وزارت علوم تحقیقات و فن آوری
دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان
دانشکده جنگلداری و فناوری چوب

اثر سن جاده های جنگلی و فاصله از جاده ها بر تنوع درختان و درختچه ها

نگارش

زینب زادسر

اساتید راهنما

شعبان شتایی

هاشم حبشی

استاد مشاور

مجید لطفعلیان

بهار 1389

چکیده:

به منظور بررسی اثر سن و فاصله از جاده ها از تودهٔ جنگلی تحقیقی برروی تنوع، یکنواختی و غنای گونه های درختی و درختچه ای در جنگل های حوزه نکاظالم ـ رود صورت گرفت.

بعد از بررسی نقشه های موجود از جنگل های شمال این منطقه به دلیل دارا بودن 2 جاده با 2 سن متفاوت در یک سری، انتخاب گردید. با تهیه نقشه شیب، جهت، ارتفاع و تیپ تودهٔ جنگلی و نقشهٔ جاده های موجود و روی‌هم‌اندازی نقشه‌ها با استفاده از نرم‌افزار ArcGIS 9.2 دو منطقه با شیب، جهت، ارتفاع و تیپ یکسان مشخص گردید (دو منطقه کاملاً همگن) و تنها عامل تأثیرگذار سن جاده در دو منطقه در نظر گرفته شد. سپس قطعات نمونه 200 مترمربعی به شکل نواری و عمود بر جاده تا عمق 100 متر و 4 نوار مجاور هم در هر سن جاده مورد آماربرداری قرار گرفت.

قطر و نوع گونه ثبت و در نرم افزار Excel بانک اطلاعات مربوط به هر قطعهٔ نمونه تشکیل گردید. سپس مقادیر تنوع، یکنواختی و غنا توسط نرم‌افزار Ecological Methodology (EM) محاسبه گردید و نمودارهای مربوط به آن ترسیم گردید و مقایسات بین دو سن جاده و پلات های مربوط به هر سن جاده توسط نرم افزار SPSS 2007 توسط آزمون های t-test و ANOVA صورت گرفت و تمامی آزمون ها عدم معنی دار در منطقه را نشان دادند.

کلمات کلیدی: EM، تنوع، یکنواختی، غنا

فهرست مطالب

فصل اول 1
1 ـ کلیات 1
1_1ـ مقدمه 1
1_2ـ کلیات 6
1_2_1ـ تنوع زیستی 6
1_2_2ـ شاخص های مورد استفاده در محاسبهٔ تنوع زیستی 7
1_2_3ـ معیارهای محاسبهٔ ناهمگنی 7
1_2_3_1ـ شاخص تنوع سیمسون 7
1_2_3_2ـ شاخص تنوع شنون ـ وینر 8
1_2_4ـ معیارهای اندازه گیری یکنواختی 11
1_2_4_1ـ شاخص یکنواختی سیمسون 11
1_2_4_2ـ شاخص یکنواختی اسمیت ـ ویلسون 13
1_2_5ـ معیار اندازه گیری غنای گونه‌ای 14
1_2_5_1ـ شاخص غنای مارگالف 14
فصل دوم 15
2 ـ پیشینهٔ تحقیق 15
2_1ـ تحقیقات انجام شده در داخل کشور 15
2_1ـ مطالعات انجام شده در خارج از کشور 16
فصل سوم 26
3 ـ مواد و روش ها 26
3_1ـ موقعیت جغرافیایی 26
3 ـ 2 ـ وضعیت آب و هوا 27
3 ـ 3 ـ توپوگرافی 28
3 ـ 4 ـ وضعیت پوشش گیاهی 28
3 ـ 5 ـ زمین شناسی 29
3 ـ 6 ـ وضعیت جاده ها در منطقه 29
3 ـ 7 ـ وسایل و نقشه های مورد استفاده 30
3 ـ 8 ـ روش تحقیق 31
3 ـ 8 ـ 1 ـ یافتن منطقهٔ مناسب 31
3 ـ 8 ـ 2 ـ تهیه نقشه کلاسه های شیب، جهت و ارتفاع 31
3 ـ 9 ـ قطعه بندی 36
3 ـ 10 ـ اندازه گیری در قطعات نمونه 37
3 ـ 11 ـ تشکیل بانک اطلاعاتی 38

