

BIOLOGICKÁ FAKULTA JIHOČESKÉ UNIVERSITY
V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Příspěvek k variabilitě *Crepis mollis* agg.

vypracovala: Květa Černá
školitel: doc. Lubomír Hrouda
konzultant: Mgr. Zdeněk Kaplan

2000

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracovala samostatně, pouze s použitím uvedené literatury.

V Českých Budějovicích dne 1. 1. 2000

Krása Černá

Pro člověka je to klika,
řemeslo mít botanika,
jemuž jeho úděl velí,
rozeznati les od jmelí.

Kdo má tohle povolání,
nebojí se vycucání,
ať si jmelí cizopasí,
na něj bude krátký asi.

Jaroslav Velinský

Chtěla bych poděkovat všem, kdo mi přispěli nějakou radou, především školiteli doc. L. Hroudovi, konzultantovi Mgr. Z. Kaplanovi, dále dr. M. Štechovi, prof. J. Š. Lepšovi, Mgr. J. Sudovi, Mgr. O. Šídovi a dalším. Speciální dík patří Vejrovi.

OBSAH

Úvod.....	1
Literární přehled.....	1
Rozšíření.....	2
Metodika.....	4
Výsledky.....	6
Analýza hlavních komponent.....	6
Klastrovací analýza.....	10
Diskriminační analýza.....	13
T-test.....	18
Jednoduchá lineární regrese a korelace.....	25
Shrnutí výsledků analýzy znaků.....	30
Diskuze.....	31
Závěr.....	32
Literatura.....	33

Přílohy

- Příloha 1 - Lokality sběrů
- Příloha 2 - Zaniklé lokality
- Příloha 3 - Korelační matice znaků
- Příloha 4 - Vývoj areálu *Crepis mollis*

Úvod

V této práci se věnuji taxonomické problematice *Crepis mollis* agg. Jsou to vytrvalé rostliny z čeledi Asteraceae, které se nachází od nížin do pohoří přibližně střední Evropy. U nás byly sbírány roztroušeně po celé republice.

V současné době je problém viděn v habituálních rozdílech jedinců, kterým se zatím nepodařilo jednoznačně přiřadit jejich taxonomickou hodnotu. Proto moje snaha vedla směrem ke kvantifikaci těchto rozdílů a tím k zorientování ve stávající situaci. Nejprve jsem se zaměřila na literaturu naší i zahraniční a později na herbářové položky. Ale těžiště práce spočívá v terénních sběrech populací u nás a na Slovensku a jejich následném statistickém zpracování.

Literární přehled

Rod *Crepis* byl zpracován přímo v monografii (Babcock 1947). Ta zmiňuje pouze *Crepis mollis* (Jacq.) Ascherson a píše o ní toto - listy všechny, nebo jen některé zubaté, ± chlupaté, nebo lysé, stonk kulatý, ± chlupatý pod listy nebo holý, větvený v polovině délky nebo nad ní, květní stopky ± chlupaté, zesilující směrem ke květenství, zákrovy ± chlupaté krátkými, dlouhými, nebo obojími trichomy barvy černé s černými žlázkami nebo zelené se žlutými a hnědými, jednotliví jedinci se liší především počtem trichomů na stonku a listech, zubatostí listového okraje, celkovou robustností rostliny, počtem listů na lodyze, počtem zákrovů, šířkou a drsností lodyhy a listů, způsobem větvení, sytostí žluté barvy květů a barvou trichomů na zákrovních listenech.

Mnoho autorů se dívá na tyto rozdíly jako na variety, pouze jeden (Domin, Sitz. Böhm. Ges. Wiss. Jahr. 1904, n. 18 : 37-39) je prosazuje jako poddruhy. Babcock (1947) připouští, že mohou být způsobeny prostředím, ale některé, jako barva trichomů na zákrovních listenech a jejich počet na stonku a listech, může být dána geneticky. Význam těch neděděných považuje za minimální, jestliže nejsou asociovány s důležitějšími, geneticky fixovanými znaky. Domnívá se, že se jedná o stejný problém, jako ve Velké Británii, že totiž tento druh je složen z mnoha minoritních forem daných zčásti geneticky a zčásti ekologickými podmínkami.

Flora europaea (Tutin 1964-1983) uvádí také *Crepis mollis* (Jacq.) Ascherson jako rostlinu s listy více či méně chlupatými nebo drsnými, se žlutými žláznatými trichomy, růžicové listy elipsovité až obkopynaté, tupé až špičaté, celokrajné nebo zubaté, stonkové spodní podobné růžicovým nebo přisedlé, kopinaté, poloobjímavé, nebo podobné listenům, zákrovní listeny s černými, žlutými nebo hnědými žláznatými trichomy, rostliny mohou být velmi variabilní v počtu trichomů na stonku, listech a zákrovech, v robustnosti stonku a listů a v odstínu barvy květů. Ty z vyšších nadmořských výšek střední Evropy bývají robustnější, mají drsnější stonky a listy a černé žláznaté trichomy, zatímco v nižších jsou štihlejší se slabšími listy a světlejšími žlázkami. Ale toto neplatí pro celý jejich areál výskytu.

Naproti tomu Hegi (1931) se už zabývá jednotlivými varietami. Rozlišuje tři. První z nich je var. *submollis* Beck. (= var. *Croatica* (Fröhlich) Aschers., = *Crepis succisifolia* All. var. *mollis* Koch, = *C. Croatica* Schloss et Vukot., = *C. succisifolia* subsp. *mollis* Domin, = *Hieracium Croaticum* Waldst. et Kit.). Lodyha je pevná, hranatá, větvená od středu, listy odstávající, tuhé, chlupaté, drsné, celokrajné, čepel růžicových je mnohem delší než řapík, horní listy přisedají okrouhlou až srdčitou bází, květní stopka je široká a přímá, zákrovy černo - zelené, většinou žláznaté chlupaté.

Druhá varieta je var. *succisifolia* (All.) Ascherson (= *Crepis hieracioides* Waldst. et Kit., = *C. succisifolia* var. *gracilis* Froel., = *C. mollis* var. *succisaefolia* Aschers., = *C. succisifolia* subsp. *hieracioides* Domin). Lodyha je hranatá, větvená až v horní čtvrtině, méně vzpřímená, chudě olistěná, listy lysé nebo málo a měkce chlupaté, většinou zřetelně zubaté, méně tuhé, čepel růžicových často kratší, nebo tak dlouhá jako řapík, horní listy malé, kopinaté, přisedající trochu rozšířenou bází, květní stopka tenká, často se zužující, zákrovy černě chlupaté s několika, nebo žádnými žlázkami. Byly u ní popsány dvě formy - f. *pilosa* (Beck.) : zákrovy a kv. stopky černě chlupaté s množstvím žlázek a f. *nuda* (Beck.) se zákrovy a kv. stopkami lysými.

Třetí varietou je var. *Velenovskyi* (Domin) (= *Crepis succisifolia* subsp. *Velenovskyi* Domin). Lodyha je větvená v horní třetině, téměř kruhovitá, velmi vysoká (až 100 cm), málo olistěná, spodní listy velmi velké, tenké a měkké, čepel kratší, nebo tak dlouhá jako řapík, horní listy kopinaté, přisedlé trochu rozšířenou bází, kv. stopky tenké a dlouhé, přímé, květy menší než předešlá odrůda, zákrovy bledě zelené uprostřed s tmavě zeleným pruhem, slabě roztroušeně chlupaté krátkými, žláznatými, světlými trichomy.

Tuto třetí varietu zmiňuje i Babcock (1947). U nás se, jako subspecie, vyskytla na Černém seznamu květeny ČR (Čeřovský, Feráková, Holub, Maglocký, Procházka 1999) jako nejasný případ vedle např. *Betula tortuosa* Ledeb., *Fritillaria meleagris* L., *Osmunda regalis* L. aj.

Další náš autor (Dostál 1989) se přidržuje dominovského pojetí tří subspecií, ale nevylučuje, že by se mohlo jednat jen o odrůdy. Věc, podle něj, vyžaduje další zkoumání.

Popisuje *Crepis mollis* subsp. *mollis* jako rostlinu s lodyhou větvenou od poloviny, listnatou, tuhou, hranatou, odstále štětinatě chlupatou, listy tuhé, celokrajné, horní přisedající zaokrouhlenou nebo slabě srdčitou bází, stopky úborů silné, přímé, chocholičnatá lata bohatá, zákrovy černozelelé, hustě černě žláznatými a hvězdovitými chlupy plstnaté, subsp. *hieracioides* (Waldst. et Kit.) Domin má lodyhu větvenou jen v horní čtvrtině v chudou chocholičnatou latu, je lysá nebo roztroušeně měkce chlupatá, listy lysé nebo měkce chlupaté, mělce, ale zřetelně zubaté, prostřední lodyžní úzké a krátké, horní zaokrouhlenou bází přisedlé, stopky úborů tenké, často \pm nicí, zákrovy šedozelelé, černě chlupaté a hustě žláznaté, další subsp. *velenovskyi* (Domin) Domin má lodyhu nahoře v chocholičnatý hrozen větvenou, oblou, měkkou, roztroušeně chlupatou, listy velké, celokrajné, roztroušeně chlupaté, zpravidla na lodyze jen dole jeden až dva, ostatní malé, listenovité, úbory dlouze a tence stopkaté, drobné, zákrovy bledě zelené, listeny se středním šedozelelým proužkem, roztroušeně bledě žláznaté a tence vlnaté.

Rozšíření

Crepis mollis (Jacq.) Aschers. je rozšířena jen v Evropě. Její výskyt je tedy v literatuře zaznamenán na západě ve Španělsku (Pyreneje), Francii (Auvergne) a na jejím pomezí se Švýcarskem (Jura) a ve Velké Británii (sev. Anglie a Skotsko). Na jihu zasahuje do Itálie (Dolomity), Bulharska (Pirin), Chorvatska a Albánie. Ve střední Evropě je potom v Německu (hercynské středohoří), Rakousku (Alpy, Dolní Rakousy), Polsku (Slezsko, SV Polsko), České republice a na Slovensku (Karpaty). V Maďarsku (Bákonský les) je vyhynulá. Dále se nachází v Rumunsku, Ukrajině, Bělorusku, Litvě, Lotyšsku a Estonsku.






Hegi (1931) popisuje podrobněji přímo výskyt jednotlivých variet, ale zároveň uvádí, že dosud není úplně přesně znám. Varieta *submollis* Beck. se podle něj nalézá na jihu Německa od Alp po Juru, na východě v hercynských pohořích, dále patrně v záp. a vých. Prusku (sev. Polsko). V Čechách jen velmi roztroušeně ve střední části, naproti tomu ve slezsko - moravských Jeseníkách je rozšířena. V Alpách se vyskytuje pravděpodobně jen tato varieta.

Druhá var. *succisifolia* se nachází hlavně na okrajích České kotliny, dále na severu Rakouska v částech, které se nazývají Mühlviertel a Waldviertel, potom ve Slezsku, v Bavorské vysočině, v oblasti Jury, v Hessensku, v pohoří Harz, Durynsku, v okolí Lipska a dále na severovýchod.

Třetí var. *Velenovskyi* (Domin) je na křovinatých místech v lese u Sadské v Polabské nížině v Čechách. Píše o ní, že je to endemit černav v teplém Polabí.

Reálně existuje však jen jako typus v herbáři PRC sbíraná Velenovským v červenci r. 1887 a já se domnívám, že další její položka leží v herbáři PR sbíraná 10. 7. 87 Rousem. Zde má číslo 2383. Jedná se i o stejné místo nálezu.



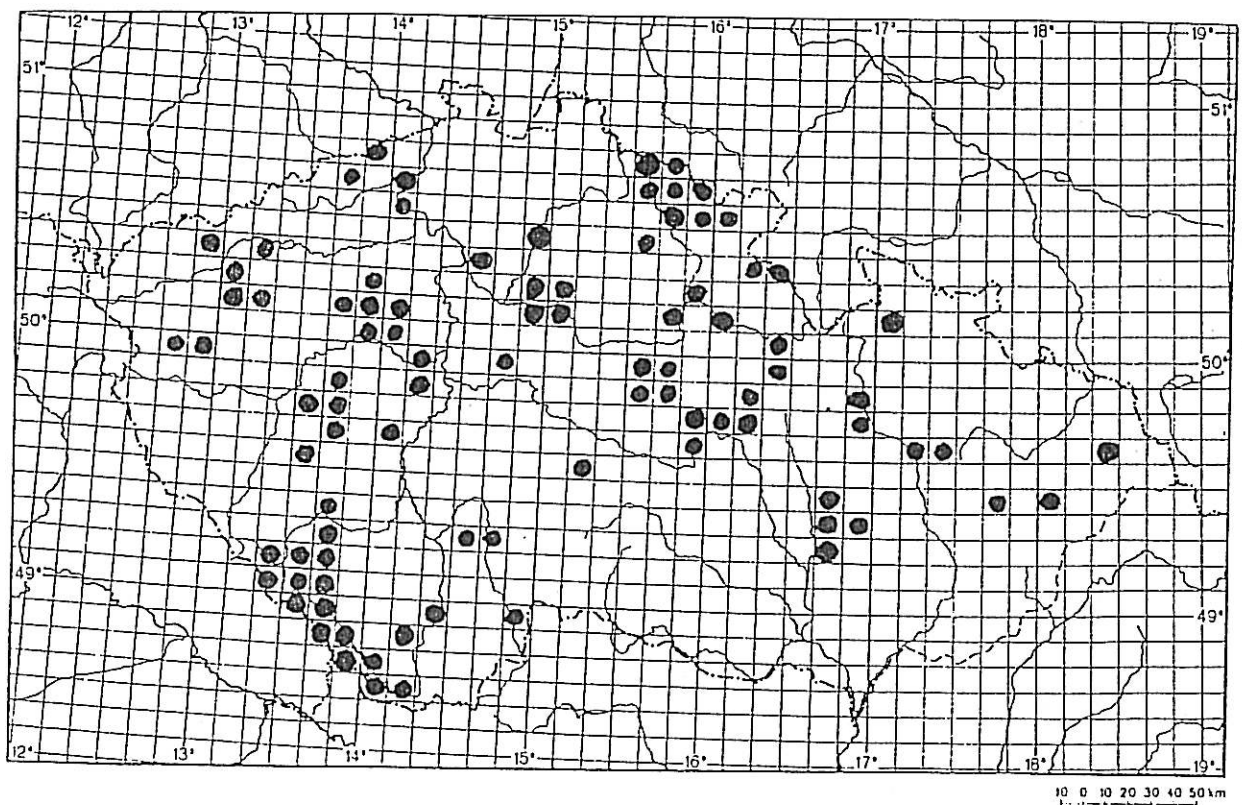
- Crepis sect. *Hieracioides* FROEL.
-  *C. mollis* (JACQ.) ASCHERS. + erloschen
 -  *C. lampanoides* (GOUAN) TAUSCH
 -  *C. smyrnaea* DC. ex FROEL.
 -  *C. lyrata* (L.) FROEL. (Inset!)
 -  3 weitere Arten der Sektion

Obr. 1 Rozšíření sect. *Hieracioides* Froel. podle Meusel et al. (1965).

Rozšíření v ČR

V České republice se *C. mollis* vyskytuje ve vyšších polohách v Krušných horách, Slavkovském lese, Křivoklátsku, Brdech, Hřebenech, na Šumavě, v Jizerských horách, Krkonoších, Orlických horách, na Českomoravské vrchovině, Dražanské vrchovině, v Jeseníkách, Oderských vrších a v Moravskoslezských Beskydech. V nižších polohách je udávána z Rokycanska, z Polabí, dolního Poorličí, z okolí Litoměřic, Pojizeří, Českomoravské Mezihoří, poblíž Kostelce nad Černými Lesy, Třeboňské pánve, Českobudějovické pánve, okolí Horažďovic.

Údaje jsou získány z herbářů PRC a PR a z literatury: Domin (1903, 1904), Hansgirg (1881), Hantschel (1890), Kubát (1978), Novotný (1971, 1972, 1973), Pešek et al. (1966), Podpěra (1911, 1928), Šmarda (1950), Šourek (1970), Vaněček (1969), Hadač, Jirásek, Bureš (1994), Skalický, Hrouda (1981), Vaněčková (1997).



Obr. 2 Rozšíření *Crepis mollis* (Jacq.) Aschers. v ČR.

Metodika

Nejprve jsem přečetla dostupnou literaturu. Dalším krokem bylo prostudování herbářů PRC a PR. Na základě toho jsem vytipovala vhodné lokality pro sběr. Ale bylo jasné, že pro var. *mollis* jsou populace z ČR pro studium nedostačující. Proto jsem sbírala i na Slovensku. Zde by

se totiž měly vyskytovat obě variety, na rozdíl od Alp, kde je uváděna pouze var. mollis. Pro práci bylo třeba sbírat na výškovém gradientu, protože někteří autoři uvádí velké rozdíly mezi jedinci z vyšších a nižších nadm. výšek. Z toho logicky vyplývá snaha o sběr obou variet v jedné nadm. výšce.

V České republice jsem sbírala v oblastech Železných hor, Žďárských vrchů, Šumavy, Krušných hor, Krkonoš, Orlických hor a Jeseníků. Ve Slovenské republice mám sběry z Velké Fatry a Nízkých Tater (podrobněji viz příloha 1). Lokality v nižších nadmořských výškách se ukázaly jako zaniklé (viz příloha 2). Z každé lokality jsem chtěla 20 jedinců. To se nepodařilo ve všech případech, někdy se tolik jedinců na místě nevyskytovalo. Týká se to nivy Chrudimky - 6 ks, Velkého Dářka - 13 ks a Ploská - úbočí (Velká Fatra) - 17 ks.

