



بررسی نقش بندسارهای سنتی در خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک در مناطق خشک و نیمه خشک

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

dastorani@um.ac.ir

چکیده

روشهای بومی استحصال آب باران به عنوان روشهای عمدتاً کارآمدی هستند که توسط مردم یک منطقه برای هرچه بهتر استفاده کردن از رواناب بویژه در مناطق خشک و نیمه خشک بکار می روند و بدین ترتیب علاوه بر کاهش خسارتهای ناشی از سیلاب منجر به تقویت سفره های آب زیرزمینی، گسترش کشاورزی سیلابی و اصلاح و احیاء منطقه نیز می شوند. در این تحقیق به بررسی برخی از خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک در بندسارهای جنوب سبزوار پرداخته شده است. بدین منظور در هر یک از محل های منتخب دارای بندسار سه پروفیل و در خارج آن نیز سه پروفیل بصورت کاملاً تصادفی حفر و نمونه برداری شدند و نمونه ها برای انجام آزمایش به آزمایشگاه منتقل شدند، سپس نتایج با روش آزمون دانکن مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند. نتایج نشان می دهد که میزان ازت، فسفر، کربن آلی و پتاسیم در داخل بندسار نسبت به خارج آن افزایش داشته است و این عناصر منجر به بهبود وضعیت خاک می شوند ولی مقدار اسیدیته خاک در داخل بندسار کاهش یافته است. میزان شن نیز در داخل بندسار نسبت به خارج آن کاهش و مقدار رس و سیلت در داخل بندسارها نسبت به خارج آن افزایش یافته است و این تغییرات از نظر آماری نیز معنی دار هستند.

کلمات کلیدی: بندسار، استحصال آب باران، خاک، سازه های سنتی، حفاظت از آب و خاک

مقدمه

محدودیت های اقلیمی و پراکنش نامنظم بارندگی در مناطق خشک و نیمه خشک ایرانیان را برآن داشت تا به ابداع روشی جهت جمع آوری آب باران و استفاده از آن در کشاورزی و توسعه منابع آبی اقدام نمایند. یکی از شیوه های جمع آوری آب باران که در خراسان کاربرد وسیعی دارد بندسار است. بندسار، کرت یا حوضچه ای است با بنای خاکریز که روی خط تراز و در مسیرخشکه رودها، اطراف آن ها یا مناطق تپه ماهوری ایجاد می شود و سیلاب یا رواناب دامنه ها به داخل آن هدایت و نگهداری می شود تا به تدریج در خاک نفوذ نماید (عرب خدروی و کمالی ۱۳۸۷). از فواید بندسارها می توان به تغذیه سفره های آب زیرزمینی، پیشگیری از وقوع سیلاب و بهره برداری از آنها در جهت کشت محصول و درآمدزایی مردم منطقه اشاره کرد. با توجه به اثرات مفید این سامانه پایدار بر روی خاک و منابع آبی؛ مطالعه آن به نظر ضروری می رسد. شواهد حاکی از آن است که روش های ابتدایی و اولیه استحصال آب در

