

# بهره‌برداری پایدار جنگل

تألیف

دکتر باریس مجنونیان  
(استاد دانشگاه تهران)

دکتر مقداد جورغلامی  
(دانشیار دانشگاه تهران)



شماره مسلسل ۹۳۹۳

شماره انتشار ۳۹۰۸

انتشارات دانشگاه تهران

سرشناسه	: جورغلامی، مقداد، ۱۳۵۹-
عنوان و نام پدیدآور	: بهره‌برداری پایدار جنگل / تألیف مقداد جورغلامی، باریس مجنونیان.
مشخصات نشر	: تهران: دانشگاه تهران، مؤسسه انتشارات، ۱۳۹۶.
مشخصات ظاهری	: ۵۵۶ ص: مصور، جدول، نمودار.
فروست	: انتشارات دانشگاه تهران؛ شماره انتشار ۳۹۰۸.
شابک	: 978-964-03-7147-3
وضعیت فهرست‌نویسی	: فیپا
یادداشت	: کتابنامه.
موضوع	: جنگل و جنگل‌داری پایدار
موضوع	: جنگل و جنگل‌داری پایدار--ایران
موضوع	: جنگل و جنگل‌داری--ماشین‌آلات
موضوع	: جنگل و جنگل‌داری--ایران--جنبه‌های اقتصادی
موضوع	: فرآورده‌های جنگلی--ایران
شناسه افزوده	: مجنونیان، باریس، ۱۳۳۰-
شناسه افزوده	: دانشگاه تهران. مؤسسه انتشارات
رده‌بندی کنگره	: ۱۳۹۶ ج۹/پ۳۸۷/SD
رده‌بندی دیویی	: ۶۳۴/۹۲
شماره کتابشناسی ملی	: ۵۰۱۷۵۶۴

این کتاب مشمول قانون حمایت از حقوق مؤلفان و مصنفان است. تکثیر کتاب به هر روش اعم از فتوکپی، ریسوگرافی، تهیه فایل‌های pdf، لوح فشرده، بازنویسی در وبلاگ‌ها، سایت‌ها، مجله‌ها و کتاب، بدون اجازه کتبی ناشر مجاز نیست و موجب پیگرد قانونی می‌شود و تمامی حقوق برای ناشر محفوظ است.

ISBN:978-964-03-7147-3



9 789640 371473

عنوان: بهره‌برداری پایدار جنگل  
 تألیف: دکتر مقداد جورغلامی - دکتر باریس مجنونیان  
 ویرایش ادبی: مهرناز بوجاری صفت  
 نوبت چاپ: اول  
 تاریخ انتشار: ۱۳۹۶  
 شمارگان: ۵۰۰ نسخه  
 ناشر: مؤسسه انتشارات دانشگاه تهران  
 چاپ و صحافی: مؤسسه انتشارات دانشگاه تهران

«مسئولیت صحت مطالب کتاب با مؤلفان است»

بها: ۴۰۰۰۰۰ ریال

خیابان کارگر شمالی - خیابان شهید فرش مقدم - مؤسسه انتشارات دانشگاه تهران  
 پست الکترونیک: [press@ut.ac.ir](mailto:press@ut.ac.ir) - تارنما: <http://press.ut.ac.ir>  
 پخش و فروش: تلفکس ۸۸۳۳۸۷۱۲



## فهرست مطالب

پیشگفتار ..... ن

### فصل اول: تاریخچه بهره‌برداری جنگل ..... ۱

- ۱ تاریخچه ..... ۱
- ۱-۱ تاریخچه بهره‌برداری جنگل در ایران ..... ۱
- ۲-۱ تاریخچه بهره‌برداری از جنگل‌های شمال ..... ۲
- ۳-۱ تاریخچه اقدامات مدیریتی و حفاظتی در جنگل‌های کشور ..... ۷
- ۴-۱ روند تحولات طرح‌های جنگل‌داری در جنگل‌های شمال ..... ۱۰
- ۱-۴-۱ دوره زمانی ۱۳۳۸-۱۳۷۰ ..... ۱۰
- ۲-۴-۱ دوره زمانی ۱۳۷۰-۱۳۸۲ ..... ۱۲
- ۳-۴-۱ دوره زمانی ۱۳۹۲ تاکنون (۱۳۹۵) ..... ۱۳

### فصل دوم: روند تغییرات برداشت، قیمت و بهره مالکانه چوب ..... ۱۵

- ۱-۲ روند تغییرات برداشت چوب در جنگل‌های شمال ..... ۱۵
- ۲-۲ مقایسه مکانیزاسیون بهره‌برداری بر اساس نسبت تولید کرده‌بینه به کل عملکرد ..... ۲۰
- ۳-۲ محاسبه ضریب صنعتی طرح جنگل‌داری بر مبنای مواد استحصالی ..... ۲۲
- ۴-۲ روند تغییرات قیمت و هزینه‌های تبدیل و حمل چوب در جنگل‌های شمال ..... ۲۳
- ۵-۲ تعداد ماشین‌آلات در طرح‌های جنگل‌داری جنگل‌های شمال ..... ۲۶
- ۶-۲ چوب هیزمی و چوب صنعتی ..... ۲۶
- ۱-۶-۲ چوب کار ..... ۲۶
- ۲-۶-۲ چوب صنعتی ..... ۲۶
- ۷-۲ انواع چوب‌آلات رایج و ویژگی‌های آن در جنگل‌های شمال ..... ۲۶
- ۸-۲ قوانین مرتبط با بهره‌برداری جنگل ..... ۲۷
- ۱-۸-۲ قوانین برداشت چوب و بهره مالکانه در جنگل‌های شمال ..... ۲۷

۲-۸-۲	روند تغییرات نرخ بهره‌ مالکانه در جنگل‌های شمال.....	۳۱
<b>فصل سوم: بهره‌برداری از جنگل‌های جهان.....</b>		
۱-۳	جنگل‌های جهان.....	۳۵
۲-۳	برداشت چوب.....	۴۰
<b>فصل چهارم: مقدمه و کلیات.....</b>		
۱-۴	مقدمه.....	۴۳
۲-۴	برنامه کار ۲۱.....	۴۳
۳-۴	فصل یازدهم؛ مبارزه با جنگلزدایی.....	۴۴
۱-۳-۴	محدودیت‌های برنامه.....	۴۴
۱-۱-۳-۴	استمرار نقشها و عملکردهای چندگانه انواع جنگل، عرصه‌های جنگلی و مراتع.....	۴۴
۲-۱-۳-۴	بهبود وضعیت حفاظت مدیریت پایدار و نگهداری از تمام جنگل‌ها و سبز ساختن تمام زمین‌های تخریب‌شده به کمک برنامه‌های احیای جنگل، تجدید جنگل‌ها و سایر ابزارهای ساماندهی احیای آنها.....	۴۴
۳-۱-۳-۴	افزایش بهره‌برداری و ارزیابی مؤثر از خدمات و کالاهای مرتبط با جنگل، مرتع و بیشه‌زارها.....	۴۵
۴-۱-۳-۴	ایجاد یا تحکیم ظرفیت‌های طراحی، ارزیابی و پایش مداوم جنگل‌ها و برنامه‌های ذی‌ربط، پروژه‌ها و فعالیت‌های مربوط به فرایندهای تجاری.....	۴۶
۴-۴	فصل پانزدهم؛ حفاظت از تنوع زیستی.....	۴۶
۱-۴-۴	حفاظت از تنوع زیستی.....	۴۶
۲-۴-۴	توسعه پایدار.....	۴۷
۵-۴	بهره‌برداری جنگل در مفهوم.....	۴۷
۱-۵-۴	بهره‌برداری جنگل.....	۴۷
۱-۱-۵-۴	اصول راهنما.....	۴۸
۲-۱-۵-۴	اهداف برنامه‌ها.....	۴۹
۲-۵-۴	نتایج بالقوه برنامه‌ریزی نامناسب.....	۵۰
۳-۵-۴	برنامه‌ریزی راهبردی.....	۵۱
۴-۵-۴	برنامه تاکتیکی.....	۵۲

