

اکولوژی خاک های جنگلی

تالیف:

دکتر زبا نعلبندی قره قیه

(فارغ التحصیل دکترای دانشگاه میشیگان آمریکا)

ویراستار:

دکتر مهدی علی پور

انتشارات علم کشاورزی ایران

بهار ۱۳۹۵

سرشناسه	: نعلبندی قره‌قیه، زیبا، ۱۳۶۳ -
عنوان و نام پدیدآور	: اکولوژی خاک‌های جنگلی / تألیف زیبا نعلبندی قره‌قیه.
مشخصات نشر	: تهران : علم کشاورزی ایران، ۱۳۹۵.
مشخصات ظاهری	: ۴۱۲ص: مصور، جدول، نمودار.
شابک	: 978-600-6838-41-0
وضعیت فهرست نویسی	: فیبا
موضوع	: جنگل و جنگل‌داری -- خاک
موضوع	: جنگل و جنگل‌داری -- بوم‌شناسی
موضوع	: خاک -- بوم‌شناسی
موضوع	: خاک و اقلیم
رده بندی کتبه	: SD۳۹۰/ج۹ن۷۱۳۹۵
رده بندی یوبی	: ۵۵۷/۵۷
شماره کتابخانه ملی	: ۴۲۰۱۰۰۸

علم کشاورزی ایران

عنوان: اکولوژی خاک‌های جنگلی

مؤلف: دکتر زیبا نعلبندی قره‌قیه (نوع التمسيل دكتورای دانشگاه میشیگان آمریکا)

ناشر: علم کشاورزی ایران

ناظر و مجری چاپ: رضا احمدی

چاپ: منصور

صحافی: محمدی

نوبت چاپ: اول/ بهار ۱۳۹۵

شمارگان: ۲۰۰ جلد

قیمت: ۴۵۰۰۰۰ ریال

شماره شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۶۸۳۸-۴۱-۰

کلیه حقوق مادی و معنوی این اثر متعلق به سرمایه‌گذار بوده و هرگونه کپی یا بارگذاری غیرمجاز ممنوع است.
آیین نامه مقرراتی ارشاد گردیده و پیگرد قانونی خواهد داشت.

آدرس ناشر و محل توزیع: تهران - خیابان انقلاب - خیابان ۱۲ فروردین - مابین روانمهر

و چهارراه لبافی نژاد

بن بست یاس پلاک ۱- طبقه همکف تلفن: ۶۶۴۶۱۸۹۸-۶۶۹۷۴۸۷۶ تلفکس: ۶۶۴۸۱۱۸۷

ایمیل: info@bostaneketab.com

سایت: www.bostaneketab.com

به نام خدا

اکولوژیست با دیرینه‌شناسان اقلیمی و گیاه‌شناسان معتقدند که جنگل با قبل از ظهور انسان هوشمند در سطح کره
خاکی حضور داشته‌اند. ولی قسمت اعظم کویر ما و بیابانها بعد از حضور انسان هوشمند تشکیل شده‌اند و این
درختان هستند که زندگی و فعالیت انسان را فراهم ساختند و با تخریب و از بین رفتن درختان تمدن و
حیات انسان هم بدرج خود خواهد شد. متأسفانه در ایران کمتر به جنگل با خاک جنگلی توجه شده است باز
بین رفتن جنگل خاک هم تنزیس خواهد شد و دنبال هر دو آب و هوا هم تغییر خواهد کردید (کرم شدن
درجه حرارت کره زمین آلودگی حیط و نیرزه) کتاب اکولوژی خاک های جنگلی مشخصات خاکهای جنگلی
رابطه ارتباط با اثرات عوامل اکولوژی محیط ادراک و عمل برای اولین بار مورد بحث و تفسیر قرار گرفته
است.

مؤلف کتاب مورد نظر خانم دکتر زیبا نعلبندی قزوینی فارغ التحصیل کارشناسی ارشد دانشکده منابع
طبیعی دانشگاه تهران و دکترای دانشگاه میشیگان امریکا این کتاب را به عام دانشجویان منابع طبیعی و
کشاورزی و متخصصان علوم جنگل و محیط زیست معرفی می‌نمایم.