3 ـ 12 ـ شاخص های مورد استفاده در محاسبهٔ تنوع زیستی 38
3 ـ 13 ـ تعیین سطح حداقل 39
3 ـ 14 ـ تأثیر میزان فاصله جاده از تودهٔ جنگلی بر روی تنوع گونه های درختی اطراف جاده 41
3 ـ 15 ـ تأثیر سن جاده بر روی تنوع گونه های درختی و درختچه ای اطراف جاده 42
فصل چهارم 43
4 ـ 1 ـ تعیین سطح حداقل 43
4 ـ 1 ـ 1 ـ مقایسه مقادیر تنوع، یکنواختی و غنا با افزایش فاصله از جاده در قطعات نمونه 1200 متر مربعی 46
4 ـ 1 ـ 2 ـ مقایسه شاخص های تنوع، یکنواختی و غنا بین دو جاده در قطعات نمونه 1200 متر مربعی 46
4 ـ 2 ـ نتایج بررسی در قطعات نمونه 200 متر مربعی 50
4 ـ 2 ـ 1 ـ مقایسه مقادیر تنوع، یکنواختی و غنای گونه های درختی و درختچه ای با افزایش فاصله از جاده در قطعات نمونه 200 متر مربعی 51
4 ـ 2 ـ 2 ـ مقایسه شاخص های تنوع و یکنواختی بین دو جاده در قطعات نمونه 200 متر مربعی 52
4 ـ 2 ـ 4 ـ مقایسه نمودار دو جاده در قطعات نمونه 200 متر مربعی 54
4 ـ 2 ـ 5 ـ واریانس اختلاف ها با افزایش فاصله از جاده در قطعات نمونه 200 متر مربعی 55
4 ـ 3 ـ نتایج بررسی در قطعات نمونه 400 متر مربعی 58
4 ـ 3 ـ 1 ـ مقایسه مقادیر تنوع، یکنواختی و غنای گونه های درختی و درختچه ای با افزایش فاصله از جاده در قطعات نمونه 400 متر مربعی 59
4 ـ 3 ـ 2 ـ مقایسه شاخص های تنوع، یکنواختی و غنا بین دو جاده در قطعات نمونه 400 متر مربعی 59
4 ـ 3 ـ 3 ـ مقایسه نمودار دو جاده در قطعات نمونه 400 متر مربعی 60
4 ـ 3 ـ 4 ـ واریانس اختلاف ها با افزایش فاصله از جاده در قطعات نمونه 400 متر مربعی 63
4 ـ 4 ـ نتایج بررسی در قطعات نمونه 600 متر مربعی 59
4 ـ 4 ـ 1 ـ مقایسه مقادیر تنوع، یکنواختی و غنای گونه های درختی و درختچه ای با افزایش فاصله از جاده در قطعات نمونه 600 متر مربعی 65
4 ـ 4 ـ 2 ـ مقایسه شاخص های تنوع، یکنواختی و غنا بین دو جاده در قطعات نمونه 600 متر مربعی 66
4 ـ 4 ـ 3 ـ مقایسه نمودار دو جاده در قطعات نمونه 600 متر مربعی 66
4 ـ 4 ـ 4 ـ واریانس اختلاف ها با افزایش فاصله از جاده در قطعات نمونه 600 متر مربعی 70
فصل پنجم 72
5 ـ نتایج و بحث 72
5 ـ 1 ـ پیشنهادها 75
5 ـ 2 ـ پیشنهادهای اجرائی 75

فهرست جدول‌ها

جدول شماره 3ـ1ـ کد کونه های موجود در منطقهٔ مورد مطالعه 38
جدول 4 ـ 1 ـ خلاصه آماری شاخص های تنوع و یکنواختی در جاده 32 و 12 ساله 43
جدول 4 ـ2ـ مقایسه تنوع و یکنواختی با افزایش فاصله از جاده 45
جدول 4 ـ 3 ـ مقایسه تنوع و یکنواختی بین دو جاده 45
جدول 4 ـ 5 ـ خلاصه آماری شاخص های تنوع، یکنواختی و غنا در جاده 33 ساله و 12 ساله 51
جدول 4 ـ 6 ـ مقایسه تنوع و یکنواختی با افزایش فاصله از جاده 52
جدول 4 ـ 7 ـ مقایسه تنوع و یکنواختی بین دو جاده 53
جدول شمارهٔ 4 ـ 9 ـ خلاصه آماری شاخص های تنوع، یکنواختی و غنا در جاده 33 ساله و 12 ساله 59
جدول شمارهٔ 4 ـ 10 ـ مقایسه تنوع و یکنواختی با افزایش فاصله از جاده 60
جدول شمارهٔ 4 ـ 11 ـ مقایسه شاخص های تنوع، یکنواختی و غنا بین دو جاده 61
جدول 4 ـ 13 ـ خلاصه آماری شاخص های تنوع، یکنواختی و غنا در جاده 33 ساله و 12 ساله 69
جدول 4 ـ13ـ مقایسه تنوع و یکنواختی با افزایش فاصله از جاده 70
جدول 4 ـ 14 ـ مقایسه تنوع و یکنواختی بین دو جاده 70
جدول 4 ـ 15 ـ معنی داری یا عدم معنی‌داری در سطح احتمال 95% در تمامی مقایسات مربوط به قطعات نمونه 73