بخش هاى از بين النهرين جنوبى به ۴۵۰۰ سال پيش از ميلاد مى رسد و پيشينه كاربرد كشاورزى سيلابى در صحراى نقب به قرن دهم قبل از ميلاد باز مى گردد (پرينز ۱۹۹۶). شريفى كيا ومظفرى (۱۳۹۳) اثرات استحصال سيلاب در بندسارها را در بهينه سازى خصوصيات فيزيكى و شيميايى خاك نواحى بيابانى را موثر ديده و معتقدند كه اين تاثير در زمينه خصوصيات فيزيكى خاك مشهود تر بوده بطورى كه تجمع رسوبات حمل شده توسط سيلاب منجر به افزايش درصد سيلت و ماده آلى خاكهاى فقير نواحى بيابانى شده است و بهبود ساختمان فيزيكى خاك را به دنبال دارد و ضمن اصلاح ساختار فيزيكى و ساختمانى خاك شرايط شيميايى آن بخصوص مواد آلى و PH خاك را نيز اصلاح مى نمايند. عرب خدرى و حكيم خانى (۱۳۸۲) به بررسى رابطه بندسار و قنات پرداختند و بيان نمودند كه بيش از ۸۰ درصد آب وارد شده به بندسارها صرف تغذيه آبخوانها مى شود. در ترسالى قناتها كه آب مازاد بر نياز زمينهاى زير كشت آبى است؛ بخشى از آن صرف آبيارى تكميلي كشتهاى سيلابى مى شود. همچنين در ماههاى سرد سال، آب قنات به داخل بندسارها هدايت شده و علاوه بر آبيارى غلات زمستانى سبب تغذيه قناتهاى پايين دست مى گردد. شاكرى و همكاران (۱۳۹۰) در شهرستان سيرك استان هرمزگان به ارزيايى كارآيى بندسارهاى خاكى كه در سال ۱۳۳۱ احداث شده بودند در احياء پوشش گياهمى عرصه هاى طبيعى شهرستان سيرك هرمزگان پرداختند و به اين نتيجه رسيدند كه رشد و شادابى پايه هاى جنگلكارى شده در داخل بندسارها نسبت به خارج آنها داراى تفاوت قابل توجه و معنى دارى است. سررشته دارى (۱۳۸۳) طى تحقيقاتى اثرات پخش سيلاب بر نفوذپذيرى و حاصلخيزى خاك را مورد بررسى قرار داد و بدين نتيجه دست يافت كه در وضعيت خاك قبل و بعد از اجراى عمليات پخش سيلاب تفاوت وجود دارد و فسفر، پتاسيم و مواد آلى به طور معنى دارى در محدوده پخش سيلاب در مقايسه با محدوده شاهد افزايش يافته واسيديته و نفوذپذيرى كاهش يافته است اما در مقادير هدايت الكترىكى و ازت تغييرات معنى دارى مشاهده نگرديده است. بهشتى راد (۱۳۹۳) طى تحقيقاتى اثر پخش سيلاب مدوار بر روى برخى خصوصيات فيزيكى و شيميايى خاك بررسى نموده و نتيجه گرفت كه پخش سيلاب مدوار داراى آثار مثبت زيادى بوده است و باعث افزايش حاصلخيزى خاك و اصلاح خواص فيزيكى و شيميايى خاك شده است و برخى از ويژگى هاى خاك در اثر اجراى عمليات تغيير كرده اند. افزايش مواد آلى، ازت، فسفر و پتاسيم در سطح ۹۹ درصد افزايش معنى دارى داشته است همچنين افزايش درصد رس در سطح اطمينان ۹۵ درصد معنى دارى داشته است. مقادير هدايت الكترىكى، اسيديته، سيلت و شن در منطقه پخش سيلاب تغيير معنى دارى نداشته است. همچنين پخش سيلاب با افزايش مقدار ازت، فسفر و پتاسيم موجب بهبود حاصل خيزى خاك گرديده است. مهديان و همكاران (۱۳۸۲) به بررسى خصوصيات فيزيكو شيميايى خاك در پخش سيلاب قوشه دامغان استان سمنان پرداختند و نتايج آنها نشان مى دهد كه مقدار اسيديته خاك عرصه نسبت به شاهد كاهش جزئى دارد و اين كاهش مربوط به اضافه شدن جزئى مواد آلى بوده است. شورى منطقه شاهد در حدود ۰/۹ دسى زيمنس بر متر و در عرصه پخش سيلاب به ۱/۴ دسى زيمنس بر متر افزايش يافته است و اين افزايش شورى خاك به دليل افزايش املاحى است كه از طريق سيلاب به عرصه منتقل شده است. فروزه و حشمتى (۱۳۸۷) طى بررسى تاثير عمليات پخش سيلاب بر برخى از ويژگىهاى پوشش گياهمى و خاك سطحى دشت گربايگان فارس بدين نتيجه رسيدند كه ميانگين درصد مواد آلى خاك در منطقه آبگيرى شده افزايش يافته است، همچنين درصد مواد مذكور در خاك لخت نسبت به خاك زبر بوته داراى روند نزولى بوده و بين اين دو ناحيه اختلاف معنى دارى مشاهده مى شود. بطور كلى درصد ازت خاك بر اثر عمليات پخش سيلاب افزايش داشته و بين دو تيمار آبگيرى شده و شاهد، اختلاف معنى دارى وجود دارد. پخش سيلاب بر اسيديته خاك اثر معنى دارى داشته و آن را كاهش داده است و نتايج نشان مى دهد كه ميزان هدايت الكترىكى در شبكه پخش سيلاب و شاهد متفاوت بوده و بيشترين هدايت الكترىكى مربوط به خاك لخت شبكه پخش سيلاب و كمترين آن

