سامانه‌های سطوح آبگیر مدیریت شده و نهال‌های مثمر، راهبردها و چالش‌های پژوهشی

سعید نجفی[1*]

۱*- استادیار گروه مرتع و آبخیزداری، دانشکده‌ی منابع طبیعی، دانشگاه ارومیه، *sa.najafi@.ac.urmia.com*

چکیده

استفاده از سطوح آبگیر مدیریت شده برای کاشت نهال‌های مثمر در آن‌ها علاوه بر کمک در استفاده‌ی بهینه از رواناب و حفاظت آب و خاک، به تولید محصولات کشاورزی و باغی نیز کمک خواهد کرد. بر همین اساس چند سالی است این موضوع و پژوهش در مورد نوع سامانه‌ها و بررسی چگونگی اثر آن‌ها در استقرار و رشد نهال‌های مثمر در استان‌های کشور به‌ویژه در استان‌هایی مانند زنجان، آذربایجان شرقی، کرمانشاه و مرکزی مد نظر قرار گرفته است. بر همین اساس در این مقاله به بررسی مقالات داخلیِ منتشر شده‌ی مرتبط طی پنج سال اخیر پرداخته شد تا ضمن کنکاش در مورد نتایج منتشره رهیافت‌های این بررسی نیز به‌صورت تحلیلی ارائه شود. به‌طور کلی بر اساس نتایج منتشر شده، در مورد ارجحیت سامانه‌های سطوح آبگیر باران در تولید رواناب و اثر بر عوامل فتوسنتزی در ارتقای وضعیت رویشی نهال‌های مثمر می‌توان اظهار نظر قطعی نمود اما در مورد این که کدام یک از تیمارهای مورد بررسی بهترین عملکرد را داشته‌اند نمی‌توان اظهار نظر قاطعی ارائه داد. از طرفی اکثر مطالعات داخلی عمدتا به تاثیر مطلوب سامانه‌های سطوح آبگیر مدیریت شده بر خصوصیات رویشی نهال‌های مثمر از جمله قطر و ارتفاع تاکید داشته‌اند اما در مورد اثر سامانه‌ها بر عوامل فتوسنتزی با توجه به اندک مستندات علمی گزارش شده که نتایج مطابق بر هم نیز ندارند نمی‌توان به یک نتیجه‌گیری جامع اشاره کرد. همچنین علی‌رغم این‌که اکثر مقالات و نتایج منتشر شده در این زمینه از سوی پژوهشگران مراکز استانی سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی بوده است اما به‌دلیل مواردی چون محدود بودن نتایج به داده‌های یک تا سه ساله، عدم استفاده از دستورالعملی مشابه در ایجاد تیمارهای مختلف سامانه‌های سطوح آبگیر باران و بررسی اثر آن‌ها، عدم توجه به طراحی سامانه‌ها مبتنی بر نوع نهال، فواصل و رژیم بارندگی هر منطقه، توجه نکردن به حجم بهینه‌ی آب مورد نیاز در هر سامانه و عدم اهتمام پژوهش‌ها در راستای تولید دستورالعمل‌های مدیریتی و اجرایی در مقیاس ملی، منطقه‌ای-اقلیمی و حتی استانی امکان ایجاد توصیه‌های مدیریتی و اجرایی ناشی از پژوهش‌های مذکور را با چالش مواجه کرده است. بر همین اساس امید است در مسیر قابل اتکا و امیدوار کننده‌ای که از سوی سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی و مشخصا پژوهشکده‌ی حفاظت خاک و آبخیزداری آغاز شده است این موارد در آینده مد نظر مدیران و دست‌اندرکاران پژوهشی و اجرایی این سازمان و مراکز استانی مربوطه قرار گیرد.

