هفتمین کنگره علوم باغبانی ایران، ١٤ تا ١٧ شهریور ماه ١٣٩٠، دانشگاه صنعتی اصفهان

کارآیی مواد سوپرجاذب تحت شرایط سامانه‌های استحصال و جمع‌آوری آب باران در ایجاد باغ بادام دیم

علیرضا توکلی(۱)

۱- عضو هیات علمی (استادیار پژوهش) معاونت موسسه تحقیقات کشاورزی دیم، سرارود کرمانشاه

به منظور افزایش بهره‌وری بارش و ایجاد باغ بادام از طریق سامانه‌های مختلف استحصال و جمع‌آوری آب باران در حوضه‌های کوچک، آرایش مختلف سامانه‌های استحصال و جمع‌آوری آب باران، کاربرد مواد پلیمری سوپر جاذب و مدیریت افزایش رواناب و حفظ آن برای دو رقم بادام دیر گل پیوندی از سال ۱۳۷۸ به مدت ٦/٥ سال مطالعه شد. نتایج تحقیق و با تکیه بر مدیریت کنترل تبخیر در پای درختان، شامل آرایش سطح رواناب ٤٩ متر مربع + سطوح رواناب تمیز و غلطک زده شده و بدون نیاز به استفاده از پلیمر است و تفاوتی بین آرایش حوضه‌های جمع‌آوری رواناب وجود ندارد.

کلمات کلیدی: استحصال و جمع‌آوری آب باران، بهره‌وری بارش، تبخیر، دیم، بادام، سوپر جاذب

مقدمه

یکی از گزینه‌های مناسب برای رقابت با سیستم کشت محصولات زراعی دیم مرسوم، توسعه باغات دیم تحت شرایط سامانه‌های استحصال و جمع‌آوری آب باران است که سبب افزایش بهره‌وری آب و زمین (Land and water Productivity) می‌شود. به فرآیند جمع‌آوری و تمرکز رواناب ناشی از باران از سطحی بزرگ‌تر (سطح رواناب) و ذخیره آن برای استفاده مفید و مطلوب در سطح هدف کوچک‌تر (سطح نفوذ)، استحصال و جمع‌آوری آب باران اطلاق می شود. حوضه‌های کوچک استحصال و جمع‌آوری آب باران (Micro – Catchments) شامل دو بخش یعنی سطح رواناب و سطح نفوذ (پای نهال) می‌باشند (Tavakoli, 2007). این سامانه‌ها ممکن است بدون هیچگونه آبیاری تکمیلی و یا همراه با آبیاری محدود باشند.

بادام از جمله درختان با اهمیت و با سابقه طولانی کشت در کشور است که ضمن وجود تنوع محیطی گسترده، قابلیت سازگاری و تطابق را با شرایط دیم، به دلیل قانع بودن (از جهات آب و تغذیه) و نیز سازگاری با شرایط خاک دارد. برای ایجاد باغات تحت سامانه‌های استحصال و جمع‌آوری آب، خاک‌های عمیق که دارای ظرفیت نگهداری رطوبت بیشتری هستند، مناسب‌تر از خاک‌های دیگر می‌باشند.

مواد افزودنی به خاک با جذب آب و حفظ آن، ظرفیت آب خاک و نیز مدت نگهداشت آب در خاک را افزایش می دهند از جمله این مواد افزودنی می‌توان به کود دامی، کمپوست، پرلیت، زئولیت، بقایای گیاهی و مواد سوپر جاذب اشاره کرد که هر کدام دارای ویژگی‌ها و خصوصیات منحصر به خود هستند. افزایش بهره‌وری از باران در ایجاد باغ دیم بادام از طریق سامانه‌های استحصال و جمع‌آوری آب باران در حوضه‌های کوچک و بررسی نقش کاربرد مواد افزودنی سوپر جاذب بر وضعیت رشد بادام هدف این پژوهش می باشد.

