

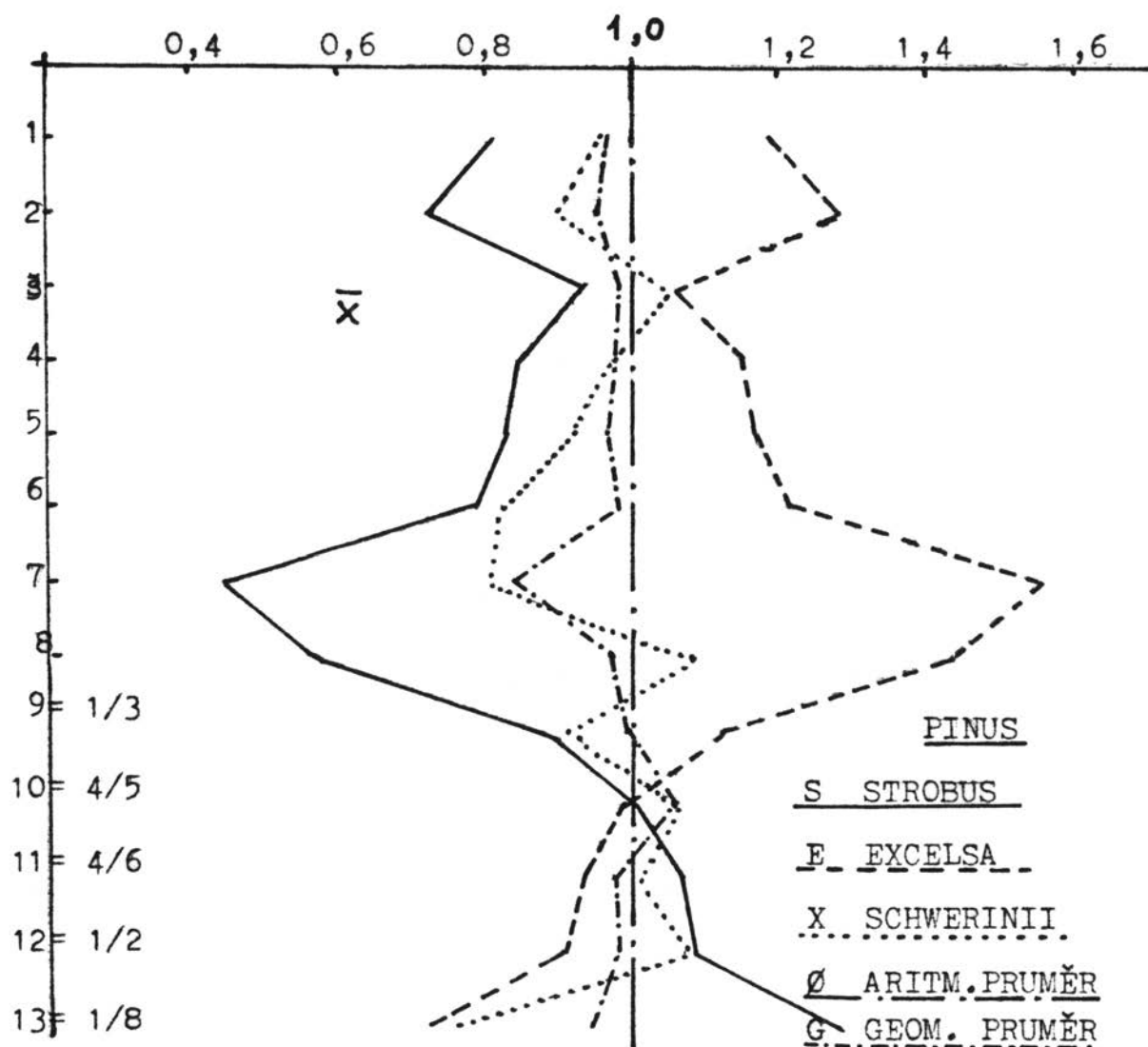
# VARIABILITA

## Proměnlivost – morfologická a ekologická – u dřevin

SVOBODA Antonín Marián PRŮHONICE /1989ms, 2015ed./

www.arboram.cz - a.m.svoboda@seznam.cz

Alej Silva Tarouca, Průhonice 252 43 CZ



# VARIABILITA

## Proměnlivost – morfologická a ekologická – u dřevin

SVOBODA Antonín Marián PRŮHONICE /1989ms, 2015ed./

[www.arboram.cz](http://www.arboram.cz) - [a.m.svoboda@seznam.cz](mailto:a.m.svoboda@seznam.cz)

Alej Silva Tarouca, Průhonice 252 43 CZ

**Pro studium proměnlivosti – morfologické a ekologické - vznikaly různé způsoby, významným přínosem jsou práce Krakovské biometrické školy prof. J. Jentys-Szaferowe. V návaznosti byla studována proměnlivost dřevin - se zaměřením na jejich morfologickou a ekologickou proměnlivost. Na základě vzorků - byla hodnocena proměnlivost individuální a kolektivní u rodů a druhů: *Fagus silvatica* a kultivarů, *Picea*, *Pinus silvestris*, *Pinus cembra*, *Larix* a *Pinus x schwerinii*.**

**Základem pro studium bylo již dřívější i současné hodnocení dřevin v Evropě, ve srovnání s výsledkem hodnocení vzorků z Mongolska. Pro biometrické hodnocení byly měřeny a vypočítány základní hodnoty, vytvořeny grafické nomogramy - pro tvar listů, šišek a semen. Výsledky hodnocení byly uveřejňovány postupně, až nyní souborně (internetem [www.arboram.cz](http://www.arboram.cz)).**

**PROMĚNLIVOST – MORFOLOGICKÁ a EKOLOGICKÁ – u DŘEVIN  
(introdukce a variabilita)**

<b>DOKUMENTAČNÍ ZÁZNAM</b>	<b>strana 2</b>
<b>OBSAH</b>	<b>strana 4</b>
<b>ÚVOD 1989</b>	<b>strana 5</b>
<b>KONSPEKT</b>	<b>strana 8</b>
<b>ÚVOD 2015</b>	<b>strana 10</b>
<b>VLASTNÍ TEXT</b>	<b>strana 13</b>
<b>MATERIAL PRO ČÍSELNÉ HODNOCENÍ</b>	<b>strana 20</b>
<b>PROMĚNLIVOST BUKU + TABULKY</b>	<b>strana 21</b>
<b>DALŠÍ DŘEVINY + TABULKY</b>	<b>strana 26</b>
<b>ZNAKY</b>	<b>strana 36</b>
<b>BIBLIOGRAFIE PRACÍ KRAKOV</b>	<b>strana 37</b>
<b>LITERATURA</b>	<b>strana 38</b>

# MORFOLOGICKÁ A EKOLOGICKÁ PROMĚNLIVOST U DŘEVIN

/introdukce a variabilita/ RUKOPIS 1989/1-36, +xero A5

A/ Metody biometrického hodnocení- výsledky, vyžití a ukázky

B/ Biometrické hodnocení – příklady

SOUHRNY

C/ Proměnlivost u dřevin /souhrn /5a

D/ Introdukce okrasných jehličnatých listnatých dřevin /souhrn

1/ ÚVOD

1/ Metodický přístup

3/ Materiál

4/ Výsledky

a/ Proměnlivost buku /Fagus L./

b/ Kultivary buku lesního /Fagus silvatica L/

PROMĚNLIVOST VZORKŮ ZEMĚPISNĚ VZDÁLENÝCH LOKALIT

d/ Borovice

e/ Limba

f/ Modřín

PROMĚNLIVOST INTRODUKOVANÝCH DŘEVIN A KRÍŽENCŮ

g/ Pinus x schwerinii

ZÁVĚRY

Přílohy: znaky a vysvětlivky

Bibliografie prací Krakovské biometriky

Literatura

Publikace a.m.svoboda

Předložená práce vychází z teoretických předpokladů – hypotez, které srovnává s údaji zjištěnými na konkrétních vzorcích a znacích. Největší váha leží v metodologii a hledání metodických přístupů a postupů. Pro příklady – z dříve již publikovaných ucelených studií a jednotlivých příspěvků – jsou vybrány některé dřeviny

Hodnocení dřevin se zaměřovalo na druhy rostoucí na území ČSR, n druhy introdukovaných, rovněž na druhy rostoucí ve vzdáleném území (Mongolsko). Pozornost byla věnována také proměnlivosti v rámci druhu, především okrasných odrůd – kultivarům, např. u buku. Vzájemné srovnání vzorků různých taxonů - ilustrace pomocí grafického zobrazení – vyžadovalo také vytvářet pracovní srovnávací jednotky – pro rody, sekce příp. typy (skupiny), které však nejsou kategoriemi taxonomickými. (Pro jasné a na prvý pohled nápadné odlišení, je jejich pojmenování napsáno vždy velkými písmeny).

