

الحمد لله
مبارك



دانشکده کشاورزی

پایان نامه کارشناسی ارشد در رشته‌ی
علوم خاک

مطالعه فرایندهای خاکسازی در تکامل خاک‌های شور با بافت‌های
متفاوت در شرایط کنترل شده آزمایشگاهی

به کوشش
پریسا جاویدنجات

استاد راهنما
دکتر سید علی ابطحی

آذر ماه ۹۳

به نام خدا
اظہارنامہ

اینجانب پریسا جاویدنجات (۹۱۳۰۴۰۵) دانشجوی رشته‌ی علوم خاک دانشکده کشاورزی اظہارمی‌کنم که این پایان‌نامه حاصل پژوهش خودم بوده و در جاهایی که از منابع دیگران استفاده کرده‌ام، نشانی دقیق و مشخصات کامل آن را نوشته‌ام. همچنین اظہار می‌کنم که تحقیق و موضوع پایان‌نامه‌ام تکراری نیست و تعهد می‌نمایم که بدون مجوز دانشگاه دستاوردهای آن را منتشر ننموده و یا در اختیار غیر قرار ندهم. کلیه حقوق این اثر مطابق با آیین‌نامه مالکیت فکری و معنوی متعلق به دانشگاه شیراز است.

نام و نام خانوادگی: پریسا جاویدنجات

تاریخ و امضا:

جاویدنجات

به نام خدا

مطالعه فرایندهای خاکسازی در تکامل خاک‌های شور با بافت‌های متفاوت در
شرایط کنترل شده آزمایشگاهی

به کوشش
پریسا جاویدنجات

پایان‌نامه‌ی
ارائه شده به تحصیلات تکمیلی دانشگاه شیراز به عنوان بخشی از فعالیت‌های
تحصیلی لازم برای اخذ درجه کارشناسی ارشد

در رشته:
علوم خاک

دانشگاه شیراز
شیراز
جمهوری اسلامی ایران

ارزیابی کمیته‌ی پایان‌نامه، با درجه: عالی

دکتر سید علی ابطحی، استاد بخش علوم خاک (استاد راهنما)

دکتر نجفعلی کریمیان، استاد بخش علوم خاک (استاد مشاور)

دکتر سید علی اکبر موسوی، استادیار بخش علوم خاک (استاد مشاور)

دکتر جعفر یثربی، استادیار بخش علوم خاک (داور متخصص داخلی)

آذر ماه ۱۳۹۳

تقدیم به:

پدر، مادر و خواهران عزیزم،

گرانبهاترین موهبت‌های زندگیم

به پاس محبت‌های بی

دریغشان که هرگز فروکش نمی‌کند.

و

تقدیم به استاد ارجمند

دکتر سید علی ابطحی

سپاسگزاری

سپاس ایزد منان را، که به من توفیق رسیدن به این مرحله تحصیلی را عطا فرمود. به جاست تا در این مختصر، قدردان زحمات عزیزانی باشم که مرا در این مهم یاری نمودند. از زحمات فراوان و ارزشمند استاد راهنمای ارجمند، جناب آقای دکتر، سید علی ابطحی و اساتید محترم مشاور آقایان دکتر نجفعلی کریمیان و سید علی اکبر موسوی که دلسوزانه مرا در تمامی مراحل این پژوهش یاری کردند، کمال تشکر و سپاسگزاری را دارم. تشکر میکنم از پدر و مادر عزیزم که برای رساندن من به این مرحله زحمتهای بی نهایت و بی دریغی کشیدند. یاد و خاطره دوستانی که در این برهه از زندگی کنار من بودند، را گرامی می دارم. در آخر از زحمات و همکاری های کارکنان بخش علوم خاک، سپاسگزاری می کنم.

