

ارزیابی تاثیر سازه های سنتی استحصال آب باران در بهبود شرایط خاک

(مطالعه موردی بندسارهای جنوب سبزوار)

مرضیه اکبری^۱ محمدتقی دستورانی^{۲*} علی اکبر عباسی^۳

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد آبخیزداری، دانشکده منابع طبیعی و محیط زیست، دانشگاه فردوسی مشهد

۲- استاد دانشکده منابع طبیعی و محیط زیست، دانشگاه فردوسی مشهد (نویسنده مسئول)

۳- دانشیار مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خراسان رضوی

تاریخ دریافت: ۹۵/۰۹

تاریخ پذیرش: ۹۵/۱۰

چکیده

کمبود آب در مناطق خشک و نیمه خشک منجر به ابداع روشهایی جهت استحصال سیلاب توسط بومیان و کشاورزان این مناطق شده است که بندسار نمونه ای از این روشها در استانهای خراسان رضوی و جنوبی می باشد. در این تحقیق اثر استحصال سیلاب در بندسارها بر روی میزان مواد آلی و بافت خاک مورد بررسی قرار گرفته است. بدین منظور در منطقه مورد مطالعه ۵ منطقه دارای بندسار در نظر گرفته شده است. در هر یک از محل های منتخب سه پروفیل در داخل بندسار و سه پروفیل در خارج آن به عمق ۶۰ سانتی متر حفر گردید و از سه عمق ۲۰-۴۰، ۰-۲۰ و ۴۰-۶۰ سانتیمتر آن نمونه برداری صورت گرفت (جمعاً ۹۰ نمونه). نمونه ها برای تعیین درصد مواد آلی، شن، سیلت و رس به آزمایشگاه منتقل شدند. سپس نتایج حاصل از آزمایشات بوسیله آزمون t مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند. نتایج حاکی از آن است که درصد مواد آلی در داخل بندسارها نسبت به خارج آنها بیشتر است و بیشترین میزان ماده آلی ۱/۷۵ درصد و در داخل بندسار و کمترین میزان آن ۰/۴۸ و در خارج بندسار می باشد و تفاوت میزان آلی در داخل و خارج بندسارها از لحاظ آماری در سطح ۵ درصد معنی دار است. بیشترین میزان شن در مناطق شاهد و به میزان ۸۲/۳۲ درصد و بیشترین میزان سیلت و رس در داخل بندسارها و به ترتیب ۵۲/۸۶ و ۵۲/۹۳ درصد می باشد. بطور کلی نتایج نشان می دهد که بندسارها باعث افزایش ماده آلی خاک و نیز ریزتر شدن بافت خاک گردیده اند.

واژه های کلیدی: استحصال سیلاب، بافت خاک، بندسار، کشاورزی، مناطق خشک، مواد آلی

مقدمه

بخش های عمده کشور ما ایران دارای اقلیم خشک و نیمه خشک است و همواره با کمبود آب مواجه بوده است. با افزایش جمعیت نیاز به آب نیز روز به روز افزایش می یابد و جهت رفع این نیاز برداشت از آبهای زیرزمینی بیشتر شده است و ما با بیلان منفی جدی و مخرب در آنها مواجه شده ایم. ایرانیان کهن از قدیم الایام در پی یافتن راه حلی برای استفاده بهتر از آب و ذخیره آب مازاد برای فصول کم بارش بوده اند تا بدین وسیله علاوه بر پیشگیری از وقوع سیلاب، از این آب استفاده نمایند و آن را برای مواقع لازم ذخیره کنند. آنها که سال های طولانی در مواجهه با سیلابهای متوالی و خشکسالی از نزدیک با این مشکل درگیر بوده اند، دانش بومی خود را از طریق تجربه توسعه داده و برای حل این معضل به راه کارهایی دست یافتند که از آن جمله می توان به بندسارها اشاره نمود. این سازه های بومی کاملاً سازگار با محیط بوده و با حداقل تغییر و دخل و تصرف در طبیعت، نه تنها مانع وقوع سیلاب شده اند که کشاورزی سیلابی را هم در منطقه رواج داده اند و از آب و خاک حفاظت و بهره برداری نموده اند. ارتفاع خاکریزها از ۵۰ تا ۳۵۰ سانتیمتر و بطور متوسط ۱۸۰ سانتیمتر اندازه گیری شده است و شیب مناطق دارای بندسار در حدود ۱/۵ تا ۴/۴ درصد با میانگین ۲/۵ درصد می باشد (عرب خدری و کمالی، ۱۳۸۷).

