

استفاده از عکس‌های هوایی در برآورد نرخ تخریب جنگلهای چهارزبر استان کرمانشاه

معصومه خان حسنی¹، مظفر شریفی² و احمد توکلی³

1- کارشناس مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان کرمانشاه. پست الکترونیک: mkhanhasani@yahoo.com

2- دانشیار، دانشگاه رازی کرمانشاه.

3- عضو هیأت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان کرمانشاه.

تاریخ دریافت: 85/4/13 تاریخ پذیرش: 85/9/15

چکیده

در این تحقیق به منظور بررسی روند تغییرات کمی جنگلهای چهارزبر با سطحی معادل 10035 هکتار که در 34 کیلومتری جنوب غربی شهرستان کرمانشاه واقع شده است، عکس‌های هوایی سالهای 1334 و 1369 با مقیاس 1:50000 از طریق تفسیر عکس‌های هوایی مورد مطالعه و تجزیه و تحلیل قرار گرفت. نتایج بدست آمده از این مطالعه توانست به دو شیوه آهنگ کاهش سطوح جنگلی را در منطقه معین سازد. در روش اول که مبتنی بر آماربرداری از طریق استفاده از شبکه نقطه چین می باشد معلوم شد که به‌طور متوسط در فاصله زمانی 35 سال از 1334 تا 1369 سطوح اراضی تحت پوشش جنگل با 6٪ و مساحت 602 هکتار با متوسط سالیانه 0/16٪ که متوسط سالیانه ای معادل 17/2 هکتار را شامل می باشد با کاهش سطح مواجه بوده است. در برآورد کاهش سطح پوشش درختی با استفاده از ترسیم و تفکیک این سطوح از روی عکس‌های هوایی، اختلاف سطوح تحت پوشش جنگل در فاصله زمانی 35 سال برابر با 641/6 هکتار می باشد که سالیانه به‌طور متوسط 18/33 هکتار از اراضی جنگلی کاسته و به اراضی غیر جنگلی افزوده شده است. به عبارتی نرخ تخریب و تبدیل اراضی جنگلی در این منطقه در 35 سال برابر با 5/95 درصد و سالیانه برابر با 0/17٪ برآورد شد.

واژه های کلیدی: عکس‌های هوایی، جنگل چهارزبر، نرخ تخریب، استان کرمانشاه.

مقدمه

جنگلهای مورد نظر این مطالعه همچون سایر مناطق جنگلی به دلیل دخل و تصرفهای بی رویه در دهه‌های اخیر با تغییراتی مواجه بوده است. تعیین این میزان تغییرات در طول مدت زمان 35 ساله با استناد به اسناد معتبر و گویا به نام عکس‌های هوایی هدف این بررسی را تشکیل می دهد.

عکس‌های هوایی در اکثر رشته های علمی برای پیشبرد عملیات شناسایی و اندازه گیری بکار برده می شوند. اولین پروژه عکسبرداری هوایی سرتاسری ایران به مقیاس 1:55000 به‌وسیله شرکتهای خارجی در سال

1955 شروع شد و در حدود 3 سال یعنی تا سال 1957 (1334 تا 1336) به طول انجامید (زبیری و دالکی، 1373).

مطالعات مربوط به تغییرات رویش درختی با استفاده از عکس‌های هوایی رواج گسترده ای دارد. برای نمونه تغییرات جنگلهای سریلانکا در عکس‌های هوایی دو دوره با فاصله زمانی 27 ساله مطالعه و نتیجه‌گیری شده که کاهش قابل ملاحظه‌ای در سطح این جنگلها اتفاق افتاده است (Banyard & Fernando, 1988).