مواد و روش‌ها

به منظور بررسی شیوه‌های مختلف استحصال و جمع‌آوری آب باران و اثرات آن بر بهبود و تثبیت رشد بادام در شرایط دیم، آزمایشی از سال ۱۳۷۸ و به مدت ٦/٥ سال در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی و به صورت اسپلیت اسپلیت فاکتوریل به اجرا درآمد که تیمارهای آن عبارت بود از: ۱) آرایش حوضه های جمع‌آوری رواناب شامل آرایش مربعی و نیم‌دایره‌ای و اندازه و ابعاد ۲۵، ٤٩ و ۸۱ مترمربع، ۲ ـ وضعیت سطح رواناب شامل: الف ـ طبیعی ب ـ تمیز و صاف شده ج ـ تمیز، صاف و مرطوب و غلطک زده شده، ۳ ـ وضعیت خاک پای درخت (سطح نفوذ) شامل: الف ـ طبیعی ب ـ خاک مخلوط شده با یک کیلوگرم پلیمر سوپرجاذب در پای درخت.

در سال ۱۳۷۹ اقدام به پیاده کـــردن طرح و نقشه پژوهش در مزارع زارعین، کندن چاله‌هایی به ابعاد ۱×۱×۱ متر، تهیه کود دامی، تهیه مواد پلیمری سوپرجاذب، پرکردن نیمی از چاله‌ها با خاک سطحی مرغوب + ۱۵ کیلوگرم کود دامی + یک کیلوگرم مواد پلیمری سوپر جاذب و نیمی از چاله‌ها نیز فقط با خاک مرغوب سطحی + ۱۵ کیلوگرم کود دامی و تهیه پشته‌ها به ارتفاع ۵۰-٤۰ سانتی‌متر شد. تمام چاله‌ها با دست حفر گردید و خاک زیرین که آهکی و نامرغوب بوده برای پشته‌ها استفاده گردید. برای پر کردن چاله‌ها از خاک نسبتاً مناسب سطحی با ترکیب ذکر شده استفاده شد. پس از آماده‌سازی چاله‌ها، پر کردن آنها با خاک مورد نظر و آماده سازی سطوح رواناب، در اواخر پاییز که درختان به خواب فیزیولوژیک رفته بودند مطابق با نظر کارشناسان باغبانی، اقدام به تهیه قلمه‌های بادام پیوندی دو ساله از ارقام دیر گل آذر و اسپانیا شد. پس از هرس ریشه‌های زخمی در محلول قارچ‌کش بنومیل + خاک رس + کود دامی + آب، و هرس هوایی (همسان نمودن ارتفاع قلمه‌ها به میزان ۷۰ سانتی‌متر) بلافاصله اقدام به کشت شد و به دلیل اینکه رطوبت خاک، کافی نبوده و امکان جذب رطوبت ریشه توسط خاک وجود داشت، برای هر نهال به میزان حدود ۲۰ لیتر آب مصرف شد. سپس اقدام به قیم‌گذاری برای نهال‌ها برای نگهداری آنها در مقابل باد و برف شد. با توجه به وجود دمای زیر صفر و احتمال یخ‌بستن خاک مرطوب سطح نفوذ، از پوشش نایلونی به ابعاد یک در یک متر شد. روی این پلاستیک‌ها که در پای درختان برای کنترل تبخیر گسترانیده شده بود سوراخ‌هایی تعبیه شده بود که امکان ورود آب را تسهیل می‌کردند اما مانعی برای ورود سرما در فصل سرد به درون خاک و مانعی برای خروج رطوبت خاک به صورت تبخیر در فصل گرم سال محسوب می‌شد.

نتایج و بحث

طی سال‌های پژوهش، میزان بارش بین ١٦٣ تا ٢٤٩ میلی‌متر و میزان تبخیر، بین ۲۰۰۰ تا ۲۳۰۰ میلیمتر بوده و حداکثر دمای مطلق ٤٠/٨ درجه سانتی‌گراد و حداقل مطلق دما نیز ١٣/٦- درجه سانتی‌گراد بوده است. تعداد روزهای بدون بارش سال‌های ۱۳۸۰ لغایت ١٣٨٤ به ترتیب ١٨٦، ١٨٥، ٢١٤، ١٦٠ و ٢١٦ روز بر مبنای سال شمسی (از ابتدای بهار) بوده است. در این مدت که با دوره رشد و نمو محصول همراه بوده بدون هیچگونه آبیاری، نیاز آبی محصول از آب ذخیره شده ناشی از استحصال و جمع‌آوری آب باران، تامین می شد که نشان دهنده قابلیت‌های فراوان شیوه‌های استحصال آب باران از یکسو و نقش مدیریت کنترل و کاهش تبخیر در سطح هدف از طریق نایلون گذاری و حذف علف های هرز پای درخت است.