عرب خدري و حكيم خاني (۱۳۸۲) به بررسي رابطه بندسار و قنات پرداختند و بيان نمودند كه بيش از ۸۰ درصد آب وارد شده به بندسارها صرف تغذيه آبخوانها مي‌شود. در ترسالي قناتها كه آب مازاد بر نياز زمينه‌هاي زير كشت آبي است، بخشي از آن صرف آبياري تكميلي كشته‌هاي سيلابي مي‌شود. همچنين در ماه‌هاي سرد سال، آب قنات به داخل بندسارها هدايت شده و علاوه بر آبياري غلات زمستاني سبب تغذيه قنات‌هاي پايين دست مي‌گردد. شاكري و همكاران (۱۳۹۰) به ارزيايي كارآيي بندسارهاي خاكي كه در سال ۱۳۳۱ احداث شده بودند در احياء پوشش گياهي عرصه‌هاي طبيعي شهرستان سيرك هرمزگان پرداختند و به اين نتيجه رسيدند كه رشد و شادابي پايه‌هاي جنگلكاري شده در داخل بندسارها نسبت به خارج آنها داراي تفاوت قابل توجه و معني داري است. جعفري و همكاران (۱۳۸۱) در بيرجند اثر استحصال آب در بندسارها را بر روي برخي خصوصيات فيزيكي خاك در سه حوضه مود، سيوجان و علي آباد مورد بررسي قرار دادند و چنين نتيجه گرفتند كه بندسار بر خصوصيات فيزيكي خاك بيشتر موثر است بطوري كه افزايش رس و سيلت و ماده آلي باعث بهبود ساختمان خاك شده است و از لحاظ شيميايي نيز مقدار مواد آلي و معدني افزايش مي يابد ولي اين مقدار چشمگير نيست بطوري كه مقدار آن از ۰/۰۱ درصد در خارج بند به ۰/۱۷ رسيده است. كه علت اين امر شستشوي خاك‌هاي سطحي توسط رواناب از مناطق بالادست و ترسيب آن در داخل بندسار مي‌باشد. شريف‌ي‌كيا و مظفري (۱۳۹۳) اثرات استحصال سيلاب در بندسارها در بهينه‌سازي خصوصيات فيزيكي و شيميايي خاك در نواحي بياباني را موثر ديده و معتقدند كه اين تاثير در زمينه خصوصيات فيزيكي خاك مشهود تر بوده به طوري كه تجمع رسوبات حمل شده توسط سيلاب منجر به افزايش درصد سيلت و ماده آلي خاك‌هاي فقير نواحي بياباني شده و بهبود ساختمان فيزيكي خاك را به دنبال دارد و ضمن اصلاح ساختار فيزيكي و ساختماني خاك شرايط شيميايي آن بخصوص مواد آلي و PH خاك را نيز اصلاح مي نمايد. بسياري از كشورهاي واقع در خاورميانه و شمال آفريقا نيز از فنون مشابه براي جمع آوري آب باران استفاده مي‌كنند و آن را مكانيسمي براي حيات و بقاي خود مي‌دانند (Naser, 1999). شواهد حاكي از آن است كه روش‌هاي ابتدائي و اوليه استحصال آب در بخش‌هايي از بين النهرين جنوبي به ۴۵۰۰ سال پيش از ميلاد مي‌رسد و پيشينه کاربرد كشاورزي سيلابي در صحرای نعب به قرن دهم قبل از ميلاد باز مي‌گردد (Prinz, 1996)، علاوه بر كنترل و استفاده از سيلاب، بندسارها ميتوانند روي تقويت خاك و افزايش حاصلخيزي آن نيز تاثير مثبت داشته باشند. Gardner و Hubbel (1944)، در سيستم پخش سيلاب ميزان مواد آلي خاك را مورد بررسي قرار دادند و به اين نتيجه دست يافتند كه ميزان مواد آلي با بافت خاك در ارتباط است و در خاك‌هاي رسي بيشتر و در خاك‌هاي با بافت شني ميزان مواد آلي كمتر از بافت رسي است. Kolarkar و همكاران (1983)، طي مطالعه‌اي بر روي خادين به عنوان يك سازه سنتي به اين نتيجه رسيدند كه ميزان مواد آلي موجود در داخل خادين بيشتر از خارج آن است. سكوتي اسكوئي و همكاران (۱۳۸۴) به بررسي تاثير پخش سيلاب بر خصوصيات خاك در منطقه پلدشت آذربايجان غربي پرداختند و نتايج حاصل از تجزيه آزمايشگاهي و اندازه‌گيري‌هاي صحرابي در طول چهار سال نشان داد كه عمليات پخش سيلاب، خصوصيات فيزيكي و شيميايي خاك را تحت تاثير قرار داده است. اين تغييرات در سطح خاك بيشتر از عمق آن بوده و در عمق ۶۰-۴۰ سانتی متری خصوصيات خاك چندان تحت تاثير قرار نگرفته است. برخورداري و همكاران (۱۳۹۳) اثرات ناشي از پخش سيلاب بر خاك منطقه را مورد بررسي قرار دادند و نتايج آنها حاكي از اين است كه هر چند درصد كربن آلي در منطقه پخش سيلاب ناچيز بوده ولي با اين حال نمونه‌هاي شاهد درصد كربن كمترى نسبت به نمونه‌هاي برداشت شده از داخل محدوده سيل گير دارند. از طرفي بافت خاك سبک و در صد شن خاك زياد است ولي بطور كلي درصد شن در نمونه‌هاي خاك مناطق سيل و رسوب گرفته نسبت به ساير مناطق و منطقه شاهد كمتر است و داراي درصد رس و سيلت بيشترى مي‌باشد. پادياب و همكاران (۱۳۸۹) به بررسي تاثير پخش سيلاب بر ويژگي‌هاي فيزيكوشيميايي خاك در ايستگاه پخش سيلاب گچساران پرداختند و بدین نتيجه رسيدند كه ميزان رس در منطقه پخش سيلاب نسبت به منطقه شاهد در عمق اوليه خاك (۰-۱۵) افزايش چشم‌گيري داشته است و تغييرات آن معني دار است. ميزان سيلت نيز در عرصه افزايش دارد

ولی تغییرات آن معنی دار نیست. بدلیل اینکه منطقه پخش سیلاب منطقه ای دارای بافت درشت دانه است میزان ماسه نیز افزایش داشته است و از طرفی چون سرعت جریان در نوار اولیه بیشتر است میزان ماسه نیز در سطح اولیه عملیات بیشتر از سایر اعماق است.