Rovněž biometrické hodnocení s využitím základních statistických výpočtů má – kromě konkrétních dat, spíše význam metodický. Tak např. základní úvahy – volba taxonů, stanovení odběru vzorků (individuální-kolektivní), rozhodnutí o velikosti vzorků, výběr znaků apod. řídí se kritériem podložených základními znalostmi z biologie rostlin: vztah individua, populace, taxonů představovaných konkrétními rostlinami a taxonů s vysokou hladinou abstraktnosti. Většinou zde uplatňovaných hledisek věnoval autor dílčí studie a publikace, které však samotné – v zájmu ucelenosti námětu – nebyly do tohoto elaborátu zahrnuty (viz celková bibliografie).

+ ZMIENNOŚĆ wybranych gatunków krzewów i drzew. STASZKIEWICZ J., ed.

/Instytut Botaniki im. W. Szafera PAN Kraków /-Ed. Fragmenta Floristica Geobotanica Kraków Polonica 1997/supl/2:1-313, ISPL 1233-0132

# PROMĚNLIVOST U DŘEVIN – VYŽITÍ BIOMETRIKÝCH METOD /na příkladu buku lesního a jehličnatých dřevin SVOBODA A.M.

## ÚVOD

- 1/ Evropský buk lesní a jeho postavení v rámci rodu *Fagus*
- 2/ Okrasné odrůdy buku lesního
- 3/ Přirozený kříženec *Pinus x schwerinii*
- 4/ Proměnlivost jehličnatých dřevin v Mongolsku

Pro hodnocení proměnlivosti dřevin se stále častěji používají biometrické metody. Prozatím /1989/ největší počet využívajících takové metody, představuje škola Krakovské biometriky, kterou vytvořila prof. Jana Jentys Szaferowa (1959). Základními pracemi jsou studie autorky z let 1937 a 1947-1951 o proměnlivosti břízy, doplněné postupně mnoha dalšími publikacemi kolektivu spolupracovníků. Ústředním bodem tohoto studia je proměnlivost břízy v Ojcowie u Krakova – *Betula ojcowiensis* Besser (1809) a výsledků pěstitelských pokusů - na základě nichž byl posléze popsán nový taxon: *Betula szaferi* Staszkiwicz. /cv. Nova?/

Vlastní metoda byla autorkou popsána v roce 1959, ale již předtím ji využívala ve svých pracích. Metoda byla výsledkem mnohostranného úsilí celé řady botaniků a matematiků v Polsku. Uvádí se, že významný podíl na matematickém zpracování a grafickém zobrazení měli matematici pracující tehdy ve Lvově, později ve Vratislavi – např. prof. Czekanowski, Perkal, Kulczynski, z botaniků je nutné uvést první pokusy o pionýrské hodnocení – např. prof. Hanny Czeczottowe (1933), dr. Tadeusza Wiśniewského (1932) ad. později – po druhé světové válce se v Krakově – na Botanickém ústavu PAN – vytvořila celá škola, využívající metodiku Krakovské biometriky (přehled – viz Jentys-Szaferowa 1971, také Svoboda 1979). Jiným směrem – hodnotícím jednoduchými matematickými postupy – je: Vratislavská taxonomie, representovaná především prof. Tadeuszem Kowalem (přehled- viz Kowal 1978, také Svoboda 1982).

Uvedené pracovní směry a metody se postupně staly školami, protože je využívají nejen pracovníci jednoho pracoviště – případně v Polsku, ale především celá řada pracovníků ve světě. Zbývá ještě upozornění, že kromě společných matematických – biometrických postupů vycházejí tyto metody za základů populační genetiky a taxonomie, jsou nutné pro úvahy, filosofické interpretace, které umožňují vyvodit logické závěry. Z velkého empirického materiálu, jinak nepřehledného. Biometrické metody splňují hlavní kritéria pro vědecké poznání – opakovatelnost, při dobré definici důležitých podmínek a u hypotéz, potvrzení – případně popření.

**Z uvedených důvodů byla připravena skripta: BIOMETRIKA – rukověť o možnost využití biometriky – morfometriky, event. studium etologie rostlin (Průhonice 1978:1-28, bibl.) doplněna bibliografií dostupných prací (1978). Stejný smysl mají takové referáty na seminářích a konferencích, např. biometrika: Klasifikační metody v idiotaxonomii – Konf. ČSBS Praha 1978). Morfometrika dřevin/Matematické modely morfogeneze – ČSTV Bechyně 1989).**

**Každá z prací má své reálné jádro v konkrétním problému a získaném podkladovém materiálu, současně je však přínosem k metodě a obecné metodologii.**

### **1/ Evropský buk lesní a jeho postavení v rámci rodu *Fagus***

**Základem předkládaného souboru prací je studie proměnlivosti listů u buku lesního – *Fagus silvatica* L, s ohledem na jeho vztahy k ostatním druhům rodu *Fagus*, zejména však buku východnímu – *Fagus orientalis* v Evropě. V Evropě byl popsán další taxon – *Fagus moesiaca* (Maly) Domin a dosud – až na drobné příspěvky – nebyla objasněna jeho podstata a postavení v přírodě. Studie připravená jako kandidátská disertační práce (1966) obsahuje jednak metodický postup, jednak zjištěná fakta u obou výchozích taxonů – rodičů, považovaných za součást vývojového řetězce (Svoboda 1966). Návaznost s nálezem fosilních buků na Slovensku – studovaných prof. Františkem Němejcem – doplňuje samostatný příspěvek (Svoboda, Pacltová 1985)**

### **2/ Okrasné odrůdy buku lesního**

**Buk lesní v Evropě se vyznačuje vekou proměnlivostí, která se mimo jiné projevuje velkým počtem okrasných odrůd – kultivarů. Druhá část Kandidátské disertační práce byla podstatně doplněna a rozšířena - obsahuje podrobné informace o všech významných odrůdách pěstovaných v Československu (Svoboda 1988). V metodické části přináší návrh pro nový – vzorový popis okrasných odrůd- na základě deseti standartních bodů. Dále ukazuje na možnost vytvářet cílevědomě a záměrně nové okrasné odrůdy, křížením vhodných kultivarů. Tak např. v Čechách vznikl již roku 1894 kultivar cv. Rohan, jako kříženec spojující dva významné znaky – červeně zbarvené listy (cv. Brocklesby, skupina *Atropunicea*) a listy zubaté (cv. *Quercifolia*). Další kombinace popisuje v Holandsku autor van Hoyer Smith, je to např. Rohan Gold, Dawyck Purple aj.**

### **3/ Přirozený kříženec Pinus x schwerinii**

**Pro důkaz přirozeného křížence Pinus x schwerinii (P. strobus x P. excelsa) – popsaného v roce 1930 Jost Fitschenem, na zahradě, ve Wendisch Wilmersdorfu – bylo použito biometrické hodnocení významných znaků na šiškách rodičovských druhů (Svoboda 1973, Svobodová, Svoboda 1976). Problematikou v rámci rodu Pinus – sekce Strobus pojednávají dílčí příspěvky – srovnání šišek druhů: Pinus peuce, P. excelsa, P. strobus a P. monticola (Svoboda 1970, 1971, 1983).**

