

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



دانشگاه صنعتی اصفهان
دانشکده منابع طبیعی
گروه علوم مرتع

کاربرد رسته بندی (Ordination) در علوم گیاهی

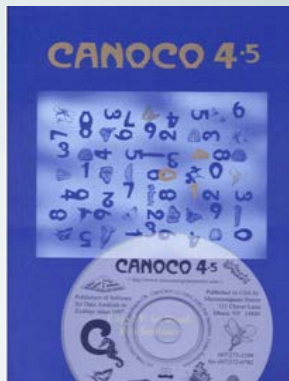
ارائه جهت درس: اکولوژی کمی

حسین شکیب

دانشجوی دکتری علوم مرتع

استاد مربوطه: جناب آقای دکتر وهابی

تیر ماه ۱۳۹۳



رسته بندی چیست؟

رسته بندی روش هایی است که به منظور زیر استفاده می گردد:

➤ آشکار کردن الگوی خاص از پاسخ گونه و یا جامعه به شرایط محیطی

➤ خلاصه سازی داده ها و آشکار کردن ماهیت و ساختار پنهان تغییرات موجود در جمعیت ها و جوامع زنده

➤ بررسی پراکنش تک تک گونه ها در جوامع مختلف و پیش بینی پاسخ گونه ها و جوامع به متغیرهای محیطی

➤ بررسی ارتباط بین گونه ها

تعاریف

➤ **روش‌های رسته بندی مستقیم:** روش‌هایی هستند که همراه با داده‌های پوشش گیاهی (داده‌های هدف) متغیرهای محیطی نیز اندازه‌گیری شده و به طور مستقیم به ارتباط بین متغیرهای محیطی و داده‌های هدف پرداخته می‌شود.

➤ **روش‌های رسته بندی غیرمستقیم:** تنها داده‌های هدف موجود هستند و پس از انجام آنالیز با استخراج الگوهای موجود در داده‌های هدف به طور غیر مستقیم ارتباط این الگوها با متغیرهای محیطی تحلیل می‌شود.

➤ **روش‌های رسته بندی هیبرید:** تلفیق روش‌های مستقیم و غیر مستقیم

➤ **روش‌های رسته بندی جزئی:** بررسی تاثیر متغیرهای محیطی بر روی داده‌های هدف در شرایطی که اثر یک یا چند متغیر محیطی دیگر ثابت فرض می‌شود (شبیه به ایده همبستگی جزئی یا آنالیز کواریانس)

➤ پاسخ خطی: پاسخ گونه ها به شیب تغییرات محیطی خطی است.

➤ پاسخ غیر خطی: پاسخ گونه ها به شیب تغییرات محیطی غیر خطی است.

➤ روش های قوس گیر شده: در دیاگرام های استخراج شده در روش های رج بندی قوس وجود دارد و این قوس باید حذف شود.

انواع روش های رسته بندی

الف) رسته بندی مستقیم (Direct ordination)

۱- تجزیه عامل ها (Factor analysis)

۲- تجزیه مولفه های اصلی (Principal component analysis)

۳- آنالیز کاهش (Redundancy Analysis)

۴- آنالیز تشخیصی (Discriminant Analysis)

۵- آنالیز تطبیقی متعارفی (Cononical Corespondance Analaysis)

۶- آنالیز تطبیقی متعارفی قوس گیری شده (Detrended Cononical Corespondance Analaysis)

۷- آنالیز کمترین مربعات جزئی (Partial Least Square)

ب) رسته بندی غیر مستقیم (Undirect ordination)

- ۱- میانگین گیری وزنی (Weighted averaging)
- ۲- رسته بندی قطبی (Polar ordination)
- ۳- آنالیز تطبیقی (Corespondance Analaysis)
- ۴- آنالیز تطبیقی قوس گیری شده (Detrended Corespondance Analaysis)
- ۵- مقیاس بندی چند بعدی (Principal coordiante Analysis)
- ۶- مقیاس بندی غیر پارامتریک (Non-Metrice Multidimensional scaling)

ج) روش‌های هیبرید (تلفیق روش‌های رسته‌بندی مستقیم و غیر مستقیم)

۱- آنالیز کاهش‌ی هیبرید (Hybrid Redundancy Analysis)

۲- آنالیز تطبیقی متعارفی هیبرید (Hybrid Cononical Corespondance Analaysis)

۳- آنالیز تطبیقی متعارفی قوس‌گیری شده هیبرید

(Hybrid Detrended Cononical Corespondance Analaysis)

د) رسته‌بندی جزئی (Partial ordination)

۱- آنالیز کاهش‌ی جزئی (Partial Redundancy Analysis)

۲- آنالیز تطبیقی متعارفی جزئی (Partial Cononical Corespondance Analaysis)



انتخاب روش های رسته بندی

نوع آزمون			
نوع پاسخ	غیر مستقیم	مستقیم	هیبرید
خطی	FA, PCA	PLS, DA, RDA	hRDA
غیر خطی	NMS, WA, PO, CA	CCA	hCCA
غیر خطی قوس گیر شده	DCA	DCCA	hDCCA

روش هایی که در جدول فوق به رنگ قرمز نشان داده شده اند در نرم افزار Canoco موجود نمی باشند.



انتخاب بین روش‌های خطی و غیر خطی رج‌بندی

- انتخاب بین روش‌های مستقیم و غیر مستقیم بر اساس هدف محقق و وجود ماتریس متغیرهای محیطی مشخص می‌شود.
- ولی انتخاب بین روش‌های خطی و غیر خطی به سادگی فوق نیست.
- راه حل استفاده از طول گرادیان و محاسبه آن است.
- اما طول گرادیان چیست؟