بررسی ها نشان می دهد که هر چند تحقیق در رابطه با تاثیر سیلاب روی خصوصیات خاک در پروژه های اجرا شده پخش سیلاب به اندازه کافی صورت گرفته ولی در خصوص روشهای سنتی مرتبط از جمله بندسارها تحقیقات زیادی صورت نگرفته است. تحقیق حاضر با هدف بررسی تاثیر بندسارها روی برخی خصوصیات خاک از جمله مواد آلی و بافت خاک صورت گرفته است. لازم به ذکر است که عوامل دیگر از جمله خصوصیات شیمیایی خاک و نیز ابعاد و خصوصیات فیزیکی بندسارها نیز از عوامل مورد نظر بوده است ولی نتایج حاصل تا این مرحله آماده نشده است و در آینده در مقاله دیگری تنظیم خواهد شد لذا در این مقاله همانگونه که ذکر شد تمرکز روی مواد آلی و خصوصیات بافت می باشد.

مواد و روش ها

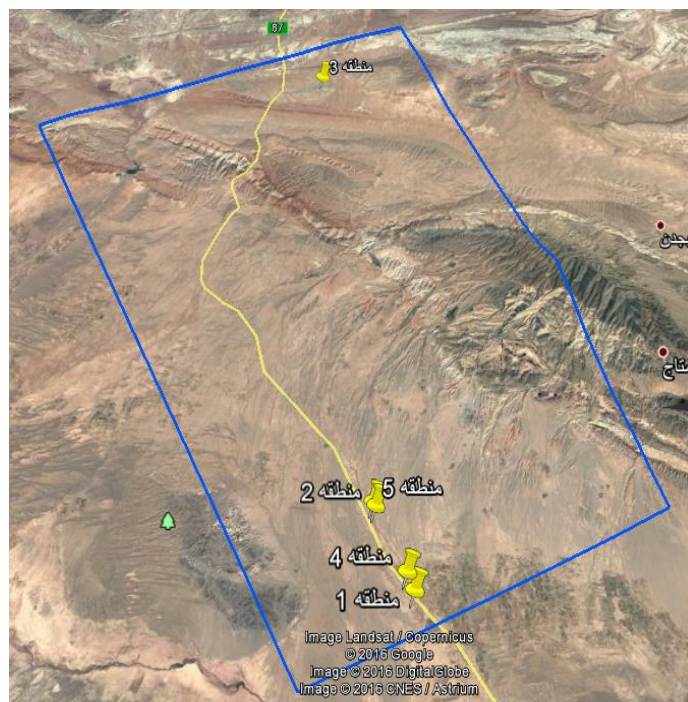
معرفی منطقه مورد مطالعه

منطقه مورد مطالعه بندسارهای واقع در جنوب شهرستان سبزوار است. مختصات جغرافیایی این محدوده $21^{\circ} 52'$ تا $11^{\circ} 58'$ طول شرقی و $33^{\circ} 34' 35''$ تا $42^{\circ} 0' 36''$ عرض شمالی می باشد و مهمترین لیتولوژی منطقه که با استفاده از نقشه زمین شناسی مربوطه استخراج شده است شامل رسوبات آبرفتی عهد حاضر (Qt2) است که از شمال غرب به سمت جنوب شرق گسترش یافته اند. فلیش های ائوسن (EF) نیز با امتداد شمال غرب جنوب شرق در بخشهای جنوبی و غرب محدوده مورد مطالعه به صورت پراکنده قرار گرفته اند. آندزیت و بازالت های کرتاسه (Ka2bv) بصورت بسیار محدود در سمت غرب محدوده قابل مشاهده اند و رسوبات آبرفتی کنگلومرا (Qt2, Qft2) و ماسه سنگ پلیوسن (plc) در قسمت های جنوب و غرب منطقه قرار گرفته اند. سیلت های قرمز و سبز الیگوسن (olm, s, c) در بخشهای مرکزی منطقه مورد مطالعه گسترش یافته اند. ضمناً در منطقه دشتی محدوده مورد مطالعه روستای علی آباد و در منطقه کوهستانی روستای البلاغ قرار دارد. در این تحقیق ۵ محل انتخاب شده است که خصوصیات آنها در جدول ۱ ارائه شده است. با توجه به بازدیدهای به عمل آمده از منطقه مورد مطالعه بندسارهای موجود در منطقه کوهستانی اغلب در داخل آبراهه های عریض و با درجه ۱ و ۲ قرار دارند و پشته بندسارها عرض آبراهه را فرا می گیرند، بنابراین ممکن است بر اثر عبور سیلاب آسیب ببینند هر چند سرریزی در گوشه ای در پایین دست آنها تعبیه شده است. گروه دیگری از بندسارها در مسیر حرکت آبراهه قرار ندارند و با فاصله کمی کنار آبراهه اند و توسط یک بند انحرافی آب به داخل آنها هدایت می شود این بندسارها اغلب در منطقه دشت سر پوشیده و آپانداژ دیده می شوند و بندسارهای موجود در منطقه دشت نیز غالباً از آب لایه ای بالادست استفاده می کنند و این آب به داخل بند هدایت می شود، این بندها کم ارتفاع تر و اغلب فاقد سرریز هستند و برای کنترل آب بداخل آن حضور کشاورز الزامی است. شکل (۱) تصویر ماهواره ای منطقه مورد مطالعه را نشان می دهد.

