



## تعهدنامه‌ی اصالت اثر و رعایت حقوق دانشگاه

تمامی حقوق مادّی و معنوی مرتبط بر نتایج، ابتکارات، اختراعات و نوآوری‌های ناشی از انجام این پژوهش، متعلق به **دانشگاه محقق اردبیلی** می‌باشد. نقل مطلب از این اثر، با رعایت مقرّرات مربوطه و با ذکر نام دانشگاه محقق اردبیلی، نام استاد راهنما و دانشجو بلامانع است.

اینجانب سنبل احمدنژاد دانش‌آموخته‌ی مقطع کارشناسی ارشد رشته‌ی علوم خاک گرایش فیزیک و حفاظت خاک دانشکده‌ی فناوری کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه محقق اردبیلی به شماره‌ی دانشجویی 9033433101 که در تاریخ 1392/06/18 از پایان‌نامه‌ی تحصیلی خود زیر عنوان **اثرات جنگل‌زدایی بر پارامترهای منحنی رطوبتی در جنگل‌های فندقلوی اردبیل** دفاع نموده‌ام، متعهد می‌شوم که:

- 1) این پایان‌نامه را قبلاً برای دریافت هیچ‌گونه مدرک تحصیلی یا به عنوان هر گونه فعالیت پژوهشی در سایر دانشگاه‌ها و مؤسسات آموزشی و پژوهشی داخل و خارج از کشور ارائه ننموده‌ام.
- 2) مسئولیت صحّت و سقم تمامی مندرجات پایان‌نامه‌ی تحصیلی خود را بر عهده می‌گیرم.
- 3) این پایان‌نامه، حاصل پژوهش انجام شده توسط اینجانب می‌باشد.
- 4) در مواردی که از دستاوردهای علمی و پژوهشی دیگران استفاده نموده‌ام، مطابق ضوابط و مقرّرات مربوطه و با رعایت اصل امانتداری علمی، نام منبع مورد استفاده و سایر مشخصات آن را در متن و فهرست منابع و مأخذ ذکر نموده‌ام.
- 5) چنانچه بعد از فراغت از تحصیل، قصد استفاده یا هر گونه بهره‌برداری اعم از نشر کتاب، ثبت اختراع و ... از این پایان‌نامه را داشته باشم، از حوزه‌ی معاونت پژوهشی و فناوری دانشگاه محقق اردبیلی، مجوزهای لازم را اخذ نمایم.
- 6) در صورت ارائه‌ی مقاله‌ی مستخرج از این پایان‌نامه در همایش‌ها، کنفرانس‌ها، سمینارها، گردهمایی‌ها و انواع مجلات، نام دانشگاه محقق اردبیلی را در کنار نام نویسندگان (دانشجو و اساتید راهنما و مشاور) ذکر نمایم.
- 7) چنانچه در هر مقطع زمانی، خلاف موارد فوق ثابت شود، عواقب ناشی از آن (منجمله ابطال مدرک تحصیلی، طرح شکایت توسط دانشگاه و ...) را می‌پذیرم و دانشگاه محقق اردبیلی را مجاز می‌دانم با اینجانب مطابق ضوابط و مقرّرات مربوطه رفتار نماید.

نام و نام خانوادگی دانشجو: سنبل احمدنژاد

امضا:

تاریخ: 1392/06/18



دانشکده فناوری کشاورزی و منابع طبیعی

گروه آموزشی علوم خاک

پایان نامه برای دریافت درجه‌ی کارشناسی ارشد  
در رشته‌ی علوم خاک گرایش فیزیک و حفاظت خاک

**عنوان:**

**اثرات جنگل زدایی بر پارامترهای منحنی رطوبتی خاک در جنگل‌های فندقلوی اربیل**

استاد راهنما:

دکتر شکراله اصغری

استاد مشاور:

دکتر فرشاد کیوان بهجو

پژوهشگر:

سنبل احمدنژاد

تابستان 92



دانشکده فناوری کشاورزی و منابع طبیعی  
گروه آموزشی علوم خاک

پایان نامه برای دریافت درجهی کارشناسی ارشد  
در رشتهی علوم خاک گرایش فیزیک و حفاظت خاک



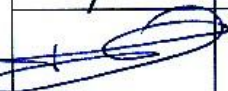
**عنوان:**

**اثرات جنگل زدایی بر پارامترهای منحنی رطوبتی خاک در جنگل های فندقلوی اردبیل**

پژوهشگر:

سنبل احمدنژاد

ارزیابی و تصویب شدهی کمیتهی داوران پایان نامه با درجهی : عالی

امضاء	سمت	مرتبہی علمی	نام و نام خانوادگی
	استاد راهنما و رئیس کمیتهی داوران	استادیار	دکتر شکراله اصغری
	استاد مشاور	استادیار	دکتر فرشاد کیوان بهجو
	داور	استادیار	دکتر مجید رئوف

شهریور - ۱۳۹۲

هر چیزی را آغازیست اما تو آغاز هر آغازی، آغاز من آغاز  
بودنم و آغاز هر چیزی که برایم خواهد بود. به پاس این همه  
لطف آرزو می‌کردم طلعه‌ای بیشتر برای پیشکش داشتم اما...  
تقدیم به مهم‌ترین و با ارزش‌ترین کسانم ...

مادر و پدر مهربانم

خواهر عزیزم

## تشکر و قدردانی

خداوندا، تو را سپاس می‌گویم که گام‌هایم را در مسیر علم و دانش قرار دادی، در خستگی‌هایم مقاوم کردی و در زمان‌های سخت و دشوار هراس را از من دور نمودی و یاریم کردی. با یاد تو و برای رضای تو این راه را انتخاب نمودم. از تو می‌خواهم در ادامه این مسیر همواره مرا مورد لطف و عنایت خویش قرار دهی.

اما بعد، مایلم مراتب سپاس عمیق خود را نسبت به استاد بزرگوایم جناب آقای دکتر شکراله اصغری ابراز کنم، که به من این فرصت را داد که پایان نامه کارشناسی ارشد خود را به راهنمایی علمی ایشان انجام دهم. از این نظر خودم را بسیار خوشبخت می‌دانم که تحت راهنمایی این مرد بزرگ برای تحقیق تعلیم یافته‌ام، و بر این باورم که افتخار شاگردی خدمت ایشان نقطه‌ی عطفی در حیات علمی و کاری‌ام بوده است. همچنین نقش جناب آقای دکتر فرشاد کیوان به‌عنوان استاد مشاور بنده در حمایت‌های مورد نیاز بسیار حیاتی بوده است. از این جهت باعث خرسندی من است که مراتب سپاس و قدردانی خود را نسبت به ایشان ابراز کنم.

از آقای مهندس انوار به خاطر مساعدت‌های فراوانشان کمال تقدیر و تشکر را دارم. در نهایت آنچه نه وصف شدنی ست و نه انکار پذیر زحمات، حمایت‌ها و محبت‌های بی‌دریغ و خالصانه پدر و مادر بزرگوایم است که از حضورشان رخصت می‌خواهم تا در کنارشان زانو بزنم و بگویم هر آنچه هست و هر آنچه دارم از وجودشان است.

سپاس ویژه من تقدیم به خواهر مهربانم سوگند جان که امید بخش راهم بود و شوهر خواهر فداکارم جناب آقای مهندس سامان اسدی و دوستان عزیزم به ویژه خانم‌ها: زیبا صدائی آذر، نیلوفر علیزاده، عاطفه لونی، هاجر فرخی، که وجودشان در لحظه‌های سخت مایه‌ی دلگرمی‌ام بودند نهایت سپاس و قدردانی را دارم.