واژه‌های کلیدی

آبخیزداری، حفاظت خاک، سازمان جنگل‌ها و مراتع و آبخیزداری، منابع آب، نهال‌های مثمر

مقدمه

دسترسی پایدار به آب یکی از عوامل توسعه‌ی زندگی و آبادانی در قالب شهرها و روستاها بوده است. به‌طوری که حتی در مناطق خشک و نیمه خشک کره‌ی خاکی از جمله ایران نیز سازگاری با طبیعت و غلبه بر شرایط خشکی محیط سبب ایجاد آبادانی و تمدن شده است (آقارضی و همکاران، ۱۳۹۵). از دوران گذشته یکی از راهکارها در غلبه بر خشکی محیط و و پایدارسازی دسترسی به آب در ایران را می‌توان استفاده از فناوری‌های سنتی مانند قنات، هوتک، آب‌انبار، دگار، بندسار، دربند و خوشاب دانست (مومن‌زاده و همکاران، ۱۳۹۴؛ درخشان و همکاران، ۱۳۹۳؛ رهبر و همکاران، ۱۳۹۲). هر چند این روش‌های سنتی طی دهه‌های اخیر به‌دلیل ورود تکنولوژی و استخراج آب‌های زیرزمینی در حجم بالا سبب بی‌توجهی به آن‌ها شد اما افزایش سریع جمعیت، کاهش منابع آب زیرزمینی و تغییرات اقلیمی سبب توجه مجدد به روش‌های سنتیِ حفاظت و بهره‌برداری از منابع آبی گردید. عمده تفاوت در موج دوم استفاده از روش‌های سنتی را می‌توان در تلفیق آن ها با دانش روز دانست که بررسی راهکارهایی جهت افزایش محصولات تولیدی کشاورزی و باغی در کنار مصرف بهینه‌ی آب یکی از وجوه آن می‌باشد (نجفی و بیات‌موحد، ۱۳۹۱؛ بیات‌موحد و همکاران، ۱۳۹۵؛ Chaves و همکاران، ۲۰۱۱). بر هیمن اساس استفاده از سامانه‌های سطوح آبگیر باران در نوع کوچک مقیاس[1] با قابلیت استفاده از آب باران در محل جمع‌آوری، راهکاری مناسب جهت غلبه بر مشکلات کم‌آبی و پاسخ به نیازهای مصرفی و غذایی جمعیت در حال رشد به‌ویژه در مناطق خشک و نیمه‌خشک است (نجفی و بیات‌موحد، ۱۳۹۱؛ Hu و همکاران، ۲۰۱۴؛ Song و همکاران، ۲۰۱۷). این سامانه‌ها با ابعادی در حدود ۱۰ تا ۵۰۰ مترمربع برای تمرکز دادن آب در یک محل، جمع‌آوری، ذخیره و مصرف درجای آن در مصارف خانگی، دامی و یا کشاورزی قابل استفاده‌اند (قدوسی، ۱۳۸۲؛ Mzirai وTumbo ، ۲۰۱۰؛ Biazin و همکاران، ۲۰۱۲؛ Unami و همکاران، ۲۰۱۵)، بنابراین فرصت خوبی از نظر ایجاد منابع آب ارزان قیمت و استفاده‌ی بهینه از آن‌ها جهت افزایش تولید محصول دیم، مبارزه با بیابان‌زایی و کمک به تولیدات کشاورزی پایدار در مناطق خشک و نیمه خشک ایجاد می‌کنند (آشفته‌یزدی و وجدانی‌فرد، ۱۳۹۴). در همین راستا طی ۱۰ سال اخیر مطالعاتی در زمینه‌ی ایجاد و استفاده از سامانه‌های سطوح آبگیر باران جهت توسعه‌ی کشت دیم یا تولید محصول از درختان مثمر با حمایت سازمان و پژوهشکده‌های دخیل در امر منابع طبیعی کشور مد نظر قرار گرفته است. به‌طوری که کارایی سامانه‌های سطوح آبگیر مدیریت شده در تولید رواناب (آقارضی و همکاران، ۱۳۹۵؛ نیک‌نژاد و همکاران، ۱۳۹۴؛ شاهینی و آسیایی، ۱۳۹۳؛ رضایی و موسوی، ۱۳۸۹)؛ زنده‌مانی و استقرار نهال‌های کشت شده (شاهینی و رهبر، ۱۳۹۳؛ شاهینی و آسیایی، ۱۳۹۳)؛ خصوصیات رویشی نهال‌های مثمر (صادق‌زاده و همکاران، ۱۳۹۶؛ شاهینی و روغنی، ۱۳۹۳الف؛ شاهینی و روغنی، ۱۳۹۳ب؛ صادق‌زاده و همکاران، ۱۳۹۲؛ نجفی و بیات‌موحد، ۱۳۹۱)؛ عوامل فتوسنتزی (بیات‌موحد و همکاران، ۱۳۹۵؛) و وضعیت مراتع (بی‌نیاز و بذرافشان، ۱۳۹۵؛ حسینی و همکاران، ۱۳۹۴) مورد پژوهش بوده است. از این رو در این مقاله با مرور منابع نتایج حاصل از مطالعات صورت گرفته بررسی شد تا رهیافت‌های پژوهشی و اجرایی مورد نیاز برای آینده برجسته شده و در اختیار پژوهشگران و مجریان امر قرار گیرد.

