

## شناسایی و رده‌بندی خاک‌های شالیزار جهت بهره‌برداری پایدار از آن‌ها در نواحی مرکزی گیلان

لیلا اسماعیل‌نژاد<sup>۱</sup>، جواد سیدمحمدی<sup>۲</sup>، فریدون سرمدیان<sup>۳</sup>

<sup>۱</sup> دانشجوی دکتری علوم و مهندسی خاک دانشگاه تهران، <sup>۲</sup> دانشجوی دکتری علوم و مهندسی خاک دانشگاه تبریز (نویسنده مسئول)، <sup>۳</sup> استاد گروه علوم و مهندسی خاک دانشگاه تهران

### چکیده

خاک یکی از منابع طبیعی و از جمله مهمترین عوامل زیربنایی اقتصاد هر کشوری است. با توجه به اهمیت این منبع طبیعی، شناخت دقیق و کامل خصوصیات آن، جهت کمک به برنامه‌ریزان و مدیران برای بهره‌برداری درست و استفاده پایدار ضروری می‌باشد. در این تحقیق حدود ۴۰۰۰۰ هکتار از اراضی شالیزاری نواحی مرکزی استان گیلان واقع در محدوده سد سنگر رشت تا سواحل دریای خزر مورد مطالعه قرار گرفت. ۴۰۰ نقطه شامل خاک‌رخ و مته در سطح منطقه حفر و تشریح شده و از افق‌های آنها نمونه‌برداری انجام شد. پس از تجزیه نمونه‌های خاک، خاک خاک‌رخ‌ها به دقت شناسایی شده و براساس کلید رده‌بندی جامع خاک آمریکایی طبقه‌بندی شدند و محدوده واحدهای مجزا شده خاک در نقشه خاک مشخص گردید. نقشه خاک به دست آمده جهت انجام برنامه‌های تناسب اراضی برای محصولات مناسب، طراحی شبکه‌های دقیق آبیاری و استفاده پایدار از اراضی می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد.

واژه‌های کلیدی: شناسایی خاک، استفاده پایدار، خاک شالیزار، گیلان.

### مقدمه

بدون شک خاک یکی از منابع طبیعی تقریباً غیر قابل بازگشت بوده و به عنوان مهمترین بستر حیات دارای جایگاه ویژه‌ای در اکوسیستم هر منطقه می‌باشد (طهوری و پروین، ۱۳۹۵). اصول و چگونگی بهره‌برداری از این منبع طبیعی در واقع مسیر پیشرفت و سطح توسعه‌یافتگی هر جامعه را تعیین می‌کند. بنابراین بدیهی است که مطالعه، شناخت دقیق و کامل خصوصیات مختلف خاک موجب می‌گردد تا استفاده شایسته و مناسب‌تری از آن به عمل آید. مطالعه تحول و تکامل خاک‌ها جدا از نقش بسیار مهمی که در چرخه تولید مواد غذایی دارد به علت بررسی فرآیندهای خاک دارای اهمیت ویژه‌ای است (FAO, 2017). حیات و زندگی بشر بر روی کره زمین در گرو وجود خاک است، این لایه نازک پوسته زمین تأمین‌کننده نیازمندی‌های گوناگون بشر است که در مواردی نقش آن نادیده گرفته شده و ناآگاهانه موجب نابودی آن می‌شود. شناخت خاک‌ها و درک صحیح از نحوه تشکیل و همچنین چگونگی تغییرات خصوصیات آنها برای استفاده صحیح از اراضی و مدیریت آن ضرورت کامل دارد، شناسایی خاک به انسان‌ها می‌آموزد تا زندگی کردن را به نحو مطلوبی در این اکوسیستم متغیر بدست آورند و مواد مورد نیاز خود را بدون آنکه به خاک آسیبی وارد کنند از آن تهیه نمایند (Shahid et al., 2013). فشار روزافزون به منابع آب و خاک به دلیل افزایش جمعیت و پیامدهای آن از قبیل تخریب اراضی، بیابان‌زایی و آلودگی خاک و آب، نیاز به استفاده مدیریت شده و پایدار از خاک را ضروری می‌نماید و این مهم، تنها با تعیین دقیق و قابل اعتماد پراکنش خاک و ویژگی‌های آن امکان‌پذیر می‌گردد (Blanco and Lal, 2010). هدف از این مطالعه شناسایی و رده‌بندی خاک‌های شالیزار نواحی مرکزی گیلان و ارائه پیشنهادات مناسب برای استفاده پایدار از این اراضی می‌باشد.

