8th National Conference on
Rainwater Catchment Systems
26&27 November 2019
Ferdowsi University of Mashhad

هشتمین همایش ملی
سامانه‌های سطوح آبگیر باران
۵ و ۶ آذرماه ۱۳۹۸
دانشگاه فردوسی مشهد

جایگاه سامانه سطوح آبگیر در مدیریت آبخیز

سیدحمیدرضا صادقی [۱] و پدیده‌السادات صادقی [۲]

۱- استاد گروه مهندسی آبخیزداری، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تربیت مدرس
۲- دانشجوی کارشناسی ارشد علوم و مهندسی آبخیزداری، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تربیت مدرس
رایانامه: sadeghi@modares.ac.ir

چکیده

در حال حاضر مدیریت جامع حوزه‌های آبخیز بر اصول و روش‌های مختلف استوار است. در این خصوص استفاده از فن‌آوری‌های و رویکردهای متنوع نوآورانه مد نظر مدیران آبخیز قرار گرفته است. با وجود این، استفاده از تجارب موفق پیشین و اقدامات کم پیامد و موثر از جمله سامانه‌های سطوح آبگیر باران و رواناب کم‌تر مورد توجه بوده است. بر همین اساس نوشتار پیشِ رو با هدف بررسی تحلیلی نقش سامانه‌های سطوح آبگیر در مدیریت حوزه آبخیز صورت گرفته است. در این خصوص ابتدا مشکلات مهم و اساسی حوزه‌های آبخیز بیان و سپس رویکردهای مناسب منبعث از کاربست سامانه‌های سطوح آبگیر باران و رواناب در مدیریت حوزه آبخیز مورد تحلیل قرار گرفته است. نتایج بررسی دلالت بر توان‌مندی موثر سامانه‌های سطوح آبگیر در مدیریت بخش عمده‌ای از مشکلات اصلی حاکم بر حوزه‌های آبخیز دارد.

کلید واژه‌ها: استحصال آب، اقدامات کم پیامد، بهترین اقدامات مدیریتی، مدیریت مشارکتی

Position of Water Harvesting System in Watershed Management

S.H.R. Sadeghi & P.S. Sadeghi
Respectively, Professor (Corresponding Author) and MSc Student, Department of Watershed Management, Faculty of Natural Resources, Tarbiat Modares University, Iran

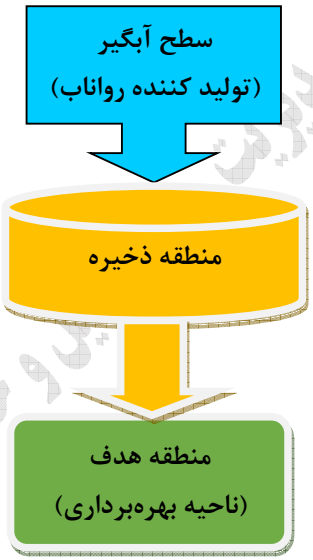
Abstract

Integrated watershed management is currently based on different principles and methods. In this regard, the use of various innovative technologies and approaches has been considered by watershed managers. However, previous successful experiences and low impact and effective measures such as rainwater runoff and runoff harvesting systems have received less attention. Accordingly, the present paper aims to analyze analytically the role of water harvesting systems in watershed management. In this regard, first, important, and fundamental problems of watersheds are discussed and then appropriate approaches deriving from the application of rainwater and runoff harvesting systems in watershed management are analyzed. The results of the study indicate the effective capability of harvesting systems in managing a major part of the watershed management issues.

Keywords: Water Harvesting, Low Impact Development, Best Management Practices, Collaborative Management

