علوم و تکنولوژی محیط زیست ، دوره هفدهم، شماره سه، پاییز ۹۴

بررسی مهم ترین عوامل محیطی در پراکنش گونه سرخس عقابی *(Pteridium Aquilinum (L.)Kuhn)* در پارک ملی گلستان

نازنین یداللهی[۱]*

Nazanin.Yadollahi@gmail.com

نعمت ا... خراسانی[۲]

اسدا... متاجی[۳]

وحید اعتماد[۴]

المیرا کاظمی جهندیزی[۱]

تاریخ دریافت: ۹۰/۶/۲۵ **تاریخ پذیرش:۹۰/۱۱/۱۸**

چکیده

زمینه و هدف: سرخس ها و خویشاوندان آن مخصوص مناطق مرطوب می باشند و به همین دلیل جنگل های شمال ایران رویشگاه های مناسبی برای آن‌ها به شمار می‌روند. در ایران مطالعاتی در زمینه عوامل محیطی این گونه صورت نگرفته است. هدف از انجام این پژوهش بررسی عوامل محیطی در پراکنش سرخس عقابی در ارتفاعات مختلف جنگل‌های هیرکانی است این مطالعه در بخش شمال غربی پارک ملی گلستان صورت پذیرفت.

روش بررسی: پلات هایی به صورت کاملا تصادفی در ارتفاعات مختلف پارک انتخاب گردید و در مناطق حضور گونه به روش میدانی، به صورت تصادفی نمونه برداری از خاک و گونه های همراه صورت گرفت.

پس از ثبت اطلاعات موجود، نسبت به تهیه نمونه خاک از مرکز قطعه نمونه، به عمق ۳۰ سانتی‌متری اقدام شد. سپس ارتباط متغیر های محیطی و پوشش گیاهی با استفاده از آنالیز مولفه های اصلی(PCA) تعیین گردید.

۱- دانش آموخته کارشناسی ارشد رشته علوم محیط زیست، دانشکده محیط زیست و انرژی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران، ایران *(مسوول مکاتبات).

۲- استاد، دانشکده منابع طبیعی،دانشگاه تهران

۳- دانشیار، دانشکده منابع طبیعی، گروه جنگل ومرتع، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران

۴- استادیار، دانشکده منابع طبیعی، گروه جنگلداری و اقتصاد جنگل، دانشگاه تهران

یافته ها: با استفاده از آنالیز دو طرفه گونه‌های معرف (TWINSPAN)، پوشش گیاهی منطقه طبقه‌بندی و منجر به تفکیک سه گروه اکولوژیک و در هر گروه چند گونه معرف شناسایی شد.

بحث ونتیجه گیری: نتایج حاصل از آنالیز دو طرفه گونه های معرف، حاصل ماتریس ۶۲ گونه و ۱۸ پلات به مساحت ۱۰۰ متر مربع می‌باشد. نتایج حاصل از آنالیز (PCA) نشان داد که گروه‌ها بر اساس حاصلخیزی خاک از هم جدا شده‌اند و پراکنش گروه‌های اکولوژیک در منطقه تحت تأثیر خصوصیات شیمیایی یا به نوعی مرتبط با شرایط حاصل‌خیزی رویشگاه است.

کلمات کلیدی: سرخس عقابی، پارک ملی گلستان، جنگل های هیرکانی، آنالیز مولفه های اصلی، آنالیز دو طرفه گونه های معرف.

مقدمه

آگاهی از وضعیت جوامع گیاهی و ویژگی های خاک یک اکوسیستم کمک شایانی در برآورد روند پویایی آن می نماید چرا که این موارد، شالوده یک اکوسیستم محسوب شده و اثرهای متقابلی بر یکدیگر دارند. به عبارت دیگر یک همبستگی عمیق بین عناصر رویشی و شرایط محیطی وجود دارد (۱) و حضور گونه های معرف به میزان قابل توجهی وابسته به مشخصه های ادافیکی رویشگاه می باشد (۲).

با توجه به نقش رستنی‌ها در طبیعت و تعادل اکوسیستم طبیعی، درک و فهم روابط موجود بین گیاهان و عوامل محیطی، برای حفظ ثبات و پایداری در آن ها ضروری است. دگرگونی هایی که می تواند در مسیر حرکت تکاملی اکوسیستم ایجاد گردد، ایجاب می‌کند که به مطالعه‌ی رستنی‌ها توجه بیشتری مبذول گردد. توجه به این نکته ضروری است‌که فقط گونه هـــایی قابلیت پیش بینی شـــرایط رویشـــگاهـــی را دارا می باشند که دارای دامنه بوم‌شناختی محدودتری مخصوصاً در شرایط محیطی با مقیاس محلی باشند که به این گونه ها، گونه‌های معرف اطلاق می شود. از این جهت عناصر رویشی علفی (کف جنگل) معرف حساسیت بیشتر به تغییرات شرایط محیطی به ویژه شرایط خاکی بوده و می توانند به عنوان یک معرف زیستی عمل نمایند (۳). عناصر رویشی علفی (کف جنگل) معرف می توانند یک سنجش خوب، سریع، آسان و کم هزینه از شرایط رویشگاهی به ویژه شرایط خاکی را فراهم نمایند (۴).

در بسیاری از کشورها از رستنی های کف جنگل به عنوان معرف‌هایی از مراحل توالی جنگل، کیفیت خاک، در تشخیص کیفیت رویشگاه، به عنوان یک مولفه اساسی در سیستم رده بندی رویشگاه و ابزاری جهت پیش‌بینی توان تولید جنگل استفاده شده است (۵).

امتیاز بکارگیری گونه های علفی به عنوان معرف در تعیین کیفیت توده های جنگلی در اروپا توسط براون بلانکه و النبرگ مورد توجه و مطالعه قرار گرفت(۶، ۷و ۸).

همچنین این شیوه توسط روجیسترونرفالیس برای ارزیابی توان اکوسیستم های جنگلی در فعالیتهای جنگل شناسی و جنگل داری به کار گرفته شد. اولین بار طبقه بندی رویشگاه ها به عنوان معیاری از کیفیت اکوسیستم های جنگلی (رستنیها و رویشگاه ها) توسط دابنمیر ارایه شد(۹،۱۰، ۱۱و۱۲).