Na sebraných rostlinách jsem prováděla morfometrii. Všimla jsem si znaků nejčastěji uváděných jako variabilní. Jsou to: průměr stonku 5 cm nad růžicí

- průměr kv. stopky 1 cm pod nejvyšším úbořem
- počet listů
- počet listenů
- počet větvení lodyhy
- počet zaschlých větvení
- počet úbořů
- výška do 1. větvení lodyhy
- výška nad 1. větvením lodyhy
- hranatost lodyhy.
- počet trichomů na listu u stř. žilky
- počet trichomů na ploše listu
- délka listu
- šířka listu
- zubatost listu

Ke zjištění šířky stonku a kv. stopky jsem použila posuvné měřítko, tento znak musel být zjišťován ihned na místě. Počet listů zahrnuje listy na lodyze mezi přizemní růžicí a prvním větvením lodyhy. Toto místo považuji za místo prvního listenu. Do počtu listenů nezahrnuji zákrovní listeny. Vycházím z definice listenu jak ji uvádí Slavíková (1996). Pro porovnávání hranatosti lodyhy jsem zvolila číselnou řadu od 1 do 5, 1 značí lodyhu hladkou nebo téměř hladkou, 2 okrouhlou s rýhami, 3 hlubší rýhy nebo mnohoúhelníkovitý průřez, 4 rýhy se promítají do průřezu, 5 zřetelně vystouplá žebra. Počet trichomů na listě obecně jsem porovnávala spočtením trichomů na čtvercové ploše o straně 0,5 cm. K tomu jsem brala svrchní stranu listu na lodyze, který první neměl již tvar listů přizemní růžice. V jeho nejširším místě jsem nejprve pracovala tak, že okraj střední žilky tvořil jednu ze stran pracovního čtverce, potom jsem ho posunula zhruba do 1/4 šíře listu a opět spočítala trichomy. Používala jsem binokulární lupu při 40 násobném zvětšení. Tentýž list byl použit i pro měření délky, šířky a zubatosti. Pro zubatost jsem opět stanovila řadu čísel od 1 do 5, přičemž stupeň 1 značí listy celokrajné, zcela bez zubů, 2 listy celokrajné pouze s několika zuby na bázi listu, 3 listy celokrajné se zuby do poloviny listu, případně řídce ozubené až ke špičce, stupeň 4 je charakterizován listy výrazně zubatými a stupeň 5 listy výrazně zubaté a vykrajované.

Sytost žluté barvy květů a barvu trichomů zákrovu jsem nevyhodnocovala, protože rozdíly v těchto znacích se mi jevily jako nepatrné. Také listy přizemní růžice zde nejsou zpracovávány, což je způsobeno jejich efemerní povahou, v době květu jsou na rostlině často přítomny již jen jejich zbytky.

Další znaky byly vytvořeny jako kombinace některých předešlých.

Jsou to tyto : výška lodyhy
S-M poměr
větv./ nevětv.
nejširší místo
délka/ šířka
větv./ zákrovy

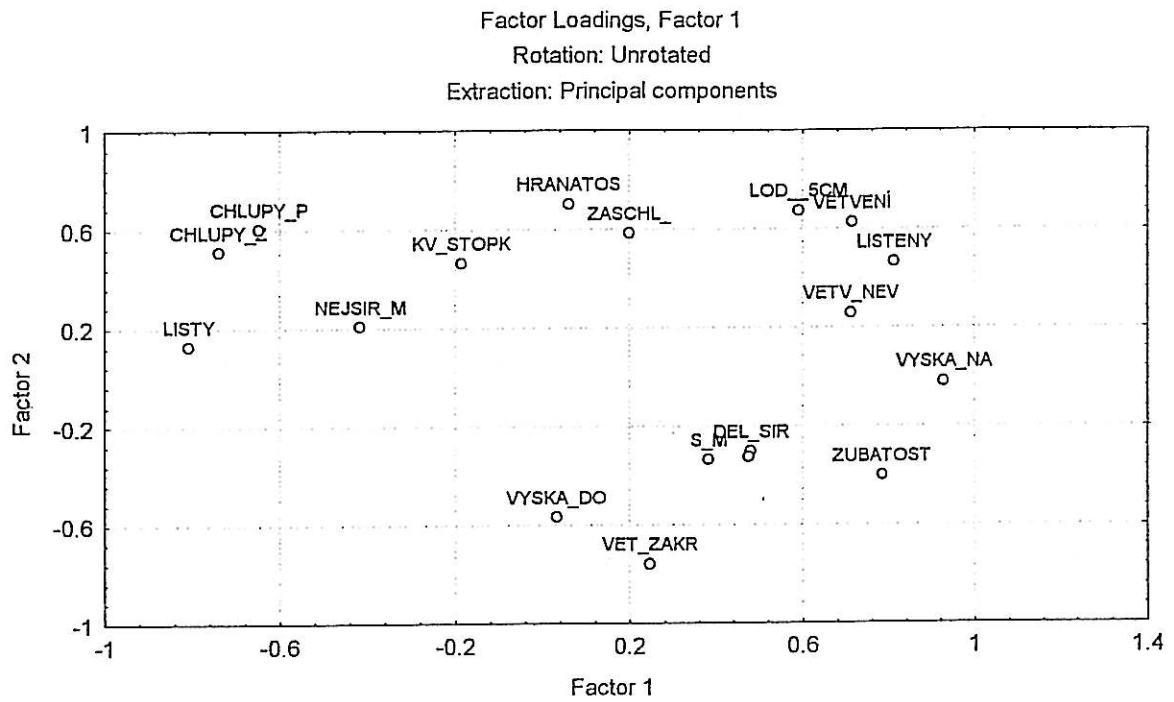
Výška lodyhy je součet výšky do prvního větvení a výšky nad prvním větvením. S-M poměr popisuje rozdíly ve větvení, je dán vztahem výška větvené části lodyhy/ (výška nevětvené části násobená počtem zákrovů). Měl by rozdělit rostliny na typ succisifolia - větvené níže na lodyze, ale méně a typ mollis - větvené výše na lodyze, ale do většího počtu zákrovů. Dalším kombinovaným znakem je poměr výšky větvené a nevětvené délky lodyhy. Nejširší místo značí procentuální vyjádření vzdálenosti nejširšího místa listu od jeho báze. Poměr délky a šířky se vztahuje opět k prvnímu listu na lodyze, který již nemá tvar listu přizemní růžice. Přibližně nám porovnává různé tvary listů. Poslední kombinovaný znak délka větvené části lodyhy ku počtu zákrovů opět popisuje větvení lodyhy, tentokrát bez přihlídnutí k celkové výšce rostliny.

Pro statistické zpracování v programu Statistika jsem použila metodu PCA - analýzu hlavních komponent, klastrovací analýzu, t - test, jednoduchou lineární regresi a korelaci a diskriminační analýzu.

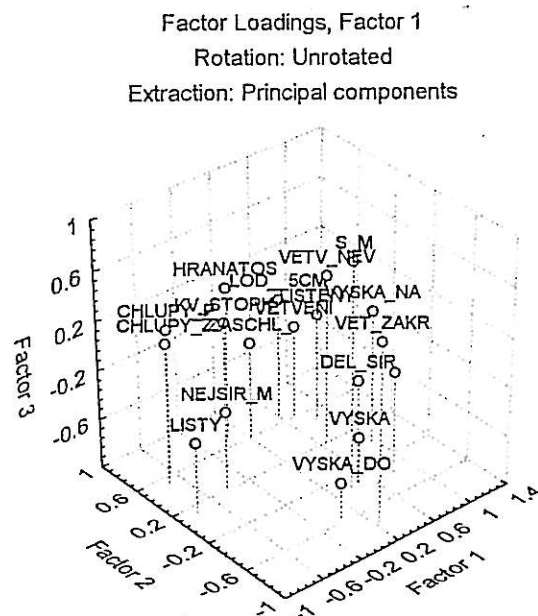
Výsledky

Analýza hlavních komponent

Pro první orientaci v datech byla užita PCA - analýza hlavních komponent. Tato metoda charakterizuje každou populaci, nebo měřený znak jako bod v n - rozměrném prostoru. PCA umožňuje redukovat počet dimenzí tak, aby došlo k co nejmenší ztrátě informace. Rozdělí prostor na několik faktorů, které postupně vysvětlují variabilitu souboru. Míru variability vysvětlenou daným faktorem udává jeho hodnota eigenvalue.



Obr.3 PCA pro jednotlivé měřené znaky. Znázornění pro přehlednost pouze prvních dvou faktorů.



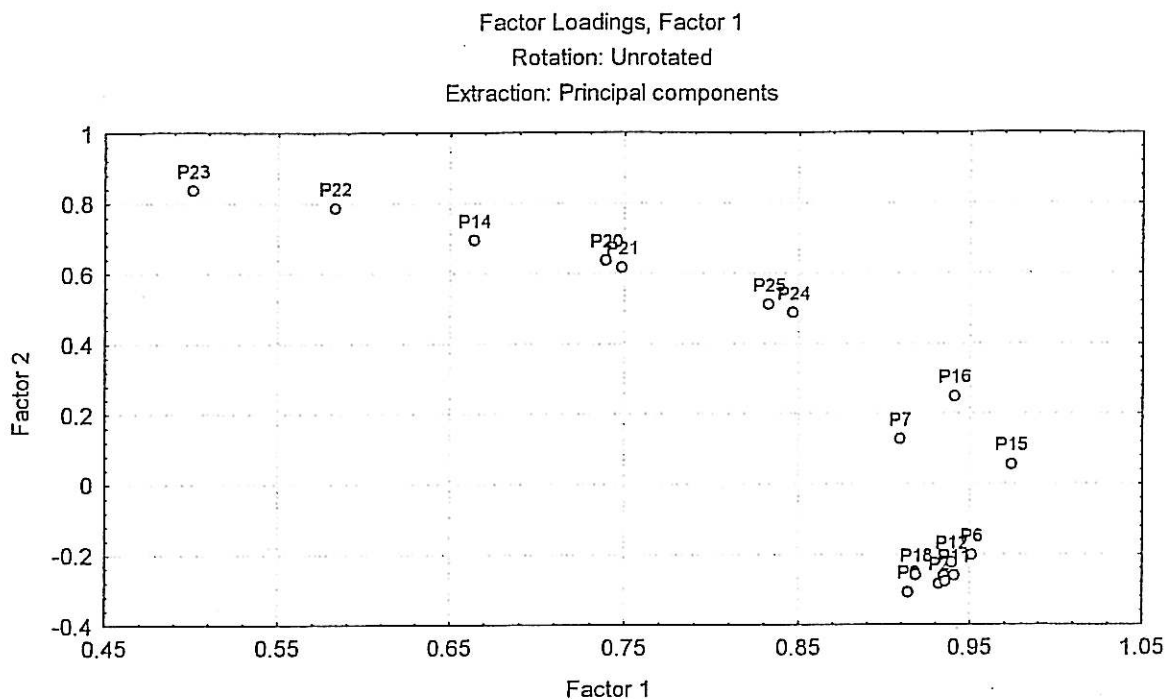
Obr.4 PCA pro jednotlivé měřené znaky. Znázornění prvních tří faktorů.

STAT. FACTOR ANALYSIS	Eigenvalues (crepis2.sta) Extraction: Principal components			
Value	Eigenval	% total Variance	Cumul. Eigenval	Cumul. %
1	6.537657	34.40872	6.53766	34.40872
2	4.615294	24.29102	11.15295	58.69974
3	2.587079	13.61621	13.74003	72.31595

Tab.1 Hodnoty eigenvalues pro první tři faktory.

STAT. FACTOR ANALYSIS	Factor Loadings (Unrotated) (crepis2.sta) Extraction: Principal components (Marked loadings are > .700000)		
Variable	Factor 1	Factor 2	Factor 3
LOD_5CM	.589969	.672362	-.009314
KV_STOPK	-.184792	.464116	.156275
LISTY	-.807845 *	.127565	-.431807
LISTENY	.812234 *	.465636	-.110186
VETVENÍ	.713627 *	.624462	-.254436
ZASCHL	.199733	.583408	-.198998
ZAKROVY	.711488 *	.626397	-.254504
VYSKA_DO	.031689	-.567116	-.702528 *
VYSKA_NA	.927875 *	-.021381	.109599
HRANATOS	.061037	.701392 *	.248522
CHLUPY_Z	-.738804 *	.509034	.155677
CHLUPY_P	-.647582	.602156	.194305
DEL_SIR	.480137	-.301776	-.166312
NEJSIR_M	-.416416	.207421	-.365576
ZUBATOST	.784250 *	-.401180	-.154705
S_M	.382289	-.335147	.825068 *
VETV_NEV	.710866 *	.257739	.338235
VYSKA	.474734	-.325411	-.619496
VET_ZAKR	.247041	-.759354 *	.448773
Expl.Var	6.537657	4.615294	2.587079
Prp.Totl	.344087	.242910	.136162

Tab.2 Příspěvky proměnných k jednotlivým faktorům. Vyznačeny příspěvky proměnných k daným faktorům s hodnotou vyšší než 0,7.



Obr.5 PCA pro jednotlivé populace. Označení populací viz příloha 1.

STAT. FACTOR ANALYSIS	Eigenvalues (crepis-2.sta) Extraction: Principal components			
Value	Eigenval	% total Variance	Cumul. Eigenval	Cumul. %
1	18.41272	76.71968	18.41272	76.71968
2	4.18132	17.42216	22.59404	94.14185

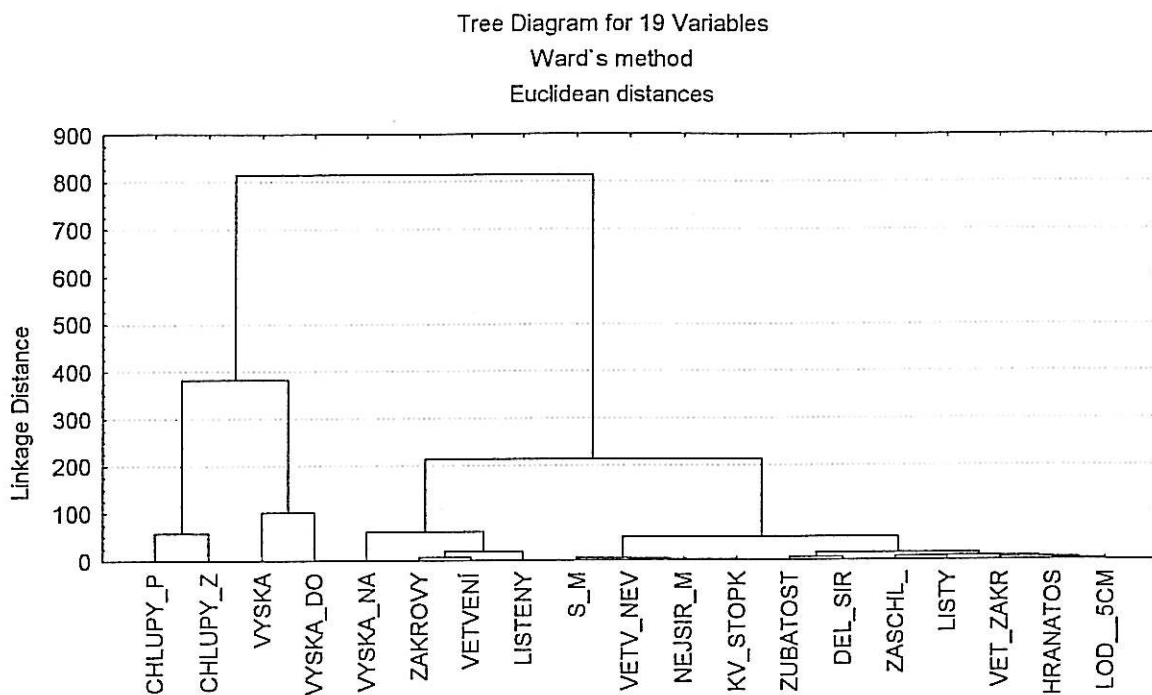
Tab.3 Hodnoty eigenvalues pro PCA populací.

STAT. FACTOR ANALYSIS	Factor Loadings (Unrotated) (crepis-2.sta) Extraction: Principal components (Marked loadings are > .700000)	
Variable	Factor 1	Factor 2
P2	.93240 *	-.283866
P3	.93085 *	-.291884
P4	.93519 *	-.261359
P5	.93720 *	-.274394
P6	.95107 *	-.203008
P7	.90922 *	.127919
P8	.93636 *	-.273721
P9	.91419 *	-.307922
P10	.93018 *	-.293942
P11	.94098 *	-.261006
P12	.93964 *	-.224272
P13	.93602 *	-.277176
P14	.66389	.692749
P15	.97414 *	.055338
P16	.94100 *	.248468
P17	.92942 *	-.287068
P18	.91868 *	-.259559
P19	.93774 *	-.263555
P20	.73918 *	.636109
P21	.74852 *	.616953
P22	.58292	.785728 *
P23	.50078	.835513 *
P24	.84696 *	.487191
P25	.83284 *	.510849
Expl.Var	18.41272	4.181319
Prp.Totl	.76720	.174222

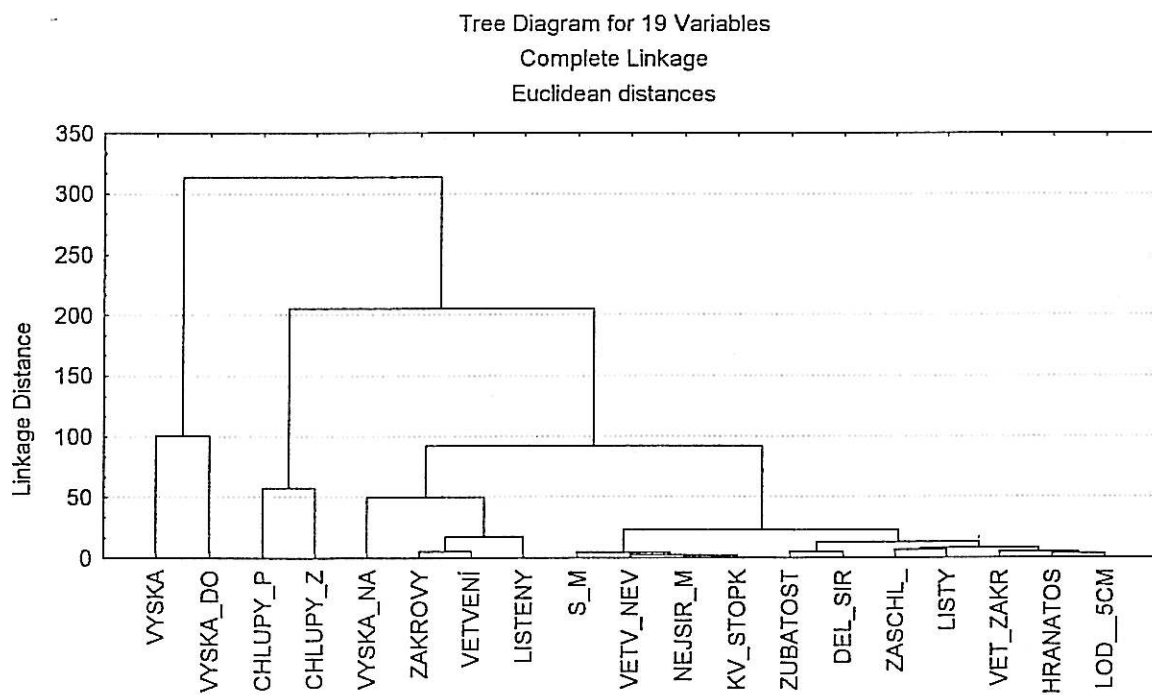
Tab.4 Příspěvky proměnných k jednotlivým faktorům. Vyznačeny příspěvky proměnných k daným faktorům s hodnotou vyšší než 0,7.