روش تحقیق

این تحقیق شامل دو بخش صحرایی و آزمایشگاهی است. برای برداشت صحرایی، پس از بازدید و بررسی منطقه مورد مطالعه، ۵ محل دارای بندسار در نظر گرفته شده است و در هر یک از محل های منتخب به روش کاملاً تصادفی نمونه برداری شده است. مشخصات و محل قرارگیری هر یک از بندسارهای انتخاب شده در جدول (۱) آمده است. نمونه ها از سه عمق مختلف خاک شامل ۰-۲۰، ۲۰-۴۰ و ۴۰-۶۰ سانتیمتری از سطح خاک و هر کدام با سه تکرار برداشت شدند و بدین ترتیب علاوه بر بررسی میزان مواد آلی و بافت خاک در هر یک از سایت ها و مقایسه آن با منطقه شاهد؛ مقایسه ای هم بین دو بندسار ۱ با ۴ و ۲ با ۵ صورت گرفته است. سپس نمونه ها برای بررسی میزان

مواد آلی و تعیین درصد شن، سیلت و رس موجود در آن در آزمایشگاه مورد بررسی قرار گرفته اند و نتایج حاصل از این بررسی به کمک نرم افزار آماری SPSS مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته است؛ برای مقایسه میانگین داده ها نیز از آزمون t استفاده شده است. در این تحقیق جمعا ۹۰ نمونه خاک مورد آزمایش و بررسی قرار گرفته است. شکل (۲) تصویری از نمونه برداری داخل بندسار را نشان می‌دهد.



شکل (۱): تصویر ماهواره‌ای منطقه مورد مطالعه

جدول (۱): معرفی بندسارهای منتخب

منطقه	واحد	کاربری	عرض جغرافیایی	طول جغرافیایی
۱	دشت	بندسار سنتی	۳۶° ۵' ۲۳" N	۵۷° ۴۷' ۵۷" E
۲	دامنه	بندسار سنتی	۳۶° ۲' ۳۲" N	۵۷° ۵۰' ۰۵" E
۳	کوهستان	بندسار سنتی	۳۵° ۴۰' ۸" N	۵۷° ۵۶' ۴۵" E
۴	دشت	باغ پسته	۳۶° ۴' ۴۶" N	۵۷° ۴۸' ۲۱" E
۵	دشت	باغ پسته	۳۶° ۲' ۲۳" N	۵۷° ۵۰' ۱۲" E

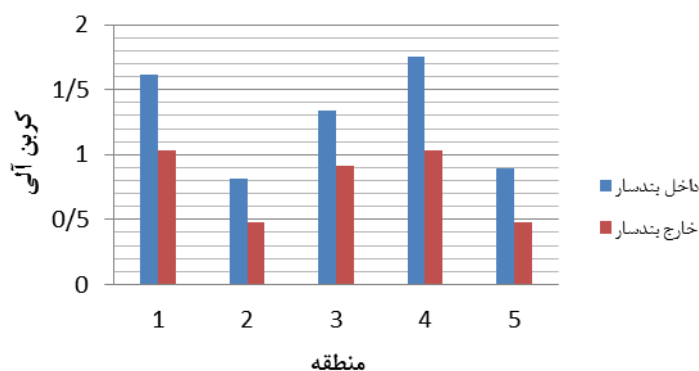


شکل (۲): نمونه برداری از پروفیل داخل بندسار

از آنجا که هدف طرح مقایسه بافت خاک و میزان مواد آلی بین مناطق مختلف داخل و خارج بندسار می باشد در انتها از نتایج مربوط به تکرارها میانگین گیری شده و مقایسه بر این اساس تکمیل گردیده است.

نتایج و بحث

مقایسه میانگین کربن آلی در داخل و خارج بندسارها در هر یک از محل های منتخب با توجه به شکل (۳) مقدار کربن آلی در داخل بندسارهای سنتی بیشتر از منطقه شاهد مربوطه می باشد و طبق جدول (۲) این تفاوت در مناطق ۲، ۳ و ۴ از لحاظ آماری معنی دار است. این نتیجه با نتایج گزارش شده توسط جعفری و همکاران (۱۳۸۱)، شریفی کیا و مظفری (۱۳۹۳)، Kolarkar و همکاران (۱۹۸۳)، برخوردار و همکاران (۱۳۹۳) و پادیاب و همکاران (۱۳۸۹) مطابقت دارد و نشان میدهد که بندسارها موجب افزایش ماده آلی خاک و در نتیجه افزایش حاصلخیزی خاک گردیده اند.



شکل (۳): مقدار کربن آلی در هر یک از مناطق منتخب داخل بندسارها و مناطق شاهد

جدول (۲): مقایسه میانگین مقدار کربن آلی در داخل بندسارها و مناطق شاهد مربوطه و سطح معنی داری آنها

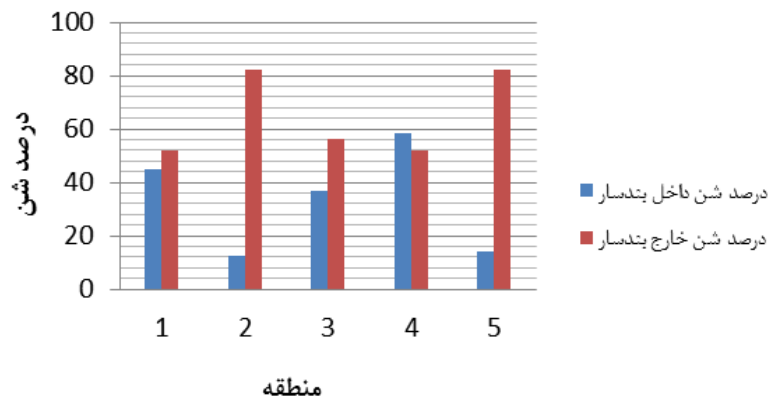
منطقه	کربن آلی (درصد)			درجه آزادی	سطح معنی داری
	داخل بندسار	خارج بندسار	t		
۱	۱/۶۲	۱/۱۳	۹۹.۱	۸	۰/۰۸
۲	۰/۸۱	۰/۴۸	۳/۳۵	۸	۰/۰۱
۳	۱/۳۴	۰/۹۱	۴/۸۷	۸	۰/۰۰۱
۴	۱/۷۵	۱/۱۳	۳/۰۷	۸	۰/۰۱۷
۵	۰/۸۹	۰/۴۸	۱۰/۳۵	۸	۰/۲۱۴

