



بررسی برآورد کمی گونه پسته وحشی (*pistacia atlantica*)

با استفاده از اجرای روش نمونه برداری

ترانسکت بر روی عکسهای هوایی

علی اصغر زهره وندی^۱،*، محمود زبیری^۲

^۱*عضو هیئت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان کرمانشاه.

^۲- استاد، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران.

a_zohrevandi@yahoo.com*

چکیده

برای این تحقیق، محدودهای از جنگل‌های زاگرس که رویشگاه این گونه می‌باشد، به نام جنگل قلاجیه انتخاب و با تهیه عکس هوایی این منطقه در سال ۱۳۷۰ و اجرای روش آماربرداری ترانسکت یا خطنمونه دارای طول ثابت (۵۰ متر) بر روی آن مشخصه‌های تعداد و دو قطر عمود بر هم تاج گونه بنه در هر خط نمونه اندازه‌گیری و پس از تبدیل به قطر واقعی (با استفاده از فرمول $D = \frac{d \times (H-h)}{f}$ در فرمهای مربوطه ثبت گردید، سپس همین روش آماربرداری با توجه به فاصله و زاویه محل تقاطع یکی از اضلاع شبکه با انشعاب جاده فرعی در منطقه مورد مطالعه، درست در همان منطقه از جنگل قلاجیه اجرا و پس از جمع‌آوری اطلاعات، تجزیه و تحلیل آماری بر روی داده‌ها انجام شد. سپس تعداد و سطح تاج‌پوشش در هکتار درختان بنه در سال ۱۳۷۰ و زمان حال به روش محاسباتی تئوری احتمالات برآورد گردید. همچنین برای مقایسه میانگین‌های در سال ۱۳۷۰ و وضعیت کنونی از آزمون (t-test) استفاده و مشخص گردید که برآورد تعداد و سطح تاج‌پوشش در هکتار بنه در واقعیت زمینی و عکس هوایی اختلاف معنی‌دار نداشته و در واقع نتیجه برآورد یکسان است.

کلمات کلیدی: آماربرداری، ترانسکت، جنگل‌های زاگرس، نمونه، عکس هوایی

مقدمه

جنگل‌های زاگرس در برگیرنده بخش وسیعی از جنگل‌های کشورمان، با پراکنشی به طول متوسط ۱۱۵۰ کیلومتر و عرض متوسط ۷۵ کیلومتر، که از جنوب پیرانشهر، واقع در آذربایجان غربی (شمال غربی ایران) با طول جغرافیایی ۴۵ درجه و عرض جغرافیایی ۳۶ درجه به سمت جنوب و جنوب شرقی تا حوالی میان جنگل در جنوب شیراز با طول جغرافیایی ۵۲ درجه و ۳۰ دقیقه شرقی و عرض جغرافیایی ۲۹ درجه شمالی گسترده شده است (فتاحی، ۱۳۷۶). از گونه‌های با ارزش و مهم جنگل‌های



زاگرس، پسته وحشی یا بنه (*Pistacia atlantica*) بعنوان گونه ای بردبار و مقاوم که دارای اهمیت مادی و معنوی بسیاری می باشد، شناخته شده است. صمغ حاصل از این گونه بعنوان مواد اولیه در صنایع غذایی، دارویی و صنعتی در داخل و خارج از کشور مورد توجه است. بنابر این نقش موثری در ساختار اقتصادی جنگل‌نشینان و روستاییان مناطق بنه خیز دارد. حال آنکه بدلیل عدم برنامه ریزی صحیح و اصولی از یک سو و بهره برداری بی رویه و چرای دام از سوی دیگر، در معرض تخریب جدی قرار گرفته است (خداکرمی، ۱۳۸۱). پوشش گیاهی این جنگلها قادر به تولید چوب صنعتی نمی باشند بنابراین حجم سر پا عامل مناسبی برای بررسی و اندازه گیری نیست. بنابر این مشخصه تاج پوشش در هکتار به عنوان شاخصی مناسب برای بررسی و کنترل در این جنگلها انتخاب شده است (عرفانی فرد و دیگران، ۱۳۸۵). بر هر جنگلبانی پوشیده نیست که این مناطق جهت حفظ و حمایت باید تحت برنامه ریزی اصولی مدیریت شوند. لازمه هر گونه مدیریت و برنامه ریزی اصولی، داشتن اطلاعات کمی و کیفی از منبع تحت مدیریت می باشد. از این جهت آمار برداری جنگل برای بر آورد وضعیت موجود و برنامه ریزی آینده نقش اساسی را بر عهده دارد (اسحاق نیموری، ۱۳۷۹). در عرصه های کوچک همه سطح مورد اندازه گیری قرار می گیرد (آمار برداری صد درصد)، ولی در مناطق وسیع بعلت هزینه های بسیار زیاد این کار منطقی نبوده و ناگزیر به استفاده از روش های نمونه برداری هستیم (زبیری، ۱۳۷۹). بهمین دلیل روش آماربرداری ترانسکت یا خط نمونه دارای طول ثابت بر روی عکس هوایی منطقه مورد نظر در سال ۱۳۷۰ و اجرا همین روش در جنگل مورد نظر برای بدست آوردن اطلاعات از وضعیت کنونی این گونه انتخاب گردید تا امکان برآورد مشخصه های تعداد و سطح تاج پوشش در هکتار بنه از روی عکس هوایی در محیط کار و با صرفه جویی در هزینه و وقت تحقیق گردد.