مقدمه

استحصال آب[1] باران یکی از شاخص‌ترین فن‌های مدیریت بهره برداری از آب باران برای مقابله با کم آبی می باشد که در مناطق مواجه با کمبود آب به سرعت در حال توسعه می باشد. امروزه با توجه به افزایش رو افزون جمعیت و کمبود آب، موضوع استحصال آب باران در کلیه نقاط خشک دنیا مورد توجه واقع شده و تلاش بسیار و سرمایه‌گذاری‌های زیادی از طرف مجامع بین‌المللی و دولت‌های محلی برای توسعه آن به عنوان راه حل مقابله با خشکی و خشک‌سالی در حال انجام است. بهره‌گیری از فن استحصال آب مزایای زیادی از جمله کاهش اتکا به سامانه‌های متمرکز آب‌رسانی از سد یا چاه، عدم آلودگی ناشی از اختلاط انواع پساب و گل‌آلودگی حاصل از فرسایش‌های مختلف، امکان تامین آب ساکنین و حتی سایر موجودات در مناطق دور افتاده و فاقد آب قابل دسترس، بهره‌برداری از منابع آب در محل ریزش باران، ایجاد امکان مشارکت گسترده مردم بومی منطقه در مراحل طراحی، اجرا و نگه‌داری سامانه‌های استحصال و نهایتاً حفظ و احیا روش‌ها و سازه‌های سنتی فراموش شده مدیریت باران و رواناب را به‌همراه دارد (چکشی و طباطبایی‌یزدی، ۱۳۹۱). یک سامانه استحصال آب از سه بخش اصلی به‌صورت نمایش داده شده در شکل ۱ برخوردار است که مدیریت منابع آب و خاک در هر یک از قسمت‌های به‌شیوه‌های مختلف قابل اجراست .



شکل ۱- بخش‌های اصلی یک سامانه استحصال آب (اقتباس از چکشی و طباطبایی‌یزدی، ۱۳۹۱)

سامانه‌های سطوح آبگیر با هدف اصلی جمع‌آوری نزولات و سپس ذخیره‌سازی آن برای استفاده در زمان مورد نیاز به شیوه‌های مختلف سامانه‌های آبگیر کوچک[2] و سامانه‌های آبگیر درون‌مزرعه‌ای[3] انجام می‌پذیرد و هر یک از آن‌ها در قالب‌های مختلف از جمله پشته‌های تراز، پشته‌های هلالی شکل(نیم دایره‌ای و ذوزنقه‌ای)، چاله‌های کوچک، حوضچه‌های کوچک رواناب، سطوح نواری استحصال رواناب، زه‌کش‌های چند ردیفی (آبخیزهای جاده‌ای)، بندسارها، تراس‌بندی روی خطوط تراز، سامانه پشت‌بام‌ها (سطوح فوقانی پوشش‌دار)، سطوح آبگیر بزرگ و سامانه‌های سیلابی، خوشاب، خاکریزهای طولی بلند، استخر و آبگیر و آب انبارها اجرا می‌شود (طیب‌یوسف و همکاران،۱۳۸۶).

[1] Water Harvesting
[2] Micro Catchments
[3] On-Farm

مدیریت آبخیز[4]

در حال حاضر مشکلات مختلفی در آبخیزهای جهان و به‌ویژه در کشورهای در حال توسعه وجود دارد که منابع زیستی و غیرزیستی آن‌ها را به‌شدت مورد تهدید قرار داده است. اغلب این مسائل، تخریب سریع اراضی به‌خصوص در کشورهای در حال توسعه را به‌دنبال دارد (Sadeghi و همکاران، ۲۰۰۴؛ Behzadfar و همکاران، ۲۰۱۵). از طرفی مدیریت جامع حوزه آبخیز[5] در نسل سوم مدیریت آبخیز بر رویکردهای جامع و هم جانبه تاکید دارد (ببری و همکاران، ۱۳۹۵؛ Sadoddin و همکاران،۲۰۱۶) و در عین حال مفهومی است که در دهه ۷۰ میلادی توسط سازمان‌های بین‌المللی چون فائو توسعه داده شد. هدف اصلی این مفهوم انسان محوری در روند توسعه است تا حفاظت و بهره‌برداری از منابع طبیعی و محیط زیست صورت گیرد (محسنی‌ساروی و مرتضایی‌فریزهندی، ۱۳۹۴). در راس چنین برنامه‌هایی توسعه روستایی، ساخت راه‌ها، توسعه صنایع کوچک و ... در سراب حوزه آبخیز است که قاعدتاً با انجام اقدامات کوچک حفاظت خاک و آب و به‌ویژه از طریق سامانه‌های سطوح آبگیر فراهم می‌شود.