همچنین با استفاده از عکس‌های هوایی مقیاس 1:40000 جنگلهای مانگرو مالزی رده بندی شده است

به منظور بررسی تغییرات سطوح تحت پوشش رویش‌های طبیعی این بخش از جنگلهای زاگرس در فاصله زمانی 35 سال از کاربرد عکس‌های هوایی در آماربرداری و بررسی وضعیت پوشش‌های گیاهی استفاده شد. داده‌های اطلاعاتی مورد نیاز این مطالعه از روی عکس‌های هوایی که مشخصات آنها در جدول‌های 1 و 2 آمده است در محدوده‌ای از مناطق جنگلی زاگرس به وسعت 10035 هکتار و با استفاده از شبکه آماربرداری در قسمت سطح مؤثر هر عکس اخذ گردیده اند.

جدول 1- مشخصات عکس‌های هوایی پروژه سال 1334
مقیاس 1:50000 (25 AUG 55)

شماره بلوک	تعداد قطعات	شماره عکس
158	5	8537-8541
158	3	8494-8496
158	3	233-235

جدول 2- مشخصات عکس‌های هوایی پروژه سال 1369 با
مقیاس 1:50000

شماره نوار st	شماره عکس	تعداد قطعات
21	71-74	4
22	11-16	6

آمار برداری و جمع‌آوری داده‌های تحقیق

استفاده از شبکه آماربرداری (شبکه نقطه چین) در قسمت سطح مؤثر عکس‌های هوایی مورد استفاده در این بررسی مستلزم انجام اندازه‌گیری‌های لازم طبق اصول تفسیر عکس‌ها است که به اختصار به شرح زیر بیان می‌شود:

– متوسط درصد پوشش‌های مشترک طولی و عرضی عکس‌های مورد نظر پس از اندازه‌گیری و محاسبات آماری مربوطه تعیین شد.

– تعیین سطح مؤثر

در این تحقیق به منظور برآورد متوسط درصد پوشش‌های مشترک طولی و عرضی به انضمام متوسط سطح مؤثر هر عکس، بر حسب هکتار روی زمین و بر

(Ibrahim & Hashim, 1990). زبیری و همکاران (1363) به منظور تعیین درصد جنگل و تیپ‌های مختلف آن در منطقه ناو اسالم تحقیقاتی انجام و نشان دادند که در طی یک دوره 17 ساله از 60/7٪ جنگلی که وجود داشته 56/5٪ باقیمانده است.

توکلی (1375) روند تغییرات کمی و کیفی جنگلهای اهوران و هزارخانی کرمانشاه را روی 3 دوره عکس‌های هوایی مربوط به سالهای 1334، 1347 و 1369 مطالعه کرد و نتیجه گرفت که این جنگلها در سال 1334، 71/3٪ از محدوده مورد مطالعه را تشکیل داده اند و این سطح در سال 47 به 69٪ و در سال 69 به 58/2٪ با متوسط نسبت درصد سالیانه 1/15٪ کاهش یافته است.

مهدوی و همکاران (1381) روند تغییرات کمی و کیفی جنگلهای مانگرو منطقه حفاظت شده حرا بین قشم و بندر خمیر را با استفاده از عکس‌های هوایی سالهای 1346 و 1373 مورد تجزیه و تحلیل قرار دادند و نتیجه گرفتند که مساحت این جنگلها در منطقه در سال 1346، 8026 هکتار بوده و در سال 1373 به 8016 هکتار کاهش یافته است.

هدف از این پژوهش، بررسی میزان تخریب جنگل در منطقه چهارزبر استان کرمانشاه با استفاده از عکس‌های هوایی می‌باشد.

مواد و روشها

جنگلهای چهارزبر منطقه‌ای است جنگلی با سطحی معادل 10035 هکتار که در 34 کیلومتری جنوب غربی شهرستان کرمانشاه واقع شده است. طول جغرافیایی این منطقه 46 درجه و 39 دقیقه تا 46 درجه و 49 دقیقه شرقی و عرض جغرافیایی آن 34 درجه و 9 دقیقه تا 34 درجه و 14 دقیقه شمالی می‌باشد. حداقل و حداکثر ارتفاع آن به ترتیب 1700 و 2155 متر از سطح دریا است.