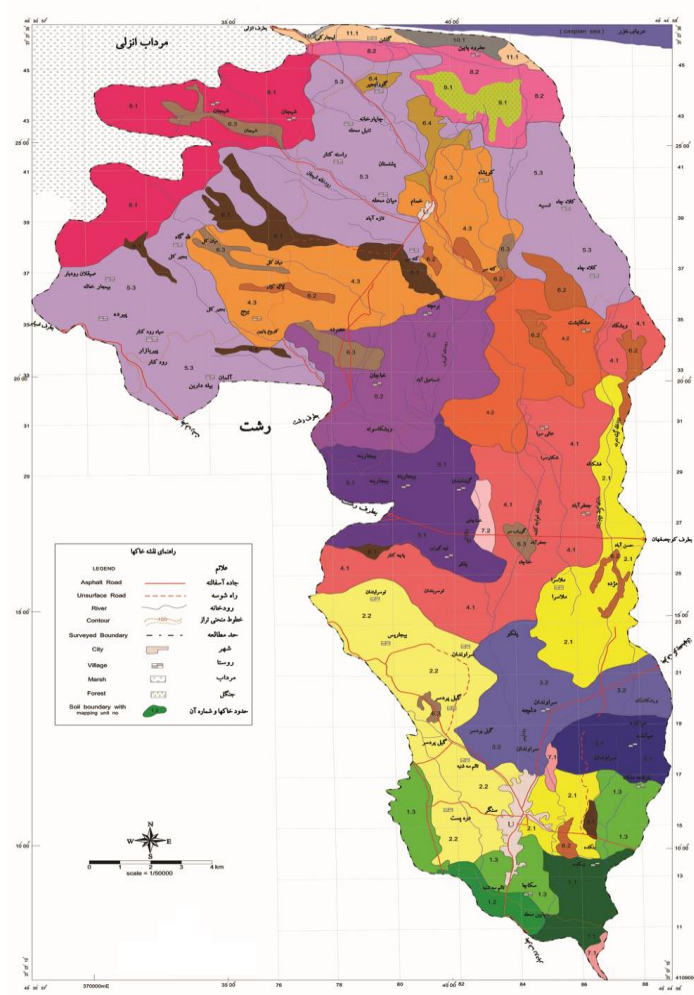
### مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه با وسعت حدود ۴۰۰۰۰ هزار هکتار، جزء نواحی مرکزی استان گیلان بوده و در طول جغرافیایی ۴۹ درجه و ۳۱ دقیقه تا ۴۹ درجه و ۴۵ دقیقه و عرض جغرافیایی ۳۷ درجه و ۷ دقیقه تا ۳۷ درجه و ۲۷ دقیقه واقع شده است. اقلیم منطقه خیلی مرطوب با میانگین بارندگی سالیانه ۱۲۹۳/۶ میلی‌متر و میانگین دمای سالیانه ۱۵/۸ درجه سانتی‌گراد

است. رژیم رطوبتی و حرارتی خاک‌های منطقه به ترتیب آکوئیک، یودیک و ترمیک بوده و مواد مادری آن‌ها عمدتاً نهشته‌های رودخانه‌ای و دلتایی می‌باشد. اقلیم منطقه، بر اساس سیستم طبقه‌بندی اقلیمی دومارتن خیلی مرطوب می‌باشد. پس از مطالعه تصاویر ماهواره‌ای و نقشه توپوگرافی و زمین‌شناسی منطقه، واحدهای لندفرم تفکیک و محل نقاط مطالعاتی مشخص گردید. با انجام مطالعات صحرایی، خاک‌ها و مته‌ها حفر و بر اساس روش‌های استاندارد تشریح شدند (USDA, 2012). پس از تشریح صحرایی خاک‌ها از تمامی افق‌های شناسایی شده نمونه‌برداری خاک صورت گرفت. نمونه‌های خاک برای انجام آزمایشات فیزیکی و شیمیایی به آزمایشگاه منتقل و تجزیه خاک‌ها با استفاده از روش‌های استاندارد راهنمای روش‌های آزمایشگاهی شناسایی خاک سرویس حفاظت منابع طبیعی آمریکا انجام شد (Burt, 2014). از تلفیق نتایج حاصل از مطالعات صحرایی و آزمایشگاهی، خاک‌ها بر اساس سیستم رده‌بندی خاک جامع آمریکا (Soil Survey Staff, 2014) رده‌بندی شدند و نقشه جامع خاک منطقه مورد مطالعه تهیه گردید.

