19th Iranian Soil Science Congress
2-4 December, 2025

نوزدهمین کنگره علوم خاک ایران
۱۱ تا ۱۳ آذرماه ۱۴۰۴

مدیریت جامع‌نگر و هوشمند خاک و آب
Holistic and Smart Soil and Water Management
دانشکدگان کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران
College of Agriculture & Natural Resources, University of Tehran

۰۴۲۵۰-۳۲۰۳۱

بررسی وضعیت شکل‌های مختلف پتاسیم در خاک‌های آهکی دشت شبانکاره استان بوشهر

مرتضی پوزش شیرازی[1*]، سید محمود انجوی نژاد[2]، محمود رضا سعدی خانی[3]

*۱- استادیار پژوهشی بخش تحقیقات خاک و آب، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان فارس، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، شیراز، ایران. **(Email: m.shirazi741@gmail.com)**
۲- دانش آموخته بخش مهندسی علوم خاک دانشکده کشاورزی دانشگاه شیراز، شیراز، ایران.
۳- محقق بخش تحقیقات خاک و آب، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان فارس، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، شیراز، ایران.

چکیده

میزان پتاسیم به عنوان یک پارامتر مؤثر در فعالیت‌های کشاورزی و همچنین به عنوان سومین عنصر غذایی اصلی برای رشد گیاهان در خاک‌ها از اهمیت بالایی برخوردار است. عواملی مانند توپوگرافی، کانی‌شناسی، ویژگی‌های فیزیکوشیمیایی و اقلیم می‌توانند بر توزیع اشکال مختلف پتاسیم (K) در خاک تأثیر بگذارند .با این حال، اغلب اثرات ویژه‌ی واحدهای فیزیوزمین‌ریختی نادیده گرفته می‌شوند. بنابراین به منظور دانستن ارتباط بین شکل‌های مختلف پتاسیم با تکامل خاک و خصوصیات آن تعداد ۱۱ خاک‌رخ بر روی یک ردیف پستی بلندی در دشت شبانکاره استان بوشهر مورد بررسی قرار گرفت. واحدهای فیزیوزمین ریختی به دلیل ریزاقلیم‌های متفاوت مانند شکل‌های محلول، قابل تبادل و غیرقابل تبادل (تأثیر معناداری بر توزیع اشکال پتاسیم دارند. علاوه بر این، همبستگی‌های مختلفی بین اشکال پتاسیم و برخی ویژگی‌های فیزیکوشیمیایی خاک مانند بافت خاک، هدایت الکتریکی (EC) ، نسبت جذب سدیم (SAR) ، پ هاش و مقدار گچ در خاک‌های منطقه مطالعه‌شده وجود داشت.