۵۴.....	۶-۴ تعریف مؤلفه‌های یک سیستم بهره‌برداری.....
۵۴.....	۱-۶-۴ قطع.....
۵۴.....	۲-۶-۴ چوبکشی.....
۵۵.....	۳-۶-۴ دیو و بارگیری.....
۵۵.....	۴-۶-۴ حمل ثانویه.....
۵۵.....	۷-۴ مفهوم سیستم در جنگل‌داری.....
۵۶.....	۱-۷-۴ مثالی از سیستم.....
۵۶.....	۲-۷-۴ شرح وظایف دفتر جنگل‌داری و امور بهره‌برداری.....
۵۷.....	۸-۴ حمل‌ونقل چوب به‌عنوان بخشی از سیستم بهره‌برداری.....
۵۸.....	۹-۴ ملاحظه‌های مهم در عملیات بهره‌برداری.....
۵۸.....	۱-۹-۴ اندازه چوب.....
۵۹.....	۲-۹-۴ تولید روزانه.....
۵۹.....	۳-۹-۴ هزینه‌های بهره‌برداری.....
۵۹.....	۴-۹-۴ شیوه‌های جنگل‌شناسی.....
۵۹.....	۵-۹-۴ محدودیت‌های توپوگرافی.....
۵۹.....	۶-۹-۴ جاده‌های موجود.....
۶۰.....	۷-۹-۴ به‌هم‌خوردگی توده جنگل.....
۶۰.....	۱۰-۴ روش و سیستم بهره‌برداری.....
۶۰.....	۱-۱۰-۴ روش‌های بهره‌برداری.....
۶۰.....	۱-۱-۱۰-۴ روش گرده‌بینه کوتاه یا چوب کوتاه.....
۶۱.....	۲-۱-۱۰-۴ روش بهره‌برداری تمام‌تنه.....
۶۲.....	۳-۱-۱۰-۴ روش بهره‌برداری تمام‌درخت.....
۶۳.....	۴-۱-۱۰-۴ روش Whole tree.....
۶۳.....	۵-۱-۱۰-۴ روش Complete tree.....
۶۳.....	۲-۱۰-۴ سیستم بهره‌برداری.....
۶۴.....	۱۱-۴ توسعه سیستم‌های بهره‌برداری از نگاه بین‌المللی.....
۶۶.....	۱۲-۴ تکامل علوم بهره‌برداری جنگل.....
۶۷.....	۱-۱۲-۴ پارادایم یا الگوواره مصرف.....
۶۸.....	۲-۱۲-۴ پارادایم تیلوریسم.....

## ح □ بهره‌برداری پایدار جنگل

- ۳-۱۲-۴ پارادایم مکانیزاسیون ..... ۶۹
- ۴-۱۲-۴ پارادایم سیستم‌ها ..... ۷۰
- ۵-۱۲-۴ پارادایم شبکه ..... ۷۳

### فصل پنجم: ارتباط شیوه‌های جنگل‌شناسی و بهره‌برداری در جنگل‌های شمال ..... ۷۷

- ۱-۵ مقدمه ..... ۷۷
- ۲-۵ قطع یکسره ..... ۷۸
- ۳-۵ شیوه تدریجی پناهی (برش پناهی) ..... ۷۹
- ۴-۵ شیوه روزنه‌ای - تدریجی یا فمل اشلاگ ..... ۸۰
- ۵-۵ شیوه گزینشی ..... ۸۲
- ۶-۵ قسمت‌های حفاظتی (غیرقابل بهره‌برداری) و شاهد در طرح‌های جنگل‌داری ..... ۸۴

### فصل ششم: برنامه‌ریزی برای انتخاب تجهیزات ..... ۸۷

- ۱-۶ کلیات ..... ۸۷
- ۲-۶ عملیات بهره‌برداری موفق چه ویژگی‌هایی دارد؟ ..... ۸۷
- ۳-۶ توصیف تجهیزات ..... ۸۸
- ۱-۳-۶ چه تجهیزاتی را باید انتخاب کرد؟ ..... ۸۸
- ۲-۳-۶ ویژگی تجهیزات خلاصه‌شده در مؤلفه‌های مختلف بهره‌برداری ..... ۸۹
- ۴-۶ ارزیابی سطح خطر ..... ۹۵
- ۵-۶ عوامل کلیدی ..... ۹۷
- ۱-۵-۶ عوامل مهم برای ماشین‌آلات حمل‌ونقل اولیه ..... ۹۸
- ۲-۵-۶ عوامل کلیدی در تجهیزات قطع و انداختن درختان ..... ۱۱۱
- ۳-۵-۶ عوامل کلیدی تجهیزات پردازش (سرشاخه‌زنی و تبدیل) ..... ۱۱۴
- ۴-۵-۶ عوامل کلیدی برای تجهیزات بارگیری ..... ۱۱۵

### فصل هفتم: عوامل اجرایی و محیط‌زیستی در انتخاب تجهیزات ..... ۱۱۷

- ۱-۷ تجهیزات حمل‌ونقل اولیه ..... ۱۱۷
- ۲-۷ ویژگی‌های مشترک تجهیزات زمینی ..... ۱۱۷
- ۱-۲-۷ حرکت ماشین‌آلات در سراسر عرصه روی زمین تا منطقه قطع ..... ۱۱۸

۱۱۸.....	اجرائی.....	۱-۱-۲-۷
۱۱۸.....	محیط‌زیستی.....	۲-۱-۲-۷
۱۱۹.....	نیاز به خاکی با ظرفیت باربری مناسب.....	۲-۲-۷
۱۱۹.....	اجرائی.....	۱-۲-۲-۷
۱۲۰.....	محیط‌زیستی.....	۲-۲-۲-۷
۱۲۰.....	نیاز به شیب مناسب زمین.....	۳-۲-۷
۱۲۰.....	اجرائی.....	۱-۳-۲-۷
۱۲۰.....	محیط‌زیستی.....	۲-۳-۲-۷
۱۲۱.....	جاده مورد نیاز در محدوده فاصله چوبکشی.....	۴-۲-۷
۱۲۱.....	اجرائی.....	۱-۴-۲-۷
۱۲۱.....	محیط‌زیستی.....	۲-۴-۲-۷
۱۲۲.....	سطوح حرکتی مطلوب مورد نیاز.....	۵-۲-۷
۱۲۲.....	اجرائی.....	۱-۵-۲-۷
۱۲۲.....	محیط‌زیستی.....	۲-۵-۲-۷
۱۲۲.....	ارجحیت چوبکشی سرپایینی.....	۶-۲-۷
۱۲۳.....	اجرائی.....	۱-۶-۲-۷
۱۲۳.....	محیط‌زیستی.....	۲-۶-۲-۷
۱۲۳.....	ویژگی‌های متمایز تجهیزات چوبکشی زمینی.....	۳-۷
۱۲۳.....	روش حمل‌ونقل گرده‌بینه.....	۱-۳-۷
۱۲۴.....	اسکیدر.....	۱-۱-۳-۷
۱۲۴.....	اجرائی.....	۱-۱-۱-۳-۷
۱۲۴.....	محیط‌زیستی.....	۲-۱-۱-۳-۷
۱۲۵.....	اسکیدر کلم‌بانک.....	۲-۱-۳-۷
۱۲۵.....	اجرائی.....	۱-۲-۱-۳-۷
۱۲۶.....	محیط‌زیستی.....	۲-۲-۱-۳-۷
۱۲۷.....	فورواردرها.....	۳-۱-۳-۷
۱۲۹.....	اجرائی.....	۱-۳-۱-۳-۷
۱۲۹.....	محیط‌زیستی.....	۲-۳-۱-۳-۷
۱۳۰.....	لودر- فورواردر.....	۴-۱-۳-۷