کرج بهار ۱۳۹۵
منوچهر زرین کفش

۱۶	پیش گفتار
۱۷	مقدمه
۲۰	فصل اول: فیزیک خاک
۲۱	ویژگی صفات فیزیکی خاکهای جنگلی و اثر متقابل پوشش گیاهان
۲۱	۱- عمق خاک و اثر متقابل گیاهان جنگلی (ریشه دوانی)
۲۷	۲- بافت خاک و اثر متقابل در گیاهان
۲۹	۳- ساختمان و تخلخل خاک و اثر متقابل گیاهان
۳۲	۳-۱- تیرهای ساختمان خاک
۳۳	۴- تخلخل خاک (Porosity)
۳۴	۵- وزن مخصوص ظاهری و - قیفی
۳۵	۶- اتمسفر خاک
۳۷	۶-۱- تهویه هوای خاک و رشد و نمو ریشه گیاهان
۳۸	۷- دمای خاک
۴۳	۸- رطوبت خاک
۴۵	۸-۱ چرخه رطوبتی خاک
۴۶	۸-۲- مدیریت اکولوژی رطوبت در خاک
۵۰	۸-۳- تبخیر و تعرق حداکثر
۵۱	۸-۴ رابطه تغییرات رطوبت خاک و پوشش گیاهی
۵۴	۸-۵ نوسانات رطوبتی
۵۷	۸-۶- اثر درختان در میزان رطوبت خاک جنگلی
۵۹	۹- رنگ خاک
۵۹	۹-۱ عناصر رنگی خاک

۶۰	۹-۲-بیدایش رنگ خاک
۶۰	۹-۳-وضعیت رنگ خاک
۶۲	۱۰-فعالتهای انسانی
۶۲	۱۰-۱-فعالتهای ماشینالات و ایجاد فشردگی خاک
۶۶	۱۰-۲-اثر فشردگی روی ریشه درختان
۶۷	۱۰-۳-تحمل گونه های درختی درمقابل فشردگی
۶۷	۱۰-۴-علل های مخافت ایجاد فشردگی در خاک جنگل
۶۸	۱۰-۵-نتیجه عملکرد فشردگی خاک
۷۱	۱۱-تبدیل اراضی جنگلی ، اراضی کشاورزی
۷۴	فصل دوم: واکنشهای شیمیایی خاک
۷۵	مهمترین واکنش های موجود در خاکهای جنگل
۷۵	تغییرات Ph خاک
۷۶	۱- نوع خاک و عناصر تشکیل دهنده خاک
۸۴	۲- فعالیت میکروبی خاک
۸۶	۳- پوشش گیاهی
۸۷	۳-۱- اثر مستقیم گیاهان
۹۴	۴- اقلیم منطقه
۹۸	پتانسیل اکسید و احیایی در خاکهای جنگلی
۹۹	حالت اکسید و احیایی آهن
۱۰۴	واکنشهای متابولیکی در شرایط غرقابی
۱۱۳	احیا نترات
۱۲۵	فرایند جذب عناصر از خاک

۱۳۰	فرایند جذب و برداشت از خاک
۱۳۰	۱- جذب یون ها توسط ریشه ها
۱۳۱	۲- حرکت یون ها به طرف ریشه ها
۱۳۴	فصل سوم: عناصر معدنی خاک
۱۳۵	اثرات اکولوژی کایتون ها و آنیون های قابل جذب
۱۳۷	۱- عناصر پرمصرف و نقش آنها
۱۳۷	کلسیم
۱۳۹	منیزیم
۱۴۱	پتاسیم
۱۴۳	فسفر
۱۶۰	-شاخص های ارزیابی عناصر
۱۶۳	اثرات زمان
۱۶۹	ازت
۱۷۱	گوگرد
۱۷۳	کلر
۱۷۴	سدیم
۱۷۵	آلمینیوم
۱۷۵	۲- عناصر کم مصرف
۱۷۵	آهن
۱۷۸	منگنز
۱۷۹	مولیبدن
۱۸۰	بر