در این رابطه N تعداد نقاط شمارش شده برای تمام منطقه، n تعداد نقاط تفسیر شده برای هر تپ، E حدود اعتماد، E درصد حدود اعتماد به احتمال 95٪ و مقدار t که به تعداد نقطه شمارش شده بستگی دارد از جدول t استودنت استخراج می‌شود.

- برآورد تعداد نقاط شبکه آماربرداری

برآورد تعداد نقاط تشکیل دهنده شبکه نقطه چین، مستلزم برآورد تعداد نقاط لازم برای تمام منطقه جهت برآورد نسبت درصد و یا مساحت نسبی تپ های مختلف اراضی است.

- برآورد مساحت نسبی تپ های مختلف اراضی

با استفاده از شبکه نقطه چین تهیه شده کلیه نقاطی که روی هر یک از پدیده های مختلف اراضی قرار می‌گیرند مورد شمارش واقع می‌شوند. با استفاده از روابط $p_i = \frac{n}{N}$ و $p_i \% = \frac{n \times 100}{N}$ نسبت درصد هر یک از تپ های مختلف اراضی محاسبه می‌گردد (زبیری و دالکی، 1373).

نتایج

- متوسط درصد پوشش‌های مشترک طولی و عرضی عکس‌های مورد نظر پس از اندازه‌گیری و محاسبات آماری مربوطه تعیین که به ترتیب و تفکیک برای عکس‌های هر پروژه (1334 و 1369) عبارت بودند از: 60، 35 درصد و 66، 27 درصد.

- متوسط سطح مؤثر عکس‌های پروژه 1334 و 1369 مورد استفاده در این بررسی پس از اندازه‌گیری و محاسبات آماری تعیین گردید که به ترتیب عبارت بودند از: 133 و 130 سانتیمتر مربع.

حسب cm^2 روی عکس مورد اندازه‌گیری و با استفاده از روابط زیر محاسبه می‌گردد (زبیری و دالکی، 1373):

$$A_l = a_l \times a$$

$$A_w = a_w \times a$$

$$\frac{A_l}{a \times a} = p_l \times 100 = p_l$$

$$\frac{A_w}{a \times a} = p_w \times 100 = p_w \%$$

$$A = \frac{a \times a (1 - p_l)(1 - p_w) \times s \times s}{10^8}$$

$$A_l = a \times a (1 - p_l)(1 - p_w)$$

در روابط فوق الذکر، A_l عبارت است از متوسط مساحت پوشش مشترک طولی به cm^2 ، a_l متوسط اندازه پوشش مشترک طولی cm ، A_w متوسط مساحت پوشش مشترک عرضی به cm^2 ، a_w متوسط اندازه پوشش مشترک عرضی عکس به cm ، a طول یا عرض عکس به cm ، p_l نسبت متوسط سطح پوشش طولی به مساحت عکس، p_w نسبت متوسط سطح پوشش عرضی به مساحت عکس، s عدد مخرج مقیاس عکس، A سطح مؤثر عکس بر حسب هکتار روی زمین و A_l سطح مؤثر عکس بر حسب cm^2 روی عکس.

- اندازه و ابعاد شبکه آماربرداری

با استفاده از متوسط ابعاد سطح مؤثر محاسبه شده و متوسط درصد پوشش‌های مشترک طولی و عرضی عکس‌های هوایی موصوف، ابعاد شبکه آماربرداری

- برآورد تعداد نقاط (قطعات نمونه) لازم برای کل منطقه برآورد مساحت نسبی تپ معینی از اراضی با اشتباه قابل قبول، مستلزم محاسبه و تعیین تعداد نقاطی است که در کل منطقه باید شمارش شوند. چنانچه اشتباه قابل قبول برآورد مساحت نسبی، برای یک تپ معین که مورد نظر است از قبل تعیین شده باشد، تعداد نقاطی را که باید شمارش شوند از رابطه زیر قابل محاسبه می‌باشند (زبیری

$$N = P(1 - P) \times \left(\frac{t}{E}\right)^2 \quad \text{و دالکی، 1373):}$$

پروژه سال 1369 که با اندازه گیریهای بعمل آمده دارای مقیاس متوسط 1:56500 می باشد، برابر با 231 نقطه بدست آمد که با در نظر گرفتن برآورد ابعاد سطح مؤثر متوسط عکس‌های منطقه مورد مطالعه $(7/85 \times 16/65)$ سانتیمتر، شبکه نقطه چین شامل 11×21 نقطه با فواصل نقاط 8 میلیمتر در جهت طولی و $7/7$ میلیمتر در جهت عرضی تعیین شد.