مربوط به خاک زیر بوته در منطقه شاهد می باشد. واعظی و همکاران (۱۳۹۱) تغییرات ویژگی خاک در عرصه پخش سیلاب نسبت به عرصه شاهد در منطقه را مورد مطالعه قرار دادند و نشان دادند که مقدار شن در عرصه پخش سیلاب نسبت به منطقه شاهد ۲۲ درصد کاهش داشته و همچنین مقدار رس در عرصه پخش سیلاب نسبت به شاهد ۱۵ درصد بیشتر بود. بررسی تغییرات ویژگیهای شیمیایی خاک در محدوده پخش سیلاب و منطقه شاهد نشان داد که پخش سیلاب منجر به کاهش اسیدیته خاک (۲درصد) شده است. کلارکار (۱۹۸۳) با بررسی سیستم خادین به حاصلخیزی خاک داخل خادین ها نسبت به منطقه شاهد اشاره کرده است و نیز به کاهش هدایت الکتریکی در داخل خادین اشاره نموده است. با توجه به مرور منابع فوق می بینیم که اجرای عملیات مرسوم و سنتی حفاظت آب و خاک مانند پخش سیلاب و بندسار بر روی خصوصیات خاک در منطقه تاثیر داشته و در بیشتر موارد این اثر مثبت بوده است. در این پژوهش اثر بندسارهای سنتی منطقه جنوب سبزوار بر روی برخی خصوصیات فیزیکی و شیمیایی از جمله بافت خاک، مواد آلی، اسیدیته، هدایت الکتریکی، ازت خاک و نیز حاصلخیزی خاک مورد بررسی قرار گرفته است.

مواد و روشها

منطقه مورد مطالعه

منطقه مورد مطالعه بندسارهای واقع در جنوب شهرستان سبزوار است و مختصات جغرافیایی این محدوده 21° تا $57^{\circ}52'$ تا $58^{\circ}13'11''$ طول شرقی و $33^{\circ}34'33''$ تا $36^{\circ}0'42''$ عرض شمالی می باشد که شامل بندسارهای موجود در ۶ محل منتخب می باشد. منطقه ۱ بندسارهای واقع در دشت، مناطق ۲ و ۴ در دامنه و منطقه ۳ در کوهستان قرار دارند. بندسارهای موجود در مناطق ۵ و ۶ باغ پسته اند که به ترتیب در دشت و دامنه قرار دارند. باغهای پسته که سایت ۵ و ۶ را شامل می شوند در گذشته جزء بندسارهای سنتی بوده اند که با گذشت زمان آنها را از حالت سنتی استحصال سیلاب خارج کرده و به کشت درختان پسته اختصاص داده اند و آبیاری آنها نیز توسط چاه موتور صورت می گیرد. شکل ۱ موقعیت سایت ها را در منطقه مورد مطالعه نشان می دهد.



شکل ۱: تصویر ماهواره ای مناطق مورد مطالعه

روش تحقیق

این تحقیق در دو بخش صحرایی و آزمایشگاهی تکمیل شده است و بدین منظور در منطقه مورد مطالعه ۶ محل دارای بندسار در نظر گرفته شده است و در هر یک از این مناطق با روش کاملاً تصادفی نمونه برداری صورت گرفته است. شکل ۲ نمونه برداری از داخل بندسار را نشان می‌دهد. سپس نمونه‌ها جهت اندازه‌گیری خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک به آزمایشگاه منتقل شدند و این خصوصیات در بندسارهای هر یک از مناطق اندازه‌گیری شده است. نتایج حاصل از این بررسی به کمک نرم افزار آماری SPSS با استفاده از آزمون دانکن مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته است و مناطق مختلف به لحاظ خصوصیات فیزیکی و شیمیایی مقایسه شده اند. علاوه بر آن مقایسه ای هم بین داخل و خارج بندسار (منطقه شاهد) صورت گرفته است. از آنجا که هدف طرح مقایسه خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک در مناطق مختلف داخل و خارج بندسار می باشد پروفیل های حفر شده داخل هر بندسار را تکرار در نظر گرفته و بدین ترتیب از نتایج پروفیل ها میانگین گیری شده است. جدول ۱ میانگین متغیرهای اندازه گیری شده در مناطق مختلف تحقیق را نشان می دهد.