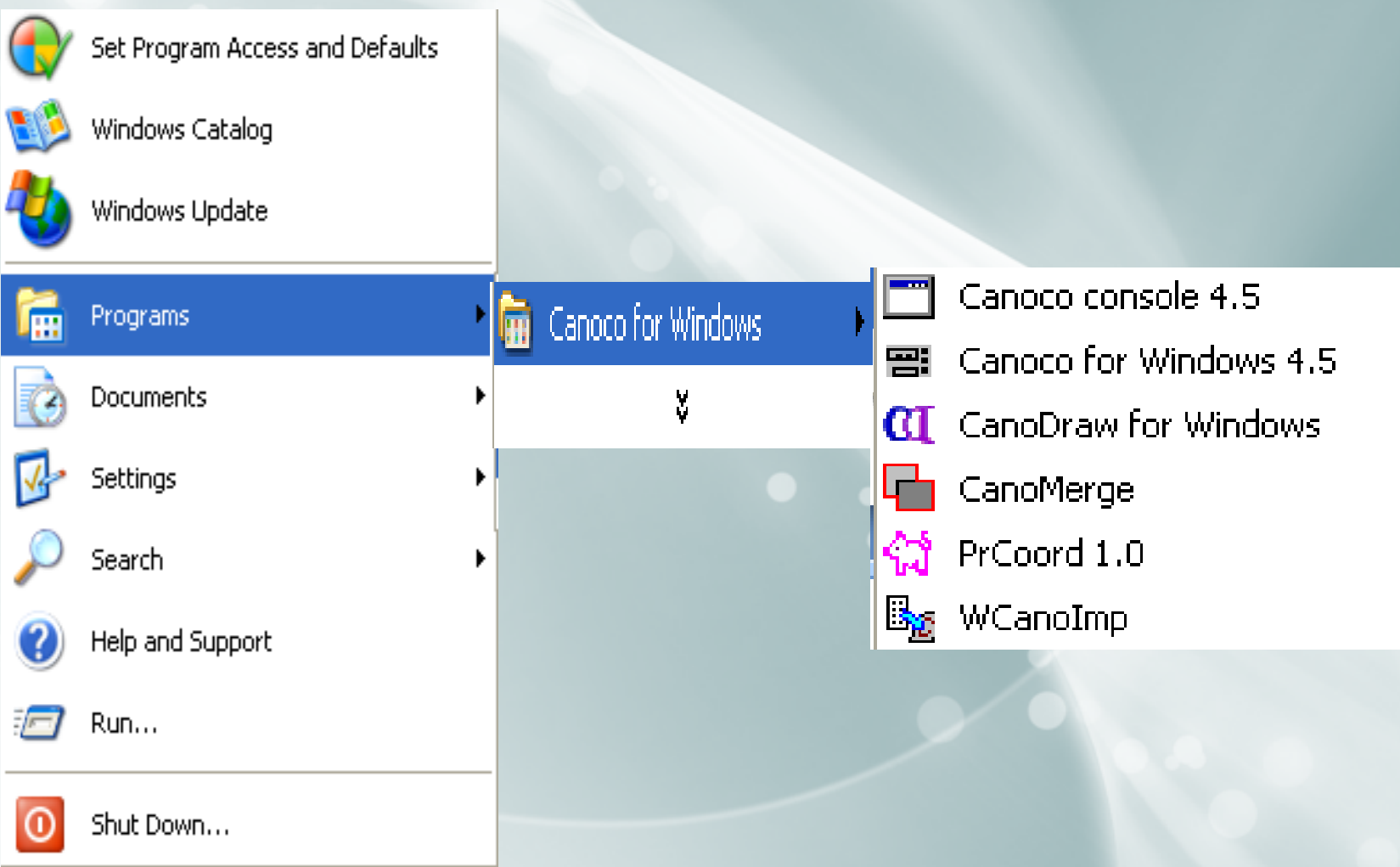
➤ **طول گرادیان** تقریبی از تنوع بتا در ماتریس داده‌های هدف است. هر چه تنوع بتا بیشتر است نشان می‌دهد که ناهمگنی بیشتری در متغیرهای محیطی وجود دارد در نتیجه طول گرادیان بیشتر است و برعکس.

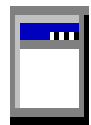
➤ برای اندازه‌گیری **طول گرادیان** اگر محقق از روش‌های مستقیم رج‌بندی استفاده می‌کند طول گرادیان ارائه شده در خروجی CCA را با استفاده از CANOCO محاسبه می‌کند و اگر از روش‌های غیر مستقیم استفاده می‌کند طول گرادیان استخراج شده در DCA را محاسبه می‌کند.

راهکار مناسب برای انتخاب روش های رسته بندی

طول گرادیان			
روش	کمتر از ۳	بین ۳ و ۴	بزرگتر از ۴
مستقیم	RDA PCA PLS FA ،	فرقی بین استفاده از روش های خطی و غیر خطی نیست	CCA
غیر مستقیم	استفاده از هر کدام از روش های غیر مستقیم اشکالی ایجاد نمی کند	فرقی بین استفاده از روش های خطی و غیر خطی نیست	NMS CA.DCA
هیبرید	hRDA	فرقی بین استفاده از روش های خطی و غیر خطی نیست	hDCCA, hCCA

- با نصب نرم افزار ۶ قطعه نرم افزاری جداگانه در لیست نرم افزارها به شکل زیر ظاهر می گردد که هر کدام یک کار مشخص انجام می دهد:

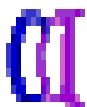




Canoco console 4.5



Canoco for Windows 4.5



CanoDraw for Windows



CanoMerge



PrCoord 1.0



WCanImp

← قسمت اصلی نرم افزار که برای انجام دادن روش های رسته بندی استفاده می شود.

← برای رسم دیاگرام های رج بندی

← مهمترین کار فراخوانی داده ها (ماتریس های داده های هدف و داده های متغیرهای محیطی) از محیط *Excel*

Land use change-Depth.xls [Compatibility Mode] - Microsoft Excel

Home Insert Page Layout Formulas Data Review View

Cut Copy Paste Format Painter Clipboard

Arial 10 A A

Font

Wrap Text Merge & Center Alignment

General

Number

Conditional Formatting as Table Styles

Format Cell Insert Delete Format Cells

Σ AutoSum Fill Clear Sort & Filter Find & Select Editing

CA26 =SQRT(F26+0.5)