چکیده

مطالعه فرایندهای خاکسازی در تکامل خاک‌های شور با بافت‌های متفاوت در شرایط کنترل شده آزمایشگاهی

به وسیله

پریسا جاویدنجات

پیدایش و تکوین خاک شاخه‌ای از علم خاکشناسی است که به بررسی و مطالعه عوامل و فرایندهای موثر بر تشکیل و تکامل خاک می‌پردازد. علوم کشاورزی و منابع طبیعی همیشه مبتنی بر آزمایش‌ها و تجربه‌های آزمایشگاهی بوده‌اند که نتایج این آزمایش‌ها مهر تاییدی بر روابط و فرایندهای مربوط به این علوم است. در این پژوهش، با هدف بررسی فرایندهای موثر در تکامل خاک‌های تحت تاثیر شوری، نمونه‌های خاک با بافت‌های مختلف (رسی، لومی و شنی) از منطقه باجگاه (دانشکده کشاورزی دانشگاه شیراز) جمع‌آوری شد و پس از انتقال به گلخانه بخش خاکشناسی خاک‌ها به طور جداگانه در ستون‌های پلاستیکی ریخته شدند. برای بررسی توالی تشکیل خاک تحت شرایط شوری و نیز وضعیت رس قابل پراکنش در خاک‌های آهکی مورد مطالعه، چند مطالعه آزمایشگاهی انجام گرفت. مقدار مشخصی از خاک‌ها که در این مرحله غیر شور اما آهکی هستند، به مدت یک شبانه روز در محلول نمک کلرید سدیم با غلظت‌های مختلف (۱، ۵ و ۱۰ درصد) اشباع شدند. پهاش خاک و مقدار رس قابل پراکنش در این مرحله در هر سه خاک و هر سه سطح شوری، در مقایسه با شاهد بدون تغییر بود. از آنجا که در این مرحله بیشتر سطوح تبادل خاک توسط سدیم اشباع شده‌اند یک خاک شور و سدیمی به طور مصنوعی تشکیل شد. با شستشوی خاک با الکل و به منظور خارج کردن نمک‌های اضافی، خاک، شوره زدائی شد و همزمان رس‌های سدیم دار نیز هیدرولیز شده و خاک در این مرحله حالت سولونتری پیدا می‌کند. در این مرحله پهاش در هر سه خاک و هر سه سطح شوری، بالای ۸/۵ و مقدار رس قابل پراکنش در هر سه خاک و هر سه سطح شوری در مقایسه با شاهد به طور معنی‌داری بیشتر بود. بر اساس این مشاهدات و نتایج حاصله از این تحقیق، توالی پیدایش و تکامل خاک‌های متأثر از شوری، در طی چهار مرحله متوالی فرایندهای خاکسازی شامل شور و سدیمی شدن، شوره زدایی، سدیمی شدن (پیدایش حالت سولونتری) و سدیم زدایی (قلیا زدایی) می‌باشد.

واژه‌گان کلیدی: خاک‌های متأثر از شوری، شور-سدیمی شدن خاک، سدیمی شدن خاک، خاکشناسی تجربی، رس قابل پراکنش

فهرست مطالب

عنوان	شماره صفحه
فصل اول	۱
مقدمه و هدف -----	۲
۱-۱- خاک‌های متاثر از شوری -----	۲
۲-۱- اهمیت خاک‌های متاثر از شوری -----	۲
۳-۱- مشکلات خاک‌های متاثر از شوری -----	۳
۴-۱- خاکشناسی تجربی -----	۳
هدف‌های پژوهش -----	۴
فصل دوم -----	۵
فصل دوم- مروری بر پژوهش‌های گذشته -----	۶
۱-۲- کلیات -----	۶
۲-۲- خاک‌های متاثر از شوری -----	۹
۱-۲-۲- تخریب کانی‌ها -----	۹
۲-۲-۲- نمک‌های جوی -----	۱۰
۳-۲-۲- نمک‌های فسیلی -----	۱۰
۳-۲- طبقه‌بندی خاک‌های متاثر از شوری -----	۱۱
۱-۳-۲- خاک‌های شور -----	۱۱
۲-۳-۲- خاک‌های سدیمی -----	۱۲
۳-۳-۲- خاک‌های شور-سدیمی -----	۱۳
۴-۲- تشکیل و تکامل خاک‌های شور -----	۱۴
۵-۲- خاکشناسی تجربی -----	۱۵
۶-۲- فرایندهای خاکسازي -----	۱۶
فصل سوم -----	۱۸
مواد و روشها -----	۱۹
۱-۳- خاک مورد مطالعه -----	۱۹
۲-۳- اندازه‌گیری‌های آزمایشگاهی قبل از شروع مراحل شستشو -----	۲۱
۳-۳- تهیه ستون‌های خاک -----	۲۴
۴-۳- مراحل انجام مطالعه -----	۲۴