فهرست شکل‌ها

شکل 3ـ1ـ موقعیت منطقه مورد مطالعه 27
شکل 3 ـ 2 ـ نقشه ارتفاع سری 2 بخش 1 منطقه نکاظالم رود 32
شکل 3 ـ 3 ـ نقشه شیب سری 2 بخش 1 منطقه نکاظالم رود 33
نقشه 3 ـ 4 ـ نقشه جهت سری 2 بخش 1 منطقه نکاظالم رود 34
شکل 3 ـ 5 ـ نقشه تیپ سری 2 بخش 1 منطقه نکاظالم رود 35
شکل 3 ـ 6 ـ نقشه جاده سری 2 بخش 1 منطقه نکاظالم رود 36
شکل 3ـ 7ـ نحوهٔ پلات بندی در مجاورت جاده 37
شکل 3ـ7ـ روش پلات حلزونی برای تعیین سطح حداقل 40
شکل 4 ـ 1 ـ نمودار میانگین شاخص تنوع سیمسون در قطعات نمونه با سطوح مختلف در جاده 33 43
شکل 4 ـ 2 ـ نمودار میانگین شاخص تنوع سیمسون در قطعات نمونه با سطوح مختلف در جاده 12 44
شکل 4 ـ 3 ـ نمودار میانگین شاخص یکنواختی اسمیت ـ ویلسون در قطعات نمونه با سطوح مختلف در جاده 33 44
شکل 4 ـ 4 ـ شاخص تنوع سیمسون در قطعات نمونه 1200 متر مربع 47
شکل 4 ـ 5 ـ شاخص تنوع شنون در قطعات نمونه 1200 متر مربع 48
شکل 4 ـ 6 ـ شاخص یکنواختی سیمسون در قطعات نمونه 1200 متر مربع 48
شکل 4 ـ 7 ـ شاخص یکنواختی اسمیت ـ ویلسون در قطعات نمونه 1200 متر مربع 49
شکل 4 ـ 8 ـ شاخص غنای مارگالف در قطعات نمونه 1200 متر مربع 49
شکل ـ 4 ـ 9 ـ شاخص تنوع سیمسون در قطعات نمونه 200 متر مربع 53
شکل 4 ـ2 ـ شاخص تنوع شانون در قطعات نمونه 200 متر مربع 53
شکل 4 ـ 3 ـ شاخص یکنواختی سیمسون در قطعات نمونه 200 متر مربع 54
شکل 4 ـ 4 ـ شاخص یکنواختی اسمیت ـ ویلسون در قطعات نمونه 200 متر مربع 54
شکل 4 ـ 5 ـ شاخص غنای مارگالف در قطعات نمونه 200 متر مربع 55
شکل 4 ـ 6 ـ شاخص تنوع سیمسون با فاصله از جاده در قطعات نمونه 200 متر مربع 55
شکل 4 ـ 7 ـ شاخص یکنواختی اسمیت ـ ویلسون با فاصله از جاده در قطعات نمونه 200 متر مربع 56
شکل 4 ـ 8 ـ شاخص غنای مارگالف با فاصله از جاده در قطعات نمونه 200 متر مربع 56
شکل 4 ـ 9 ـ شاخص تنوع سیمسون در قطعات نمونه 400 متر مربع 60
شکل 4 ـ 10 ـ شاخص تنوع شنون در قطعات نمونه 400 متر مربع 61
شکل 4 ـ 11 ـ شاخص یکنواختی سیمسون در قطعات نمونه 400 متر مربع 61
شکل 4 ـ 12 ـ شاخص یکنواختی اسمیت ـ ویلسون در قطعات نمونه 400 متر مربع 62
شکل 4 ـ 13 ـ شاخص غنای مارگالف در قطعات نمونه 400 متر مربع 62
شکل 4 ـ 14 ـ شاخص تنوع سیمسون با فاصله از جاده در قطعات نمونه 400 متر مربع 63
شکل 4 ـ 15 ـ شاخص یکنواختی اسمیت ـ ویلسون با فاصله از جاده در قطعات نمونه 400 متر مربع 64
شکل 4 ـ 16 ـ شاخص غنای مارگالف با فاصله از جاده در قطعات نمونه 400 متر مربع 64
شکل 4 ـ 17 ـ شاخص تنوع سیمسون در قطعات نمونه 600 متر مربع 67

شکل 4 ـ 18 ـ شاخص تنوع شانون در قطعات نمونه 600 متر مربع 68
شکل 4 ـ 19 ـ شاخص یکنواختی سیمسون در قطعات نمونه 600 متر مربع 68
شکل 4 ـ 20 ـ شاخص یکنواختی اسمیت ـ ویلسون در قطعات نمونه 600 متر مربع 69
شکل 4 ـ 21 ـ شاخص غنای مارگالف در قطعات نمونه 600 متر مربع 69
شکل 4 ـ 22 ـ شاخص تنوع سیمسون با افزایش فاصله از جاده در قطعات نمونه 600 متر مربع 70
شکل 4 ـ 23 ـ شاخص یکنواختی اسمیت ـ ویلسون با افزایش فاصله از جاده در قطعات نمونه 600 متر مربع 70
شکل 4 ـ 24 ـ شاخص غنای مارگالف با افزایش فاصله از جاده در قطعات نمونه 600 متر مربع 71

فصل اول

1 ـ کلیات

1ـ1ـ مقدمه

جاده ها از جمله مستحدثات در جنگل می‌باشد که در بسیاری از موارد مرز پارسل ها را تشکیل می‌دهند. احداث جاده در جنگل از ضروریات کار، مدیریت و حفاظت در جنگل می‌باشد؛ جاده در جنگل زیربنای اصلی اجرای موفق هر طرح جنگلداری یا به عبارتی شاهرگ حیاتی طرح است و طراحی و احداث شبکه جاده جنگلی از فاکتورهای مهمی است که در امر حفاظت، نگهداری، پرورش و توسعه جنگل و بهره برداری مکانیزه نقش اساسی و با اهمیتی دارد.

جهت انجام فعالیت های مختلف از جمله دسترسی به جنگل، بهره برداری، مدیریت حیات وحش، تفریح و تفرج، مقابله با آتش سوزی، مبارزه با آفات و حشرات نیازمند به احداث جاده های جنگلی می‌باشیم. (اشمیت[1] 1986،کوئین[2] وهمکاران1997).