محدوده مورد مطالعه از 4 تیپ مختلف اراضی شامل: جنگل، مرتع، زراعت و سایر (اراضی مسکونی، جاده و اراضی بایر) تشکیل شده است. پس از تفسیر عکس‌های هوایی، تعداد نقاط مربوط به هر تیپ از اراضی شمارش و پس از انجام محاسبات مربوطه، نسبت به تعیین درصد مساحت تیپ اراضی جنگلی با حدود اعتماد 95٪ در هر یک از مقاطع زمانی اقدام گردید. مقادیر محاسبه شده برای هر تیپ در جدول‌های 3 و 4 ارائه شده‌اند.

- با استفاده از متوسط ابعاد سطح مؤثر محاسبه شده و متوسط درصد پوشش‌های مشترک طولی و عرضی عکس‌های هوایی موصوف، ابعاد شبکه آماربرداری برای عکس‌های پروژه 1334 و 1369 به ترتیب $9/1 \times 14/3$ و $16/8 \times 7/7$ سانتیمتر تعیین گردید.

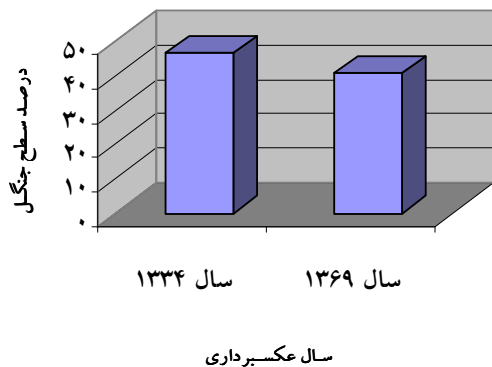
تعداد نقاط لازم برای محدوده مورد مطالعه برابر با 897 نقطه (جدول‌های 3 و 4) با حدود اعتماد $3/2$ ٪ به احتمال 95٪ تعیین گردید. با توجه به مساحت 10035 هکتاری منطقه و متوسط سطح مؤثر برآورد شده، تعداد نقاط شبکه نقط چین برای عکس‌های پروژه سال 1334 که با اندازه گیری‌های بعمل آمده دارای مقیاس متوسط 1:55000 می‌باشد، برابر با 299 نقطه به صورت شبکه نقطه چین با ابعاد 13×23 نقطه با فواصل نقاط در جهت طولی $6/2$ میلیمتر و در جهت عرضی 7 میلیمتر بدست آمد. تعداد نقاط شبکه نقطه چین برای عکس‌های

جدول 3- برآورد تعداد نقاط و نسبت درصد هر یک از تیپ‌های مختلف اراضی (پروژه 1334)

نوع اراضی	n تعداد نقاط تفسیر شده	p% درصد در کل منطقه
اراضی جنگل	418	46/6
اراضی مرتعی	288	32/1
اراضی کشاورزی	159	17/7
اراضی عاری از پوشش گیاهی	32	3/6
مجموع	897	100

جدول 4- برآورد تعداد نقاط و نسبت درصد هر یک از تیپ‌های مختلف اراضی (پروژه 1369)

نوع اراضی	n تعداد نقاط تفسیر شده	p% درصد در کل منطقه
اراضی جنگل	365	40/6
اراضی مرتعی	188	21
اراضی کشاورزی	302	33/7
اراضی عاری از پوشش گیاهی	42	4/7
مجموع	897	100