بنابراین آنالیز پوشش گیاهی و وضعیت خاک بیشترین اطلاعات را برای طبقه بندی رویشگاه به لحاظ کیفیت و فراهم بودن مواد غذایی مهیا می سازد.

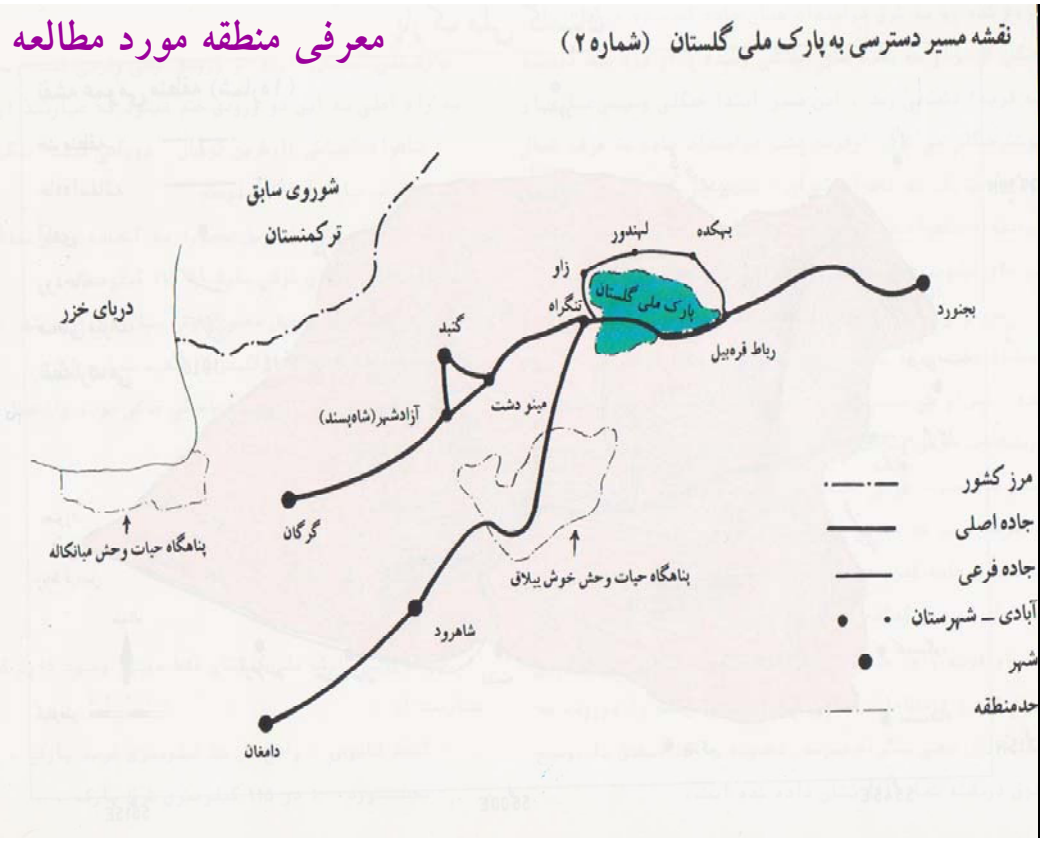
طبقه بندی بر اساس عناصر رویشی معرف، هزینه چندانی را در پی ندارد(۴). با توجه به موارد یاد شده، این تحقیق نیز با هدف آنالیز پوشش گیاهی و ارتباط آن با شرایط ادافیکی انجام شده است.

سرخس عقابی از جمله گونه های آفتاب دوست موجود در پارک ملی گلستان است که دارای پراکندگی وسیعی است، سرخس ها و خویشاوندان آن‌ها بیشتر مخصوص مناطق مرطوب می باشند و به همین دلیل جنگل های شمال رویشگاه های مناسبی برای آن‌ها به شمار می‌روند. در جمع ۵۲ گونه متعلق به ۲۶ جنس در ۱۵ تیره شناخته شده است.

Pteridium Aquilinum (L.)Kuhn از تیره *Dennstaedtiacea* می باشد(۱۳).

روش بررسی

پارک ملی گلستان در شمال شرقی ایران و شرق استان گلستان، شمال غربی استان خراسان و شمال استان سمنان قرار گرفته است. این منطقه در حد فاصل ً۴۳ َ۱۶ ۳۷ تا ً۳۵ ۳۱ ۳۷ عرض شمال و ً۲۵ َ۴۳ ۵۵ تا ً۴۸ َ۱۷ ˚۵۵ تا ً۴۸ َ۱۷ ˚۵۶ طول شرقی قرار گرفته و مساحت پارک حدود ۸۷۲۴۲ هکتار و محیط آن ۱۴۷ کیلومتر است(۱۴). شکل ذیل نمایی از منطقه مورد مطالعه را نشان می دهد (۱).



شکل۱- موقعیت پارک ملی گلستان در نقشه ایران

ابتدا به تعیین سطح اثر برای مطالعه و تولید نقشه‌ی پراکنش یا حضور گونه بر اساس پیمایش زمینی، به روش میدانی پرداخته و نقشه‌ی پراکنش گونه مورد نظر تولید گردید. سپس تاریخچه-ی مدیریت در عرصه به روش کتابخانه ای بررسی شد.

نمونه برداری در مناطق حضور گونه‌ی مورد بررسی (با توجه به نقشه ی حضور گونه) به صورت انتخابی در پارک ملی گلستان صورت گرفت و گونه های همراه فهرست شدند. در بررسی پوشش گیاهی از روش (براون بلانکه) استفاده شد. با توجه به نقشه پراکنش سرخس عقابی (پارک ملی گلستان) در محدوده ی ارتفاعی (۵۶۹ تا ۱۰۶۲ متر از سطح دریا) نقاط حضور سرخس عقابی، محدوده پراکنش این گونه به وسیله GPS تعیین و به ازای هر ۱۰۰ متر افزایش ارتفاع قطعه نمونه (پلات دارای سرخس، پلات شاهد)پلی گونی از آن رسم گردید.

در محدوده مورد مطالعه با توجه به تغییرات ارتفاعی که حدود ۶۰۰ متر می باشد به ازای هر ۱۰۰ متر ارتفاع سه قطعه نمونه (۱۸ قطعه نمونه) با سه تکرار به صورت تصادفی برداشت گردید.