در سالهای اخیر توجه به اثرات اکولوژیکی جاده‌ها بر روی اکوسیستم‌ها و چشم اندازها افزایش یافته است که شاهد این مدعا تحقیقات زیادی است که در دنیا انجام شده است که از جمله آن می توان به تحقیقات (اندروس[3]،1990؛ بنت[4]، 1991؛ فورمان و الکساندر[5]، 1998؛ اشپلربرگ[6]، 1998) اشاره نمود.

1- Smith
2- Queen
3- Andrews
4- Bannet
5- Forman & Alexandr
6- Spellerberg

به علاوه از آن جایی که جاده های جنگلی بر روی انواع رویشگاهای مختلف اطلاعات حیاتی و مهمی را در مورد تغییرات اکوسیستم های اطراف آن در اختیار ما قرار می‌دهد و آگاهی از این تغییرات در طول زمان و میزان تأثیر آنها به مدیریت بهتر جنگل منجر می‌شود، مدیران مربوطه را به تلاش برای طراحی و ساخت جاده هایی با کمترین خسارت و خطر ترغیب می‌نماید.

جوامع گیاهی دائماً در اثر فعالیت‌های انسان و عوامل طبیعی در حال تغییر است و متأسفانه بسیاری از این تغییرات اثر منفی بر جوامع زنده دارند. (میرداوودی، 1384)

علیرغم اثرات مثبت زیادی که جاده ها دارند، سبب از بین رفتن سطح زیادی از جنگل ها شده در واقع با احداث جاده های جنگلی فضای خالی همانند نوارهای برش یکسره در داخل جنگل ایجاد می‌گردد و این سطح خالی از میزان رویش کل جنگل کاسته خواهد شد.

احداث جاده بر روی ساختار اکوسیتم ها، پویایی و عملکرد آنها اثر می‌گذارد و اثرات مستقیمی را بر روی اجزای اکوسیستم از جمله ترکیب گونه ها دارد. ساخت جاده ها باعث تخریب مستقیم و برداشت اکوسیستم‌های موجود و شکل‌گیری مجدد ترکیب پوشش گیاهی می‌گردد. به این ترتیب جاده ها، اثرات اکولوژیکی گسترده اولیه (مستقیم) و ثانویه (غیر مستقیم) بر روی چشم اندازها دارند. اثرات جاده ها بر روی بخش های زنده و غیرزنده اکوسیستم های آبی و خاکی بایست مورد بررسی قرار گیرد. (فورمان[1] و همکاران، 2002)

جاده ها اغلب به عنوان فاکتورهای مهم در موفقیت هجوم گونه های گیاهی و جانوری خارجی و غیربومی به حساب می‌آیند. (گلبارد و بلنپ[2]، 2003)

ساخت جاده ها باعث قطع درختان در عرض مشخص، تخریب گسترده و معنی‌دار خاک مانند جابجایی، مخلوط کردن و فشردگی لایه های مختلف آن، کاهش مواد غذایی خاک، افزایش رواناب و رسوبات و فرسایش (مکینتاژ و لافان[3] ، 2005) و گسترش پوشش های گیاهی خارجی و غیر بومی

1- Forman
2- Gelbard & Belnap
3- McIntosh & Laffan

می‌شود (پارندز و جونز[1]، 2000). شرایط محیطی جاده و حاشیه آن از قبیل نور در دسترس و رطوبت خاک به عنوان موانع محیطی رفتار می‌کنند و بر استقرار گونه‌های غیربومی اثر می‌گذارند (نیوسام و نوبل[2]، 1986؛ پارندز و جونز، 2000).

به مرور زمان با افزایش سن جاده‌های جنگلی و تغییر در بسیاری از عوامل در درختان و درختچه‌های اطراف جاده مانند درصد تاج پوشش، قطر تنه، میزان زادآوری و ورود برخی از گونه‌هایی که در گذشته در منطقه وجود نداشته و همچنین با زادآوری و افزایش تعداد این گونه‌ها تغییر در تنوع گونه‌های درختی و درختچه‌ای مشاهده می‌گردد. (میرزایی، 1383)

جاده‌ها بر روی مؤلفه‌های بسیاری از جمله مؤلفه‌های غیر زنده اکوسیستم‌ها شامل هیدرولوژی، مکانیک رسوبات، و حمل و نقل خرد و خاشاک جنگل، شیمی آب و هوا، میکروکلیما و سطوح سر و صدا ، باد و نور کنار جاده تأثیر می‌گذارند. میزان و شدت تأثیر جاده‌ها مختلف می باشد و بستگی به وضعیت شیب و بادهای غالب و پوشش زمین‌های اطراف دارد (فورمان والکساندر، 1998). جاده‌ها بر روی الگوهای مسیر بادی و سرعت آنها، دما، رطوبت نسبی، و میزان تابش دریافتی اثر می‌گذارند. به‌طورکلی کناره‌های جاده‌ها متلاطم و آشفته‌تر، گرم‌تر، خشک‌تر، و نورخیزتر می‌باشد. (فورمان و همکاران، 2003)