از طرفی طبق شکل (۳)، کمترین مقدار کربن آلی مربوط به منطقه شاهد در محل های انتخابی ۲ و ۵ می باشد و با توجه به جدول (۲) اختلاف بندسار منطقه ۲ با منطقه شاهد آن معنی دار است ولی در منطقه ۵ این اختلاف معنی دار نیست. بیشترین مقدار کربن آلی با توجه به شکل (۳) در داخل بندسار در منطقه ۴ می باشد و طبق جدول (۲) تفاوت آن با منطقه شاهد به لحاظ آماری معنی دار است. از طرفی در مقایسه بین دو بندسار ۱ و ۴ که هر دو در منطقه دشت واقع شده اند ولی بندسار منتخب ۱ بندسار سنتی در منطقه دشت می باشد در حالی که بندسارهای منطقه ۵ بندسارهای سنتی هستند که با تغییر کاربری به کشت پسته اختصاص داده شده اند، با مراجعه به جدول (۲) مشاهده می شود که میانگین این دو منطقه تفاوت چندانی ندارد و از ۱/۶۲ در بندسار سنتی به ۱/۷۵ در منطقه پسته کاری

شده رسیده است و با توجه به جدول (۴) تفاوت آنها از لحاظ آماری معنی دار نیست. دقیقاً همین حالت در مناطق ۲ و ۵ نیز اتفاق افتاده است و میزان کربن آلی از ۰/۸۱ در بندسار ۲ به ۰/۸۹ در بندسار ۵ تغییر کرده است و طبق جدول (۴) این تفاوت هم معنی دار نیست. علت این تفاوت را می‌توان در وجود بقایای گیاهی حاصل از درختان پسته در منطقه ۴ و ۵ و یا احیاناً افزودن کود به این دو منطقه بیان کرد.

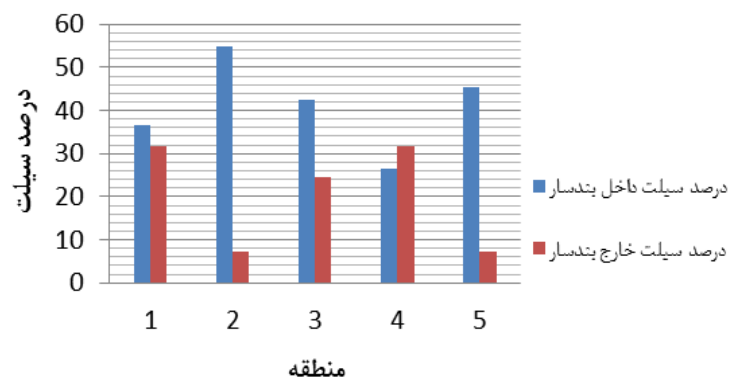
مقایسه میانگین درصد شن، رس و سیلت

با توجه به شکل (۴) درصد شن در کلیه محل‌های منتخب به جز در داخل بندسار منطقه ۴ کمتر از مناطق شاهد مربوطه می‌باشد و با مراجعه به جدول (۳) می‌بینیم که این تفاوت تنها در دو سایت ۲ و ۵ اختلاف معنی داری با منطقه شاهد دارند. بیشترین میزان شن مربوط به منطقه شاهد در محل‌های انتخابی ۲ و ۵ با ۸۲/۳۲ درصد می‌باشد. از طرفی کمترین میزان شن را بندسارهای سنتی واقع در منطقه ۲ با ۱۲/۲۴ درصد به خود اختصاص می‌دهد و از نظر آماری تفاوت آن با منطقه شاهد معنی دار است. با توجه به شکل (۴) مشاهده می‌شود که مناطق شاهد نسبت به داخل بندسار دارای درصد شن بیشتری هستند.



شکل (۴): درصد شن در هر یک از مناطق منتخب داخل بندسارها و مناطق شاهد

مقدار سیلت طبق شکل (۵): در تمامی مناطق بجز منطقه ۴ در داخل بندسارها بیشتر از مناطق شاهد مربوطه است و از آنجا که منطقه ۴ منطقه ای است که در آن پسته کشت می‌شود احتمالاً در بافت خاک تغییراتی با اضافه کردن خاک به محل کشت پسته از خارج از محدوده صورت گرفته است. بیشترین مقدار سیلت طبق شکل (۵) مربوط به سایت ۲ و کمترین مقدار آن مربوط به سایت ۴ است.



شکل (۵): درصد سیلت در هر یک از مناطق منتخب داخل بندسارها و مناطق شاهد

جدول (۳): مقایسه مقادیر شن و سیلت و رس داخل بندسارها و مناطق شاهد مربوطه و سطح معنی داری آنها