## نتایج و بحث

محدوده مورد مطالعه دارای ۱۱ فامیل خاک بوده که هر کدام شامل چندین واحد مجزا شده خاک هستند که خصوصیات خاک‌های واحدهای مجزا شده در جدول ۱ و پراکنش آنها در شکل ۱ ارائه شده است. ویژگی‌های فیزیکوشیمیایی و مورفولوژی برخی خاک‌ها در جداول ۲ و ۳ آورده شده است.



شکل ۱- نقشه خاک‌های منطقه مورد مطالعه

## جدول ۱- راهنمای نقشه خاک منطقه مورد مطالعه

واحد خاک	خصوصیات	رده‌بندی خاک واحدهای نقشه (Soil Survey Staff, 2014)
۱,۱	سری جوبنه، بافت سطحی رسی، قابلیت نفوذ آهسته، شیب اصلی ۱-۰ درصد، تراس‌بندی شده، آب زیرزمینی در عمق ۲ تا ۳ متری با نوسانات فصلی، محدودیت زهکشی متوسط و ماندابی کم، بدون محدودیت شوری و قلیائیت	Fine, mixed, active, thermic Anthraquepts
۱,۲	تفاوت با ۱,۱: بافت خاک سطحی لوم‌رسی سیلتی، آب زیرزمینی در عمق ۱/۲ تا ۲ متری با نوسانات فصلی	
۱,۳	تفاوت با واحد ۱,۱: بافت سطحی لوم رسی	
۲,۱	سری رودبرده، بافت خاک سطحی لوم رسی، قابلیت نفوذ آهسته، شیب اصلی ۱-۰ درصد، تراس‌بندی شده، آب زیرزمینی شیرین در عمق ۱/۲ تا ۲ متری با نوسانات فصلی، محدودیت زهکشی متوسط و ماندابی کم	Fine, mixed, active, thermic Typic Endoaquepts
۲,۲	تفاوت با واحد ۲,۱: آب زیرزمینی شیرین در عمق ۰/۷۵ تا ۱/۲ متری با نوسانات فصلی	
۳,۱	سری میانه، بافت خاک سطحی لوم رسی، قابلیت نفوذ آهسته، شیب اصلی ۱-۰ درصد، تراس‌بندی شده، آب زیرزمینی شیرین در عمق ۱/۲ تا ۲ متری با نوسانات فصلی، محدودیت زهکشی شدید و ماندابی کم	Fine, mixed, superactive, thermic Fluventic Endoaquepts
۳,۲	تفاوت با واحد ۳,۱: بافت خاک سطحی لوم رسی سیلتی	
۴,۱	سری تازه‌آباد، بافت خاک سطحی لوم رسی، قابلیت نفوذ آهسته، شیب اصلی ۵-۰ درصد، تراس‌بندی شده، آب زیرزمینی در عمق ۰/۷۵ تا ۱/۲ متری با نوسانات فصلی، محدودیت زهکشی شدید و ماندابی کم	Fine, mixed, active, calcareous, thermic Typic Endoaquepts
۴,۲	تفاوت با واحد ۴,۱: محدودیت زهکشی شدید و ماندابی متوسط	
۴,۳	تفاوت با واحد ۴,۱: بافت خاک سطحی لوم رسی سیلتی، آب زیرزمینی شیرین در عمق ۰/۲۵ تا ۰/۷۵ متری با نوسانات فصلی، محدودیت زهکشی شدید و ماندابی متوسط	
۵,۱	سری گالسخیل، بافت سطحی لوم رسی سیلتی، قابلیت نفوذ آهسته، شیب اصلی ۵-۰ درصد، تراس‌بندی شده، آب زیرزمینی در عمق ۰/۷۵ تا ۱/۲ متری با نوسانات فصلی، محدودیت زهکشی شدید و ماندابی کم	Fine, mixed, active, thermic Fluventic Endoaquepts