واژگان کلیدی: پتاسیم، واحدهای فیزیوگرافی، مناطق خشک

مقدمه

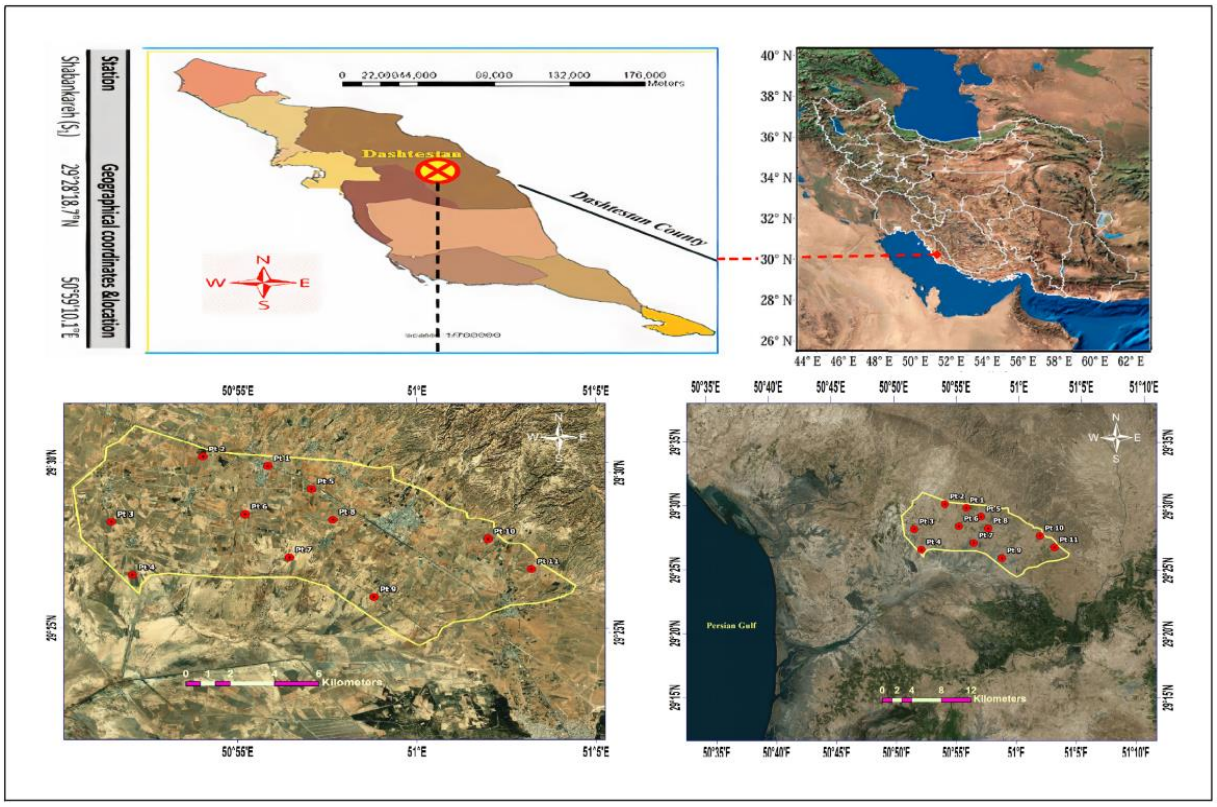
پتاسیم یکی از عناصر ضروری رشد گیاه محسوب می‌شود که اهمیت آن در کشاورزی به خوبی شناخته شده است. این عنصر نقش مهمی در کیفیت محصولات کشاورزی ایفا می‌کند و همچنین این عنصر به عنوان سومین عنصر غذایی اصلی برای رشد گیاهان مطرح گردیده و نقش اساسی را در فعالیت آنزیم‌ها، ساخت پروتئین‌ها و فتوسنتز بازی می‌کند (Basak and Biswas, 2009). پتاسیم خاک بر اساس قابلیت جذب آن توسط گیاه به چهار شکل شیمیایی تقسیم می‌شود : پتاسیم محلول، قابل تبادل، غیرقابل تبادل و ساختاری (Tijjani and David, 2017) . عوامل مختلف خاکی و محیطی در تغییر اشکال پتاسیم در عمق‌ها یا مناطق مختلف مؤثر هستند .این عوامل شامل جنس ماده مادری خاک، نرخ هوازدگی، توپوگرافی و تبادل مواد غذایی می‌شوند. Enjavinezhad و همکاران (2004) مطالعاتی درباره تأثیر توپوگرافی بر توزیع اشکال پتاسیم انجام شده‌اند. اهمیت میزان پتاسیم و شکل‌های مختلف این عنصر در کیفیت و کمیت محصولات کشاورزی نیز در پژوهش های دیگر مشخص شده است (Obi et al., 2016; Tijjani and David, 2017). با این حال، بررسی تأثیر واحدهای فیزیوگرافی بر توزیع اشکال پتاسیم، به‌ویژه در ردیف های پستی و بلندی مناطق خشک و نیمه‌خشک، به‌ندرت صورت گرفته است .از اینرو، مطالعه حاضر با هدف بررسی توزیع اشکال پتاسیم در واحدهای مختلف توپوگرافی با تأکید بر نقش واحدهای فیزیوزمین‌ریختی در استان بوشهر، ایران انجام شد.