سنبل احمدنژاد

تابستان 92

نام خانوادگی: احمدنژاد	نام: سنبل
عنوان پایان‌نامه: اثرات جنگل‌زدایی بر پارامترهای منحنی رطوبتی خاک در جنگل‌های فندقلوی اردبیل	
استاد راهنما: دکتر شکراله اصغری استاد مشاور: دکتر فرشاد کیوان بهجو	
مقطع تحصیلی: کارشناسی ارشد      رشته: علوم خاک      گرایش: فیزیک و حفاظت خاک      دانشگاه: محقق اردبیلی دانشکده: فناوری کشاورزی و منابع طبیعی      تاریخ دفاع: 92/06/18      تعداد صفحه: 110	
<p>چکیده:</p> <p>تغییر کاربری اکوسیستم‌های طبیعی به اکوسیستم‌های مدیریت شده، اثرات زیان‌باری بر خصوصیات خاک داشته و به عنوان عامل تخریب خصوصیات فیزیکی خاک بشمار می‌آید. هدف از این پژوهش بررسی اثرات تغییر کاربری اراضی بر پارامترهای منحنی رطوبتی خاک جنگلی منطقه فندقلوی اردبیل بود. بدین منظور نمونه‌های خاک از سه کاربری شامل (1) جنگل طبیعی (2) جنگل تبدیل شده به اراضی مرتعی (3) جنگل تبدیل شده به اراضی زراعی برداشته شد. آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح پایه کاملاً تصادفی، فاکتور اول شامل نوع کاربری اراضی در سه سطح جنگل، مرتع و زراعی و فاکتور دوم شامل چهار عمق خاک (0-25، 25-50، 50-75 و 75-100 سانتی‌متر) و در سه تکرار (پروفیل) اجرا گردید. در هر نوع کاربری 12 نمونه خاک دست نخورده برای اندازه‌گیری جرم مخصوص ظاهری، هدایت هیدرولیکی و منحنی رطوبتی در 13 نقطه (رطوبت و مکش) و نیز 12 نمونه خاک دست خورده برای اندازه‌گیری جرم مخصوص حقیقی، کربن آلی، توزیع اندازه ذرات و تخلخل کل برداشته شد. پارامتر آلفا (<math>\alpha</math>) و <math>n</math> در مدل وان گنوختن (1980) از طریق برازش داده‌های منحنی رطوبتی به این مدل و با بکارگیری نرم افزار RETC برآورد گردیدند. همچنین پارامترهای رطوبت اشباع (<math>\theta_s</math>) و رطوبت باقیمانده (<math>\theta_r</math>) بترتیب معادل رطوبت در مکش صفر و 15 بار در نظر گرفته شد. شیب منحنی رطوبتی در نقطه عطف (<math>S_p</math>) از طریق رابطه ارائه شده توسط دکستر (2004) محاسبه گردید. توزیع اندازه منافذ خاک (ماکرو (بزرگتر از 75 میکرون)، مزو (30 تا 75 میکرون) و میکرو (کوچکتر از 30 میکرون)) بر اساس سیستم طبقه بندی انجمن علوم خاک آمریکا (1997) از روی داده‌های منحنی رطوبتی در مکش‌های صفر، 40 و 100 سانتی‌متر تعیین گردید. نتایج نشان داد که تغییر کاربری جنگل به کاربری‌های مرتع و زراعی در سه عمق بالایی باعث کاهش معنی‌دار کربن آلی خاک شد اما در عمق چهارم اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد. با تغییر کاربری جنگل به کاربری مرتع و زراعی و نیز با افزایش عمق در هر سه کاربری جنگل به کاربری مرتع و زراعی و نیز با افزایش عمق در هر سه کاربری، جرم مخصوص ظاهری، حقیقی و شن افزایش ولی تخلخل کل، هدایت هیدرولیکی و رس کاهش یافت. تغییر کاربری جنگل به مرتع و زراعی از طریق افزایش معنی‌دار منافذ ماکرو و کاهش معنی‌دار منافذ میکرو باعث کاهش معنی‌دار رطوبت‌های اشباع و قابل استفاده گیاه در خاک گردید. افزایش عمق در هر سه کاربری به علت افزایش منافذ ماکرو و کاهش منافذ میکرو باعث کاهش رطوبت‌های اشباع و قابل استفاده گیاه گردید. با تغییر کاربری جنگل به کاربری مرتع و زراعی و نیز با افزایش عمق در هر سه کاربری پارامتر آلفا (<math>\alpha</math>) بطور معنی‌دار افزایش و پارامترهای <math>n</math> و شیب منحنی رطوبتی در نقطه عطف (<math>S_p</math>) بطور معنی‌دار کاهش یافت. موقعیت شکل منحنی رطوبتی خاک در هر چهار عمق در کاربری جنگل بالاتر از کاربری مرتع و زراعی و در کاربری مرتع نیز بالاتر از کاربری زراعی قرار گرفت. بر اساس نتایج تحقیق حاضر، تغییر کاربری اراضی جنگلی به مرتعی و زراعی در منطقه فندقلوی</p>	

اردبیل به علت کاهش ماده آلی خاک باعث افت کیفیت فیزیکی خاک گردید.

کلید واژه‌ها: خاک جنگلی، تغییر کاربری اراضی، کربن آلی، پارامترهای فیزیکی و هیدرولیکی، منحنی رطوبتی.