Klastrovací analýza

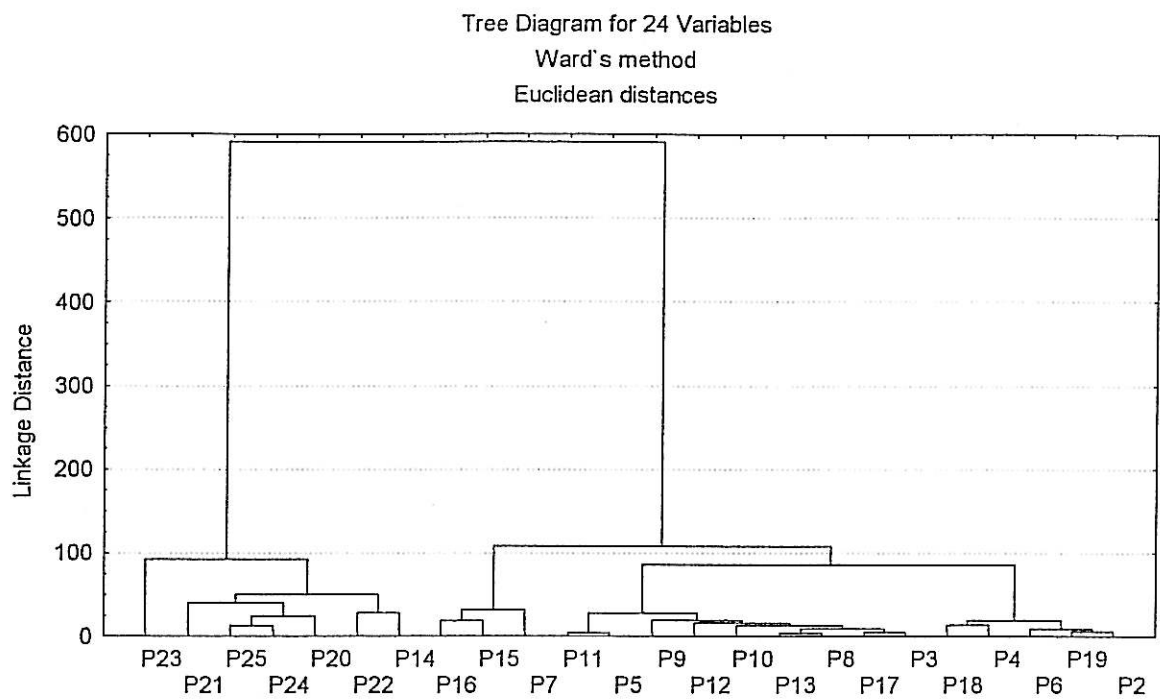
Další použitou analýzou je klastrovací analýza a to jak Wardova metoda, tak Complete Linkage.



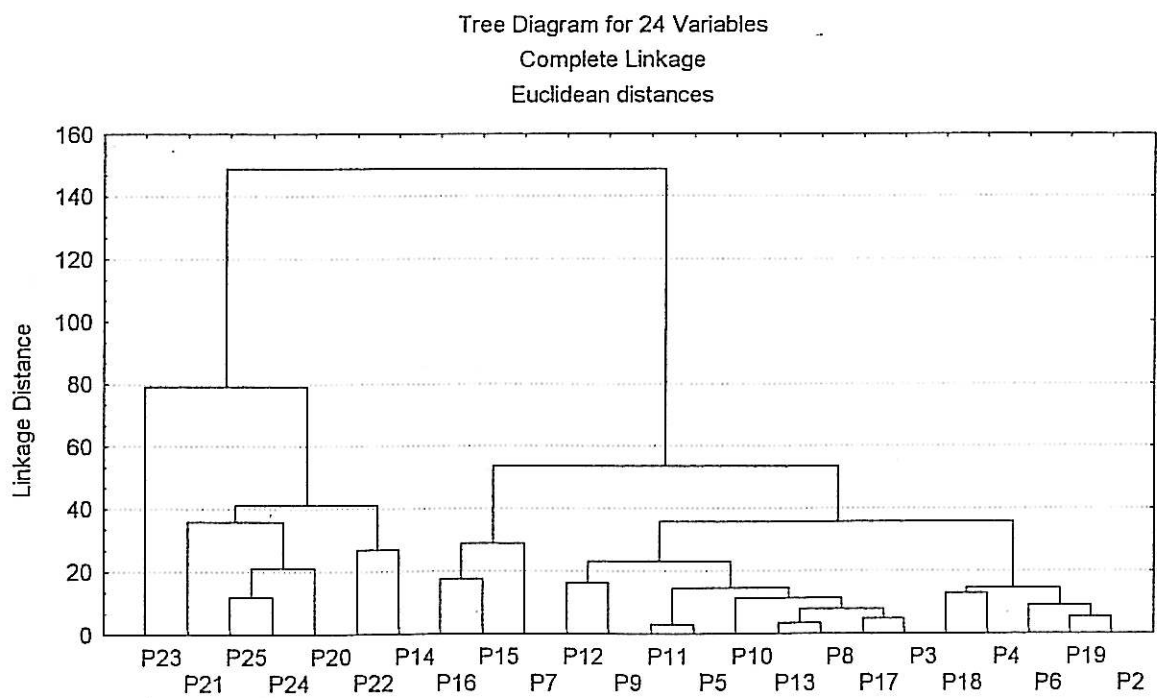
Obr.6 Klastrovací analýza - Wardova metoda pro měřené znaky.



Obr.7 Klastrovací analýza - Complete Linkage pro znaky.



Obr.8 Klastrovací analýza - Wardova metoda pro populace.



Obr.9 Klastrovací analýza - Complete Linkage pro populace.

Diskriminační analýza

Předchozí analýzy naznačují rozdělení dat do dvou skupin - typ *succisifolia* (populace č. 2 - 13, 15 - 19) a typ *mollis* (populace č. 14, 20 - 25). K otestování tohoto předpokladu byla použita diskriminační analýza. V ní nesmí být použity znaky vysoce korelované a lineární kombinace již použitých znaků. Tato metoda ukazuje, zda je možno rozdělit objekty do určitého počtu skupin a které znaky se na tomto rozdělení nejvíce podílejí.

Discriminant Function Analysis Results

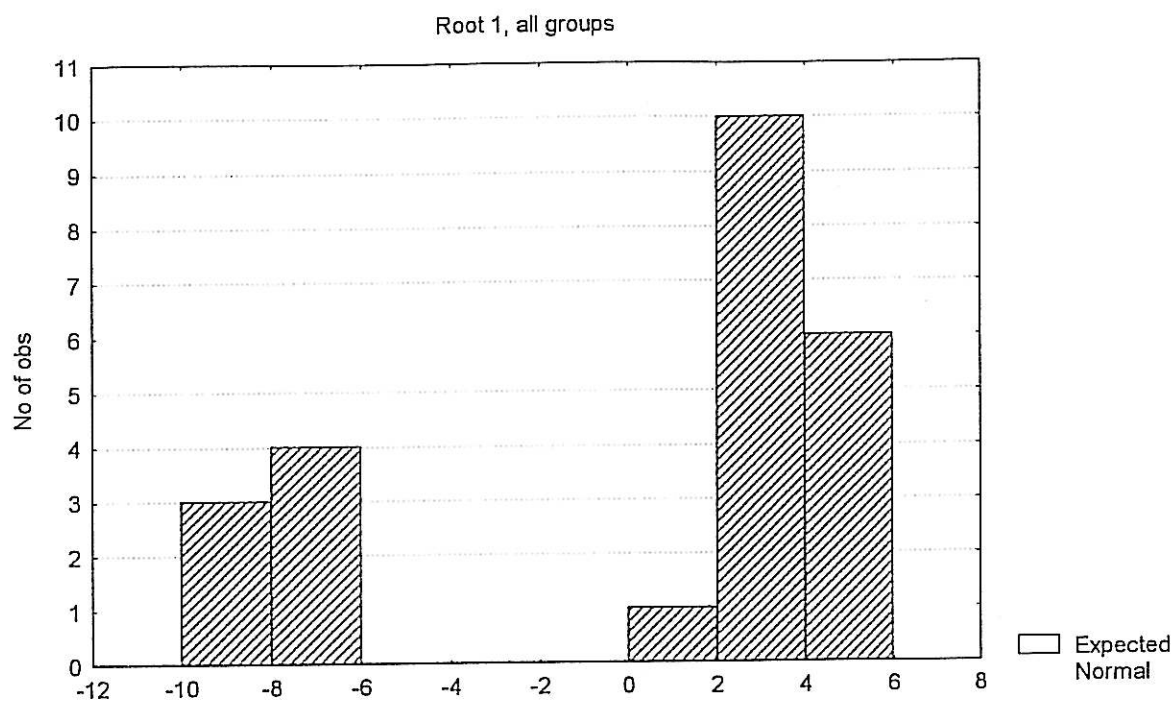
Number of variables in the model: 13

Wilks' Lambda: .0349607 approx. $F(13, 10) = 21.23350$ $p < .00002$

STAT. DISCRIM. ANALYSIS	Standardized Coefficients (crepis7.sta) for Canonical Variables
Variable	Root 1
LOD5CM	1.71626
LOD1CM	-1.83289
LISTY	-.52935
LISTENY	1.29010
VETZA	-1.41262
ZAKROVY	-.42638
VYSKADO	-.70076
VYSKANA	-2.68235
HRANAT	-.90799
CHLUPYZ	-1.58186
DELSIR	.23140
NEJSIR	-.47582
ZUBATOST	.65130
Eigenval	27.60355
Cum. Prop	1.00000

Tab.5 Standardizované koeficienty znaků použité v kanonické diskrim. analýze populací.

Z tabulky vyplývá, že k vysvětlení veškeré variability mezi skupinami postačuje jedna osa. Nejdůležitější znaky jsou výška lodyhy nad prvním větvením, šířka kv. stopky, šířka lodyhy 5 cm nad zemí a počet trichomů u stří. žilky.



Obr.10 Umístění obou skupin populací na ose (kanonická diskrim. analýza)

Discriminant Function Analysis Results

Number of variables in the model: 13

Wilks' Lambda: .0349607 approx. F (13, 10) = 21.23350 p < .00002

STAT. DISCRIM. ANALYSIS		Unstandardized Canonical Scores (crepis7.sta)	
Case	Group	Root 1	
1	S	5.06324	
2	S	4.02439	
3	S	1.57882	
4	S	2.99173	
5	S	4.51440	
6	S	2.58593	
7	S	2.05536	
8	S	2.35922	
9	S	4.14502	
10	S	4.55218	
11	S	3.38102	
12	S	2.46918	
13	S	2.74762	
14	S	2.19846	
15	S	4.42621	
16	S	2.51985	
17	S	3.26077	
18	M	-7.95182	
19	M	-7.73405	
20	M	-8.16949	
21	M	-9.19223	
22	M	-6.94463	
23	M	-6.56852	
24	M	-8.31263	

Tab.6 Skóre jednotlivých populací vysvětlující jejich umístění v grafu (obr.10). Kódy pro populace: case 1 = populace č. 2, c2 = p3, c3 = p4, c4 = p5, c5 = p6, c6 = p7, c7 = p8, c8 = p9, c9 = p10, c10 = p11, c11 = p12, c12 = p13, c13 = p15, c14 = p16, c15 = p17, c16 = p18, c17 = p19, c18 = p20, c19 = p21, c20 = p22, c21 = p22, c22 = p24, c 23 = p25, c 24 = p14

Stepwise Analysis - Step 7 (Final Step)

F to enter: 1.000000 F to remove: 0.000000 Min. Tolerance: .0100000

Number of variables in the model: 7

Last variable removed: LISTY F (1, 16) = .9491905 p < .34443

Wilks' Lambda: .0594233 approx. F (7, 16) = 36.17924 p < .00000

STAT. DISCRIM. ANALYSIS		Classification Matrix (crepis7.sta)	
		Rows: Observed classifications	
		Columns: Predicted classifications	
Group	Percent Correct	M p=.29167	S p=.70833
M	100.0000	7	0
S	100.0000	0	17
Total	100.0000	7	17

Tab.7 Klasifikace populací do predikovaných skupin (typ *succisifolia*, typ *mollis*) pomocí klasifikační diskriminační analýzy.

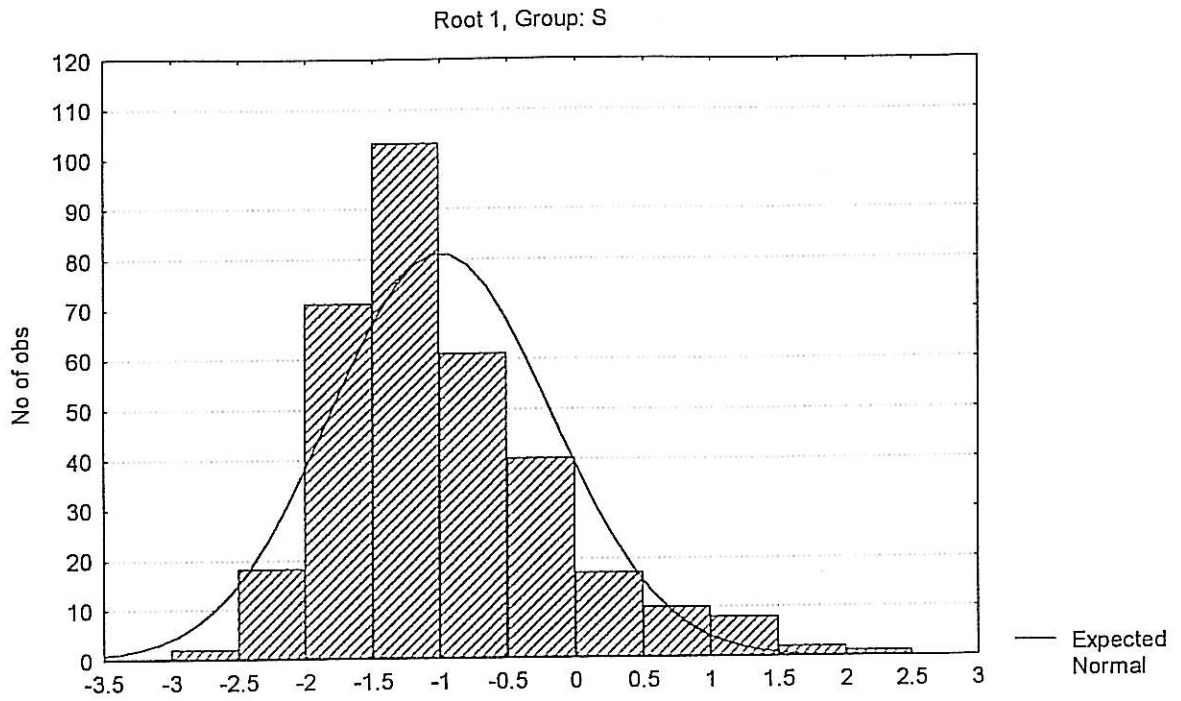
Discriminant Function Analysis Results

Number of variables in the model: 13

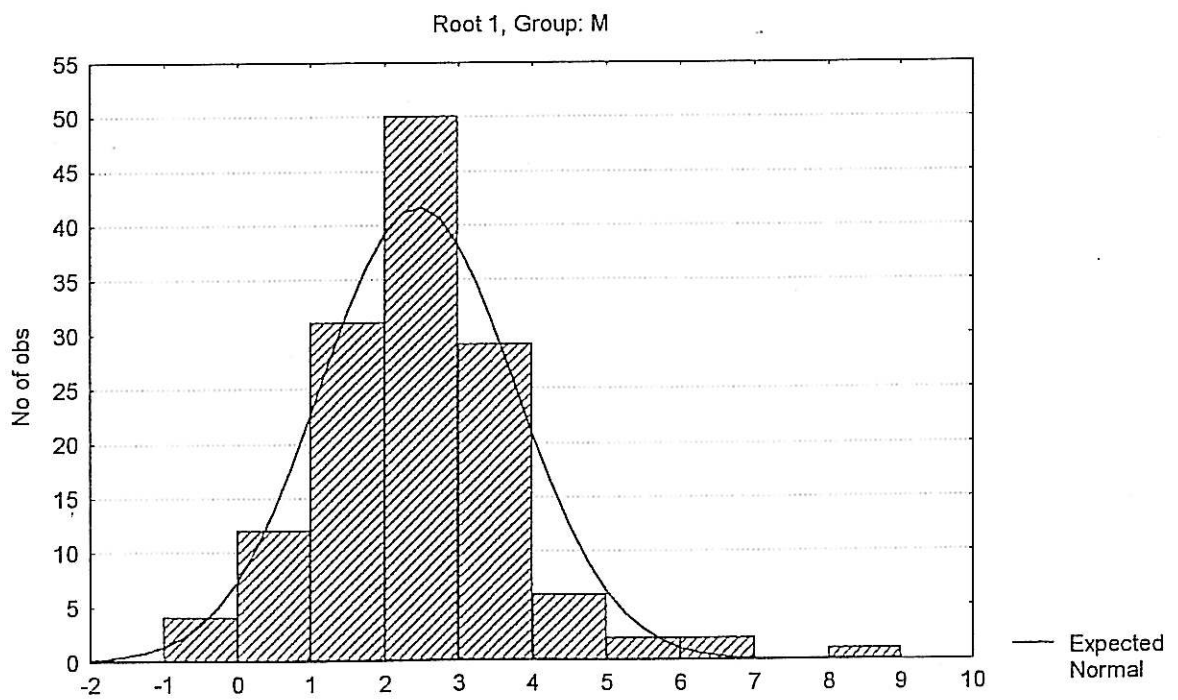
Wilks' Lambda: .2907835 approx. $F(13, 456) = 85.55208$ $p < 0.00000$

STAT. DISCRIM. ANALYSIS		Standardized Coefficients (crepis8.sta) for Canonical Variables	
Variable		Root 1	
LOD5CM		.153595	
LOD1CM		.248892	
LISTY		.229800	
LISTENY		-.365059	
VETZA		.074659	
ZAKROVY		.373991	
VYSKADO		-.116948	
DELSIR		-.130195	
NEJSIR		.127082	
VYSKANAD		-.091906	
HRANATOS		.185545	
CHLUPYZ		.729934	
ZUBATOST		-.500926	
Eigenval		2.438985	
Cum. Prop		1.000000	

Tab.8 Standardizované koeficienty znaků použité v kanonické diskrim. analýze souboru jedinců.