استحصال آب و مدیریت آبخیز

از آنجایی‌که کشاورزی دیم حدود ۸۰ درصد از سطح زیر کشت کل کره زمین و پتانسیل تولید حدود ۶۲ درصد از غذای ساکنین این کره خاکی را را به خود اختصاص داده است. لذا استفاده از روش‌های موثر در بهره‌برداری و افزایش بهره‌وری آب در این مناطق می‌تواند نقش کلیدی در راستای تولید غذا برای جمعیت رو به افزایش جهان بازی نماید. به‌نحوی که مدیریت صحیح آب در آن، می‌تواند باعث افزایش ۷۵ درصدی تولید مواد غذایی شود و گامی اساسی در راستای جلوگیری از گرسنگی جوامع بشری باشد (ببری و همکاران، ۱۳۹۵). بر همین اساس به‌نظر می‌رسد مدیریت زمانی و مکانی آب با استفاده از روش‌های مناسب و متناسب سامانه‌های استحصال آب مبنایی مناسب برای دست‌یابی به هدف مزبور در مقیاس کلان تلقی می‌شود. طبیعی است این رویکردها در کشورهای واقع در اقلیم‌های خشک و نیمه‌خشک از اهیمت بالاتری برخوردار است. در همین ارتباط ببری و همکاران (۱۳۹۵) کاربست موفق شیوه‌های مختلف سامانه‌های استحصال باران و رواناب برای حوزه آبخیز ماسوله رودخان در استان گیلان را گزارش کرده‌اند. هم‌چنین استحصال آب باران برای آبیاری تکمیلی گندم دیم در منطقه مشهد و افزایش عملکرد تولید دانه تا حد ۸۷ درصد نیز توسط طباطبایی‌یزدی و همکاران (۱۳۸۹) مورد تائید قرار گرفته است. هم‌چنین تاثیر موفق استحصال آب باران در استقرار سه گونه مرتعی با استفاده از کنتور فارو، چاله‌های کپه و هلالی آبگیری در مراتع چاه‌در مشهد گزارش شده است که طبیعتاً دلالت بر دامنه کاربست گسترده سامانه‌های سطوح آبگیر در کاربری‌های مرتعی به‌عنوان پوشش اصلی حوزه‌های آبخیز کشور دارد. اشاره به این نکته نیز ضروری است از آنجایی‌که اقدامات سامانه سطوح آبگیر اصولاً کوچک هستند لذا ضمن زیبایی و توانایی تلفیق مناسب با محیط زیست از پایین‌ترین سطح مناقشات و طبعاً بهینه‌سازی بهراه‌برداری از منابع مختلف حوزه آبخیز برخوردار هستند (Sadeghi و همکاران، ۲۰۰۹؛ Tajbakhsh و همکاران، ۲۰۱۸).

علاوه بر موارد برشمرده استحصال آب منافع مستقیمی برای تامین آب شرب، کشاورزان، دام‌داران و سرمایه‌گذاران و منافع غیرمستقیمی در خور توجه محیط زیستی (مهار فرسایش خاک و بیابان‌زایی حفاظت از بوم‌سازگان، کاهش خطر سیلاب، افزایش سطح آب‌های زیرزمینی) و اجتماعی (ایجاد اشتغال، کاهش مهاجرت به شهرها و سلامت بیش‌تر خانواده‌های روستایی) دارد که یقیناً بر حفظ و یا گرایش به تعادل اکولوژیک و نیز ارتقای وضعیت اقتصادی و اجتماعی حوزه‌های آبخیز به‌عنوان دو هدف اصلی مدیریت و تاب‌آوری (عارفی و همکاران، ۱۳۹۵) حوزه‌های آبخیز در کشورهای در حال توسعه دارد. از دیگر نکات قابل توجه می‌توان به وجود هر سه بخش سامانه سطوح آبگیر (شکل ۱) در مقیاس آبخیز و طبعاً وجود پیوستگی لازم بین اجزای مختلف سامانه و افزایش بهره‌وری اشاره داشت. این موضوع لزوم بسیاری از امکانات و شرایط حاشیه‌ای و هزینه‌های مترتب بر آن را مرتفع می‌سازد. در این ارتباط اجرای سامانه‌های سطوح آبگیر به‌منظور مهار جریان‌های سطحی، افزایش رطوبت خاک و کاهش تبخیر، مهار جریان‌های غیردائمی، تغذیه سفره‌های آب زیرزمینی و استفاده از جریان زیرقشری در قالب احداث بندهای کوچک زیرسطحی در نقاط مختلف کشور مطرح و مورد توجه بوده است (نیک‌کامی، ۱۳۹۷).