## فهرست مطالب

صفحه	عنوان
1	فصل اول: مقدمه.....
2	1-1- مقدمه.....
4	2-1- ضرورت و اهمیت پژوهش.....
5	3-1- اهداف پژوهش.....
6	فصل دوم: مروری بر منابع.....
7	1-2- اثرات تغییر کاربری اراضی بر خصوصیات فیزیکی خاک.....
7	1-1-2- کربن آلی.....
10	2-1-2- توزیع اندازه ذرات.....
14	3-1-2- جرم مخصوص ظاهری و حقیقی.....
16	4-1-2- تخلخل و توزیع منافذ خاک.....
19	2-2- اثرات تغییر کاربری اراضی بر خصوصیات هیدرولیکی خاک.....
19	1-2-2- هدایت هیدرولیکی خاک.....
21	2-2-2- رطوبت‌های اشباع، ظرفیت زراعی، نقطه پژمردگی دائم و قابل استفاده.....
24	3-2-2- منحنی رطوبتی خاک.....
26	3-2- مدل‌های منحنی رطوبتی خاک.....
27	1-3-2- مدل وان گنوختن (1980).....
30	<b>فصل سوم: مواد و روش‌ها.....</b>
31	1-3- مواد و وسایل به کار رفته در تحقیق.....

32	2-3- منطقه و اقلیم مورد مطالعه
33	3-3- کاربری‌های مورد مطالعه
34	4-3- نمونه‌برداری خاک
34	1-4-3- نمونه‌برداری دست نخورده خاک
34	2-4-3- نمونه‌برداری دست خورده خاک
34	5-3- خصوصیات اندازه‌گیری شده در نمونه‌های خاک
34	1-5-3- کربن آلی
35	2-5-3- جرم مخصوص ظاهری و حقیقی
36	3-5-3- تخلخل کل
36	4-5-3- منحنی رطوبتی خاک
38	5-5-3- رطوبت‌های ظرفیت زراعی (FC)، نقطه پژمردگی دائم (PWP) و قابل استفاده (AW) گیاه
39	6-5-3- توزیع اندازه منافذ خاک
39	7-5-3- هدایت هیدرولیکی اشباع خاک
40	8-5-3- پارامترهای منحنی رطوبتی خاک در مدل وان گنوختن (1980)
41	6-3- تجزیه آماری و رسم اشکال
42	<b>فصل چهارم: نتایج و بحث</b>
43	1-4- اثر تغییر کاربری اراضی بر پارامترهای فیزیکی خاک
43	1-1-4- اثر تغییر کاربری اراضی بر کربن آلی (OC) خاک
46	2-1-4- اثر تغییر کاربری اراضی بر جرم مخصوص ظاهری و حقیقی خاک
50	3-1-4- اثر تغییر کاربری اراضی بر تخلخل کل خاک
52	4-1-4- اثر تغییر کاربری اراضی بر توزیع اندازه ذرات خاک

58	.....	4-1-1-5 اثر تغییر کاربری اراضی بر توزیع اندازه منافذ خاک
63	.....	4-2-2 اثر تغییر کاربری اراضی بر پارامترهای هیدرولیکی خاک
64	.....	4-2-1-1 اثر تغییر کاربری اراضی بر هدایت هیدرولیکی اشباع ( $K_s$ )
67	.....	4-2-2-2 اثر تغییر کاربری اراضی بر رطوبت اشباع ( $\theta_s$ )
69	.....	4-2-3-3 اثر تغییر کاربری اراضی بر رطوبت ظرفیت زراعی ( $\theta_{FC}$ )
72	.....	4-2-4-4 اثر تغییر کاربری اراضی بر رطوبت نقطه پژمردگی دائم ( $\theta_{PWP}$ )
74	.....	4-2-5-5 اثر تغییر کاربری اراضی بر آب قابل استفاده ( $\theta_{AW}$ ) گیاه
77	.....	4-3-3 اثر تغییر کاربری اراضی بر پارامترهای معادله وان گنوختن (1980)
77	.....	4-3-1-1 پارامترهای منحنی رطوبتی خاک (SMC) در مدل وان گنوختن (1980)
87	.....	4-3-2-2 اثرات تغییر کاربری اراضی بر پارامتر آلفا ( $\alpha$ ) در مدل وان گنوختن (1980)
89	.....	4-3-3-3 اثرات تغییر کاربری اراضی بر پارامتر n در مدل وان گنوختن (1980)
92	.....	4-3-4-4 اثرات تغییر کاربری اراضی بر شکل منحنی رطوبتی خاک
96	.....	4-3-5-5 اثرات تغییر کاربری اراضی بر شیب منحنی رطوبتی در نقطه عطف ( $S_p$ )
98	.....	4-4- نتیجه گیری
100	.....	4-5- پیشنهادات
101	.....	منابع مورد استفاده