Obr.11 Rozložení rostlin z populací typu *succisifolia* na ose kanonické diskrim. analýzy (cf. obr.12).



Obr.12 Rozložení rostlin z populací typu *mollis* na ose kanonické diskrim. analýzy.

Stepwise Analysis - Step 12 (Final Step)
 F to enter: 1.000000 F to remove: 0.000000 Min. Tolerance: .0100000
 Number of variables in the model: 12
 Last variable removed: VYSKADO F (1, 457) = .7196189 p < .39671
 Wilks' Lambda: .2912424 approx. F (12, 457) = 92.67831 p < 0.00000

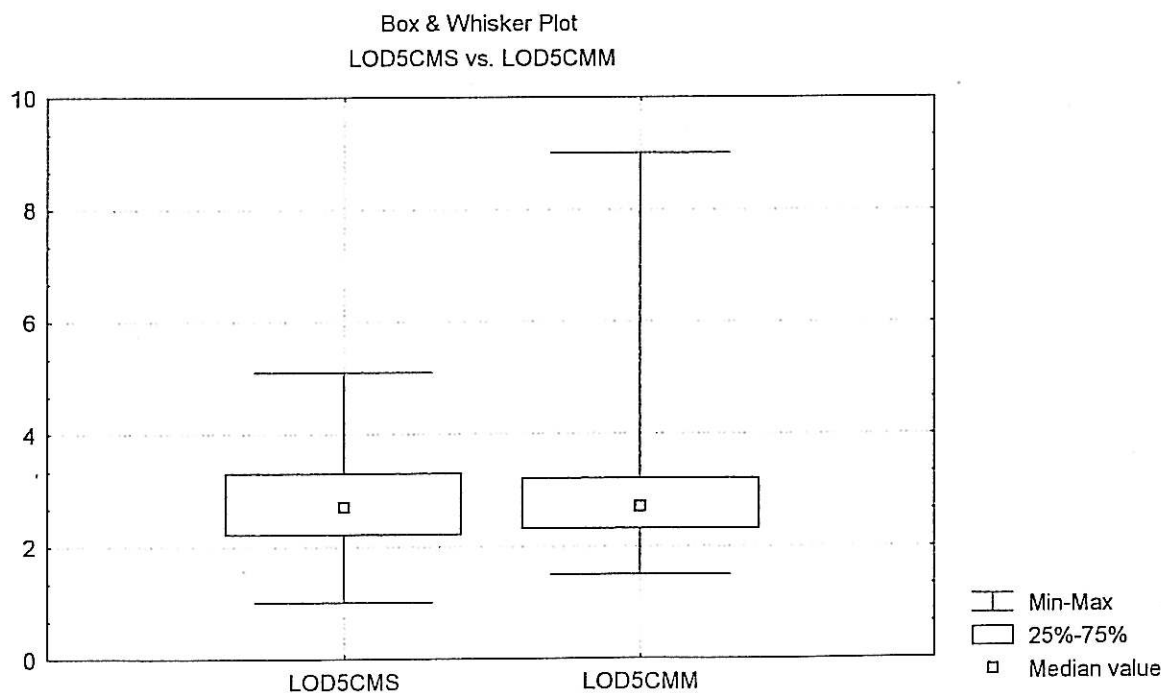
STAT. DISCRIM. ANALYSIS	Classification Matrix (crepis8.sta) Rows: Observed classifications Columns: Predicted classifications		
Group	Percent Correct	S p=.70851	M p=.29149
S	96.69669	322	11
M	88.32117	16	121
Total	94.25532	338	132

Tab.9 Klasifikace rostlin do predikovaných skupin (typ *succisifolia*, typ *mollis*) pomocí klasifikační diskriminační analýzy.

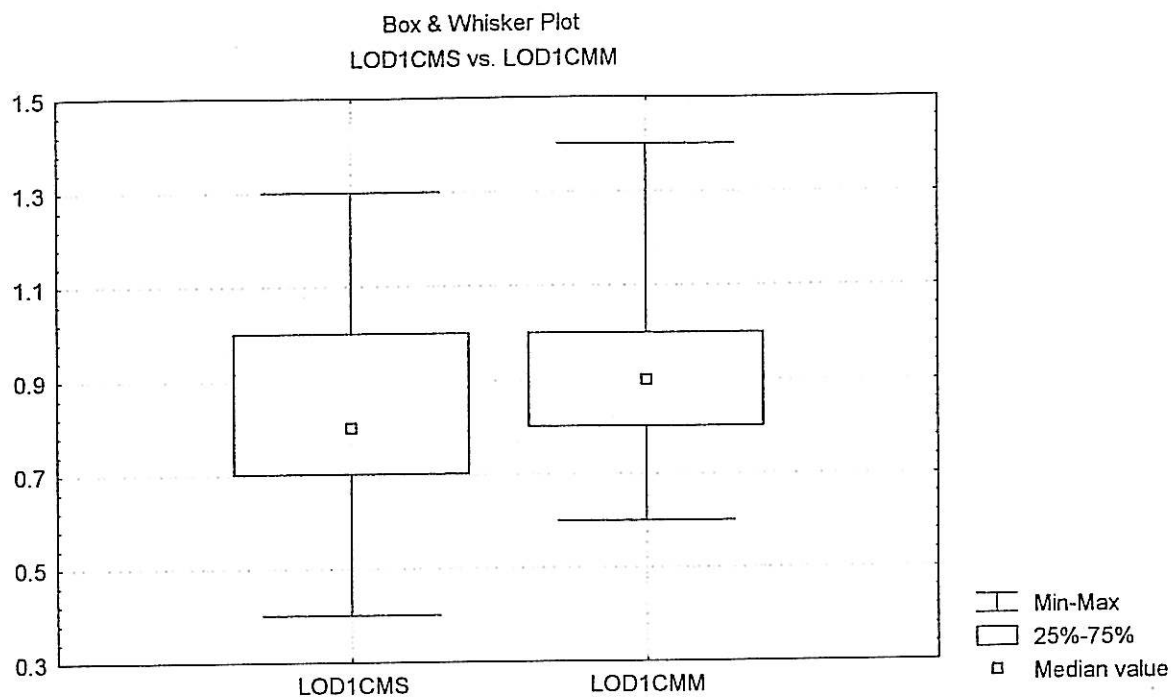
Z analýzy souboru jednotlivých rostlin (obr.11 a 12) je zřejmé rozdělení do dvou skupin, přestože dochází k nepatrnému překryvu. Z tab.9 vyplývá, že chybně bylo zařazeno 5,74 % jedinců.

T - test

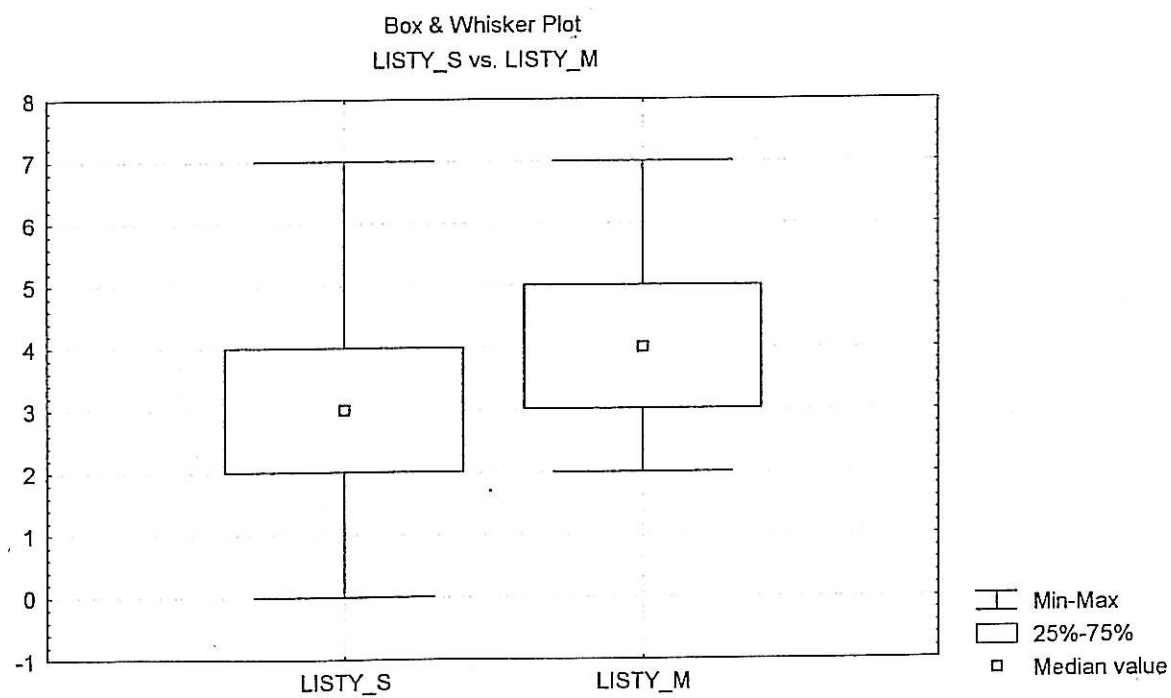
Protože mi tyto metody rozdělily populace do dvou skupin (dále je označuji *succisifolia* a *mollis*); pro následující t - test (dvoustranný) jsem už data zadávala jako dvě skupiny. Také některé znaky spolu korelují (viz příloha 3), proto jsou použity jen vybrané.



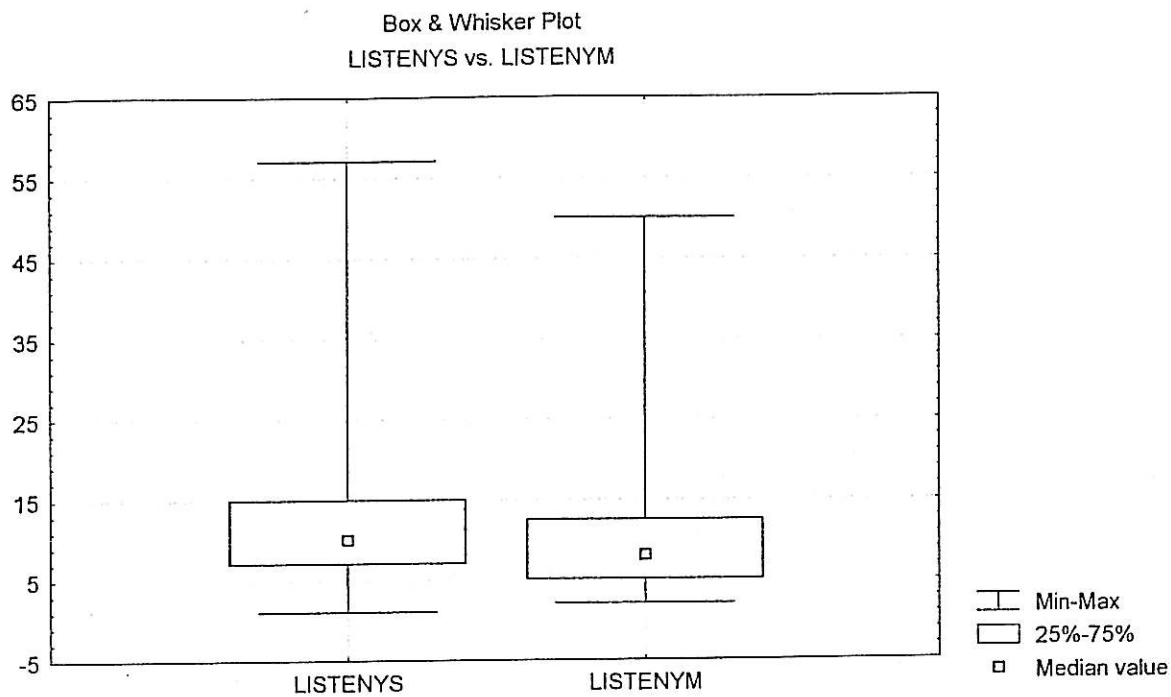
Obr.13 Šířka lodyhy 5 cm nad zemí, $p < 0,38$



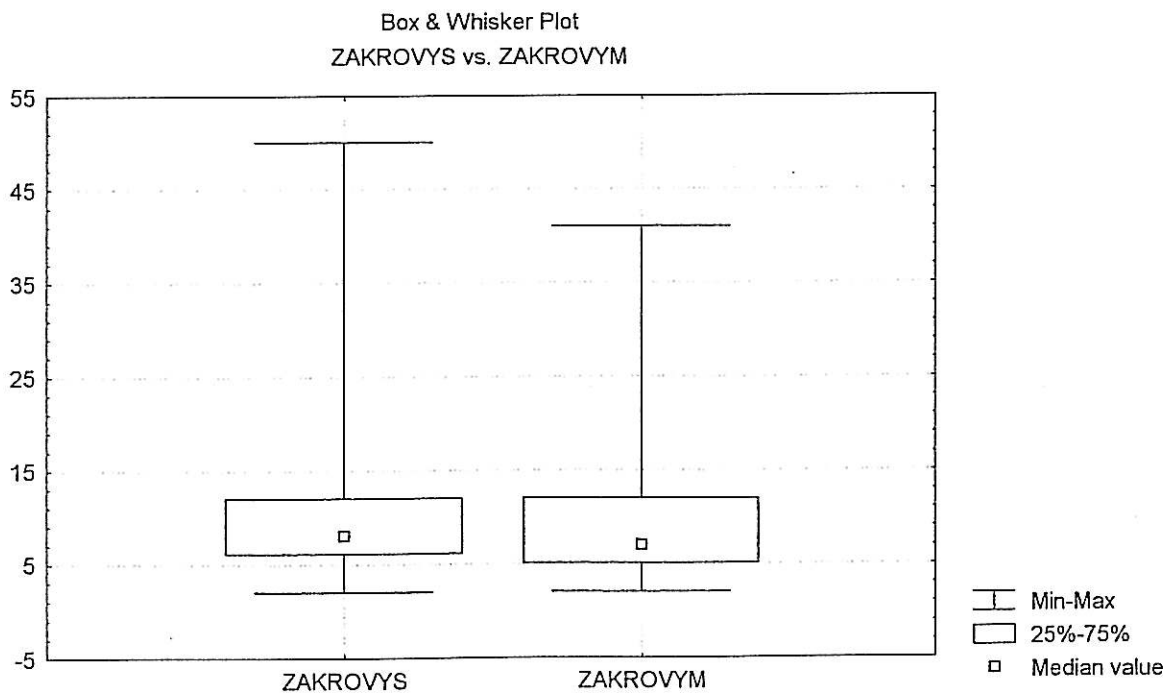
Obr.14 Šířka kv. stopky 1 cm pod nejvyšším úborem, $p < 10^{-6}$



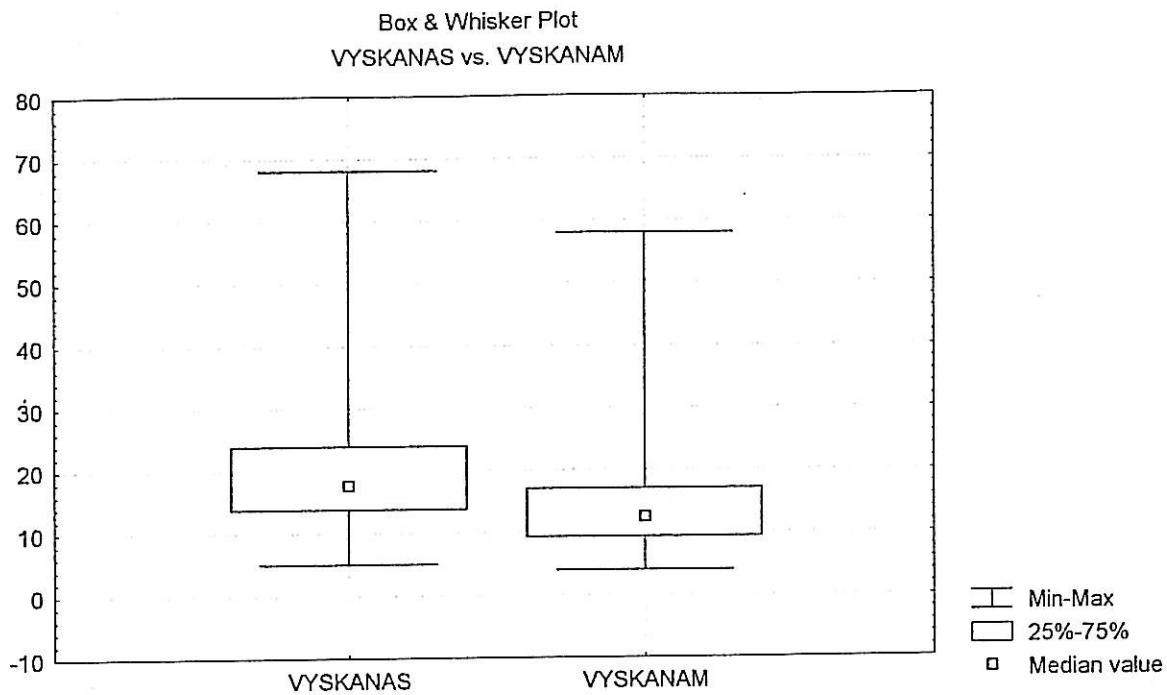
Obr.15 Počet listů na lodyze, $p < 10^{-6}$