سپس تراکم، ارتفاع گونه و گونه‌های همراه تعیین شد. به مساحت ۱۰۰ متر مربع برای مطالعه‌ی تراکم، ارتفاع گونه و گونه‌های همراه تعیین شده. پس از ثبت اطلاعات موجود، نسبت به تهیه ی نمونه‌ی خاک از مرکز قطعه نمونه به عمق ۳۰ سانتی‌متری اقدام شد. در چنین محدوده ی ارتفاعی اگر پراکنش گونه‌ی سرخس از شرایط ناهمگنی برخوردار باشد، (اشکوب های درختی و درختچه ای) قطعه نمونه ای دیگر در هر یک از شرایط ناهمگن انتخاب و پارامترهای مذکور در آن بررسی گردید.

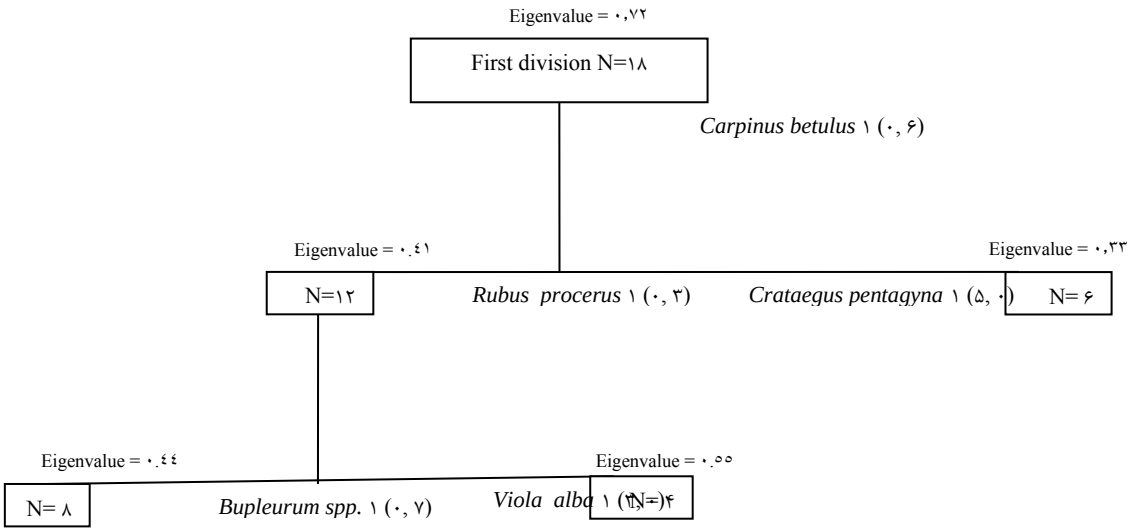
در مرحله‌بعد پارامتر های میکروکلیما و شرایط ادافیکی خاک به روش میدانی و آزمایشگاهی مورد بررسی و در نهایت تجزیه و تحلیل گردید.

مشخصه های خاک اندازه گیری و اطلاعات جمع آوری شده از کلیه‌ی قطعات نمونه، با استفاده از آنالیز دو طرفه گونه‌های معرف (TWINSPAN)، پوشش گیاهی منطقه طبقه‌بندی گردید. در این بررسی مهم ترین متغیر هایی که دارای بیشترین تغییر پذیری هستند را با استفاده از تجزیه به مولفه های اصلی P.C.A (Principle Components Analysis) مشخص نموده و لازم به ذکر است که P.C.A یکی از روش های مهم رج بندی در اکولوژی بوده و ترکیب خطی متغیرهای محیطی را مورد بررسی قرار می دهد .

یافته ها:

۱- طبقه بندی پوشش گیاهی (تجزیه و تحلیل TWINSPAN)

نتایج حاصل از آنالیز دو طرفه گونه های معرف که حاصل ماتریس ۶۲ گونه و ۱۸ پلات بود، سه تیپ گیاهی را در شکل ۱ و جدول ۱ نشان می دهد.



شکل ۱- نمودار تقسیم بندی پوشش گیاهی با استفاده از تجزیه و تحلیل TWINSPAN

(اعداد داخل پرانتز حضور گونه‌ها را در قسمت راست و چپ هر تقسیم‌بندی نشان می‌دهد).

با توجه به نمودار بالا، در اولین طبقه بندی گونه‌ی *Carpinus betulus* که در سمت راست نمودار است، با ۶ بار حضور و ضریب پوشش ۱ (تا ۱ درصد پوشش) به عنوان گونه شاخص (معرف) معرفی شد. در دومین تقسیم‌بندی عنصر رویشی شاخص شامل گونه‌ی *Rubus procerus* در سمت راست نمودار با ۳ بار حضور و ضریب پوشش ۱ قرار دارد. سومین تقسیم‌بندی که اولین گروه اکولوژیک در منطقه‌ی مورد مطالعه است در سمت چپ نمودار شامل گونه‌ی *Crataegus*

pentagyna با ۵ بار حضور و ضریب پوشش ۱ مشخص می-شود. دومین گروه اکولوژیک شامل گونه‌ی شاخص *Bupleurum spp.* با ۷ بار حضور و ضریب پوشش ۱ در سمت راست نمودار مشخص شد. در نهایت سومین گروه اکولوژیک با گونه‌ی *Viola alba* با ۳ بار حضور و ضریب پوشش ۱ (تا ۱ درصد پوشش) در سمت چپ نمودار مشخص شده است. به طور کلی پس از تقسیم‌بندی ۳ گروه اکولوژیک اصلی مشخص گردید.