## فهرست اشکال

عنوان.....	صفحه.....
شکل 3-1- موقعیت جغرافیائی منطقه مورد مطالعه.....	33.....
شکل 3-2- نمایی از دستگاه ستون آب آویزان.....	36.....
شکل 3-3- دستگاه صفحه فشاری.....	38.....
شکل 3-4- دستگاه بار افتان برای اندازه‌گیری هدایت هیدرولیکی اشباع خاک.....	40.....
شکل 4-1- اثرات متقابل نوع کاربری اراضی و عمق خاک بر کربن آلی.....	44.....
شکل 4-2- اثرات متقابل نوع کاربری اراضی و عمق خاک بر جرم مخصوص ظاهری.....	46.....
شکل 4-3- اثرات متقابل نوع کاربری اراضی و عمق خاک بر جرم مخصوص حقیقی.....	49.....
شکل 4-4- اثرات متقابل نوع کاربری اراضی و عمق خاک بر تخلخل کل.....	50.....
شکل 4-5- اثرات اصلی نوع کاربری اراضی بر مقدار رس خاک.....	53.....
شکل 4-6- اثرات اصلی عمق خاک بر مقدار رس در سه کاربری اراضی.....	54.....
شکل 4-7- اثرات اصلی نوع کاربری اراضی بر مقدار شن خاک.....	55.....
شکل 4-8- اثرات اصلی عمق خاک بر مقدار شن در سه کاربری اراضی.....	56.....
شکل 4-9- اثرات اصلی نوع کاربری اراضی بر مقدار سیلت خاک.....	57.....
شکل 4-10- اثرات اصلی نوع کاربری اراضی بر منافذ میکرو.....	59.....
شکل 4-11- اثرات اصلی عمق خاک بر منافذ میکرو در سه کاربری اراضی.....	60.....
شکل 4-12- اثرات اصلی نوع کاربری اراضی بر منافذ ماکرو.....	61.....
شکل 4-13- اثرات اصلی عمق خاک بر منافذ ماکرو در سه کاربری اراضی.....	62.....
شکل 4-14- اثرات اصلی نوع کاربری اراضی بر هدایت هیدرولیکی اشباع خاک.....	64.....
شکل 4-15- اثرات اصلی عمق خاک بر هدایت هیدرولیکی اشباع در سه کاربری اراضی.....	66.....
شکل 4-16- اثرات متقابل نوع کاربری اراضی و عمق خاک بر رطوبت اشباع.....	67.....

- شکل 4-17- اثرات اصلی نوع کاربری اراضی بر رطوبت ظرفیت زراعی خاک.....69
- شکل 4-18- اثرات اصلی عمق خاک بر رطوبت ظرفیت زراعی در سه کاربری اراضی.....71
- شکل 4-19- اثرات اصلی نوع کاربری اراضی بر رطوبت نقطه پژمردگی دائم.....72
- شکل 4-20- اثرات اصلی عمق خاک بر رطوبت نقطه پژمردگی دائم در سه کاربری اراضی.....73
- شکل 4-21- اثرات متقابل نوع کاربری اراضی و عمق خاک بر آب قابل استفاده.....75
- شکل 4-22- مقادیر اندازه‌گیری و برازش شده منحنی رطوبتی به مدل وان گنوختن (1980) با نرم افزار RETC برای کاربری جنگل (پروفیل شماره 1) در 4 عمق مورد بررسی.....80
- شکل 4-23- مقادیر اندازه‌گیری و برازش شده منحنی رطوبتی به مدل وان گنوختن (1980) با نرم افزار RETC برای کاربری مرتع (پروفیل شماره 2) در 4 عمق مورد بررسی.....83
- شکل 4-24- مقادیر اندازه‌گیری و برازش شده منحنی رطوبتی به مدل وان گنوختن (1980) با نرم افزار RETC برای کاربری زراعی (پروفیل شماره 1) در 4 عمق مورد بررسی.....86
- شکل 4-25- اثرات اصلی نوع کاربری اراضی بر پارامتر آلفا ( $\alpha$ ).....88
- شکل 4-26- اثرات اصلی عمق خاک بر پارامتر آلفا ( $\alpha$ ) در سه کاربری اراضی.....89
- شکل 4-27- اثرات اصلی نوع کاربری اراضی بر پارامتر  $n$ .....90
- شکل 4-28- اثرات اصلی عمق خاک بر پارامتر  $n$  در سه کاربری اراضی.....91
- شکل 4-29- اثر تغییر کاربری اراضی بر شکل منحنی رطوبتی خاک در عمق 25 - 0 سانتی‌متری (میانگین سه پروفیل).....92
- شکل 4-30- اثر تغییر کاربری اراضی بر شکل منحنی رطوبتی خاک در عمق 50 - 25 سانتی‌متری (میانگین سه پروفیل).....93
- شکل 4-31- اثر تغییر کاربری اراضی بر شکل منحنی رطوبتی خاک در عمق 75 - 50 سانتی‌متری (میانگین سه پروفیل).....93
- شکل 4-32- اثر تغییر کاربری اراضی بر شکل منحنی رطوبتی خاک در عمق 100 - 75 سانتی‌متری (میانگین سه پروفیل).....94
- شکل 4-33- اثرات متقابل نوع کاربری اراضی و عمق خاک بر شیب منحنی رطوبتی در نقطه عطف ( $S_p$ ).....96

