





پایان نامه‌ی کارشناسی ارشد مهندسی علوم خاک

نقش پستی و بلندی و پوشش گیاهی در تشکیل و تکامل خاک‌های آلی  
در مقایسه با سایر خاک‌های یک ردیف پستی و بلندی در اطراف  
شهرکرد

استاد راهنما:  
دکتر جواد گیوی

استاد مشاور:  
دکتر فایز رئیسی

پژوهشگر:  
سمیه دهقانی

خردادماه ۱۳۸۹



دانشگاه شهرکرد

دانشکده کشاورزی

پایان نامه خانم سمیه دهقانی جهت اخذ درجه کارشناسی ارشد رشته مهندسی علوم خاک گرایش پیدایش و رده بندی خاک با عنوان: ((نقش پستی و بلندی و پوشش گیاهی در تشکیل و تکامل خاک های آلی در مقایسه با سایر خاک های یک ردیف پستی و بلندی در اطراف شهرکرد)) در تاریخ ۱۳۸۹/۳/۳۰ با حضور هیأت داوران زیر بررسی و با نمره ۱۸/۸ (هجده و هشت دهم) مورد تصویب نهایی قرار گرفت.

امضاء

۱. استاد راهنمای پایان نامه

دکتر جواد گیوی با مرتبه علمی دانشیار

امضاء

۲. استاد مشاور پایان نامه

دکتر فایز رئیسی با مرتبه علمی دانشیار

۳. استادان داور

امضاء

دکتر محمد حسن صالحی با مرتبه علمی استادیار

امضاء

دکتر شمس الله ایوبی با مرتبه علمی استادیار

دکتر سید حسن طباطبائی

معاون پژوهشی و تحصیلات تکمیلی دانشکده کشاورزی

تقدیم به

پدر و مادر مهربانم؛

که تمامی هستی‌ام را مدیون سوختن عاشقانه آنها می‌دانم

9

همسر عزیزم؛

که لفظه لفظه زندگی‌م لبریز از ترنم زمزمه محبتش است.

## با ژرفترین سپاس‌ها:

از لطف بی پایان الهی که هدایتگر درون را شوق و انگیزه‌ی آموختن و رشد می‌دهد.

از خانواده‌ام که بر محبت و راهنمایی‌هایشان هر روز تشنه‌تر هستم و اگر روزی به فضل خدا بر قله‌ای بایستم آنان نیز با من به نظاره‌اند.

از استاد فرزانه‌ام جناب آقای دکتر جواد گیوی که به خاطر صبر، حوصله و تمامی کمک‌هایشان در کلیه‌ی مراحل انجام پایان نامه مرا شرمندگی‌های خویش نمودند و علم و اخلاق را در محضر ایشان آموختم.

از استاد مشاور بزرگوارم جناب آقای دکتر فایز رئیسی که با مشاورت‌ها و کمک‌های ارزنده‌شان، راه را برایم روشن ساختند.

از استادان بزرگوارم جناب آقای دکتر محمدحسن صالحی و جناب آقای دکتر شمس الله ایوبی به خاطر قبول داوری پایان‌نامه،

از زحمات و همراهی همیشگی جناب آقای دکتر سید ماشاالله حسینی و زحمات بی دریغ جناب آقای مهندس غلامحسین نصیری (معاونت فنی اداره کل منابع طبیعی و آبخیزداری چهارمحال و بختیاری)، جناب آقای دکتر حبیب‌الله بیگی، جناب آقای دکتر مهدی نادری و جناب آقای دکتر علیرضا حسین‌پور که در این مدت هر گاه نیاز به یاری داشتم با سعه صدر و حوصله راه‌گشا بودند.

از دوستان عزیز و مهربانم به خاطر لطف و محبتشان به ویژه خانم‌ها رسایی، سرشوق، نمازی، نوری، خراسانی، باقریان، علیمحمدی، عبدالعزیزاده، انصاری، طاهری، نامجو، ریاحی، نادی، نعمتی، علی‌پور، عبدالهی و حسینی که همراه همیشگی‌ام بودند.

ما نگوئیم بد و میل به ناحق نکنیم

جامه کس سیه و دلخ خود ارزق نکنیم

رقم مغلطه بر دفتر دانش نزنیم

سر حق بر ورق شعبده ملحق نکنیم

آسمان کشتی ارباب هنر می‌شکند

تکیه آن به که بر این بحر معلق نکنیم

سمیه دهقانی

خردادماه ۱۳۸۹

## چکیده

می‌توان اثر عامل غالب را با شناخت خاک‌هایی که تأثیر یک عامل خاکساز را، بیش از چهار عامل دیگر منعکس می‌کنند، بررسی کرد. ردیف پستی و بلندی باعث ایجاد تفاوت در وضعیت زهکشی خاک‌ها شده و از طریق تأثیر بر میکرو اقلیم، موجودات زنده و نحوه قرار گرفتن قسمت‌های مختلف سنگ بستر، در پیدایش و تکامل خاک مؤثر است. شناسایی روند تغییر کانی‌ها، دست‌یابی به چگونگی تشکیل و تکامل خاک را تسهیل می‌کند. هدف از انجام این مطالعه، بررسی اثر پستی و بلندی و پوشش گیاهی بر مشخصات و طبقه‌بندی خاک‌های آلی در مقایسه با سایر خاک‌های یک ردیف پستی و بلندی در اطراف شهرکرد بوده است. محدوده مورد مطالعه در امتداد یک ترانسکت قرار دارد که از کوه‌های شمالی محوطه دانشگاه شهرکرد، واقع در شمال شهرکرد با ارتفاع ۲۱۲۹ متر شروع و به طرف جنوب، به کارخانه قند شهرکرد با ارتفاع ۲۰۵۶ متر ختم می‌شود. این منطقه، عمدتاً ابرفت‌های قدیم و جدید را شامل می‌شود که توسط کوه‌هایی متشکل از سازندهای آهکی رس‌دار احاطه شده‌اند. در امتداد ترانسکت فوق‌الذکر، از شمال به جنوب، به ترتیب، مخروط افکنه، دشت دامنه‌ای و اراضی پست قرار دارند. منطقه، دارای اقلیم سرد و نیمه خشک می‌باشد. گیاه غالب در اراضی پست، مرغ پنج‌ه‌ای است. شیب هیدرولیک به سمت جنوب می‌باشد. تعداد ۱۲ پروفیل در امتداد ترانسکت مورد اشاره حفر و تشریح گردید. اندازه‌گیری‌های فیزیکی و شیمیایی و مطالعات کانی‌شناسی بر اساس روش‌های استاندارد آزمایشگاهی انجام گردید. خاک‌ها بر اساس سیستم تاکسونومی خاک تا سطح فاز سری و بر اساس سیستم WRB تا سطح دوم طبقه‌بندی گردیدند. در اراضی مخروط افکنه‌ها، ته‌نشینی رسوبات در پای شیب‌ها، بارندگی کم و زمان از عواملی هستند که عدم تکامل خاک‌ها را باعث می‌شوند. بخاطر شیب و فرسایش کمتر و نفوذ آب بیشتر، خاک‌های دشت‌های دامنه‌ای آبرفتی تکامل می‌یابند. خاک‌های معدنی اراضی پست، خاک‌های تکامل یافته‌ای هستند که تحت تأثیر آب زیرزمینی قرار گرفته‌اند. در خاک‌های آلی این اراضی، به خاطر بالا بودن سفره آب زیرزمینی، اکسیژن کمتری برای تجزیه هوازی میکروبی گیاه مرغ پنج‌ه‌ای با بوته‌های بزرگ و ریشه‌های متراکم، وجود داشته و در نتیجه، سرعت تولید مواد آلی از سرعت تجزیه آن بیشتر بوده است. پس از احداث سیستم زهکشی در منطقه مورد مطالعه، اکسیژن مجدداً وارد این خاک‌ها شده و تجزیه مواد آلی انباشته شده شروع و در حال حاضر ادامه دارد. ارتفاع این خاک‌ها پس از زهکشی، در اثر عملکرد فرورانشست اولیه و ثانویه کاهش یافته است. در سطح خاک‌های اراضی پست، آبرفتی به ضخامت ۱۵ تا ۲۰ سانتیمتر دیده می‌شود. در این خاک‌ها، سفره آب زیرزمینی حاوی بی‌کربنات و کلسیم که نزدیک سطح زمین قرار داشته، تشکیل افق کلسیک را باعث گردیده است. در همه خاک‌های مورد مطالعه، میکا، کلرایت، اسمکتایت و احتمالاً کائولینایت وجود دارد. بیشترین مقدار کانی پالیگورسکایت در خاک‌های معدنی اراضی پست با بیشترین مقدار کربنات و عدم وجود آن در خاک‌های آلی با کمترین مقدار کربنات به اثبات رسید. پیشنهاد می‌گردد که خاک‌های معدنی اراضی پست در سطح گروه بزرگ به جای Endoaquepts، به صورت Calciendoaquepts و خاک‌های آلی این اراضی به جای Haplosaprists و Haplohemists به ترتیب به شکل Calcisaprists و Calcihemists طبقه‌بندی گردند.