### **4/ Proměnlivost jehličnatých dřevin v Mongolsku**

**Biometrické hodnocení svou metodikou umožňuje hodnotit proměnlivost populací přírodě – vzájemným srovnáváním individuálních a kolektivních vzorků, zeměpisně velmi vzdálených. Podkladem pro toto hodnocení byly sběry šišek jehličnatých dřevin v Mongolsku. Na expedici (Svoboda, Kučera 1966, Svoboda 1973) byly získány potřebné vzorky z těchto druhů, postupně vyhodnocovaných: Pinus silvestris, (Svoboda 1971, Pinus sibirica (Svoboda 1970), Picea obovata (Svoboda 1976) a Larix sibirica (Kučera 1975). Výsledné souborné hodnocení dílčích studií je ve společné práci (Svoboda 1988).**

### **Závěr.**

**Soubor předložených prací poukazuje jen na ty nejdůležitější možnosti využití:**

- a/ metodu biometrického hodnocení, pracovní postupy, odběr vzorků, výpočty a zobrazení pomocí grafické metody.**
- b/ dokumentuje podrobně každý hodnocený vzorek, což umožňuje nejen opakování, ale především návaznost při studiu blízkých taxonů.**
- c/ vytváří se metodologie, odpovídající novým pracovním směrům – studiu, hodnocení a ochraně – vyžití genofondu dřevin. Obecnost pracovních postupů dovoluje všestranné využití, pro studium domácích dřevin – v přírodě, tak dřevin introdukovaných, kříženců, případně kultivarů.**

**Práce podobného zaměření – na konkrétní problematice – jsou ve světovém měřítku stále častější. Obvykle se studují dřevin hospodářsky významné, tak např. v USA - borovice (křížence), klinální a zeměpisná proměnlivost douglasky a vejmutovky. V Polsku to byla kolektivní práce hodnotící proměnlivost všech dřevin Bělověžského přírodního parku (Jentys Szaferowa, kol. 1970).**

**Závěrem je však nutné říci, že kromě studií proměnlivosti dřevin v přírodě – původní panenské, které vytvářejí nezbytné podklady – budou stále častější a významnější studie proměnlivosti v kultuře, zejména záměrně a cílevědomě vytvářených kříženců.**

# KONSPEKT

## INTRODUKCE A VARIABILITA DŘEVIN

a/ Introdukce okrasných jehličnatých a listnatých dřevin

b/ Využití biometrických metod – na příkladu buku a jehličnatých dřevin

Pro studium genofondu dřevin se využívá několik způsobů. Kromě studia, ochrany a využití genofondu dřevin v přírodě – v jejich původním přirozeném rozšíření – se postupně rozvíjely pokusy o jejich cílevědomé a záměrné pěstování – introdukcí. Pro zdárné pěstování těchto dřevin z dalekých zemí a kontinentů bylo nutné jejich důkladné studium jejich proměnlivosti – jak ekologické – tak morfologické.

V současné době byly shromažďovány nové podklady o historii a současné introdukce u nás. Byly vyhodnoceny cizokrajné dřeviny, pěstované pro okrasu v parcích a zahradách, městech a sídlištích. Výsledky byly publikovány v několika souborných pracích, např. introdukce jehličnatých a listnatých dřevin v Čechách a na Moravě (jehličiny 1976, listnáče 1981), okrasné odrůdy – kultivary (jehličiny 1976, listnáče 1981), dřeviny Průhonického parku (1976, 1981) dřeviny významných parků v Praze (1976, 1981, včetně grafických listů: Dudych, Pilát, Svoboda 1958-1979 aj.) S uvedeným námětem souvisí řada drobnějších publikací, přednášek na konferencích a symposiích, např. uspořádání 9. mezinárodního dendrologického kongresu v Praze – Průhonicích 1985 aj.

Úspěch introdukce závisí – kromě mnoha jiných teoretických a praktických problémů, na vhodné znalosti proměnlivosti. Cílem snažení jsou pokud možná nejlepší znalosti – ekologické z původního rozšíření. Ukazuje se však, že velmi často se skutečná šíře ekologických možností ukáže – až po introdukci (např. dřeviny, které se zachovaly ve svých refugiích nebo pěstování: Ginkgo biloba. Významnou pomoc – pro doložení zeměpisného původu populací introdukovaných dřevin, jsou morfologické studie, podložené biometrickým hodnocením. Po důkladném zpracování základních údajů mohou soubory posloužit pro studium jednotlivých populací, případně klonů a kříženců.



## **BIBLIOGRAFIE**

**SVOBODA A M: Introdukce okrasných jehličnatých dřevin**  
-Studie ČSAV, Praha 1976/5:1-122, mp.

**SVOBODA A M: Introdukce okrasných listnatých dřevin**  
-Studie ČSAV, Praha 1981/12:1-185, mp.

**Introdukované druhy dřevin-**

-jehličnatých /1976/5:11-64, listnatých /1981/12:12-57

**Okrasné odrůdy dřevin a jejich pěstování-**

-jehličiny /1976/5:65-92/, listnáče /1981/12: 57-89

**Dřeviny významných parků v Praze**

-jehličiny /1976/5:93-111/, listnáče /191/12: 90-123, mp.

**Výsledky introdukce dřevin v Průhonicích**

-jehličiny /1976/5:152-157/, listnáče /1981/12:124-164, mp.

**SVOBODA A M. –in: Dudych K.,Pilát A., Svoboda A M:**

**Grafické listy pražských parků a jejich dřevin. –Ed. Útvar hlavního architekta, Prah 1958-1979 /80 list, 20 parků s legendou dřevin**

## MORFOLOGICKÁ A EKOLOGICKÁ PROMĚLIVOST DŘEVIN (INTRODUKCE A VARIABILITA) 1989

Poznání přírody – v tomto případě dřevin probíhalo po dlouhou dobu. Zpočátku byly objevovány jednotlivé dřeviny, na různých místech všech kontinentů, v návaznosti na rozvoj civilisace. Dřeviny – ať již lesní či ovocné – měly vždy velký hospodářský význam, takže první poznatky o druzích byly rychle rozšiřovány o další podrobnosti. V původním a přirozeném rozšíření – se zaměřovaly především na proměnlivost morfologickou a stanovištní, s velkým zájmem byly vyhledávány vzájemné vztahy mezi jednotlivými znaky a vlastnostmi. Další velmi významné rozšíření těchto zájmů a cílů umožnila introdukce., tj. pěstování dřevin mimo oblast přirozeného rozšíření, často na místech velmi vzdálených, na jiných kontinentech. V obou případech to umožnilo studium morfologické a ekologické proměnlivosti.

Studium: hypotézy a metody – vycházely z obecných poznatků, z nichž je nutné upozornit na dva významné směry. Prvý představuje N.I. Vavilov a nyní se obecně nazývá teorie o vývojových centrech (ze základů vyšla hypotéza klinální proměnlivosti). Druhý se zaměřuje na proměnlivost – teorie homologických řad. U nás podstatu představují práce Pravdomila Svobody, nemá zvláštní označení, ale v návaznosti s předcházejícím může označen jako: hypotéza o lokální ekologické proměnlivosti. (Diferencovaný přístup - podle místa původu a provenience). Oba tyto směry mají následovníky, jejichž práce přechází plynulou řadou do současného pojetí genofondu jako široce chápanou variabilitu a zdroj proměnlivosti.

Základním rysem takových studií je vzájemný vztah proměnlivosti morfologické a ekologické, tj. tvarů v závislosti na stanovišti a zeměpisném rozšíření. Zatímco proměnlivost znaků, je předmětem prací genetických (experimentálních, např. vztah genotypu a fenotypu, případně kříženců), studuje se proměnlivost ekologická – ve vztahu ke stanovišti, nebo na původním a přirozeném stanovišti, nebo na nově osídleném – až po introdukci, případně naturalisaci. (Dále navazuje studium etologie – jak se dřeviny chovají v přirozených, ale změněných podmínkách, především při záměrném pěstování, dále na základě teorie – hypotézy o složených rostlinách, mixonech aj.)