## فهرست جداول

عنوان.....	صفحه.....
جدول 1-2- گروه‌بندی اندازه منافذ خاک براساس قطرشان (SSSA، 1997).....	17.....
جدول 1-3- وسایل و مواد به کار برده شده در تحقیق.....	31.....
جدول 1-4- تجزیه واریانس (مقادیر F) پارامترهای فیزیکی اندازه‌گیری شده در تحقیق.....	43.....
جدول 2-4- تجزیه واریانس (مقادیر F) پارامترهای هیدرولیکی اندازه‌گیری شده در تحقیق.....	63.....
جدول 3-4- تجزیه واریانس (مقادیر F) پارامترهای منحنی رطوبتی خاک.....	77.....
جدول 4-4- پارامترهای مدل SMC وان گنوختن (1980) به دست آمده از نرم افزار RETC برای کاربری جنگل (به عنوان نمونه پروفیل شماره 1) در 4 عمق مورد بررسی.....	78.....
جدول 5-4- پارامترهای مدل SMC وان گنوختن (1980) به دست آمده از نرم افزار RETC برای کاربری مرتع (به عنوان نمونه پروفیل شماره 2) در 4 عمق مورد بررسی.....	81.....
جدول 6-4- پارامترهای مدل SMC وان گنوختن (1980) به دست آمده از نرم افزار RETC برای کاربری زراعی (به عنوان نمونه پروفیل شماره 1) در 4 عمق مورد بررسی.....	84.....

# فصل اول

## مقدمه

## 1-1- مقدمه

شاید تخریب جنگل‌ها سابقه‌ای به قدمت ظهور انسان روی کره زمین داشته باشد. چگونگی و میزان استفاده از جنگل در طول تاریخ به موازات پیشرفت بشر توسعه پیدا کرده است. در حالیکه انسان‌های نخستین از جنگل‌ها تنها به عنوان پناهگاه و منبع تامین غذا استفاده می‌کردند، امروزه جنگل بعنوان دومین کاربری بزرگ زمین بعد از کشاورزی مطرح است. جدیدترین تعریف سازمان جهانی خوار بار و کشاورزی (فائو<sup>1</sup>، 2000) برای جنگل به شرح زیر است:

1- میزان تاج پوشش درختان در واحد سطح بیشتر از 10 درصد باشد.

2- مساحت آن بیش از نیم هکتار باشد.

3- ارتفاع درختان به 5 متر رسیده باشد.

طبق گزارش فائو (2003)، 29/6 درصد از خشکی‌های دنیا از جنگل پوشیده شده است، که دارای مساحتی برابر با 3869/45 میلیون هکتار می‌باشد، دو سوم این نواحی در نیمکره شمالی و یک سوم باقی مانده آن در نیمکره جنوبی قرار دارد. همچنین 14/2 درصد از جنگل‌های موجود در سطح جهان در قاره آسیا قرار دارد (باتجس<sup>2</sup>، 1996). کشور ایران با مساحتی حدود 164 میلیون هکتار دارای 12/2 میلیون هکتار جنگل (در منابع طبیعی و در دست کاشت) می‌باشد (محسنی ساروی، 1387).