در حاشیه‌های جاده‌ها نور فراوان، و رقابت کمی بین بوته‌ها و درختان برای هرزابها وجود دارد و جریان سریع مواد غذایی به صورت دوره‌ای در آنها وجود دارد. دسترسی آسان به فاکتورهای محدود کننده از جمله (نور، آب، و مواد غذایی) که با مکانیسم‌های تهاجمی گونه‌ها در پراکنده شدن ترکیب شده است، دخالت‌های مکرر انسانی، و گسترش و وسعت کناره‌های جاده‌ها به صورت پیوسته تا صدها کیلومتر، این مناطق را به صورت آسان و مناسب برای گونه هادست یافتنی کرده است (دیویس[3] و همکاران 2000، جونز و پارندز، 2003) قطع درختان در هنگام ساخت جاده های جنگلی باعث افزایش میزان نور و سطوح فعالیت فتوسنتزی اشکوب زیرین (بوکلی[4] و همکاران، 2003) و بالا رفتن دما در

4- Parendes & Jones
5- Newsome & Noble
5- Davis
6- bukley

حاشیه جاده، و ازدیاد سرعت باد می شوند، بنابراین باعث تغییرات میکرو و احتمالا ماکروکلیمایی گردیده و در نتیجه بر روی میزان رطوبت خاک و اشکوب علفی مجاور نیز تأثیر می‌گذارند (دلگادو[1] و همکاران، 2007). شدت نور و دما از حاشیه جاده به سمت بخش‌های داخلی جنگل کاهش معنی‌داری را نشان می‌دهد در حالیکه میزان رطوبت افزایش نسبی را نشان می‌دهد (دلگادو و همکاران، 2007).

همچنین با احداث جاده در جنگل و انجام عملیات خاکبرداری و خاکریزی دخل و خرج آب دستخوش تغییر می‌گردد. بنابراین با احداث جاده‌های جنگلی تغییراتی در مشخصه‌های کمی درختان و درختچه‌ها نظیر قطر، ارتفاع، رویه زمینی و حجم درختان جنگلی ایجاد می‌گردد (میزان این عوامل در رویشگاه‌های مختلف بسته به شرایط محیطی متفاوت می‌باشد) که تعیین این مشخصه‌ها در امر مدیریت و حفاظت جنگل از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. همچنین تنوع گونه های درختی و درختچه ای نیز دستخوش تغییر می‌گردد. زیرا عواملی مانند رطوبت، نور، مواد معدنی خاک، تغییر کرده و باعث می‌شود شرایط برای استقرار گونه‌ها متفاوت گردد. (میرزایی، 1383)

عرصه‌هایی که تاج پوشش بازتری دارند بیشتر مورد هجوم گونه‌های غیربومی (پارندز و جونز، 2000) و نورپسند قرار می‌گیرند (آروالو[2] و همکاران، 2005).

همچنین عواملی مانند شیب، جهت، ارتفاع از سطح دریا و ... در افزایش و یا کاهش عوامل کمی و کیفی و تنوع گونه‌های درختی و درختچه‌ای مؤثر هستند.

تنوع زیستی جهت ادامه حیات بشر، مسائل اقتصادی پایداری و عملکرد اکوسیستم ها امری ضروری است. بشر تقریباً با 20 گونه گیاهی بیش از 80 درصد نیازهای غذایی خود را مرتفع می‌کند. حساسیت‌های علمی و سیاسی برروی مسئله تنوع زیستی به دلیل افزایش نرخ انقراض گونه ها به دلیل فعالیت‌های انسانی به شکل چشم گیری امروزه افزایش یافته است. (سهرابی 1385)

1- Delgado
2- Arevalo

تنوع زیستی دارای معنای بسیار گسترده ای بوده و از تنوع ژنتیکی تا تنوع اکوسیستم‌ها را شامل می‌شود. تنوع گونه‌ای یکی از مؤلفه‌های مهم تنوع زیستی است که به تنوع در سطح محلی و یا منطقه‌ای اشاره می‌کند. (سهرابی، 1385)

از زمان اجرای طرح‌های جنگلداری و بهره برداری از جنگل‌ها در قالب طرح‌های جنگلداری زمان زیادی نمی‌گذرد (حدوداً نزدیک به 40 سال) و از آن زمان تا کنون جاده‌هایی در جنگل برای اهداف مختلف مدیریتی و بهره برداری از جنگل‌ها ایجاد و ساخته شده است. تأثیر این جاده‌ها در طول زمان با توجه به توالی و دینامیک توده‌های جنگلی می‌تواند متفاوت باشد در این تحقیق مسأله این است که آیا تنوع گونه‌های درختی و درختچه‌ای در اطراف جاده‌های جنگلی با سنین مختلف ساخت متفاوت می‌باشد و این تفاوت به چه صورت است و روند تغییرات مکانی و زمانی آن چگونه است.

بنابراین شناخت اثر جاده‌های جنگلی بر درختان و توده‌های جنگلی حاشیه جاده از اهمیت بسزایی برخوردار است که در جنگل‌های پهن برگ کشور ما کمتر به آن پرداخته شده است.

با توجه به موارد فوق، مقرر گردید تا تحقیقی با سؤالات زیر صورت گیرد:

1) آیا وجود جاده‌های جنگلی موجب تغییر در تنوع گونه های درختی و درختچه‌ای گردیده است؟

2) تأثیر سن جاده بر تنوع درختی و درختچه ای در توده‌های مجاور جاده چگونه است؟

3) آیا میزان فاصله توده از جاده بر میزان تنوع گونه‌های درختی و درختچه‌ای مؤثر است؟

بر اساس سؤالات مطرح شده فرضیه‌های این تحقیق عبارتند از:

1) سن جاده بر روی تنوع گونه های درختی و درختچه‌ای توده‌های اطراف جاده تأثیر دارد.