۱۸۳	مس
۱۸۴	روی
۱۸۷	حالت‌های عناصر معدنی در خاک
۱۸۹	مطالعات بر روی کمبود عناصر به روش تجزیه برگ
۱۹۷	اثر کودهای اضافه شده در خاک
۲۰۲	انتخاب کود و نحوه استفاده از آن
۲۰۲	استفاده از کودها، قبل از غرس نهال در زمین باز
۲۰۴	استفاده از کودهای شیمیایی و آلی در نهالستانها
۲۰۴	۱- نهالستانهای طبیعی
۲۰۶	استفاده از مواد بستری آلی و معدنی در نهالستانها
۲۰۹	استفاده از میکوریزها Mycorrhizes در غرس و نمو نهالها
۲۱۰	کود و عناصر حاصلخیز کننده درختان جوان
۲۱۲	نحوه قرار دادن کود
۲۱۳	استفاده از کود در درختان سالخورده
۲۱۵	استفاده از کودهای سبز
۲۱۶	اثرات اقلیمی در تشکیل خاک و عناصر آن
۲۱۶	رطوبت
۲۱۶	دما
۲۲۰	فصل چهارم: مواد آلی خاکهای جنگلی
۲۲۱	فرآیندهای تشکیل دهنده مواد آلی
۲۲۱	۱ فرآیند تجزیه و تخریب fragment
۲۲۲	۲- فرآیند معدنی شدن

- ۲۲۲..... ۱-۲- فرآیند معدنی شدن اولیه
- ۲۲۴..... ۲-۲- فرآیند معدنی شدن ثانویه یا هوموسی شدن
- ۲۲۶..... ۱-۲-۲- لیگنولیز
- ۲۲۸..... ۲-۲-۲- فرآیند تغییر و تبدیل
- ۲۲۸..... ۳-۲-۲- سلولولیز
- ۲۲۹..... ۴-۲-۲- پروتئولیز
- ۲۲۹..... ترکیبات تشکیل دهنده هوموس
- ۲۳۰..... ویژگی ذره ترکیبات مولکولی هوموس
- ۲۳۱..... تیپ های مختلف هوموس
- ۲۳۵..... تشکیل افقهای اریگامیک
- ۲۳۸..... فاکتورهای مؤثر در تشکیل هوموس
- ۲۳۸..... ۱- پوشش گیاهی
- ۲۳۸..... ۱-۱- ترکیبات شیمیایی لاشبرگها
- ۲۳۹..... ۲-۱- میزان تولید پوشش گیاهی
- ۲۴۱..... ۳-۱- ساختار پوشش گیاهی
- ۲۴۲..... ۴-۱- ترکیب توده های گیاهی
- ۲۴۳..... ۵-۱- اندام های مختلف گیاهی
- ۲۴۳..... ۲- عوامل اقلیمی
- ۲۴۳..... ۱-۲- دما
- ۲۴۴..... ۲-۲- رطوبت
- ۲۴۴..... ۳-۲- تغییرات فصلی
- ۲۴۵..... ۳- توپوگرافی

۲۴۵	۴-نوع ویژگی خاک
۲۴۶	۵- سنگ بستر
۲۴۶	۶-Ph و درجه اشباعی بازی خاک
۲۴۶	۷-هیدروکسیدهای آهن و آلومینیوم
۲۴۷	۸-حلالیت
۲۴۷	اثرات هموسدر خاک های جنگلی و ویژگی آن
۲۵۵	تشبیت و ترسیب کربن آلی در خاک
۲۶۰	بیان مواد آلی در خاک های جنگلی
۲۶۲	فصل پنجم: موجودات زنده خاک (بیولوژیکی)
۲۶۳	مجموعه موجودات زنده خاک
۲۶۳	۱- اندامهای مختلف گیاهان در خاک
۲۶۴	۱-۱-عملگرد ریزوسفره عنوان واحد زنده خاک
۲۶۸	۲ میکروارگانیسم های تجزیه کننده
۲۶۹	۲ ۱ باکتری ها
۲۷۳	۲ ۲ جلبک ها
۲۷۳	۲ ۳ قارچ ها
۲۷۷	۲-۴-اکتینومیست ها
۲۷۷	۲-۵-پروتوزواها
۲۷۷	۲ ۶ الگ ها
۲۷۷	۳-جانوران
۲۷۸	۱ ۳ جانوران غیر بندپایان
۲۸۰	۲ ۳ جانوران بندپایان