۵,۲	تفاوت با واحد ۵,۱: محدودیت زهکشی شدید و ماندابی متوسط	
۵,۳	تفاوت با واحد ۵,۱: بافت سطحی لوم رسی، شیب اصلی ۲-۰ درصد، آب زیرزمینی شیرین در عمق ۰/۲۵ تا ۰/۷۵ متری با نوسانات فصلی، محدودیت زهکشی شدید و ماندابی متوسط	
۶,۱	سری کته‌سر، بافت خاک سطحی لوم رسی، قابلیت نفوذ آهسته، شیب اصلی ۱-۰ درصد، آب زیرزمینی شیرین در عمق ۰/۷۵ تا ۱/۲ متری با نوسانات فصلی، محدودیت زهکشی متوسط	Fine loamy, mixed, active, thermic Fluvaqueptic Eutrochrepts
۶,۲	تفاوت با واحد ۶,۱: بافت خاک سطحی لوم، آب زیرزمینی در عمق ۱/۲ تا ۲ متری، محدودیت زهکشی کم	
۶,۳	تفاوت با واحد ۶,۱: بافت خاک سطحی لوم رسی سیلتی، آب زیرزمینی در عمق ۰/۲۵ تا ۰/۷۵ متری	
۷,۱	سری گیشامندان، بافت سطحی لوم رسی، قابلیت نفوذ متوسط، شیب اصلی ۱-۰ درصد، تراس‌بندی شده، آب زیرزمینی شیرین در عمق ۲ تا ۳ متری با نوسانات فصلی، محدودیت زهکشی متوسط و ماندابی کم	Fine loamy, mixed, superactive, thermic Typic Udifluvents
۷,۲	تفاوت با واحد ۷,۱: بافت خاک سطحی لوم رسی سیلتی، آب زیرزمینی در عمق ۰/۷۵ تا ۱/۲ متری	
۸,۱	سری توک‌سرشیجان، بافت سطحی لوم رسی سیلتی، قابلیت نفوذ آهسته، شیب اصلی ۵-۰ درصد، آب زیرزمینی شیرین در عمق ۰/۲۵ تا ۰/۷۵ متری با نوسانات فصلی، محدودیت زهکشی شدید با ماندابی شدید	Fine loamy, mixed, active, thermic Typic Endoaquepts
۸,۲	تفاوت با واحد ۸,۱: بافت خاک سطحی لوم رسی، محدودیت زهکشی شدید با ماندابی متوسط	
۹,۱	سری سرخشکی، بافت سطحی لوم، قابلیت نفوذ آهسته، شیب اصلی ۵-۰ درصد، آب زیرزمینی شیرین در عمق ۰/۲۵ تا ۰/۷۵ متری با نوسانات فصلی، محدودیت زهکشی و ماندابی شدید است.	Fine, mixed, active, thermic Mollic Epiaquepts
۱۰,۱	سری فشته‌دوم، بافت سطحی لوم رسی، قابلیت نفوذ خیلی سریع، شیب اصلی ۲-۰ درصد، شیب جانبی ۲-۱ درصد با پستی بلندی متوسط، آب زیرزمینی در عمق ۰/۷۵ تا ۱/۲ متری، محدودیت زهکشی اندک	*Mixed, thermic Typic Psammaquepts
۱۰,۲	تفاوت با واحد ۱۰,۱: بافت خاک شن لومی، محدودیت زهکشی شدید	
۱۱,۱	سری جفرود بالا، بافت سطحی لوم سیلتی، قابلیت نفوذ آهسته، شیب اصلی ۱-۰ درصد، آب زیرزمینی شیرین در عمق ۰/۲۵ تا ۰/۷۵ متری با نوسانات فصلی، محدودیت زهکشی شدید و ماندابی کم	Fine loamy, mixed, superactive, thermic Typic Fluvaquepts

\* خاک‌های Psammaquepts دارای کلاس اندازه ذرات Sandy هستند، طبق کلید رده‌بندی کلاس اندازه ذرات و فعالیت تبادل کاتیونی در فامیلی آنها نوشته نمی‌شود.