Nastíněná problematika se mohla rozvíjet pouze ruku v ruce s celkovým poznáním všech dřevin, zejména důkladně zpracovaných flor (checklist) informací o přirozeném rozšíření – horizontálním a vertikálním, zejména kartografických elaborátů o přirozeném rozšíření. Průběžně s tím – se pracovníci arboret a botanických zahrad zaměřují na studium introdukce

**dřevin – zpracovávají se přehledy taxonomické, ale také poznatky o dynamice biologických projevů, naturalisaci – samovolného šíření, v některých případech o v zniku přirozených samovolně vznikajících, ale i záměrně vytvářených kříženců.**

**Výše uvedené cíle mohou používat různé metody – od klasických, tj. herbářů, fytogeografie, observací, ovšem pro vyjádření malých rozdílů – zjištěných na jedincích a populacích (taxonech) se stále častěji využívají jednoduché matematické postupy. Základem je přirozené rozdělení četnosti Gausovy křivky. Získání a zpracování podkladového materiálu je pracné a obtížné, ovšem výsledky a zjištění jsou – oproti předcházejícím metodám – velkým přínosem. Dobrá definice studovaného materiálu – vesměs živého (v přírodě a v pokusech) dovoluje zjištěná data srovnávat s hodnotami jiných vzorků a výsledky ověřovat. Takové studium má větší význam metodologický, protože u každé dřeviny vyžaduje individuální aplikaci. Návaznost znaků morfologických, které může každý pečlivý a k tomu připravený pozorovatel vidět – na vlastnosti ekologické proměnlivosti – je velmi volná. Takové poznatky a závěry je nutné považovat za teoretické předpoklady a hypotézy, právě proto je významné vyjádření – pokud možná co nejpřesněji blížící se objektivitě – všech zjištěných hodnot, a tím dovoluje návaznost na jiných místech a v jiné době. Blíží se tím k obecným požadavkům na vědecké zjištění – opakovatelnosti.**

**Skupiny-konkrétního studia morfologické a ekologické proměnlivosti:**

**Příklady z publikovaných prací: *Fagus silvatica* jeho kultivary**

- **Proměnlivost vzorků v zeměpisně vzdálených lokalitách**
- ***Pinus silvestris*, *Picea obovata*, *Pinus sibirica*, *Larix sibirica***
- **Proměnlivost kříženců: *Pinus x schwerinii***
- **Proměnlivost rámci rodu *Strobilus***



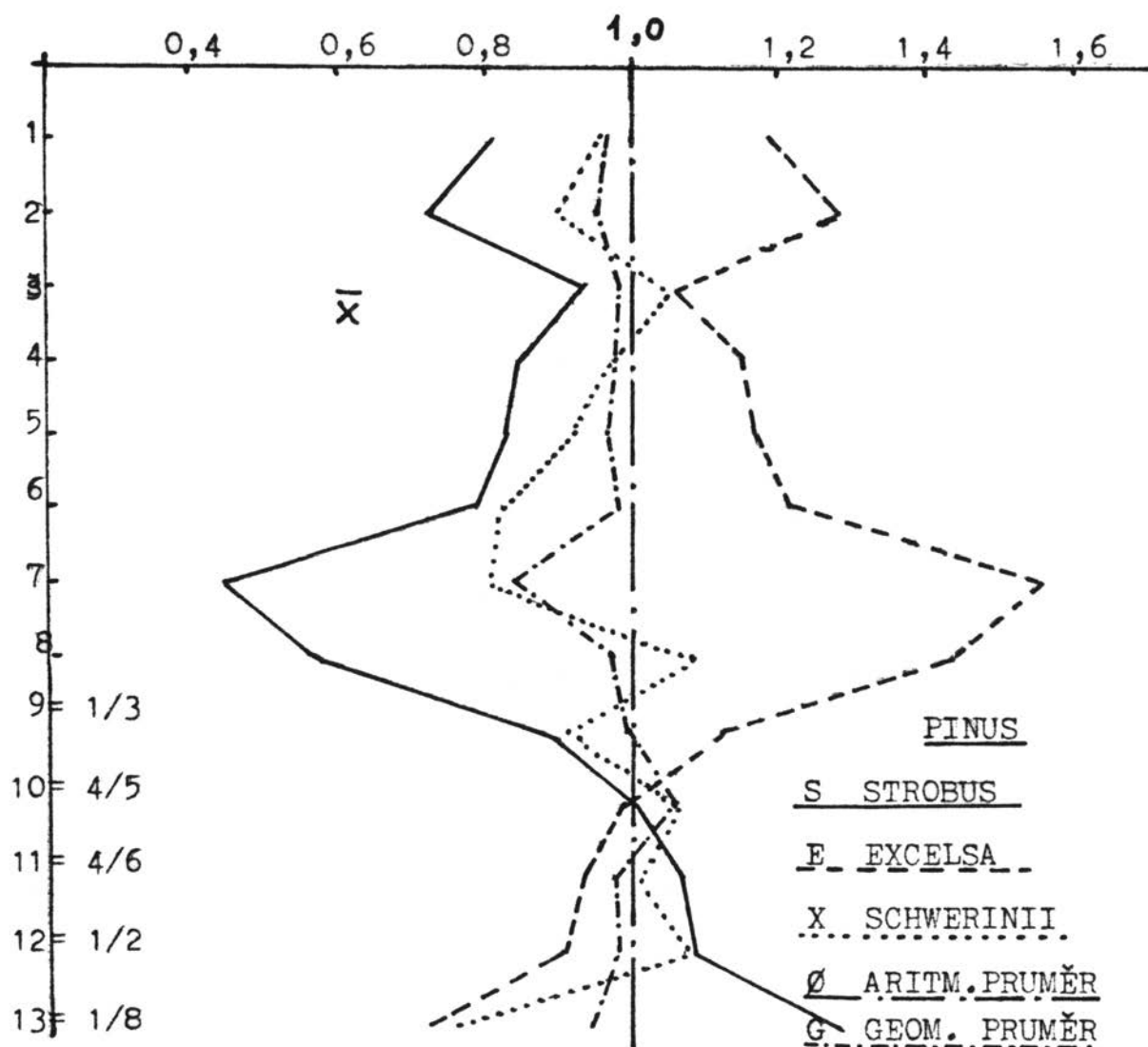
# VARIABILITA

## Proměnlivost – morfologická a ekologická – u dřevin

SVOBODA Antonín Marián, PRŮHONICE /1989ms, 2015ed./

www.arboram.cz - a.m.svoboda@seznam.cz

Alej Silva Tarouca, Průhonice 252 43 CZ





**MORFOLOGICKÁ A EKOLOGICKÁ VARIABILITA U DŘEVIN**  
(introdukce a variabilita)

*Mám tu čest tímto připomenout zásluhy Pravdomila Svobody a Niklaje Ivanoviče Vavilova.  
Rukopis studie předložené pro obhajobu Doctor Scientiarum 1989*

**SVOBODA Antonín Marián**  
Botanická zahrada ČSAV Průhonice

**MORFOLOGICKÁ A EKOLOGICKÁ VARIABILITA U DŘEVIN**  
(introdukce a variabilita)

**Proměnlivost u dřevin – využití biometrických metod**  
(na příkladu buku lesního a jehličnatých dřevin)

1. Evropský buk lesní a jeho postavení v rámci rodu *Fagus*
2. Okrasné odrůdy buku lesního
3. Přirozený kříženec *Pinus x schwerinii*
4. Proměnlivost jehličnatých dřevin v Mongolsku

**Výsledky**

A/ Proměnlivost buku (*Fagus L.*)

B/ Kultivary buku lesního (*Fagus silvatica L.*)

**Proměnlivost vzorků zeměpisně vzdálených lokalit**

C/ Borovice

D/ Smrk

E/ Limba

F/ Modřín

**Proměnlivost introdukovaných dřevin a kříženců**

G/ *Pinus x schwerinii*

**Přílohy:**

**Bibliografie prací Krakovské biometriky**

**Literatura**

**Publikace A M Svobody**

## MORFOLOGICKÁ A EKOLOGICKÁ PROMĚNLIVOST DŘEVIN (INTRODUKCE A VARIABILITA DŘEVIN)

**Poznání přírody – v tomto případě dřevin – probíhalo po dlouhou dobu. Zpočátku byly objevovány jednotlivé dřeviny, na různých místech všech kontinentů, v návaznosti na potřebu a rozvoj civilizace. Dřeviny – ať již lesní či ovocné – měly vždy velký hospodářský význam, takže první poznatky o druzích byly rychle rozšiřovány o další podrobnosti.**

**V původním a přirozeném rozšíření** – se zaměřovaly především na proměnlivost morfoloickou a stanovištní, s velkým zájmem byly vyhledávány vzájemné vztahy mezi jednotlivými znaky a vlastnostmi. Další velmi významné rozšíření těchto zájmů a cílů umožnila – **introdukce**, tj. pěstování dřevin mimo jejich přirozené rozšíření, často na místech velmi dálkových, na jiných kontinentech. V obou případech byla studována morfoloická a ekologická proměnlivost.