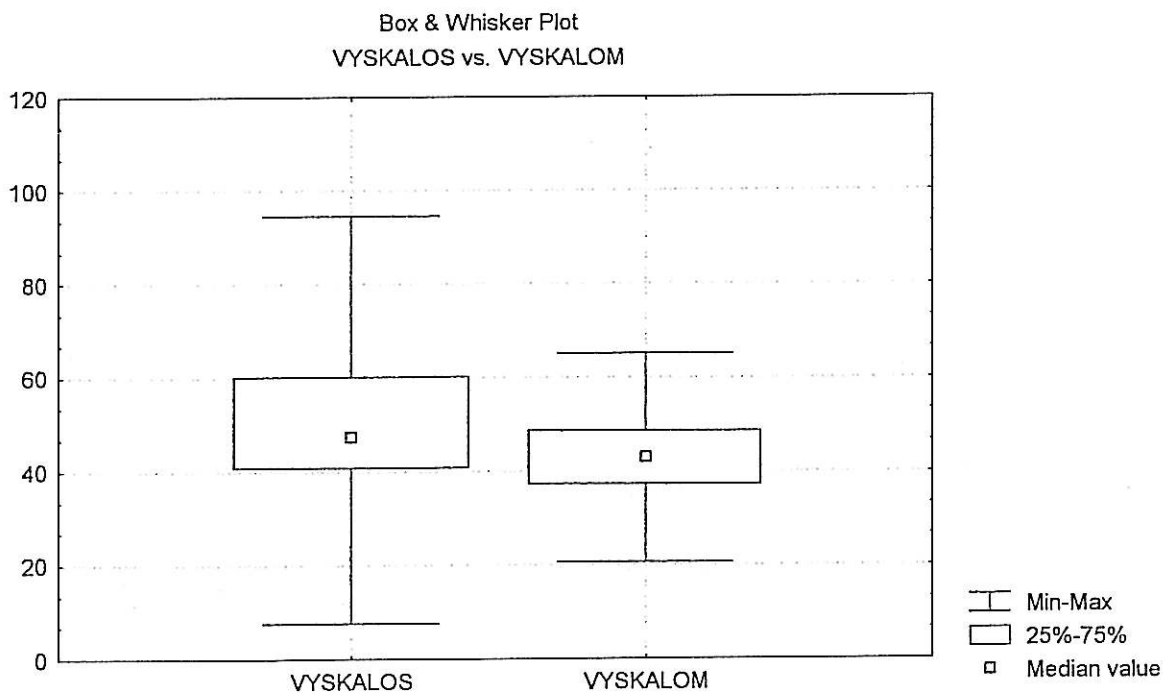
Obr.16 Počet listenů, $p < 0,002$



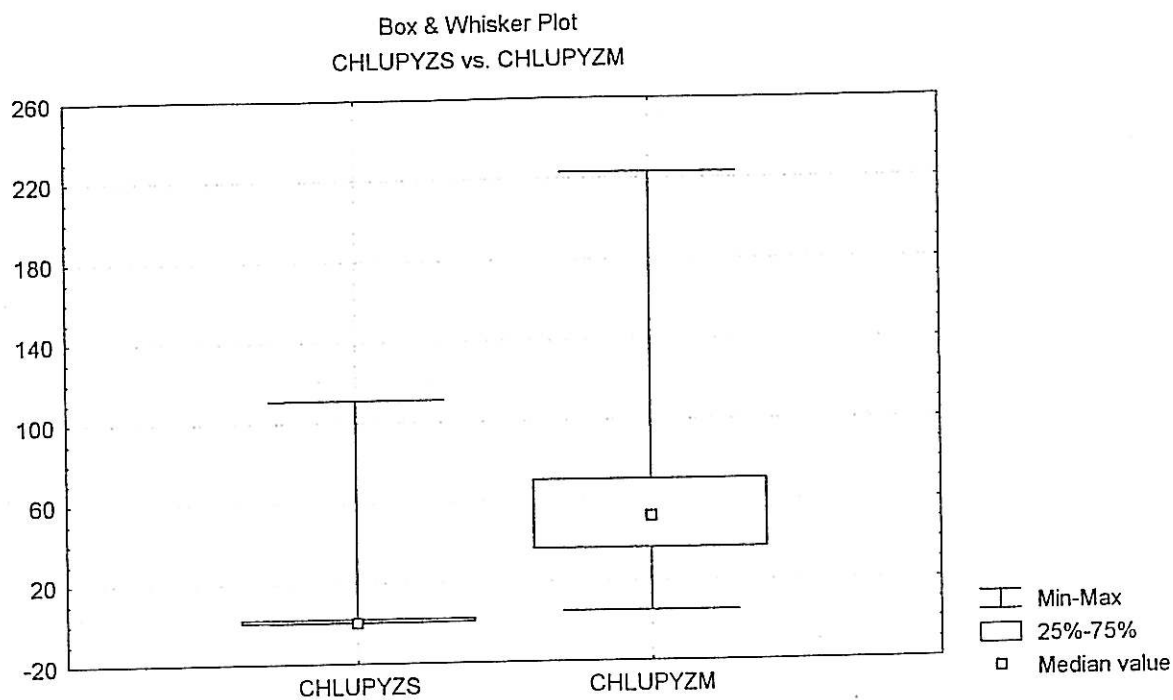
Obr.17 Počet zákrovů, $p < 0,4$



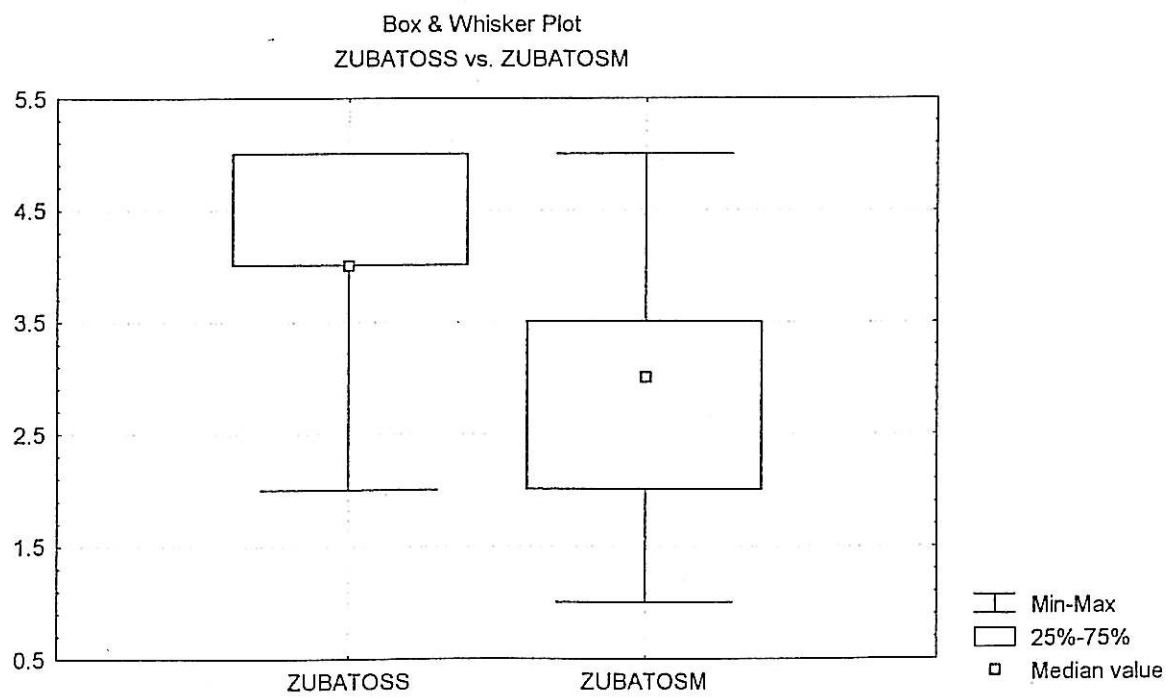
Obr. 18 Výška lodyhy nad prvním větvením, $p < 10^{-6}$



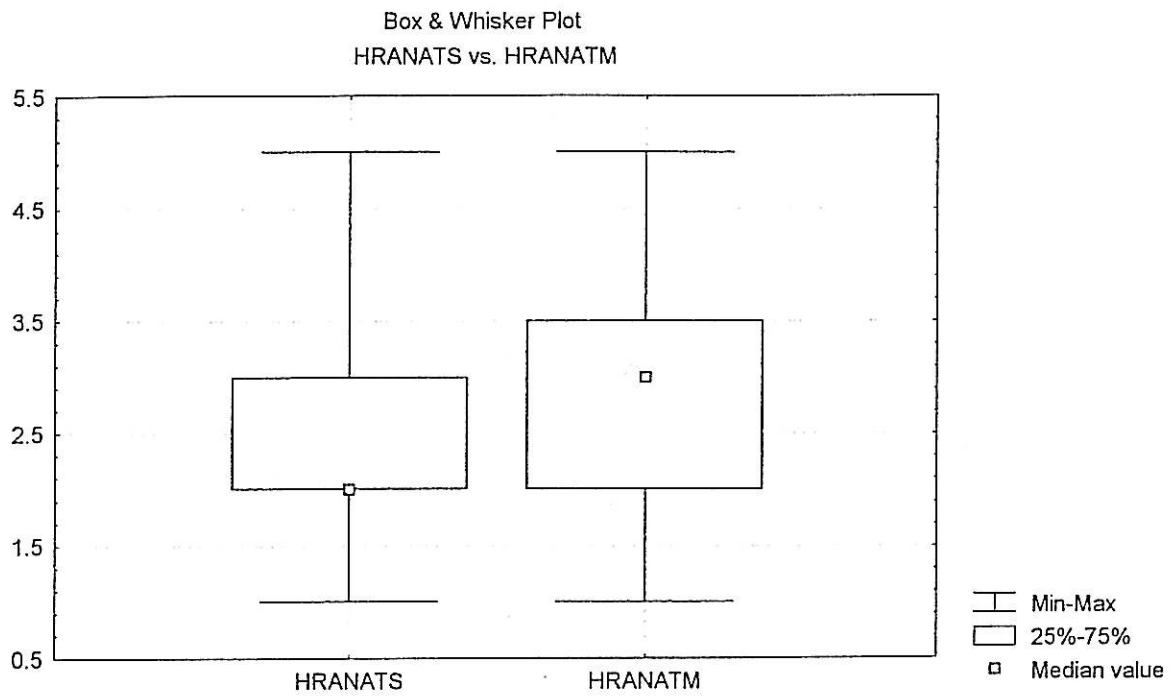
Obr. 19 Celková výška lodyhy, $p < 10^{-6}$



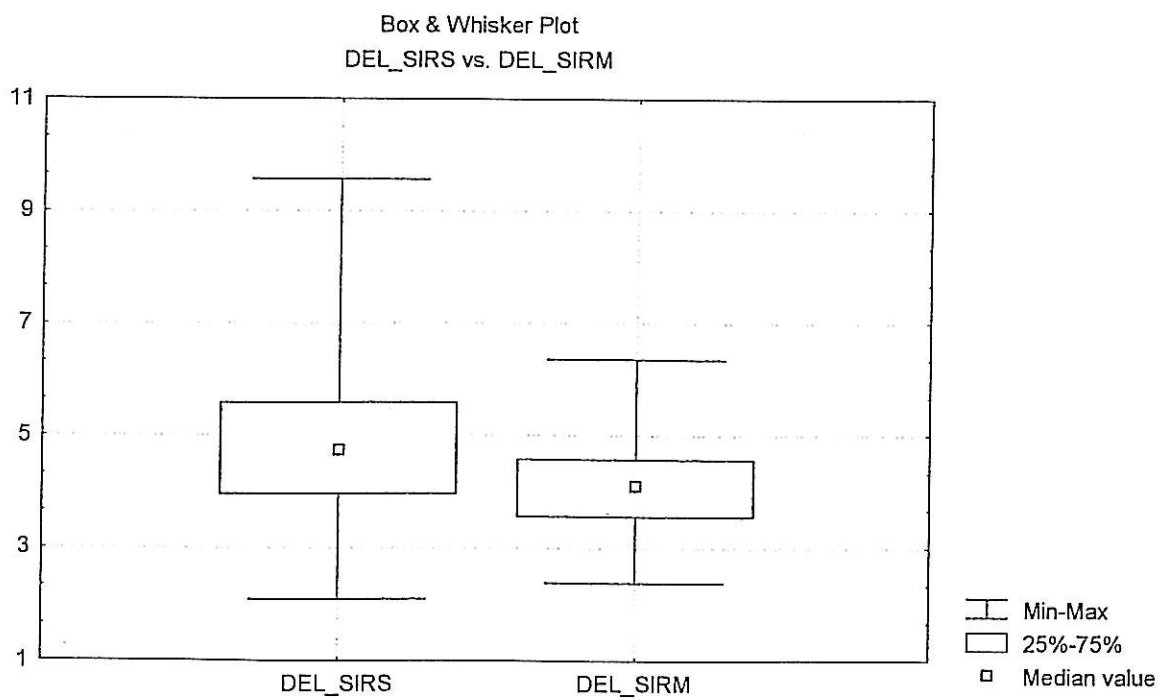
Obr.20 Počet trichomů na listě u stř. žilky, $p < 10^{-6}$



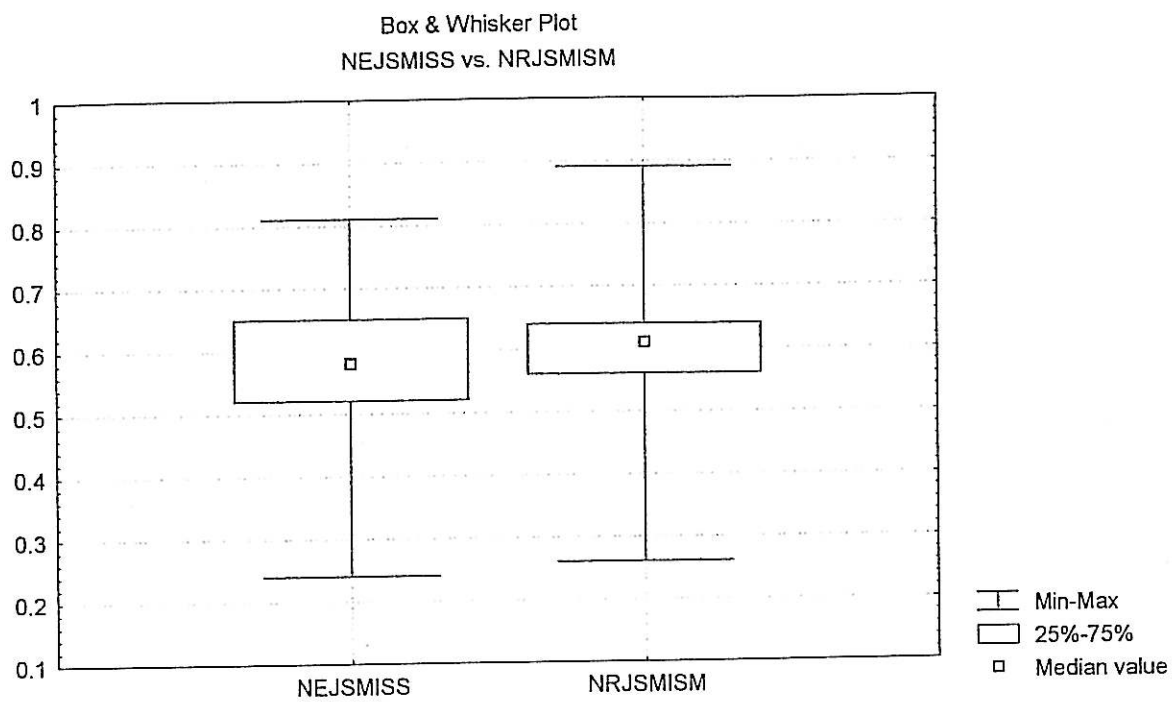
Obr.21 Zubatost listu, $p < 10^{-6}$



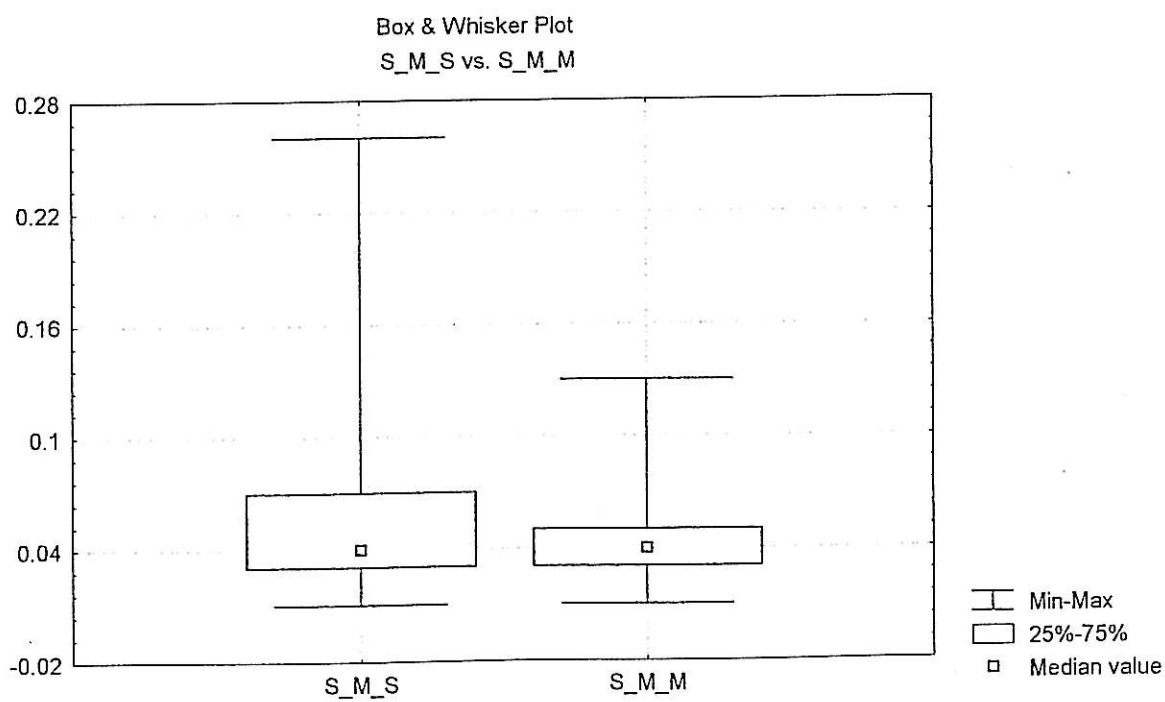
Obr.22 Hranatost lodyhy, $p < 0,000012$



Obr.23 Délka listu/ šířka listu, $p < 10^{-6}$



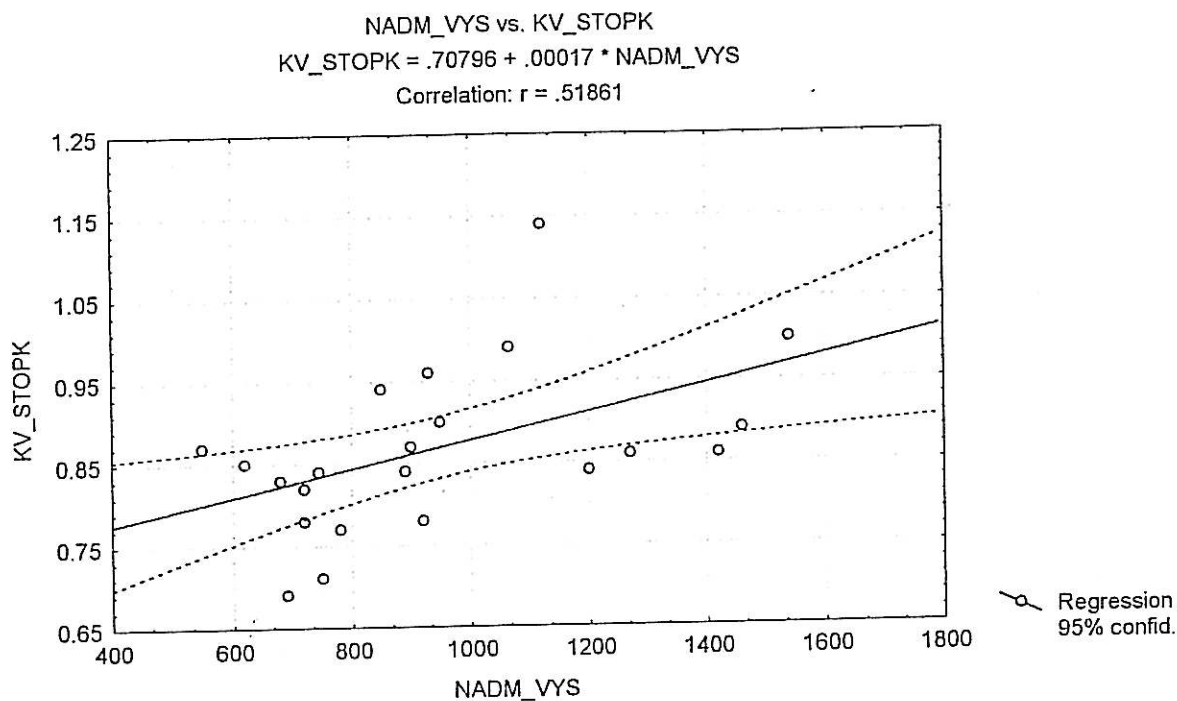
Obr.24 Nejširší místo listu, $p < 0,044$