۱۳۱.....	اجرائی	۱-۴-۱-۳-۷
۱۳۱.....	محیط‌زیستی	۲-۴-۱-۳-۷
۱۳۲.....	اسب	۵-۱-۳-۷
۱۳۲.....	اجرائی	۱-۵-۱-۳-۷
۱۳۲.....	محیط‌زیستی	۲-۵-۱-۳-۷
۱۳۳.....	تجهیزات کوچک‌مقیاس	۶-۱-۳-۷
۱۳۳.....	اجرائی	۱-۶-۱-۳-۷
۱۳۳.....	محیط‌زیستی	۲-۶-۱-۳-۷
۱۳۳.....	سیستم کشش	۲-۳-۷
۱۳۴.....	چرخ‌لاستیکی‌ها	۱-۲-۳-۷
۱۳۴.....	اجرائی	۱-۱-۲-۳-۷
۱۳۴.....	محیط‌زیستی	۲-۱-۲-۳-۷
۱۳۵.....	چرخ‌زنجیری‌ها	۲-۲-۳-۷
۱۳۵.....	اجرائی	۱-۲-۲-۳-۷
۱۳۵.....	محیط‌زیستی	۲-۲-۲-۳-۷
۱۳۶.....	کفشک انعطاف‌پذیر	۳-۲-۳-۷
۱۳۶.....	اجرائی	۱-۳-۲-۳-۷
۱۳۷.....	محیط‌زیستی	۲-۳-۲-۳-۷
۱۳۷.....	کفشک روی لاستیک	۴-۲-۳-۷
۱۳۷.....	اجرائی	۱-۴-۲-۳-۷
۱۳۷.....	محیط‌زیستی	۲-۴-۲-۳-۷
۱۳۸.....	روش نگه داشتن گرده‌بینه‌ها در اسکیدرها	۳-۳-۷
۱۳۸.....	چوکرها	۱-۳-۳-۷
۱۳۸.....	اجرائی	۱-۱-۳-۳-۷
۱۳۹.....	محیط‌زیستی	۲-۱-۳-۳-۷
۱۳۹.....	چنگک	۲-۳-۳-۷
۱۳۹.....	اجرائی	۱-۲-۳-۳-۷
۱۴۰.....	محیط‌زیستی	۲-۲-۳-۳-۷
۱۴۰.....	چنگک با بازوی گردان	۳-۳-۳-۷



۱۴۰	اجرائی ۱-۳-۳-۳-۷
۱۴۰	محیطزیستی ۲-۳-۳-۳-۷
۱۴۰	اندازه ۴-۳-۷
۱۴۱	اجرائی ۱-۴-۳-۷
۱۴۱	محیطزیستی ۲-۴-۳-۷
۱۴۳	<b>فصل هشتم: تجهیزات و ماشین‌های بهره‌برداری زمین - پایه قطع</b>
۱۴۳	۱-۸ مقدمه
۱۴۳	۲-۸ تجهیزات و ماشین‌های قطع و انداختن درختان
۱۴۳	۱-۲-۸ قطع موتوری-دستی
۱۴۴	۲-۲-۸ قطع مکانیزه
۱۴۴	۱-۲-۲-۸ کشنده‌ها
۱۴۵	۲-۲-۲-۸ تجهیزات قطع
۱۴۵	۱-۲-۲-۲-۸ هد (سر) با زنجیر و تیغه
۱۴۶	۲-۲-۲-۲-۸ هد (سر) قطع‌کننده دیسک
۱۴۷	۳-۲-۲-۲-۸ هد قطع‌کننده با قیچی
۱۴۸	۳-۲-۲-۲-۸ قابلیت انحراف و چرخش
۱۴۸	۴-۲-۲-۲-۸ خصوصیات مشترک هدهای قطع‌کننده
۱۴۹	۴-۲-۲-۲-۸ ساختارهای پایه ماشین قطع
۱۵۰	۱-۴-۲-۲-۸ حرکت‌کننده تا کنار درخت
۱۵۰	۲-۴-۲-۲-۸ چرخش‌کننده به سمت درخت
۱۵۱	۳-۲-۲-۲-۸ انتخاب بازو
۱۵۱	۴-۲-۲-۲-۸ ماشین‌های خودتراز
۱۵۲	۵-۲-۲-۲-۸ هاروسترها
۱۵۳	۱-۵-۲-۲-۲-۸ طرح‌بندی بازو
۱۵۳	۲-۵-۲-۲-۲-۸ دکل با بازوی تلسکوپی
۱۵۵	۳-۵-۲-۲-۲-۸ دکل با بازوی موازی
۱۵۶	۴-۵-۲-۲-۲-۸ طرح‌بندی هد یا سر قطع‌کننده
۱۵۶	۱-۴-۵-۲-۲-۲-۸ هاروستر با یک هد

۱۵۶	.....	۲-۴-۵-۲-۸	هاروستر با دو هد.....
۱۵۷	.....	۳-۴-۵-۲-۸	مؤلفه‌های هد قطع‌کننده هاروستر.....
۱۵۸	.....	۶-۲-۸	انتخاب کشنده مناسب.....
۱۵۸	.....	۱-۶-۲-۸	هیدرولیک.....
۱۵۹	.....	۲-۶-۲-۸	طراحی بازو.....
۱۵۹	.....	۳-۶-۲-۸	شاسی.....
۱۵۹	.....	۷-۲-۸	کفشک یا لاستیک.....
۱۵۹	.....	۱-۷-۲-۸	پهنای کفشک.....
۱۵۹	.....	۲-۷-۲-۸	ساختار دندان‌های.....
۱۶۱	.....	۸-۲-۸	ساختارهای ایمنی.....
۱۶۱	.....	۱-۸-۲-۸	سیستم‌های محافظت از راننده.....
۱۶۱	.....	۲-۸-۲-۸	سیستم محافظت از افتادن اشیا روی ماشین.....
۱۶۱	.....	۳-۸-۲-۸	سیستم محافظت در مقابل واژگونی ماشین.....

**فصل نهم: تجهیزات و ماشین‌های بهره‌برداری زمین - پایه چوبکشی..... ۱۶۳**

۱۶۳	.....	۱-۹	مقدمه.....
۱۶۳	.....	۲-۹	انتخاب ماشین و تجهیزات مناسب.....
۱۶۳	.....	۳-۹	تجهیزات و ماشین‌های بهره‌برداری زمین - پایه تجهیزات چوبکشی.....
۱۶۴	.....	۴-۹	خروج چوب دستی.....
۱۶۵	.....	۵-۹	چوبکشی با حیوانات (چهارپایان).....
۱۶۵	.....	۱-۵-۹	مقدمه.....
۱۶۸	.....	۱-۱-۵-۹	شیب.....
۱۶۹	.....	۲-۱-۵-۹	شرایط سطح زمین.....
۱۶۹	.....	۳-۱-۵-۹	اندازه بنیه یا محصول چوبی.....
۱۶۹	.....	۴-۱-۵-۹	فاصله چوبکشی.....
۱۶۹	.....	۵-۱-۵-۹	فاصله بین جاده‌های چوبکشی.....
۱۶۹	.....	۲-۵-۹	اسب‌های چوبکشی.....
۱۷۰	.....	۳-۵-۹	قاطر.....
۱۷۰	.....	۴-۵-۹	گاو.....