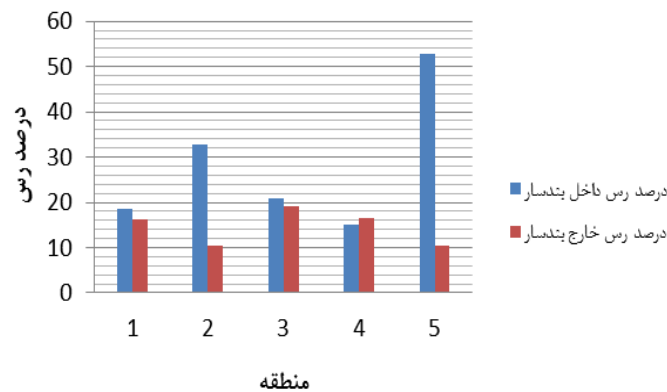
منطقه	درصد شن			t	درجه آزادی	درصد سیلت			t	درجه آزادی	درصد رس			t	درجه آزادی	سطح معنی داری
	داخل بندسار	خارج بندسار	سطح معنی داری			داخل بندسار	خارج بندسار	سطح معنی داری			داخل بندسار	خارج بندسار	سطح معنی داری			
	۱	۴۴/۷۴	۵۱/۸۴			-۱/۲۸۱	۸	۰/۲۳۶			۳۶/۶۵	۳۱/۷۴	۱/۰۰۲			
۲	۱۲/۲۴	۸۲/۳۲	-۲۳/۳۸	۸	۰/۰۰۰۱	۵۴/۸۶	۷/۲۳	۶/۳۶۵	۸	۰/۰۰۰۱	۳۲/۹۰	۱۰/۴۵	۴/۵۹۶	۸	۰/۰۰۲	
۳	۳۶/۸۱	۵۶/۲۹	-۷/۹۳	۸	۰/۰۰۰۱	۴۲/۴۳	۲۴/۴۴	۵/۳۲۷	۸	۰/۰۰۱	۲۰/۷۶	۱۹/۲۷	۰/۹۵۷	۸	۰/۳۶۶	
۴	۵۸/۲۹	۵۱/۸۴	۲/۵۳	۸	۰/۰۳۵	۲۶/۵۳	۳۱/۵۱	-۳/۴۲	۸	۰/۰۰۹	۱۵/۱۹	۱۶/۵۲	-۱/۱۰۹	۸	۰/۲۹۹	
۵	۱۴/۲۲	۸۲/۳۲	-۳۲/۲۹	۸	۰/۰۰۰۱	۴۵/۲۷	۱۷/۲۳	۱/۶۸۳	۸	۰/۰۰۰۱	۵۲/۹۳	۱۰/۴۵	۵/۱۲۵	۸	۰/۰۰۱	

۱۱

جدول (۴): نتایج حاصل از مقایسه مواد آلی در بندسار سنتی با باغ پسته

متغیر	سایت	t	درجه آزادی	سطح معنی داری
ماده آلی	سایت‌های ۱ و ۴	-۰/۵۵	۸	۰/۵۹۷
	سایت‌های ۲ و ۵	-۰/۳۴۶	۸	۰/۷۳۸

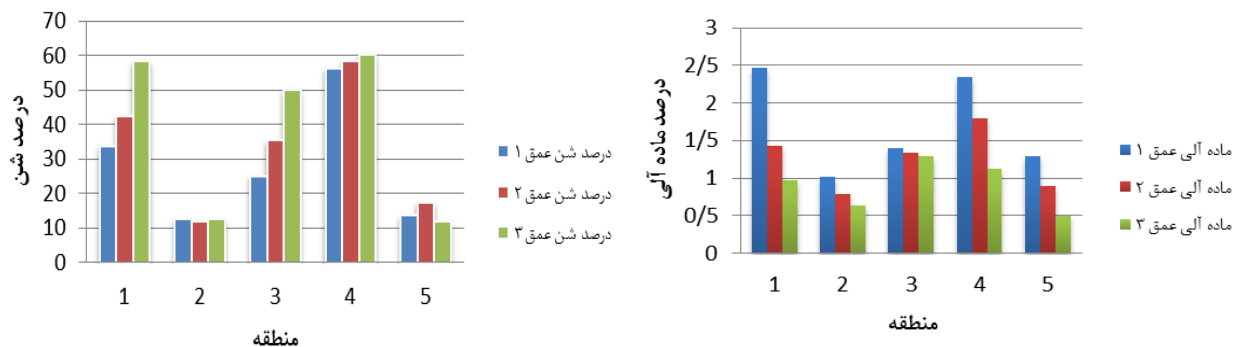
به طور کلی همچنان که در شکل (۶) دیده می‌شود در همه بندسارها بجز بندسار منطقه ۴ مقدار رس خاک در داخل بندسارها بیشتر از مناطق شاهد مربوطه می‌باشد. طبق شکل (۶) بیشترین میزان رس در منطقه ۵ (باغ پسته دامنه‌ای) مشاهده می‌شود و تفاوت آن با منطقه شاهد مربوطه طبق جدول (۳) معنی دار است و کمترین میزان رس نیز در خارج بندسار در سایتهای ۲ و ۵ می‌باشد و تفاوت آن با داخل بندسارهای مناطق ۲ و ۵ معنی دار است. به طور کلی در تمامی محل های منتخب میزان شن در خارج بندسار بیشتر از داخل آن و رس و سیلت در داخل بندسار بیشتر از خارج آن می‌باشد و این تغییرات با نتایج حاصل از تحقیقات انجام شده توسط محققین شریفی کیا و مظفری (۱۳۹۳)، برخورداری و همکاران (۱۳۹۳) و پادیاب (۱۳۸۹) مطابقت دارد البته در مطالعه پادیاب (۱۳۸۹) میزان شن نیز افزایش داشته است که علت آن درشت دانه بودن خاک منطقه بیان شده است.