جنگل‌ها در دوره‌های مختلف تاریخی، نقش حیاتی در بقا، توسعه و رشد جوامع انسانی داشته‌اند. جنگل به عنوان ثروت ملی برای هر کشور بویژه کشور ما که در منطقه خشک و نیمه خشک واقع شده است موهبت و عنایت محسوب می‌شود. جنگل، زمین و خاک را از انهدام و تخریب حفظ می‌کند، جنگل‌کاری در اراضی بایر اثر زیادی بر افزایش ترسیب کربن خاک دارد به طوری که خاک اکوسیستم جنگل در تعادل با پوشش درختی و گیاهی، مخزن اصلی کربن آلی است (ورامش و حسینی، 1389).

---

1-FAO  
2-Batjes



بعلاوه جنگل کاری باعث بهبود سیستم هیدرولوژی خاک، جلوگیری از فرسایش، کاهش هدر رفت عناصر غذایی و کاهش رواناب<sup>1</sup> می شود (زرین کفش، 1380).

با شروع انقلاب صنعتی و همچنین با افزایش جمعیت، تخریب و بهره برداری بی رویه و نابجا از جنگل باعث به وجود آمدن شرایطی شد که این منابع به ظاهر بی پایان رو به نابودی قدم گذاشته اند. رشد فزاینده جمعیت، تقاضا برای مواد غذایی را افزایش داده و موجب گسترش تغییر کاربری جنگل به کاربری زراعی شده است (رونگیو و تیسن<sup>2</sup>، 2002). بطور مثال، بر اساس گزارش های خبری رسانه های عمومی در چند هفته اخیر شاهد آتش سوزی در جنگل های اندونزی بودیم که کشاورزان با هدف تغییر کاربری اراضی جنگلی به زراعی دست به این اقدام زده بودند.

بر اساس تعریف فائو تخریب جنگل عبارت است از: تبدیل جنگل به سایر کاربری ها و یا کاهش تاج پوشش درختان به زیر آستانه 10 درصد در واحد سطح. طبق آمار جهانی در فاصله سال های 1970 تا 1980 نواحی جنگلی و مرتعی در آسیا 313 میلیون هکتار کاهش یافته که بیشترین مقدار کاهش در جهان بوده است (چولون و اجیما<sup>3</sup>، 2002)، همچنین در دهه 1980 حدود 15/4 میلیون هکتار و از سال های 1990 تا 1995 سالانه 12/7 میلیون هکتار و در دهه 1995 تا 2000 سالانه 9/391 میلیون هکتار از جنگل های گرمسیری از بین رفته است (سلیک، 2005). فائو پس از بررسی 9 کشور آسیایی، در گزارشی در سال 2003، ایران را از جمله کشورهایی دانسته که اراضی کشاورزی و عرصه های منابع طبیعی آن به شدت تحت تأثیر فرسایش و تخریب قرار دارند. با تخریب اکوسیستم در سه قرن اخیر 19 درصد از سطح جنگل ها و 8 درصد از سطح مراتع جهان کاهش یافته است ولی در مقابل 400 درصد به زمین های کشاورزی اضافه شده است. اخیراً 13 درصد جنگل ها و مراتع جهان به بیابان تبدیل شده اند که 30 درصد این منابع در معرض خطر قرار دارند (سلیک<sup>4</sup>، 2005).

دو عامل بسیار مهم که همواره به عنوان عوامل اصلی نابودی جنگل ها مطرح بوده است، قطع و سرشاخه زنی درختان و چرای بی رویه دام ها بوده که حتی با گذشت سالیان متمادی هنوز هم به عنوان عامل اصلی نابودی جنگل ها مطرح است (کامپینگ<sup>5</sup>، 2002). استفاده گسترده از منابع جنگلی، سبب

---

1-Runoff

2-Ronggui and Tiessen

3-Chuluun and Ojima

4-Celik

5-Camping

تخریب محیط زیست و تبدیل اراضی به بیابان و در نتیجه محو شدن تمدن‌ها شده است (مشکی، 1384). تخریب جنگل از ارزش جنگل به عنوان ذخیره تنوع زیست محیطی و تولید الوار می‌کاهد و به تنهایی سبب یک چهارم انتشار دی‌اکسید کربن در سطح جهان می‌شود، افزایش انتشار دی‌اکسید کربن در هوا به صورت مستقیم در گرمای فزاینده‌ی جهانی سهم است (خزایی و همکاران، 1390). گذشته از این اثرات گسترده جنگل‌زدایی در سطح منطقه همراه فرسایش شدید خاک، ته‌نشین شدن مسیر آبی، افزایش تعداد و شدت طغیان رودخانه‌ها و تخریب آبخیزها شده است که همگی از مسائل جدی به شمار می‌آیند و اغلب اثرات و زیان‌های خارجی بلند مدت روی کشاورزی در کشورها به همراه داشته است. با همه تحقیقات انجام گرفته در سراسر دنیا که همگی بر اهمیت جنگل در حفاظت از آب و خاک تأکید دارند، جنگل‌ها در کشورهای در حال توسعه مانند ایران همچنان مصون از تخریب نیستند و هر ساله مساحت زیادی از آنها در اثر تخریب جنگل و تغییر کاربری کاسته می‌شود (ورامش و حسینی، 1389).