۱۷۱	۵-۵-۹	فیل
۱۷۲	۶-۵-۹	کارهای توصیه شده برای خروج چوب با حیوانات
۱۷۳	۷-۵-۹	برآورد تولید و هزینه حمل چوب آلات به روش سنتی در جنگل خیرود
۱۷۳	۱-۷-۵-۹	هزینه سیستم یا نرخ حیوان
۱۷۴	۲-۷-۵-۹	نتایج
۱۷۴	۱-۲-۷-۵-۹	مدل ریاضی پیش بینی زمان حمل چوب آلات به روش سنتی
۱۷۵	۲-۲-۷-۵-۹	تولید سیستم حمل چوب آلات الواری، کاتینی و هیزمی
۱۷۶	۳-۲-۷-۵-۹	هزینه سیستم یا نرخ حیوان
۱۷۷	۳-۷-۵-۹	هزینه سیستم حمل چوب آلات الواری، کاتینی و هیزمی
۱۷۸	۶-۹	خروج چوب با سرسره ها یا ناودان های چوبی یا پلاستیکی
۱۸۲	۷-۹	خروج چوب با تراکتورهای کشاورزی
۱۸۲	۱-۷-۹	مقدمه
۱۸۸	۲-۷-۹	عملیات چوبکشی با تراکتورها
۱۹۰	۳-۷-۹	پژوهش های انجام گرفته
۱۹۳	۴-۷-۹	تولید و هزینه تراکتور
۱۹۳	۱-۴-۷-۹	مطالعه موردی در جنگل های بخش گرازبن جنگل خیرود
۱۹۶	۲-۴-۷-۹	مدل پیش بینی زمان چوبکشی با تراکتور
۱۹۶	۳-۴-۷-۹	مقدار تولید سیستم چوبکشی با تراکتور
۱۹۷	۴-۴-۷-۹	هزینه سیستم چوبکشی با تراکتور کشاورزی
۱۹۸	۵-۴-۷-۹	تجزیه و تحلیل اجزای عملیات چوبکشی با تراکتور
۱۹۸	۱-۵-۴-۷-۹	تجزیه و تحلیل اجزای عملیات چوبکشی در حمل هیزم با تراکتور
۱۹۸	۲-۵-۴-۷-۹	تجزیه و تحلیل اجزای عملیات چوبکشی در حمل کاتین با تراکتور
۱۹۹	۵-۷-۹	عوامل مؤثر بر تولید
۱۹۹	۸-۹	اسکیدرهای کمرشکن
۲۰۰	۱-۸-۹	اسکیدر کابلی
۲۰۰	۱-۱-۸-۹	کلیات
۲۰۱	۲-۱-۸-۹	تجهیزات اسکیدر کابلی
۲۰۷	۳-۱-۸-۹	شناخت نیروهای مختلف در حین عملیات چوبکشی با اسکیدر
۲۰۹	۲-۸-۹	اسکیدر چنگک دار

۲۱۳.....	۳-۸-۹ اسکیدر کلم‌بانک.....
۲۱۵.....	۴-۸-۹ اسکیدر چرخ‌زنجیری.....
۲۱۵.....	۱-۴-۸-۹ کلیات.....
۲۱۷.....	۲-۴-۸-۹ تفاوت اسکیدرهای کفشک‌زنجیری و چرخ‌لاستیکی.....
۲۱۹.....	۵-۸-۹ زتور؛ اسکیدر چرخ‌زنجیری کفشک انعطاف‌پذیر.....
۲۲۰.....	۶-۸-۹ اسکیدر چنگک‌دار با بازو برای عملیات چوبکشی و بارگیری.....
۲۲۱.....	۷-۸-۹ اجزای کار در عملیات چوبکشی با اسکیدر.....
۲۲۲.....	۹-۹ فورواردر.....
۲۲۶.....	۱۰-۹ چوبکشی با کامیون وینچدار.....
۲۲۷.....	۱۱-۹ خروج چوب با آب.....
۲۲۷.....	۱-۱۱-۹ کلیات.....
۲۲۹.....	۲-۱۱-۹ روش‌های ترکیبی حمل با آب.....
۲۲۹.....	۱-۲-۱۱-۹ آزادسازی (رهاسازی).....
۲۳۰.....	۲-۲-۱۱-۹ تجمع.....
۲۳۰.....	۳-۲-۱۱-۹ ذخیره‌سازی.....
۲۳۰.....	۴-۲-۱۱-۹ حمل‌ونقل.....
۲۳۰.....	۱۲-۹ سیستم‌های بهره‌برداری.....
۲۳۱.....	۱-۱۲-۹ سیستم چوبکشی زمینی مرسوم (اراضی مسطح).....
۲۳۱.....	۲-۱۲-۹ سیستم چوبکشی مرسوم (اراضی پرشیب).....
۲۳۲.....	۳-۱۲-۹ سیستم زمینی مکانیزه.....
۲۳۲.....	۴-۱۲-۹ سیستم چپس کردن.....
۲۳۳.....	۵-۱۲-۹ سیستم گرده‌بینة کوتاه.....
۲۳۵.....	۶-۱۲-۹ سیستم بهره‌برداری با کابل هوایی.....
۲۳۶.....	۷-۱۲-۹ سیستم بهره‌برداری با هلیکوپتر.....
۲۳۷.....	<b>فصل دهم: بهره‌برداری زمینی در اراضی شیب‌دار.....</b>
۲۳۷.....	۱-۱۰ انواع شاسی‌ها در ماشین‌های بهره‌برداری جنگل.....
۲۳۸.....	۱-۱-۱۰ شاسی‌های ترکیبی و ویژه.....
۲۳۸.....	۱-۱-۱-۱۰ شاسی ترکیبی.....

۲۳۸	شاسی راه‌پیما (راه‌رونده).....	۲-۱-۱-۱۰
۲۳۹	چرخ‌زنجیری (کفشک‌زنجیری).....	۳-۱-۱-۱۰
۲۴۱	باندهای لاستیکی.....	۲-۱-۱۰
۲۴۲	کفشک‌های قابل نصب روی چرخ‌های لاستیکی.....	۳-۱-۱۰
۲۴۴	وسایل کمک‌کشش در ماشین‌های جنگل‌داری.....	۴-۱-۱۰
۲۴۴	انواع وسایل کشش.....	۱-۴-۱-۱۰
۲۴۴	لاستیک.....	۱-۱-۴-۱-۱۰
۲۴۵	زنجیر چرخ.....	۲-۱-۴-۱-۱۰
۲۴۵	کفشک تک.....	۳-۱-۴-۱-۱۰
۲۴۶	کفشک باندى.....	۴-۱-۴-۱-۱۰
۲۴۸	فاصله بین صفحه‌ها (ورقه‌ها)ی کفشک.....	۵-۱-۴-۱-۱۰
۲۴۹	لاستیک‌های دوبل.....	۶-۱-۴-۱-۱۰
۲۴۹	استفاده از وسایل کمک‌کشش در جنگل.....	۵-۱-۱۰
۲۴۹	اصول فشار وارده به زمین.....	۱-۵-۱-۱۰
۲۵۱	به‌هم‌خوردگی زمین.....	۲-۵-۱-۱۰
۲۵۱	انتخاب وسایل کشش بر اساس منطقه.....	۳-۵-۱-۱۰
۲۵۱	مزایا و معایب وسایل کشش.....	۴-۵-۱-۱۰
۲۵۳	شناوری و گیرایی.....	۵-۵-۱-۱۰
۲۵۴	ارزیابی بهره‌برداری مکانیزه در دامنه‌های شیب‌دار.....	۲-۱۰
۲۵۴	سلامت و ایمنی.....	۱-۲-۱۰
۲۵۴	مزایا.....	۱-۱-۲-۱۰
۲۵۵	معایب.....	۲-۱-۲-۱۰
۲۵۵	بهره‌وری.....	۲-۲-۱۰
۲۵۵	مزایا.....	۱-۲-۲-۱۰
۲۵۵	معایب.....	۲-۲-۲-۱۰
۲۵۵	مدیریت کیفیت و محیط‌زیستی.....	۳-۲-۱۰
۲۵۵	مزایا.....	۱-۳-۲-۱۰
۲۵۶	معایب.....	۲-۳-۲-۱۰
۲۵۶	بهره‌برداری زمینی در اراضی شیب‌دار.....	۳-۱۰

۲۵۶	..... کلیات	۱-۳-۱۰
۲۶۰	..... بهبود ماشینها برای اراضی پرشیب	۲-۳-۱۰
۲۶۴	..... سیستم کمک‌گیرنده از کابل	۳-۳-۱۰
۲۶۸	..... انتخابهای طراحی کمک از کابل	۴-۳-۱۰
۲۷۱	..... قوانین و راهبردها برای سیستم کمک از کابل	۵-۳-۱۰
۲۷۳	..... فناوری عملیات از راه دور	۴-۱۰
۲۷۵	..... هاروستر عمل‌کننده از راه دور مدل Gremo Besten	۵-۱۰
۲۷۷	..... ماشین کشنده Pully شرکت Konrad اتریش	۶-۱۰
۲۷۸	..... معرفی سیستم‌های جدید	۷-۱۰
۲۷۸	..... هاروستر کوه‌پیما شرکت Konrad	۱-۷-۱۰
۲۸۰	..... ماشینهای دارای چرخ روی بازوهای هیدرولیکی فعال	۲-۷-۱۰
۲۸۰	..... کلیات	۱-۲-۷-۱۰
۲۸۰	..... ماشین هاروستر Menzi-Muck A91	۲-۲-۷-۱۰
۲۸۳	..... ماشین کوماتسو مدل 911 X3M	۸-۱۰
۲۸۴	..... سیستم ترکیبی وینچ Herzog برای حمل چوب با فورواردر	۹-۱۰