**کلمات کلیدی:** پستی و بلندی، پوشش گیاهی طبیعی، تشکیل و تکامل خاک، خاک‌های خیس، هیستوسول‌ها، کانی‌های خاک و طبقه‌بندی خاک.

## فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۷	<b>فصل اول - مقدمه و کلیات</b> .....
۷	۱-۱ اثر پستی و بلندی، هیدرولوژی و پوشش گیاه بر تشکیل و تکامل خاک .....
۱۲	۲-۱ کانی‌های خاک .....
۱۳	۳-۱ اهداف اصلی طرح .....
۱۳	۴-۱ ساختار پایان‌نامه .....
۱۴	<b>فصل دوم - پیشینه تحقیق و بررسی منابع</b> .....
۱۴	۱-۲ اثر پستی و بلندی، هیدرولوژی و پوشش گیاهی بر تشکیل و تکامل خاک .....
۲۱	۲-۲ کانی‌های خاک .....
۲۴	<b>فصل سوم - مواد و روش‌ها</b> .....
۲۴	۱-۳ مشخصات عمومی منطقه مورد مطالعه .....
۲۴	۱-۱-۳ موقعیت جغرافیائی .....
۲۴	۲-۱-۳ زمین‌شناسی و مواد مادری .....
۲۶	۳-۱-۳ فیزیوگرافی .....
۲۶	۱-۳-۱-۳ مخروط افکنه‌های آبرفتی و واریزه‌ای سنگریزه‌دار .....
۲۷	۲-۳-۱-۳ دشت آبرفتی دامنه‌ای .....
۲۸	۳-۳-۱-۳ اراضی پست .....
۲۸	۴-۱-۳ اقلیم .....
۳۰	۵-۱-۳ پوشش گیاهی .....
۳۰	۱-۵-۱-۳ گیاهان بومی .....
۳۰	۲-۵-۱-۳ کاربری اراضی .....
۳۲	۶-۱-۳ هیدرولوژی .....
۳۲	۲-۳ مطالعات صحرایی .....
۳۴	۳-۳ مطالعات آزمایشگاهی .....
۳۴	۱-۳-۳ اندازه‌گیری‌های فیزیکی و شیمیایی .....
۳۷	۲-۳-۳ مطالعات کانی‌شناسی .....
۳۷	۴-۳ مطالعات تکمیلی .....
۳۷	۱-۴-۳ طبقه‌بندی خاک .....
۳۸	۲-۴-۳ تهیه نقشه .....
۳۹	<b>فصل چهارم - نتایج و بحث</b> .....
۳۹	۱-۴ خاک‌های مخروط افکنه‌های آبرفتی و واریزه‌ای سنگریزه‌دار .....
۳۹	۱-۱-۴ مشخصات مورفولوژیکی، فیزیکی و شیمیائی پروفیل ۱ .....

۴۰	۲-۱-۴ طبقه‌بندی خاک پروفیل ۱
۴۵	۲-۴ خاک‌های دشت آبرفتی دامنه‌ای
۴۵	۱-۲-۴ مشخصات مورفولوژیکی، فیزیکی و شیمیائی پروفیل ۳
۴۵	۲-۲-۴ کانی‌شناسی بخش رس خاک
۴۵	۳-۲-۴ طبقه‌بندی خاک
۵۳	۳-۴ خاک‌های اراضی پست و خیس
۵۳	۱-۳-۴ خاک‌های معدنی
۵۳	۱-۱-۳-۴ مشخصات مورفولوژیکی، فیزیکی و شیمیائی
۵۴	۲-۱-۳-۴ کانی‌شناسی بخش رس خاک
۵۵	۳-۱-۳-۴ طبقه‌بندی خاک
۶۲	۲-۳-۴ خاک‌های آلی
۶۴	۱-۲-۳-۴ خاک‌های آلی با تجزیه زیاد
۶۴	الف- مشخصات مورفولوژیکی، فیزیکی و شیمیائی
۶۵	ب- کانی‌شناسی بخش رس خاک
۶۶	ج- طبقه‌بندی خاک
۶۶	۱- سیستم تاکسونومی خاک
۶۶	۲- سیستم WRB
۷۸	۲-۲-۳-۴ خاک‌های آلی با تجزیه متوسط
۷۸	الف- مشخصات مورفولوژیکی، فیزیکی و شیمیائی
۷۹	ب- طبقه‌بندی خاک
۷۹	ب- ۱ سیستم تاکسونومی خاک
۷۹	ب- ۲ سیستم WRB
۷۹	۴-۴ تشکیل و تکامل خاک‌ها
۷۹	۱-۴-۴ تشکیل و تکامل خاک‌های مخروط افکنه‌های آبرفتی و واریزه‌ای سنگریزه‌دار
۸۵	۲-۴-۴ تشکیل و تکامل خاک‌های دشت آبرفتی دامنه‌ای
۸۶	۳-۴-۴ تشکیل و تکامل خاک‌های اراضی پست
۸۶	۱-۳-۴-۴ خاک‌های معدنی
۸۷	۲-۳-۴-۴ خاک‌های آلی
۹۰	۵-۴ اثر پستی و بلندی و پوشش گیاهی بر مشخصات و تشکیل و تکامل خاک‌ها
۹۴	۶-۴ کانی‌های رسی در خاک‌های دشت آبرفتی دامنه‌ای و اراضی پست
۹۵	۸-۴ نتیجه‌گیری نهایی
۹۷	۹-۴ پیشنهادها
۹۷	منابع و مأخذ