مواد و روشها

با توجه به شرایط رویشگاهی و محدوده پراکنش بنه در جنگل های زاگرس، محدوده ای مناسب (از نظر تنوع گونه ای، حضور بنه در رنج های ارتفاعی مختلف و ...) از جنگل های کوه قلاجه به عنوان بستر پژوهش انتخاب گردید. این محدوده قسمتی از جنگل های کوه قلاجه واقع در دامنه شمالی در عرض جغرافیایی ۳۳ درجه و ۵۷ دقیقه و ۴۵ ثانیه تا ۳۳ درجه و ۵۹ دقیقه و ۲۰ ثانیه و طول جغرافیایی ۴۶ درجه و ۲۰ دقیقه تا ۴۶ درجه و ۲۱ دقیقه و ۳۵ ثانیه، با دامنه ارتفاعی ۱۷۰۰ تا ۱۹۵۰ متر از سطح دریا، در جنوب غربی استان کرمانشاه واقع گردیده است. سپس عکس هوایی محدوده مورد مطالعه در سال ۱۳۷۰ با مقیاس ۵۰۰۰ : ۱ (مقیاس مورد نظر به جهت تشخیص گونه بنه در نظر گرفته شد) سفارش و تهیه گردید، با توجه به هم پوشانی عکس ها، عکسی انتخاب و مورد استفاده قرار گرفت که محدوده مورد مطالعه در مرکز آن واقع شده بود تا ایراد جابجایی برطرف گردد. در مرحله بعد، نقشه توپوگرافی منطقه با مقیاس ۵۰۰۰ : ۱ تهیه گردید. با در نظر گرفتن روش آماربرداری ترانسکت یا خط نمونه



دارای طول ثابت و با توجه به جنگل گردشی و بررسیهای بعمل آمده و در نظر گرفتن این مورد که حدود ۱۲-۸ درخت در هر خط نمونه قرار گیرد (زبیری، ۱۳۸۱)، طول هر خط نمونه ۵۰ متر در نظر گرفته شد. سپس با توجه به وسعت و تراکم جنگل مورد نظر و طول و تعداد خط نمونه، شبکه آمار برداری 200×100 متر انتخاب و با توجه به مقیاس ۱:۵۰۰۰ نقشه و عکس هوایی منطقه مورد مطالعه، شبکه مورد نظر با ابعاد 4×2 سانتیمتر طراحی گردید. شبکه آماربرداری طراحی شده بر روی طلق، بصورت کاملاً تصادفی و با در نظر گرفتن این مورد که مسیر حرکت و ثبت داده ها در جهت شیب باشد تا تغییرات موجود در اثر اختلاف ارتفاع ثبت و بررسی گردد (زبیری، ۱۳۷۳)، به نقشه توپوگرافی منتقل گردید. در مورد انتقال شبکه به عکسها نیز با توجه به نقاط مشخص (انشعاب جاده فرعی) موجود در عکس و نقشه توپوگرافی منطقه، شبکه طراحی شده به عکسهای هوایی مورد نظر منتقل گردید تا مسیرهای آماربرداری در جنگل و عکسهای هوایی یکی باشد (زبیری، ۱۳۶۵).