## ۲۸۷ فصل یازدهم: تراکم بهینه جاده‌های جنگلی و مسیرهای چوبکشی

۲۸۷	..... ارزیابی شبکه جاده‌های جنگلی به روش بکمونند	۱-۱۱
۲۸۸	..... حداکثر فاصله چوبکشی	۱-۱-۱۱
۲۸۸	..... متوسط فاصله چوبکشی	۲-۱-۱۱
۲۸۸	..... تراکم شبکه جاده	۳-۱-۱۱
۲۹۰	..... فاصله جاده‌های چوبکشی	۴-۱-۱۱
۲۹۲	..... فاصله بهینه جاده چوبکشی	۵-۱-۱۱
۲۹۵	..... تراکم مطلوب جاده فرعی	۶-۱-۱۱
۲۹۵	..... متوسط فاصله چوبکشی	۷-۱-۱۱
۲۹۶	..... هزینه جاده چوبکشی	۸-۱-۱۱
۲۹۶	..... هزینه متغیر چوبکشی	۹-۱-۱۱
۲۹۷	..... طراحی مسیرهای چوبکشی	۲-۱۱
۲۹۷	..... مقدمه	۱-۲-۱۱

۳۰۰	شبکه‌بندی حمل‌ونقل اولیه	۲-۲-۱۱
۳۰۲	دیوی چوب‌آلات	۳-۲-۱۱
۳۰۲	ضرورت تعیین و احداث محل دیو	۱-۳-۲-۱۱
۳۰۲	نکات مهم در انتخاب مکان دیوها	۲-۳-۲-۱۱
۳۰۳	نکات مهم در تعیین مسیرهای چوبکشی	۳-۳-۲-۱۱
۳۰۳	شیب مسیر چوبکشی	۱-۳-۳-۲-۱۱
۳۰۴	عرض مسیر چوبکشی	۲-۳-۳-۲-۱۱
۳۰۴	شیب عرضی مسیر	۳-۳-۳-۲-۱۱
۳۰۴	طول مسیر چوبکشی	۴-۳-۳-۲-۱۱
۳۰۵	اثر تراکم فاصله‌ای جاده‌های جنگلی روی هزینه‌های واحد چوبکشی	۴-۲-۱۱
۳۰۷	نکات مهم در انتخاب مسیرهای چوبکشی	۵-۲-۱۱
۳۰۸	حفاظت و نگهداری مسیرهای خروج چوب	۶-۲-۱۱
۳۰۸	انحراف عرضی	۱-۶-۲-۱۱
۳۱۰	برنامه‌ریزی و طرح عملیات	۲-۶-۲-۱۱
۳۱۷	دیو در سیستم‌های چوبکشی زمینی	۷-۲-۱۱
۳۱۹	الگوی مسیرها در سیستم‌های مختلف	۸-۲-۱۱
۳۱۹	اسکیدرها	۱-۸-۲-۱۱
۳۱۹	فورواردرها	۲-۸-۲-۱۱
۳۲۱	<b>فصل دوازدهم: تولید و هزینه عملیات چوبکشی</b>	
۳۲۱	مطالعه کار و زمان‌سنجی	۱-۱۲
۳۲۲	زمان‌سنجی به روش زمان‌های پیوسته	۱-۱-۱۲
۳۲۳	زمان‌سنجی به روش زمان‌های منقطع	۲-۱-۱۲
۳۲۳	زمان‌سنجی به روش ضریب دقایق	۳-۱-۱۲
۳۲۳	مدل و کاربرد آن در مدیریت منابع طبیعی	۲-۱۲
۳۲۶	تولید	۱-۲-۱۲
۳۲۶	هزینه سیستم	۲-۲-۱۲
۳۲۶	هزینه ماشین	۳-۲-۱۲
۳۲۶	محاسبات اقتصادی طرح	۳-۱۲

۳۲۷.....	هزینه ثابت	۱-۳-۱۲
۳۳۰.....	هزینه‌های کارگری در ساعت یا LC	۴-۳-۱۲
۳۳۰.....	کل هزینه‌ها یا هزینه سیستم (TC)	۵-۳-۱۲
۳۳۰.....	هزینه واحد تولید	۶-۳-۱۲
۳۳۱.....	دو روش چوبکشی گرده‌بینه کوتاه و بلند در جنگل آموزشی و پژوهشی خیرود	۴-۱۲
۳۳۱.....	مقدمه	۱-۴-۱۲
۳۳۴.....	مدل ریاضی پیش‌بینی زمان چوبکشی	۲-۴-۱۲
۳۳۴.....	روش گرده‌بینه کوتاه	۱-۲-۴-۱۲
۳۳۴.....	روش گرده‌بینه بلند	۲-۲-۴-۱۲
۳۳۴.....	تولید	۳-۴-۱۲
۳۳۴.....	روش گرده‌بینه کوتاه	۱-۳-۴-۱۲
۳۳۵.....	روش گرده‌بینه بلند	۲-۳-۴-۱۲
۳۳۵.....	مقایسه تولید دو روش گرده‌بینه بلند و کوتاه	۳-۳-۴-۱۲
۳۳۷.....	محاسبه هزینه چوبکشی	۴-۴-۱۲
۳۳۷.....	هزینه روش گرده‌بینه کوتاه	۱-۴-۴-۱۲
۳۳۷.....	هزینه روش گرده‌بینه بلند	۲-۴-۴-۱۲
۳۳۸.....	مقایسه هزینه چوبکشی دو روش گرده‌بینه کوتاه و بلند	۳-۴-۴-۱۲
۳۳۹.....	تجزیه و تحلیل اجزای یک چرخه چوبکشی با اسکیدر تیمبرجک	۵-۴-۱۲
۳۳۹.....	اجزای یک چرخه چوبکشی به روش گرده‌بینه کوتاه	۱-۵-۴-۱۲
۳۳۹.....	اجزای یک چرخه چوبکشی به روش گرده‌بینه بلند	۲-۵-۴-۱۲
۳۴۰.....	تولید و هزینه چوبکشی با اسکیدر چرخ‌زنجیری زتور در طرح لییره‌سر تنکابن	۵-۱۲
۳۴۲.....	مدل پیش‌بینی زمان	۱-۵-۱۲
۳۴۲.....	مدل پیش‌بینی زمان خالص چوبکشی با زتور	۱-۱-۵-۱۲
۳۴۲.....	مدل پیش‌بینی زمان ناخالص چوبکشی با زتور	۲-۱-۵-۱۲
۳۴۳.....	تولید سیستم چوبکشی با اسکیدر زتور	۲-۵-۱۲
۳۴۳.....	هزینه سیستم چوبکشی با زتور	۳-۵-۱۲
۳۴۴.....	تجزیه و تحلیل اجزای عملیات چوبکشی با اسکیدر زتور	۴-۵-۱۲