---

[4] Watershed Management
[5] Integrated Watershed Management

علاوه بر کمیت آب، کیفیت آب نیز نکته دیگری است که در صورت استحصال آب در سرآب حوزه‌های آبخیز حفظ خواهد شد. در این ارتباط توجه به افزایش مواد جامد محلول از ۳۰ در سرآب و میان‌آب حوزه آبخیز تا حدود ۳۰۰ میلی‌گرم بر لیتر (International Water Association، ۲۰۱۵) و طبعاً نقش مهم سامانه‌های استحصال باران در حفظ کیفیت آب حائز اهمیت است. مجموعه شرایط برشمرده بالا در آبخیزداری، شرایط مدیریت سازگار آبخیز[6] برای برنامه‌ریزی مشکل‌محور، طراحی کارآ، بهره‌برداری نظام‌مند، اجرای ساده و کارآ و نهایتاً امکان اصلاح و ترمیم ساده اقدامات اجرایی را به‌خوبی فراهم می‌نماید (Wang و همکاران، ۲۰۱۶؛ صادقی و همکاران، ۱۳۹۳؛ صادقی و حزباوی، ۱۳۹۷). نهایتاً آن‌که سامانه‌های استحصال باران و رواناب به‌خوبی شرایط توسعه پایدار از طریق زمینه‌سازی توسعه‌های کم‌پیامد[7] (Ahiablame و Shakya، ۲۰۱۶؛ Xu و همکاران، ۲۰۱۸) را فراهم می‌نماید.

* * *

نتیجه گیری

سامانه‌های سطوح آبگیر باران و رواناب از توان‌مندی مؤثری در مدیریت بخش عمده‌ای از مشکلات اصلی حاکم بر حوزه‌های آبخیز به‌سبب برخورداری از رویکردهای چندگانه اقتصادی، اجتماعی، فنی و متناسب با شرایط توسعه‌ای برخوردار هستند و طبیعتاً گسترش کاربست آن‌ها در اقدامات اجرایی آبخیزداری با رعایت اصول علمی و از جمله پایش و عملکرد درازمدت آن‌ها توصیه می‌شود.

* * *

منابع فارسی

ببری،م.، توکلی، م.، قدرتی،ع.ر. ۱۳۹۵. استحصال آب باران در مدیریت منابع طبیعی و کشاورزی در حوزه آبخیز ماسوله رودخان، پنجمین همایش ملی سامانه‌های سطوح آبگیر باران، رشت، اسفند ۱۳۹۵: ۹ص.

چکشی، ب. و طباطبایی‌یزدی، س.ج.، ۱۳۹۱. استحصال آب باران شیوه ای جهت استفاده از دانش بومی به منظور تامین آب در مناطق خشک، اولین همایش ملی سامانه‌های سطوح آبگیر باران، مشهد، آذر ۱۳۹۱: ۱۳ص.

صادقی، س.ح.ر. و حزباوی، ز.، ۱۳۹۷. مدیریت سازگار آبخیز مبتنی بر ارزیابی سلامت و پایداری، مجموعه مقالات سومین کنفرانس ملی حفاظت خاک و آبخیزداری، تهران، ۲۹ و ۳۰ خرداد ۱۳۹۷: ۱۰ص.

صادقی، س.ح.ر.، کیانی‌هرچگانی، م. و سعیدی، پ.، ۱۳۹۳. مدیریت سازگار منابع آب و خاک حوزه‌های آبخیز هراز تا نکا بر اساس تحلیل تغییرات زمانی آورد رواناب و رسوب، در مجموعه مقالات دهمین همایش ملّی علوم و مهندسی آبخیزداری، بیرجند، ۲۹ و ۳۰ بهمن ۱۳۹۳: ۳۵۸ (اصل در لوح فشرده مجموعه مقالات، ۱۰ ص.).