۲۴	-----	۱-۴-۳- شور و سدیمی شدن
۲۵	-----	۲-۴-۳- شوری زدایی
۲۵	-----	۳-۴-۳- سولونتزی شدن
۲۶	-----	۵-۳- آزمایش‌های پس از اتمام هر مرحله
۲۷	-----	فصل چهارم
۲۸	-----	نتایج و بحث
۲۸	-----	۱-۴- خاک‌های غیر شور و غیر سدیمی
۳۰	-----	۲-۴- سدیم محلول
۳۴	-----	۳-۴- پتاسیم محلول
۳۸	-----	۴-۴- کلسیم محلول
۴۲	-----	۵-۴- منیزیم محلول
۴۶	-----	۶-۴- نسبت جذب سدیم (SAR)
۴۹	-----	۷-۴- درصد سدیم قابل تبادل (ESP)
۵۳	-----	۸-۴- پ‌هاش خاک
۵۷	-----	۹-۴- قابلیت هدایت الکتریکی (EC)
۶۱	-----	۱۰-۴- رس قابل پراکنش
۶۶	نتیجه‌گیری کلی
۶۷	-----	فهرست منابع

فهرست جدول‌ها

شماره صفحه

عنوان

- جدول ۱-۲- طبقه‌بندی خاک‌های متاثر از شوری بر اساس معیارهای ارائه شده به‌وسیله آزمایشگاه شوری ایالات متحده آمریکا----- ۱۳
- جدول ۱-۳- برخی ویژگی‌های فیزیکوشیمیایی خاک‌های مورد مطالعه----- ۲۰
- جدول ۱-۴- مقایسه ویژگی‌های خاک‌های مورد مطالعه قبل از اعمال شوری، از نظر شور و سدیمی بودن ----- ۲۹
- جدول ۲-۴- اثر غلظت کلرید سدیم مورد استفاده بر میانگین غلظت سدیم محلول (میلی-اکی‌والان در لیتر) خروجی از خاک در دو مرحله شور-سدیمی شدن و سدیمی شدن خاک ----- ۳۲
- جدول ۳-۴- مقایسه میانگین مقادیر سدیم محلول (میلی‌اکی‌والان در لیتر) در دو مرحله شستشو در خاک‌های مختلف و تحت تاثیر کاربرد غلظت‌های مختلف کلرید سدیم ۳۳
- جدول ۴-۴- اثر غلظت کلرید سدیم مورد استفاده بر میانگین غلظت پتاسیم محلول (میلی-اکی‌والان در لیتر) خروجی از خاک در دو مرحله شور-سدیمی شدن و سدیمی شدن خاک ----- ۳۶
- جدول ۵-۴- مقایسه میانگین مقادیر پتاسیم محلول (میلی‌اکی‌والان در لیتر) در دو مرحله شستشو در خاک‌های مختلف و تحت تاثیر کاربرد غلظت‌های مختلف کلرید سدیم - ۳۷
- جدول ۶-۴- اثر غلظت کلرید سدیم مورد استفاده بر میانگین غلظت کلسیم محلول (میلی-اکی‌والان در لیتر) خروجی از خاک در دو مرحله شور-سدیمی شدن و سدیمی شدن خاک ----- ۴۰
- جدول ۷-۴- مقایسه میانگین مقادیر کلسیم محلول (میلی‌اکی‌والان در لیتر) در دو مرحله شستشو در خاک‌های مختلف و تحت تاثیر کاربرد غلظت‌های مختلف کلرید سدیم - ۴۱
- جدول ۸-۴- اثر غلظت کلرید سدیم مورد استفاده بر میانگین غلظت منیزیم محلول (میلی-اکی‌والان در لیتر) خروجی از خاک در دو مرحله شور-سدیمی شدن و سدیمی شدن خاک ----- ۴۴
- جدول ۹-۴- مقایسه میانگین مقادیر منیزیم محلول (میلی‌اکی‌والان در لیتر) در دو مرحله شستشو در خاک‌های مختلف و تحت تاثیر کاربرد غلظت‌های مختلف کلرید سدیم - ۴۵