مواد و روش‌ها

الف) منطقه مورد مطالعه:

این تحقیق در اراضی پایاب سد رئیس علی دلواری در منطقه شبانکاره دشتستان استان بوشهر در سطحی برابر با پانزده هزار هکتار با کاربری عمدتاً کشاورزی اجرا گردید. کشت انواع محصولات زراعی مانند گندم و جو، سبزی و سیفی، گیاهان جالیزی، کنجد و کلزا در منطقه رایج می‌باشد. اقلیم منطقه به روش آمبرژه بصورت گرم و خشک بوده و فعالیت‌های کشاورزی اغلب در فصل بارش صورت می‌گیرد که با توجه به تولید محصولات ذکر شده در فصل زمستان، ارزش اقتصادی بالایی را نیز داراست. با توجه به وسعت زیاد منطقه مورد مطالعه، انواع خاک‌ها با خصوصیات مختلف فیزیک و شیمیایی در آن مشاهده می‌گردد.

مختصات منطقه مورد مطالعه بین طول‌های ۵۰ درجه و ۵۱ دقیقه و ۱۸ ثانیه تا ۵۱ درجه و ۰۴ دقیقه و ۰۲ ثانیه شرقی و عرض‌های ۲۹ درجه و ۲۴ دقیقه و ۳۰ ثانیه تا ۲۹ درجه و ۲۹ دقیقه و ۱۸ ثانیه شمالی در گستره‌ای به وسعت ۱۵×۱۰^{۷} متر مربع قرار گرفته است. در ابتدا مرز منطقه مورد نظر روی تصاویر ماهواره‌ای گوگل ارت شناسایی و محدوده مورد مطالعه تعیین گردید. سپس واحدهای مختلف فیزیوگرافی شناسایی شدند و از افق‌های پروفیل مربوط به هر نمونه‌ای از افق‌های پروفیل مربوط به هر کدام جهت مطالعات کانی‌شناسی رس انجام برداشت شد (شکل ۱).



شکل ۱- موقعیت محدوده مطالعاتی دراستان بوشهر

ب) شکل‌های مختلف پتاسیم:

مقدار پتاسیم موجود در شکل‌های مختلف با استفاده از روش‌های خلاصه‌شده توسط Helmke و Sparks (1996) استخراج شد . مقدار پتاسیم موجود در تمام عصاره‌ها با استفاده از دستگاه فلیم‌فوتومتر Jenway PFP7 اندازه‌گیری گردید.

برای استخراج پتاسیم محلول، از سوسپانسیون ۱:۵ خاک:آب استفاده شد . برای استخراج پتاسیم قابل تبادل، ۵ گرم خاک از هر نمونه با ۲۵ میلی‌لیتر استات آمونیوم ۱ نرمال (pH=۷) به مدت ۱۰ دقیقه و در چهار مرحله متوالی تکان داده شد، سپس سانتریفیوژ گردید .فاز مایع) سوپرناتانت (در بالن ژوژه جمع‌آوری شده و با استات آمونیوم ۱ نرمال (pH=۷) به حجم ۱۰۰ میلی لیتر رسانده شد. برای استخراج پتاسیم غیرقابل تبادل، از تیمار با اسید نیتریک جوشان استفاده شد ۲/۵ گرم خاک با ۲۵ میلی لیتر اسید نیتریک ۱ نرمال به مدت ۱۰ دقیقه جوشانده شد، سپس عصاره فیلتر شده و به حجم ۱۰۰ میلی‌لیتر رسانده شد .

سپس پتاسیم غیرقابل تبادل با کسر کردن مقدار پتاسیم استخراج‌شده توسط اسید نیتریک از مقدار پتاسیم استخراج‌شده توسط استات آمونیوم محاسبه گردید. برای استخراج مقدار کل پتاسیم خاک ۰/۵ گرم خاک با ۰/۵ میلی‌لیتر تیزاب سلطانی) محلول مخلوط اسید نیتریک غلیظ و اسید کلریدریک غلیظ به نسبت (۱:۳ و ۱۰ میلی‌لیتر اسید هیدروفلوریک در دمای ۱۱۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۳ ساعت حرارت داده شد .سپس مخلوط به یک بالن پلاستیکی حاوی ۲/۸ گرم اسید بوریک منتقل و به حجم ۱۰۰ میلی‌لیتر رسانده