2) تنوع گونه‌های درختی و درختچه‌ای از جاده به سمت داخل توده کاهش می‌یابد.

3) میزان فاصله جاده از توده جنگلی بر روی تنوع گونه‌های درختی و درختچه‌ای توده‌های اطراف جاده تأثیر دارد.

اهداف:

1) بررسی اثر سن جاده‌های جنگلی بر روی تنوع گونه‌های درختی و درختچه‌ای به طور کلی جاده.

2) تعیین تغییر تنوع گونه‌های درختی و درختچه‌ای در اطراف جاده‌های جنگلی.

3) تعیین میزان فاصله مؤثر جاده بر روی تنوع گونه‌های درختی و درختچه‌ای.

1_2_ کلیات:

از نظر محیط و ملل متحد[1] هرگونه تغییرپذیری بین موجودات زنده در تمام منابع شامل: زمینی، دریایی، سایر اکوسیستم های آبی و فرآیندهای اکولوژیکی آن را تنوع زیستی می نامند که شامل تنوع داخل گونه ای، بین گونه ای و اکوسیستم ها است. ارزیابی تنوع زیستی درک انسان را از تغییرات جنگل ها و محیط زیست بهبود می بخشد. تنوع گونه ای را با مؤلفه های غنا و یکنواختی می سنجند. (پوربابایی، 1384)

درختان در اجتماع زیستی خود به صورت جنگل ها به عنوان یکی از مهمترین سیستم های زیست محیطی به حساب می آیند، جدا از اهمیت اقتصادی، بی تردید جنگل ها تضمین کننده بقا و پایداری آب، خاک و هوای سالم هر سرزمینی بوده و پشتوانه مطمئنی برای نگهداری و توسعه کشاورزی و سایر منابع تغذیه انسان محسوب می شوند. (مجنونیان 1365)

1_2_1_ تنوع زیستی

تنوع زیستی از مفاهیم مهم در بوم شناسی و مدیریت پوشش گیاهی است. تنوع گونه‌ای از دو مؤلفه تشکیل شده است که اولی مربوط به تعداد گونه‌هاست و به آن غنای گونه‌ای اطلاق می‌گردد. دومین مؤلفه تنوع یکنواختی است که به توزیع افراد گونه‌ها مربوط می شود. البته تنوع گونه ای فقط برحسب تعداد افراد گونه ها نیست بلکه می توان تنوع را برحسب پوشش تاجی و یا وزن تودهٔ زندهٔ گونه ها نیز تعریف کرد. ترکیب دو مفهوم غنا و یکنواختی به وسیلهٔ برخی از مؤلفان (کریز[2]، 2003) تحت عنوان ناهمگنی پوشش گیاهی تلقی شده است. (مصداقی، 1384)

تنوع یک معیار اندازه گیری برای سنجش قدرت، سلامتی، محصولدهی و زیبایی یک سیستم اکولوژیک محسوب می شود. هرگونه محصول منحصر به فردی از تکامل است و خدمتی را با هدف مناسب در اکوسیستم ارائه می دهد. تا آنجا که همهٔ گونه ها دارای ارزش ذاتی بوده و شایستهٔ توجه، احترام و

1- UNCED
2- craze

حمایت هستند همانگونه که گلی[1] در سال 1998 بیان می کند: "توجه به این موضوع وعمل به آن از نظر شخصیتی نشانهٔ بلوغ فکری و رفتار تمدن گرایانهٔ افراد است." (داستانگو 1383)

1ـ2ـ2ـ شاخص های مورد استفاده در محاسبهٔ تنوع زیستی:

به‌طورکلی شاخص‌های تنوع زیستی یا معیارهای اندازه‌گیری تنوع که در این بررسی مورد استفاده واقع شده‌اند شامل دو دسته هستند؛ دستهٔ اول شاخص تنوع سیمسون، شاخص تنوع شنون ـ وینر و دستهٔ دوم معیارهای اندازه‌گیری یکنواختی سیمسون و شاخص یکنواختی اسمیت ـ ویلسون. علاوه بر این غنای گونه‌ها که در زمرهٔ معیارهای ناهمگنی قرار می گیرد مورد استفاده قرارگرفت.

1ـ2ـ3ـ معیارهای محاسبهٔ ناهمگنی:

در این بررسی از بین معیارهای مختلف اندازه‌گیری ناهمگنی علاوه بر معیار غنای گونه‌ای، دو شاخص مورد استفاده واقع‌شد. این شاخص‌ها عبارتند از:

1ـ2ـ3ـ1ـ شاخص تنوع سیمسون[2]:

نخستین معیار غیرپارامتریک اندازه‌گیری تنوع توسط سیمسون در سال 1949 ارائه شده بود. سیمسون اظهار داشت که تنوع با احتمال اینکه دو فردی که به صورت تصادفی از یک اجتماع برداشت می‌شوند به یک گونه تعلق داشته باشند نسبت عکس دارد. برای یک اجتماع نامحدود این مطلب این‌گونه ارائه می‌شود: (کرب، 1998)