- جدول ۴-۱۰- اثر غلظت کلرید سدیم مورد استفاده بر میانگین نسبت جذب سدیم خاک در دو مرحله شور-سدیمی شدن و سدیمی شدن خاک ----- ۴۷
- جدول ۴-۱۱- مقایسه میانگین مقادیر نسبت جذب سدیم در دو مرحله شستشو در خاکهای مختلف و تحت تاثیر کاربرد غلظتهای مختلف کلرید سدیم ----- ۴۸
- جدول ۴-۱۲- اثر غلظت کلرید سدیم مورد استفاده بر میانگین درصد سدیم قابل تبادل خاک در دو مرحله شور-سدیمی شدن و سدیمی شدن خاک ----- ۵۱
- جدول ۴-۱۳- مقایسه میانگین مقادیر درصد سدیم قابل تبادل خاک در دو مرحله شستشو در خاکهای مختلف و تحت تاثیر کاربرد غلظتهای مختلف کلرید سدیم ----- ۵۲
- جدول ۴-۱۴- اثر غلظت کلرید سدیم مورد استفاده بر میانگین پهاش خاک (pH) در دو مرحله شور-سدیمی شدن و سدیمی شدن خاک ----- ۵۵
- جدول ۴-۱۵- مقایسه میانگین مقادیر پهاش خاک (pH) در دو مرحله شستشو در خاکهای مختلف و تحت تاثیر کاربرد غلظتهای مختلف کلرید سدیم ----- ۵۶
- جدول ۴-۱۶- اثر غلظت کلرید سدیم مورد استفاده بر میانگین قابلیت هدایت الکتریکی (دسیزیمنس بر متر) در دو مرحله شور-سدیمی شدن و سدیمی شدن خاک ----- ۵۹
- جدول ۴-۱۷- مقایسه میانگین قابلیت هدایت الکتریکی (دسیزیمنس بر متر) در دو مرحله شستشو در خاکهای مختلف و تحت تاثیر کاربرد غلظتهای مختلف کلرید سدیم -- ۶۰
- جدول ۴-۱۸- اثر غلظت کلرید سدیم مورد استفاده بر میانگین رس قابل پراکنش (گرم در ۱۰۰ گرم خاک) در دو مرحله شور-سدیمی شدن و سدیمی شدن خاک ----- ۶۴
- جدول ۴-۱۹- مقایسه میانگین مقادیر رس قابل پراکنش (گرم در ۱۰۰ گرم خاک) در دو مرحله شستشو در خاکهای مختلف و تحت تاثیر کاربرد غلظتهای مختلف کلرید سدیم ----- ۶۵

فهرست شکل ها

عنوان	شماره صفحه
شکل ۱-۳ منحنی واسنجی رس قابل پراکنش خاک سری دانشکده	۲۳
شکل ۲-۳ منحنی واسنجی رس قابل پراکنش خاک سری کوی اساتید	۲۳
شکل ۳-۳ منحنی واسنجی رس قابل پراکنش خاک سری شکاربانی	۲۳