شکل 1 - نسبت درصد تپ اراضی جنگلی در سالهای مورد مطالعه

به‌طور متوسط در فاصله زمانی 35 ساله از سال 1334 تا 1369 سطوح اراضی تحت پوشش جنگل با 6٪ و مساحت نسبی 602 هکتار با متوسط سالیانه 0.16٪ که متوسط سالیانه‌ای معادل 17/2 هکتار را شامل می‌شود با کاهش سطح مواجه بوده است. متوسط درصد تخریب و تبدیل سالیانه اراضی جنگلی به غیر جنگلی در این فاصله زمانی و در این منطقه 17/2 هکتار می‌باشد.

تغییرات تپ‌های مختلف اراضی در فاصله زمانی مورد مطالعه

تغییرات سطوح تحت پوشش هر تپ از اراضی (جنگل، مرتع، زراعت و سایر) در هر یک از پروژه‌های عکسبرداری به شرح جدول 6 می‌باشد.

جدول 5- برآورد آماری تپ اراضی جنگلی برای هر یک از پروژه‌های عکسبرداری

سال	مشخصه های اندازه گیری
136	133
9	4
365	418
7	6
40	46
3/1	3/1
±	±
408	467
4	6
311	311
±	±

تغییرات تپ اراضی جنگلی در طول زمان بررسی

تغییرات سطوح تحت پوشش اراضی جنگلی در محدوده مطالعه شده در فاصله زمانی 35 ساله به شرح زیر می‌باشد: در سال 1334 به احتمال 95٪، $3/1 \pm$ 46/6٪ محدود مورد مطالعه به مساحت نسبی 4676 هکتار تحت پوشش جنگل بوده است، این سطح از جنگل در سال 1369 به $3/1 \pm 40/7$ با مساحت نسبی 4084/24 کاهش یافته است (جدول 5). شکل 1 نسبت درصد تپ اراضی جنگلی را در سالهای مورد مطالعه نمایش می‌دهد.

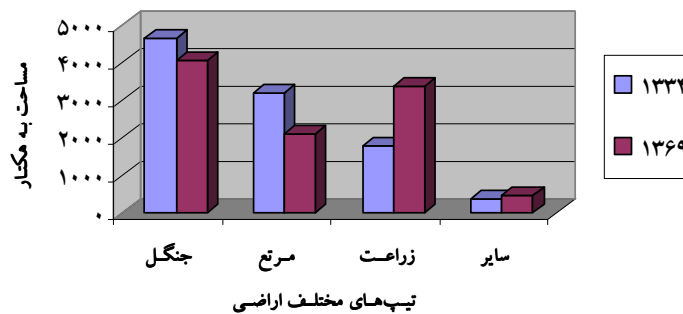
جدول 6- تغییرات سطوح تحت پوشش هر تپ از اراضی

مساحت تپ اراضی به هکتار				پروژه
سایر	زراعت	مرتع	جنگلی	
361	1777	3221	4676	1334
472	3382	2107	4074	1369
+111	+1605	-1114	- 602	اختلاف سطح

استفاده از عکس‌های هوایی در برآورد نرخ تخریب جنگلهای چهارزیر استان کرمانشاه

تخریب تدریجی ابتدا به اراضی مرتعی تبدیل می‌شوند و اراضی مرتعی که در شرایط و موقعیت نسبتاً بهتری قرار داشته‌اند به سهولت به اراضی زراعتی تبدیل شده‌اند. میزان تبدیل به سایر اراضی که به‌طور عمده به جاده، تأسیسات و یا اراضی عاری از پوشش اطلاق می‌شود از محل زمین‌های تحت پوشش رویش‌های طبیعی تأمین گردیده است. این تغییرات در شکل 2 نشان داده شده است.