شکل ۲: نمونه برداری از پروفیل داخل بندسار

جدول ۱: میانگین متغیرهای اندازه گیری شده در بندسارها

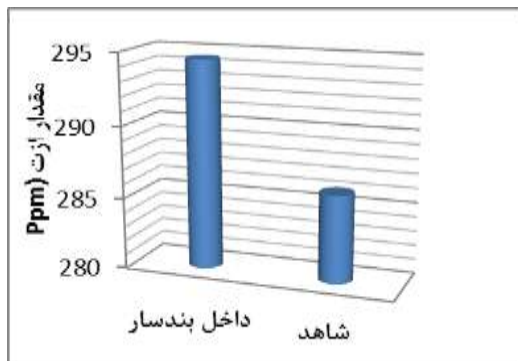
متغیر	مناطق دارای بندسار						بخش	
	۱	۲	۳	۴	۵	۶	داخل بندسار	خارج بندسار
کربن آلی	۱/۳۳cd	۰/۶۵b	۰/۲۰a	۱/۱۳c	۱/۴۴d	۰/۸۲b	۱/۰۱a	۰/۸۴a
درصد شن	۴۸/۳b	۴۷/۳ab	۶۹d	۴۶/۵۵a	۵۵/۰۷c	۴۸/۲۷b	۴۰/۳۲a	۶۴/۵b
درصد سیلت	۳۴/۲d	۳۱/۰۴c	۱۹/۹۱a	۳۳/۴۴d	۲۹/۰۲c	۲۶/۲۵b	۳۶/۸۶b	۲۱/۰۱a
درصد رس	۱۷/۴۸b	۲۱/۶۷b	۱۱/۱a	۲۰/۰۲b	۱۵/۸۶ab	۳۱/۷c	۲۴/۸۰b	۱۴/۳۸a
ازت	۲۴۰/۶۷ a	۳۵۴/۶۷ b	۳۰۳/۳۳ ab	۳۳۲/۵ ab	۲۳۸/۳۹ a	۲۷۲/۲۲ab	۲۹۴/۵۰a	۲۸۶/۰۹ a
فسفر	۴/۷۹ a	۳/۱۴ a	۲/۷۷ a	۳/۰۴ a	۴/۰۸ a	۳/۲۰a	۳/۲۲ a	۳/۱۱ a
اسیدیته	۸/۳۴b	۸/۰۹ a	۸/۲۵ ab	۸/۱۹ ab	۸/۱۶ a	۸/۰۹ a	۸/۱۱ a	۸/۲۶ b
الکتریکی هدایت	۱/۵۲a	۰/۸۶۲ a	۰/۴۰۳ a	۰/۶۱۴ a	۱۳/۶۳ b	۵/۰۹ a	۶/۵۲b	۰/۹۱ a
پتاسیم	۲۶/۰۹ b	۱۶/۵۸ a	۱۹/۳۸ a	۲۴/۹۴ b	۲۸/۹۱ b	۱۵/۹۶a	۲۸/۴۰b	۱۵/۵۵a

توضیح: میانگین‌هایی که حروف مشترک دارند بر اساس آزمون دانکن در سطح احتمال ۵٪ اختلاف معنی داری ندارند.

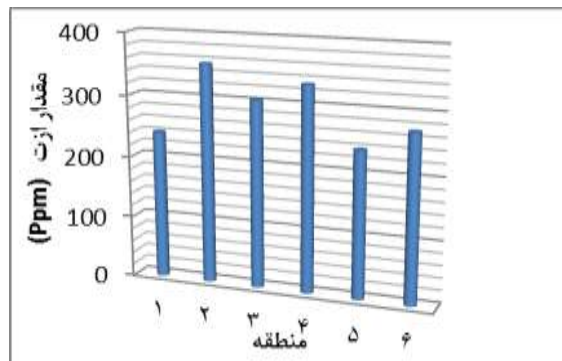
نتایج و بحث

تغییرات نیتروژن

طبق جدول ۱ و شکل ۳ مشاهده می شود که میزان ازت در منطقه ۲ بیشترین مقدار و در منطقه ۵ کمترین مقدار را دارا است از طرفی مقدار نیتروژن از ۲۸۶/۰۹ Ppm در خارج بندسار به ۲۹۴/۵۰ Ppm در داخل بندسار رسیده است (شکل ۴) و بدین ترتیب در داخل بندسار افزایش نیتروژن اتفاق افتاده است ولی طبق جدول ۱ این تفاوت معنی دار نیست. در بررسی های پژوهشگران جعفری و همکاران (۱۳۸۱) در بندسار و سررشته داری (۱۳۸۳) در پخش سیلاب نیز تفاوت معنی داری بین میزان نیتروژن در داخل و خارج منطقه مشاهده نشده است ولی در تحقیق بهشتی راد (۱۳۹۳) و فروزه و حشمتی (۱۳۸۷) این تغییرات معنی دار بوده است.