روش آماربرداری ترانسکت یا خط نمونه دارای طول ثابت (۵۰ متر) جهت حصول اطلاعات از وضعیت بنه در سال ۱۳۷۰ و وضعیت کنونی جنگل انتخاب گردید. با اجرای این روش آماربرداری بر روی عکس هوایی و واقعیت زمینی و اندازه گیری مشخصه های تعداد و دو قطر تاج درختان بنه (در روش آمار برداری ترانسکت درختانی بعنوان نمونه انتخاب می شوند که تنه یا قسمتی از تاج آنها خط نمونه را قطع کند)، برآورد تعداد و سطح تاج پوشش در هکتار درختان بنه به روش محاسباتی تئوری احتمالات محاسبه و با مقایسه واریانسها و میانگینهای بدست آمده دو روش آماربرداری با یکدیگر مقایسه گردید. اجرای این روش به این صورت است که با توجه به زاویه بین شمال جغرافیایی نقشه و ضلعی از شبکه که خط نمونه ها بر روی آن قرار گرفته بودند، و در نظر گرفتن انحراف شمال مغناطیسی از شمال جغرافیایی که بر اساس نقشه توپو گرافی سازمان جغرافیایی نیروهای مسلح در سال ۱۳۷۰ ۳.۵ درجه شرقی می باشد، پیمودن هر خط نمونه ۵۰ متری (در زمین مسطح) پس از تصحیح شیب شروع و مشخصه های فواصل بین درختان، نوع گونه ها، قطر برابر سینه بنه و دو قطر عمود بر هم تاج بنه، اندازه گیری و در فرمهای تهیه شده بدین منظور ثبت گردید. از آنجایی که زاویه شمال جغرافیایی و ضلع شبکه ۴۰ درجه به سمت شرق اندازه گیری شد، با قطب نما در ابتدای ترانسکت ایستاده و با توجه به انحراف شمال مغناطیسی با شمال جغرافیایی که در این محدوده ۳.۵ درجه می باشد زاویه ۴۳.۵ درجه را انتخاب و ژالن ها را در امتداد زاویه ۴۳.۵ درجه قرار داده و پیمایش در این مسیر تا پایان طناب ۵۰ متری صورت گرفت، سپس بعد از برداشت مشخصه های مورد نظر از انتهای ۵۰ متر دوباره در امتداد ژالن ها دید رفته و بدین ترتیب تا آخر مسیر پیمایش انجام شد. البته در هر خط نمونه زاویه حرکت به خط نمونه دیگر با قطب نما مورد بررسی قرار می گرفت. اندازه گیری مشخصه های قطر تاج و فواصل درختان بر روی عکس هوایی بوسیله چند زاویه که بر روی طلق چاپ شده و اندازه باز بودن زاویه ها در کنار آن مندرج گردیده است تا صدم میلیمتر انجام گرفت. قطر اندازه گیری شده از روی عکس با استفاده از فرمول زیر به قطر واقعی تبدیل می گردد.



$$D = \frac{d \cdot (H - h)}{f}$$

H-h : ارتفاع پرواز هواپیما تا بن درخت به متر

F : فاصله کانونی دوربین به میلیمتر

d : قطر تاج بر روی عکس هوایی به میلیمتر

D : قطر تاج روی زمین به متر

محاسبه برآورد تعداد در هکتار و تاج پوشش در هکتار درختان بنه، با استفاده از روش نمونه برداری خط نمونه و بر اساس تئوری

احتمالات (زبیری، ۱۳۸۱):

الف - برآورد تعداد درختان در هکتار

$$N_{ij} = 10^4 \times \frac{\sum_{i=1}^{n_j} \frac{1}{CD_{ij}}}{L}$$

N_{ij} : برآورد تعداد درختان در هکتار در خط نمونه j

n_{ij} : تعداد درختانی که تاج آنها (تصویر تاج) با خط نمونه برخورد داشته اند در خط نمونه j

L : طول خط نمونه به متر

\overline{CD}_{ij} : قطر متوسط تاج درخت (i) در خط نمونه (j) به متر

\overline{CD}_{ij} از رابطه $\overline{CD}_{ij} = \sqrt{CD_{1ij} \times CD_{2ij}}$ محاسبه می شود . CD_1 قطر بزرگ تاج و CD_2 قطر کوچک تاج درخت نمونه به متر است

$$\overline{N}_i = \frac{\sum_{j=1}^{n_j} N_{ij}}{n_j}$$

میانگین درختان در هکتار در تمام توده

ب - برآورد سطح تاج پوشش در هکتار

$$CC_j = \frac{2500 \times \pi \times \sum_{i=1}^{n_j} \overline{CD}_{ij}}{L}$$

CC_j : تاج پوشش در هکتار برای خط نمونه j به متر مربع

n_{ij} : تعداد درختانی که تصویر تاج آنها خط نمونه j را قطع میکنند

L : طول خط نمونه j به متر

\overline{CD}_{ij} : متوسط قطر تاج درخت i در خط نمونه j که از رابطه $\overline{CD}_{ij} = \sqrt{CD_{1ij} \times CD_{2ij}}$ محاسبه می شود به متر