STUDIUM: hypotézy a metody – vycházely z obecných poznatků, z nichž je nutné – vhodné upozornit na dva významné směry, Prvý představuje N.I. Vavilova - nyní se obecně nazývá: **teorie o vývojových centrech** (z těchto základů vyšla hypotéza klinální proměnlivosti).

Druhý, který u nás představuje Pravdomil Svoboda, nemá zvláštní označení, ale v návaznosti na předcházející - může být označen jako: **hypotéza o lokální proměnlivosti**. (Diferencovaný přístup podle místa původu a provenience). Oba tyto směry mají následovníky, jejichž práce přechází plynulou řadou do současného pojetí genofundu, jako široce chápanou variabilitu – **zdrojů proměnlivosti**.

Základním rysem takových studií je vzájemný vztah - morfoloické a ekologické, tj. tvarů v vztahu **VZTAH PROMĚNLIVOSTI- MORFOLOGICKÉ A EKOLOGICKÉ**, tj.. tvarů v závislosti na stanovišti a zeměpisném rozšíření. Zatímco proměnlivost znaků je předmětem prací genetických (experimentální, např. vztahu genotypu a fenotypu, příp.kříženců), studuje se proměnlivost ekologická – ve vztahu ke stanovišti, buď na původním a přirozeném stanovišti, nebo na novém stanovišti osídleném – až po introdukci, příp.naturalisaci. (Dále navazuje studium etologie – jak se dřeviny chovají v přirozených a změněných podmínkách, především při záměrném pěstování, dále na základě teorie – hypotézy o složených rostlinách, mixonech aj.)..

Nastíněná problematika se mohla rozvíjet pouze ruku v ruce s celkovým poznáním všech dřevin, zejména důkladným zpracováním flor (checklist) informací o přirozeném rozšíření – horizontálním a vertikálním, zejména kartografických elaborátů o přirozeném rozšíření. Průběžně s tím – se pracovníci arboret a botanických zahrad zaměřují na **studium introdukce dřevin** – zpracovávají se přehled taxonomické, ale také poznatky o dynamice biologických projevů, tj. **naturalizaci** - samovolném šíření, v některých případech o vzniku přirozených a samovolně vznikajících, ale rovněž záměrně vytvářených kříženců.

Výše uvedené cíle mohou používat různé **metody** – od klasických-tj. herbářů, fytogeografii, observaci, ovšem pro vyjádření malých rozdílů – zjištěných na jedincích a populacích /taxonech) se stále častěji využívají jednoduché **matematické postupy**. Základem je přirozené rozdělení četností Gausovy křivky. Získání zpracování podkladového materiálu je pracné a obtížné, ovšem výsledky a zjištění jsou – oproti předcházejícím metodám – velkým přínosem. Dobrá definice studovaného materiálu – vesměs živého (v přírodě a v pokusech) dovoluje zjištěná **data srovnávat** s hodnotami jiných vzorků a výsledky ověřovat. Takové studium má větší **význam** metodologický, protože u každé dřeviny vyžaduje individuální aplikaci. Návaznost znaků morfoloický, které může snadno každý pečlivý a k tomu připravený pozorovatel vidět – **na vlastnosti ekologické proměnlivosti** – je velmi volná.



Takové poznatky a závěry je nutné považovat za teoretické předpoklady a **hypotézy**, právě proto je významné vyjádření – pokud možná nepřesněji se blíží objektivitě – všech zjištěných hodnot, což dovoluje návaznost na jiných místech a v jiné době. Blíží se tím k obecným požadavkům na vědecké zjištění – opakovatelnost.

### **Skupiny konkrétního studia morfologické a ekologické proměnlivosti:**

Příklady z publikovaných prací:

#### **Fagus silvatica a kultivary**

Proměnlivost vzorků v zeměpisně vzdálených lokalitách:

#### **Pinus silvestris, Picea obovata, Pinus sibirica, Larix sibirica**

Proměnlivost kříženců:

#### **Pinus x schwerinii a sekce Strobus**

Proměnlivost dřevin - stejně jako proměnlivost organismů – je možné hodnotit z mnoha různých hledisek. Nabízí se vyhledávat vzájemné vztahy – šíře a průběhu proměnlivosti – u dvou a více sledovaných hledisek. Tak např. je možné srovnávat – vytvářet hypotézy – u **proměnlivosti ekologické a morfologické**. Zatím co u prvé se pozornost soustřeďuje na **areály** přirozeného rozšíření, ve srovnání s **introdukcí**, u proměnlivosti druhé - jsou předmětem studia **jedinci**, skupiny – **populace** a jejich **taxony**. Ze všech možných hypotéz byly prozatím předmětem studia tyto následující:

#### **1. proměnlivost morfologická**

- a. znaky na jedincích (vzorek individuální)
- b. proměnlivost v rámci jedince (různé části koruny)
- c. znaky na skupině jedinců – populaci (vzorek kolektivní)
- d. vytvoření společné srovnávací jednotky
- e. proměnlivost vzorků odebíraných na vzdálených místech
- f. odběry z jedinců introdukovaných

#### **2. proměnlivost ekologická**

- a. rozdíly zjištěné na vzorcích zeměpisně vzdálených
- b. šíře ekologické proměnlivosti zjištěné při introdukci
- c. důsledky zrušení prostorových bariér
- d. dědičnost znaků u kříženců
- e. přirození kříženci

Většina z uvedených hledisek využívá observaci, pouze některé vyžívají již provedené pokusy a prozatím se jen velmi vzácně – na prověření či zamítnutí hypotézy – se zakládají pokusy nové,

Záměry, hypotézy a metody

1. zjišťování proměnlivosti v rámci **jedince**, z různých částí koruny
2. zjišťování proměnlivosti v rámci populací, z různých částí
3. zjišťování hodnot u všech **vybraných znaků**, se záměrem vytvořit ideální morfologické tvary – vybraných vzorů
4. zjišťovat rozdíly mezi vzorky z **blízkých taxonů** a jejich vztah k vyšším jednotkám
5. na základě hodnocení rodičů, představovaných jedinci zúčastněných taxonů – definovat jedince hypotetických **kříženců**

Studium proměnlivosti zahrnuje dva hlavní směry: Prvý se zaměřuje na zjišťování shody a rozdílů **morfologických rozdílů** v rámci různých taxonů, především však u jednotlivých populací jednoho taxonu, případně dokonce jedinců. Druhý směr studia proměnlivosti využívá dosažené výsledky introdukce cizokrajných dřevin a hodnotí jejich **ekologii**,

Rozdíl oproti předcházejícím placem a směřů - je využívání jednoduchých číselných metod, které umožňují vyjádřit hodnoty početnějších vzorků. Dřeviny mají svou velikostí - dlouhodobostí a početností - zvláštní postavení. Některé z vedených vlastností jsou nevýhodné - jiné je možné vhodně využívat. Odběr vzorků se může provádět z větších **populací** - velmi vzdálených, z celého přirozeného areálu, příp. i po introdukci do nových podmínek. Odběr vzorků se může provádět v rámci **jedince**, s přihlédnutím k proměnlivosti v koruně. Srovnáním těchto dvou základních hodnot zjištěných na **vzorcích kolektivních a individuálních** – se získá podklad pro kvantifikaci proměnlivosti.

### 1a. Znaky na jedincích

Hodnocení znaků na jedincích vyžaduje rozhodnutí, jednak o tom, které znaky budou sledovány, jednak o **způsobu sběru a počtu hodnocených vzorků**.