مواد و روش‌ها

روش مورد استفاده در این مقاله مطالعه و بررسی نتایج مقالات منتشر شده در ایران در زمینه‌ی اثر سطوح آبگییر بباران در کشت دیم و تحلیل نتایج آن‌ها می‌باشد. به‌طوری که سعی شد اکثر مقالات منتشر شده در این زمینه که عمدتا مربوط به ۵ سال اخییر ببوده است مورد بررسی قرار گیرد.

نتایج و بحث

در زمینه‌ی اثر سامانه‌های سطوح آبگیر باران بر خصوصیات رویشی نهال‌های مثمر نتایج متفاوتی ارائه شده است. به‌طوری که بر اساس نتایج نجفی و بیات‌موحد (۱۳۹۱) اندازه‌ی قطر یقه نهال‌های زردآلو و بادام تحت تیمارهای مختلف سامانه‌های سطوح آبگیر باران در استان زنجان طی بهار سال ۸۹ تا پاییز ۹۱ نشان داد حداکثر اندازه‌ی قطر در هر دو نوع نهال مربوط به سامانه‌ی عایق کردن بخشی از سامانه همراه با فیلتر سنگریزه‌ای است و حداقل مقادیر اندازه‌ی قطر نیز متعلق به نهال‌های کاشته شده در تیمار شاهد برای هر دو نوع نهال زردآلو و بادام می‌باشد. همچنین بیش‌ترین و کم‌ترین مقدار میانگین قطر نهال‌ها برای هر دو نوع نهال نیز به ترتیب

1 Micro-catchment rainwater harvesting systems

مربوط به تیمارهای فوق‌الذکر می‌باشد اما نکته‌ی قابل تامل این‌که این تفاوت‌ها از نظر آماری معنی‌دار نبوده‌اند. این در حالی است که شاهینی و روغنی (۱۳۹۳الف و ب) به‌ترتیب طی دوره‌های یک و سه‌ساله در دو استان متفاوت به بررسی اثر سامانه‌ها بر خصوصیات رویشی نهال زیتون پرداختند و گزارش کردند که نهال‌های مربوط به سامانه‌ها از نظر رشد قطری تفاوت معنی‌دار با تیمار شاهد دارند. نکته‌ی جالب توجه این‌که علی‌رغم این‌که یک تیم عهده‌دار هر دو پژوهش بوده‌اند اما روش و نوع تیمارها در هر دو مطالعه متفاوت بوده است. همچنین صادق‌زاده‌ریحان و همکاران (۱۳۹۲) طی دو سال بررسی خصوصیات رویشی نهال پسته تحت چهار تیمار شاهد، سامانه‌ی دارای پرلیت، سامانه دارای کوزه و سامانه با فیلترهای سنگریزه‌ای به این نتیجه رسیدند که سامانه‌های دارای فیلتر سنگریزه‌ای بیش‌ترین تاثیر مثبت و معنی‌دار را از نظر رشد قطری بر نهال‌های پسته داشته‌اند. صادق‌زاده‌ریحان و همکاران (۱۳۹۶) نیز طی پژوهشی مشابه اما متفاوت از نظر تیمارها، سامانه‌ی سطوح آبگیر عایق با استفاده از مواد جاذب رطوبت پومیس را مطلوب‌تر از تیمارهایی چون سامانه‌ی سطوح آبگیر عایق بدون استفاده از مواد جاذب رطوبت و شاهد در ارتقای خصوصیات رویشی نهال سنجد ارزیابی کردند.