۳۴۷	فصل سیزدهم: سیستم‌های انتقال هوایی.....
۳۴۷	۱-۱۳ سیستم‌های بهره‌برداری کابل هوایی.....
۳۴۷	۱-۱-۱۳ مقدمه؛ اهمیت و خصوصیات ویژهٔ جنگل‌های کوهستانی.....
۳۴۸	۲-۱-۱۳ توسعه و گسترش فناوری بهره‌برداری جنگل.....
۳۵۰	۳-۱-۱۳ سیستم‌های کابلی؛ اساس سیستم‌های بهره‌برداری در شیب‌های تند.....
۳۵۱	۴-۱-۱۳ مؤلفه‌های سیستم‌های کابل هوایی.....
۳۵۱	۱-۴-۱-۱۳ یاردر.....
۳۵۳	۲-۴-۱-۱۳ استوانهٔ وینچ.....
۳۵۴	۳-۴-۱-۱۳ کابل اصلی.....
۳۵۴	۴-۴-۱-۱۳ کابل برگشت‌دهنده.....
۳۵۵	۵-۴-۱-۱۳ واگن‌های سیستم کابل هوایی.....
۳۵۷	۱-۵-۴-۱-۱۳ واگن بدون قابلیت چوبکشی جانبی.....
۳۵۸	۲-۵-۴-۱-۱۳ واگن با قابلیت چوبکشی جانبی.....
۳۵۸	۱-۲-۵-۴-۱-۱۳ واگن‌های با قابلیت چوبکشی جانبی به‌صورت دستی.....
۳۵۸	۱-۱-۲-۵-۴-۱-۱۳ واگن بدون گیره/ بدون قفل.....
۳۵۸	۱-۱-۱-۲-۵-۴-۱-۱۳ واگن‌های لید.....
۳۵۹	۲-۱-۱-۲-۵-۴-۱-۱۳ واگن قلاب‌دار.....
۳۶۰	۲-۱-۲-۵-۴-۱-۱۳ واگن‌های گیره‌دار/ قفل‌کننده.....
۳۶۰	۱-۲-۱-۲-۵-۴-۱-۱۳ واگن قفل‌کنندهٔ بار.....
۳۶۰	۲-۲-۱-۲-۵-۴-۱-۱۳ واگن قفل‌کنندهٔ کابل حامل / بار.....
۳۶۱	۳-۲-۱-۲-۵-۴-۱-۱۳ واگن قفل‌کنندهٔ کابل حامل / کابل اصلی.....
۳۶۱	۲-۲-۵-۴-۱-۱۳ واگن‌های با قابلیت چوبکشی جانبی مکانیکی.....
۳۶۱	۱-۲-۲-۵-۴-۱-۱۳ واگن کنترل‌شده با یاردر.....
۳۶۲	۲-۲-۲-۵-۴-۱-۱۳ واگن موتوردار.....
۳۶۳	۶-۴-۱-۱۳ ستون یا برج.....
۳۶۴	۷-۴-۱-۱۳ لنگربندی.....
۳۶۶	۸-۴-۱-۱۳ خط کابل.....
۳۶۶	۹-۴-۱-۱۳ وتر کابل.....
۳۶۶	۱۰-۴-۱-۱۳ میزان خمش کابل.....

۳۶۷.....	شیب کابل.....	۱۱-۴-۱-۱۳
۳۶۷.....	دالان کابل هوایی.....	۱۲-۴-۱-۱۳
۳۶۷.....	میدان جمع‌آوری یا دپو.....	۱۳-۴-۱-۱۳
۳۶۸.....	برد مفید.....	۱۴-۴-۱-۱۳
۳۶۸.....	فاصله انتقال چوب.....	۱۵-۴-۱-۱۳
۳۶۸.....	طول کابل.....	۱۶-۴-۱-۱۳
۳۶۹.....	محوطه تخلیه چوب.....	۱۷-۴-۱-۱۳
۳۶۹.....	طرح قطع.....	۱۸-۴-۱-۱۳
۳۷۰.....	کابل هوایی معلق.....	۵-۱-۱۳
۳۷۳.....	دپو در سیستم کابل هوایی.....	۶-۱-۱۳
۳۷۳.....	اندازه دپو.....	۷-۱-۱۳
۳۷۴.....	گروند لید.....	۸-۱-۱۳
۳۷۴.....	سیستم‌های لید یا سیستم نیمه‌معلق.....	۹-۱-۱۳
۳۷۵.....	سیستم کابل هوایی معلق یا اسکای لاین.....	۱۰-۱-۱۳
۳۷۵.....	کابل هوایی زنده.....	۱-۱۰-۱-۱۳
۳۷۶.....	کابل هوای ثابت.....	۲-۱۰-۱-۱۳
۳۷۶.....	کابل هوایی رونده یا روان.....	۳-۱۰-۱-۱۳
۳۷۷.....	ظرفیت بار.....	۱۱-۱-۱۳
۳۷۷.....	طراحی سیستم کابل هوایی.....	۱۲-۱-۱۳
۳۷۸.....	تولید سیستم کابلی.....	۱۳-۱-۱۳
۳۷۸.....	عامل‌های مؤثر بر تولید سیستم‌های کابلی.....	۱۴-۱-۱۳
۳۸۱.....	هزینه‌های تعمیر و نگهداری سیستم‌های کابلی.....	۱۵-۱-۱۳
۳۸۲.....	یکپارچه‌سازی یا تلفیق مؤلفه‌های سیستم.....	۱۶-۱-۱۳
۳۸۳.....	چالش‌های آینده.....	۱۷-۱-۱۳
۳۸۵.....	خروج چوب با هلیکوپتر.....	۲-۱۳
۳۸۵.....	مقدمه و کلیات.....	۱-۲-۱۳
۳۸۹.....	عوامل مؤثر.....	۲-۲-۱۳
۳۸۹.....	ارتفاع و درجه حرارت.....	۱-۲-۲-۱۳
۳۸۹.....	شیب پرواز.....	۲-۲-۲-۱۳

فهرست مطالب □ غ

۳۹۰	حجم بار در هر چرخه.....	۳-۲-۲-۱۳
۳۹۲	شرایط آب و هوا.....	۴-۲-۲-۱۳
۳۹۲	اکیپ کارگری.....	۵-۲-۲-۱۳
۳۹۳	چرخه کار هلیکوپتر.....	۶-۲-۲-۱۳
۳۹۵	کارهای توصیه شده در خروج چوب با هلیکوپتر.....	۳-۲-۱۳
۳۹۷	کار ایمن در عملیات حمل چوب با هلیکوپتر.....	۴-۲-۱۳
۳۹۸	خطرات ویژه.....	۱-۴-۲-۱۳
۳۹۸	فاصله از ارماتورچی ها.....	۲-۴-۲-۱۳
۳۹۹	مسیرهای حرکت پیاده.....	۳-۴-۲-۱۳
۳۹۹	مسئولیت عملیات ایمن حمل چوب با هلیکوپتر.....	۴-۲-۲-۱۳
۳۹۹	مسئولیت کارفرما.....	۱-۴-۲-۲-۱۳
۴۰۰	مسئولیت سرپرست.....	۲-۴-۴-۲-۱۳
۴۰۱	مسئولیت کارگران.....	۳-۴-۴-۲-۱۳
۴۰۱	برنامه ریزی.....	۵-۴-۲-۱۳
۴۰۱	جلسات هماهنگی خدمه.....	۱-۵-۴-۲-۱۳
۴۰۲	ارتباطات رادیویی.....	۲-۵-۴-۲-۱۳
۴۰۳	ایمنی اطراف هلیکوپتر.....	۳-۵-۴-۲-۱۳
۴۰۳	چوکر بند.....	۶-۴-۲-۱۳
۴۰۳	مجموعه قلاب و چوکر.....	۷-۴-۲-۱۳
۴۰۴	چوکر بازکن.....	۸-۴-۲-۱۳
۴۰۴	بهره برداری گزینشی.....	۹-۴-۲-۱۳
۴۰۶	حمل چوب با هلیکوپتر در جنگل های شمال ایران.....	۵-۲-۱۳
۴۰۸	انتقال چوب با بالون.....	۳-۱۳
۴۰۸	تاریخچه خروج چوب با بالون.....	۱-۳-۱۳
۴۱۰	گاز و پاکت بالون.....	۲-۳-۱۳
۴۱۲	تجهیزات.....	۳-۳-۱۳
۴۱۲	بالون با شکل طبیعی.....	۱-۳-۳-۱۳
۴۱۴	یاردرد.....	۲-۳-۳-۱۳
۴۱۵	وسیله جابه جایی.....	۳-۳-۳-۱۳

ف □ بهره‌برداری پایدار جنگل

ماشین‌های مورد نیاز در دیو	۴-۳-۳-۱۳	۴۱۵
منطقه پارک	۵-۳-۳-۱۳	۴۱۵
اندازه بالون برای انتقال بار با حجم ۲ مترمکعب	۶-۳-۳-۱۳	۴۱۵
روش اجرا	۴-۳-۱۳	۴۱۶
چرخه کار	۱-۴-۳-۱۳	۴۱۷
کابل‌های اصلی و برگشت‌دهنده با یاردر با استوانه وینچ دوبل	۲-۴-۳-۱۳	۴۱۷
کابل حامل زنده معکوس و کابل اصلی با یاردر با استوانه وینچ دوبل	۳-۴-۳-۱۳	۴۱۹
بالون با کابل حامل رونده یا روان با یاردر با سه استوانه وینچ	۴-۴-۳-۱۳	۴۱۹
بالون با کابل اصلی و برگشت‌دهنده با دو یاردر با یک استوانه وینچ	۵-۴-۳-۱۳	۴۲۰