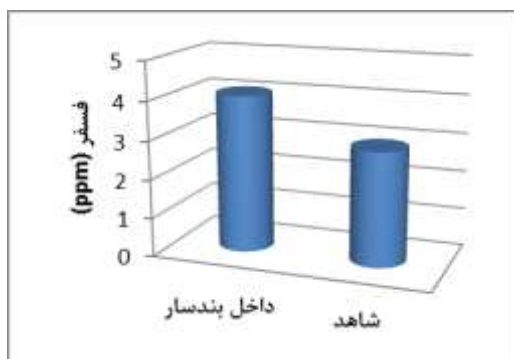
شکل ۳: مقادیر ازت در مناطق مورد مطالعه



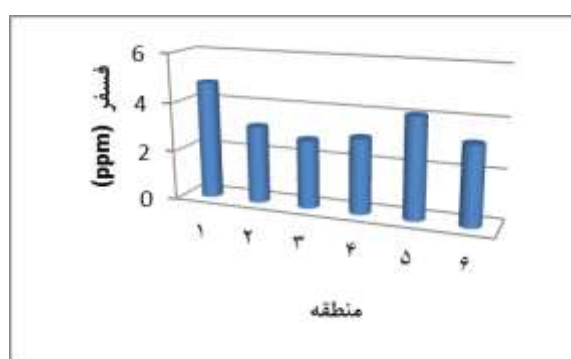
شکل ۴: مقادیر ازت در داخل بندسار و منطقه شاهد

تغییرات فسفر

با توجه به شکل ۵ میزان فسفر در سایت ۱ بیشترین میزان و در سایت ۳ کمترین میزان را داراست و طبق جدول ۲ تفاوت این دو سایت با هم معنی دار نمی باشد. طبق جدول ۱ مقدار فسفر از ۲/۹۴ Ppm در خارج بندسار به ۴/۰۶ Ppm در داخل بندسار می رسد (شکل ۶). بنابراین افزایش میزان فسفر در داخل بندسار دیده می شود ولی طبق جدول ۲ این تفاوت معنی دار نیست. پژوهشگران بهشتی راد (۱۳۹۳) و سررشته داری (۱۳۸۳) نیز افزایش میزان فسفر را در منطقه پخش سیلاب مشاهده نمودند و تفاوت معنی داری بین مقدار فسفر در داخل و خارج منطقه پخش سیلاب گزارش نمودند.



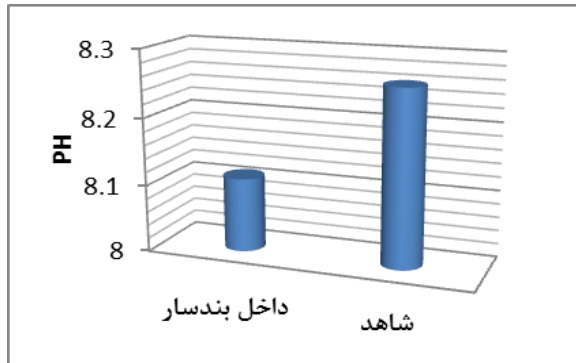
شکل ۶: مقدار فسفر در داخل و خارج بندسار



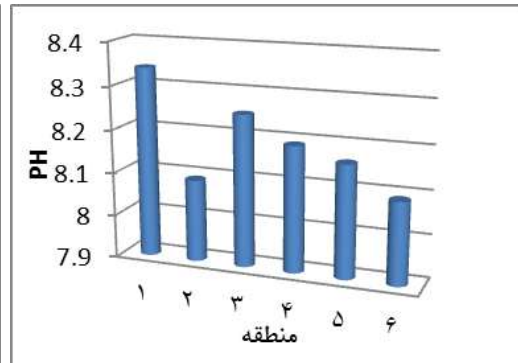
شکل ۵: مقادیر فسفر در مناطق مورد مطالعه

تغییرات اسیدیته خاک

با توجه به شکل ۷ اسیدیته خاک در منطقه ۱ بیشترین میزان و در مناطق ۲ و ۶ کمترین مقدار را دارا می باشد. اسیدیته خاک از ۸/۱۱ در داخل بندسار به ۸/۲۶ در خارج بندسار می رسد و تفاوت آن در داخل و خارج بندسار معنی دار است. همانطور که می دانیم کاهش PH در داخل بندسار نسبت به خارج آن به علت افزایش مواد آلی در داخل بندسار است. طبق تحقیقات پژوهشگران مهدیان و همکاران (۱۳۸۲)، فروزه و حشمتی (۱۳۸۷) و واعظی و همکاران (۱۳۹۱) و بهشتی راد (۱۳۹۳) نیز PH خاک در در داخل منطقه پخش سیلاب کاهش داشته است.