در مورد تاثیر سامانه‌های سطوح آبگیر باران بر عوامل فتوسنتزی نهال‌های مثمر هر چند مستندات علمی منتشر شده‌ی زیادی وجود ندارد اما در اندک مطالعات منتشر شده نیز نتایج کاملا مطابق با یک‌دیگر وجود ندارد. به طوری که طبق نتایج بیات‌موحد و همکاران (۱۳۹۵) در نهال‌های زردآلو تیمارهای عایق کردن بخشی از سامانه بدون فیلتر سنگریزه‌ای و حذف پوشش گیاهی و سنگریزه بدون فیلتر سنگریزه‌ای بیش‌ترین عملکرد فتوسنتزی و تیمار شاهد یعنی روش کاشت مطابق با عرف منطقه‌ی آزمایش کم‌ترین عملکرد فتوسنتزی را داشته‌اند. این در حالی است که در مورد نهال‌های بادام تیمار عایق کردن بخشی از سامانه بدون فیلتر سنگریزه‌ای و همچنین تیمار حذف پوشش گیاهی و سنگریزه همراه با فیلتر سنگریزه‌ای بیش‌ترین عملکرد فتوسنتزی و تیمار شاهد کم‌ترین عملکرد فتوسنتزی را در ۱۰ روز پس از بارندگی نشان دادند و ۲۲ روز پس از بارندگی تیمار حذف پوشش گیاهی و سنگریزه بدون فیلتر سنگریزه‌ای بیش‌ترین مطلوبیت از نظر میزان فتوسنتز در نهال بادام را از خود نشان داد.

همان‌طور که ملاحظه می‌شود طبق نتایج، این‌که سامانه‌های سطوح آبگیر مدیریت شده عملکردی بهتر از تیمار شاهد داشته‌اند امری غیر قابل انکار است اما در مورد مطلوبیت سامانه‌های مختلف مطابقت وجود ندارد. این موضوع وقتی اهمیت می‌یابد که بر اساس نتایج عبدی‌نژاد و همکاران (۱۳۹۵) اثر فیلتر سنگریزه‌ای حداقل در عمق ۲۰ سانتی‌متری منجر به افزایش رطوبت گزارش شده است. طبیعی‌است اگر کارکرد اصلی سامانه‌ها را ارتقای عملکرد نهال‌ها معطوف به افزایش رطوبت در دسترس بدانیم بنابراین انتظار این بود که سامانه‌های عایق و دارای فیلتر سنگریزه‌ای در مورد عملکرد نهال‌های زردآلو و بادام بهترین تاثیر را داشته باشند. در حالی که مطابق با یافته‌های نجفی و بیات‌موحد (۱۳۹۱) و بیات‌موحد و همکاران (۱۳۹۵) نتایج چنین امری را نشان نمی‌دهد. این در حالی است که صادق‌زاده‌ریحان و همکاران (۱۳۹۲) طی پژوهشی در تبریز تیمار با فیلتر سنگریزه‌ای را چه از نظر حفظ رطوبت و چه از نظر اثر مثبت بر خصوصیات رویشی نهال پسته مطلوب‌تر از تیمارهای دارای پرلیت یا کوزه تشخیص دادند. هر چند بخشی از این تفاوت در نتایج می‌تواند ناشی از داده‌برداری بسیار محدود در برخی مطالعات مانند مطالعه‌ی بیات‌موحد و همکاران (۱۳۹۵) باشد اما اندازه‌گیری قطر نهال‌های زردآلو و بادام در زنجان (نجفی و بیات‌موحد، ۱۳۹۱) طی دو سال صورت گرفته است و طبق بررسی صورت گرفته نتایج منتشر شده از سایر پژوهش‌های انجام شده در مورد سامانه‌ها نیز در همین محدوده‌ی زمانی و عمدتا مربوط به داده‌برداری در بازه‌ی زمانی یک تا سه سال می‌باشند.