شکل (۶): درصد رس در هر یک از بندسارهای منتخب در داخل بندسارها و مناطق شاهد

تغییرات مواد آلی، شن، رس و سیلت در اعماق مختلف خاک

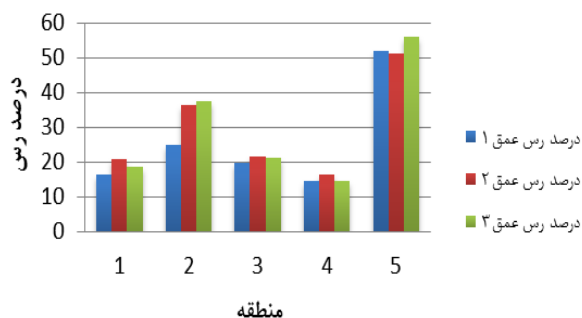
طبق شکل (۷) میزان درصد مواد آلی در تمامی مناطق منتخب با افزایش عمق کاهش می‌یابد و در عمق (۴۰-۶۰) سانتیمتری از سطح خاک در منطقه ۵ با ۰/۵ درصد کمترین میزان مواد آلی و در (۰-۲۰) سانتیمتری از سطح خاک در منطقه ۱ با ۲/۴۶ درصد بیشترین میزان مواد آلی دیده می‌شود. بر اساس شکل (۸) در مناطق ۱، ۳ و ۴ با افزایش عمق میزان درصد شن افزایش می‌یابد و در منطقه ۲ تفاوت چندانی بین درصد شن در اعماق مختلف وجود ندارد. کمترین میزان شن در سایت ۵ در داخل بندسار در عمق (۴۰-۶۰) سانتیمتری از سطح خاک با ۱۱/۶۵ درصد دیده می‌شود و بیشترین میزان شن در عمق (۴۰-۶۰) سانتیمتری خاک در منطقه ۴ با ۶۰/۲۵ درصد دیده شده است. بطور کلی در بیشتر موارد با افزایش عمق درصد شن افزایش یافته است و علت آن شاید نزدیک شدن به سنگ مادری و وضعیت قبل از رسوبگذاری و یا مخلوط شدن با خاک زیرین باشد.



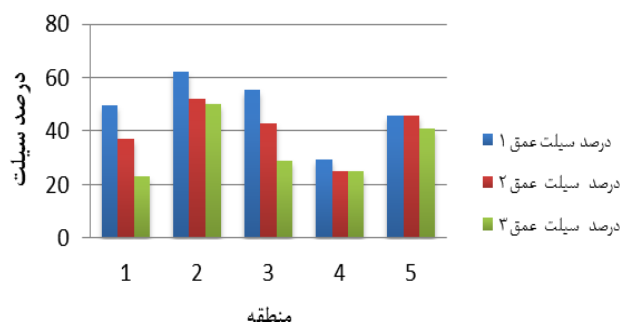
شکل (۸): میانگین درصد شن داخل بندسار در سه عمق مورد نظر از سطح خاک

شکل (۷): درصد مواد آلی در سه عمق هر یک از مناطق منتخب

طبق شکل (۹) با افزایش عمق میزان درصد سیلت در تمامی مناطق کاهش یافته است و در لایه سطحی تا عمق ۲۰ سانتیمتر درصد سیلت بیشتری را شاهدیم. بیشترین درصد سیلت در سایت ۲ و در عمق (۰-۲۰) سانتیمتری از سطح خاک دیده می شود و کمترین درصد سیلت هم در منطقه ۱ در عمق (۴۰-۶۰) سانتیمتری از سطح خاک دیده شده است. با توجه به شکل (۱۰) در کلیه مناطق با افزایش عمق، افزایش درصد رس اتفاق افتاده است بجز در سایت ۴ که در این سایت هم تفاوت چندانی بین میزان رس در دو لایه سطحی خاک و عمق زیرین دیده نمی شود. بیشترین میزان رس در منطقه ۵ در لایه (۴۰-۶۰) سانتیمتری از سطح خاک و کمترین میزان رس در عمق (۰-۲۰) و (۴۰-۲۰) سانتیمتری منطقه ۴ دیده شده است.



شکل (۱۰): میانگین درصد رس در داخل بندسار در سه عمق مورد نظر از سطح خاک



شکل (۹): میانگین درصد سیلت داخل بندسار در سه عمق مورد نظر از سطح خاک

تحقیق حاضر نشان می دهد که میزان درصد مواد آلی، رس و سیلت در داخل بندسارها نسبت به مناطق خارج آنها افزایش یافته است. افزایش مواد آلی و سیلت در داخل بندسارها نسبت به منطقه شاهد بویژه در خاکهای درشت بافت مناطق کوهستانی و کوهپایه ای منجر به بهبود ساختمان خاک در داخل بند سار می شود. همانطور که می دانیم بندسارها از گذشته های دور در استان های خراسان مورد استفاده قرار می گرفته اند. البته هدف از ایجاد آنها استفاده از سیلاب در جهت کشت و کار و تامین درآمد بوده است و نه اصلاح خاک؛ ولی بکار گیری این سازه های سنتی منجر به ایجاد یک سامانه پایدار درحفاظت آب و خاک شده است و این در حالی است که در سالهای اخیر متأسفانه در مقایسه با کشتهای متمرکز آبی که با استفاده از پمپاژ آبهای زیر زمینی آبیاری می شوند، بندسارها مورد کم توجهی قرار گرفته اند. به عبارت دیگر با وجود تمامی مزیت ها و پایدار بودن آنها، این سامانه ها کمکان رها شده اند. شاید علت این کم توجهی به بندسارها با آن پیشینه دراز مدت درآمد مقطعی نسبتا کمی ناشی از آنها است ولی با توجه به اینکه این سامانه ها کاملا و کم هزینه بوده و از طرف دیگر در حال حاضر اغلب بخشهای کشور با افت جدی سطح سفره های آب زیرزمینی و کاهش آبدهی چاهها مواجه است، به نظر می رسد که در مدیریت پایدار آب و خاک و تولید دراز مدت محصول باید به این سازه های سنتی به عنوان سامانه های پایدار، کم هزینه و سازگار با محیط زیست بیشتر توجه شود.