Znaky pro sledování proměnlivosti se volí - na rozdíl od kritérií taxonomických – směřujících k upřesnění systému se širším záměrem. Obecně bývá tento způsob označován jako fenotypický.

Ovšem rozhodnout o tom, který ze znaků je založen skutečně fenotypicky a který genotypicky je obtížné, i po důkladném hodnocení. Využití **biometricky**, tj. základů matematické statistiky, splňuje dva základní požadavky vědeckého hodnocení – totiž dobrou **definici a opakování zjištěných výsledků**. Za metodický přínos je možné považovat – zásadně: u studovaného jedince zpracování všechny sledované znaky – u většího počtu vzorků a srovnávat je se hodnocením znaků, zjištěných na jednotlivých vzorcích odebíraných z většího počtu jedinců-populace, případně populací. Prvé vzorky se nazývají: **individuální - INDIVIDUÁLNÍ** a druhé **KOLEKTIVNÍ**. Vzájemným srovnáním se upřesní informace o šíři a průběhu proměnlivosti – u sledovaných znaků a odebraných vzorků. Volba znaků a jejich počet se řídí potřebností – může totiž posloužit ke srovnání všech blízkých taxonů (příčemž u některých – některé znaky jednotlivé - nejsou zastoupeny).

Na základě tohoto obecného principu byly odbírány vzorky pro hodnocení všech studovaných dřevin (Fagus, Pinus, Picea aj.)

Takové vzorky se označují jako: **kolektivní - KOLEKTIVNÍ**

### 1b. Proměnlivost v rámci jedince

V návaznosti na volbu znaků, ale především na jejich počet, je významným kritériem **způsob oděru vzorků**. Velikost a dlouhověkost dřevin – stromů i keřů dovoluje odebrat vzorky jak z **různých částí koruny**: např. vrstev – po vrstvách od země až do koruny, podle světových stran. Tyto vzorky nejsou odebrány pro zpětný důkaz jejich odlišností, ale jako metodický přístup při zjišťování v rámci jedince.

Kritérium proměnlivosti – v rámci jedince přivedlo ke studiu zákonitostí v **proměnlivosti listů**, podle jejich **postavení na letorostu** – Základní objevy učinila již prof. J. Jentys-Szaferowa a kolektiv spolupracovníků. Listy odebírané – podle jejich postavení na letorostu – byly hodnoceny samostatně, byla zjištěna jejich základní biometrická data – průměr, směrodatná odchylka a variační koeficient. Rovněž toto hodnocení se zpracovává jako – metodický postup a neslouží pro zpětné důkazy proměnlivosti (doložené jejich průkazností statistickou). Takový přístup byl důkladně propracován při studiu proměnlivosti listů (např. Fagus silvatica – u jedinců botanického druhu a okrasných odrůd – kultivarů.

### 1c. Znaky zjišťované na skupině jedinců – populaci

Volba znaků – podložen: hypotézami pro odběr vzorků z jedince (1a) a hypotézami pro výběr vzorků v rámci jedince (1b) určuje stejné zásady **pro volbu a odběr vzorků** - ze skupiny jedinců – případně populace a populací na různých místech.

(Pro jednoduchost hodnocení se volí stejný počet vzorků – při odběru z jedince /např. 30 – což je nejmenší tzv. velký počet vzorků) a při odběru ze skupiny (po jednom vzorku ze 30

jedinců, apod.) – Takové vzorky se označují – jako **kolektivní**. Uvedenými zásadami se řídil oděr vzorků pro hodnocení dřevin (např. Fagus, Pinus, Picea aj.)

Vzájemné srovnání hodnot zjištěných u vzorku individuálního a kolektivního se přesní informace o proměnlivosti hodnocených znaků. Základní hypotéza předpokládá, že širší proměnlivosti individuálního vzorku bude menší – než u vzorku kolektivního. Zpočátku byla tato hypotéza propojena s nevhodnějším vyjádřením proměnlivosti všech vzorků pro určitý taxon. Tak například prof. Jana Jentys Szaferowa – svých pracech o břízách (1951) vytvářela srovnávací jednotku pro jednotlivé taxony tím, že slučovala malé vzorky z celého areálu přirozeného rozšíření. Takovou obecnou srovnávací jednotkou použili pro studium hybridního roje *Betula x oycoviensis* – také Staszkiwicz, Truchanowicz (1988:23). Takový vzorek může lépe informovat o proměnlivosti v rámci taxonu – vzorky pro biometrické hodnocení bylo možné odebrat i ze starších herbářů, ovšem biometrické charakteristiky jsou až příliš obecné,

### 1d. Vytvoření společné srovnávací jednotky

Rozhodujícím kritériem – pro využití hodnocených individuálních a kolektivních vzorků je – pracovní hypotéza – cíl studia. Volba **společné srovnávací jednotky** začíná v první řadě jednoduchou konfrontací hodnot zjištěných u dvou vzorků **navzájem**, případně i s dalšími podobnými vzorky. **Záměnou** zvolené srovnávací jednotky se získá pouze jejich zrcadlový obraz. Při větším počtu vzorků je možné hodnoty zjištěné u vzorků **slučovat** do společné srovnávací jednotky. Taková hypotéza vycházela s **taxonomického nebo zeměpisného hlediska**, což dovolilo využívat poměrně **početné malé vzorky** – ze starších herbářů odebíraných z **celého areálu** přirozeného rozšíření. Takový postup volila prof. Jana Jentys-Szaferowa. Hypotéza byla kritizována, že velký počet malých vzorků je zatížen různou chybou – založenou na rozdílné **kvantifikaci**.

Přínosem – je vytvoření hypotetické srovnávací jednotky, při zjišťování kříženců.

Základním předpokladem je hypotéza o **intermediárních hodnotách kříženců**.

Po důkladném hodnocení obou **rodičů** – zástupců z jejich taxonomické jednotky, se vypočte ideální průměrná hodnota. Rodiče jsou v tomto případě rozloženy zrcadlově po obou stranách průměru. Hodnoty zjištěné u **konkrétního jedince** – předpokládaného křížence – mohou se pohybovat, jak v rámci širší proměnlivosti obou rodičů, tak v některých případech tyto hranice překročit. Takový způsob byl vyžit pro studium jedinců – kříženců *Pinus x schweirii* (*P. strobus* x *P. excelsa*).

Kromě vytváření společné srovnávací jednotky – podle zeměpisného rozšíření – je možné spojovat vzorky hodnocených taxonů, podle jejich **příbuznosti**. Taková společná srovnávací jednotka byla použita při studium proměnlivosti *Pinus peuce* (*P. excelsa* var. *peuce*) – a vztahu blízkého taxonu *Pinus excelsa*, vytvořením srovnávací jednotky pro druhy sekce *Strobus* – *Pinus strobus* a *P. monticola*.

### 1e. Proměnlivost vzorků odebíraných na vzdálených místech areálu.

Zásady – pro odběr vzorků z jedince a skupiny jedinců – dovoluje hodnotit také proměnlivost vzorků. Odebíraných na zeměpisně vzdálených místech. Takové využití metodického postupu je možné u dřevin, které mají **velké zeměpisné rozšíření**, např. z rodu: *Picea* (v Evropě: *Picea excelsa* - v Mongolsku: *Picea sibirica*), *Pinus* (v Evropě – *Pinus cembra* - v Mongolsku *Pinus sibirica*) *Larix* (v Evropě - *Larix europaea* - Mongolsku *Larix sibirica*, apod.)

### 1f. Odběry z jedinců introdukovaných

Pro hodnocení proměnlivosti – šíře a průběhu je možné využívat také vzorky z introdukovaných jedinců. Po zjištění proměnlivosti – individuální a kolektivní – může být důkladné zjištění proměnlivosti na vzorcích introdukovaných jedinců podkladem jak pro konfrontaci **taxonomické příslušnosti**, tak vlivem **změněných životních podmínek** – po introdukci. Takový přístup byl využit při studiu přirozeného křížence – *Pinus x schweirii*,

pro jednoho z rodičů *Pinus excelsa*, který je přirozeně rozšířen v Himalájích (jiné vzorky šišek nebyly přístupné – dosažitelné). Podobně tomu bylo při studiu proměnlivosti *Pinus peuce*, vzájemné srovnání hodnot zjištěných na jedincích – v **původním rozšíření** a po **introdukcii**, dokazují. Že znaky na generativních orgánech jehličnatých dřevin jsou velmi stál.