	BZ	CA	CB	CC	CD	CE	CF	CG	
8		1	2	3	4	5	6	7	
9		<i>Plantago ovata</i>	<i>Calendula arvensis</i>	<i>Santareu</i>	<i>Brugieriana</i>	<i>Filago eriophala</i>	<i>Filago desertorum</i>	<i>Astragalus hamosus</i>	<i>Lasiopogon m</i>
10	Sample no	<i>Pl.ov</i>	<i>Ca.au</i>	<i>Ce.br</i>	<i>Fi.er</i>	<i>Fi.de</i>	<i>As.ha</i>	<i>La.m</i>	
11	1	0.707106781	0.707106781	0.707106781	0.707106781	0.707106781	0.707106781	0.707106781	
12	2	0.707106781	0.707106781	0.707106781	0.707106781	0.707106781	0.707106781	0.707106781	
13	3	0.707106781	0.707106781	0.707106781	0.707106781	0.707106781	0.707106781	0.707106781	
14	4	0.707106781	0.707106781	0.707106781	1.224744871	0.707106781	0.707106781	0.707106781	
15	5	0.707106781	0.707106781	0.707106781	1.224744871	0.707106781	0.707106781	0.707106781	
16	6	1.224744871	0.707106781	0.707106781	1.224744871	1.224744871	0.707106781	0.707106781	
17	7	0.707106781	0.707106781	0.707106781	1.224744871	0.707106781	0.707106781	0.707106781	
18	8	0.707106781	0.707106781	0.707106781	0.707106781	0.707106781	1.224744871	0.707106781	
19	9	0.707106781	0.707106781	0.707106781	1.58113883	1.224744871	0.707106781	0.707106781	
20	10	0.707106781	0.707106781	0.707106781	1.224744871	0.707106781	0.707106781	0.707106781	
21	11	0.707106781	0.707106781	0.707106781	1.224744871	0.707106781	0.707106781	0.707106781	
22	12	0.707106781	0.707106781	0.707106781	0.707106781	0.707106781	0.707106781	0.707106781	
23	13	0.707106781	0.707106781	0.707106781	0.707106781	0.707106781	0.707106781	0.707106781	
24	14	0.707106781	1.224744871	0.707106781	0.707106781	0.707106781	0.707106781	0.707106781	
25	15	0.707106781	2.738612788	0.707106781	1.870828693	0.707106781	1.224744871	0.707106781	
26	16	0.707106781	0.707106781	0.707106781	0.707106781	0.707106781	0.707106781	0.707106781	
27	17	1.870828693	0.707106781	0.707106781	1.870828693	0.707106781	0.707106781	0.707106781	
28	18	0.707106781	0.707106781	0.707106781	1.224744871	0.707106781	0.707106781	0.707106781	
29	19	0.707106781	0.707106781	0.707106781	1.58113883	1.58113883	0.707106781	0.707106781	
30	20	0.707106781	0.707106781	0.707106781	2.121320344	1.224744871	0.707106781	0.707106781	
31	21	0.707106781	1.224744871	0.707106781	1.870828693	0.707106781	0.707106781	0.707106781	
32	22	0.707106781	0.707106781	0.707106781	1.224744871	0.707106781	0.707106781	0.707106781	
33	23	0.707106781	0.707106781	0.707106781	1.58113883	0.707106781	0.707106781	0.707106781	
34	24	0.707106781	1.224744871	0.707106781	1.58113883	0.707106781	0.707106781	0.707106781	
35	25	0.707106781	0.707106781	0.707106781	1.224744871	1.870828693	0.707106781	0.707106781	
36	26	0.707106781	1.224744871	0.707106781	2.34520788	1.58113883	0.707106781	0.707106781	
37	27	0.707106781	0.707106781	0.707106781	1.58113883	0.707106781	0.707106781	0.707106781	
38	28	0.707106781	0.707106781	0.707106781	0.707106781	0.707106781	0.707106781	0.707106781	
39	29	0.707106781	0.707106781	0.707106781	1.224744871	0.707106781	0.707106781	0.707106781	

Chart1 D1(0-5) Env-Depth

Ready Scroll Lock

100%

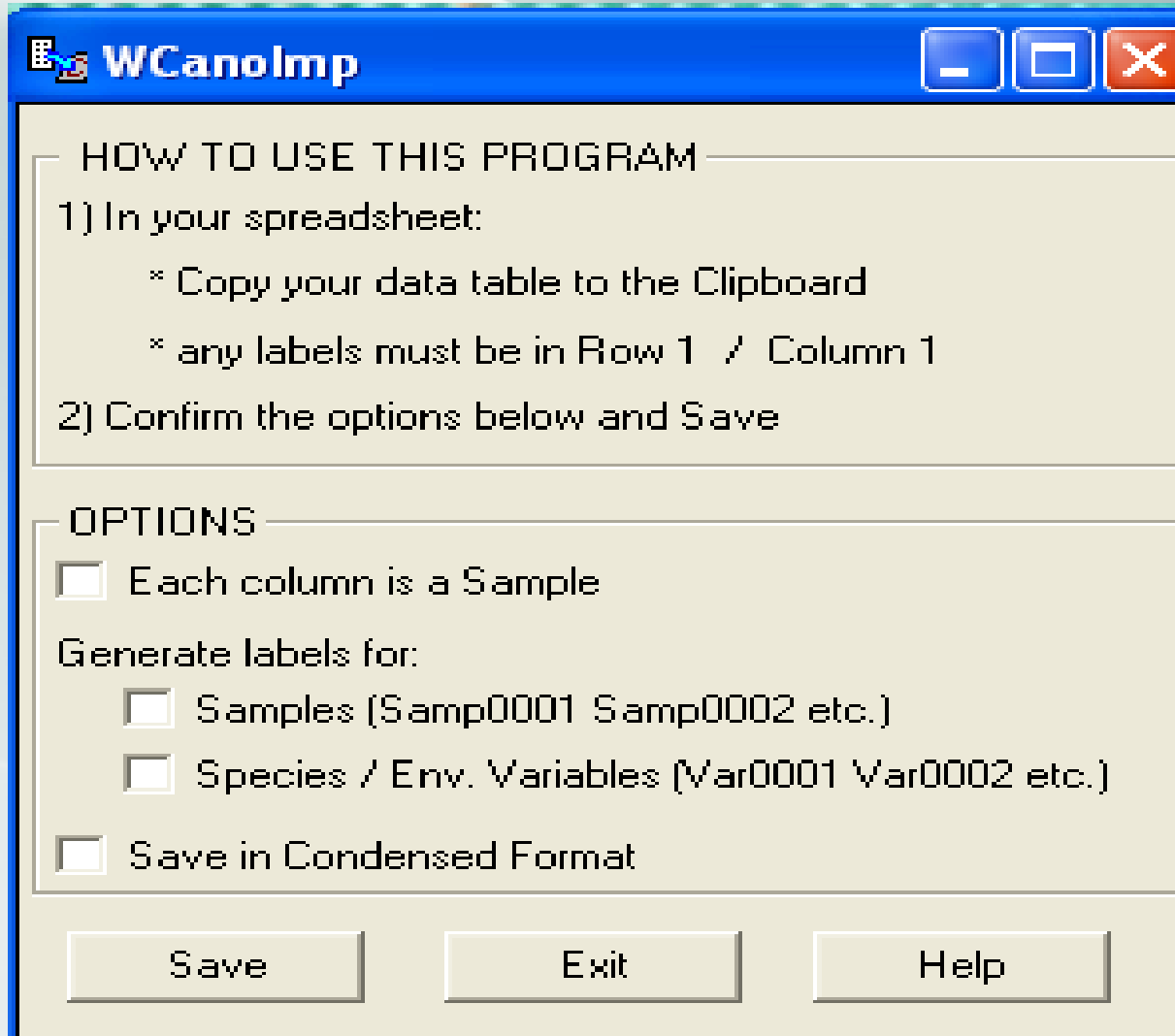
start Document1 - Microsof... Microsoft Excel - Lan...