جدول ۲- ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی برخی از خاک‌های شاهد

CEC (cmol(+)/kg <sup>-1</sup> )	اشباع (%)	تخلخل (%)	جرم مخصوص (gcm <sup>-3</sup> )		ذرات خاک (%)			عمق (cm)	افق		
			حقیقی	ظاهری	رس	سیلت	شن				
<b>خاک‌رخ شاهد واحد ۳،۱</b>											
۲۷/۳	۸۹	۴۶	۲/۶	۱/۴	۲۴/۴	۳۷/۶	۳۸	۰-۱۸	Apg		
۲۷/۸	۷۸	۴۶	۲/۷	۱/۴	۱۱	۴۱/۲	۴۷/۸	۱۸-۴۰	AB		
۲۳/۷	۸۴	۴۱	۲/۵	۱/۵	۲۳/۲	۳۶/۲	۴۰/۶	۴۰-۷۵	Bg1		
۲۵/۲	۸۰	۳۴	۲/۵	۱/۶	۱۹/۲	۳۸	۴۲/۸	۷۵-۱۰۵	Bg2		
۲۰/۱	۷۷	۳۱	۲/۶	۱/۸	۴۷	۱۷	۳۶	۱۰۵-۱۶۰	BCg		
<b>خاک‌رخ شاهد واحد ۵،۳</b>											
۲۶	۷۸	۵۰	۲/۶	۱/۳	۲۵/۲	۳۵/۶	۳۹/۲	۰-۱۸	Apg		
۲۶/۴	۷۵	۴۶	۲/۶	۱/۴	۱۸/۶	۳۲	۴۹/۴	۱۸-۲۸	AB		
۲۶	۷۳	۴۵	۲/۷	۱/۵	۲۰/۴	۳۳/۴	۴۶/۲	۳۸-۶۵	Bg1		
۲۲	۵۲	۴۴	۲/۷	۱/۵	۱۴/۲	۴۴	۴۱/۸	۶۵-۱۰۰	Bg2		
۲۰/۱	۴۱	۳۵	۲/۶	۱/۷	۴۹/۲	۱۳	۳۷/۸	۱۰۰-۱۵۵	BCg		
<b>خاک‌رخ شاهد واحد ۸،۱</b>											
۳۲/۲	۹۱	۴۴	۲/۵	۱/۴	۱۶/۸	۴۴/۲	۳۹	۰-۱۹	Apg		
۲۲/۴	۶۹	۴۳	۲/۶	۱/۵	۱۶	۴۵	۳۹	۱۹-۴۲	ABg		
۲۳/۱	۶۹	۴۱	۲/۶	۱/۵	۱۶/۲	۴۲	۴۱/۸	۴۲-۸۰	Bg1		
۲۵/۱	۷۹	۳۹	۲/۷	۱/۶	۲۱/۸	۳۰	۴۸/۲	۸۰-۱۵۰	Bg2		
<b>خاک‌رخ شاهد واحد ۱۰،۱</b>											
۱۸/۱	۶۳	۴۸	۲/۶	۱/۳	۲۷/۴	۵۱/۴	۲۱/۲	۰-۲۳	Apg		
۴/۹	۲۰	۴۵	۲/۸	۱/۲	۸۹/۲	۴/۸	۶	۲۳-۸۰	Cg1		
۳/۸	۲۱	۴۱	۲/۹	۱/۷	۸۸/۴	۵/۶	۶	>۸۰	Cg2		