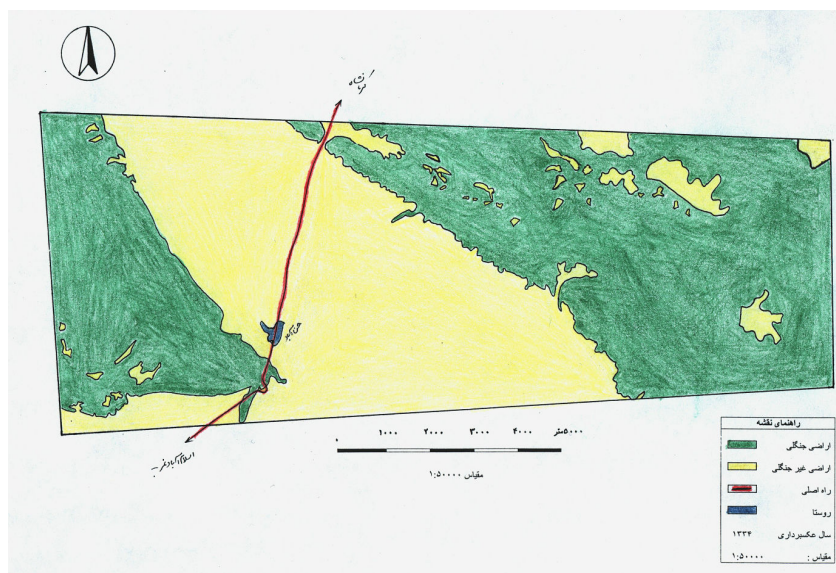
با توجه به جدول 6، علاوه بر کاهش سطح اراضی جنگلی، از سطح اراضی مرتعی به میزان 1114 هکتار با متوسط سالیانه 31/8 هکتار کاسته شده است، ولی سطح اراضی زراعی با افزایش 1605 هکتار با متوسط سالیانه حدود 46 هکتار و سایر اراضی نیز به میزان 111 هکتار با متوسط تقریبی 3 هکتار در سال افزایش یافته است. می‌توان چنین استنباط نمود که اراضی جنگلی پس از



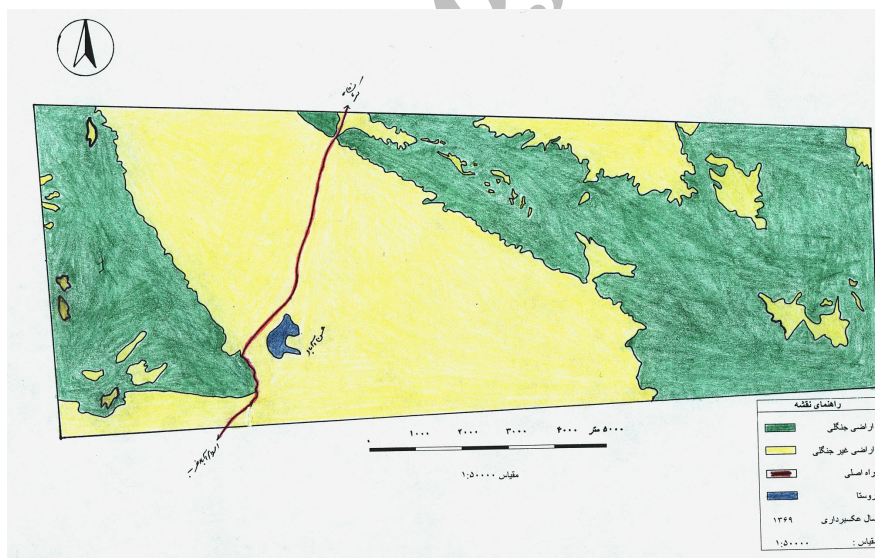
شکل 2 - تغییرات سطوح تپ‌های مختلف اراضی در هر یک از پروژه‌های عکسبرداری

- آماده نمودن عکس برای برجسته بینی و استفاده از سطح مؤثر محاسبه شده برای عکس‌ها
 - قرار دادن یک ورقه طلق شفاف روی عکس‌های فرد
 - تفکیک و ترسیم مرز مناطق جنگلی و غیر جنگلی از یکدیگر (شکل‌های 3 و 4)
- مقایسه شکل‌های 3 و 4 نشان‌دهنده کاهش اراضی جنگلی در سال 1369 نسبت به سال 1334 می‌باشد.