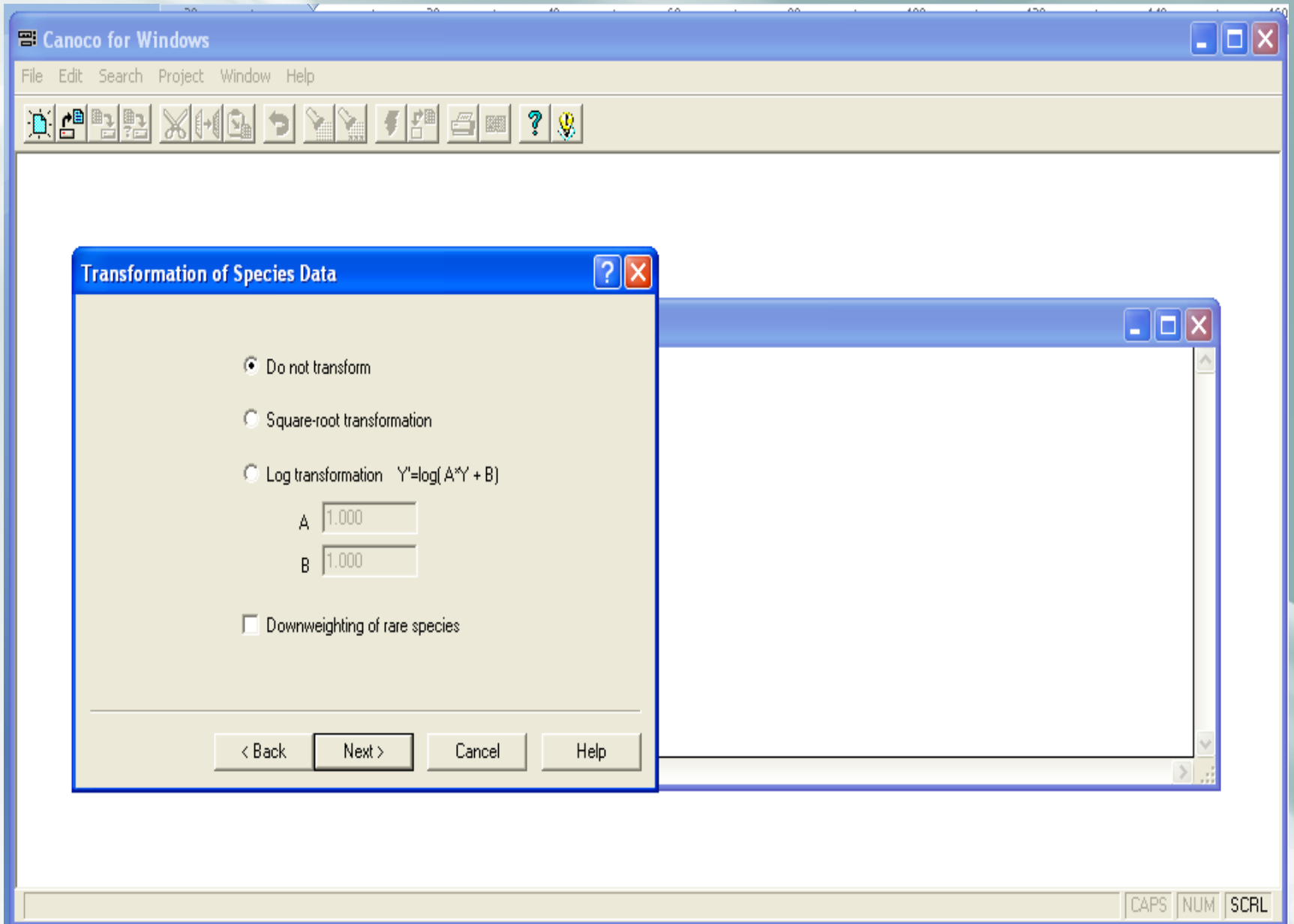
10:20 AM

14

مرحله دوم:

داده ها را از محیط اکسل کپی کرده و وارد محیط Canoco می کنیم .





Canoco for Windows

File Edit Search Project Window Help

Project: dca.con

Input Data

Data: Species Environment Covariables

Path: C:\Documents and Settings\SH\Desktop\se

Samples: 136 Variables: 68

Analysis

Type: DCA Forward selection

Permutation test:

Other options:

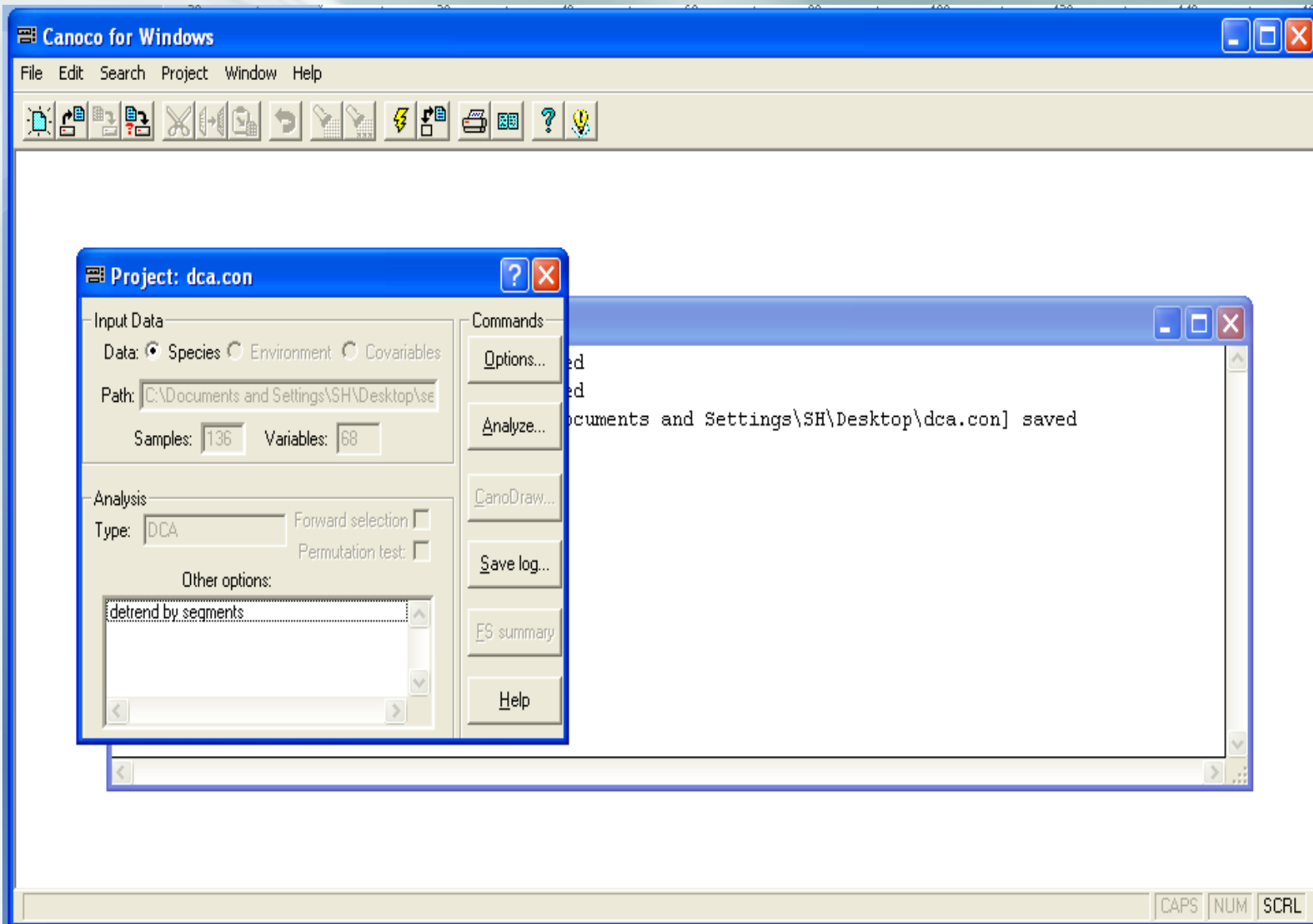
detrend by segments

Commands

Options...
Analyze...
CanoDraw...
Save log...
FS summary
Help

ed
ed
Documents and Settings\SH\Desktop\dca.con] saved

CAPS NUM SCRL



Canoco for Windows

File Edit Search Project Window Help



Log: dca.con

```
**** Summary ****

Axes          1      2      3      4  Total inertia

Eigenvalues   :   .023  .006  .004  .003   .071
Lengths of gradient :   .669  .551  .447  .408