## فهرست شکل‌ها

صفحه	عنوان
۲۵.....	شکل ۱-۳ عکس ماهواره‌ای که نمای کلی از منطقه مورد مطالعه را نشان می‌دهد.....
۲۶.....	شکل ۲-۳ نقشه زمین‌شناسی منطقه مطالعاتی.....
۲۷.....	شکل ۳-۳ موقعیت کوه شمالی دانشگاه شهرکرد که ابتدای ترانسکت مورد مطالعه را نشان می‌دهد.....
۲۸.....	شکل ۴-۳ دشت آبرفتی دامنه‌ای، محل پروفیل‌های ۲ و ۳ و موقعیت آن نسبت به کوه شمالی دانشگاه شهرکرد و واحد فیزیوگرافی مخروط افکنه‌های آبرفتی و واریزه‌ای سنگریزه‌دار.....
۲۹.....	شکل ۵-۳ اراضی پست و موقعیت آنها نسبت به کوه شمالی دانشگاه شهرکرد که ابتدای ترانسکت مورد مطالعه را نشان می‌دهد و فرودگاه شهرکرد که تقریباً در انتهای دشت آبرفتی دامنه‌ای و ابتدای اراضی پست واقع شده است.....
۲۹.....	شکل ۶-۳ قسمت‌های مرتفع‌تر و گودتر اراضی پست و موقعیت آنها نسبت به کوه شمالی دانشگاه شهرکرد که ابتدای ترانسکت مورد مطالعه را نشان می‌دهد و فرودگاه شهرکرد که تقریباً در انتهای دشت آبرفتی دامنه‌ای و ابتدای اراضی پست واقع شده است.....
۳۱.....	شکل ۷-۳ منحنی آمبروترمیک.....
۳۳.....	شکل ۸-۳ در اراضی پست مشتمل بر خاک‌های آلی، گیاهان مرغ پنجه‌ای ( <i>C. dactylon</i> ) دارای بوته‌های بزرگتر، ریشه‌های گسترده‌تر و متراکم‌تر و به دلیل سن بیشتر، دارای رنگ تیره‌تری نسبت به اراضی پست تشکیل شده از خاک‌های معدنی است.....
۳۳.....	شکل ۹-۳ گیاهان موجه ( <i>Cardaria draba</i> ) و قدومه ( <i>Alyssam sp.</i> ) با تراکم کم در اراضی پست.....
۳۵.....	شکل ۱۰-۳ آثار چرا در اراضی پست منطقه مورد مطالعه.....
۳۶.....	شکل ۱۱-۳ محل پروفیل‌ها در یک نقشه مدل رقومی ارتفاعی منطقه مورد مطالعه.....
۳۶.....	شکل ۱۲-۳ ولیو و کرومای محلول پیروفسفات سدیم، مخلوط شده با مواد فیبریک یا ساپریک.....
۳۷.....	شکل ۱۳-۳ اسلایدهای نمونه‌های فیبر در زیر میکروسکوپ به منظور تعیین عدم (الف) یا وجود ساختار سلولی (ب).....
۴۰.....	شکل ۱-۴ مخروط افکنه‌های آبرفتی و واریزه‌ای سنگریزه‌دار در دامنه کوه‌های شمالی محوطه دانشگاه شهرکرد و موقعیت پروفیل شماره ۱ در این واحد فیزیوگرافی.....
۴۱.....	شکل ۲-۴ پروفیل شماره ۱.....
۴۱.....	شکل ۳-۴ افق A پروفیل ۱.....
۴۲.....	شکل ۴-۴ افق‌های C1 و C2 پروفیل ۱.....
۴۲.....	شکل ۵-۴ افق Bwb پروفیل ۱.....
۴۳.....	شکل ۶-۴ افق Bkb پروفیل ۱.....
۴۳.....	شکل ۷-۴ افق Cb پروفیل ۱.....
۴۶.....	شکل ۸-۴ موقعیت پروفیل ۳ در دشت دامنه‌ای آبرفتی.....
۴۶.....	شکل ۹-۴ موقعیت دشت آبرفتی دامنه‌ای و پروفیل ۳ نسبت به فرودگاه شهرکرد در امتداد ترانسکت مورد مطالعه.....
۴۷.....	شکل ۱۰-۴ پروفیل ۳.....
۴۸.....	شکل ۱۱-۴ خاکدانه‌های دانه‌ای در افق A از پروفیل ۳.....
۴۸.....	شکل ۱۲-۴ خاکدانه‌های ورقه‌ای در افق A از پروفیل ۳.....

شکل ۴-۱۳ خاکدانه منشوری در عمق ۲۰ تا ۷۰ سانتی متری پروفیل ۳.....	۴۹.....
شکل ۴-۱۴ خاکدانه منشوری در قسمت بالا و عدم وجود خاکدانه در قسمت پائین عمق ۷۰ تا ۱۲۰ سانتی متری پروفیل ۳.....	۴۹.....
شکل ۴-۱۵ خاکدانه منشوری در عمق ۱۲۰ تا ۱۴۰ سانتی متری پروفیل ۳.....	۵۰.....
شکل ۴-۱۶ آهک ثانویه در عمق ۱۴۰ تا ۲۰۰ سانتی متری پروفیل ۳.....	۵۰.....
شکل ۴-۱۷: پراش نگاشت پرتو ایکس در بخش رس مربوط به پروفیل شماره ۳.....	۵۲.....
شکل ۴-۱۸ موقعیت پروفیل ۶ در اراضی پست مرتفع.....	۵۶.....
شکل ۴-۱۹ نقشه مدل رقومی ارتفاعی به همراه شبکه آبراهه‌ای منطقه مورد مطالعه.....	۵۶.....
شکل ۴-۲۰ پروفیل ۶.....	۵۷.....
شکل ۴-۲۱ خاکدانه گرد در افق A پروفیل ۶.....	۵۸.....
شکل ۴-۲۲ خاکدانه منشوری در عمق ۲۰ - ۵۰ سانتی متر پروفیل ۶.....	۵۸.....
شکل ۴-۲۳ خاکدانه بلوکی در عمق ۵۰ - ۱۰۰ سانتی متر پروفیل ۶.....	۵۹.....
شکل ۴-۲۴ خاکدانه بلوکی در عمق ۱۶۰ - ۱۰۰ سانتی متر پروفیل ۶.....	۵۹.....
شکل ۴-۲۵ عدم وجود ساختمان در عمق ۱۶۰ - ۲۰۰ سانتی متری پروفیل ۶.....	۵۹.....
شکل ۴-۲۶ پراش نگاشت پرتو ایکس در بخش رس مربوط به پروفیل شماره ۶.....	۶۱.....
شکل ۴-۲۷ مرغ پنجه‌ای ( <i>C. dactylon</i> ) بدون بوته و با ریشه‌های کم در اراضی پست شامل خاک‌های معدنی (الف) و مرغ پنجه‌ای ( <i>C. dactylon</i> ) با بوته‌های بزرگ و ریشه‌های متراکم در اراضی پست شامل خاک‌های آلی (ب).....	۶۳.....
شکل ۴-۲۸ تراکم و توزیع ریشه در خاک معدنی.....	۶۷.....
شکل ۴-۲۹ تراکم و توزیع ریشه در خاک آلی.....	۶۷.....
شکل ۴-۳۰ تراکم ریشه در افق سطحی خاک معدنی.....	۶۷.....
شکل ۴-۳۱ تراکم ریشه در افق سطحی خاک آلی.....	۶۷.....
شکل ۴-۳۲ تراکم ریشه در عمق ۴۰ تا ۱۱۰ سانتی متری خاک معدنی (پروفیل ۶).....	۶۸.....
شکل ۴-۳۳: تراکم ریشه در عمق ۶۰ تا ۱۰۰ سانتی متری خاک آلی (پروفیل ۷).....	۶۸.....
شکل ۴-۳۴: تراکم ریشه در عمق ۱۲۰ تا ۱۵۰ سانتی متری خاک معدنی (پروفیل ۶).....	۶۸.....
شکل ۴-۳۵ تراکم ریشه در عمق ۱۱۰ تا ۱۵۰ سانتی متر خاک آلی (پروفیل ۷).....	۶۸.....
شکل ۴-۳۶ تراکم ریشه در عمق ۱۸۰ تا ۲۰۰ سانتی متری خاک معدنی (پروفیل ۶).....	۶۹.....
شکل ۴-۳۷ تراکم ریشه در عمق ۱۷۰ تا ۲۰۰ سانتی متر خاک آلی (پروفیل ۷).....	۶۹.....
شکل ۴-۳۸ مواد ساپریک در عمق ۲۰ تا ۵۰ سانتی متری پروفیل ۵.....	۶۹.....
شکل ۴-۳۹ مواد ساپریک عمق ۲۰-۵۰ سانتی متری پروفیل شماره ۵.....	۶۹.....
شکل ۴-۴۰ پروفیل ۵.....	۷۰.....
شکل ۴-۴۱ رنگ خاکستری و خاکدانه بلوکی در افق A پروفیل ۵.....	۷۱.....
شکل ۴-۴۲ رنگ خاکستری افق Oa پروفیل ۵.....	۷۱.....