OC	CCE (%)	BS	Ca	Mg	K	Na	ECe (dSm <sup>-1</sup> )	pH (۱:۲)		عمق (cm)	افق
								آب	CaCl <sub>2</sub>		
<b>خاک‌رخ شاهد واحد ۳،۱</b>											
۲/۴	۶/۸	۹۹/۸	۱۷/۷	۹/۲	۰/۲	۰/۲	۱/۱	۷/۵	۷/۱	۰-۱۸	Apg
۱/۱	۷/۱	۱۰۰	۱۹/۱	۸/۳	۰/۳	۰/۱	۰/۸	۷/۷	۷/۳	۱۸-۴۰	AB
۱	۷/۴	۹۹/۹	۱۵/۴	۷/۱	۰/۶	۰/۴	۰/۵	۷/۶	۷/۲	۴۰-۷۵	Bg1
۱/۲	۹/۸	۹۹/۸	۱۶/۴	۷/۵	۰/۷	۰/۳	۰/۵	۷/۴	۷/۴	۷۵-۱۰۵	Bg2
۰/۸	۶/۸	۱۰۰	۱۳	۶	۰/۷	۰/۳	۲/۱	۷/۶	۷/۴	۱۰۵-۱۶۰	BCg
<b>خاک‌رخ شاهد واحد ۵،۳</b>											
۲/۵	۹/۳	۱۰۰	۱۶/۹	۸/۴	۰/۴	۰/۳	۰/۶	۶/۸	۶/۵	۰-۱۸	Apg
۰/۶	۸/۷	۱۰۰	۱۷/۳	۷/۹	۰/۷	۰/۵	۰/۵	۷/۵	۷/۱	۱۸-۳۸	AB
۰/۴	۷/۶	۹۹/۳	۱۶/۷	۸/۲	۰/۵	۰/۴	۰/۵	۷/۹	۷/۵	۳۸-۶۵	Bg1
۰/۲	۶/۴	۱۰۰	۱۴/۴	۶/۸	۰/۴	۰/۴	۱	۷/۷	۷/۱	۶۵-۱۰۰	Bg2
۰/۲	۶/۲	۹۹/۴	۱۳	۶	۰/۶	۰/۴	۱	۸	۷	۱۰۰-۱۵۵	BCg
<b>خاک‌رخ شاهد واحد ۸،۱</b>											
۳/۹	۱/۳	۹۹	۲۱/۸	۹/۶	۰/۵	۰/۱	۱/۲	۷/۲	۷/۲	۰-۱۹	Apg
۱	۲/۶	۱۰۰	۱۴/۵	۶/۹	۰/۵	۰/۳	۱/۳	۷/۴	۷/۴	۱۹-۴۲	ABg
۰/۸	۲/۳	۱۰۰	۱۶/۳	۶/۹	۰/۳	۰/۱	۱/۴	۷/۹	۷/۵	۴۲-۸۰	Bg1
۰/۵	۲/۳	۹۶	۱۵/۸	۷/۶	۰/۵	۰/۲	۰/۹	۸	۷/۴	۸۰-۱۵۰	Bg2
<b>خاک‌رخ شاهد واحد ۱۰،۱</b>											
۲/۱	۵/۴	۹۶	۱۱/۷	۵/۴	۰/۱	۰/۲	۱/۲	۷/۶	۷/۴	۰-۲۳	Apg
۰/۲	-	۷۵	۲/۱	۱/۲	۰/۰۶	۰/۴	۱/۴	۷/۸	۷/۴	۲۳-۸۰	Cg1
۰/۱	-	۶۸	۱/۳	۰/۷	۰/۰۴	۰/۵	۲/۲	۷/۸	۷/۴	>۸۰	Cg2