1- Gelay
2- Simpson ٬ s Index

$$D = \Sigma \boldsymbol{P}_i^{\,2} \qquad (1\text{-}1)$$

که در آن:

D: شاخص سیمسون

p_i: نسبت گونهٔ i در اجتماع

برای تبدیل این احتمال به یک معیار اندازه‌گیری تنوع، بیشتر کسانی که در این زمینه کار می‌کنند استفاده از معیار اصلی سیمسون را پیشنهاد کرده‌اند: (کرب، 1998)

شاخص تنوع سیمسون = { احتمال اینکه دو فردی که به صورت تصادفی برداشت می شوند به دو گونهٔ مختلف تعلق داشته باشند. } = 1 - { احتمال اینکه دو فرد برداشت شده متعلق به یک گونه باشند }

در نتیجه:

$$1-D = 1-\sum (p_i)^2$$

که در آن:

1-D: شاخص تنوع سیمسون

P_i: نسبت افراد گونهٔ i در اجتماع (2-1)

شاخص سیمسون (1-D) از صفر (کمترین مقدار تنوع) تا حدود $1-\frac{1}{s}$ (تعداد کل افراد موجود در نمونه) تغییر می‌کند. در حالت اخیر تنوع سیمسون را می توان به سادگی، تعداد گونه‌هایی دانست که به طور مساوی در اجتماع انتشار دارند.

1_2_3_2_ شاخص تنوع شنون ـ وینر[1]:

شاخص تنوع شنون وینر شاید بیشترین کاربرد در اکولوژی جمعیت را داشته باشد. این شاخص بر اساس تئوری اطلاعات پایه ریزی شده است. (لودویگ و رینولدز، 1998) مهندسین اطلاعات همواره

1- Shannon – Wiener Function

در پیشگویی دقیق حرف بعدی یک کلمه با مشکل روبه رو بوده‌اند. این درست مثل آن است که یک اکولوژیست نتواند گونهٔ بعدی متعلق به یک اجتماع را پیشگویی نماید. (کرب، 1998)

تابع شنون ـ وینر به اندازه‌گیری این عدم اطمینان می‌پردازد و عبارتست از:

$$H' = \sum (P_i)(\log_2 P_i) \qquad (3\text{-}1)$$

که در آن:

H': شاخص تنوع گونه‌ای (حجم یا مقدار عدم اطمینان)

P_i: نسبت کل نمونه‌هایی که به گونهٔ iام تعلق دارند به کل افراد در اجتماع

مقدار اطلاعات، معیاری است برای اندازه‌گیری عدم اطمینان؛ بنابراین هرچه H' بزرگتر باشد عدم اطمینان در پیشگویی کلمهٔ بعدی بیشتر است. کلمه‌ای مانند bbbbbbb ـ همانند اجتماعی که تنها دارای یک گونه است ـ هیچ نوع عدم اطمینانی ندارد (کرب[1]، 1998) و در واقع به راحتی می توان حدس زد که اگر این کلمه دارای حرف دیگری هم باشد این حرف با اطمینان زیادی حرف b خواهد بود و بر اساس رابطهٔ فوق، مقدار H' برابر صفر است. در اکولوژی این درست همانند اجتماعی است که تنها دارای یک فرد است و در نتیجه براساس شاخص فوق مقدار تنوع در آن صفر خواهد بود. از دیدگاه ریاضی نیز این مطلب به این شکل قابل توجیه است؛ زمانی که کل اجتماعی تنها دارای یک گونه باشد نسبت p_i برابر با 1 خواهد شد. و از آنجا که لگاریتم عدد 1 در هر مبنایی برابر با صفر است حاصلضرب چنین لگاریتمی در هر مقدار عددی نیز صفر بوده و در نتیجه حاصل این عملیات ریاضی صفر است.

اما در بیشتر منابع رابطهٔ فوق با قرار دادن یک علامت منفی (-) پیش از $\sum$ در محاسبات مورد استفاده قرار می گیرد. این بدان جهت است که درعمل مقدار رابطهٔ (3-1) همواره منفی است و این مسئله تفسیر موضوع را با مشکل روبه رو می کند. به منظور سهولت انجام بحث و تفسیرهای بعدی در این

۱- krebs

بررسی نیز از تابع شانون ـ وینر با این مشخصه و با لگاریتم های طبیعی استفاده شده است. این رابطه عبارت است از: (لودویگ و رینولدز، 1998)

$$H' = \sum_i^s (P_i)(\ln P_i) \qquad (4\text{-}1)$$

بنابراین برخلاف آنچه در خصوص رابطهٔ (3-1) ذکر شد رابطهٔ اخیر (4-1) زمانی کمترین مقدار را داراست ($H'=0$) که اگر و تنها اگر هیچ گونه ای در نمونه وجود نداشته باشد و وقتی بیشترین مقدار را دارد که همهٔ گونه های موجود در اجتماع (S) از تعداد افراد برابر تشکیل شده باشد. یعنی پراکنش کاملاً یکنواخت فراوانی‌ها (لودویگ و رینولدز، 1998) . از نظر تئوری مقدار این شاخص می تواند به مقادیر بسیار بزرگی برسد اما در عمل در جوامع بیولوژیک به نظر نمی رسد H' تا 5 افزایش یابد. یادآوری می‌شود برای این شاخص هر پایه لگاریتمی می تواند مورد استفاده واقع شود، زیرا هر پایهٔ لگاریتمی را با ضرب کردن در یک مقدار ثابت می توان به دیگری تبدیل کرد.