در این پژوهش صفاتی چون کل شاخه‌های تولید شده در سال اول (۱۳۸۰)، حداکثر رشد شاخه اصلی در سال اول (۱۳۸۰)، ضخامت ساقه در سال‌های ۱۳۸۱ و ۱۳۸۲ و نیز درصد تغییر ضخامت ساقه بادام در طی یک سال و وضعیت ظاهری درختان در سال ششم (بهار ۱۳۸۵) و مقایسه آنها با شرایط زارعین و آبیاری متعدد آنها مطالعه شد و خلاصه آن در جداول ۱ و ۲ آمده است. مطابق با این جداول اثر و نقش منفی کاربرد مواد سوپر جاذب بر رشد و نمو محصول کاملاً مشخص است و بیانگر این است که به این مواد به مثابه مانعی در جذب آب توسط محصول عمل می کند.

جدول ۱- میانگین صفات اندازه‌گیری شده بادام تحت شرایط کاربرد پلیمر

وضعیت خاک پای درختان	کل شاخه‌های تولید شده (سانتی‌متر)	حداکثر رشد شاخه اصلی (سانتی‌متر)	ضخامت ساقه سال ۱۳۸۱ (میلی‌متر)	ضخامت ساقه سال ۱۳۸۲ (میلی‌متر)	تغییر ضخامت ساقه (درصد)
طبیعی (بدون کاربرد پلیمر)	٤٣٢	٤٥/٢	١٤/٦	٢٠/٨	٤٨/٣
کاربرد یک کیلوگرم پلیمر سوپر جاذب	٣٩٣	٤٤/٨	١٣/٧	١٩/٨	٤٦/١

جدول ۲- میانگین صفات اندازه‌گیری شده بادام با توجه به ابعاد و وضعیت سطوح جمع‌آوری رواناب

ابعاد حوضه و وضعیت سطوح جمع‌آوری رواناب	کل شاخه‌های تولید شده (سانتی‌متر)	حداکثر رشد شاخه اصلی (سانتی‌متر)	ضخامت ساقه سال ۱۳۸۱ (میلی‌متر)	ضخامت ساقه سال ۱۳۸۲ (میلی‌متر)	تغییر ضخامت ساقه (درصد)
۲۵ متر مربع و سطح رواناب طبیعی	۲٦۲/۸	٤۳/٦	۱۲/۹	۱۸/٤	٤٤/۹
۲۵ متر مربعی و سطح رواناب تمیز و صاف	۳۱۹/٦	٤۱/٦	۱٤	۱۹/۵	٤۳/۳
۲۵ متر مربعی و سطح رواناب غلطک زده	۳٤۲/۷	٤۳/۹	۱٤/۲	۱۹	۳۳/۹
٤۹ متر مربع و سطح رواناب طبیعی	۳٦۱/۷	٤۵/۱	۱٤/٤	۲۰/۷	٤٦/٦
٤۹ متر مربعی و سطح رواناب تمیز و صاف	٤۳۳/۳	٤۳/۲	۱٤/٤	۱۹/۸	٤۲/۲
٤۹ متر مربعی و سطح رواناب غلطک زده	٤۷۹/۲	٤٦/۲	۱۳/۳	۲۰/٦	۵٦/۷
۸۱ متر مربع و سطح رواناب طبیعی	۳۵۷/۳	٤۲/۲	۱۳/۹	۲۰/٤	٤۹/۵
۸۱ متر مربعی و سطح رواناب تمیز و صاف	۵٤۱/۱	٤۷/۹	۱٤/٦	۲۲	۵۷/۵
۸۱ متر مربعی و سطح رواناب غلطک زده	٦۱۸	۵۱/۵	۱۵/٤	۲۲/۳	٤۹/۸

درصد گیرایی نهال‌ها پس از انتقال از نهالستان به محل اصلی پژوهش ۱۰۰ درصد بوده است در حالی که در شرایط زارعین و با آبیاری متعدد در همان منطقه، درصد گیرایی ٦۰-٤۰ درصد بوده است. میزان رشد شاخه اصلی در تیمارهای پژوهش نسبت به شرایط زارعین ۲/۳ برابر بوده است.