فصل اول

مقدمه و هدف‌های پژوهش

فصل اول - مقدمه و هدف

۱- مقدمه

۱-۱- خاک‌های متاثر از شوری

خاک‌های متاثر از شوری به طور پهنابوری در مناطق خشک و نیمه خشک دنیا وجود دارد. خاک‌های ایران عمدتاً جز خاک‌های خشک و نیمه خشک محسوب می‌شوند. مهمترین عوامل خاکسازي در این مناطق اثرات نامناسب اقلیم، آب زیر زمینی و املاح است. نگاهی به مطالعات انجام شده در این خاک‌ها نشان می‌دهد که به دلیل اهمیت توسعه کشاورزی، تاکید عمده در این مناطق روی خاک‌های شور و سدیمی به دلیل مشکلات آبیاری و نیز آبرفتی بودن خاک‌های آن است. یکی از مهمترین زیر مجموعه‌های خاک‌های متاثر از شوری، خاک‌های شور و سدیمی هستند که وسعت آن‌ها در دنیا حدوداً به ۵۶۰ میلیون هکتار می‌رسد.

۱-۲- اهمیت خاک‌های متاثر از شوری

خاک‌های شور و سدیمی سطح وسیعی از کره زمین را پوشانده‌اند، و به طور گسترده‌ای در مناطق خشک و نیمه خشک یافت می‌شوند (ابطحی، ۱۳۷۱). از کل وسعت ایران (۱۶۵ میلیون هکتار) حدود ۱۵ درصد یعنی ۲۵ میلیون هکتار آن جزء اراضی شور و سدیمی می‌باشد (فاموری و دیوان، ۱۳۵۸). در مناطق خشک و نیمه خشک بعد از مسئله کمبود آب، شوری خاک شاید مهمترین مسئله‌ای باشد که کشاورزی را محدود و یا غیر ممکن می‌سازد. در این مناطق مقدار نزولات آسمانی به میزانی نیست که بتواند نمک‌های به‌وجود آمده بر اثر عملیات خاکسازي را از خاک خارج کند (ابطحی، ۱۳۷۱).

۱-۳- مشکلات خاک‌های متاثر از شوری

شور بودن و سدیمی بودن خاک نیز دو عامل فرسایش زمین‌ها به ویژه در مناطق خشک و نیمه خشک هستند. تجمع کاتیون‌های دیسپرس کننده مانند سدیم (Na^+) در محلول خاک روی محل‌های تبدیلی، بر ویژگی‌های خاک اثر دارد. به طور کلی خاک‌های شور-سدیمی و خاک‌های سدیمی مشکلات ساختاری زیادی از جمله پوسته پوسته شدن سطح و پراکنش رس دارند. که این عوامل می‌تواند مشکلاتی از قبیل کاهش نفوذ آب و هوا به خاک، کاهش آب قابل استفاده برای گیاه، کاهش دسترسی گیاه به عناصر غذایی، افزایش رواناب و فرسایش را به دنبال داشته باشد.

۱-۴- خاکشناسی تجربی

پیدایش و تکوین خاک را می‌توان به عنوان شاخه‌ای از علم خاک به حساب آورد که به بررسی و مطالعه عوامل و فرایندهای موثر بر تشکیل و تکامل خاک می‌پردازد. به دلیل اینکه خاک محیطی پویا و در حال تغییر و تحول است اهمیت این مطالعات روز به روز بیشتر می‌شود. تشکیل خاک‌ها نتیجه فرایندهای خاکسازي بوده و هر یک از خاک‌ها دارای مجموعه خاصی از افق‌ها یا لایه‌های ژنتیکی می‌باشند. فرایندهای مهم خاکسازي که منجر به تشکیل افق‌های ژنتیکی می‌شوند شامل افزایش، کاهش، تغییر شکل و جابجایی مواد است.

علوم کشاورزی و طبیعی همیشه مبتنی بر آزمایش‌ها و تجربه‌های آزمایشگاهی بوده‌اند که نتایج این آزمایش‌ها مهر تاییدی بر روابط و فرایندهای مربوط به این علوم است (باک‌هیم و جنادیوف، ۲۰۰۹ به نقل از هاشموند، ۲۰۰۶ و تروخیم و دونالی، ۲۰۰۷). علم خاکشناسی نیز از این قائله مستثنی نبوده به طوری که در دهه‌های ۱۹۵۰ تا ۱۹۶۰ مبحثی تحت عنوان خاکشناسی تجربی^۱ ارائه شد که دست آوردهای بسیاری در علوم خاک به ارمغان آورد.