نتایج و بحث

توزیع اشکال مختلف پتاسیم در جدول ۳ نشان داده شده است. مقدار پتاسیم محلول در منطقه مطالعه بین ۴/۲۹ تا ۴۴/۰۷ میلی‌گرم بر کیلوگرم با میانگین ۱۳/۷۲ میلی‌گرم بر کیلوگرم بود؛ همچنین درصد نسبی آن بین ۱۰/ ۰تا ۰/۸۳ ٪ با میانگین ۰/۲۶٪ از کل پتاسیم موجود متغیر بود. کمترین و بیشترین مقدار پتاسیم محلول به ترتیب در افق C پروفیل شماره ۸ و افق Ap پروفیل شماره ۹ یافت شد. این شکل از پتاسیم در واحدهای فیزیولوژیکی مطالعه شده به ترتیب زیر متغیر بود: دشت‌های آبرفتی > فلات > دشت‌های پیش‌کوهستانی > زمین‌های بد > زمین‌های پست > دشت‌های سیلابی.

مقدار پتاسیم قابل تبادل در منطقه مطالعه بین ۱۲/۱۳۸ تا ۳۹۰/۳۴ میلی‌گرم بر کیلوگرم با میانگین ۲۱۲/۹۱ میلی‌گرم بر کیلوگرم بود و درصد نسبی آن بین ۲/۰۷ تا ۷/۳۹٪ با میانگین ۱۷/۴٪ از کل پتاسیم موجود متغیر بود. کمترین و بیشترین مقدار این شکل از پتاسیم به ترتیب در افق B_k پروفیل شماره ۲ و افق A_p پروفیل شماره ۹ یافت شد. درباره واحدهای فیزیولوژیکی، روند تغییر پتاسیم قابل تبادل به صورت زیر بود: دشت‌های آبرفتی > دشت‌های پیش‌کوهستانی > زمین‌های پست > زمین‌های بد > فلات‌ها > دشت‌های سیلابی.

پتاسیم غیرقابل تبادل بین ۶۸/۷۴ تا ۳۸۴/۲۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم با میانگین ۱۹۸/۶۴میلی‌گرم بر کیلوگرم بود. درصد نسبی این شکل از پتاسیم بین ۱/۶۲ تا ۷/۱۰٪ با میانگین ۸۱/۳٪ متغیر بود. کمترین و بیشترین مقدار آن به ترتیب در افق C پروفیل شماره ۸ و افق Ap پروفیل شماره ۷ یافت شد. این شکل از پتاسیم به ترتیب در واحدهای فیزیولوژیکی مختلف به شکل زیر بود: دشت‌های آبرفتی > زمین‌های بد > دشت‌های پیش‌کوهستانی > فلات > زمین‌های پست > دشت‌های سیلابی.

پتاسیم ساختاری بین ۳۱۹۳/۴۰ تا ۶۵۸۷/۸۸ میلی‌گرم بر کیلوگرم با میانگین ۴۷۵۵/۵۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم بود. پتاسیم ساختاری بین ۸۴/۷۳ تا ۹۵/۱۸٪ (با میانگین ۷۵/۹۱٪) از کل پتاسیم موجود را شامل می‌شد. کمترین و بیشترین مقدار پتاسیم ساختاری در افق B_w پروفیل شماره ۱۱ و افق A_p پروفیل شماره ۳ یافت شد. روند مشاهده‌شده برای پتاسیم ساختاری در واحدهای فیزیولوژیکی به صورت زیر بود: زمین‌های بد > دشت‌های آبرفتی > فلات > زمین‌های پست > دشت‌های پیش‌کوهستانی > دشت‌های سیلابی. پتاسیم کل در منطقه مطالعه بین ۳۵۱۲/۱۷ تا ۷۵۷۱/۰۶ میلی‌گرم بر کیلوگرم با میانگین ۵۱۸۰/۷۶ میلی‌گرم بر کیلوگرم متغیر بود. کمترین و بیشترین مقدار پتاسیم کل به ترتیب در افق B_w پروفیل شماره ۱۱ و افق A_p پروفیل شماره ۳ یافت شد. در مورد واحدهای فیزیولوژیکی، روند پتاسیم کل به این صورت بود: زمین‌های بد > دشت‌های آبرفتی > فلات‌ها > زمین‌های پست > دشت‌های پیش‌کوهستانی > دشت‌های سیلابی. بر اساس شکل‌های ۳a تا ۳e، میانگین مقادیر تمام اشکال پتاسیم به جز پتاسیم ساختاری در واحدهای فیزیولوژیکی مختلف تفاوت معناداری داشت ($P < 0.05$).