### 3. MATERIÁL – pro číselné a statistické hodnocení

**Hodnocené vzorky jsou uloženy: Průhonická sbírka šišek Miroslava Kučery. DENDROTEKA - Svoboda A.M. – Acta Průhoniciana 1999/68:215-216**

Pro rozsah materiálu – u různých druhů dřevin, při volbě různých znaků – byla přijata jednotná pravidla. **Základní počet vzorků** je TŘICET /30/, což je prvé velké množství vzorků, které dovoluje s patřičnou přesností vypočítávat základní statistické charakteristiky. Nově se zavádí do metodiky velmi významný přístup – totiž **odběr a hodnocení dvou vzorků současně** – tj. vzorku individuálního a vzorku kolektivního. Zatímco **vzorek individuální** představuje obvykle z jedince – 30 listů, 30 šišek, 30 semen, **vzorek kolektivní** představuje stejný počet odběrů, ale **každý z jiného – jedince stejné populace**. Je zřejmé, že porovnáním těchto dvou základních vzorků se získávají vzájemně srovnatelné hodnoty, Pochopitelně umožňuje to velikost koruny stromů a keřů, stejně jako jejich dlouhověkost - dovoluje opakovaný odběr i po mnoha letech. Zvláštním případem je hodnocení vzorků odebíraných z mnoha jedinců, kteří jsou však jedním klonem – autovegetativně množených.

Podobně jako u již klasických prací **Krakovské biometriky**, se vypočítávají pouze **základní statistické charakteristiky**: průměr a statistická odchylka, rychlou orientaci dovoluji potom již další dvě odvozené charakteristiky (podrobnější vysvětlivky jsou v prvé práci – pro hodnocení proměnlivosti listů u buku lesního – Svoboda 1972).

$\bar{x}$	=	průměr $\bar{x}$ pod čarou
S	=	směrodatná odchylka
S $\bar{x}$	=	střední chyba průměru
V	=	variační koeficient

Výpočty těchto základních charakteristik využívají teoretické předpoklady **Gausovy křivky normálního rozdělení**. Takže velmi snadno a jednoduše dovoluji uvažovat o kvalitách souboru, např. rozdělení hodnot souboru – kde leží průměr – vzhledem k maximu a minimu, což se vypočítává:  $\bar{x}$  plus 3S je **maximum a minimum** je  $\bar{x}$  minus 3S.

Pro vzájemné srovnání dvou souborů je důležitá hodnota střední **chyby průměru**, u níž na základě stejného předpokladu se pohybují další hodnoty, rovněž v rozmezí tří násobků:  $\bar{x}$  plus 3s je maximum a  $\bar{x}$  minus 3s je minimum.

Vzájemné srovnání jednotlivých vzorků – jejich kvalit, zjištěných v různých hodnotách (např. mírách délky, úhlů, váhy aj.) dovoluje **variační koeficient**, vyjádřený v procentech.

Další podrobnosti a návody obsahují speciální příručky, např. dosud velmi prakticky (Hrubý K., Konvička O.: Polní pokusy, jejich zakládání a hodnocení. –Olomouc 1954; Brigs U., Walters S.M.: Preměnlivost' rastlín.-Bratislava 1973), příp. skripta (Svoboda A.M. 1978)

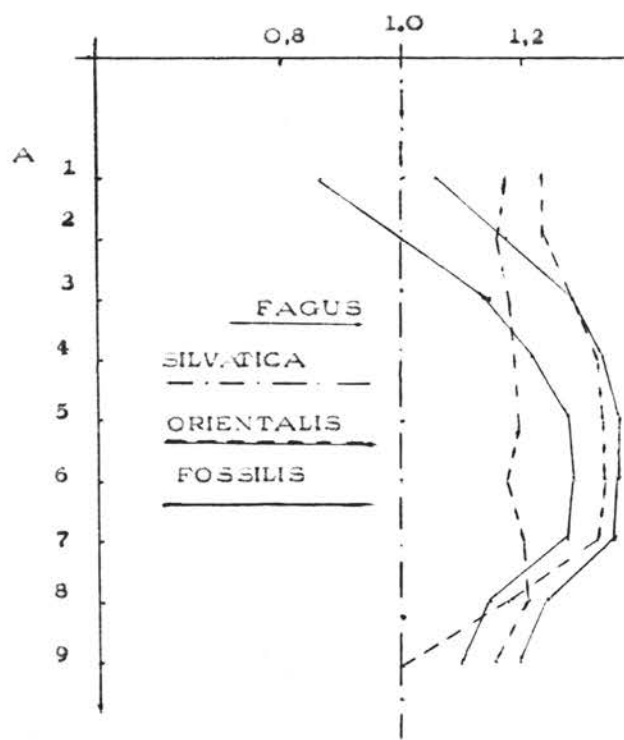
## PROMĚNLIVOST BUKU (*Fagus L.*)

Buk v Evropě je dřevinou mimořádně důležitou, nejen svým postavením (kvalitou), ale především neobyčejně početným rozšířením (kvantitou).

Problematice buku věnovali pozornost mnozí autoři, od let třicátých také jeho proměnlivosti, tak např. byla vypracována jedna z prvních studií s využitím biometrického hodnocení (Wisniewski 1930, Czeczottowa 1932). Po 2.světové válce navázaly další dílčí studie (např. Mađalski 1947).

Rozdílům v rámci jedince, vzorků odebíraných v různých částech koruny, přesně určených postavením listů na letorostu – je přínosem Krakovské biometrické školy, kterou založila prof. J. Jentys-Szaferowa. Kolektivy této školy hodnotily proměnlivost řady dřevin, např. všechny druhy dřevin rostoucích v Bělověžském pralese. Stejnou metodikou byla rovněž zpracována, publikována velmi důkladná studie pro buk (Więckowska 1972).

*Původní záměr vyhodnotit proměnlivost buku lesního (*Fagus silvatica L.*) především na základě listů – u jednoho druhu, variet, forem a kultivarů, byl v průběhu přípravných prací rozšířen o studium proměnlivosti vzorků z jedince a populace – z přírodní rezervace Voděrady (Svoboda 1966, 1972). Areál buku lesního však zasahuje do mnoha zemí Evropy, z nichž je získávání analogických vzorků obtížné a čekají proto na ověření místními znalci (Svoboda 1981). Naproti tomu se nabízelo využít početné vzorky otisků – palebotanických, které získal a hodnotil prof. František Němejc (Svoboda, Pacltová 1983). Průběžně byla sledována velká škála proměnlivosti, kterou představují okrasné odrůdy – kultivary (Svoboda 1989).*



## NOMOGRAM

### FAGUS

VZORKY: FS - typ SILVATICA (Svoboda 1976: 56, 58, tab. 2)

FO - typ ORIENTALIS (Svoboda 1972: 99, tab. 2)

FF - typ FOSSILIS (Svoboda, Pacltová 1985: 53)

Srovnávací jednotky představují průměrné hodnoty vzorků:

Fagus silvatica (Jevany ČSSR)  
vzorek: 1 - kolektivní

Fagus orientalis (Soči SSSR)  
vzorky: 2 - individuální, 3 - kolektivní

Fagus fossilis (Nižný Skalník, Rimavská Sobota/1985: 54)  
vzorek: 4 - kolektivní (FFA-13 vzorků)  
(Dreveník, Spišské Podhradie/1985: 56-57)  
vzorek: 5 - kolektivní (FFA-26 vzorků)