فصل چهاردهم: عملیات دیو (بارگیری کردن)..... ۴۲۳

مقدمه	۱-۱۴	۴۲۳
اصول راهنما	۲-۱۴	۴۲۳
اهداف	۳-۱۴	۴۲۴
بارگیری	۴-۱۴	۴۲۴
بارگیری از سطوح شیب‌دار	۱-۴-۱۴	۴۲۵
بارگیری با لودرهای هیدرولیکی با بازوی آونگی	۲-۴-۱۴	۴۲۵
لودر با چنگک بارگیری در محور جلو	۳-۴-۱۴	۴۲۹

فصل پانزدهم: عملیات حمل‌ونقل ثانویه..... ۴۳۱

عملیات حمل‌ونقل	۱-۱۵	۴۳۱
اهداف	۲-۱۵	۴۳۱
نتایج بالقوه عملیات نامناسب حمل	۳-۱۵	۴۳۱
فعالیت‌های توصیه‌شده	۴-۱۵	۴۳۲
کارایی حمل‌ونقل ثانویه	۵-۱۵	۴۳۳
هزینه حمل‌ونقل	۶-۱۵	۴۳۳
فشار متفاوت باد لاستیک‌ها	۷-۱۵	۴۳۵

۴۳۷	فصل شانزدهم: اثرات محیط‌زیستی بهره‌برداری جنگل
۴۳۷	۱-۱۶ صدمه به توده باقی‌مانده و زادآوری جنگل
۴۳۷	۱-۱-۱۶ مقدمه
۴۳۷	۲-۱-۱۶ وسعت صدمه
۴۳۸	۳-۱-۱۶ الگو، اندازه و توزیع صدمات
۴۳۹	۴-۱-۱۶ اثر صدمه به رشد درخت
۴۳۹	۱-۴-۱-۱۶ شیوع (انتشار) رنگ‌زدگی و/یا پوسیدگی در زخم‌ها
۴۴۰	۲-۴-۱-۱۶ اندازه پوسیدگی در ساقه‌های زخمی
۴۴۱	۳-۴-۱-۱۶ التیام زخم
۴۴۵	۵-۱-۱۶ ارزیابی اثرات محیط‌زیستی صدمه به توده سرپا و تجدیدحیات
۴۴۵	۱-۵-۱-۱۶ روش بررسی صدمه به توده سرپا و زادآوری
۴۴۵	۲-۵-۱-۱۶ صدمه به گروه‌های زادآوری در نوارهای وینچینگ
۴۴۶	۶-۱-۱۶ صدمه به توده سرپا و تجدیدحیات در جنگل آموزشی و پژوهشی خیرود
۴۴۶	۱-۶-۱-۱۶ صدمه به توده سرپا
۴۵۱	۲-۶-۱-۱۶ صدمه به گروه‌های زادآوری در نوارهای وینچینگ
۴۵۳	۷-۱-۱۶ ارزیابی اثرات بلندمدت صدمه به توده سرپا در طرح جنگل‌داری تاویر
۴۵۳	۱-۷-۱-۱۶ روش تحقیق
۴۵۴	۲-۷-۱-۱۶ نتایج
۴۵۴	۱-۲-۷-۱-۱۶ ارتباط بین گونه و درصد التیام زخم
۴۵۵	۲-۲-۷-۱-۱۶ ارتباط بین قطر درخت و درصد التیام زخم
۴۵۵	۳-۲-۷-۱-۱۶ ارتباط بین محل زخم و درصد التیام
۴۵۶	۴-۲-۷-۱-۱۶ ارتباط بین شدت زخم و درصد التیام زخم
۴۵۷	۶-۲-۷-۱-۱۶ ارتباط بین سن زخم و درصد التیام زخم
۴۵۸	۸-۱-۱۶ ارزیابی بلندمدت التیام زخم در درختان صدمه‌دیده در جنگل خیرود
۴۵۸	۱-۸-۱-۱۶ ارتباط بین گونه و درصد التیام
۴۵۸	۲-۸-۱-۱۶ ارتباط بین قطر درخت و درصد التیام
۴۵۸	۳-۸-۱-۱۶ ارتباط بین مساحت زخم و درصد التیام
۴۶۰	۴-۸-۱-۱۶ ارتباط بین شدت زخم و درصد التیام
۴۶۰	۵-۸-۱-۱۶ ارتباط بین شدت زخم و درصد التیام زخم

ک □ بهره‌برداری پایدار جنگل

- ۴۶۰ ..... ارتباط بین سن زخم و درصد التیام زخم ..... ۱۶-۱-۸-۶
- ۴۶۲ ..... اثرات محیط‌زیستی عملیات چوبکشی بر خاک جنگل ..... ۱۶-۲
- ۴۶۲ ..... مقدمه ..... ۱۶-۲-۱
- ۴۶۳ ..... تغییر فنون بهره‌برداری جنگل ..... ۱۶-۲-۲
- ۴۶۴ ..... تعریف ..... ۱۶-۲-۳
- ۴۶۵ ..... بافت خاک ..... ۱۶-۲-۳-۱
- ۴۶۵ ..... رطوبت خاک ..... ۱۶-۲-۳-۲
- ۴۶۸ ..... روش‌های کنترل کوبیدگی ..... ۱۶-۲-۳
- ۴۶۸ ..... اثر کوبیدگی بر ساختمان خاک و هیدرولوژی ..... ۱۶-۲-۴
- ۴۶۸ ..... اثرات غیرزنده ..... ۱۶-۲-۴-۱
- ۴۶۹ ..... نفوذ آب ..... ۱۶-۲-۴-۱-۱
- ۴۶۹ ..... رواناب و فرسایش خاک ..... ۱۶-۲-۴-۱-۲
- ۴۶۹ ..... اثرات زنده ..... ۱۶-۲-۴-۲
- ۴۷۰ ..... رشد و بقای درختان و لایهٔ علفی ..... ۱۶-۲-۴-۲-۱
- ۴۷۰ ..... جانوران خاک ..... ۱۶-۲-۴-۲-۲
- ۴۷۱ ..... عکس‌العمل‌های فیزیولوژیکی گیاهان ..... ۱۶-۲-۵
- ۴۷۱ ..... روابط آب و خاک ..... ۱۶-۲-۵-۱
- ۴۷۱ ..... تنظیم‌کننده‌های هورمونی رشد ..... ۱۶-۲-۵-۲
- ۴۷۱ ..... عناصر غذایی ..... ۱۶-۲-۵-۳
- ۴۷۲ ..... فتوسنتز ..... ۱۶-۲-۵-۴
- ۴۷۲ ..... تنفس ..... ۱۶-۲-۵-۵
- ۴۷۳ ..... زادآوری توده و رویش درخت ..... ۱۶-۲-۶
- ۴۷۳ ..... زادآوری توده‌های جنگلی ..... ۱۶-۲-۶-۱
- ۴۷۴ ..... رویش گیاهان بعد از مرحلهٔ نونهالی ..... ۱۶-۲-۶-۲
- ۴۷۴ ..... رشد ریشه ..... ۱۶-۲-۶-۳
- ۴۷۸ ..... اثر روش خروج چوب گرده‌بینهٔ کوتاه بر خاک در جنگل خیرود ..... ۱۶-۲-۷
- ۴۸۰ ..... ارتباط بین به‌هم‌خوردگی ظاهری خاک و مقاومت به نفوذ در جنگل خیرود ..... ۱۶-۲-۸
- ۴۸۰ ..... منطقهٔ مورد پژوهش ..... ۱۶-۲-۸-۱
- ۴۸۱ ..... روش پژوهش ..... ۱۶-۲-۸-۲