جدول ۱- نتایج حاصل از آنالیز TWINSPAN حاصل از طبقه بندی پوشش گیاهی منطقه مورد مطالعه

```
                  1    1  1 11 1 111
                  7125379130566424 88

28  Hete eur  --23222-----2-----  000
27  Prun vul  --222----------  001000
31  Poa ann   --23----------  001000
32  Stac byz  --22---2----------  001000
34  Phle prl  --222----------  001000
36  Inul sp.  --22222----------  001000
46  Echi spp  ---2----------  001000
48  Sapo ori  ---22-2----------  001000
54  Teuc hyr  ------2----------  001000
55  Ista bis  ------2----------  001000
57  Sile cor  -------2----------  001000
 9  Phle par  -2-22----------  001001
 3  Arte ann  -2-----2----------  001010
 5  Trax ofl  -2----------  001010
 7  Conv arv  -2--2----------  001010
10  Oxal cor  -22----------  001010
11  Sype rot  -2----------  001010
13  Evea spp  -2----------  001010
14  Echi amo  -2--2----------  001010
15  Amar ret  -2----------  001010
16  Marr ani  -2----------  001010
19  Orin vul  -2--2-2----------  001010
20  Gali odo  -2--22-2----------  001010
21  Achi mil  -2----------  001010
22  Erig can  -2----------  001010
23  Corn alb  -2----------  001010
24  Cyno dac  -2----------  001010
 1  Pali spi  54----3----------  001011
45  Celt cau  4--4----------  001011
59  Colu buh  4---2----------  001011
 6  Agri eup  -2-222222-2-------  0011
 8  BuPl spp  -22222322---------  0011
17  Oryq vul  -3322-3-2-2-------  0011
29  Brom tec  --22------2-------  010000
37  Thal sul  ---22---2---------  010000
47  Anth mic  ---22-----2-------  010000
26  Hype per  --222-222-22------  010001
30  Cala qra  --22222-2-22------  010001
33  Dact glo  --222-----22------  010001
12  Cent hyr  -222---22-22------  010010
25  Viol alb  --22-2-2222-------  010010
35  Alli hel  --2-----2---------  010010
 4  Seta vir  -22-------2-------  010011
18  Poly per  -2----2---2-------  010011
62  petr aqu  -65778744855------  010011
51  Digi pur  ----------2------  01010
52  Sene arv  ----------2------  01010
53  Vici sp.  ----------22------  01010
39  GalY sep  --------22--------  010110
41  Glyc gla  --------3---------  010110
56  Care mel  ---------2--------  010110
60  Clei ser  ----------2-------  010110
40  Rubu pro  --------23-3------  010111
 2  Crat pen  747544477-7-54244-  011
49  Ulmu car  ----------7-----5  10
50  Prun div  4-----25---3--22-4  10
43  Mesp qer  4----------4----  110
44  Lami alb  ----------2-22---  110
38  Quer cas  --------5---778777  1110
42  Carp bet  ----------555566  1110
58  Parr per  ----------234-  1110
61  Popu cas  ----------4-----  1111

                  0000000000000111111
                  0000000011111000001
                  0111111100010111 1
                   0111111      0111
                    000001
                    00011
```

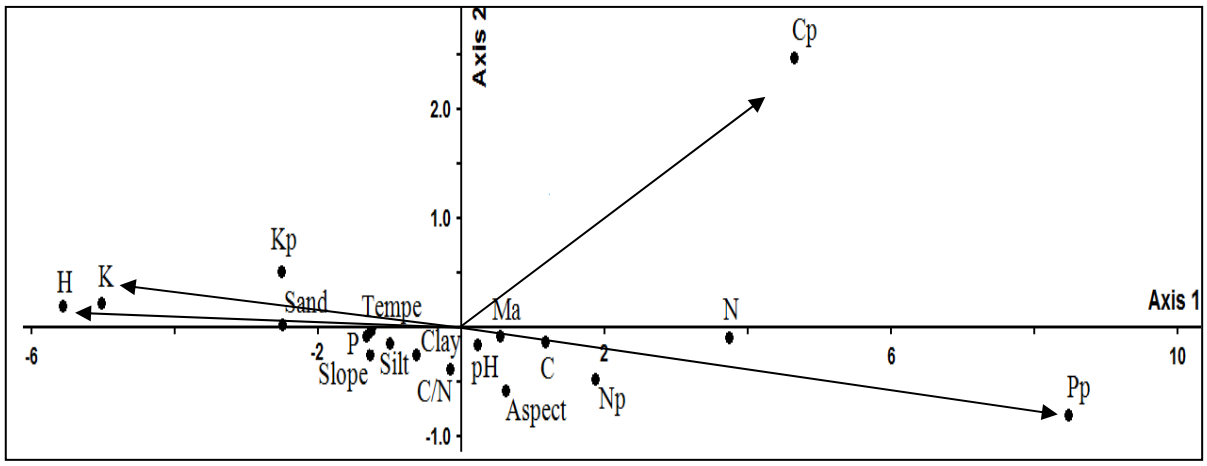
۲- نتایج تجزیه و تحلیل مولفه‌های اصلی عوامل محیطی

۲-۱- بررسی عوامل محیطی موثر روی گونه‌های گیاهی در پلات‌های دارای سرخس

نتایج تجزیه و تحلیل PCA نشان می دهد که بیش از ۷۰ درصد تغییرات واریانس مربوط به سه محور اول می باشد که ۳۶ درصد این تغییرات مربوط به محور اول است (جدول۲).

جدول ۲- مقدار ویژه و سهم تغییر پذیری (درصد واریانس) ۴ محور اول آنالیز از کل تغییرات (مربوط به پلات‌های دارای سرخس)

محور	مقدار ویژه	درصد واریانس	واریانس تجمعی	Broken-stick Eigenvalue	
۱	۶/۵۷۲	۳۶/۵۱۳	۳۶/۵۱۳	۳/۴۹۵	
۲	۴/۲۴۰	۲۳/۵۵۴	۶۰/۰۶۶	۲/۴۹۵	
۳	۲/۲۴۶	۱۲/۴۷۸	۷۲/۵۴۵	۱/۹۹۵	
۴	۱/۷۵۸		۹/۷۶۷	۸۲/۳۱۲	۱/۶۶۲