طباطبایی‌یزدی،س.ج، حقایقی مقدم،س.ا.، قدسی،م. و افشار، ه. ۱۳۸۹. استحصال آب باران برای آبیاری تکمیلی گندم دیم در منطقه مشهد، نشریه آب و خاک (علوم و صنایع کشاورزی)، ۲۴(۲): ۱۹۸-۲۰۷.

طیب‌یوسف، ا.، هاشم، ا. و پرینتس، د.، ۱۳۸۶. استحصال آب -استفاده از دانش بومی برای تامین آب در مناطق خشک. ترجمه طباطبایی‌یزدی،س.ج.، چکشی، ب، انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد،۷۶ص.

عارفی، ا.، کورآوند،ر.،کشاورزی، ا. و سعیدی‌نژاد، ع.، ۱۳۹۵، استحصال آب باران، روش‌ها و مزایا، نخستین همایش تاب‌آوری زیست‌بوم شیراز، شیراز، شهرداری شیراز، ۱۳۹۵: ۵ص.

قربانی‌مقدم، .م.،جنگجو برزل‌آباد،م.، دستورانی، م.ت. و زادبر، م.، ۱۳۹۴. بررسی تاثیر استحصال آب باران به‌وسیله کنتور فارو، چاله‌های کپه و هلالی آبگیری در استقرار سه گونه مرتعی در مرتع چاه‌در مشهد، چهارمین همایش ملی سامانه‌های سطوح آبگیر باران، مشهد، بهمن ۱۳۹۴: ۹ص.

محسنی‌ساروی، م. و مرتضایی‌فریزهندی،ق.، ۱۳۹۴. مدیریت جامع حوزه های آبخیز، انتشارات دانشگاه تهران، ۲۶۰ص.

نیک‌کامی، د.، ۱۳۹۷. نقش اقدامات آبخیزداری در استحصال آب و کاهش بحران کم‌آبی، هفتمین همایش ملی سامانه‌های سطوح آبگیر باران، تهران، اسفند ۱۳۹۷، ۱۱ص.

* * *

[6] Watershed Adaptive Management
[7] Low Impact Development

References

Ahiablame, L., Shakya, R., 2016. Modeling flood reduction effects of low impact development at a watershed scale, Journal of Environmental Management, 171:81-91.

Behzadfar, M., Curovic, M., Simunic, I., Tanaskovic, V., Spalevic, V. 2015. Calculation of soil erosion intensity in the S5-2 watershed of the Shirindareh River Basin, Iran. International Conference on Soil, Tirana, Albania; 4-7 May, 2015.

International Water Association., 2015. Alternative Water Resources: A Review of Concepts, Solutions and Experiences, Alternative Water Resources Cluster, 71p.

Sadeghi, S.H.R., Jalili, Kh. and Nikkami. D., 2009. Land use optimization in watershed scale, Land Use Policy, 26:186-193.

Sadeghi, S. H. R., Najafi, D. A. & Vafakhah, M., 2004. Study on land use variation on soil erosion (Case study: Lenjan-e-Olya in Isfahan Province). Proceedings National Conference on Watershed Management and Water and Soil Resources, Kerman, Iran, 115-123.

Sadoddin, A., Ownegh, M., Najafi Nejad, A., Sadeghi, S.H.R., 2016. Development of a National Mega Research Project on the integrated watershed management for Iran. Environmental Resources Research, 4(2):231-238.

Tajbakhsh, S.M., Memarian, H., Kheyrkhah, A., 2018. A GIS-based integrative approach for land use optimization in a semi-arid watershed, Global Journal of Environmental Science and Management, 4 (1):31-46.

Wang, G., Mang, S., Cai, H., Liu, S., Zhang, Z., Wang, L., Innes, J.L., 2016. Integrated watershed management: evolution, development, and emerging trends, Journal of Forestry Research, 27: 967-994.

Xu, T., Engel, B.A., Shi, X., Leng, L., Jia, H., Yu, S.L., Liu, Y., 2018. Marginal-cost-based greedy strategy (MCGS): Fast and reliable optimization of low impact development (LID) layout, Science of The Total Environment, 640–641:570-580.

استحصال آب باران، مدیریت ریسک سیل و خشکسالی، پایداری طبیعت