بنابراین هر چند طول دوره‌ی داده‌برداری‌ها در بررسی پتانسیل رواناب سامانه‌ها منطقی به نظر می‌رسد اما طبیعی است در مورد اثر سامانه‌ها بر خصوصیات رویشی و فعالیت عوامل فتوسنتزی نهال‌ها و پایداری آن‌ها در طولانی مدت، کارا و کافی نیست زیرا چرخه‌ی زمانی کاملی از **استقرار، رشد، تثبیت و تولید محصول در نهال‌ها را مد نظر قرار نداده است.**

نتیجه‌گیری و پیشنهادها

بر اساس نتایج در مورد ارجحیت سامانه‌های سطوح آبگیر باران در تولید رواناب و اثر بر عوامل فتوسنتزی در ارتقای وضعیت رویشی نهال‌های مثمر می‌توان اظهار نظر قطعی نمود اما در مورد این که کدام یک از تیمارهای مورد بررسی بهترین عملکرد را داشته‌اند نمی‌توان نظر قاطعی ارائه داد. حتی در مورد مطلوبیت فیلتر سنگریزه‌ای علی‌رغم گزارش برخی مقالات در افزایش رطوبت

عمقی خاک، سامانه‌های دارای فیلتر سنگریزه‌ای الزاما این مطلوبیت را در تاثیر بر عوامل فتوسنتزی به وضوح نشان ندادند و این موضوع زمانی اهمیت دو چندان می‌یابد که هزینه‌ی تعبیه‌ی فیلترها در احداث سامانه‌ها در سطوحی وسیع مد نظر قرار گیرد. در توجیه چنین نتایجی می‌توان عواملی چون هدر روی آب نفوذی بدلیل وجود فیلتر، نوع ریشه‌ی متفاوت نهال‌های متفاوت و طول دوره‌ی کوتاه بررسی و در حد یک تا سه سال را ذکر کرد که به‌عنوان کاستی‌های پژوهش‌های انجام شده مطرح می‌باشند.

با مرور منابع صورت گرفته همچنین می‌توان دریافت که عموم پژوهش‌های مربوط به بررسی اثر سامانه‌های سطوح آبگیر باران بر رشد و تثبیت نهال‌های مثمر، پژوهش خود را در دوره‌ی زمانی یک تا سه سال انجام داده‌اند. این در حالی است که به نظر می‌رسد در بررسی جامع اثر سامانه‌های سطوح آبگیر باران بر چرخه‌ی کامل **نهال‌های مثمر از نظر استقرار، رشد، تثبیت و تولید محصول، نیاز به دوره‌ی زمانی حداقل ۱۰ ساله می‌باشد تا با اطمینان بیش‌تری یافته‌های پژوهشی را به سازمان‌های اجرایی و ممدیریتی و حتی آبخیزنشینان عرضه کرد. از دیگر نکات قابل تامل در مطالعات صورت گرفته می‌توان به استفاده از طیف متنوعی از تیمارهای سامانه‌های سطوح آبگیر باران در پژوهش‌های داخلی اشاره کرد که با توجه به جامع و اداممه‌دار نبودن ایین پژوهش‌ها (با توجه به مستندات علمی منتشر شده) هرگز نمی‌توان به دستورالعملی ملی و حتی منطقه‌ای و اقلیمی در مورد نوع و ابعاد سامانه‌های سطوح آبگیر باران و نهال‌های مثمر مربوطه جهت احداث و کاشت دست یافت. این درحالی است که عمده‌ی ایین پژوهش‌ها** از سوی مراکز استانی سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی صورت پذیرفته که می‌تواند با در نظر گرفتن محورهای مورد بحث تحت ممدیریت و سازماندهی واحد و منسجمِ سازمانی به پژوهش‌ها و نتایج جامعی در زمینه‌ی محورهای مورد بحث در این مقاله منجر شود. بنابراین با توجه به نتایج مقاله‌ی حاضر در راستای کاربردی ساختن نتایج ایده‌ها و اقدامات پژوهشی، حداقل در زمینه‌ی سامانه‌های سطوح آبگیر باران و نقش آن‌ها در کشت دیم و نهال‌های مثمر و ایجاد پیوند بین پژوهش و اجرا پیشنهاد می‌شود موارد زیر در سازماندهی پژوهش‌های جدید مد نظر قرار گیرد:

الف) توجه به طراحی سامانه‌ها مبتنی بر فواصل و رژیم بارندگی هر منطقه و حجم آب مورد نیاز برای جمع آوری در هر سامانه

ب) هدایت و پیگیری پژوهش‌ها حداقل در یک دوره‌ی ۱۰ ساله جهت اطمینان از کارکرد و اثر سامانه‌های سطوح آبگیر باران در چرخه‌ی کاملی از استقرار، رشد، تثبیت و تولید محصول در نهال‌های مثمر مربوطه

ج) تلاش برای استفاده از دستورالعمل واحد پژوهشی در زمینه‌ی تیمارهای مختلف سامانه‌های سطوح آبگیر باران و اهداف متصور حداقل در طرح‌های پژوهشی که تحت نظر سازمان‌های ملی بصورت استانی اجرا می‌شوند

د) تعیین ارجحیت تیمارهای مختلف سامانه‌های سطوح آبگیر باران و ساختار آن‌ها با توجه به کارکرد و هزینه‌های مربوطه در راستای ایجاد دستورالعمل‌های مدیریتی و اجرایی در مقیاس ملی، منطقه‌ای-اقلیمی و حتی استانی

در پایان ذکر این نکته ضروری است که برخی پژوهشگران ممکن است با تکیه بر برخی نتایج منتشر نشده، منابع بررسی شده در این مقاله را برای تحلیل‌های صورت گرفته کافی ندانند اما باید توجه داشت که هدف از پژوهش در دسترس قرار دادن نتایج به‌دست آمده حداقل برای جامعه‌ی متخصصین برای کاربردی ساختن آن‌ها می‌باشد و در اغلب موارد نتایج پژوهشی که منتشر نشود استفاده از یافته‌ها و مزیت‌های آن نیز تقریبا غیرممکن خواهد بود. بر همین اساس بررسی صورت گرفته نیز تا حد امکان استوار بر نتایج پژوهش‌های منتشر شده بوده و هدف آن با رویکردی تکمیلی و هم‌افزایی در جهت کاستن از نواقص و تقویت رویکردهای پژوهشی است. بنابراین پرواضح است توجه به پیشنهادات فوق علاوه بر هدفمند و معطوف‌سازی پژوهش‌های مذکور به بازدهی اقتصادی، از اتلاف سرمایه و اعتماد پژوهشی نیز جلوگیری کرده و از طرفی مسیر مترقی و نوآورانه‌ی آغاز شده از سوی سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی و مشخصا پژوهشکده‌ی حفاظت خاک و آبخیزداری را پربارتر خواهد کرد.

منابع

- آشفته یزدی، ع.، و م. وجدانی‌فرد. ۱۳۹۴. بررسی امکان استحصال و بهره‌برداری از آب باران به منظور آبیاری در گلخانه‌های استان خراسان رضوی. سامانه‌های سطوح آبگیر باران. ۳ (۱) :۱۵-۲۲.
- اقارضی، ح.، ع.ا. داودی‌راد.، و ش. نیکجه فراهانی. ۱۳۹۵. مقایسه کارایی سه نوع سامانه استحصال رواناب. مجله‌ی علمی‌ترویجی سامانه‌های سطوح آبگیر باران، ۴ (۱) :۲۵-۳۴. بیات‌موحد، ف.، س. نجفی و م. روغنی. ۱۳۹۵. بررسی اثر سامانه‌های سطوح آبگیر

مدیریت شده روی عوامل فتوسنتزی نهال‌های زردآلو. نشریه‌ی علمی‌پژوهشی مهندسی و مدیریت آبخیز، ۸ (۲): ۱۹۳-۲۰۲.