۲۸۲	۳-۳ مهره داران
۲۸۳	۴-پرندهگان
۲۸۳	مهمترین نقش میکروارگانیسم
۲۸۶	نقش و چگونگی عملکرد آنزیم ها
۲۸۷	عوامل اکولوژیکی موثر در فعالیت زنده موجودات خاکی
۲۸۷	۱ صفات خاک
۲۸۷	۱-۱- وجوه عناصر مختلف در خاک
۲۸۸	۲۰-۱- سرانه اسیدی و قلیایی خاک (PH)
۲۹۰	فاکتورهای مهم تاثیرگذار در ایتیم PH فعالیت آنزیمها
۲۹۳	۳-۱- صفات فیزیکی خاک
۲۹۴	۲ پوشش گیاهی (منبع مواد اولیه آلی خاک)
۲۹۴	۱ ۲ مقدار (غلظت) مواد اولیه
۲۹۵	۲-۲- کیفیت و ترکیبات مواد آلی
۲۹۵	۲-۳- ترکیب ساختار پوشش گیاهی
۳۰۳	۳- فاکتورهای اقلیمی
۳۰۳	۳-۱- دما
۳۰۵	۲ ۳ رطوبت
۳۰۵	۴ غلظت آنزیمی (خود تنظیمی)
۳۰۷	۵- مدیریت خاک
۳۰۸	۶- عناصر سنگین در خاک جنگل
۳۱۰	فصل ششم: سنگ بستر
۳۱۱	نقش سنگ بستر در ویژگی اکولوژی خاک جنگلی

۱-مستقیم از سنگ بستر	۳۱۱
۲-منشا از سایر منابع سنگی.....	۳۱۱
۱-۲-مواد سنگ بستری حمل شده توسط یخ.....	۳۱۱
۲-۲-مواد سنگ بستری حمل شده توسط آب.....	۳۱۲
۳-۲-مواد سنگ بستری حمل شده توسط باد.....	۳۱۲
۴-۲-مواد سنگ بستر حمل شده توسط جاذبه.....	۳۱۲
۵-۲-مواد سنگ بستر حمل شده توسط دریاچه ها و اقیانوسها.....	۳۱۲
۱-صفات فیزیکی خاک.....	۳۱۳
۲-صفات شیمیایی خاک.....	۳۱۵
فصل هفتم: توپوگرافی.....	۳۲۰
توپوگرافی در تغییر اکولوژی خاکهای جنگلی.....	۳۲۱
اثرات شیب روی صفات خاک.....	۳۲۲
۱-۱-صفات شیمیایی خاک.....	۳۲۳
۲-۱-صفات فیزیکی خاک.....	۳۲۳
۳-۱-مواد آلی خاک.....	۳۲۹
۴-۱-فعالیت بیولوژیکی.....	۳۲۹
۲-جهت جغرافیایی.....	۳۳۵
۱-۲-صفات شیمیایی خاک.....	۳۳۶
۲-۲-ویژگی فیزیکی.....	۳۳۶
۳-۲-مواد آلی.....	۳۳۷
۴-۲-فعالیت بیولوژیکی.....	۳۳۷
۳-اثرات ارتفاع از سطح دریا روی صفات خاک.....	۳۴۱

۳۴۲	۱-۳-صفات شیمیایی خاک
۳۴۴	۲-۳-فیزیکی خاک
۳۴۵	۳-۳-مواد آلی
۳۴۵	۴-۳-فعالیت بیولوژیکی
۳۵۲	فصل هشتم:عناصر آلوده کننده خاک جنگل
۳۵۳	۱-دی اکسید گوگرد SO_2
۳۵۴	۲-اکسیدهای ازت
۳۵۶	۳-مواد و عناصر فتوشیمیایی
۳۵۶	۴-نیترات پروکایداسیل
۳۵۶	۵-اوزن
۳۵۷	۶-سرب
۳۵۷	۷-قلع
۳۵۷	۸-اثرات کادمیم
۳۵۸	۹-جیوه
۳۵۸	۱۰-نیکل
۳۵۸	۱۱-بر
۳۵۸	۱۲-گردوغبار و آئروسولها
۳۵۸	۱۳-کلرور فلئورو کربن
۳۵۹	تعیین آستانه آلودگی آتمسفر در اکوسیستمهای طبیعی به ویژه جنگلها
۳۶۱	باران های اسیدی
۳۶۲	مقاومت گیاهان در مقابل اثرات آلوده کننده ها
۳۶۵	روشهای حذف عناصر سنگین از خاک