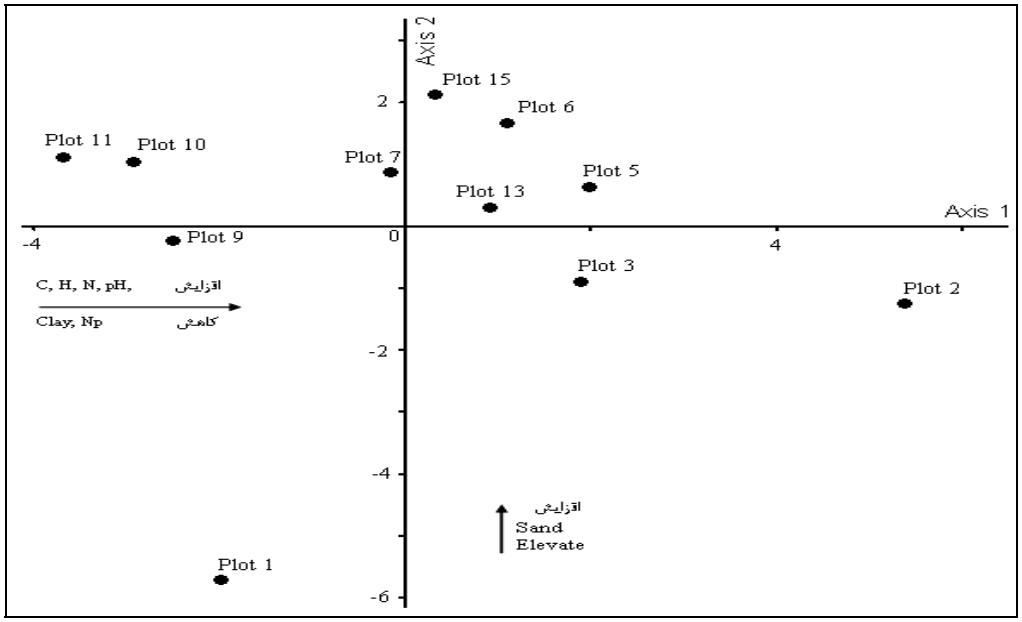


شکل ۲- رج‌بندی عوامل محیطی براساس آنالیز PCA در قطعات نمونه دارای سرخس (محور اول و دوم)

با توجه به شکل بالا منطقه تحت تأثیرخصوصیات شیمیایی یا به نوعی مرتبط با حاصلخیزی رویشگاه می‌باشد. عناصر کربن و فسفر گیاه، هوموس و پتاسیم دارای بیشترین تغییرپذیری می‌باشند و دارای خصوصیات عکس هم می‌باشند.

شکل (۳) از دو پلی‌گون تشکیل شده است که پلی‌گون اول شامل پلات‌های ۱۱، ۱۰ و ۹ می‌باشد، پلی‌گون دوم شامل پلات‌های ۵، ۶، ۷، ۱۳ و ۱۵ است که پلات‌های واقع در هر این مطلب می‌تواند نشان‌دهنده اختلاف خصوصیات خاک یا ویژگی اکولوژیکی متفاوت مثل جهات جغرافیایی وشیب باشد.

پلی‌گون شباهت زیادی به یکدیگر دارند. همان‌طور که مشاهده می‌کنیم پلات ۱، خصوصیات عکس یا متفاوت با مجموعه پلات‌های ۵، ۶، ۷، ۱۳، ۱۵ و پلات ۲ خصوصیات متفاوت با مجموعه پلات‌های ۱۰، ۱۱ و ۹ می‌باشد.



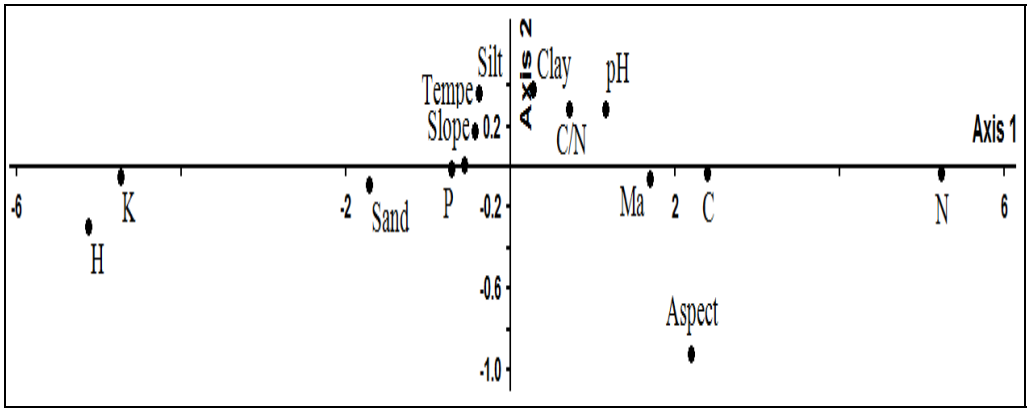
شکل ۳- نمودار رسته بندی قطعات نمونه حاصل از تجزیه به مؤلفه‌های اصلی(PCA)

۲-۲- بررسی عوامل محیطی مؤثر بر روی گونه‌های گیاهی در پلات‌های بدون سرخس

نتایج تجزیه و تحلیل PCA نشان داد که ۷۴ درصد تغییرات واریانس مربوط به دو محور اول بوده که ۴۷ درصد این تغییرات مربوط به محور اول می باشد (جدول۳).

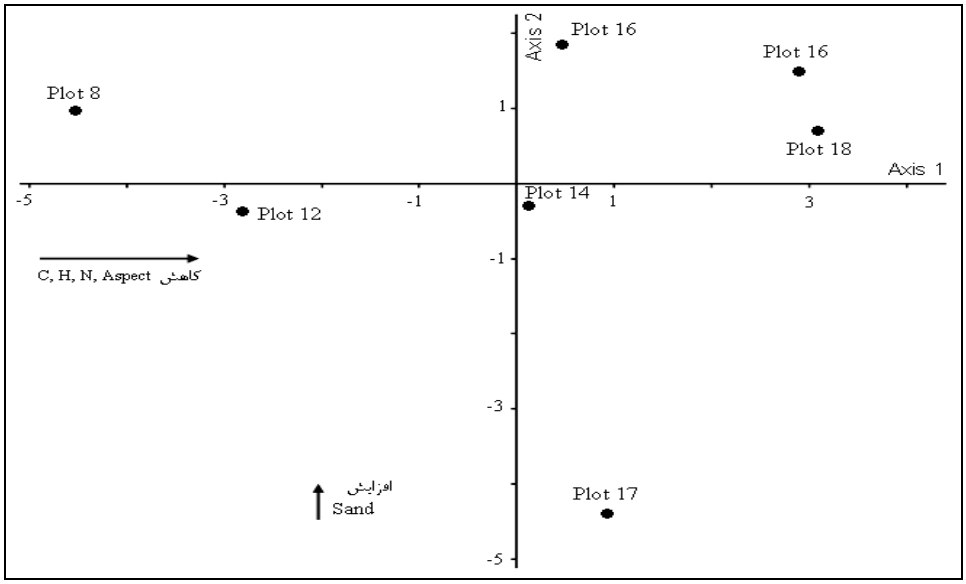
جدول ۳- مقدار ویژه و سهم تغییر پذیری (درصد واریانس) ۳ محور اول آنالیز از کل تغییرات (مربوط به پلات‌های بدون سرخس)