۴۸۲	نتایج..... ۳-۸-۲-۱۶
۴۸۵	شیاری شدن مسیرهای چوبکشی..... ۹-۲-۱۶
۴۸۵	تعریف..... ۱-۹-۲-۱۶
۴۸۶	تأثیر تردد اسکیدر بر شیاری شدن مسیرهای چوبکشی در جنگل خیرود..... ۲-۹-۲-۱۶
۴۸۹	بازیابی خصوصیات فیزیکی خاکهای متراکم‌شده جنگلی..... ۱۰-۲-۱۶
۴۸۹	نرخ بازیابی..... ۱-۱۰-۲-۱۶
۴۹۰	کنترل فرایندهای طبیعی بازیابی خاکهای کوبیده‌شده..... ۲-۱۰-۲-۱۶
۴۹۱	بررسی بازیابی بلندمدت خصوصیات فیزیکی خاک در جنگل خیرود..... ۳-۱۰-۲-۱۶
۴۹۲	تخلخل خاک..... ۱-۳-۱۰-۲-۱۶
۴۹۳	مقاومت به نفوذ..... ۲-۳-۱۰-۲-۱۶
۴۹۵	بهره‌برداری و هیدرولوژی جنگل..... ۳-۱۶
۴۹۵	اثرات هیدرولوژیکی برداشت چوب..... ۱-۳-۱۶
۴۹۶	اثرات بهره‌برداری جنگل در هدررفت خاک..... ۲-۳-۱۶
۴۹۸	گردش آب در جنگل..... ۳-۳-۱۶
۴۹۹	تأثیر جنگل در باران‌ربایی..... ۱-۳-۳-۱۶
۴۹۹	تأثیر جنگل در مقدار تمرکز برف..... ۲-۳-۳-۱۶
۵۰۰	تأثیر جنگل در نفوذ آب در خاک..... ۳-۳-۳-۱۶
۵۰۰	تأثیر جنگل در رژیم آبی خاک..... ۴-۳-۳-۱۶
۵۰۰	فعالیت‌های مدیریتی جنگل..... ۴-۳-۱۶
۵۰۱	اثرات بهره‌برداری جنگل روی کمیت آب..... ۵-۳-۱۶
۵۰۲	اثرات بهره‌برداری جنگل روی کیفیت آب..... ۶-۳-۱۶
۵۰۳	مدیریت پوشش گیاهی و کیفیت آب..... ۷-۳-۱۶
۵۰۳	اثرات بهره‌برداری جنگل روی تغییر مواد مغذی..... ۱-۷-۳-۱۶
۵۰۴	اثر پوشش گیاهی بر مقدار رواناب..... ۲-۷-۳-۱۶
۵۰۴	تأثیر پوشش جنگلی ناشی از گزینه‌های مختلف بهره‌برداری بر کمیت و کیفیت رواناب و تولید رسوب در جنگل خیرود..... ۸-۳-۱۶
۵۰۶	رابطه بین مقدار رواناب و بارندگی..... ۱-۸-۳-۱۶
۵۰۶	رابطه بین مقدار رسوب و بارندگی..... ۲-۸-۳-۱۶
۵۰۸	رابطه بین مقدار رواناب و رسوب..... ۳-۸-۳-۱۶

۵۱۰.....	۴-۱۶ مدیریت پایدار بهره‌برداری جنگل‌ها
۵۱۱.....	۵-۱۶ بهره‌برداری کم‌اثر
۵۱۱.....	۱-۵-۱۶ مقدمه
۵۱۱.....	۲-۵-۱۶ تاریخچه RIL در جنگل‌های گرمسیری
۵۱۲.....	۳-۵-۱۶ تفاوت جنگل‌های گرمسیری با مناطق معتدله
۵۱۲.....	۴-۵-۱۶ بهره‌برداری کم‌اثر (RIL) چیست؟
۵۱۳.....	۵-۵-۱۶ پژوهش‌های انجام گرفته
۵۱۴.....	۶-۵-۱۶ اجرای بهره‌برداری کم‌اثر
۵۱۴.....	۶-۱۶ ارزیابی بهره‌برداری جنگل
۵۱۵.....	۱-۶-۱۶ اصول راهنما
۵۱۵.....	۲-۶-۱۶ اهداف
۵۱۶.....	۳-۶-۱۶ نتایج بالقوه حاصل از ارزیابی بهره‌برداری نامناسب
۵۱۶.....	۴-۶-۱۶ فعالیتهای توصیه‌شده
۵۱۷.....	منابع



## پیشگفتار

هدف بهره‌برداری جنگل دستیابی به طرح‌ها و اجرای عملیاتی است که از نظر فنی امکان‌پذیر، از لحاظ اقتصادی به‌صرفه، به لحاظ محیط‌زیستی سالم و کم‌خطر و از نظر حقوقی مقبول باشد. بهره‌بردار باید کار خود را به نحوی هنرمندانه انجام دهد که ضمن عرضه چوب کافی با کمترین ضایعات، ارزان و با کیفیت خوب، به نقش خدماتی و حفظ قدرت تولید جنگل توجه داشته باشد. بهره‌برداری شامل تمام فعالیت‌ها از قطع درخت تا تحویل چوب به کارخانه است که اگر به‌درستی برنامه‌ریزی و اجرا شود سود پیش‌بینی‌شده را محقق خواهد ساخت. در مقابل، طراحی و اجرای ضعیف برنامه‌ها پرهزینه خواهد بود و منجر به صدمه‌های محیط‌زیستی، افت زیاد چوب، استفاده محدود از منابع موجود و صدمه به نیروی کار می‌شود. از این رو، مؤلفان در این نوشتار سعی کردند ضمن بر شمردن تجهیزات و ماشین‌های بهره‌برداری جنگل، با توجه به پیشرفت‌های انجام‌شده، ماهیت اجرایی و اثرات محیط‌زیستی سیستم‌های بهره‌برداری از جنگل را نیز ارائه کنند. مدیریت بهره‌برداری جنگل می‌تواند کالاها و خدمات جنگلی به‌ویژه تأمین محصولات چوبی را افزایش داده، بدین‌وسیله اشتغال و درآمد اضافی ایجاد کند و از طریق فرایند تجارت و تبدیل محصولات جنگلی ارزش‌افزوده فراهم سازد و درآمد و بازده بیشتر سرمایه‌گذاری را به‌دنبال داشته باشد. منابع جنگلی با خاصیت بازاریابی طبیعی را می‌توان چنان اداره کرد که با حفاظت از محیط‌زیست نیز همخوانی داشته باشد. در این کتاب سعی شد تا حدالامکان به همه مسائل و جنبه‌های مختلف فرایند بهره‌برداری جنگل پرداخته شود، ولی به هر حال گستردگی برخی موضوعات منجر شد تا نتوان به‌طور کامل به همه آنها پرداخت. با توجه به این که تجهیزات و سیستم‌های بهره‌برداری در حال تغییر یا اصلاح بوده و نظریه‌های جدیدی نیز بیان شده است، تلاش شد ضمن طرح مبانی بهره‌برداری جنگل، از جدیدترین مقالات و منابع علمی منتشرشده در این خصوص به‌ویژه با تأکید بر جنگل‌های شمال ایران نیز استفاده شود. این کتاب با هدف تهیه یک منبع درسی برای دروس "بهره‌برداری جنگل" و "حمل‌ونقل چوب" در مقطع کارشناسی و دروس "روش‌های بهره‌برداری جنگل" و "پیامدهای عملیات مهندسی جنگل" در مقطع کارشناسی‌ارشد و درس "طراحی سیستم‌های مهندسی جنگل" در مقطع دکتری نگارش شده است. امید است مجموعه مطالب این کتاب بتواند اطلاعاتی مفید در اختیار دانشجویان و پژوهشگران عزیز قرار دهد. نویسندگان این مجموعه را بدون عیب و نقص نمی‌دانند و علاقه‌مندند تا دانشجویان و پژوهشگران عزیز، نظرات و پیشنهادهای اصلاحی خود را ارسال کنند تا در ویرایش‌ها و چاپ‌های بعدی کتاب اعمال شود.

با احترام

جورغلامی - مجنونیان