شکل ۴-۴۳ رنگ خاکستری، کانال‌های ریشه پوسیده و عدم وجود ساختمان در افق ۵۰ تا ۱۱۰ سانتی‌متری پروفیل ۵... ۷۲	۷۲
شکل ۴-۴۴ رنگ خاکستری، کانال‌های ریشه پوسیده، عدم وجود ساختمان و آهک ثانویه در افق کلسیک پروفیل ۵... ۷۲	۷۲
شکل ۴-۴۵ رنگ خاکستری، کانال‌های ریشه پوسیده، عدم وجود ساختمان و لکه‌های نارنجی در افق آخر پروفیل ۵... ۷۳	۷۳
شکل ۴-۴۶ پراش نگاشت پرتو ایکس در بخش رس مربوط به پروفیل شماره ۵... ۷۵	۷۵
شکل ۴-۴۷ پروفیل ۷... ۸۰	۸۰
شکل ۴-۴۸ مواد همیک در افق Oe پروفیل ۷... ۸۱	۸۱
شکل ۴-۴۹ فیبر در مواد همیک افق Oe پروفیل ۷... ۸۱	۸۱
شکل ۴-۵۰ افق ۶۵ - ۹۰ سانتی‌متری پروفیل ۷... ۸۲	۸۲
شکل ۴-۵۱ افق ۹۰ - ۱۱۰ سانتی‌متری پروفیل ۷... ۸۲	۸۲
شکل ۴-۵۲ افق ۱۱۰ - ۱۶۰ سانتی‌متری پروفیل ۷... ۸۲	۸۲
شکل ۴-۵۳ افق ۱۶۰ - ۱۹۰ سانتی‌متری پروفیل ۷... ۸۳	۸۳
شکل ۴-۵۴ افق ۱۹۰ - ۲۴۰ سانتی‌متری پروفیل ۷... ۸۳	۸۳
شکل ۴-۵۵ لکه‌های نارنجی در جدار کانال‌های ریشه و در زمینه خاک در عمق ۱۹۰-۲۴۰ سانتی‌متری پروفیل شماره ۷... ۸۷	۸۷
شکل ۴-۵۶ تغییرات ضخامت خاک آلی بر اثر زهکشی (اوینگ، ۲۰۰۳) ... ۸۹	۸۹
شکل ۴-۵۷ وجود شکاف‌های عمیق در سطح خاک‌های آلی ... ۹۰	۹۰
شکل ۴-۵۸ موقعیت تراز آب زیرزمینی، ارتفاع سطح زمین، واحد فیزیوگرافی و کاربری زمین در ردیف پستی و بلندی منطقه مورد مطالعه ... ۹۱	۹۱
شکل ۴-۵۹ نقشه مدل رقومی ارتفاعی به همراه شبکه آبراه‌های منطقه مورد مطالعه ... ۹۳	۹۳
شکل ۴-۶۰ نقشه شیب منطقه مورد مطالعه ... ۹۳	۹۳

## فهرست جدول‌ها

عنوان	صفحه
جدول ۱-۳ اطلاعات ایستگاه هواشناسی سینوپتیک شهرکرد از سال ۱۹۹۵ تا ۲۰۰۵.....	۳۱.....
جدول ۱-۴ خصوصیات مورفولوژیکی پروفیل شماره ۱.....	۴۴.....
جدول ۲-۴ نتایج آنالیزهای آزمایشگاهی پروفیل شماره ۱.....	۴۴.....
جدول ۳-۴ طبقه‌بندی خاک پروفیل ۱.....	۴۴.....
جدول ۴-۴ خصوصیات مورفولوژیکی پروفیل شماره ۳.....	۵۱.....
جدول ۵-۴ نتایج آنالیزهای آزمایشگاهی پروفیل شماره ۳.....	۵۱.....
جدول ۶-۴ طبقه‌بندی خاک پروفیل ۳.....	۵۱.....
جدول ۷-۴ خصوصیات مورفولوژیکی پروفیل شماره ۶.....	۶۰.....
جدول ۸-۴ نتایج آنالیزهای آزمایشگاهی پروفیل شماره ۶.....	۶۰.....
جدول ۹-۴ طبقه‌بندی خاک‌های معدنی اراضی پست در سطح فاز سری بر اساس سیستم تاکسونومی خاک و در سطح دوم طبق سیستم WRB.....	۶۲.....
جدول ۱۰-۴ خصوصیات مورفولوژیکی پروفیل شماره ۵.....	۷۴.....
جدول ۱۱-۴ نتایج آنالیزهای آزمایشگاهی پروفیل شماره ۵.....	۷۴.....
جدول ۱۲-۴ کلاس‌های مختلف عمق و ضخامت افق‌های هیستیک و کلسیک و درصد کربن آلی که برای طبقه‌بندی خاک‌های آلی در سطح سری بکار می‌روند (گیوی و سهرابی، ۲۰۰۵.....)	۷۶.....
جدول ۱۳-۴ کلاس‌های مختلف عمق خاک جهت استفاده در سطح فاز سری.....	۷۶.....
جدول ۱۴-۴ طبقه‌بندی خاک‌های آلی با تجزیه زیاد در سطح فاز سری بر اساس سیستم تاکسونومی خاک و در سطح دوم طبق سیستم WRB.....	۷۷.....
جدول ۱۵-۴ خصوصیات مورفولوژیکی پروفیل شماره ۷.....	۸۴.....
جدول ۱۶-۴ نتایج آنالیزهای آزمایشگاهی پروفیل شماره ۷.....	۸۴.....
جدول ۱۷-۴ طبقه‌بندی خاک آلی با تجزیه متوسط در سطح فاز سری بر اساس سیستم تاکسونومی خاک و در سطح دوم طبق سیستم WRB.....	۸۵.....