تیمار برتر و قابل توصیه شامل آرایش نیم‌دایره‌ای یا مربعی با مساحت ٤۹ متر مربع + سطوح رواناب تمیز و غلطک زده شده و بدون نیاز به استفاده از پلیمر است. پلیمرها نه فقط باعث بهبود شرایط رشدی نمی‌شوند و فاقد توجیه اقتصادی هستند بلکه ممکن است شرایط رشد و نمو محصول را تحت تاثیر قرار داده و مشکلاتی را موجب شوند. هر چند که کارآیی سوپر جاذب در مقیاس‌های کوچک و زمان‌های محدود مورد تایید برخی محققین قرار گرفته اما عدم توجیه اقتصادی و ناکارآمدی آن طی زمان و در مقیاس های بزرگ، کاربرد آن را غیر قابل توجیه کرده است (Banedjschafie et al., 2006; KochakZadeh et al., 2000; Haghayeghi Moghaddam, 2005; Geesing and Schmidhalter, 2004; Hafeez and Rafique, 1995).

مسئله کنترل تبخیر بسیار مورد تأکید است و عملیات زراعی شامل هرس، بیل‌کاری پای درختان، تسهیل‌سازی نفوذ آب در پای درختان، کنترل علف‌های هرز در سطوح رواناب و پای درختان و کنترل کرم سفید ریشه بایستی انجام گیرد. در شرایط زارعین و در صورت دسترسی به منابع آب محدود (حتی آب‌های با کیفیت پایین و پساب‌ها) برای کاهش ریسک، برنامه یک تا حداکثر دو مرتبه آبیاری در طول تابستان توصیه می‌گردد.

منابع

1. Banedjschafie, S., Rahbar, E., and Khaksarian, F. 2006. Effect of a super absorbent Polymers on moisture characteristics of sandy soils. Iranian J. of Rang and Desert Research, 13(2): 139-144. (in Persian).
2. Geesing, D., and Schmidhalter, U. 2004. Influence of sodium polyacrylate on the water-holding capacity of three different soils and effects on growth of wheat. Soil Use and Management, 20: 207-209
3. Hafeez, M., and Rafique, M. 1995. Use of polymers for dry afforestation in Cholistan. Pakistan Journal of Forestry, 45(1): 25-28.

4. Haghayeghi Moghaddam, S.A. 2005. Increasing soil moisture capacity by super absorbent and improving agricultural water productivity. Technical workshop of Mechanized Surface Irrigation, Iranian National Committee on Irrigation and Drainage (IRNCID). (in Persian).
5. KochakZadeh, M., SabaghFarshi, A.A., and Ganji Khorramdel, N. 2000. Effects of moisture absorbent polymer on some soil physical properties. J. of Soil and Water Sciences, 14(2): 176-186. (in Persian).
6. Tavakoli, A.R. 2007. Response of almond trees to Micro- Catchment – Water – Harvesting (MCWH) in East Azarbaijan. Final Research Report, Dryland Agricultural Research Institute (DARI), Maragheh, Iran. (in Persian).

Efficiency of super absorbtion materials under micro catchment water harvesting systems for rainfed almond

Abstract:
In order to investigate the effects of super absorbent material on water saving and increasing rain water productivity under micro catchment water harvesting systems, a field experiment during 1999-2006 period was conducted in East Azarbaijan in northwest of Iran. The treatments included two MCWH paterns (small basins and semi-circular bunds), three catchments sizes ($25m^2$; $49m^2$ and $81m^2$), three runoff area treatments (Natural, cleared and smoothed, wetting and compacting) and two-infiltration areas (Natural, soil mixed with polymer at a rate of 1kg/tree) for two new almond varities. Results of this experiment in comparison with farmer fields (traditional and irrigated) showed that super absorbent material had non significant effect on water holding and almond trees growth. The optimal treatment wsa 49 square meter runoff area which cleared, smoothed and compacted and without polymer can be recommended. under this conditions, using animal manuare, evaporation control and soil changing is necessary for improving soil water contents on infiltration area.
Keywords: Water Harvesting, Rain Water Productivity, Evaporation, Rainfed, Almond, Super absorbent