- بی‌نیاز، م.، و ا. بذرافشان. ۱۳۹۵. مکان‌یابی شش روش ذخیره نزولات و اصلاح مراتع (مطالعه موردی: مراتع حوضه دهگین، رودان، هرمزگان) . مجله‌ی علمی‌ترویجی سامانه‌های سطوح آبگیر باران. ۴ (۳) :۵۰-۳۹. حسینی س.ق.، ر. احمدی و و. باقری. ۱۳۹۴. ارزیابی تأثیر اجرای عملیات سطوح آبگیر باران بر وضعیت مراتع (مطالعه موردی: مراتع خشک و نیمه خشک منطقه دهلران). مجله‌ی علمی‌ترویجی سامانه‌های سطوح آبگیر باران، ۳ (۱) :۵۷-۶۴.
- درخشان، ه.، ا. زراعتی و ع. خاشعی سیوکی. ۱۳۹۳. استحصال آب باران برای صرفه جویی مصرف آب در کشاورزی (مطالعه موردی: دانشکده کشاورزی دانشگاه بیرجند). مجله‌ی علمی‌ترویجی سامانه‌های سطوح آبگیر باران. ۲ (۴) :۴۷-۵۴.
- رضایی، ع.، و ج. موسوی. ۱۳۸۹. لزوم سطح عایق برای جمع‌آوری آب باران در نواحی نیمه‌خشک. مجله‌ی علمی‌پژوهشی علوم و مهندسی آبخیزداری ایران، ۴ (۱۱): ۵۳-۵۶.
- رهبر، غ.، ح. مصباح و م.س. عظیمی. ۱۳۹۳. مروری بر روش‌های سنتی بهره‌برداری از سیلاب با بنای سطوح آبگیر کوچک در استان فارس. مجله‌ی علمی‌ترویجی سامانه‌های سطوح آبگیر باران. ۲ (۱) :۲۷-۳۶.
- شاهینی، غ.، و م. آسیایی. ۱۳۹۳. استحصال آب باران به روش میکروکچمنت‌های لوزی شکل. مجله‌ی علمی‌ترویجی سامانه‌های سطوح آبگیر باران، ۲ (۱) :۳۷-۴۲.
- شاهینی، غ.، و غ. رهبر. ۱۳۹۳. استحصال آب در میکروکچمنت‌ها برای توسعه مناطق خشک کم آب. مجله‌ی علمی‌ترویجی سامانه‌های سطوح آبگیر باران. ۱۳۹۳; ۲ (۳) :۵۳-۶۰.
- شاهینی، غ.، و م. روغنی. ۱۳۹۳الف. کاربرد یکی از روش‌های استحصال آب در احیاء اراضی شیب‌دار با کشت زیتون. مجله‌ی علمی‌ترویجی سامانه‌های سطوح آبگیر باران، ۲ (۴) :۴۱-۴۶.
- شاهینی، غ.، و م. روغنی. ۱۳۹۳ب. اثر اندازه سطح میکروکچمنت‌ها بر روی پارامترهای رویشی نهال‌های زیتون کاشته شده در منطقه گنبد . مجله‌ی علمی‌ترویجی سامانه‌های سطوح آبگیر باران، ۲ (۲) : ۲۵-۳۱.
- شاهینی، غ.، غ. رهبر. ۱۳۹۳. استحصال آب در میکروکچمنت‌ها برای توسعه مناطق خشک کم آب. مجله‌ی علمی‌ترویجی سامانه‌های سطوح آبگیر باران. ۲ (۳) :۵۳-۶۰.
- صادق‌زاده‌ریحان، م.ا.، ج. یاراحمدی، ک. مهرورز مغانلو و د. نیک نژاد. ۱۳۹۶. تأثیر سامانه های سطوح آبگیر باران در افزایش رطوبت خاک و رشد نهال سنجد در عون بن علی تبریز. مجله‌ی علمی‌ترویجی سامانه‌های سطوح آبگیر باران، ۵ (۱) :۱۹-۲۸.
- صادق‌زاده‌ریحان، م.ا. د. زارع‌حقی و م.ر. نیشابوری. ۱۳۹۲. ارزیابی روش‌های استحصال آب باران در افزایش رطوبت خاک و رشد نهال پسته. نشریه‌ی دانش آب و خاک، ۲۳ (۴): ۲۰۳-۲۱۴.