جدول ۳- ویژگی‌های مورفولوژیکی برخی از خاک‌های شاهد

افق	عمق (cm)	مرز افق	رنگ خاک (مرطوب)	بافت	ساختمان	حفرات	ریشه	قوام خاک	آهک (جوششی)	عوارض اکسید و احیاء
<b>خاک‌رخ شاهد واحد ۳،۱</b>										
	۰-۱۸	aw	۵Y۴/۲	CL	P.- S.1fgr	vf-2m	3f	s/p	e	F1P,۱۰YR۵/۶
	۱۸-۴۰	gs	۷/۵YR۴/۳	SiC	P.2mabk S.1vfgr&1msbk	2vf	1vf	s/p	e	C2P,۱۰YR۵/۶
	۴۰-۷۵	cs	۷/۵YR۴/۲	C	P.3mabk S.2mabk	2f	-	s/p	e	M2P,۱۰YR۵/۶
	۷۵-۱۰۵	cw	۱۰YR۴/۲	C	P.3msbk&abk S.2msbk&abk	1f	-	s/p	e	M2P,۱۰YR۵/۶
	۱۰۵-۱۶۰		۵Y۴/۱	SC	P.1msbk&abk S.1fsbk&abk	1f	-	ss/ps	e	M2D,۵Y۵/۱
<b>خاک‌رخ شاهد واحد ۵،۳</b>										
	۰-۱۸	aw	۵Y۴/۲	CL	P.- S.1fgr	2vf	2f	s/ps	e	F1P,۱۰YR۵/۶
	۱۸-۳۸	gs	۵Y۴/۲	C	P.2mabk S.1vfgr&1msbk	2f	1vf	vs/vp	e	C1P,۱۰YR۴/۶
	۳۸-۶۵	cs	۵Y۴/۲	C	P.3mabk S.2mabk	1f	-	vs/vp	e	M2P,۱۰YR۴/۶
	۶۵-۱۰۰	cw	۵Y۵/۲	SiC	P.3msbk&abk S.2msbk&abk	1f	-	vs/vp	e	M2P,۱۰YR۴/۶
	۱۰۰-۱۵۵		۵Y۵/۲	SC	P.1msbk&abk S.1fsbk&abk	1f	-	vs/p	e	M2D,۵Y۵/۱
<b>خاک‌رخ شاهد واحد ۸،۱</b>										
	۰-۱۹	as	۵Y۴/۲	SiCL	P.- S.1fgr	2m	3f	vs/vp	e	-
	۱۹-۴۲	cs	۵Y۴/۲	SiC	P.1msbk S.1fsbk	2f	2f	vs/vp	e	M2D,۵Y۵/۱
	۴۲-۸۰	cs	۵Y۳/۲	SiC	P.2msbk S.1fsbk	2f	-	vs/vp	e	C2D,۵Y۵/۱
	۸۰-۱۵۰		۵GY۳/۱	C	P.2msbk S.1msbk	1f	-	vs/vp	e	C2D,۵Y۵/۱
<b>خاک‌رخ شاهد واحد ۱۰،۱</b>										
	۰-۲۳	as	۱۰YR۴/۲	CL	P.- S.1fgr	2f-m	2f	ss/ps	e	C2D,۱۰YR۵/۶
	۲۳-۸۰	cs	۱۰YR۴/۲	S	P.- S. sg	2f	1vf	so/po	-	-
	>۸۰		۲/۵Y۳/۲	S	P.- S. sg	2f	-	so/po	-	-

خاک‌های حاصلخیز و بارور منابع کمیابی هستند بنابراین شناسایی و رده‌بندی آن‌ها برای مدیریت و طراحی کاربری پایدار امری ضروری است (Shahid et al., 2013). خاک‌های اراضی مرتفع واقع شده در محدوده مطالعاتی عمدتاً زهکشی متوسط تا نسبتاً ضعیف دارند اما در اراضی پست و ساحلی وضعیت ماندابی شدید است. عمده اراضی محدوده مورد مطالعه جهت کشت محصولات زراعی به استثنای برنج دارای وضعیت زهکشی نامناسب هستند. حتی در برخی اراضی پست این محدودیت به اندازه‌ای شدید است که برای کشت برنج نیز مناسب نیستند و مدیریت ویژه‌ای می‌طلبند. بنابراین پیشنهاد می‌شود با طراحی و احداث زهکش‌های کنترل شده، شرایطی فراهم شود که در طول دوره رشد برنج با غرقاب کردن و بستن زهکش‌ها امکان بالا آمدن آب زیرزمینی در نزدیک سطح خاک فراهم شود و در مرحله رسیدن محصول برنج و به هنگام برداشت با باز کردن زهکش‌ها آب زیرزمینی پائین رفته و اراضی زهکشی شوند. با توجه به خصوصیات خاک‌های محدوده مطالعاتی به خصوص اراضی واقع در حاشیه رودخانه‌ها و اراضی ساحلی شمالی که از رسوبات بسیار جوان شکل گرفته‌اند، نیاز به عناصر



حاصلخیزکننده دارند. بعلاوه کشت و کار شالیزارها در طی سالیان متمادی که فقط عمق معینی در خاک را گل خراب و آماده کشت برنج می‌کنند و علی‌رغم استفاده از کودهای شیمیایی معین موجب شده است که شالیزارها از نظر تغذیه به ویژه پتاسیم و کم مصرف دچار کمبود شوند. بنابراین استفاده از کودها به ویژه کودهای بیولوژیکی و همچنین کودهای پتاسه و عناصر کم مصرف با مشورت و زیر نظر کارشناسان مراکز تحقیقاتی توصیه می‌شود تا امکان افزایش کمی و کیفی محصول برنج فراهم شود.