خاکشناسی تجربی به مجموعه مطالعات آزمایشگاهی و مزرعه‌ای گفته می‌شود که فرضیات مربوط به فرایندهای پدوژنیک را در بوته آزمایش قرار می‌دهد. این علم در دهه‌های ۱۹۵۰ تا ۱۹۶۰ در اوج خود بوده است و از آن زمان تاکنون آزمایش‌های کنترل شده زیادی انجام شده که چگونگی وقوع فرایندهای پدوژنیک را روشن کرده است.

1- Experimental pedology

خاکشناسی تجربی مزایای بسیاری دارد از جمله اینکه، تاییدی بر مشاهدات انجام شده در گذشته و حال است، و مبتنی بر دلیل و مدرک است نه وابسته به روابط ساده و فرضی و همچنین به عنوان رابط بین خاکشناسی پایه و خاکشناسی علمی کاربردی است (باکهمیم و جنادیوف، ۲۰۰۹). به علاوه، این دست‌آورد سبب کاهش تغییرات ذاتی در مزرعه شده و اجازه بررسی و شبیه‌سازی فازهای جامد و مایع خاک را می‌دهد.

مطالعات تفصیلی روی فرایندهای خاکسازی، معمولاً مستلزم استفاده از ستون‌های شبیه‌سازی شده خاک است. این مطالعات اطلاعات ارزشمندی در رابطه با فرایندهای خاکسازی در اختیار قرار داده اند. این مطالعات با بسیاری از مطالعات پدوژنیک که در طبیعت انجام شده متفاوت است. به علاوه در علم خاکشناسی آزمایش‌های کنترل شده زیادی در شرایط آزمایشگاهی انجام شده ولی از بین آنها تعداد کمی مستقیماً در رابطه با فرایندهای خاکشناسی بوده است.

در این پژوهش سعی شد فرایندهای دخیل در تکامل و پیدایش خاک‌های متأثر از شوری به طور مصنوعی در آزمایشگاه بررسی شود.

۲- هدف‌های پژوهش

۱. بررسی و مطالعه تکامل خاک‌های متأثر از شوری با بافت‌ها و سطوح مختلف شوری در آزمایشگاه به صورت مصنوعی
۲. بررسی اثر بافت و شستشوی خاک بر مقدار رس قابل پراکنش پس از هر مرحله
۳. بررسی وضعیت برخی عناصر محلول در محلول خروجی از ستون‌های خاک پس از هر مرحله
۴. مقایسه ویژگی‌های مشاهده شده در هر مرحله شستشو با طبیعت

فصل دوم

مروری بر پژوهش‌های پیشین

فصل دوم-مروری بر پژوهش های گذشته

۱-۲- کلیات

نقطه آغاز توجه به خاک به عنون محیط رشد گیاه به ۴۰۰ سال پیش از میلاد بر می گردد. در آن سالها ارسطو و افلاطون ویژگی‌های خاک را در ارتباط با تغذیه گیاه در نظر گرفتند. در قرن نوزدهم مفهوم خاک از دیدگاه زمین شناسان آلمانی مانند رامن و فالو، پوشش سنگ‌های سطحی هوا دیده و تا حدودی شسته شده بود.