## 1-2- ضرورت و اهمیت پژوهش

در یک مزرعه با تعیین منحنی رطوبتی خاک می‌توان به وضعیت رطوبتی خاک پی‌برد و میزان آب قابل استفاده، رطوبت ظرفیت زراعی و نقطه پژمردگی دائم را در عمق مورد نظر تعیین نمود. جنگل‌زدایی از طریق قطع درختان جنگلی، آتش‌سوزی و نیز تغییر در کاربری اراضی جنگلی از طریق تبدیل آنها به اراضی مرتعی و زراعی به علت تخریب ساختمان خاک، باعث تغییر در ضرایب رطوبتی و نفوذپذیری خاک جنگلی می‌گردد. با عنایت به اینکه حفظ رطوبت خاک جنگلی یکی از پارامترهای کلیدی از نظر رشد و ماندگاری انواع گونه‌های درختان جنگلی می‌باشد لذا انجام تحقیق حاضر از نظر بررسی تأثیر جنگل‌زدایی بر ضرایب رطوبتی خاک جنگلی در منطقه فندقلوی اردبیل ضروری به نظر می‌رسد. همچنین بررسی منابع انجام گرفته در تحقیق حاضر حاکی از آن است که اگر چه تأثیر جنگل‌زدایی و تغییر کاربری اراضی جنگلی بر برخی خصوصیات فیزیکی خاک مانند جرم مخصوص ظاهری، جرم مخصوص حقیقی، تخلخل کل، کربن آلی و هدایت هیدرولیکی خاک تا حدودی مطالعه گردیده است ولی بر اساس اطلاعات موجود، اثرات جنگل‌زدایی و تغییر کاربری اراضی جنگلی بر ضرایب رطوبتی

خاک و به ویژه پارامترهای منحنی رطوبتی در مدل وان گنوختن (1980) کمتر مورد بررسی قرار گرفته و لزوم انجام تحقیق بیشتر در این زمینه را می‌طلبد.

### 1-3- اهداف پژوهش

مهمترین اهداف پژوهش مورد نظر می‌تواند به صورت زیر خلاصه گردد:

- 1- تعیین تأثیر جنگل‌زدایی بر خصوصیات فیزیکی خاک شامل جرم مخصوص ظاهری ( $D_b$ )، جرم مخصوص حقیقی ( $D_p$ )، تخلخل کل خاک ( $n$ ) و توزیع اندازه ذرات (مقادیر شن، سیلت و رس).
- 2- تعیین تأثیر تغییر کاربری اراضی جنگلی به زراعی و مرتعی بر شکل و موقعیت منحنی رطوبتی خاک.
- 3- تعیین تأثیر جنگل‌زدایی بر توزیع اندازه منافذ خاک (شامل منافذ ماکرو، مزو و میکرو).
- 4- تعیین تأثیر جنگل‌زدایی بر ضرایب رطوبتی خاک (رطوبت اشباع،  $PWP$ ،  $FC$  و  $AW$ ).
- 5- تأثیر جنگل‌زدایی بر پارامترهای منحنی رطوبتی در مدل وان گنوختن (1980) شامل رطوبت باقیمانده ( $\theta_r$ )، رطوبت اشباع ( $\theta_s$ )، آلفا ( $\alpha$ )،  $n$  و نیز شیب منحنی رطوبتی در نقطه عطف ( $S_p$ ).
- 6- تعیین تأثیر جنگل‌زدایی بر هدایت هیدرولیکی اشباع<sup>1</sup> خاک ( $K_s$ ).
- 7- بررسی میزان تأثیر جنگل‌زدایی بر خصوصیات فیزیکی و هیدرولیکی مورد مطالعه با تغییر عمق خاک.

---

1-Saturated Hydraulic conductivity

# فصل دوم

## مروری بر منابع