Cumulative percentage variance
  of species data   :   32.7  41.1  47.3  52.0

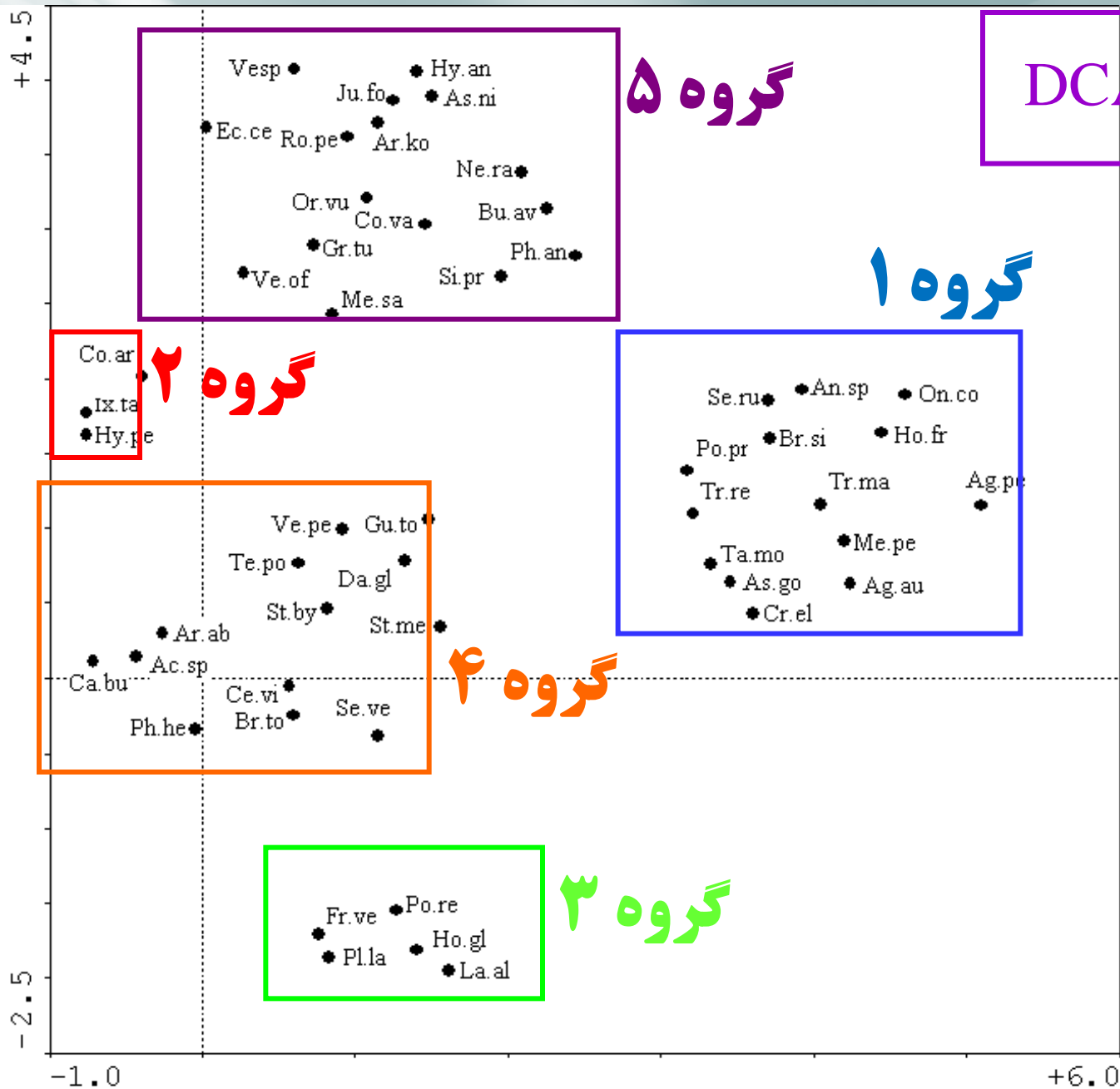
Sum of all unconstrained eigenvalues   .071
[Mon Feb 07 11:02:21 2011] CANOCO call succeeded
```

Project: dca.con

Input Data
Data: Species Environment Covariables

Commands
Options...

آنالیز DCA



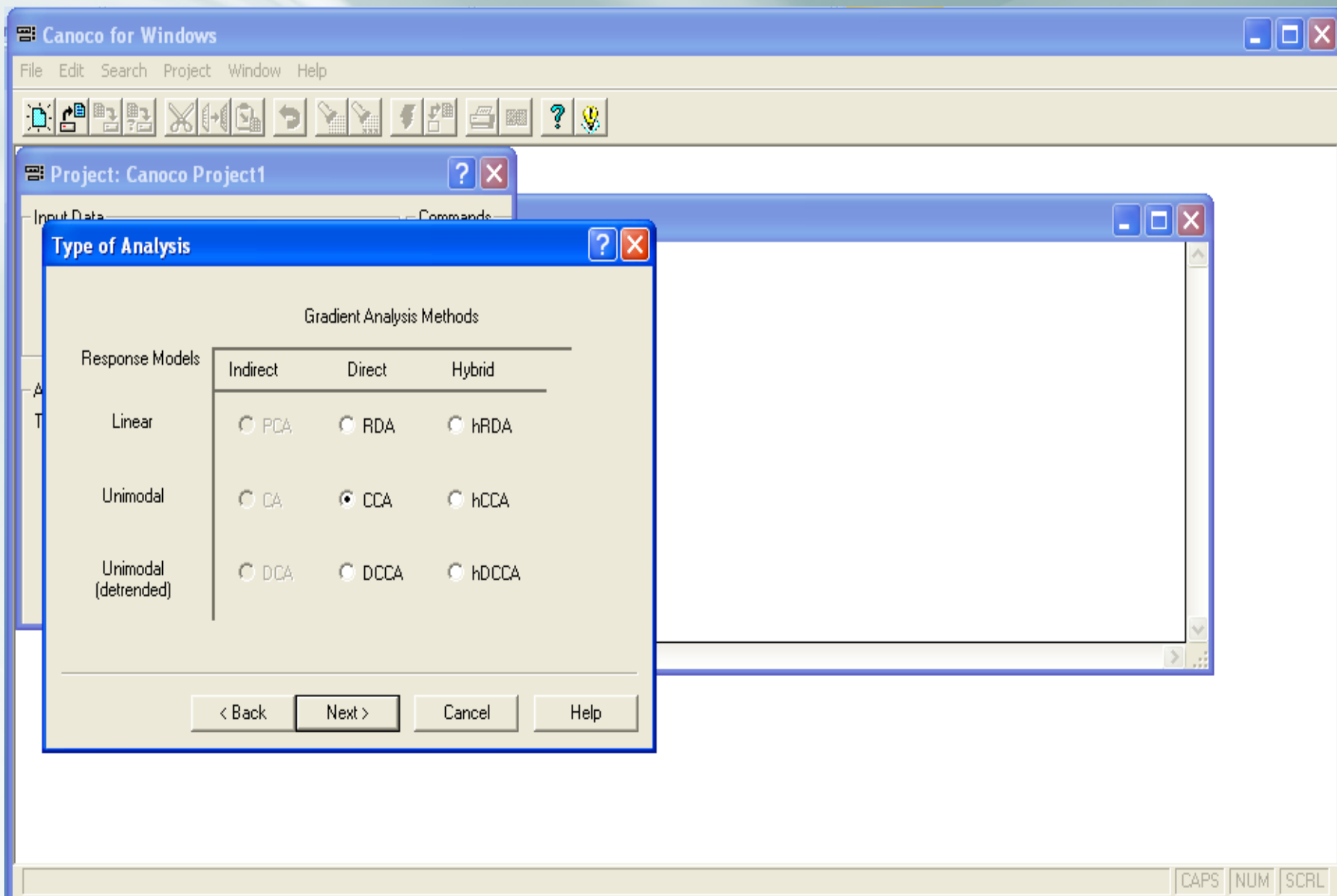
شناسایی برخی از مهم ترین عوامل محیطی موثر بر پراکنش جوامع گیاهی (مطالعه موردی: مراتع ییلاقی در اسله، سوادکوه)