بی شک مفهوم علمی و نوین خاک در علوم کشاورزی مرهون تلاش‌های دانشمندان بزرگ روسی همچون داکوچایف می‌باشد. تا قبل از کشف بزرگ داکوچایف هیچ گونه مفهومی از چگونگی تشکیل خاک در دست نبود. او نخستین دانشمندی بود که نقش عوامل خاک-ساز را در تشکیل خاک مورد توجه قرار داد و اظهار نمود که خاک عبارت است از مجموعه ای از پیکره‌های طبیعی که دارای افق‌های مختلف و ویژگی‌های مورفولوژیک گوناگون است. داکوچایف پیدایش این افق‌ها را نتیجه تاثیر اقلیم و پوشش گیاهی بر روی مواد مادری مختلف در طی گذشت زمان دانست و به اهمیت پستی و بلندی در تشکیل خاک نیز اشاره نمود. وی عوامل بالا را متغیرهای وابسته^۱ معرفی کرد. این دانشمند معتقد بود که تغییر در هر یک از عوامل خاک‌ساز می‌تواند سبب تغییر ماهیت خاک شود، ولی هر یک از این عوامل به تنهایی تأثیر خاص داشته و با سایر عوامل نیز ارتباط دارد و در نهایت، می‌توانند سبب ایجاد تنوع در خاک‌ها شوند (بیول و همکاران، ۱۹۸۹). ینی (۱۹۸۰) هم از پنج عامل به عنوان عوامل مشخص کننده وضعیت سیستم خاک یاد کرد و افزود که تغییر در هر یک از این عوامل با فرض ثابت بودن سایر عوامل، سبب تغییر در ویژگی‌های خاک می‌شود.

1 -Dependent variables

وی این عوامل را متغیرهای مستقل^۱ نامید و آنها را در مجموع به صورت یک رابطه که تشکیل خاک تابعی از آنهاست، ارائه کرد (بیول ۱۹۸۹، ینی ۱۹۸۰). این رابطه به صورت زیر می‌باشد:

$$S=f(cl,o,p,r,t)$$

که در آن S ویژگی‌های خاک، cl اقلیم، O موجودات زنده، p مواد مادری، r پستی و بلندی و t زمان می‌باشد.

گلینکا مفهوم خاک را با ماهیت مواد زمین شناسی سطحی آن به عنوان قشری هوا دیده و مرتبط با مناطق آب و هوایی عنوان می‌کند. در حالی که ویلیامز پیدایش خاک را بر اساس فرایندی زیستی معرفی می‌کند. (بیول و همکاران، ۱۹۸۹).

هیلگارد (۱۸۹۲) دانشمند زمین شناس و خاک شناس آمریکایی، ضمن ابراز نظریاتی در مورد وابستگی خاک و اقلیم، به عوامل خاک‌ساز نیز اشاره نمود، اما رابطه‌ای جهت بیان نحوه تأثیر این عوامل ارائه نکرد.

پس از هیلگارد، کوفی (۱۹۱۲) سیستم طبقه بندی خاک را بر پایه اصول پیدایش خاک داکوچایف و گلینکا برای ایالات متحده بنیان نهاد. او خاک را جسمی طبیعی و دارای خصوصیات، پیدایش و ماهیت خاص خود می‌دانست.

سیمنسون (۱۹۵۹) تشکیل و تمایز افق‌ها در خاک را متأثر از وقوع چهار تغییر به صورت افزایش^۲، خروج^۳، جابجایی^۴، و تغییر شکل^۵ بیان کرد. در حین تشکیل و تمایز افق‌ها در خاک، تغییرات یاد شده از راه فرایندهای ساده ای مانند انحلال، آب‌گیری، اکسایش، آب شویی، رسوب و غیره اعمال می‌شوند. این فرایندهای ساده در همه خاک‌ها، ولی با سرعت‌های مختلف انجام می‌شود و به نوبه خود به وسیله عوامل تشکیل دهنده خاک مهار و کنترل می‌شوند. در واقع، عوامل تشکیل دهنده خاک با تأثیر بر این تغییرات و فرایندهای بسیار متنوع در تشکیل و تکامل خاک دخالت دارند.