CD_{1ij} قطر بزرگ و CD_{2ij} قطر کوچک تاج درخت i در خط نمونه j می باشد

متوسط تاج پوشش در هکتار برای کل توده از فرمول زیر برآورد می گردد

n_j : تعداد خط نمونه اندازه گیری شده در توده

$$\overline{CC}_{ha} = \frac{\sum_{i=1}^{n_j} CC_j}{n_j}$$

نتایج و بحث



داده های اطلاعاتی حاصل از آماربرداری به روش ترانسکت بر روی عکس هوایی سال ۱۳۷۰ و ترانسکت زمینی در محدوده مورد مطالعه پس از محاسبه و تجزیه و تحلیل آماری به اختصار بشرح ذیل مورد نتیجه گیری و بحث قرار می گیرند.

جدول شماره ۱: مقایسه واریانسهای (F-test) تعداد در هکتار بنه برای داده های حاصل از جنگل و عکس هوایی سال ۱۳۷۰ در روش

محاسباتی تئوری احتمالات

گروه	تعداد خط نمونه	میانگین	انحراف از معیار	اشتباه معیار	F محاسباتی	F جدول
۱	۸۵	۱۸.۷۷۶	۲۷.۱۲۶	۲.۹۴۲	۲.۲	۱.۴۴
۲	۸۵	۱۶.۷۸	۱۸.۲	۱.۹۷۵		

با توجه به اینکه مقدار F محاسبه شده از مقدار F جدول بیشتر است، به احتمال ۹۵ درصد واریانسهای دو جامعه با یکدیگر تفاوت معنی دار داشته و فرض $(H_0 : S_1^2 = S_2^2)$ رد شده و فرض جایگزین $(H_A : S_1^2 \neq S_2^2)$ مورد قبول واقع می گردد (جدول شماره ۱).

جدول شماره ۲: آزمون مقایسه میانگینهای (t-test) تعداد در هکتار بنه برای داده های حاصل از جنگل و عکس هوایی سال ۱۳۷۰ در روش محاسباتی تئوری احتمالات

گروه	درجه آزادی (df)	t محاسباتی	t جدول
واریانسهای نا برابر	۱۴۷.۲	۰.۵۶	۱.۹۷۸

با توجه به اینکه مقدار t (آماره آزمون) محاسبه شده از مقدار t جدول کمتر است، فرض صفر $(H_0 : \bar{N}_1 = \bar{N}_2)$ قبول است و تفاوت دو میانگین تعداد در هکتار بنه در سال ۱۳۷۰ و وضعیت کنونی جنگل به احتمال ۹۵ درصد معنی دار نیست (جدول شماره ۲).



جدول شماره ۳: مقایسه واریانسهای (F-test) سطح تاج پوشش در هکتار بنه برای داده های حاصل از جنگل و عکس هوایی سال ۱۳۷۰

در روش محاسباتی تئوری احتمالات

گروه	تعداد خط نمونه	میانگین (متر مربع)	انحراف از معیار	اشتباه معیار	F محاسباتی	F جدول
۱	۸۵	۴۵۲.۲۴۴	۶۸۳.۱۱۳	۷۴.۰۹۴	۱.۰۷	۱.۴۴
۲	۸۵	۶۰۳	۶۵۸.۹۲	۷۱.۴۷		

با توجه به اینکه مقدار F محاسبه شده از مقدار F جدول کوچکتر است، به احتمال ۹۵ درصد واریانسهای دو جامعه با یکدیگر تفاوت معنی دار ندارند، بنابراین فرض $(H_0: S_1^2 = S_2^2)$ مورد قبول واقع می گردد (جدول شماره ۳).

جدول شماره ۴: آزمون مقایسه میانگینهای (t-test) سطح تاج پوشش در هکتار بنه برای داده های حاصل از جنگل و عکس هوایی سال

۱۳۷۰ در روش محاسباتی تئوری احتمالات

گروه	درجه آزادی (df)	t محاسباتی	t جدول
واریانسهای برابر	۱۶۸	۱.۴۶	۱.۹۷۵

با توجه به اینکه مقدار آماره t محاسبه شده از مقدار t جدول کمتر است فرض صفر $(H_0: \overline{CC}_1 = \overline{CC}_2)$ مورد قبول واقع می گردد (جدول شماره ۴).