۳۶۶	اثرات وجود عناصر آلوده کننده در خاک
۳۷۱	تخریب جنگلها و صدمات وارد به چرخه عناصر آن
۳۷۱	تأثیرات تخریب جنگل بر روی کربن
۳۷۳	تأثیر تخریب جنگل بر روی چرخه نیتروژن
۳۷۴	تأثیر تخریب جنگل بر روی چرخه فسفر
۳۷۴	تأثیر سولفور و تخریب جنگل
۳۸۰	فصل نهم: آتش سوزی
۳۸۱	آتش سوزی و اثرات آن روی اکولوژی خاکهای جنگلی
۳۸۱	۱- آتش سوزی و تغییرات بزرگی خاک
۳۸۱	۱-۱ وزن مخصوص خاک
۳۸۲	۱-۲- ساختمان خاک
۳۸۲	۱-۳- رطوبت و هدایت خاک
۳۸۳	۱ ۴ رنگ خاک
۳۸۳	۱-۵ منیرالوژی
۳۸۳	۲ آتش سوزی و تغییرات شیمیایی خاک
۳۸۳	۲ ۱ Ph خاک
۳۸۴	۲-۲ تغییر میزان عناصر
۳۸۸	۳ آتش سوزی و تغییرات مواد آلی خاک
۳۸۹	۴- آتش سوزی و تغییرات بیولوژیکی خاک
۳۹۱	فاکتورهای مهم در شدت آتش سوزی
۳۹۲	فصل دهم: منابع

نگذارید بمیرد جنگل که جهان خواهد مرد

پیش گفتار

علوم جنگل شناسی تحت تاثیر مطالعه روابط پیچیده خاک و درخت می باشد. در این مجموعه به بررسی تک تک مولفه های پوشش گیاهی اقلیم و خاک آن می پردازد. چرا که امروزه بررسی پوشش گیاهی و سازگاری آن با شرایط اقلیمی اطلاعات خوبی در جهت مدیریت پوشش جنگلی در اختیار جنگل بانان و اکولوژیست ها قرار می دهد. اما مولفه خاک به عنوان بستر تولید پوشش گیاهی به صورت کلی توسط جنگل شناسان و دانشجویان مطالعه می شود و توجه کمتری به ارتباط پیچیده خاک و گیاه صورت می گیرد. چرا که خاک جنگلی به صورت مابانی کلی خاک مورد مطالعه قرار میگیرد و به چگونگی اثرات در شکل گیرنده تحولات خاک که گام اول در شناخت اکولوژی جنگل می باشد توجه کمتری میشود. همچنین دانش تیمار اکولوژی جنگل و علاقمند به مولفه خاک جنگل در شناخت عوامل موثر در خاک جنگل و چگونگی اثرات عوامل مختلف و حتی چگونگی آغاز تحقیق دچار مشکل می شوند. بنابراین در این مجموعه سعی در جهت شناخت عوامل مختلف اکولوژی از جمله اقلیم و گیاهان و ریز مولفه های تشکیل دهنده خود خاک در تغییر صفات آن موثر بوده آشنا می سازد. هر چند این مجموعه خالی از عیب و نقص نمی باشد ولی سعی در جهت افزایش شناخت یک اکولوژیست در عرصه جنگلی و مدیریت یک جنگل یاری خواهد نمود.

لازم به ذکر می باشد جمع آوری این مجموعه در این دو سال بدون رهنمودهای استاد گرانقدر جناب دکتر منوچهر زرین کفش غیر ممکن بوده لذا جا دارد از ایشان بابت صبوری شان و کمکشان نهایت تشکر را دارم.

در نهایت اینکه امید دارم این مجموعه در قالب کتاب اکولوژی خاکهای جنگلی برای دانشجویان و طبیعت دوستان عزیز موثر و مورد استفاده قرار گیرد.