اسمیت (۱۹۷۵) در آغاز دهه ۱۹۷۰ به این باور رسید که پیدایش خاک برای رده بندی بسیار مهم است، اما عامل پیدایش به خودی خود نمی‌تواند به عنوان پایه ای برای طبقه بندی خاک باشد. پیدایش و تکوین خاک را می‌توان به عنوان شاخه‌ای از علم خاک به حساب آورد که به بررسی و مطالعه عوامل و فرایندهای موثر بر تشکیل و تکامل خاک می‌پردازد. پیدایش خاک محصول هوادیدگی^۶ سنگ‌ها و کانی‌ها است که در دو مرحله جداگانه انجام

-
- 1- Independent variables
 - 2- Addition
 - 3- Removal
 - 4- Transfer
 - 5- Transformation
 - 6- Weathering

می‌شود. مرحله نخست، تشکیل مواد مادری در اثر هوازدگی است که شامل از هم پاشیدگی، تجزیه و تخریب سنگ‌ها و کانی‌های متشکله آنها به وسیله عوامل فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی به تنهایی یا با هم می‌باشد. مرحله دوم، توسعه و تکامل خاک است که به وسیله فرآیندها و عوامل پدولوژیکی انجام می‌شود. (بیسواز و ماخرجی، ۱۹۹۰؛ رحمان و همکاران، ۱۹۹۶).

جکسون و شرمن (۱۹۵۳) اظهار داشته‌اند که هوازدگی در خاک دارای دو جهت کاملاً مشخص است. آنها هوازدگی را که در لایه زیرین سولوم (افق C) رخ می‌دهد هوازدگی ژئوشیمیایی^۱ و هوازدگی که در بخش سولوم (افق‌های A و B) روی می‌دهد را هوازدگی پدوشیمیایی^۲ نامیده‌اند. به عقیده آنها هوازدگی پدوشیمیایی دربرگیرنده تجزیه و تخریب‌های فیزیکی، شیمیایی، بیولوژیکی و سایر پدیده‌های خاک‌سازی در افق‌های A و B می‌باشد.

پوسته زمین و مواد مادری با پستی و بلندی‌های خاص خود تحت تأثیر پوشش گیاهی و موجودات زنده در شرایط اقلیمی در طی گذشت زمان، سبب ایجاد خاک شده است. عوامل خاک‌ساز که شامل اقلیم، مواد مادری، موجودات زنده، پستی و بلندی و زمان می‌باشند؛ در تشکیل خاک نقش اساسی ایفا می‌کنند و بر حسب آنکه کدام یک از آنها حاکمیت بیشتری داشته باشند، روند تکاملی خاک را در مسیری اختصاصی پیش خواهند برد. در حقیقت، ماهیت خاک تابعی از عوامل یاد شده است. به عبارت دیگر، هر جا که عوامل تشکیل دهنده خاک یکسان باشند، خاک‌ها نیز کم و بیش یکسان هستند. در شرایط مشابه، ولی در نقاط مختلف خاک‌ها مشابه هستند و این قاعده امکان پیش‌بینی نوع خاک‌ها در نقاط مختلف را به ما می‌دهد.

عوامل خاک‌سازی در مناطق خشک و نیمه خشک از سایر مناطق متفاوت نیست ولی شدت نسبی برخی از این عوامل سبب بروز مشخصات معینی در خاک‌های خشک می‌شود که آن را از خاک‌های مناطق مرطوب متمایز می‌سازد. کمبود آب مهمترین عامل محدود کننده برای فرایندهای خاک‌سازی به شمار می‌رود. مهمترین فرایندهای خاک‌سازی در مناطق خشک ناشی از اثر اقلیم و آب زیرزمینی و املاح می‌باشد (بای‌بوردی و همکاران، ۱۳۶۰). واکنش قلیایی که دلیل عمده آن وجود املاحی است که در اثر شستشو و تبخیر زیاد حاصل شده است همراه با مواد آلی کم و تکامل پروفیلی ضعیف تا متوسط و تجمع کربنات در عمق ۱۵۰ سانتی متری و فعالیت بیولوژیکی ضعیف از ویژگی‌های دیگر خاک‌های مناطق خشک و نیمه خشک می‌باشد.

1- Geochemical weathering
2- Pedochemical weathering