## فصل اول

### مقدمه و کلیات

#### ۱-۱ اثر پستی و بلندی، هیدرولوژی و پوشش گیاهی بر تشکیل و تکامل خاک

خاک یکی از منابع طبیعی تجدید شونده و مهمی است که زیربنای اصلی زندگی حیات و به طور کلی کره زمین را تشکیل می‌دهد. از طرف دیگر با توجه به محدودیت این سرمایه ارزشمند در نقاط مختلف جهان و نیاز فوق‌العاده جامعه انسانی به بهره‌برداری از آن در جهت تأمین غذا و اسکان بر آن، اهمیت و بهره‌برداری مناسب و حفظ و نگهداری از آن بر همگان روشن است. بهره‌برداری مناسب و حفاظت از منابع خاک در صورتی امکان‌پذیر است که کلیه ویژگی‌های آن اعم از ویژگی‌های مورفولوژیکی، فیزیکوشیمیایی و کانی‌شناسی بررسی و مورد شناسایی قرار گیرد (عبدی، ۱۳۸۲؛ جانگ و اسکاورنک، ۲۰۰۷؛ عمادی و همکاران، ۲۰۰۸).

خاک در نتیجه اثرات متقابل پنج عامل خاکساز شامل مواد مادری، توپوگرافی، اقلیم، زمان و موجودات زنده تشکیل می‌شود. ینی (Jenny) از این پنج عامل، به عنوان متغیرهای مستقل و مشخص‌کننده وضعیت سیستم خاک یاد کرده و افزوده است که هر یک از این عوامل می‌تواند به فرض ثابت بودن دیگر عوامل، به طور مستقل تغییر کند. به هر حال گوناگونی در خواص خاک در وهله نخست تحت تأثیر اقلیم و مواد مادری می‌باشد که به مرور زمان توسط پوشش گیاهی، توپوگرافی و ریز جانداران تعدیل می‌گردد (بیول، ۲۰۰۳).

می‌توان اثر عامل غالب را با شناخت خاک‌هایی که تأثیر یک عامل خاکساز را، بیش از چهار عامل خاکساز دیگر منعکس می‌کنند، بررسی کرد (حق‌نیا و لکزین، ۱۳۷۵). از آنجایی که در طبیعت یافتن محیطی که در آن فقط یکی از عوامل تغییر کند و عوامل دیگر ثابت بماند مشکل است معمولاً نقاطی را انتخاب می‌کنند که در آن اثر یکی از عوامل به تنهایی بیش از سایر عوامل است (بای‌بوردی، ۱۳۶۰).

ردیف پستی و بلندی (Toposequence)، گروهی از خاک‌ها را در بر می‌گیرد که از یک نوع ماده مادری، در یک اقلیم با پوشش گیاهی یکسان و در طول زمان برابر تشکیل شده‌اند و تنوع این خاک‌ها به علت موقعیت متفاوت آنها در زمین‌نما می‌باشد (حق‌نیا و لکزین، ۱۳۷۵). بنا به عقیده جرارد (۱۹۹۲)، تشکیل، چگونگی تکوین، طبقه‌بندی و جغرافیای خاک‌ها در ارتباط با تغییر تدریجی عناصر زمین‌نما می‌باشد. پستی و بلندی باعث ایجاد تفاوت در زهکشی خاک‌ها از سمت بالا به پایین شیب می‌شود و به عنوان یک عامل مستقل، بواسطه تأثیر بر چگونگی حرکت آب و زمین‌نما، کمک شایانی به شناسایی الگوهای مکانی خصوصیات خاک می‌کند (بارتلد و همکاران، ۲۰۰۸). علاوه بر این، به طور غیرمستقیم و از طریق تأثیر بر میکرو اقلیم و موجودات زنده، در پیدایش خاک مؤثر است و تأثیر قابل توجهی در توزیع و تشکیل خاک داشته و بر نفوذپذیری خاک نسبت به آب، ثبات و نحوه قرار گرفتن قسمت‌های مختلف سنگ بستر اثر می‌گذارد (وست، ۱۹۸۶).

عامل پستی و بلندی از طریق مقدار، شکل و جهت شیب و ارتفاع بر مشخصات خاک‌ها تأثیر می‌گذارد، به طوری که روی شیب‌های تند، خاک‌های با تحول کمتر (انتی‌سول) و روی شیب‌های متوسط، خاک‌های با تحول نسبی متوسط (اینسپتی‌سول) و بر شیب‌های کم و اراضی مسطح، خاک‌های با تحول بیشتر (هیستوسول) بوجود می‌آیند (بیول، ۲۰۰۳). به طور کلی، تفاوت‌ها در عوامل تشکیل دهنده خاک در طول یک شیب، باعث ایجاد تفاوت در خصوصیات خاک‌های تشکیل شده می‌شوند (وانگ و همکاران، ۲۰۰۱).

از سوی دیگر، موقعیت زمین‌نما بر شکل‌گیری و تجمع مواد آلی بواسطه تأثیر بر رواناب و حفظ رطوبت خاک اثر می‌گذارد. خاک‌های قرار گرفته در گودی‌ها به دلیل نگهداری آب و ایجاد شرایط بی‌هوازی دارای مواد آلی بالا می‌باشند. اغلب این خاک‌ها در زمین‌نمایی که تجمع آب سریع‌تر از تخلیه آن می‌باشد، بوجود می‌آیند (ریچاردسن و وپراسکاس، ۲۰۰۱).

اثر پوشش گیاهی بر خصوصیات خاک، پس از توسعه مفهوم اثر فاکتورهای مؤثر بر تشکیل و تکامل خاک توسط ینی (Jenny) تأیید شد (بیول، ۲۰۰۳). به طور کلی پوشش گیاهی به واسطه اضافه کردن مواد آلی به فاز معدنی خاک در تشکیل و تکامل خاک مؤثر می‌باشد (بنیفاسیو و همکاران، ۲۰۰۸). پوشش گیاهی یک جزء تغییرپذیر و قابل شناخت طبیعت می‌باشد که تحت تأثیر تغییرات دیگر عوامل مؤثر در تشکیل و تکامل خاک قرار می‌گیرد. هر دو جزء خاک و پوشش گیاهی تحت تأثیر توپوگرافی قرار می‌گیرند (سلن، ۲۰۰۷)، به طوری که شاری (۲۰۰۵) و لیتاور و همکاران (۲۰۰۲) از توپوگرافی به عنوان فاکتوری که پوشش گیاهی و خاک را شکل می‌دهد، یاد می‌کنند. در خاک‌هایی که از نظر ماده آلی در سطح پایدار و پیشرفته‌ای هستند، پوشش گیاهی به شدت رشد می‌یابد و حفاظت خاک را باعث می‌شود. از این‌رو تخریب پوشش گیاهی ممکن است منجر به تنزل تدریجی خاک گردد که خصوصاً در مناطق نیمه خشک جبران ناپذیر می‌باشد (آراندا و ایونارت، ۲۰۰۵).