منابع

۱. برخوردار، ج.، م. زارع مهرجردی و م. یوسفی (۱۳۹۳). تاثیر پخش سیلاب بر برخی خصوصیات پوشش گیاهی و خاک در ایستگاه آبخوان سرچاهان- استان هرمزگان، پژوهش و سازندگی، نشریه شماره ۱۰۳، صفحه ۴۲-۳۳.
۲. پادیاب، م.، س. فیض نیا، ح. احمدی و ا. شفیع (۱۳۸۹). بررسی تاثیر پخش سیلاب بر ویژگیهای فیزیکوشیمیایی خاک در ایستگاه پخش سیلاب گچساران، فصلنامه علمی پژوهشی تحقیقات مرتع و بیابان ایران، نشریه شماره ۱، صفحه ۱۷۷-۱۸۷.

۳. جعفری، م.، ا. آشوری نژاد، م. عرب خدری و ح. آذرینوند (۱۳۸۱). مجله منابع طبیعی ایران، نشریه شماره ۴، صفحه ۴۶۵-۴۷۷.
۴. سکوتی اسکوتی، ر.، م. مهدیان، ع. مجیدی، ع. احمدی، م. مهدیزاده و م.ج. خانی (۱۳۸۴). بررسی تاثیر پخش سیلاب بر خصوصیات خاک در آبخوان پلدشت، آذربایجان غربی، مجله پژوهش و سازندگی در منابع طبیعی، نشریه شماره ۶۷، صفحه ۴۲-۵۰.
۵. شاکری، ف.، م. اکبریان و ح. حاتمی گوربندی (۱۳۹۰). ارزیابی کارایی بندسار در پوشش گیاهی مناطق خشک و نیمه خشک، مطالعه موردی شهرستان سیرک هرمزگان، پنجمین کنفرانس سراسری آبخیزداری.
۶. شریفی کیا، م. و ز. مظفری (۱۳۹۳). استخراج خصوصیات فیزیکی و تبیین کارایی بندسارها در مدیریت منابع آب و خاک: مطالعات جغرافیایی مناطق خشک، نشریه شماره ۱۶، صفحه ۱-۱۴.
۷. عرب خدری، م. و ش. حکیم خانی (۱۳۸۲). بررسی باستانی دو فن بیابان زدایی: بندسار و قنات. نشریه تحقیقات جغرافیایی، نشریه شماره ۶۹، صفحه ۴۹-۶۱.
۸. عرب خدری، م. و ک. کمالی (۱۳۸۷). روش‌های سنتی حفاظت خاک و آب در ایران، انتشارات سبحان، چاپ اول، ۱۰۹ صفحه.
9. Hubbel D.S. and Gardner J.L. (1944). *Some edaphic and ecological effects of water spreading on rangeland*. J. ecology, 25 (1): 27-44.
10. Kolarkar A. S, Nurthy S. and singl N. (1983). *Khadin-A method of harvesting*.
11. Naser M. (1999). *Assessing Desertification and Water Harvesting in the Middle East and North Africa*. Policy Implication Discussion Paper No. 10. Center for Development Research (ZEF), Bonn, Germany.
12. Prinz D. (1996). *Water harvesting— past and future, Sastainability of Irrigated Agriculture*, 137-168. water. Jornal of Arid Environments, 6:56-66 .

Evaluation of the effects of traditional rainwater harvestinh structures on soil conditions improvement (Case study: Bandsars in south Sabzevar

Akbari¹ M., Dastorani^{2*} M. T., Abbasi³ A. A.

¹ MSc Student, Faculty of Natural Resources and Environment, Ferdowsi University of Mashhad, Iran

^{2*} Professor, Faculty of Natural Resources and Environment, Ferdowsi University of Mashhad, Iran

((Corresponding author: dastorani@um. ac. ir

³ Associate professor, Agricultural and Natural Resources research Center, Mashhad, Iran

Received: 2016/11

Accepted: 2016/12

Abstract

Water shortage in arid and semi-arid regions has caused development of specific measures for utilization of floodwater by farmers of these regions, which Bandsar is one of these measures widely used in Razavi Khorasan and South Khorasan provinces of Iran. In this research, the effects of flood harvesting on Bandsar's soil organic mater as well as texture has been evaluated. For this purpose, 5 sites were selected in the research area in south Sabzevar. In each site, three soil profiles inside the Bandsars and also three soil profiles outside the Bandsars (as observation plots) were excavated with 60 cm depth, and soil samples were collected from depths of 0-20 cm, 20-40 cm and 40-60cm. totally 90 soil samples were transported to the laboratory for analysis and measurement of organic mater content, and also sand, silt and clay percentage. The results were analysed using SPSS software. Results show that the percentage of organic mater inside the Bandsars is greater than the related outside plots, and the difference is statistically mraningful. The highest values of organic mater is 1. 75% and belongs to inside Bandsars in site 4, and the lowest values of this parameter is 0. 48% measured outside of Bandsars in sites 2 ansdd 5. The highest value of sand is 82. 32% measured outside the Bandsars in site 2, but the highest value of silt (52. 86%) belongs to inside the Bandsarsin site 4 and also the highest percentage of clay (52. 93%) was measured inside the Bandsars in site 5. Overallly, Bandsars have increased the organic mater content of the soil and also caused finer soil texture.

Keywords: Flood harvesting, Soil texture, Bandsar, Agriculture, Arid area, Organic mater