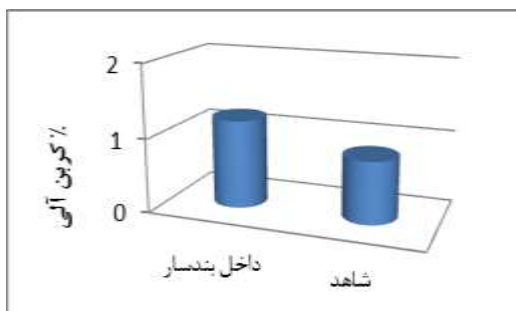
شکل ۸: اسیدیته خاک در داخل بندسار و شاهد



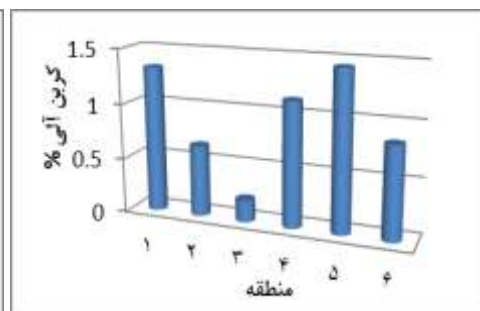
شکل ۷: اسیدیته خاک در مناطق مورد مطالعه

تغییرات کربن آلی

با توجه به شکل ۹ مقدار کربن آلی در منطقه ۵ (باغ پسته موجود در دشت) بیشترین مقدار را دارا می باشد. بطور کلی در محدوده مورد مطالعه هر چه از دشت به طرف کوهستان می رویم میزان کربن آلی کاهش می یابد یعنی بیشترین مقدار را در دشت سپس دامنه و پس از آن در منطقه کوهستانی داریم. این بدان علت می تواند باشد که استقرار گیاهان در دشت و دامنه راحت تر است و کشت دیم در این مناطق بیشتر است لذا بقایای گیاهی موجود حاصل از کشت دیم و نیز کشت پسته در منطقه دشتی و دامنه ای علت افزایش میزان کربن آلی در این مناطق است هر چند جریان سیلاب و حمل بقایای گیاهی از بالادست و رسوبگذاری آن در پایین دست نیز در این امر موثر است. طبق شکل ۱۰ در مقایسه دیگری که بین داخل و خارج بندسار (منطقه شاهد) صورت گرفته است درصد کربن آلی از ۰/۸۴ در خارج از بندسار به ۱/۰۱ در داخل بندسار می رسد ولی این تفاوت معنی دار نیست و این با نتایج جعفری و همکاران (۱۳۸۱)، شریفی کیا و مظفری (۱۳۹۳)، کلارکار و همکاران (۱۹۸۳)، برخوردار و همکاران (۱۳۹۳) و پادیاب و همکاران (۱۳۸۹) مطابقت دارد.



شکل ۱۰: کربن آلی در داخل بندسار و شاهد



شکل ۹: کربن آلی در مناطق مورد مطالعه

تغییرات رس، شن و سیلت خاک

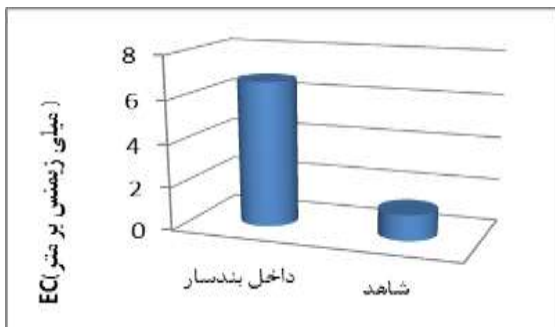
با توجه به جدول ۱ بیشترین درصد رس متعلق به منطقه ۶ است و تفاوت آن با سایر مناطق معنی دار است از طرفی کمترین درصد رس را منطقه ۳ به خود اختصاص می‌دهد. علت آن می‌تواند ریز و سبک بودن ذرات رس و حمل طولانی آن از مناطق بالادست و کوهستانی به مناطق پایین دست می‌باشد. با توجه به جدول ۱ درصد رس خاک از ۱۴/۳۸ در خارج بند به ۲۴/۸۰ در داخل بند می‌رسد و تغییرات آن در سطح ۵ درصد معنی دار است.