با توجه به آزمون مقایسه میانگین بعمل آمده در مورد تعداد در هکتار و سطح تاج پوشش در هکتار بنه در سال ۱۳۷۰ و وضعیت کنونی، نتیجه می شود که برآورد تعداد در هکتار و سطح تاج پوشش در هکتار بنه با استفاده از روش آماربرداری ترانسکت در واقعیت زمینی و عکس هوایی اختلاف معنی داری نداشته و نتیجه آنکه می توان با استفاده از روش آماربرداری ترانسکت بر روی عکس هوایی با دقت مورد قبول و صرف هزینه بسیار کمتر وضعیت کمی بنه ها را برآورد و در برنامه ریزی های آتی مورد استفاده قرار داد.

در تحقیقی تحت عنوان مقایسه هزینه و دقت دو روش آمار برداری منظم تصادفی و استراتیفیکاسیون (مونه بندی) با استفاده از عکسهای هوایی در جنگل خیرود کنار نوشهر، دو روش آماربرداری یاد شده با یکدیگر مقایسه گردید و در نهایت مشخص شد



که تفاوت معنی دار بین دو روش آمار برداری منظم تصادفی و مونه بندی با استفاده از عکس های هوایی وجود ندارد و در جنگلهایی با مشخصات نزدیک به جنگلهای خیرودکنار می توان از روش مونه بندی با استفاده از عکسهای هوایی استفاده نمود (اخوان، ۱۳۷۵).

در تحقیقی در منطقه ارسباران به منظور تعیین روش آمار برداری بهینه سه روش آمار برداری با قطعات نمونه دایره ای، مستطیلی، و خط نمونه در منطقه ای مشخص از جنگلهای این منطقه اجرا و داده های هر روش با یکدیگر مقایسه گردید که در نهایت روش آمار برداری با بکار گیری خط نمونه بعنوان روش بهینه برای جنگلهای این منطقه معرفی گردید (علیجانپور، ۱۳۷۹).

منابع

۱- اخوان، رضا، ۱۳۷۵. مقایسه هزینه ودقت دو روش آمار برداری سیستماتیک تصادفی و استراتیفیکاسیون با استفاده از عکس های هوایی در جنگل خیرود کنار نوشهر، پایان نامه کارشناسی ارشد گروه جنگلداری و اقتصاد جنگل دانشکده منابع طبیعی کرج، دانشگاه تهران.

۲- اسحق نیموری، ج، زبیری، م، سبحانی، ه. و پورشفیغ زنگنه، ه، ۱۳۸۲. مقایسه روش آمار برداری سیستماتیک تصادفی با قطعات نمونه دایره ای و روش ترانسکت از نظر دقت و هزینه در جنگلهای بلوط غرب، مجله منابع طبیعی ایران، ۵۳ (۴): ۳۹۵-۳۸۳.

۳- خداکرمی، ی، ۱۳۸۱. بررسی نیاز رویشگاهی بنه در جنگل های قلاجه و باینگان استان کرمانشاه. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه گیلان: ۸۹ صفحه.

۴- زبیری، م، و دالکی، ۱۳۶۵. اصول تفسیر عکسهای هوایی، انتشارات دانشگاه تهران، ۲۲۸ صفحه.

زبیری، م، ۱۳۷۳. آمار برداری در جنگل، انتشارات دانشگاه تهران، ۴۰۱ صفحه.

۵- زبیری، م، ۱۳۸۱. زیست سنجی (بیومتری) جنگل، انتشارات دانشگاه تهران، ۴۸۱ صفحه.

۶- عرفانی فرد، سید یوسف، فقهی، جهانگیر، زبیری، محمود و نمیرانیان، منوچهر، ۱۳۸۵. تعیین مساحت و شکل مناسب قطعات نمونه در برآورد تاج پوشش با استفاده از شبیه سازی جنگل در زاگرس، فصلنامه تحقیقات جنگل و صنوبر ایران، جلد ۱۴ (۴)، ص ۳۶۰-۳۷۰.

۷- علیجان پور، احمد. (۱۳۷۹). بررسی و تعیین روش آمار برداری بهینه و کاربرد آن در جنگلهای ارسباران. رساله دکتری گروه جنگلداری و اقتصاد جنگل، دانشکده منابع طبیعی کرج، دانشگاه تهران.