- مقایسه تغییرات سطوح جنگلی از طریق ترسیم تپ اراضی جنگلی و غیر جنگلی محدود مورد مطالعه روی عکس‌های هوایی
- به منظور ترسیم تپ اراضی جنگلی و غیر جنگلی مورد مطالعه عکس‌های هوایی پروژه‌های سال‌های 1334 و 1369 به ترتیب زیر عمل شد:
- محدود کردن منطقه مورد مطالعه روی عکس‌های هوایی



شکل 3 - نقشه کاربری اراضی منطقه چهارمهر در سال 1334



شکل 4 - نقشه کاربری اراضی منطقه چهارمهر در سال 1369

بحث

این واقعیت که جنگل در کشورهای در حال توسعه با سیری فزاینده روندی تخریبی دارد انکار ناپذیر است. چرا که جنگل از دیدگاه بهره برداران جنگل نشین و حاشیه نشین جایگاهی جز محل تهیه و تأمین چوب جهت مصارف سوختی، ایجاد حصار و چپر نیست. همچنین محل و منبع تأمین اراضی در توسعه کشاورزی دیم در حد توان و امکانات تکنیکی موجود و محلی برای تأمین بخش عمده ای از نیازهای غذایی و علوفه ای دام‌ها از طریق چرای بی وقفه دام در جنگل است. منطقه مورد مطالعه نیز از این قاعده مستثنی نمی‌باشد، اما نرخ تخریب برآورد شده در جنگل چهارزبر (سالانه 0/17٪) نسبت به نتایج حاصل از سایر مطالعات انجام شده قبلی در جنگلهای کشور کم تر است نظیر: مطالعه زبیری و همکاران (1363) در منطقه ناو اسالم که کاهش سالانه از مساحت جنگلهای شمال کشور را 0/4٪ اعلام نمود، توکلی (1375) روند تغییرات کمی و کیفی جنگلهای اهوران و هزارخانی کرمانشاه را با متوسط نسبت درصد سالانه 1/15٪ بدست آورد. علت پایین بودن نرخ تخریب بدست آمده در جنگل چهارزبر نسبت به مناطق ناو اسالم و جنگل اهوران و هزارخانی به شرایط اکولوژیکی حاکم بر منطقه ارتباط پیدا می‌کند. مطالعات اکولوژیکی انجام شده منطقه چهارزبر حاکی از وجود دامنه شیبی بین 80٪-4٪ است (خان حسنی، 1384). بنابراین اراضی مسطح مناسب برای شخم و شیار در ادوار گذشته به اراضی زراعتی تبدیل گردیده‌اند و بقیه اراضی که به طور عمده شیبی بین 20٪ تا 80٪ دارند، برای تبدیل به اراضی زراعتی مناسب نبوده و جنگل نشینان رغبت کمتری برای تغییر کاربری آنها داشته‌اند. از سوی دیگر چون جنگل چهارزبر از آغاز جنگ تحمیلی محل استقرار نظامیان بوده و تردد برای افراد غیر نظامی امکان پذیر نبوده است. بنابراین، در طول این مدت جنگل از تعرضات تخریبی

• تعیین مساحت و نسبت درصد تپ اراضی جنگلی
محدوده مورد مطالعه:

1- پروژه سال 1334:

مساحت کل محدوده: 10800 هکتار، مساحت اراضی جنگلی: 5788/3 هکتار، نسبت درصد اراضی جنگلی: 53/6 درصد

2- پروژه سال 1369:

مساحت کل محدوده: 10800 هکتار، مساحت اراضی جنگلی: 5146/78، نسبت درصد اراضی جنگلی: 47/65 درصد

اختلاف سطوح جنگلی در فاصله زمانی 35 سال برابر با 641/6 هکتار می باشد که سالانه به طور متوسط 18/33 از سطوح اراضی جنگلی کاسته و به اراضی غیر جنگلی افزوده شده است. به عبارتی نرخ تخریب و تبدیل اراضی جنگلی در این منطقه در 35 سال برابر با 5/95 درصد و سالانه برابر با 0/17٪ برآورد شد. با مقایسه دو روش برآورد سطوح جنگلی و غیر جنگلی (جدول 7) مشاهده می‌گردد که اختلاف بین آنها قابل اغماض است.