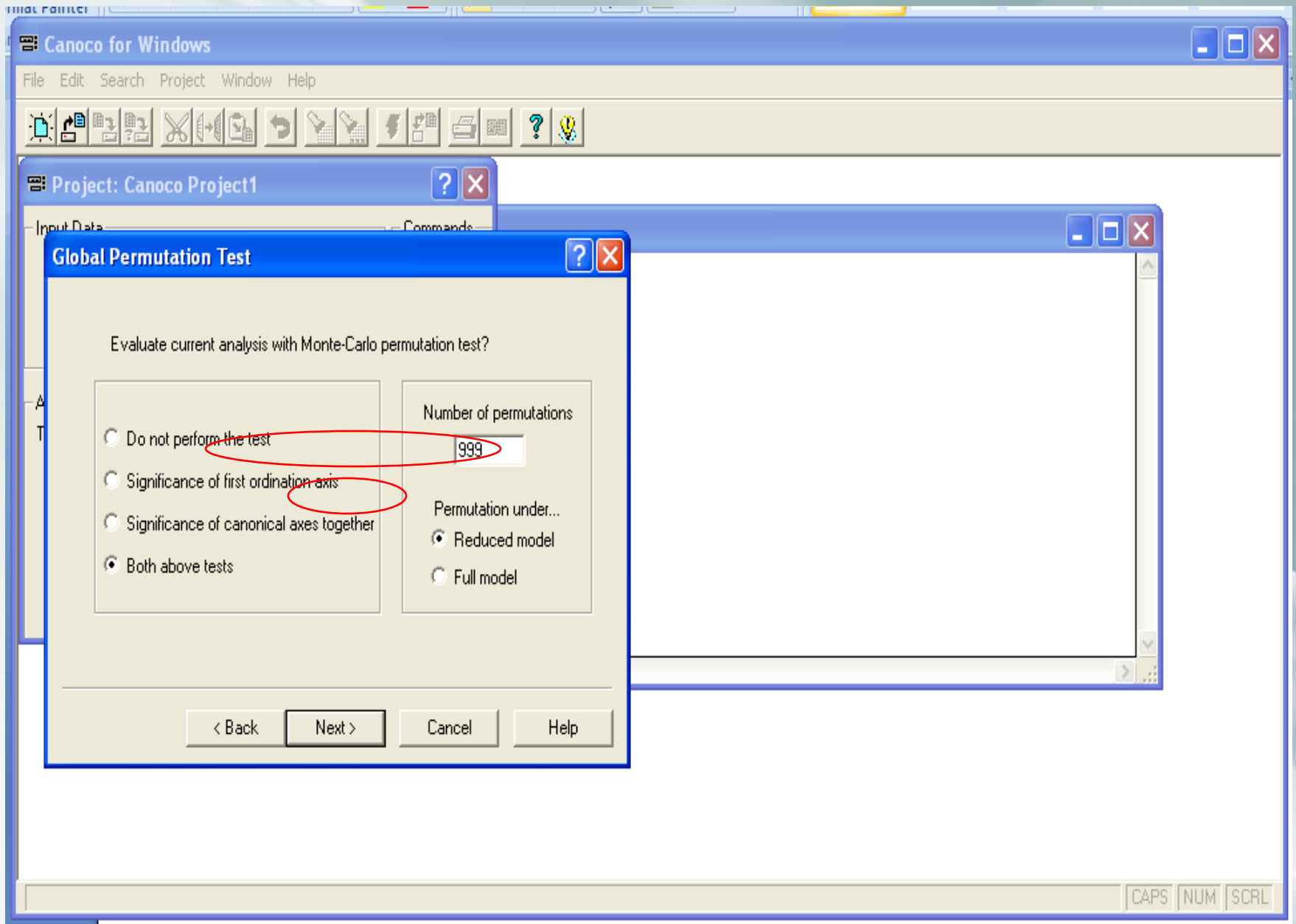
• مراحل انجام CCA

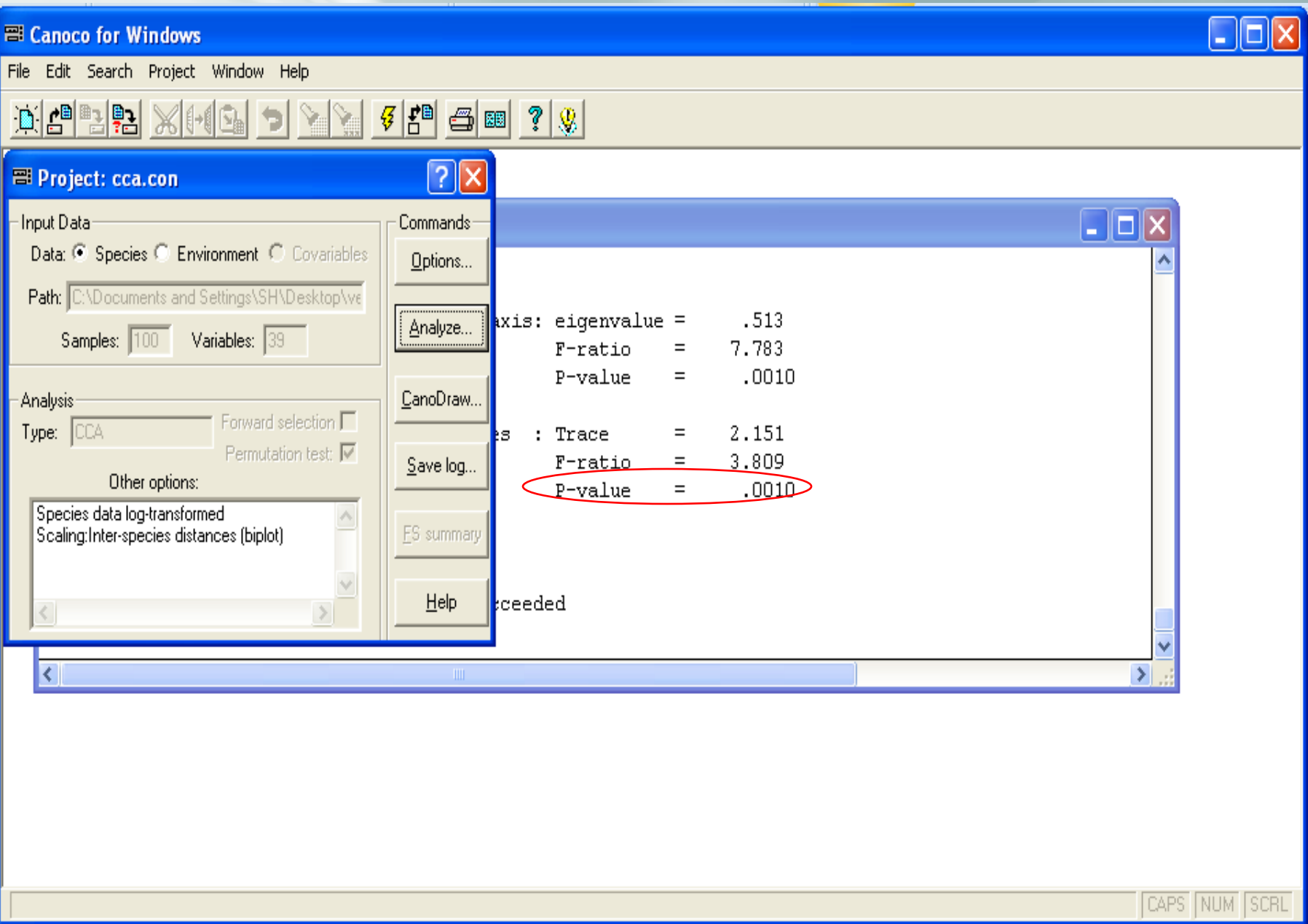
پس از انجام دادن DCA در صورتی که طول گرادیان بیش از سه باشد با CCA را انجام می دهیم

همانند مرحله اول DCA داده های درصد پوشش گیاهی یا بانک بذر را از محیط اکسل (Excel) کپی کرده با شرایطی که در بالا گفته شد در محیط Canoco ذخیره می کنیم. سپس داده های عوامل محیطی را کپی می کنیم. نکته مهم این است که باید داده های محیطی قبل از ذخیره کردن در محیط Canoco باید در اکسل (Excel) تبدیل (جذر یا لوگ) شوند و یا اگر داده هایی مثل عمق یا منطقه چرای بود داده هایی محیطی به شکل Nominal می باشد.

سپس همانند داده های پوشش در محیط Canoco با نام Environment ذخیره می کنیم.