مقایسه جنگل و پوشش گیاهی چمنزار معمولاً برای نشان دادن اثر پوشش گیاهی بر تجمع مواد آلی مورد استفاده قرار می‌گیرد. در اغلب خاک‌های مرغزار، محتوای ماده آلی در سطح بالا بوده و به تدریج به سمت عمق کاهش می‌یابد. چرا که مواد آلی فراوانی در پی مرگ سالانه ریشه‌های چمن ایجاد می‌شود. خاک‌های جنگلی ممکن است دارای ماده آلی فراوان مانند یک خاک مرتعی در سطح باشند، اما لایه سطحی خاک‌های جنگلی معمولاً بسیار نازک‌تر است. از آنجا که ریشه‌های درختان مدت زمان بیشتری نسبت به چمن زندگی می‌کنند، مواد آلی کمتری در سال به خاک اضافه می‌کنند. بخش عمده‌ای از ماده آلی، در لایه سطحی خاک‌های جنگلی ناشی از رسوبات برگ‌های ریخته شده می‌باشد که با لایه بالایی خاک مخلوط می‌شود (ریچاردسن و وپراسکاس، ۲۰۰۱).

فرآیندهای تشکیل و تکامل خاک شامل هوازدگی، آبشویی، بوجود آمدن یا از دست رفتن، تغییر شکل و توزیع دوباره اجزاء آلی و غیر آلی بوده و این تغییرات بر خواص مورفولوژیکی، فیزیکی، شیمیایی و مینرالوژیکی خاک تأثیر می‌گذارند. از این‌رو شناسایی فاکتورها و فرآیندهای خاک‌سازی، کمک شایانی به حفاظت و استفاده صحیح از خاک می‌نماید (جکسن و شرمین، ۱۹۵۳).

تجمع ثانویه کربنات‌ها در شرایط خشک و نیمه خشک، یا به صورت نوتشکیلی در رژیم‌های مرطوب را فرآیند آهکی شدن (Calcification) می‌گویند. آهک منافذ ریز موجود در خاک را پر نموده و طی بیش از هزاران سال، افق به شدت سیمانی شده پتروکلسیک را به وجود می‌آورد (بکخیم و ژنادیو، ۲۰۰۰).

در خاک‌هایی با وضعیت زهکشی ضعیف، کربنات‌ها در انتهای ناحیه نفوذ آب باران در خاک تجمع یافته، در حالی که در مناطق نیمه مرطوب تا خشک، در خاک‌های با زهکشی خوب که از مواد مادری آهکی بوجود آمده‌اند، آهک از افق‌های سطحی شسته و در افق‌های زیرین تجمع می‌نماید. در این خاک‌ها، یون کلسیم مهم‌ترین کاتیون تبدالی خاک و کانی ثانویه غالب آنها کلسیت می‌باشد (فانینگ و فانینگ، ۱۹۸۹). در یک ردیف اقلیمی در مناطق خشک، خاک‌های تشکیل شده بر سنگ‌های آهکی دوره کرتاسه، بیشتر حاوی افق تجمع آهک، یعنی افق کلسیک و پتروکلسیک بوده، در حالی که در مناطق مرطوب‌تر، افق تجمع رس تشکیل می‌گردد (رابن هونست و ویلدینگ، ۱۹۸۶).

رنگ خاک، ماتلینگ، ماده آلی و شرایط اکسیداسیون و احیا از مواردی است که بوسیله نوسانات فصلی سطح آب زیرزمینی تحت تأثیر قرار می‌گیرند. زوبک و ریتچی (۱۹۸۴) در خاک‌های با زهکشی خوب و متوسط، منقوטה‌هایی با کرومای کم در قسمتی از خاک که بالاتر از سطح آب زیرزمینی بود، مشاهده کردند. منقوטה‌های خاک از مشخصات مورفولوژیکی تشکیل شده بوسیله فرآیندهای اکسیداسیون و احیا ترکیبات آهن و منگنز می‌باشند. احیاء ترکیبات آهن و منگنز و تحرک ناشی از آن، بر اثر فعالیت میکروبی بی‌هوازی در خاک‌های اشباع شده و فاقد تهویه کافی، اتفاق می‌افتد.

گلی شدن (Gleization) به ایجاد شرایط اکوئیک (Aquic Conditions) و خصوصیات حاصل از اثر فرآیندهای اکسید و احیا بر ترکیبات آهن و منگنز از قبیل منقوטה‌ها، رنگ‌های خاکستری مایل به آبی و سبز اتلاق می‌شود. نظر به اینکه این فرآیند منجر به ایجاد اشکال مورفولوژیکی نمایان در خاک می‌شود، در تعیین رژیم رطوبتی خاک کاربرد دارد. گلی شدن در گروه بزرگ‌های اریدی سول‌ها و ژلی سول‌ها و در تحت رده اکوئیک از ده رده موجود در

سیستم تاکسونومی خاک و در گلی سول ها و برخی پلینتوسول ها (Plinthosols) و پلانوسول ها (Planosols) در سیستم WRB انعکاس می یابد (بکخیم و ژنادیو، ۲۰۰۰).  
به جز لپتوسول ها (Leptosols)، ارنوسول ها (Arenosols) و رگوسول ها (Regosols) که کمتر تکامل یافته اند، گروه های خاک در WRB، بر اساس افق، خصوصیات یا مواد مشخصه تعریف می شوند. به هر حال، در هر رده خاک، افق، خواص یا مواد مشخصه در دو سیستم تاکسونومی خاک و WRB، در صورت امکان بوسیله یک یا بیش از یک فرآیند خاک سازی غالب توصیف می شوند (بکخیم و ژنادیو، ۲۰۰۰).

اکثر خاک های آلی در محیط هایی که در اغلب سال، اشباع از آب می باشند، تشکیل می شوند. چرا که تحت این شرایط، تجزیه میکروبی باقیمانده های گیاهی به حداقل رسیده و منجر به تجمع مواد آلی در سطح لایه های معدنی می شود (کادول و همکاران، ۲۰۰۷). فرآیند Paludization مربوط به تجمع و انباشتگی توده های ضخیم مواد آلی (مواد هیستیک) در خاک هایی که تحت تأثیر شرایط ماندابی قرار می گیرند، می باشد. از آنجا که این فرآیند شامل افزایش مواد اولیه به خاک می باشد، برخی آن را جزء فرآیندهای ژئوژنی (Geogenic) به حساب می آورند. خاک هایی که تحت تأثیر این فرآیند تشکیل می شوند، در رده هیستوسول از تاکسونومی یا گروه هیستوسول از WRB قرار می گیرند (بکخیم و ژنادیو، ۲۰۰۰). از این رو تنشست های اولیه مواد آلی به عنوان مواد مادری، با تغییر و تحولی که در آنها صورت می گیرد، از مواد قابل تشخیص شامل برگ ها، ریشه ها و دیگر بخش های گیاهان هیدروفیتیک (Hydrophytic) به مواد آلی غیر قابل تشخیص در هیستوسول ها، تبدیل می شوند. به مجموع تغییر و تحول فیزیکی، انتقال و تجزیه مواد آلی اولیه، فرآیند رسیدن یا Ripening می گویند (بیول، ۲۰۰۳). فرآیند رسیدن یک زیر فرآیند از Paludization می باشد و به تغییرات بیولوژیکی، فیزیکی و شیمیایی در پی زهکشی و ورود هوا به مواد آلی اطلاق می شود (بکخیم و ژنادیو، ۲۰۰۰). رسیدگی فیزیکی شامل کاهش در حجم ناشی از فرونشست و از دست رفتن مواد بر اثر تجزیه می باشد که میزان آن به نوع بقایای گیاهی، میزان مواد معدنی و عمق سفره آب بستگی دارد. همچنین تجزیه شیمیایی ترکیبات پایدار، متابولیسم بخشی از ترکیبات مقاوم و بیوسنتز ترکیبات جدید به صورت توده زنده میکروبی را رسیدگی شیمیایی می نامند. رسیدگی بیولوژیکی نیز شامل کاهش در اندازه ذرات، مخلوط شدن مواد آلی و تشکیل پدها و اشکال پدولوژیکی بوسیله جانداران خاک می باشد (بیول، ۲۰۰۳).