در رابطه با ارقام زودرس برنج که دارای دوره رویشی کوتاه‌تر هستند، بررسی صورت گیرد تا با اجرای زهکش‌های قابل کنترل، امکان بهره‌برداری از دو محصول (برنج و کشت دوم کلزا) را در یکسال در محدوده مطالعاتی که عمدتاً محدودیت زهکشی وجود دارد، فراهم کند و وضعیت اقتصادی کشاورزان زحمتکش را بهبود بخشد. با توجه به شرایط مساعد محدوده مطالعاتی برای برخی از گونه‌های جنگلی توصیه می‌شود با مطالعات دقیق‌تر در مورد تشخیص گونه‌های سریع‌الرشد و مناسب شرایط ماندابی مانند صنوبر و فراهم کردن شرایط اجرایی آن و ترغیب کشاورزان، امکان کاشت این گونه‌ها را به منظور حمایت صنعت چوب در اراضی که برای برنج از تناسب کمتری برخوردار هستند، فراهم آید. بخشی از اراضی شمال محدوده مورد مطالعه به صورت جنگل طبیعی درختان توسکاست که با واحد مجزا شده ۹،۱ بر روی نقشه خاک‌ها مشخص شده است، توصیه می‌شود از تغییر کاربری آن به شدت جلوگیری شود و به منظور حفاظت از محیط‌زیست به طور جدی از جنگل مزبور حفاظت به عمل آید. چون تخریب منابع جنگلی تبعات جبران‌ناپذیری به دنبال دارد و به شدت باید از آن پرهیز نمود (Rooney, 2013).

## منابع

- طهوری، پ. و پروین، م. ۱۳۹۵. حفاظت و بهره‌برداری پایدار از خاک و جایگاه آن در حقوق بین‌الملل محیط‌زیست. علوم و تکنولوژی محیط‌زیست، جلد هجدهم، شماره ۲، صفحه‌های ۱۴۵ تا ۱۶۱.
- Blanco H. and Lal R. 2010. Principles of Soil Conservation and Management. Springer Dordrecht Heidelberg London NewYork.
- Burt R. 2014. Soil Survey Laboratory Methods Manual. United States Department of Agriculture, Natural Resources Conservation Service, USA, 700p.
- FAO. 2017. Voluntary Guidelines for Sustainable Soil Management. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, Italy
- Rooney D. 2013. Sustainable Soil Management. Apple Academic Press, Inc.
- Shahid S.A., Taha F.K. and Abdelfattah M.A. 2013. Developments in Soil Classification, Land Use Planning and Policy Implications. Springer Dordrecht Heidelberg NewYork London.
- Soil survey staff. 2014. Keys to Soil Taxonomy. 12<sup>th</sup> edition, United State Department of Agriculture, National Soil Survey Center. Natural Resources Conservation Service.
- USDA. 2012. Filed Book for Describing and Sampling Soils. National Soil Survey Center, Natural Resources Conservation Service, U.S. Department of Agriculture. 228 p.

## Paddy Soils Survey and Classification for Sustainable Revenue of Soil in Central Areas of Guilan Province

L. Esmaelnejad<sup>1</sup>, J. seyedmohammadi<sup>2</sup>, F. Sarmadian<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Ph.D. Student, Dept. of Soil Science, University of Tehran, <sup>2</sup>Ph.D. Student, Dept. of Soil Science, University of Tabriz (corresponding author), <sup>3</sup>Prof., Dept. of Soil Science, University of Tehran

### Abstract

Soil is one of the natural resources and most important fundamental factors for country economy. With attention to importance of this natural source, perfect and precise recognition of its properties is essential for help to managers and planers for true revenue and sustainable usage. In this research about 40000 ha from paddy soils of central area of Guilan province were studied that are located between Sangar dam to coastal Caspian sea. 400 points include profile and auger excavated, described and sampled from their horizons. After analysis of samples, soils were surveyed and classified according to American keys to soil taxonomy. Then, soil separated delineation determined in soil map. Prepared soil map can use for land suitability plans, irrigation precise networks design and sustainable usage of land.



پانزدهمین کنگره علوم خاک ایران  
محور مقاله: پیدایش و رده‌بندی خاک

۶ تا ۸ شهریور ۱۳۹۶



**Keywords:** Soil survey, Sustainable usage, Paddy soil, Guilan.