یکی از مهمترین اکوسیستم جهانی که نقش مهمی در تنظیم زیست محیطی کره زمین داشته، اکوسیستم جنگلی می باشد که در طول حیات بشری خدمات بسیاری را از نظر زیست محیطی و اقتصادی داشته است. با توجه به اینکه منابع جنگلی و تشکیل آن روی کره زمین به بخشهای خاصی از آن اختصاص دارد، بنابراین به عنوان یک منابع طبیعی محدود شناخته می شود با این تفاوت که در صورت مدیریت صحیح در جهت کاربری و رفع نیازهای بشری یک منبع تجدید پذیر خواهد بود. در واقع برنامه ریزی صحیح و مدیریت آن در جهت پایداری این اکوسیستم، آن را از شرایط محدود منابع به حالت خدمات نامحدود تبدیل خواهد نمود.

از نظر اکولوژیکی اکوسیستم جنگلی یک مجموعه پیچیده ای می باشد که مولفه های تشکیل دهنده آن همانند اجزای بدن انسان به هم وابسته بوده و اختلال در هریک از این مولفه ها، سایر بخشهای دیگر را درگیر می کند و اکوسیستم را به سمت نابودی در یک بازه زمانی مشخص خواهد کشاند. به خاطر این منظور، شناخت تمامی مولفه های جنگل در جهت مدیریت درست، در دست را ملزم می دانست.

یکی از مولفه های مهم اکوسیستم جنگلی، مولفه خاک که بستری به وجود آمدن جنگل می باشد. یک جنگل بان یا شناخت اکوسیستم جنگلی و روابط اکولوژیکی حاکم به کلیه مولفه های آن، می تواند به درستی در مدیریت صحیح جنگل تصمیم گیری نماید. مولفه خاک در اکوسیستم جنگلی با ویژگی خاصی سبب تمایز خاک جنگلی از سایر خاکهای اکوسیستم های دیگر می شود این ویژگی خاک جنگلی را به زیر مولفه هایی تمایز می کند که به نوبه خود روابط اکولوژیکی پیچیده ای را در موه خود ایجاد می کند که بدون شناخت این روابط مدیریت اکوسیستم خاک جنگلی خیالی بیش نیست. چرا که روابط اکولوژیکی بستر خاک جنگل منبع اصلی تامین عناصر غذایی گیاهان و استقرار آنها می باشد. در واقع اکولوژی خاک جنگلی شناخت کلیه روابط موجود در صفات و ویژگی خاک آن، که چگونه منابع غذایی و سایر منابع لازمه حیات موجودات خاک در اختیار گیاهان قرار داده می شود. به بیان دیگر چه روابط و فعل و انفعالاتی در بستر جنگل صورت می گیرد که منابع با مقدار های مشخصی در تعادل با محیط در اختیار گیاهان قرار می گیرد. در واقع چه عواملی در فعل و انفعالات آن موثر بوده که یک سیستم پیچیده جنگلی با ویژگی منحصر به فرد به وجود می آید. شناخت فعل و انفعالات خاک یعنی شناخت روابط اکولوژیکی آن و مدیریت صحیح کل پوشش جنگلی می باشد.

لازم به ذکر می باشد که ویژگی خاص خاک و واکنش های صورت گرفته آن مستقل از سایر صفات خاک نبوده و تحت تاثیر سایر زیر مولفه های خاک می باشد. بنابراین نمی توان یک رابطه اکولوژیکی خاص را مستقل دانست بلکه شبکه پیچیده ای می باشد که تغییر یک زیر مولفه، کلیه عوامل مولفه را تحت شعاع خود قرار خواهد داد. به بیان دیگر در مورد یک موضوع خاص نمی توان مطلقاً در نظر گرفت و تحت تاثیر عوامل مختلف، ممکن است در نوع و میزان عملکرد تغییراتی به وجود آید.

بنابراین با یک تعریف کلی از اکولوژی خاک های جنگلی می توان به هدف اصلی این مجموعه پی برد: اکولوژی خاک بررسی کلیه صفات خاک (فیزیکی، شیمیایی، بیولوژیکی و غیره) در ارتباط با یکدیگر و با عوامل محیطی موثر در فعال انفعالات آن که نتیجه آن تولید و مدیریت یک اکوسیستم پیچیده جنگلی می باشد. شناخت تنها

ویژگی و صفات خاک برای مدیریت آن کافی نبوده بلکه شناخت روابط این صفات با یکدیگر و در ارتباط با محیط در هر اکوسیستم یا ویژگی منحصر به فرد خود، کلید موفقیت مدیریت هر اکوسیستم از جمله جنگل می باشد.

www.ketab.ir