از دوازده رده موجود در سیستم تاکسونومی خاک، مالی سول ها بر اساس افق سطحی مشخصه، چهار رده دیگر با وجود افق های زیر سطحی مشخصه و پنج رده بر اساس مواد یا خصوصیات مشخصه تشخیص داده می شوند. از جمله هیستوسول ها که عمدتاً به واسطه وجود مواد آلی شناسایی می شوند. در سیستم تاکسونومی خاک، افق های آلی خاک بر اساس نسبت حجمی فیبر تعیین می شوند. بافت های گیاهی (به جز ریشه های زنده) که دارای ساختار سلولی و قطری بین ۰/۱۵ و ۲۰ میلیمتر می باشند، فیبر نامیده می شوند. افق  $O_1$  شامل مواد فیبریک (پیت) با ۷۵ درصد حجمی فیبر، افق  $O_a$  شامل مواد ساپریک (ماک) با کمتر از ۱۷ درصد حجمی فیبر و افق  $O_e$  شامل مواد همیک (ماکی پیت) با تجزیه متوسط می باشند (کادول و همکاران، ۲۰۰۷).

از دو رده باقیمانده، اینسپتی سول ها در صورت وجود افق زیر سطحی کمبیک، کلسیک، پتروکلسیک، جیپسیک، پتروجیپسیک، دورپین، فراجیپین، اکسیک، سمبریک، اسپادیک، سولفوریک و سالیک یا افق های



سطحی هیستیک، مالیک، پلاگن یا اومبریک شناخته می‌شوند. حضور یک افق سطحی مشخصه در انتی‌سول‌ها که دارای حداقل تکامل می‌باشند. دور از انتظار نیست (بکخیم و ژنادیو، ۲۰۰۰).

اینسپتی‌سول‌ها به خاک‌هایی اطلاق می‌شود که خصوصیات مشخصه توسعه یافته‌ای ندارند. اما علاوه بر اپی‌پدون اکریک موجود در انتی‌سول، برخی خصوصیات دیگر نیز دارند. محدوده وسیعی از خاک‌ها در رده اینسپتی‌سول قرار می‌گیرند که باعث شده نویسنده اصلی تاکسونومی خاک (اسمیت، ۱۹۸۶) آنرا رده‌ی سطل زباله اطلاق نماید. انتی‌سول‌ها معمولاً در دشت‌های آبرفتی و پای شیب، به دلیل اضافه شدن سریع مواد جدید به خاک به قدری که فرصتی برای تشکیل افق‌های پدوژنیک وجود نمی‌آید، تشکیل می‌شوند (بیول، ۲۰۰۳).

هیستوسول‌ها (گرفته شده از کلمه یونانی histos به معنی بافت) در کلید تاکسونومی خاک (Soil Survey Staff, 2006) به خاک‌هایی اطلاق می‌شود که عمدتاً از مواد آلی، با حداقل چهل سانتی‌متر ضخامت در هشتاد سانتی‌متر بالایی از سطح خاک، تشکیل شده‌اند، اما یخبندان دائم (Permafrost) ندارند. مواد آلی خاک برای حداقل سی روز تجمعی، اشباع یا به طور مصنوعی زهکشی شده است. شامل حداقل دوازده تا هجده درصد وزنی کربن آلی هستند (به جز ریشه‌های زنده) که بستگی به محتوای رس دارد (بیول، ۲۰۰۳). این خاک‌ها که غنی از مواد آلی هستند، در نتیجه تجمع بقایای گیاهی تشکیل می‌شوند. تشکیل خاک‌های آلی تحت شرایط احیاء (غیر هوازی) که برای تجزیه و تخریب حیاتی مواد آلی مناسب نیست، صورت می‌گیرد. در چنین شرایطی، مواد آلی تجمع یافته و ممکن است برای مدت زمان طولانی (چندین هزار سال) تقریباً بدون تغییر باقی بمانند. اثر هیدرولوژی به عنوان یک فاکتور مهم در تشکیل و تکامل هیستوسول‌ها توسط ماوسباچ و ریچاردسن (۱۹۹۴) مطرح گردید. آنها این اثر را به عنوان یکی از اجزاء اقلیم و توپوگرافی معرفی کردند و بیول (۲۰۰۳) اظهارات آنها را تکمیل و بیان نمود که چون اغلب هیستوسول‌ها در پست‌ترین و مرطوب‌ترین بخش لنداسکیپ وجود می‌آیند، به طور مشخص به اقلیم وابسته بوده و در نتیجه‌ی بالا بودن سطح سفره‌ی آب زیرزمینی وجود می‌آیند.

اغلب اوقات هیستوسول‌ها برای کشت گیاهان، زهکشی می‌شوند. یک مشکل مدیریتی که منحصراً در هنگام زهکشی هیستوسول‌ها وجود می‌آید، تجزیه سریع مواد آلی خاک است که منجر به افت سطح زمین می‌شود. این کاهش در حجم خاک که گاهی حداکثر با سرعت ۱۰ سانتی‌متر در سال اتفاق می‌افتد، به عنوان نشست زمین (Subsidence) شناخته شده است (لکزیان، ۱۳۸۷).

هیستوسول‌ها در تمام نواحی آب و هوایی زمین و در تمام اقلیم‌ها حتی در نواحی خشک که آب در دسترس باشد، تشکیل می‌شوند این خاک‌ها هم در نیمکره شمالی و هم در نیمکره جنوبی وجود دارند و بین عرض‌های جغرافیایی ۵۰ و ۷۰ درجه بیشترین گسترش را دارند. در این نواحی، معمولاً بارندگی بیش از تبخیر و تعرق است و تابستان‌ها نسبتاً سرد می‌باشند. اکثر خاک‌های هیستوسول دنیا، به طور مستقیم یا غیر مستقیم حاصل رخدادهای و شرایط مربوط به آخرین دوره یخبندان در بخش‌های جنوبی نیمکره شمالی به حدود ۲۰۰۰ سال قبل از میلاد می‌رسد. بر اساس برآورد سازمان خواروبار جهانی، مساحت کل خاک‌های هیستوسول دنیا برابر ۱۱۱۴۳۴۸ هزار هکتار می‌باشد (مهردادی و همکاران، ۱۳۸۷).

## ۱-۲ کانی‌های خاک

بود یا نبود کانی معین، نمادی از مراحل تکامل خاک است و شناسایی و روند تکاملی کانی‌ها، افزون‌بر دست‌یابی به چگونگی تشکیل، تحول و تکامل خاک، می‌تواند دیدگاه گسترده‌ای را در نحوه استفاده از آنها بگشاید (آل راوی و همکاران، ۱۹۶۹).

