تاسیسات نیز توجه نمود.

کارشناسان منطقه سایت پرورش آهو زاوه چون اطلاعی از سیستم استحصال آب باران ندارند به آن فکر نمیکنند در غیر این صورت با اطلاع رسانی به آنها ممکن است هم راغب این سیستمها باشند و هم بودجه ای احداث آنها را داشته باشند، بنابراین مشاوره با متخصصین علم حیات وحش که دارای دانش اکولوژی و بیولوژی حیات وحش میباشند میتواند درجه اطمینان از موفقیت اجرا را افزایش دهد.



منابع فارسی

تاجبخش س. م.، طباطبایی س. ج.، توسلی ا.، صفدری ع. ا.، سمیعی م.، (۱۳۹۲). استفاده از روان آب های سطوح سنگی

در آبیاری تکمیلی (مطالعه موردی ارتفاعات جنوبی مشهد)، فصلنامه سطوح آبگیر باران، سال اول، شماره ۳، ۵-۱.

جعفری شلمزاری، م. (۱۳۹۳)، مکان یابی و اولویت بندی روش های تامین آب برای حیات وحش در مناطق خشک (منطقه مورد مطالعه پارک ملی کویر)، پایان نامه کارشناسی ارشد، ۳۷-۲۶.

طاهری هروی، م. طباطبایی یزدی، ج. دستورانی، م. نقیعی، ا. توسلی، ا،
۱۳۹۴، شرایط و اصول فنی استحصال آب جهت شرب حیات وحش، چهارمین همایش
ملی سامانه های سطوح آبگیر باران، ۷-۲.



References

- Brigham, W. R. & Stevenson, C.2003. Wildlife Water Catchment Construction In Nevada. Technical Note 397.
- James C. Cathey, Russell A. persyn, Dana O. porter, Monty C. Dozier, Mike meck and Billy kniffen .2006. Harvesting Rainwater for wildlife. Agrilife extension. texas A & M system, PP.1-3.
- Krausman, P. R., Rosenstoc, S. S. & Cain, J. W .2006. Developed Waters For Wildlife: Science, Perception, Values, And Controversy. Wildlife Society Bulletin.
- Rice, W. 2004. Water Harvesting To Benefit Wildlife: A Simple, Cheap, And Durable Sub-Surface Water Harvester For Remote Locations. Environmental Monitoring And Assessment 99
- Steven S. Rosenstock, Michael J. Rabe, Chantal S. O'brien & Robert B. Waddell.(2004). Studies Of Wildlife Water Development In Southwestern Arizona: Wildlife Use, Water Quality, Wildlife Diseases, Wildlife Mortalities, And Influences On Native Pollinators. Technical Guidance Bulletin No. 8. Federal Aid In Wildlife Restoration
- Silvy, Novaj.2012.The wildlife techniques manual, Management. 7th ed . Vol.II, PP.85-90.
- Yohannes Aberra Ayele,2014.Rainwater Harvesting for climate change adaptation in Ethlopla: polley and institutional analysis.No. 488.