جدول ۳- پراکنش شکل های مختلف پتاسیم در خاک منطقه مطالعاتی

شکل های پتاسیم خاک (٪)				شکل های پتاسیم خاک ($mg\ Kg^{-1}$)					
پتاسیم ساختمانی	پتاسیم غیر تبادلی	پتاسیم تبادلی	پتاسیم محلول	پتاسیم کل	پتاسیم ساختمانی	پتاسیم غیر تبادلی	پتاسیم تبادلی	پتاسیم محلول		شماره خاک‌رخ
95.22	2.96	3.04	0.12	4020.18	3828.06	140.48	144.42	5.85	حداقل	1
97.04	4.78	3.68	0.21	4812.26	4643.94	192.12	164.28	10.14	حداکثر	

	میانگین	7.67	152.24	166.97	4358.56	4525.53	0.17	3.38	3.75	96.25
	حداقل	5.46	138.12	112.98	4135.17	4248.15	0.10	2.74	2.66	96.23
2	حداکثر	8.58	226.16	240.26	6831.66	7024.18	0.14	3.68	3.77	97.34
	میانگین	6.73	178.24	178.48	5347.69	5526.17	0.12	3.27	3.23	96.77
	حداقل	15.60	206.22	252.24	5206.16	5458.40	0.29	3.78	4.62	95.23
3	حداکثر	41.34	310.96	360.88	7210.18	7571.06	0.55	4.11	4.77	95.38
	میانگین	28.47	258.59	306.56	6208.17	6514.73	0.42	3.94	4.69	95.31
	حداقل	17.16	180.42	190.50	4722.14	5070.4	0.34	3.28	3.48	93.13
4	حداکثر	39.39	282.10	348.30	5486.61	5687.01	0.69	5.56	6.87	96.52
	میانگین	26.26	216.30	246.40	5162.94	5409.34	0.48	4.05	4.63	95.37
	حداقل	7.41	138.32	112.46	5257.75	5370.21	0.11	2.07	2.09	96.68
5	حداکثر	11.31	186.12	216.60	6783.83	6984.19	0.17	2.85	3.32	97.91
	میانگین	8.97	156.24	176.47	6115.76	6292.23	0.14	2.50	2.76	97.24
	حداقل	5.85	170.32	112.12	3953.51	4110.29	0.12	3.39	2.39	96.19
6	حداکثر	11.31	186.70	156.78	4910.08	5030.16	0.28	4.24	3.81	97.61
	میانگین	7.70	177.87	132.47	4462.23	4594.70	0.17	3.89	2.92	97.08
	حداقل	10.14	216.16	200.18	4795.88	5024.26	0.20	4.02	3.72	92.90
7	حداکثر	35.49	370.80	384.20	5176.11	5414.91	0.66	6.85	7.10	96.28
	میانگین	18.98	274.40	270.92	5000.90	5271.82	0.36	5.19	5.12	94.88
	حداقل	4.29	164.68	68.74	4163.37	4232.11	0.10	3.72	1.62	96.65
8	حداکثر	7.80	216.18	168.74	5051.73	5180.15	0.15	4.29	3.35	98.38
	میانگین	5.98	191.21	121.97	4696.85	4818.82	0.12	3.97	2.48	97.52
	حداقل	17.16	226.60	216.84	4745.60	4962.44	0.35	4.57	4.37	92.96
9	حداکثر	44.07	390.34	372.12	4920.44	5283.13	0.83	7.39	7.04	95.63
	میانگین	28.47	312.41	288.38	4859.02	5147.40	0.55	6.04	5.58	94.42
10	حداقل	5.46	180.6	100.92	4179.23	4280.1	0.10	4.22	2.36	95.42