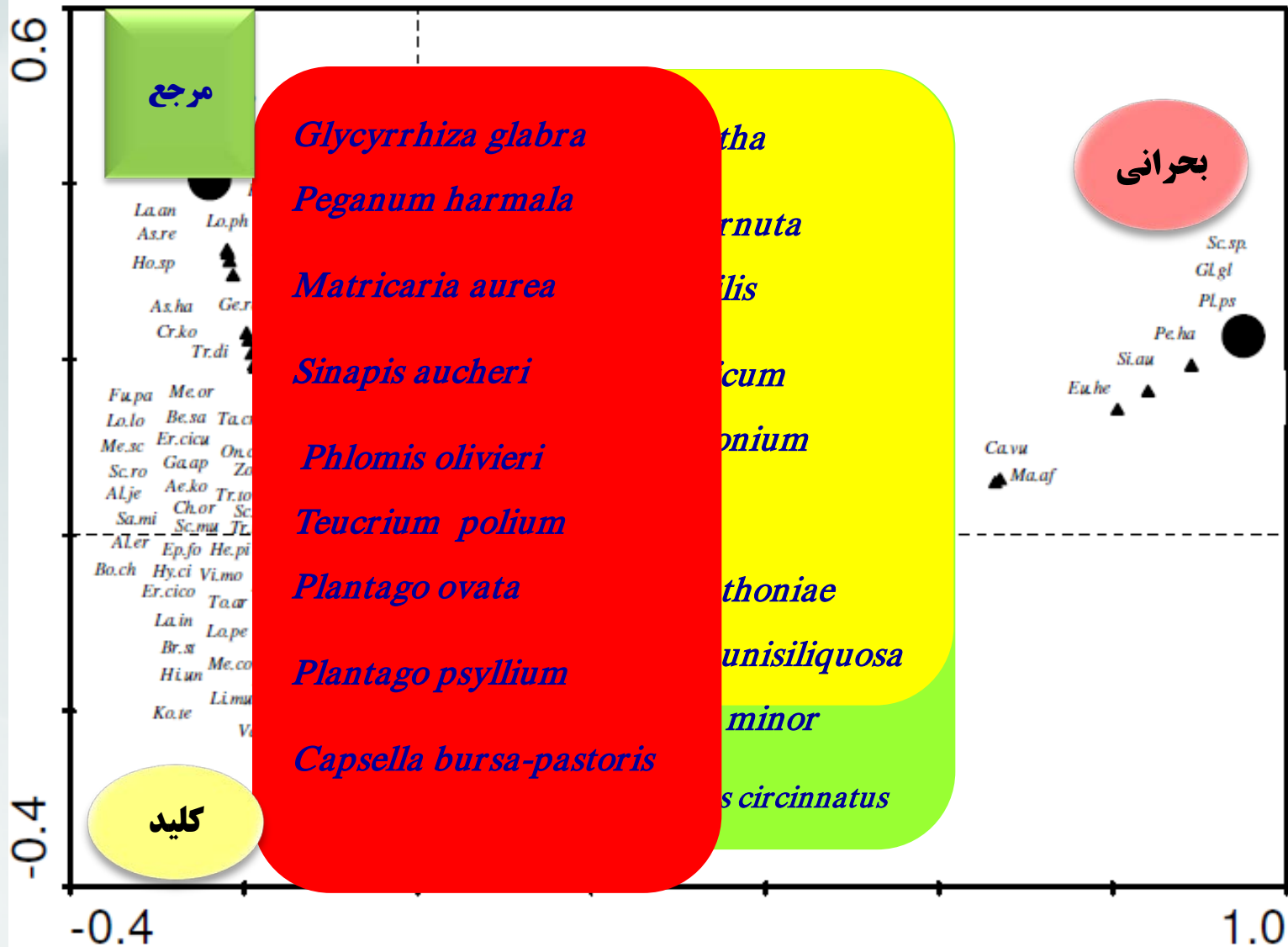


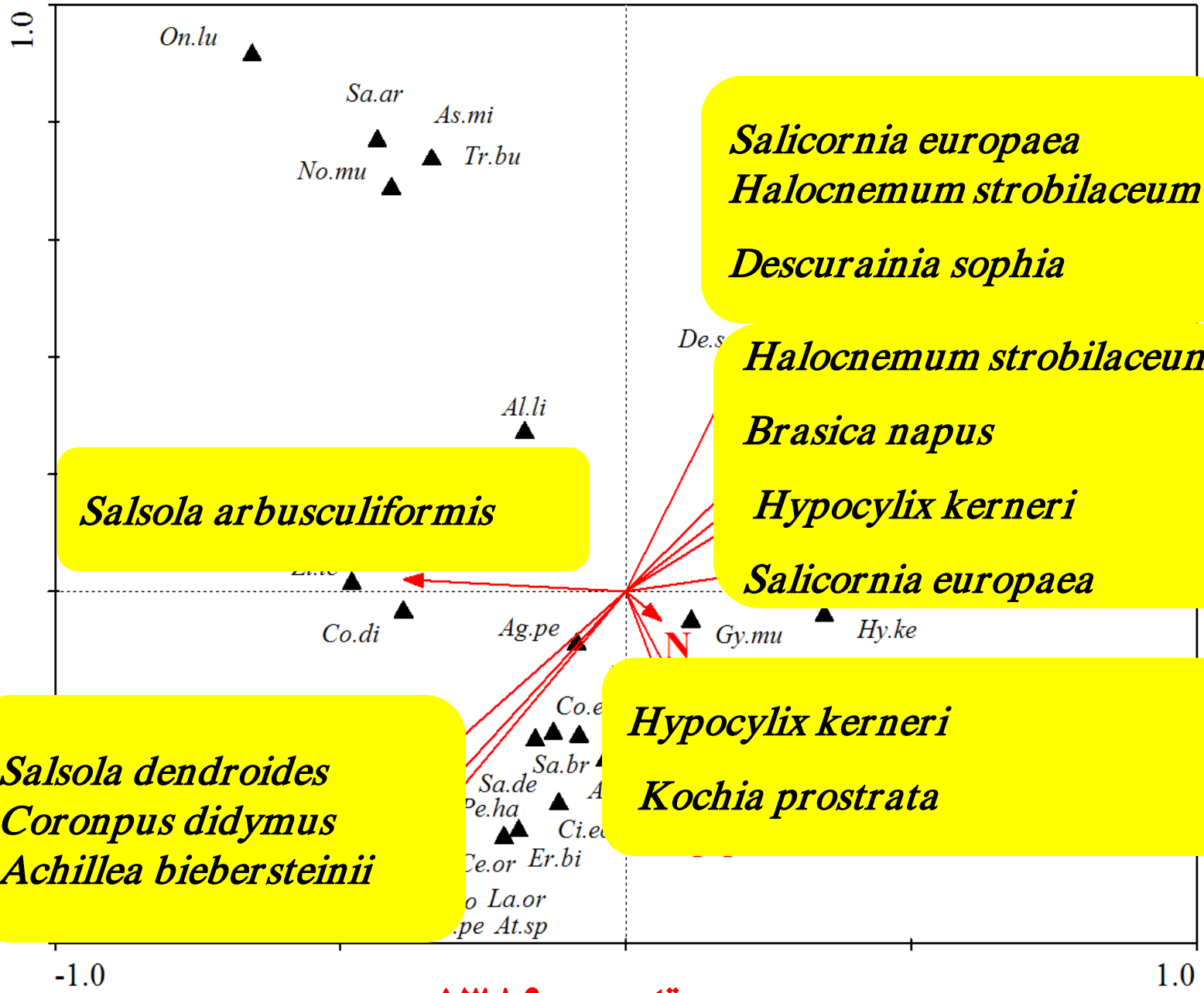


```
Axis: eigenvalue = .513
      F-ratio    = 7.783
      P-value    = .0010

Axes : Trace     = 2.151
      F-ratio    = 3.809
      P-value    = .0010
```

در این مرحله اگر مقدار P-Value کمتر از ۰/۰۱ باشد یعنی معنی دار شده است. سپس CanoDraw....





Salsola arbusculiformis

Salsola dendroides
Coronopus didymus
Achillea biebersteinii

Salicornia europaea
Halocnemum strobilaceum
Descurainia sophia

Halocnemum strobilaceum
Brasica napus
Hypocylix kernerii
Salicornia europaea

Hypocylix kernerii
Kochia prostrata

نکات مهم در رسته بندی

➤ تفسیر نتایج رسته‌بندی بدون داشتن تجربه در مورد خصوصیات گونه‌ها و مناطق بسیار گمراه کننده است.

➤ تنها با انجام یک آزمون نمی‌توان به نتایج قابل قبولی رسید و باید با ورود و خروج گونه‌ها و متغیرهای محیطی مختلف به آزمون ساختار اصلی موجود در داده‌ها را برای استخراج الگوها شناسایی کرد.

➤ با توجه به اینکه اکثر محققان با این روشها آشنا نیستند نتایج را باید به ساده‌ترین شکل بیان کرد و از آوردن موارد غیر معمول خودداری کرد.

!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!! ساده‌ترین آزمون بهترین آزمون !!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!

منابع مهم برای مطالعه بیشتر

✓ رج‌بندی (تجزیه و تحلیل‌های چند متغیره در علوم محیطی و منابع طبیعی)

✓ توصیف و تحلیل پوشش گیاهی (مارتین کنت ترجمه دکتر مصداقی)

- ✓ Jan Leps, Petr Šmilauer, 2003. Multivariate Analysis of Ecological Data using CANOCO
- ✓ Ter Braak, C.J.F. & Šmilauer, P. (2002): CANOCO Reference Manual and CanoDraw for Windows User's Guide: Software for Canonical Community Ordination (version 4.5). Ithaca, NY: Microcomputer Power, 500 pp.
- ✓ Jongman, Ter Braak, C.J.F, Van Tongeren, Data analysis in community and landscape ecology, Cambridge University press
- ✓ Orloci, L. (1978): Multivariate Analysis in Vegetation Research, second edition. The Hague: Junk B. V.
- ✓ Legendre, P. & Legendre, L. (1998): Numerical Ecology, second English edition. Amsterdam: Elsevier Science B.V.



... واز دانه کوچک و خشک

ساقه‌ای با طراوت و سرسبز که لطافت و زیبایی آن چشم را خیره می‌کند آفریدیم

(سوره انعام)