جدول 7 - مقایسه دو روش برآورد سطوح جنگلی و غیر جنگلی

اختلاف	کاهش سالانه	نرخ تخریب	نرخ تخریب
سطوح جنگلی (هکتار)	سطوح جنگلی (هکتار)	35 ساله	یک ساله
602	17/2	6٪	0/16٪
641	18/33	5/95٪	0/17٪

*روش آماربرداری با استفاده از شبکه نقطه چین

**اندازه گیری از طریق ترسیم و تفکیک سطوح جنگلی از روی

عکس‌های هوایی

- زبیری، م.، مجد، ع. و فتوت، م.ع.، 1363. بررسی کاربرد عکسهای هوایی قدیمی در آماربرداری جنگل. مجله منابع طبیعی ایران. جلد 38: 39-45.

- مهدوی، ع.، زبیری، م. و نمیرانیان، م.، 1381. بررسی روند تغییرات کمی و کیفی جنگلهای مانگرو منطقه قشم با استفاده از عکسهای هوایی سالهای 1346 و 1373. مجله منابع طبیعی ایران. جلد 55(3): 377-386.

- Banyard, S.G. and Fernando, W.D., 1988. Monitoring changes by using aerial photographs of two different dates. Bibliographic citation: Sri Lanka Forester, 18: 3-4
- Ibrahim, S. and Hashim, I., 1990. Classification of mangrove forest by using 1: 40 000-scale aerial photographs. Forest Ecology and Management, 33-34: 1-4, 583-592.

انسان مصون مانده است و این دوره 10 ساله در کاهش نرخ تخریب منطقه بسیار مؤثر بوده است.

منابع مورد استفاده

- توکلی، الف.، 1375. بررسی روند تغییرات کمی و کیفی جنگلهای زاگرس شمالی (اهوران و هزارخانی کرمانشاه) از طریق تکنیک تفسیر عکسهای هوایی. پایان نامه کارشناسی ارشد دانشگاه تهران. 70 صفحه.
- خان حسنی، م.، 1384. گزارش نهایی طرح جامعه شناسی گیاهی جنگلهای چهارزبر. مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان کرمانشاه. در دست انتشار.
- زبیری، م. و دالکی، الف.، 1373. اصول تفسیر عکسهای هوایی با کاربرد در منابع طبیعی. انتشارات دانشگاه تهران. 323 صفحه.

Archive of SID

Estimation of deforestation rate in Chaharzebar forests in Kermanshah Province using aerial photographs

M. Khanhasani¹, M. Sharifi² and A. Tavakoli³

1- Research expert, Agriculture and natural resources research center of Kermanshah province,
E-mail: mkhanhasani@yahoo.com

2 - Member of scientific board, University of Razi, Kermanshah.

3- Member of scientific board, Agriculture and Natural resources Researches center of Kermanshah.

Abstract

In order to estimate deforestation rate consider in Chaharzebar forests, with 10035 ha area in 34 km South west of Kermanshah, we studied aerial photographs of years 1955 and 1990 with the scale 1 : 50000. Results of two methods are shown as follow:

1- Sampling through dotted lattice: by average within a 35 years period of time, the forest areas has declined by 6% and the relative surface of 602 ha shows 0.16% decline (17.2 ha per year)

2- Drawing and separating the forest areas by photographs: the decline forest area in this 35 year period is 641.6 ha which is 18.33 ha annually by average. On the other hand the non- forest areas has been increased. Deforestation rate in this region within 35 years is totally 5.95% and 17% annually.

Key words: aerial photograph, deforestation, Chaharzebar, Kermanshah.

Archive of SID