			0			5				
	حداکثر	19.11	280.88	264.86	6109.63	6374.49	0.30	4.87	4.58	97.64
	میانگین	10.14	239.23	202.09	5101.51	5303.59	0.18	4.50	3.70	96.30
	حداقل	6.63	192.12	120.02	3392.15	3512.17	0.17	4.38	2.97	94.70
11	حداکثر	17.55	272	216.72	4585.77	4726.21	0.43	6.65	5.30	97.03
	میانگین	10.79	223.69	159.06	3949.88	4108.94	0.26	5.50	3.90	96.10
	حداقل	4.29	138.12	68.74	3193.4	3512.17	0.10	2.07	1.62	84.73
محدوده مطالعاتی	حداکثر	44.07	390.34	384.2	6857.88	7571.06	0.83	7.39	7.10	95.18
	میانگین	13.72	212.91	198.64	4755.50	5180.76	0.26	4.17	3.81	91.75

بر طبق جدول ۳، تفاوت‌های مشاهده‌شده در مقادیر پتاسیم محلول عمدتاً به جذب گیاه در افق‌های سطحی و کمبود رطوبت کافی در مناطق خشک نسبت داده می‌شود که مانع از انتقال این شکل از پتاسیم به اعماق بیشتر خاک می‌شود. مشاهدات مشابهی توسط Li و همکاران (2017) نیز گزارش شده است .علاوه بر این، عامل دیگری مانند توانایی ماده آلی در مسدود کردن جایگاه‌های اتصال اختصاصی و غیراختصاصی پتاسیم نیز باید در نظر گرفته شود . تفاوت‌های مشاهده‌شده در شکل تبادلی پتاسیم ممکن است مربوط به وجود کانی‌های رسی حاوی پتاسیم مانند ایلیت و نرخ هوازدگی متفاوت آن‌ها ناشی از توسعه متفاوت خاک باشد .با این حال، عوامل دیگری مانند میزان آبشویی، توزیع اندازه ذرات، ظرفیت تبادل کاتیونی، عمق لایه، پ هاش، و وجود ترکیبات فسفاتی در خاک نیز می‌توانند بر این مشاهدات تأثیرگذار باشند.

Zhou و Wang (2013) عنوان کردند که .شکل غیرتبادلی پتاسیم برای جذب گیاه قابل دسترس نیست، اما در حفظ سطح پتاسیم تبادلی نقش عمده‌ای دارد. عواملی مانند آبشویی، نوع رس، و هوازدگی کانی‌های حاوی پتاسیم در خاک سطحی باعث ایجاد چنین تفاوت‌هایی در منطقه مورد مطالعه شده‌اند. طبق یافته‌های Rees و همکاران (2013) آزادسازی تدریجی شکل غیرتبادلی پتاسیم زمانی رخ می‌دهد که این شکل در بین‌لایه‌های کانی‌های رسی ۱:۲ تثبیت شده باشد.

پتاسیم غیرتبادلی روند کاهشی منظمی با افزایش عمق نشان داد. در منطقه مورد مطالعه، افق‌های کمتر توسعه‌یافته مانند B_w حداقل مقدار استخراج‌شده پتاسیم ساختاری را نشان دادند، در حالی که خاک‌های سطحی بیشترین مقدار را داشتند زیرا در مرز تماس خاک و جو قرار گرفته‌اند و محل اوج فرآیند هوازدگی می‌باشند. در این منطقه، این شکل از پتاسیم روند نامنظمی با افزایش عمق را نشان داد که دلیل آن وجود کانی‌های تبخیری و نوع افق‌های ایلوویال شناسایی‌شده در پروفیل خاک است. علاوه بر این، واحدهای فیزیوگرافی مختلف، ریزاقلیم‌های متفاوتی ایجاد می‌کنند که منجر به توزیع ناهمگن کانی‌های حاوی پتاسیم می‌شود .مطالعه حاضر اهمیت میانگین اشکال پتاسیم در بین واحدهای فیزیوگرافی مناطق جنوبی ایران با رژیم رطوبتی خشک را تأیید کرد.