کانی‌های رسی، به عنوان یکی از مهمترین بخش‌های فاز جامد خاک مطرح می‌باشند. تأثیر کانی‌های رسی بر خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک مانند ظرفیت تبادل کاتیونی، ظرفیت نگهداری آب، حاصلخیزی خاک و تهویه بسیار چشم‌گیر است که به نوع و میزان کانی‌ها بستگی دارد. در نتیجه، شناسایی نوع کانی‌های رسی خاک اهمیت ویژه‌ای دارد. درک بهتری از جزئیات خصوصیات کانی‌های رسی در خاک و ارتباط این جزء خاک با خصوصیات فیزیکی و شیمیایی به محققان کمک می‌نماید تا در پیشگویی رفتار خاک در زمینه‌های کشاورزی و محیط زیست موفق‌تر باشند (ویلسون، ۱۹۹۹). همچنین نتایج حاصل از مطالعات ترکیب کانی‌های خاک در بررسی‌های مربوط به میزان تحکیم و فشردگی خاک‌ها، مطالعات پیدایش و رده‌بندی خاک، منشأ و سنگ مادر اولیه خاک‌ها، وضعیت آب و هوایی منطقه، نوع هوازدهی، شرایط حمل و نقل ذرات تشکیل دهنده خاک و در بررسی‌های فیزیکی و شیمیایی برای تعیین املاح موجود در خاک و در نتیجه قابلیت و استعداد‌های زراعی آن برای کشت محصولات مختلف کشاورزی کاربرد دارد (عبدی، ۱۳۸۲).

اصولاً کانی‌های رسی خاک دارای سه منشأ توارثی، تغییر شکل و نو تشکیلی می‌باشند (دیکسون و وید، ۱۹۹۲). کانی‌های رسی توارثی (Inherited clay minerals) به علت پایداری، مستقیماً به صورت دست نخورده و بدون هیچگونه تغییر ساختاری از مواد مادری منشأ می‌گیرند. کانی‌های رسی تغییر یافته (Transformed clay minerals) با شرایط محیطی خود در حال تعادل نبوده و بر اثر هوادیدگی به کانی‌های دیگر تبدیل می‌شوند. این تغییر و تحول، بر اثر اضافه شدن و یا از دست دادن اجزایی از کانی اولیه صورت می‌پذیرد. کانی‌های رسی نوتشکیلی (Neogenic clay minerals) بر اثر تشکیل مجدد مواد تخریب شده از کانی‌های مختلف اولیه موجود در محلول خاک تشکیل می‌گردند.

کانی‌های ایلات، اسمکتایت، کلرایت، کائولینایت، پالیگورسکایت و ورمیکولایت، کانی‌های رسی اصلی هستند که در خاک‌های مناطق خشک و نیمه خشک ایران مکرراً گزارش می‌شوند (خرمالی و ابطحی، ۲۰۰۳). کانی‌های رسی خاک به علت دارا بودن سطح ویژه بالا و بار منفی، نقش تعیین کننده‌ای در جذب عناصر غذایی مورد نیاز گیاه دارند. بنابراین شناسایی کیفی و کمی و ترکیب ساختمانی آنها اطلاعات ارزشمندی از وضعیت جذب، تثبیت و رهاسازی کاتیون‌ها در اختیار ما قرار می‌دهد (ترابی، ۱۳۸۰).

علیرغم تعدد مطالعات و آزمایش‌های انجام شده در کشور توسط محققان و پژوهشگران علم پیدایش و رده‌بندی خاک، هنوز مطالعه‌ای در زمینه‌ی خاک‌های آلی صورت نگرفته است و برای اولین بار خاک‌های آلی در استان چهارمحال و بختیاری، مورد شناسایی و مطالعه قرار می‌گیرد. بنابراین با توجه به وجود خاک‌های هیستوسول در منطقه مورد مطالعه، شناخت این خاک‌ها و تعیین خصوصیات آنها جهت استفاده‌ی بهینه، گام مؤثری در حفاظت منابع خاک کشور خواهد بود.

### ۳-۱ اهداف اصلی طرح

- مطالعه اختلاف در مورفولوژی، خواص فیزیکی و شیمیائی، نوع کانی‌ها، چگونگی تشکیل و تکامل و طبقه‌بندی خاک‌های آلی در مقایسه با سایر خاک‌های یک ردیف پستی و بلندی واقع در جنوب غربی شهر شهرکرد
- جمع‌آوری اطلاعات پایه در مورد خاک‌های آلی به منظور بهره‌برداری‌های آتی از این خاک‌ها

### ۴-۱ ساختار پایان‌نامه

در این پژوهش پس از طرح مسأله، بیان اهمیت و اهداف موضوع تحقیق در فصل اول، جهت تفهیم و درک بهتر نقش پستی و بلندی و پوشش گیاهی در تشکیل و تکامل خاک‌ها، در فصل دوم به بررسی منابع و پیشینه تحقیقات انجام گرفته در این رابطه پرداخته می‌شود. سپس مشخصات عمومی منطقه‌ی مورد مطالعه و مطالعات صحرائی، آزمایشگاهی و تکمیلی در فصل سوم ذکر می‌گردند. نتایج حاصل از این مطالعات و بحث مربوط به آنها در فصل چهارم مورد بررسی قرار خواهند گرفت.

## فصل دوم

### پیشینه تحقیق و بررسی منابع

#### ۲-۱- اثر پستی و بلندی، هیدرولوژی و پوشش گیاهی بر تشکیل و تکامل خاک

در تحقیق حاضر، تأثیرات متفاوت عامل توپوگرافی به همراه پوشش گیاهی بر خصوصیات مختلف خاک تحت شرایط اقلیمی سرد و نیمه خشک بررسی گردیده است.

پیرامون همبستگی توپوگرافی با خصوصیات خاک، تحقیقات گسترده‌ای توسط دانشمندان علوم خاک در شرایط مختلف اکولوژیکی صورت گرفته و هر یک نتایجی در این زمینه ارائه داده‌اند. به عقیده ظهیرنیا و محمودی (۱۳۸۲) پستی و بلندی، مهمترین عامل مؤثر در تشکیل و تکامل خاک می‌باشد. این محققین به این نتیجه رسیده‌اند که توپوگرافی بر ضخامت افق سطحی، عمق سولوم، بافت، مقدار سنگریزه موجود در سطح و نیم‌رخ خاک، درصد اشباع رطوبتی، ظرفیت تبادل کاتیونی، مقدار و شکل کربنات کلسیم معادل تجمع یافته و نوع و مقدار کانی‌های رسی موجود در خاک بیشترین تأثیر را دارد.

این عامل، همچنین به عنوان عامل مؤثر در تعدیل سایر عوامل خاک‌سازی، اساساً از طریق تأثیر بر دما و رطوبت، در تشکیل خاک مؤثر می‌باشد، به طوری که نیم‌رخ‌های واقع بر شیب‌های ملایم کلاً عمیق‌تر بوده، دارای پوشش گیاهی متراکم‌تر و مواد آلی بیشتر نسبت به خاک‌های واقع بر اراضی شیب‌دار می‌باشند (میلر و همکاران، ۱۹۹۰).

باسکار و همکاران (۲۰۰۴) خاک‌های اراضی شیب‌دار تپه ماهوری در حوزه آبخیز مقالایا را مطالعه نمودند. نتایج این بررسی نشان داد که در خاک‌هایی با شیب زیاد، افق آرچلیک دارای رنگ قرمز، شرایط اسیدی قوی تا متوسط و اشباع بازی کمتر از پنجاه درصد است. در خاک‌های موجود در دره‌ها، در بخشی از سال حالت اشباع