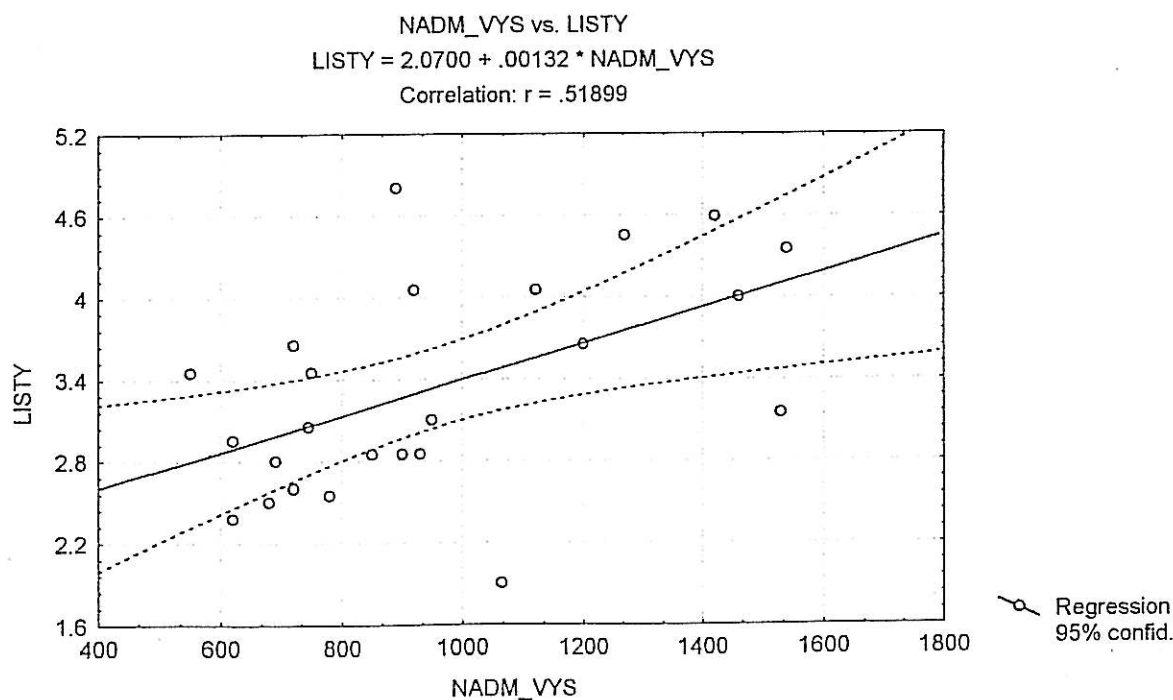
Obr.25 S - M poměr, $p < 0,0007$

Jednoduchá lineární regrese a korelace

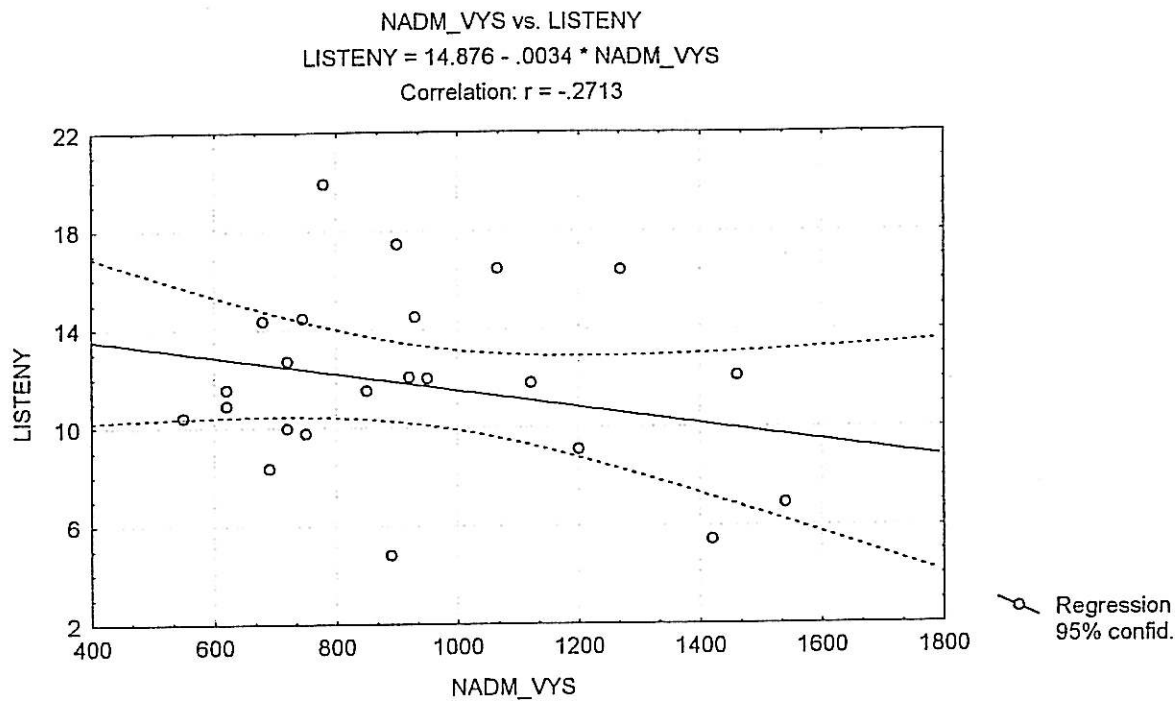
V dominovském pojetí jsou oba taxony charakterizovány výskytem v odlišných nadmořských výškách. Otázkou zůstává, zda jsou rozdíly ve znacích geneticky fixovány, nebo odráží vliv prostředí (odlišnou nadmořskou výšku).



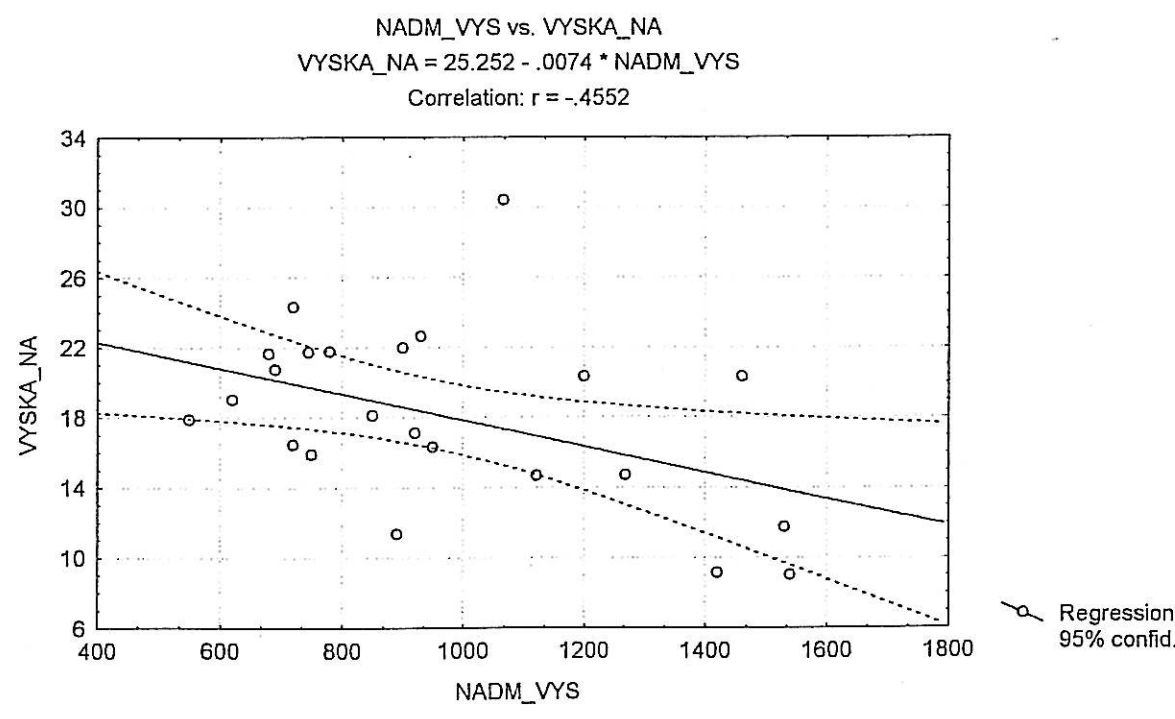
Obr.26 Vztah šířky kv. stopek k nadmořské výšce, $p < 0,009$.



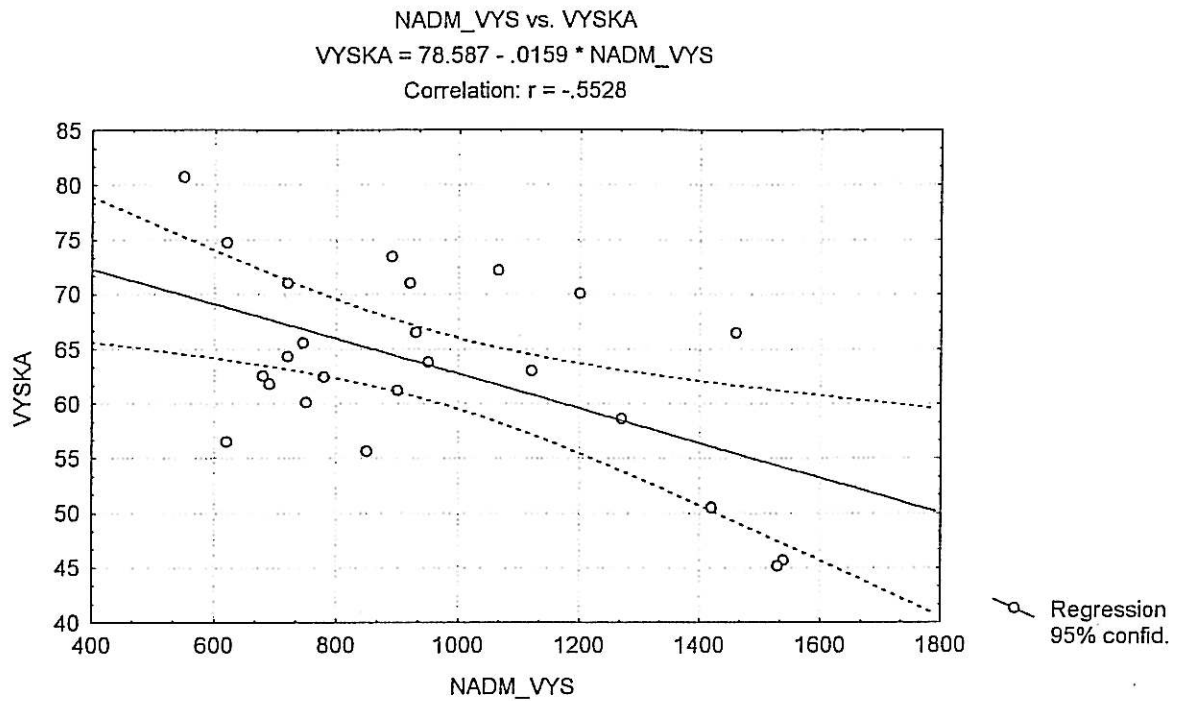
Obr.27 Vztah počtu listů na lodyze k nadm. výšce, $p < 0,009$.



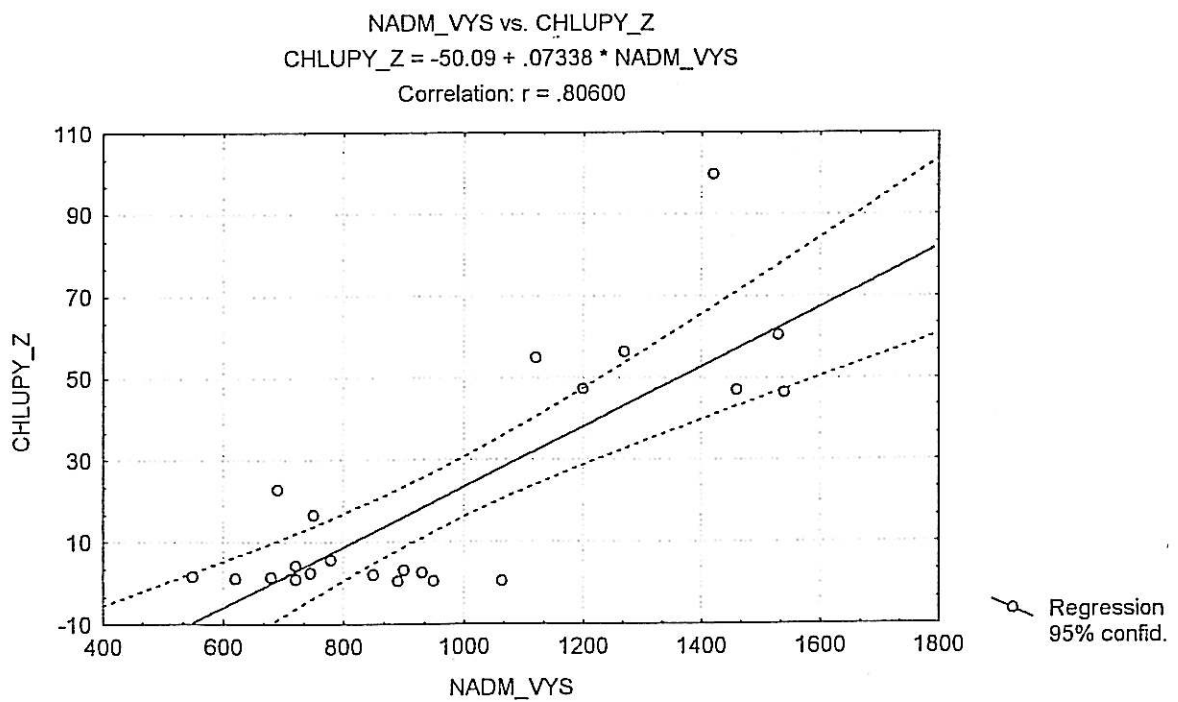
Obr.28 Vztah počtu listenů k nadm. výšce, $p < 0,2$



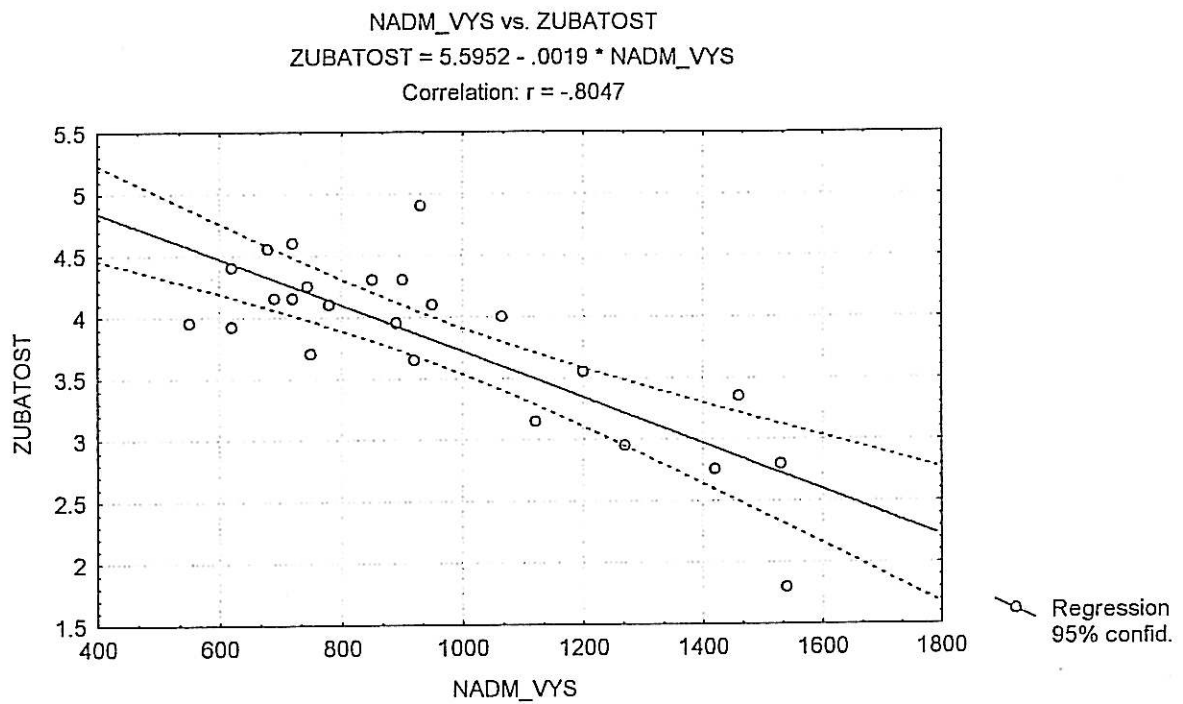
Obr.29 Vztah výšky lodyhy nad větvením k nadm. výšce, $p < 0,025$.