محور	مقدار ویژه	درصد واریانس	واریانس تجمعی	Broken-stick Eigenvalue	
۱	۶/۵۹۱	۴۷/۰۸۰	۴۷/۰۸۰	۳/۲۵۲	
۲	۳/۸۰۰	۲۷/۱۴۵	۷۴/۲۲۴	۲/۲۵۲	
۳	۲/۰۸۲		۱۴/۸۷۴	۸۹/۰۹۸	۱/۷۵۲



شکل۴- رج‌بندی عوامل محیطی براساس آنالیز PCA در قطعات نمونه بدون سرخس (محور اول و دوم)

در شکل۴ موقعیت مکانی گروه‌های اکولوژیک گیاهی نسبت به محور اول و دوم بر اساس متغیرهای در منطقه تحت تأثیر خصوصیات شیمیایی است و جهت جغرافیایی متأثر از تغییرپذیری دو محور اول و دوم می‌باشد. عناصر نیتروژن، پتاسیم و هوموس خصوصیات محور اول را نشان می‌دهند که در یک سمت اضافه شدن نیتروژن، با کاهش پتاسیم و هوموس همراه است و خصوصیات فیزیکی خاک ارزش تغییرپذیری کمتری را نسبت به محور اول و دوم نشان می‌دهد.



شکل ۵- نمودار رسته بندی قطعات نمونه حاصل از تجزیه به مؤلفه‌های اصلی(PCA)

(شکل۵) از دو پلی‌گون تشکیل شده است که پلی‌گون اول شامل پلات‌های ۱۶ و ۱۸ می‌باشد و پلی گون دوم شامل پلات-های ۸ و ۱۲ است که پلات‌های واقع در هر پلی‌گون شباهت زیادی به یکدیگر دارند. همان‌طور که مشاهده می‌کنیم پلات-های ۱۷ و ۱۶ خصوصیات عکس هم را نشان می‌دهند.

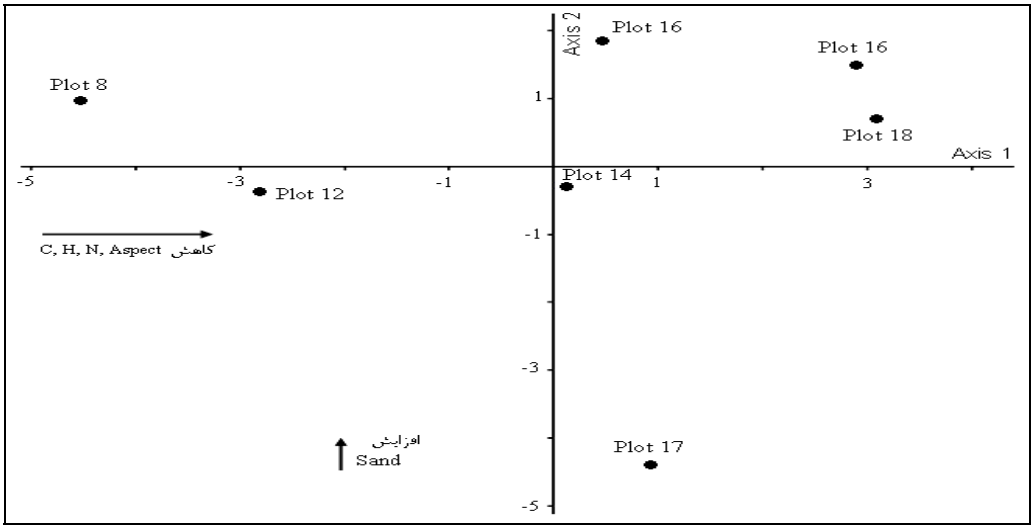
۳- بررسی عوامل محیطی مؤثر مربوط به گروه‌های اکولوژیک منطقه مورد مطالعه

نتایج تجزیه و تحلیل PCA نشان داد که ۱۰۰ درصد تغییرات واریانس مربوط به محورهای اول و دوم است (جدول۴).

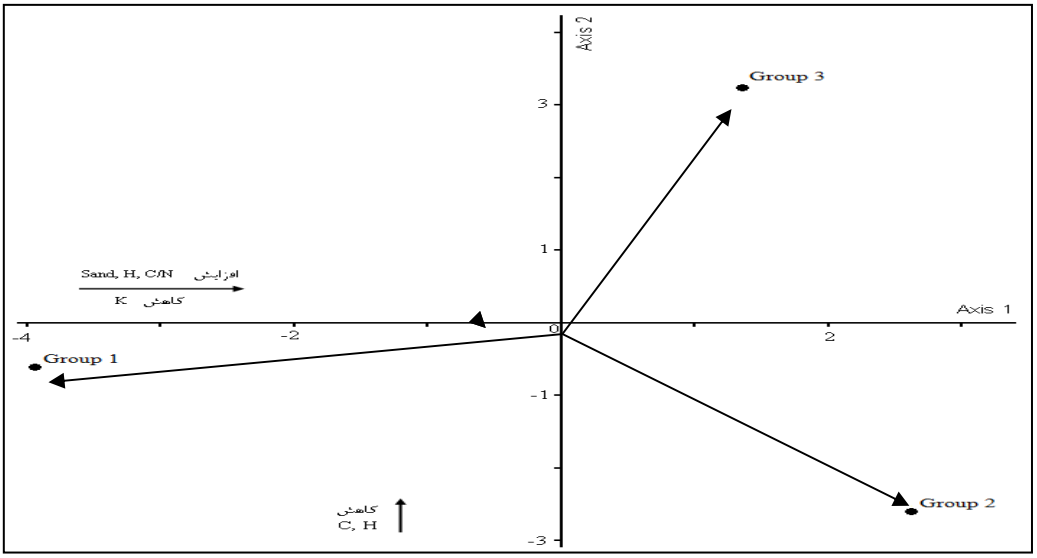
جدول ۴- مقدار ویژه و سهم تغییر پذیری (درصد واریانس) ۲ محور اول آنالیز از کل تغییرات (گروه های اکولوژیک منطقه مورد مطالعه)

محور	مقدار ویژه	درصد واریانس	واریانس تجمعی	Broken-stick Eigenvalue
۱	۸/۰۴۵	۵۷/۴۶۱	۵۷/۴۶۱	۳/۲۵۲
۲	۵/۹۵۵	۴۲/۵۳۹	۱۰۰/۰۰۰	۲/۲۵۲

نتایج نشان دادمنطقه متاثر از خصوصیات شیمیایی و حاصلخیزی رویشگاه است و عوامل رویشگاهی مانند شیب، جهت جغرافیایی، دما، رس، سیلت و ... شاخص‌های اثرگذاری نیستند و ارزش تغییرپذیری کمتری نسبت به محور اول دارد و نیتروژن با پتاسیم و هوموس رابطه عکس را نشان می‌دهد.