جدول ۱ نشان می‌دهد که بیشترین درصد سیلت مربوط به مناطق ۴ و ۱ (دامنه و دشت) است و این دو منطقه با هم به لحاظ درصد سیلت تفاوت معنی داری ندارند ولی تفاوتشان با سایر مناطق معنی دار است. کمترین میزان سیلت نیز متعلق به منطقه ۳ (منطقه کوهستانی) است و تفاوت آن با سایر مناطق معنی دار است که علت آن نیز می‌تواند حمل راحت تر این ذرات (بعلت ریز بودن آنها) به پایین دست باشد و بدین ترتیب ذرات سیلت با رسوب گذاری در مناطق با بافت درشت دانه باعث اصلاح بافت خاک در این مناطق نیز می‌شوند. با توجه به جدول ۱ درصد سیلت از ۲۱/۰۱ درصد در خارج بند به ۳۶/۸۶ درصد در داخل بند می‌رسد که این تفاوت چشمگیر بوده و معنی دار است بدین ترتیب افزایش درصد سیلت در داخل بندسار نسبت به منطقه شاهد منجر به بهبود ساختمان خاک در داخل بندسار می‌شود.

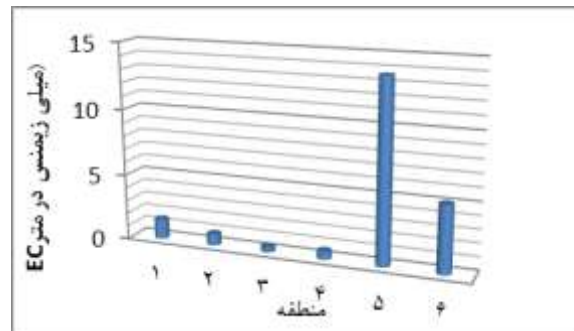
جدول ۱ نشان می‌دهد که بیشترین میزان شن با ۶۹ درصد در منطقه کوهستانی دیده می‌شود و تفاوت آن با سایر مناطق معنی دار است. درصد شن از ۴۰/۳۲ درصد در داخل بندسار به ۶۴/۵ درصد در خارج از بندسار رسیده است و تفاوت آن در سطح ۵ درصد معنی دار است. تغییرات درصد شن، رس و سیلت با تحقیق پژوهشگران شریفی کیا و مظفری (۱۳۹۳)، برخورداری و همکاران (۱۳۹۳) و پادیاپ (۱۳۸۹) مطابقت دارد.

تغییرات هدایت الکتریکی خاک

با توجه به شکل ۱۱ هدایت الکتریکی خاک در منطقه ۵ بیشترین میزان اندازه گیری شده را دارد و تفاوت آن در این منطقه با مناطق معنی دار است. هدایت الکتریکی از ۰/۹۱ میلی زمینس در متر در خارج بندسار به ۶/۵۲ میلی زمینس در متر در داخل بندسار رسیده است و این تفاوت معنی دار است. علت افزایش هدایت الکتریکی در داخل بندسار نسبت به خارج آن علاوه بر حمل املاح توسط سیلاب و رسوب گذاری آن در داخل بندسار بعلت استفاده از چاه موتور در داخل بندسارهایی که تغییر کاربری از حالت سنتی به باغات پسته داده‌اند می‌باشد. طبق تحقیق پژوهشگران سکوتی اسکویی و همکاران (۱۳۸۴)، مهدیان و همکاران (۱۳۸۲) و فروزه و همکاران (۱۳۸۷) نیز میزان هدایت الکتریکی در داخل منطقه پخش سیلاب نسبت به خارج آن افزایش داشته است و این در حالی است که گزارش بهشتی راد (۱۳۹۳) نشان می‌دهد که تفاوت هدایت الکتریکی در داخل و خارج منطقه پخش سیلاب معنی دار نیست و پژوهشگران واعظی و همکاران (۱۳۹۱) و کلارکار (۱۹۸۳) کاهش EC در منطقه مورد مطالعه را گزارش نموده‌اند.