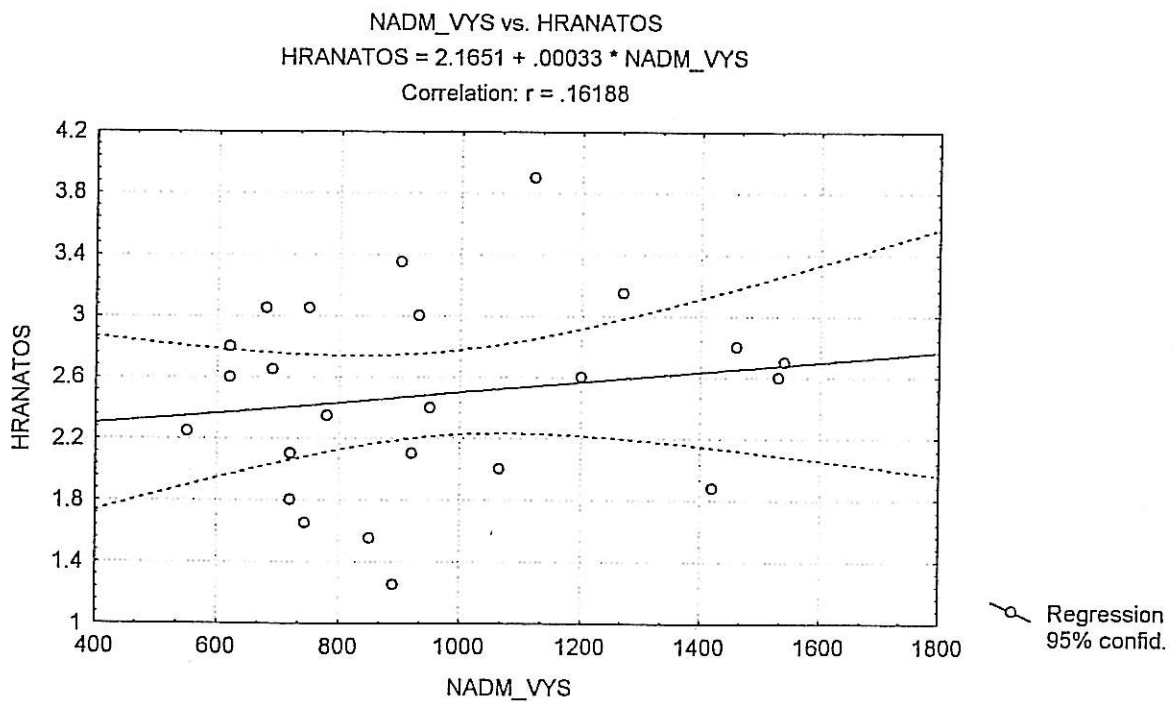
Obr.30 Vztah celkové výšky lodyhy k nadm. výšce, $p < 0,005$.



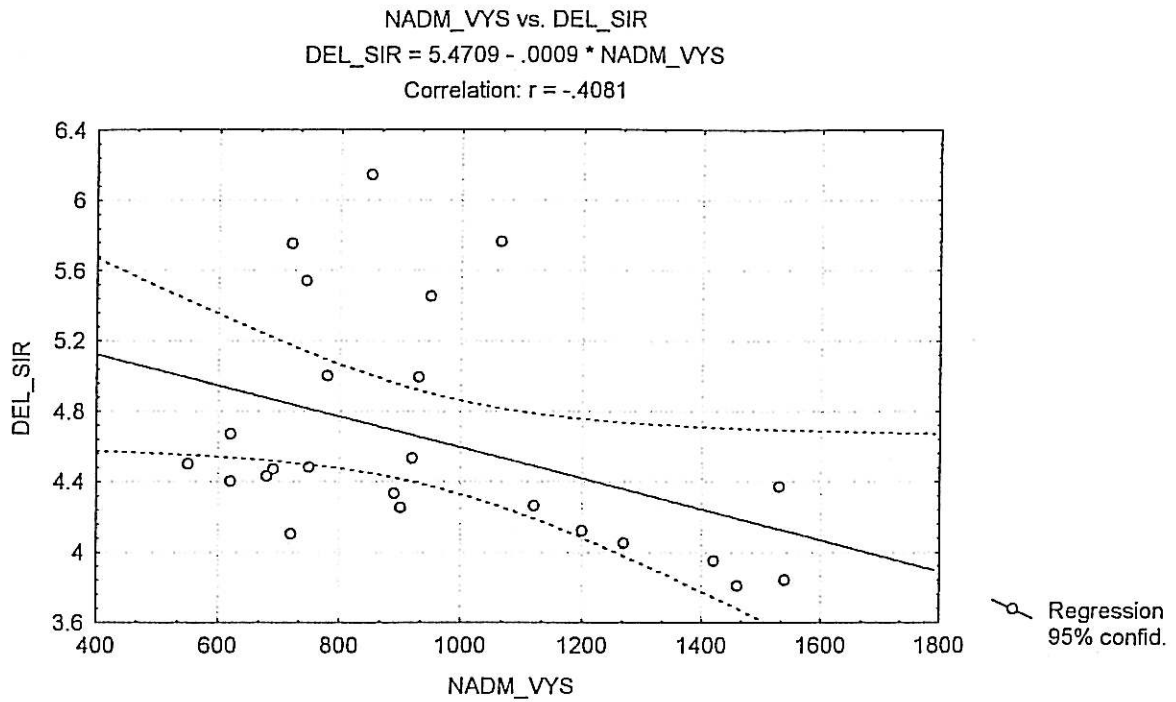
Obr.31 Vztah počtu trichomů na listu u stř. žilky k nadm. výšce, $p < 0,000002$.



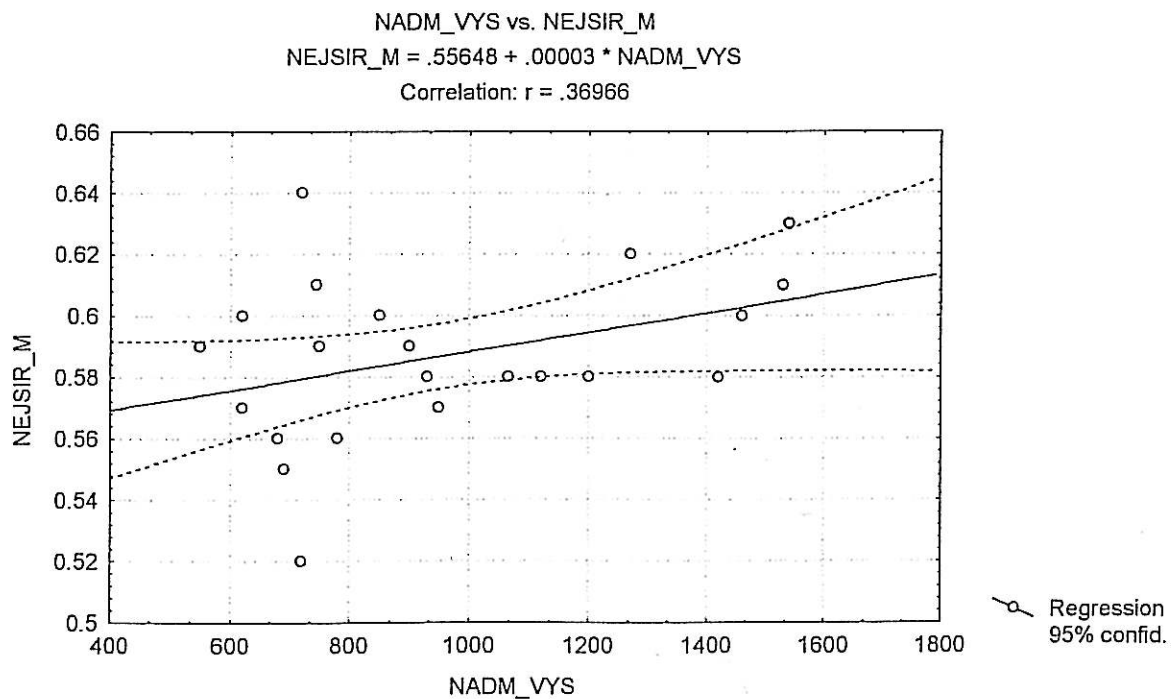
Obr.32 Vztah zubatosti listu k nadm. výšce, $p < 0,000002$.



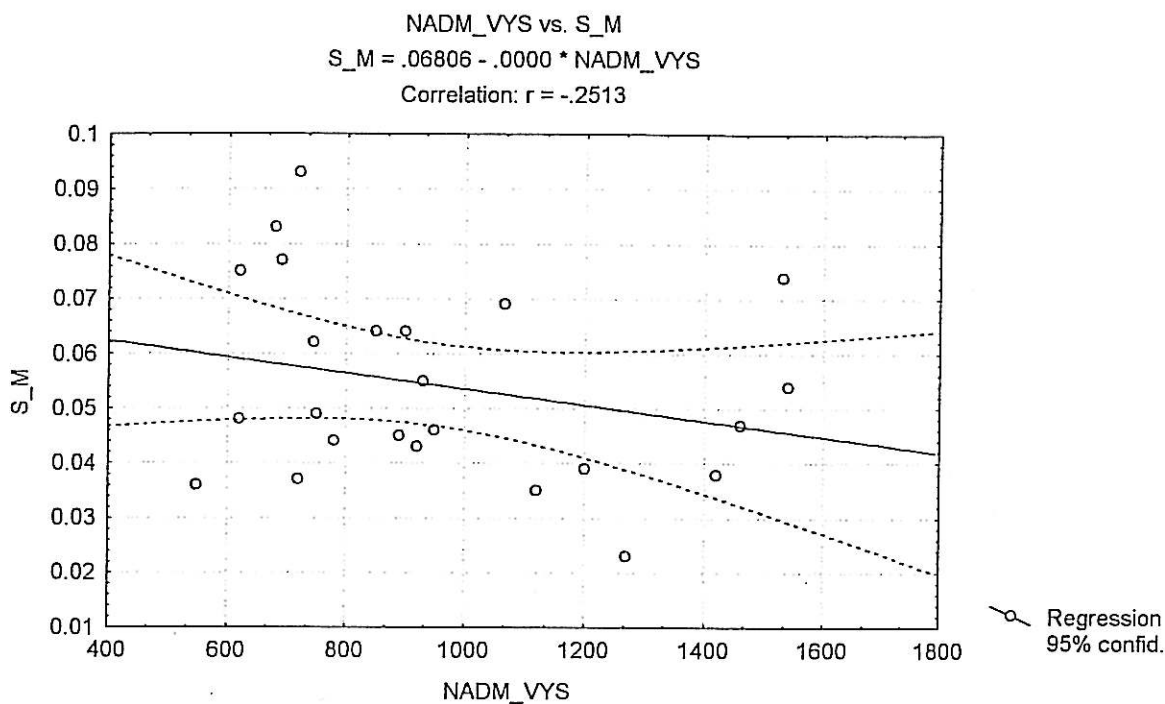
Obr.33 Vztah hranatosti lodyhy k nadm. výšce, $p < 0,45$.



Obr.34 Vztah poměru délky a šířky listu k nadm. výšce, $p < 0,48$.



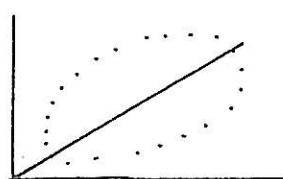
Obr.35 Vztah umístění nejširšího místa na listu k nadmoř. výšce, $p < 0,075$.



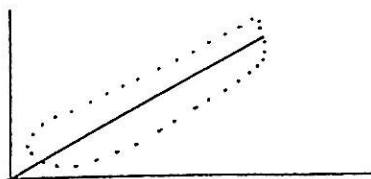
Obr.36 Vztah S-M poměru k nadm. výšce, $p < 0,236$.

Shrnutí výsledků analýzy znaků

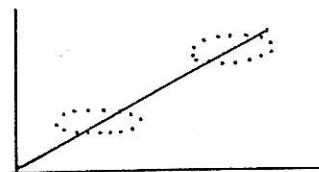
Z předešlých analýz můžeme měřené znaky hierarchicky uspořádat do několika skupin. První skupinu (největší) tvoří znaky výrazně odlišující oba taxony (tudíž použitelné v taxonomii): šířka kv. stopky, počet listů na lodyze, výška nad větvením, celková výška, trichomy na listě u žilky, zubatost, hranatost, poměr délky a šířky listu. Většina těchto znaků je ovšem silně korelována s nadm. výškou a tudíž jejich použití je omezeno na místa, kde se areál výskytu obou taxonů liší nadm. výškou tj. ve smyslu dominovského pojetí. To nemusí platit v celém areálu druhu. Proto o znacích nekorelovaných s nadmořskou výškou (hranatost lodyhy a poměr délky a šířky listu) můžeme s velkou pravděpodobností prohlásit, že jsou podmíněné geneticky. Kdežto korelované s nadm. výškou mohou být podmíněné jak geneticky tak ekologickými podmínkami: šířka kv. stopky, počet listů, výška nad prvním větvením, celková výška, počet trichomů na listě u stř. žilky, zubatost listu. K rozlišení povahy znaku (jak se domnívám) poslouží tvar oblaku v grafu regrese.



nelze určit



znak podmíněn ekologicky



znak podmíněn geneticky

Podle toho tedy znaky, jejichž povahu nelze určit jsou: šířka kv. stopky, počet listů na lodyze, výška lodyhy nad prvním větvením. Znaky podmíněné geneticky jsou: počet trichomů na listě u stří. žilky, zubatost listu. Znak podmíněný prostředím je celková výška rostliny

Diskuze

Podle výsledků se zkoumané populace rozpadají na dvě odlišné skupiny - typ *succisifolia* a typ *mollis*. To rozhodně popírá teorii Babcocka (1947), že druh se skládá ze směsi minoritních forem, který ovšem tento závěr vyvozuje pouze ze studia herbářových kolekcí ze severní Anglie a Skotska a na jeho základě rozšiřuje svou teorii na celý areál druhu. Doslova uvádí, že se u studovaného materiálu vyskytují různé kombinace znaků (rozumí se pro typ *succisifolia* i pro typ *mollis*). Z výsledků mé práce naopak vyplývá, že typ *succisifolia* se liší od typu *mollis* užšími stopkami pod úborem, menším počtem listů na lodyze, delší větvenou částí lodyhy, vyššími lodyhami, výrazně menším počtem trichomů na listě (většinou žádné), zubatějšími listy, méně hranatou lodyhou, delšími a užšími listy, přestože se všechny znaky nemusí vyskytovat spolu a u všech jedinců v populaci. Což víceméně souhlasí s názory Hegiho (1931), Dostála (1989) aj.

Na území ČR byl mnou sbírán pouze typ *succisifolia* kromě Velké kotliny v Jeseníkách. Na území SR byl sbírán pouze typ *mollis*. To může znamenat že data byla špatně sebrána, nebo se na Slovensku typ *succisifolia* nevyskytuje. Přes veškerou snahu nebyla mnou v SR nalezena žádná populace *C. mollis* (Jacq.) Ascher v nižší nadmoř. výšce. Z toho se dá usuzovat, že se oba typy liší ekologicky nadm. výškou (Tutin 1964-83), stejně tak, že se liší areálově, jak rovněž naznačuje Hegi (1931).

Ke zjištění významu nadmořské výšky byla provedena jednoduchá lineární regrese znaků a jejich korelace s nadm. výškou. U většiny diferenčních znaků byla tato korelace potvrzena. To by ukazovalo, že se taxony odlišují pouze ekologicky. Z obr.31 a 32 vyplývá, že tyto znaky (počet trichomů na listu a zubatost listu), ač korelovány s nadm. výškou, jsou na ní nezávislé. To výrazně zvyšuje jejich taxonomický význam. Jsem přesvědčena, že na základě výsledků je možno přiřadit oběma taxonům hodnotu subspecie.

Kromě ekologické odlišnosti se nabízí myšlenka odlišných areálů. Podle Hegiho (1931) se subsp. *mollis* nachází v sev. Polsku, Slezsku, v hercynských pohořích roztroušeně, v Jeseníkách, v Čechách roztroušeně ve střední části, na jihu Německa od Alp po Juru, v Alpách pouze tato subspecie, subsp. *succisifolia* je na okrajích České kotliny, severu Rakouska, ve Slezsku, Bavorské vysočině (Bavorský les), v Jurovi, Hesensku, Harzu, Durynsku a v okolí Lipska. Na tyto údaje je možné se dívat tak, že obě subspecie se setkávají přibližně na ose Slezsko (Jeseníky), sev. Alpy, Jura. Na západ od této linie se nachází subsp. *succisifolia*, na východ subsp. *mollis*. Tomu by odpovídala i další synonyma pro subsp. *mollis* - *Crepis croatica*, *Hieracium croaticum*. Ovšem údaj o jejím výskytu ve střední části Čech se zdá chybný. Takže areál subsp. *succisifolia* lze označit jako subatlantský a subsp. *mollis* jako alpsko-karpatský. Tuto teorii podporují i mé sběry. Ale k přesvědčivému závěru mi chybí informace z odlehlejších částí areálu tj. z Pobaltí, Ukrajiny, Francie, Španělska a především z Velké Británie. V herbářích PRC je uložena jedna položka ze Skotska, kterou lze přiřadit k subsp. *succisifolia*.

Celkový areál druhu je velmi nesouvislý (viz obr.1). To svědčí o jeho komplikovaném vývoji v kvartéru. Meusel et al.(1965) předpokládá, že na jihozápadě areálu probíhá regrese tzn. původní souvislý areál se stává ostrůvkovitým (jak se druh přesouvá na sever a do vyšších

nadmořských výšek). Oproti tomu staví severovýchodní a karpatsko-balkánskou část areálu, kde má výskyt charakter progresivní. Pokud tyto poznatky o současném rozšíření *Crepis mollis* dáme do souvislosti s vývojem klimatu v kvartéru, můžeme dojít k částečně odlišným závěrům. V jihozápadní části areálu jde bezesporu o výskyt reliktní, ale stejně se můžeme dívat i na situaci na Balkáně. V době největšího zalednění ledovec ze severu zatlačil druh daleko na jih. Ale zde mu alpský ledovec zabránil v dalším ústupu a původně souvislý areál rozštěpil na dva - jihozápadní a balkánský. V Předalpí se zcela jistě nemohl zachovat souvislý areál *C. mollis*, ale existenci malých refugií nelze vyloučit. Na relativně dlouhou dobu došlo tedy k oddělení populací, přičemž jejich kontakt jižně od Alp (např. v údolí Pádu) nelze s jistotou předpokládat, protože od Alp se táhl daleko na jih středem Apeninského poloostrova pás chladných stepí (viz. Hendrych, 1984). Tomu napovídá i řídký výskyt na jihu Alp. Na konci glaciálu došlo k rychlému ústupu ledovce, posunu obou areálů do střední Evropy a jejich opětovnému spojení (Příloha 4). Jako podobný případ šíření, alespoň v balkánsko-karpatském prostoru, ukazuje Hendrych (1984) na *Hacquetia epipactis*. Po dalším oteplení následuje expanze druhu *Crepis mollis* dále na severovýchod a východ. Další vývoj areálu nastiňuje opět Meusel et al. (1965) - redukcí areálu v subatlantiku (nezmiňuje vývoj v atlantiku), související s rozvojem lesních společenstev, opětné rozšíření v závislosti na rozvoji lučního hospodaření a dnešní rychlý ústup, v souvislosti s eutrofizací přirozených stanovišť.