محدودیتی که در استفاده از این شاخص وجود دارد این است که معیار شانون ـ وینر تنها در اندازه‌گیری تنوع در نمونه های تصادفی که از یک اجتماع بزرگ برداشت شده‌اند و کل گونه ها در آن شناسایی شده‌اند؛ کاربرد دارد.

تعداد گونه های همسان

تابع شانون ـ وینر ممکن است به صورت دیگری نیز بیان شود:

$$N_1 = eH' \qquad (5\text{-}1)$$

که در آن؛ e=2/71828

H' = تابع شانون ـ وینر در مبنای لگاریتمی e

N_1= تعداد گونه های رایج در اجتماع که به اندازهٔ H' تنوع ایجاد می کنند.

اگر در رابطهٔ (1-5) پایهٔ لگاریتمی دیگری به کار برده شود این پایه جایگزین e در رابطهٔ (1-5) می شود. هیل در سال 1973 پیشنهاد کرد که علاوه بر H' از N_1 نیز استفاده شود. زیرا این واحدها (تعداد گونه ها) برای اکولوژیست ها بیشتر قابل درک هستند.(کرب 1998)

1_2_4_ معیارهای اندازه گیری یکنواختی

زمانی که همهٔ گونه ها در یک نمونه، فراوانی یکنواختی داشته باشند، اساساً به نظر می رسد که یک شاخص یکنواختی باید حداکثر باشد و هنگامی‌که فراوانی نسبی گونه از یکنواختی دور شود. شاخص یکنواختی به سمت صفر کاهش می یابد. هالبرت در سال 1971 یادآور شد که شاخص‌های یکنواختی این خصوصیت را دارند که می‌توانند به صورت:

$$V = \frac{D}{D_{\max}} \qquad (6\text{-}1)$$

یا به شکل:

$$V = \frac{D - D_{\min}}{D_{\max} - D_{\min}} \qquad (7\text{-}1)$$

نمایش داده شوند که در آن D شاخص تنوع مشاهداتی و D_{min} و D_{max} به ترتیب مقادیر حداقل و حداکثر این شاخص هستند. (کرب، 1998)

1_2_4_1_ شاخص یکنواختی سیمسون

شاخص یکنواختی سیمسون از شاخص ناهمگنی یا تنوع آن منتج شده است. شاخص تنوع سیمسون زمانی بیشترین مقدار تنوع را خواهد داشت که همهٔ فراوانی ها با هم برابر باشند ($P = \frac{1}{s}$)؛ بنابراین در یک اجتماع بسیار بزرگ داریم:

$$D_{\max} = \frac{1}{S} \qquad (8\text{-}1)$$

که در آن:

D_{max}: حداکثر مقدار ممکن برای شاخص تنوع سیمسون (رابطهٔ 1-2)

S: تعداد گونه ها در نمونه

از این رابطه نتیجه می شود که حداکثر مقدار ممکن برای عکس شاخص سیمسون همیشه برابر با تعداد گونه‌ای است که در نمونه مشاهده می شود. این مطلب ما را به تعریف ساده‌ای از شاخص یکنواختی سیمسون هدایت می کند که عبارت است از:

$$E_{(1/D)} = \frac{1/D}{S} \qquad (9\text{-}1)$$

که در آن:

$E_{(1/D)}$: معیار یکنواختی سیمسون

D: شاخص تنوع سیمسون (رابطهٔ 1-1)

S: تعداد گونه در نمونه

این شاخص از صفر تا 1 تغییر می‌کند و تحت تأثیر گونه‌های نادر در نمونه قرار ندارد. (کرب، 1998)

1_2_4_2_ شاخص یکنواختی اسمیت ـ ویلسون[1]

اسمیت و ویلسون در سال 1996 شاخص جدیدی از یکنواختی را براساس واریانس فراوانی گونه‌ها اندازه‌گیری نمودند. به منظور استفادهٔ بیشتر اختلاف های نسبی نسبت به اختلاف های مطلق در فراوانی‌ها، واریانس براساس لگاریتم فراوانی محاسبه می‌شود. شاخص جدید به این صورت تعریف می‌شود:

$$E_{\text{var}} = 1 - \left[\frac{2}{\pi \arctan\left\{ \sum_{i}^{s} (\log_e(n_i) - \sum_{j=1}^{s} (\log(n_j))^2 / S \right\}} \right] \qquad (10\text{-}1)$$

که در آن آرکتانژانت برحسب رادیان محاسبه می‌شود و؛

E_{var}: شاخص یکنواختی اسمیت ـ ویلسون

n_i: تعداد افراد گونهٔ i در نمونه (i=۴،۲،۳،۱، ... ،s)

n_j: تعداد افراد گونهٔ j در نمونه (j=۴،۲،۳،۱، ... ،s)

S: تعداد گونه‌ها در کل نمونه

طبق نظر اسمیت و ویلسون در سال 1996 این شاخص، بهترین شاخص یکنواختی موجود می‌باشد زیرا مستقل از غنای گونه‌ای است. علاوه بر این، این شاخص هم به تعداد گونه‌های نادر و هم به تعداد گونه‌های رایج اجتماع حساس است.

1- Smith and Wilson