شکل ۱۲: میانگین هدایت الکتریکی در داخل بندسار و منطقه شاهد



شکل ۱۱: میانگین هدایت الکتریکی در مناطق مورد مطالعه

تغییر کاربری در مناطق ۵ و ۶ منجر به افزایش خیلی زیاد هدایت الکتریکی در این مناطق شده است و علت آن استفاده از آب چاه برای آبیاری این دو منطقه می باشد و این در حالی است که بندسارها بصورت سنتی با هدف استفاده از رواناب فصلی در جهت کشت و کار و تامین قسمتی از درآمد خانوار بکار می رفتند ولی اهداف بزرگ دیگری چون جلوگیری از ایجاد سیلاب و تغذیه سفره های آب زیرزمینی را نیز دنبال می کردند و منجر به شوری زیاد خاک هم نمی شدند و بعلاوه در افزایش مواد آلی و سیلت در جهت بهبود و حاصلخیزی خاک موثر بوده و به عنوان سامانه پایدار در جهت حفظ آب و خاک کارایی بالایی دارند ولی در حال حاضر به دلایلی چون ایجاد درآمد کم و مقطعی کنار گذاشته شده اند و از اثرات مفید آنها چشم پوشی شده است. بنابراین به نظر می رسد در مدیریت آب چاره ای نخواهیم داشت جز اینکه به این سازه های سنتی دوباره رو آورده و در جهت بهبود و اصلاح آنها گام برداریم.

مراجع

- ۱- بر خورداری، 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- بهشتی راد، م (۱۳۹۳)، بررسی اثر پخش سیلاب مدوار بر برخی ویژگی های فیزیکی و شیمیایی خاک، فصل نامه جغرافیای طبیعی، شماره ۲۶، صفحه ۲۴-۱۵
 - ۳- پادیاب، م.، س. فیض نیا، ح. احمدی و ا. شفیع، 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 ۱۸۷-۱۷۷
 - ۴- سررشته داری، ا (۱۳۸۳). اثرات طرح پخش سیلاب بر نفوذپذیری و حاصلخیزی خاک، نشریه پژوهش و سازندگی در منابع طبیعی، شماره ۶۲، صفحه ۹۳-۸۳
 - ۵- سکوتی اسکوتی، ر.، م. مهدیان، ع. مجیدی، ع. احمدی، م. مهدی زاده 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 ۵۰-۴۲
 - ۶- شاکری، ف.، م. اکبریان، ح. حاتمی گوربندی (۱۳۹۰) ارزیابی کارایی بندسار در پوشش گیاهی مناطق خشک و نیمه خشک، مطالعه موردی شهرستان سیرک هرمزگان، پنجمین کنفرانس سراسری آبخیزداری
 - ۷- شریفی کیا، م.، ز. مظفری (۱۳۹۳) استخراج خصوصیات فیزیکی و تبیین کارایی بندسارها در مدیریت منابع آب و خاک: مطالعات جغرافیایی مناطق خشک، نشریه شماره ۱۶، صفحه ۱۴-۱
 - ۸- عرب خدری، م.، ش. حکیم خانی (۱۳۸۲) بررسی باستانی دو فن بیابان زدایی: بندسار و قنات. نشریه تحقیقات جغرافیایی، نشریه شماره ۶۹، صفحه ۶۱-۴۹
 - ۹- عرب خدری، م. و ک. کمالی (۱۳۷۸). روشهای سنتی حفاظت آب و خاک در ایران. انتشارات راه سبحان با همکاری انجمن آبخیزداری ایران، صفحه ۱۶.
 - ۱۰- فروزه، م. ر. و غ. حشمتی (۱۳۸۷). بررسی تاثیر عملیات پخش سیلاب بر برخی از ویژگی های پوشش گیاهی و خاک سطحی (مطالعه موردی: دشت گربایگان فارس)، نشریه پژوهش و سازندگی در منابع طبیعی، ش ۷۹، صفحه ۲۰-۱۲
 - ۱۱- مهدیان، م. ح.، ا. حسینی چگینی، م. ح.، شریعتی و ک. خاکسار (۱۳۸۲). بررسی تاثیر پخش سیلاب در تغییرات فیزیکوشیمیایی خاک (مطالعه موردی طرح پخش سیلاب قوشه دامغان در استان سمنان)، نشریه پژوهش و سازندگی در منابع طبیعی، شماره ۶۱، صفحه ۴۴-۳۹
 - ۱۲- واعظی، ع. ر.، ا. حسین شاهی و پ. عبدی نژاد (۱۳۹۱). ویژگی های فیزیکی و شیمیایی خاک تحت تاثیر پخش سیلاب در ایستگاه قره جریان زنجان، مجله علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی، علوم آب و خاک، شماره ۶۲، صفحه ۱۴۹-۱۶۱
- 13-Kolarkar A. S, Nurthy S. singl N.(1983). Khadin-A method of harvesting water. Jornal of Arid Environments, 6:56-66
- 14-Prinz, D. (1996). Water harvesting- past and future, Sastainability of Irrigated Agriculture, 137-168.