شکل ۶- نمودار رسته بندی قطعات نمونه حاصل از تجزیه به مؤلفه‌های اصلی(PCA)



شکل ۷- رج‌بندی گروه های اکولوژیک براساس متغیرهای محیطی حاصل از تجزیه و تحلیل(PCA)

نمودار بالا نشان دهنده گروه بندی صحیح از نظر تغییرپذیری می‌باشد و هر ۳ گروه اختلاف قابل توجهی را نسبت به یکدیگر نشان می دهند و در موقعیت مکانی متفاوتی در طول محورهای اول و دوم قرار می‌گیرند. نتایج تجزیه و تحلیل PCA برای متغیرهای محیطی در پلات‌های دارای سرخس نشان داد که فسفر، کربن، ماده آلی، پتاسیم، نیتروژن، رس، سیلت، شن، pH، نسبت کربن به نیتروژن، ارتفاع، شیب، دما و نیتروژن سرخس تاثیر معنی‌داری در پراکنش گونه سرخس عقابی دارند و عوامل جهت، کربن سرخس، فسفر سرخس و پتاسیم سرخس تاثیر معنی داری در پراکنش این گونه نداشتند.

در پلاتهای بدون سرخس متغیرهای کربن، ماده آلی، نیتروژن، شن، ارتفاع، شیب، جهت و دما معنی‌دار بوده، در صورتیکه که متغیرهای فسفر، پتاسیم،رس، سیلت، pH و نسبت کربن به نیتروژن معنی‌دار نمی‌باشند.

نتایج تجزیه و تحلیل PCA در پلات های دارای سرخس نشان داد که فسفر، کربن، ماده آلی، پتاسیم، نیتروژن، رس، سیلت، شن،pH، نسبت کربن به نیتروژن ، ارتفاع، شیب، دما و نیتروژن سرخس تاثیر معنی داری در پراکنش گونه سرخس عقابی دارند.

در پلات های بدون سرخس متغیرهای کربن، ماده آلی، نیتروژن، شن، ارتفاع، شیب، جهت و دما معنی دار بوده می توان نتیجه گرفت عوامل محیطی از قبیل: نور خورشید، فسفر، کربن، ماده آلی، پتاسیم، نیتروژن، رس، سیلت، شن، pH، نسبت کربن به نیتروژن ، ارتفاع، شیب، دما و نیتروژن سرخس تاثیر معنی داری در پراکنش گونه سرخس عقابی در منطقه مورد مطالعه دارند. رج بندی گروههای اکولوژیک حاصل از تجزیه و تحلیل PCA نشان دهنده گروه بندی صحیح از نظر تغییرپذیری می باشد و هر ۳ گروه اختلاف قابل توجهی را نسبت به یکدیگر نشان می دهند. منطقه متاثر از خصوصیات شیمیایی و حاصلخیزی رویشگاه است و خصوصیات فیزیکی مانند جهات جغرافیایی شاخص های اثرگذاری نیستند.

بحث و نتیجه گیری

با توجه به نتایج حاصل از این بررسی ملاحظه می شود که روش طبقه‌بندی استفاده شده در این تحقیق (Stratified Sampling) جهت نمونه برداری پوشش گیاهی و تغییرات آن در ارتباط با عوامل محیطی روش بسیار مفیدی می‌باشد مخصوصاً در نواحی که نمونه برداری به دلیل مشکلات فراوان آن در کل عرصه امکان‌پذیر نمی‌باشد و به وسیله ایـــن روش می توان با حداقل هزینه حداکثر تغییرات پوشش گیاهی موجود در منطقه را شناسایی و از نمونه‌گیری مکرر پوشش‌های مشابه خودداری نمود.

نتایج رسته بندی قطعات نمونه حاصل از آنالیز PCA نشان داد که منطقه متاثر از خصوصیات شیمیایی و حاصلخیزی رویشگاه است و خصوصیات فیزیکی مانند جهات جغرافیایی شاخص‌های اثرگذاری نیستند و ارتباط معنی داری مشاهده نگردید. نیموری (۱۵) به بررسی ارتباط پوشش کف جنگل و ویژگی‌های فیزیکی- شیمیایی خاک در جوامع راش در جنگل خیرود کنار پرداخت و از روش تجزیه و تحلیل خوشه‌ای جهت طبقه بندی پوشش گیاهی، دو روش رسته بندی DCA و CCA استفاده نمود و نتایج رسته بندی قطعات نمونه حاصل از آنالیز DCA و CCA نشان داد که گروه‌ها بر اساس گرادیان جهت و حاصلخیزی خاک به نحو مناسبی از هم جدا شده‌اند. پراکنش گروه‌های اکولوژیک در جوامع راش منصقه مورد مطالعه همانند پراکنش گونه‌ها متاثر از شرایط حاصل‌خیزی خاک و جهت‌های جغرافیایی است.

طبق نتایج بدست آمده از این تحقیق خصوصیات فیزیکی مانند جهات جغرافیایی شاخص های اثرگذاری نیستند و ارتباط معنی داری مشاهده نگردید، کوه گردی (۱۶) ارتباط بین تیپ های جنگلی بنه- بادام وکهور- کنار با خصوصیات فیزیکو شیمیایی خاک و عوامل فیزیوگرافیک را به وسیله ی آنالیز DCA و PCA بررسی و نتیجه‌گیری کرد که بین پوشش گیاهی و ارتفاع از سطح دریا ارتباط معنی‌داری وجود دارد ولی بین پوشش گیاهی، شیب و جهات جغرافیایی ارتباط معنی داری وجود ندارد.