نتیجه‌گیری

مطالعه حاضر نشان داد که واحدهای فیزیوگرافی توزیع اشکال مختلف پتاسیم را در منطقه مورد مطالعه کنترل می‌کنند. واحدهای فیزیوگرافی اثر معناداری بر اشکال محلول، قابل تبادل و غیرقابل تبادل پتاسیم داشتند؛ چرا که در تعیین مسیر رواناب بر روی بدنه خاک، فرآیند آبشویی، ویژگی‌ها و توزیع کانی‌های خاک، و توسعه خاک نقش کلیدی ایفا می‌کنند. در مناطقی با رژیم رطوبتی خشک، مانند منطقه مورد مطالعه، واحدهای فیزیوگرافی نقش ریزاقلیم را بازی می‌کنند و موجب تغییر در ویژگی‌ها و روند توسعه خاک می‌شوند.

منابع

Basak, B. and D. Biswas. 2009. Influence of potassium solubilizing microorganism (Bascillus mucilaginosus) and waste mica on potassium uptake dynamics by sudan grass (Sorghum vulgare) grown under two Alfisols. Plant Soil Environment Journal, 317: 235-255.

Enjavinezhad, S. M., Baghernejad, M., Abtahi, S. A., Ghasemi-Fasaei, R., Zarei, M. (2024). Effects of topography, climate, mineralogy and physicochemical properties on potassium forms in various soils of Fars province, southern Iran. Physics and Chemistry of the Earth, Parts a/b/c, 133, 103539.

Helmke, P. A., Sparks, D. L. (1996). Lithium, sodium, potassium, rubidium, and cesium. Methods of soil analysis: Part 3 chemical methods, 5, 551-574.

Li, Q., Jia, Z., Liu, T., Feng, L., He, L. (2017). Effects of different plantation types on soil properties after vegetation restoration in an alpine sandy land on the Tibetan Plateau, China. Journal of Arid Land, 9, 200-209.

Obi, J. C., Ibia, T. O., Eshiet, P. B. (2016). Effect of land use on potassium form of coastal plain sands of Nigeria. Chemistry and Ecology, 32(3), 238-258.

Rees, G. L., Pettygrove, G. S., Southard, R. J. (2013). Estimating plant-available potassium in potassium-fixing soils. Communications in soil science and plant analysis, 44(1-4), 741-748.

Tijjani, M. A., David, A. A. (2017). Forms and distribution of potassium along a toposequence on Basaltic soils of Vom, Jos Plateau State of Nigeria. International Journal of Environment, Agriculture and Biotechnology, 2(1), 213-218.

Wang, M., Zheng, Q., Shen, Q., Guo, S. (2013). The critical role of potassium in plant stress response. International journal of molecular sciences, 14(4), 7370-7390.

Title

Evaluation of Potassium Fractions in Calcareous Soils of the Shabankareh Plain, Bushehr Province

Morteza Poozesh Shirazi [1]*, Sayyed Mahmoud Enjavinezhad [2], and Mahmoud Reza Saadikhani [3]

1, 3 Soil and Water Research Department, Fars Agricultural and Natural Resources Research Center, AREEO, Shiraz, IR Iran. (m.shirazi741@gmail.com). .
2 Department of Soil Sciences, College of Agriculture, Shiraz University, Shiraz, IR Iran

Abstract

The level of potassium is a critical parameter in agricultural activities and is considered the third essential nutrient for plant growth in soils. Factors such as topography, mineralogy, physicochemical properties, and climate can influence the distribution of various forms of potassium (K) in soils. However, the specific effects of physiogeomorphological units are often overlooked. Therefore, to understand the relationship between different forms of potassium, soil development, and soil properties, 11 soil profiles were studied along a toposequence in the Shabankareh plain of Bushehr Province. Due to varying microclimates, physiogeomorphological units significantly affect the distribution of potassium forms, including soluble, exchangeable, and non-exchangeable forms. Additionally, various correlations were observed between potassium forms and certain physicochemical properties of the soils, such as soil texture, electrical conductivity (EC), sodium adsorption ratio (SAR), pH, and gypsum content in the study area.

Keywords: Potassium, Physiographic Units, Arid Region