- عبدی‌نژاد، پ.، م. روغنی و ح. شامی. ۱۳۹۵. بررسی تاثیر فیلتر سنگریزه‌ای بر انتقال رطوبت در خاک در سامانه‌های سطوح آبگیر باران (مطالعه‌ی موردی ایستگاه تحقیقاتی، آموزشی و ترویجی پخش سیلاب قره‌چریان زنجان). یازدهمین همایش ملی علوم و مهندسی آبخیزداری، دانشگاه یاسوج، ۴۰۴-۴۱۲.
- قدوسی، ج. ۱۳۸۲. ارزیابی جایگاه آبخوانداری در مدیریت حوزه های آبخیز، مجموعه مقالات سومین همایش آبخوانداری، تهران، ص ۱۴۶-۱۵۴.
- مومن‌زاده، ی.، ح. خزیمه‌نژاد و ا. رضایی. ۱۳۹۴. آبیاری کمربند سبز ابتدایی جاده بیرجند به قاین با استفاده از آب باران. مجله‌ی علمی‌ترویجی سامانه‌های سطوح آبگیر باران. ۳ (۲) :۵۵-۶۲.
- نجفی، س.، و ف. بیات‌موحد. ۱۳۹۱. مقایسه‌ی رشد قطری نهال‌های زردآلو و بادام در تیمارهای مختلف سامانه‌های سطوح آبگیر باران. اولین کنفرانس ملی سامانه‌های سطوح آبگیر باران، مشهد، ۱۳۲.
- نیک‌نژاد، د.، م. روغنی، ا. ناصری، ج. یاراحمدی، ک. مهرورز و م.ا. صادق‌زاده. ۱۳۹۴. بررسی عملکرد سامانه‌های مختلف سطوح آبگیر باران در تولید رواناب در منطقه‌ی نیمه‌خشک عون‌ابن‌علی (آذربایجان شرقی). نشریه‌ی علمی‌پژوهشی مهندسی و مدیریت آبخیز، ۷ (۲): ۲۲۳-۲۲۸.
- Chavez, M.M., J.M. Costa, N.J.M. Saibo. 2011. Recent advances in photosynthesis under drought and salinity. Advances in Botanical Research, 57: 49-104.
- Hu, Q., F. Pan, X. Pan, D. Zhang, N. Yang, Z. Pan, ... and D. Tuo. 2014. Effects of a ridge-furrow micro-field

rainwater-harvesting system on potato yield in a semi-arid region. Field Crops Research, 166: 92-101.

- Song, X., X. Gao, X. Zhao, P. Wu, and M. Dyck 2017. Spatial distribution of soil moisture and fine roots in rain-fed apple orchards employing a Rainwater Collection and Infiltration (RWCI) system on the Loess Plateau of China. Agricultural water management, 184: 170-177.
- Mzari, O.B. and S.D. Tumbo. 2010. Macro-catchment rainwater harvesting systems: challenges and opportunities to access runoff. Journal of Animal & Plant Sciences, 7 (2): 789-800.
- Unami, K., O. Mohawesh, E. Sharifi, J. Takeuchi, and M. Fujihara. 2015. Stochastic modelling and control of rainwater harvesting systems for irrigation during dry spells. Journal of Cleaner Production, 88: 185-195.