تشکر وقدردانی

بدین وسیله از زحمات آقای مهندس محمود صوفی جهت همیاری اینجانب در منطقه کمال قدردانی و تشکر را دارم.

منابع

۱. جوانشیر، کریم، ۱۳۷۲. جزوه درسی جامعه شناسی گیاهی. دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران، ۹۰ ص.

۲. Zas, R. and Alonso, M., ۲۰۰۲. Understory vegetation as indicators of soil characteristics in northern Spain. Forest Ecology and Management ۱۷۱: ۱۰۱- ۱۱۱

۳. Zahedi Amiri, Gh., ۱۹۹۸, relation between ground vegetation and soil characteristics in a mixed hardwood stand, Ph. D. thesis, university Gent, Belgium, academic press, ۳۱۹p.

۴. Ge`gout J., Krizova E. (۲۰۰۳). Comparison of indicator values of forest understory plant species in western Carpathians (Slovakia)and Vosges Mountains (France).Forest Ecology and Management ۱۸۲ (۲۰۰۳) ۱-۱۱.

۵. Wang G.G, ۱۹۹۹.Use of understory vegetation in classifying soil moisture and nutrient regims.Forest Ecology and Management ۱۲۹ (۲۰۰۰) ۹۳-۱۰۰.

۶. Braun- Blanquet, J., ۱۹۳۲. Plant sociology. The study of Plant communities, Mc Grow – Hill, New York and London, ۴۳۸p.

۷. Ellenberg, H., ۱۹۵۴. Uber einige Fortschritte derkausaien Vegatationskunde, Vegetatio ۵-۶: ۱۹۹-۲۱۱.

۸. Ellenberg, H., Weber, H.E., Dull, R., Wirth, V., Werner, W.and Paulissen, D., ۱۹۹۲.Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. Goltzr, Goettingen, Scripta Geobotanica ۱۸،۲۵۸p.

۹. Rogister, J.E., ۱۹۷۸. A contribution to an ecological classification of forest plant association (in Dutch with English summary), Werken, Reeks A ۱۶, ۱۵۷p.

۱۰. Rogister, J.E., ۱۹۸۵. The main forest plant association of Flanders (in Dutch With English summary), Werken, Reeks A۲۶, ۱۰۶p.

۱۱. Noirfalise, A., ۱۹۸۴. Forets et stations Forestieres en Belgique, les presses Agronomiques de Gembloux, Gembloux University press, ۲۵۰p.

۱۲. Daubenmire, R.F., ۱۹۵۲. Forest vegetation of northern Idaho and adjacent Washington and its bearing on concepts of vegetation classification, J.Ecology (Monographs), ۲۲:۳۰۱-۳۳۰.

۱۳. Akhani, H. ۱۹۹۸, Plant biodiversity of Golestan National Park, Stapfia ۵۳:۱-۴۱۱.

۱۴. خوش‌روش، رکسانا، حسین آخانی، مجید اسکندری و ورنر گرویتر، ۱۳۸۸. سرخس‌ها و خویشاوندان آن‌ها در ایران. وزارت جهاد کشاورزی سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، جلد ۱۰ (ضمیمه ۱)، شماره ۳۵، ۱۲۹ص.

۱۵. اسحاق نیموری، جواد، ۱۳۸۵. ارتباط پوشش کف جنگل و ویژگی‌های فیزیکی- شیمیایی خاک در جوامع راش (پژوهش موردی در جنگل خیرود کنار- نوشهر). پایان نامه دکتری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران، ۱۴۷ص.

۱۶. کوه‌گردی، اسماعیل، ۱۳۸۱. بررسی ارتباط بین تیپ‌های جنگلی بنه – بادام و کهور – کنار با خصوصیات فیزیکو شیمیایی خاک و عوامل فیزیو گرافیک در جنوب استان بوشهر. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تهران، ۱۳۲ ص.

The study of Environmental Factors in *Pteridium Aquilinum (L.) Kuhn* Dispersion

Nazanin Yadollahi[۱] *(Corresponding Author)*

Nazanin.Yadollahi@gmail.com

Nematollah Khorasani[۲]

Asadollah Mataji [۳]

Vahid Etemad[۴]

Elmira Kazemi Jahandizi[۱]

Abstract

Introduction: Ferns and their species are mostly found in wetting zones, for this reason the forests located at the northern side of Iran are considered as a suitable provenance for their growing up. Some studies have been conducted on *Pteridium Aquilinum (L.) Kuhn* in Iran, but no comprehensive research has yet been done in the field of environmental factors effective on their dispersion. This research aims to study the environmental factors effective on dispersion of this specie of *Pteridium Aquilinum (L.)Kuhn* in different heights of Hirkani Forests. The present research has been done in the northwest side of Golestan National Park.

Methodology: Some plots containing *Pteridium Aquilinum (L.) Kuhn* have randomly been selected in various heights of the area under studying, and then the soil and other available plant species were sampled on field and random basis.

After registration of the available data, the soil of the center of the sample plot was sampled with a depth of ۳۰ cm. Then the correlation between environmental variables and flora was specified using Principal Components Analysis (P.C.A) and the treatments were compared by Multiple Range Duncan - Tukey Analysis in SPPS environment.

Conclusion: The flora was classified using (TWINSPAN) analysis and consequently two ecologic groups were categorized. Some key species were introduced in each group and the result of (TWINSPAN) analysis is matrix ۶۲ species and ۱۸ plots measuring ۱۰۰ Sqm.

۱- M.Sc. Environmental Sciences, Faculty of Environment, University of Sciences and Research, Tehran, Iran

۲- Professor, Natural Resource Faculty, University of Tehran.

۳- Associate Professor, Naural Resource Faculty, Dept. Of Forest & Rageland, Islamic Azad University of Research Science Branch, Tehran.

٤- Assistant Professor, Natural Resource faculty, Dept. Of Forest & Economy University of Tehran.

(P.C.A) results show that groups have properly been separated based on soil fertility and dispersion of ecologic groups in the area under studying are influenced by chemical properties or fertility conditions of the provenance.

Keywords: Golestan National Park, *Pteridium Aquilinum (L.) Kuhn,* Hirkani Forests, Principal Components Analysis (P.C.A), (TWINSPAN) analysis and consequently two ecologic groups