Tento několikrát se opakující vývoj mohl vést k rozdělení druhu na dvě subspecie. Ovšem to může potvrdit jen studium populací ve Španělsku, Francii (které zasahují až do výšek kolem 1600 m n. m.) a Velké Británii. Výskyt druhu ve Velké Británii je tak odlehlý, že lze usuzovat na jeho reliktní charakter z posledního interglaciálu.

Závěr

V práci byla studována taxonomická problematika *C. mollis* agg. v ČR a SR. Studium probíhalo na 24 populacích přibližně po 20 jedincích pocházejících z nadm. výšek 550 - 1540 m. 18 populací bylo z území Čech a 6 populací ze Slovenska (Velká Fatra, Nízké Tatry).

Metodami PCA a kláštrovací analýzou se populace poměrně dobře rozdělily do dvou skupin odpovídajících Dominovu pojetí *Crepis mollis* subsp. *mollis* a *C. mollis* subsp. *succisifolia*. Diskriminační analýza nezavrhla odlišnost obou skupin a klasifikační analýzou bylo do nich správně zařazeno 94,3 % jedinců. Jako subsp. *mollis* jsou označovány všechny slovenské populace a populace z Velké kotliny v Jeseníkách, jako subsp. *succisifolia* je označován zbytek českých populací. Vzhledem k výsledkům a údajům v literatuře je zde označení subspecie na místě.

Znaky, které odlišují oba taxony, jsou šířka stopky pod úborem, počet listů na lodyze, výška větvené části lodyhy, celková výška lodyhy, počet trichomů na listu, zubatost listu, hranatost lodyhy, poměr délky a šířky prvního listu na lodyze, který již nemá tvar listu přízemní růžice. Z nich znaky zubatost listů a jejich chlupatost je možné považovat za geneticky podmíněné. Za znak podmíněný ekologickým faktorem nadmořskou výškou považují celkovou výšku lodyhy. Ostatní dřevěhční znaky nelze s jistotou takto určit. Pro zařazení jedince do skupiny může jako vodítko sloužit chlupatost a zubatost listu. Subsp. *succisifolia* se vyznačuje lysými a výrazně zubatými listy oproti subsp. *mollis* s listy chlupatými a zubatými maximálně ve spodní polovině listu, vyjimečně řidce ozubené až ke špičce. Vzhledem ke kvantitativní povaze

diferenčních znaků nelze stoprocentně zařadit každého jedince. K upřesnění může pomoci počet listů - pro subsp. *succisifolia* je většinou do 3, pro subsp. *mollis* nad 3, výška větvené části lodyhy je pro první nejčastěji nad 20 cm, pro druhou do 20 cm a poměr délky ku šířce listu je pro první většinou nad 5, pro druhou do 5.

Literatura

- Babcock (1947): The Genus *Crepis*. University of California.
- Čeřovský J., Feráková V., Holub J., Maglocký Š., Procházka F. (1999): Červená kniha ohrožených a vzácných druhů rostlin s živočichů ČR a SR. Vol. 5. Vyšší rostliny. Příroda a. s., Bratislava.
- Domin K. (1903): Brdy. Studie fyto geografická. Praha.
- Domin K. (1904): České středohoří. Praha.
- Dostál J. (1989): Nová květena ČSSR. Academia Praha.
- Hadač E., Jirásek J., Bureš P. (1994): Květena Železných hor, Nasavrky.
- Hanschel F. (1890): Botanischer Wegweiser im Gebiete des Nordböhmischen Excursions-Clubs. Leipa.
- Hansgirg A (1881): Květena okolí Hradce Králové. Hradec Králové.
- Hegi G. (1931): Illustrierte Flora von Mittel-Europa. München.
- Hejny S., Slavík B. (1988): Květena ČSR. Academia Praha.
- Hendrych R. (1984): Fytogeografie. SPN Praha.
- Kubát K. (1978): Floristické materiály ke květeně Kadaňska. Severočes. Přír., Litoměřice.
- Lepš J. (1996): Biostatistika. České Budějovice
- Marhold K. (1997): Fenetika a kladistika. Studijní materiály PřF UK, Praha.
- Meusel H. et al. (1965): Vergleichende Chorologie der zentraleuropäischen Flora. Jena.
- Nilsson T. (1983): The Pleistocene. Enke. Stuttgart.
- Novotný Č. (1971 - 73): Květena Mladoboleslavska. Lab. Mus. Benátky nad Jizerou.
- Pešek J. et al. (1966): Květena Rokycanska. Plzeň.
- Podpěra J. (1911): Květena Hané. Brno.
- Podpěra J. (1928): Die Vegetationsverhältnisse im Gebiete des Mährischen Karstes im Vergleiche mit der nächsten Umgebung. Čas. Morav. Mus. Zem., Brno.
- Skalický V., Hrouda L. (19.): Materiály ke květeně Černokostelecka.
- Slavíková Z. (1984): Morfologie rostlin. SPN Praha.
- Šmarda J. (1940): Květena Hrubého Jeseníku, Čas. Morav. Mus. Brno.
- Šourek J. (1970): Květena Krkonoš, Praha.
- Tutin T. G. (1964 - 83): Flora Europaea. University Press, Cambridge.
- Vaněček J. (1969): Květena Horažďovicka, Plzeň.
- Vaněčková L. (1997): Rostliny Moravského krasu a okolí.

PŘÍLOHA 1

Lokality sběrů

1. Trhová Kamenice - niva Chrudimky, 1 km JV obce, Železné hory, 530 m n. m.
2. Vortová - u rybníka Návesník 0,5 km Z obce, Železné hory, 620 m n. m.
3. Cikháň - louka 1,5 km S obce vlevo od silnice na Herálec, Žďárské vrchy, 680 m n. m.
4. Rohozná - 0,5 km JV obce, Železné hory, 550 m n. m.
5. Velké Dářko - louka v bifurkačním úzení 1 km JV obce Radostína, Žďárské vrchy, 620 m n. m.
6. důl Eva - 300 m J dolu, na louce vpravo od modré značky do Zálesí a Jáchymova, Krušné hory, 720 m n. m.
7. Hřebečná - louka na severním okraji obce, Krušné hory, 900 m n. m.
8. Abertamy - louka 1,5 km S obce, vpravo od zelené značky jdoucí z obce, na začátku lesa, Krušné hory, 930 m n. m.
9. Kvilda - na okraji obce u silnice na Horskou Kvildu, Šumava, 1050 m n. m.
10. Černá Lada - 2 km SV Borových Lad vlevo u silnice na Vimperk, Šumava, 950 m n. m.
11. Pravětínská Lada - louka u Zelenohorského potoka u silnice Borová Lada - Horní Vltavice, Šumava, 850 m n. m.
12. Lenora - 1 km J obce u hájovny, na rozcestí zelené a modré značky, Šumava, 780 m n. m.
13. Soumarský Most - louka na pravém břehu před ústím Žlebského potoka, Šumava, 745 m n. m.
14. Velká kotlina - Jeseníky, 1120 m n. m.
15. Karlov - sjezdovka v obci, Jeseníky, 750 m n. m.
16. Kunštát - louka v obci blíž obecního úřadu, Orlické hory, 690 m n. m.
17. Bedřichovka - louka 200 m SV křižovatky u hotelu Bedřichovka, Orlické hory, 720 m n. m.
18. Pašovka - násep u cesty v údolí Kalné, blíž chaty Pašovka 0,5 km V Černého vrchu, Krkonoše, 890 m n. m.
19. Sokolka - louka pod chatou Sokolka, Krkonoše, 920 m n. m.
20. Král'ova Studňa - louka u hotelu, Vel'ká Fatra, 1270 m n. m.
21. Křížna - stráž S vrcholu, Vel'ká Fatra, 1540 m n. m.
22. Ploská vrchol - Vel'ká Fatra, 1530 m n. m.
23. Ploská úbočí - V úbočí směrem k sedlu Ploské, Vel'ká Fatra, 1420 m n. m.
24. Ohniště - louka na plošině 300 m S od rozcestníku zel. značky k vrcholu, Nízké Tatry, 1460 m n. m.
25. dolina Hodruša - louka u lovecké chaty v závěru doliny u modré značky, Nízké Tatry, 1200 m n. m.

PŘÍLOHA 2

Zaniklé lokality

Pešek (1966): louky kolem Rokycan, Litohlav, Oseka, Volduch, Svojkovic, Holoubkova, Hůrek, Dobříva, Hrádku

Binder 10. 7. 1877, lesy listnaté (Kerský revír) u Poříčan, PR č.861

Pouzar Z 12.6. 1960, Lysá nad Labem, PR č.842, 843

Pouzar Z 12.6. 1960, Lysá nad Labem in pratis uliginosis, PR č.841

Rous 10. 7. 87, ve vlhké rašelinné půdě v světlém lese Doubickém, Poříčany Sadská, PR č.2383

Velenovský 7. 1887, in sylvaticis prope Sadská, PRC

Šourek (1969): Velká Kotelná jáma, alpínská loučka pod starou štolou (lokalita nenalezena)

Hrubý 7. 19., Krkonoše, Velká Kotlina, PRC

Klika J 17. 8. 1916, Krkonoše, Kotelná jáma, PRC

Kovář 21.6. 1899, na loukách u Cikháje blíž Žďára, PRC

Bubela Joh. 8. 1884, Montes Sudetici orient.: in graminosis montis Praděd, 1497 m s. m., PRC

Deyl M. 28. 7. 1964, Moravia septentrionalis, montes Jeseníky: in declivibus inter casam

Ovčárna et cotam Petrovy kameny, 1400 m s. m., PR č.2292

Deyl M 26.7. 66, Montes Hrubý Jeseník, in valle rivuli Desná, prope vicum Kouty nad Desnou, PR č.1307

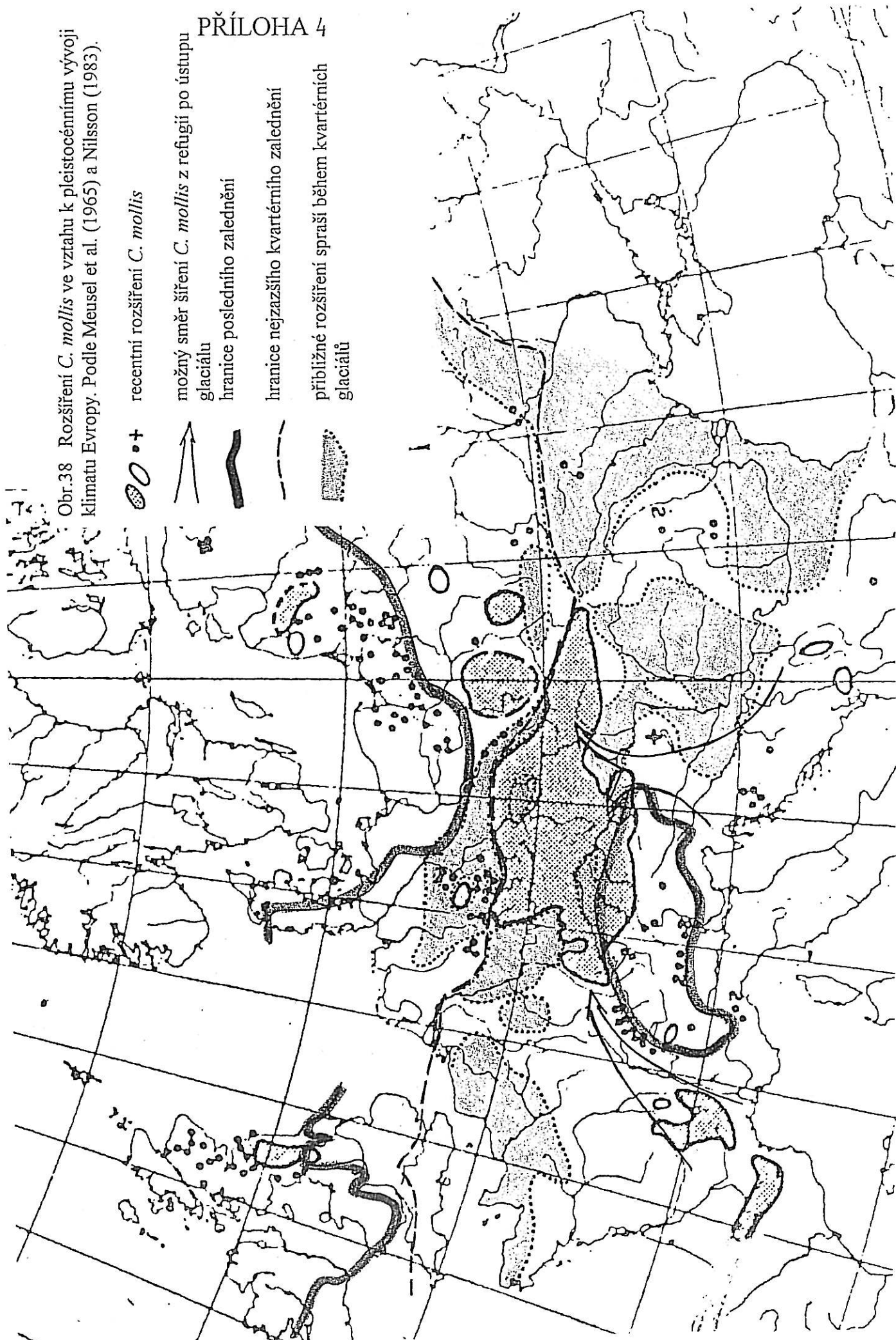
Šmarda (1950): společenstva horských niv od Petrovy skály (1446 m) k Ovčárně při 1330 m

Šmarda (1950): západní svah Petrovy skály (1420 m)

Correlations (crepis2.sta)
Casewise deletion of MD
N=24

STAT. FACTOR ANALYSIS	LOD_5 CM	KV_STO PK	LISTY	LISTEN Y	VETVEN I	ZASCHL -	ZAKROV Y	VYSKA_ DO	VYSKA_ NA	HRANAT OS	CHLUPY _Z	CHLUPY _P	DEL_SI R	NEJSIR _M	ZUBATO ST	S_M	VETV_N EV	VYSKA	VET_ZA KR
LOD_5CM	1.00	.42	-.38	.72	.83	.34	.83	-.32	.61	.49	-.05	.04	-.13	.16	-.02	.55	.22	-.32	
KV_STOK	.42	1.00	.11	-.02	.05	-.02	.05	-.48	-.17	.26	.30	.32	.06	-.36	-.12	-.03	-.23	-.32	
LISTY	-.38	.11	1.00	-.55	-.37	.02	-.37	.22	-.79	-.05	.59	.53	-.50	-.61	-.69	-.63	-.09	-.42	
LISTENY	.72	-.02	-.55	1.00	.88	.63	.88	-.19	.70	.28	-.41	-.33	.31	.42	.08	.62	.20	-.20	
VETVENI	.83	.05	-.37	.88	1.00	.52	1.00	-.14	.66	.40	-.21	-.08	.18	.34	-.15	.60	.30	-.40	
ZASCHL	.34	-.02	.02	.63	.52	1.00	.52	-.21	.05	.27	.04	.09	-.14	-.08	-.21	.15	-.14	-.43	
ZAKROVY	.83	.05	-.37	.88	1.00	.52	1.00	-.14	.65	.40	-.20	-.08	.18	.34	-.15	.60	.29	-.40	
VYSKA_DO	-.32	-.48	.22	-.19	-.14	-.21	-.14	1.00	-.00	-.52	-.38	-.44	.06	.32	-.34	-.25	.70	.14	
VYSKA_NA	.61	-.17	-.79	.70	.66	.05	.65	-.00	1.00	.03	-.58	-.51	.38	.66	.45	.65	.47	.37	
HRANATOS	.49	.26	-.05	.28	.40	.27	.40	-.52	.03	1.00	.26	.37	-.46	-.19	-.05	.27	-.22	-.40	
CHLUPY_Z	-.05	.30	.59	-.41	.28	-.41	-.37	.96	-.56	.23	1.00	.96	-.56	-.79	-.34	-.37	-.56	-.47	
CHLUPY_P	.04	.32	.53	.31	.42	.08	-.33	1.00	-.58	.23	.96	1.00	-.58	-.74	-.30	-.19	-.55	-.50	
DEL_SIR	.04	.32	.53	.31	.42	.08	-.33	-.44	-.51	.37	-.56	-.58	1.00	.57	.11	.13	.20	.13	
NEJSIR_M	.06	.32	.53	.31	.42	.08	-.33	.06	.38	-.46	-.23	-.23	1.00	-.37	-.42	-.26	-.23	-.50	
ZUBATOST	.16	-.36	-.61	.42	.34	-.08	.34	.32	.66	-.19	-.79	-.74	.57	1.00	.28	.42	.59	.38	
S_M	-.02	-.12	-.69	.08	-.15	-.21	-.15	-.34	.45	-.05	-.34	-.30	.11	-.42	1.00	.53	-.26	.73	
VETV_NEV	.55	-.03	-.63	.62	.60	.15	.60	-.25	.65	.27	-.37	-.19	.13	.42	.53	1.00	.02	.05	
VYSKA	.22	-.23	-.09	.20	.30	-.14	.29	.70	.47	-.22	-.56	-.55	.20	.59	-.26	.02	1.00	.20	
VET_ZAKR	-.32	-.32	-.42	-.20	-.40	-.43	-.40	.14	.37	-.40	-.47	-.50	.13	.38	.73	.05	.20	1.00	

Obr.38 Rozšíření *C. mollis* ve vztahu k pleistocénnímu vývoji klimatu Evropy. Podle Meusel et al. (1965) a Nilsson (1983).



recentní rozšíření *C. mollis*

možný směr šíření *C. mollis* z refugii po ústupu glaciálu

hranice posledního zalednění

hranice nejzazšího kvartérního zalednění

přibližné rozšíření spraší během kvartérních glaciálů