ZNAKY	VZORKY - typy					KOEFIČIENTY				
	SILVATICA 1-FS	ORIENTALIS 2-FO	ORIENTALIS 3-FOO	FOSSILIS 4-FFA	FOSSILIS 5-FFB	FS/FS	FO/FS	FOO/FS	FFA/FS	FFB/FS
A-1.	43,10	45,6	37,6	54,54	50,28	1,00	1,06	0,87	1,24	1,17
A-2.	40,62	47,8	40,6	50,50	47,09	1,00	1,18	1,00	1,24	1,16
A-3.	37,90	48,8	43,7	48,77	43,70	1,00	1,29	1,15	1,29	1,18
A-4.	25,32	47,4	42,9	47,15	42,19	1,00	1,34	1,22	1,33	1,19
A-5.	33,63	46,2	42,9	45,15	41,08	1,00	1,37	1,28	1,34	1,20
A-6.	32,37	44,4	41,7	43,41	38,48	1,00	1,37	1,29	1,34	1,18
A-7.	31,67	43,2	40,5	42,00	38,46	1,00	1,36	1,28	1,33	1,21
A-8.	32,17	41,8	37,0	37,96	39,24	1,00	1,30	1,15	1,18	1,22
A-9.	35,43	42,5	39,0	35,43	41,10	1,00	1,20	1,10	1,00	1,16

ZNAKY na čepelí listů - boční žilky

úhly: A - 1 až 9 (1985, tab. 1)

délky: B - 1 až 9 (1985, tab. 1)

(Orig. Svoboda, Pacltová - Feddes Repert. 1985/96: 52-53, tab. 1)

Výsledkem všech dosavadních prací bylo několik nových zjištění, tak např. **počet bočních žilek je znakem velmi proměnlivý** – liší se dokonce v protějších polovinách čepele (používat modální počet bočních žilek listů je kriteriem nedostačujícím). Počet žilek se u listů se od base k vrcholku letorostů zmenšuje. **Nejnižší počet** bočních žilek byl zjištěn u listů kultivarů cv. *Rotundifolia* – dvě až tři boční žilky. **Listy buku lesního** mají – ve srovnání se všemi ostatními buky, tj. na Kavkaze: *Fagus orientalis*, v Asii: *F. engleriana* ad. a v Severní Americe: *F. grandifolia* – **nejnižší počet bočních žilek**.

## BUK LESNÍ - FAGUS SILVATICA L.

Proměnlivosti buku v **Evropě** byla věnována řada studií, pro vyjádření rozdílů byla – u dřevin poprvé využito jednoduché číselné hodnocení. Ve většině případů se v minulosti hodnotily rozdíly jako nové taxony. Základem pro nynější hodnocení byla důkladné proměření listů u druhu – **buku lesního** (*Fagus silvatica* L.), vzorek individuální a kolektivní, byl odebrán v přírodní rezervaci Jevanské bučiny (Svoboda 1966, 1972). Pro srovnání těchto zjištěných hodnot byl získán vzorek pro buk východní (*Fagus orientalis* Lipsky) – individuální a kolektivní vzorek byl odebrán v Soči na Kavkaze v SSSR.

Obecně se uvádí, že listy – těchto dvou blízkých taxonů se odlišují počtem bočních žilek pro buk lesní – průměrný počet menší než devět a pro buk východní – průměrný počet větší než deset. Z číselných podkladů byly vypracovány **nomogramy** – z nichž je zřejmé, že se rovněž odlišují úhly a délky bočních žilek. Další studium však vyžaduje záměrný a cílevědomý oděr vzorků z areálu obou druhů.

Na hodnocení vzorků z recentních taxonů navázalo studium proměnlivosti listů, z fosilních nálezů, které shromáždil a hodnotil prof. František Němejc. Výsledky dosažené v současné době byly shrnuty v příspěvku, kde jsou uvedeny poznatky o **proměnlivosti fosilních a recentních buků** – květů, pylu, číšek, listů (Svoboda, Pacltová 1985). V tomto případě – byl aplikací biometrického hodnocení – vytvořený základ: **srovnávací jednotky** na rozsáhlém materiálu a početných znacích, zjišťovaných na listech. V tomto případě je možné – po shromáždění dostatečného materiálu - hodnotit jednotlivé nálezy, dokonce i jednotlivé listy, jak bylo dokázáno již dříve (J. Jentys-Szaferowa. [www.google.com](http://www.google.com))

**Kultivary buku lesního** - upoutávají pozornost již téměř 300 let. Z prvních jedinců, jejichž listy byly odlišně utvářeny, měly jiné zbarvení (např. červené), případně odlišný růst koruny, které vznikaly a stále vznikají na různých místech se staly okrasné odrůdy – kultivary (nadále vesměs množené vegetativně – jako klony). Rozdíly – soustředíme-li se na listy – jsou velké. Tak např. u okrasné odrůdy – cv. *Rotundifolia* jsou listy velké jen 2-3cm, mají jen dvě až tři boční žilky. Znaky jsou natolik založeny dědičně, že při pokusných výsevech byly získány semenáčky. Další navazující problematikou – přesahující rámec biometrického studia proměnlivosti, je např. hypotéza **mixonů** – autogenní a heterogenní chiméry, dědičnost, vznik a zánik těchto ceněných vlastností apod.

Problematika buku vyžaduje ještě mnoho dalšího studia a především experimentální práce – např. ověření často uváděného taxonu: *Fagus moesiaca*, o němž prozatím nelze říci, že existuje (skutečně nebo jen nomenklatoricky) či neexistuje, jelikož není dostatek vhodných znaků pro jeho rozlišení.

## OKRASNÉ ODRŮDY BUKU LESNÍHO

Pro hodnocení okrasných odrůd – kultivarů byly využity četné statné stromy rostoucí v našich parcích a zahradách. Mnohé z nich jsou již mohutní jedinci, pravidelně plodící (dokonce prvně nalezené) Každý z kultivarů – vzhledem k nově vznikajícím dalším odrůdám se považuje za představitele těchto skupin:

**ALBO VARIEGATA**  
**ASPLENIFOLIA**  
**ATROPUNICEA**  
**COCHLEATA**  
**CRISTATA**  
**CUPREA**  
**FASTIGIATA**  
**FRUTICOSA**  
**GRANDIDENTATA**  
**LACINIATA**

**LUTEO VARIEGATA**  
**MARMORATA**  
**PENDULA**  
**PURPUREO PENDULA**  
**QUERCIFOLIA**  
**ROHAN**  
**ROSEO MARGINATA**  
**ROTUNDIFOLIA**  
**ZLATIA**

Pojmenování a popis okrasných odrůd se řídí mezinárodně uznávanými: Pravidly pro pojmenování kulturních rostlin. Zatímco pro rostliny žijící ve volné přírodě se zvyklosti ustálily –na základě dalšího: Kodu botanické nomenklatury, není ještě praxe u kulturních/pěstovaných rostlin jednotná. Všechny okrasné odrůdy buku byly sepsány do tzv. Registrační listiny (Wyman D. 1964), která obsahuje rovněž jejich stručný popis a charakteristiku. Vyobrazení v tomto pojetí není nutné, jelikož: Pravidla pro pojmenování kulturních rostlin – předpokládají vznik nomenklatorických autorit, u nichž budou soustředěny všechny známé kultivary. Známé – odrůdy můžeme rozdělit na starší – již delší dobu známé a nově vznikající. Zatímco u starších se některé údaje o jejich vzniku a původu získávají obtížně, u těch nových – současných- je to možné. Platí to především o novinkách, které vznikly na našem území. Soubor všech vhodných informací byl vyjádřen v deseti základních bodech:

1. původce (originátor)
2. pěstitel (introduktor)
3. autor pojmenování
4. ilustrace
5. herbář
6. matečný jedinec
7. literatura
8. popis
9. taxonomie
10. množení

Pro názornost je zde uveden jediný příklad, další obsahuje publikace: Okrasné odrůdy buku lesního (1989). Je to okrasná odrůda – cv. Rohan, která vznikla na našem území a které věnoval důkladnou studii RNDr Ivan Klášterský (1955).

Okrasné odrůdy se u dřevin množí převážně jako klony – autovegetativně. V literatuře jsou však zprávy, že některé odrůdy je možné získat rovněž výsevem semen- generativně. Touto cestou se v pokusných výsevech zvětšuje počet tzv. novinek. Na základě vlastních pokusů a informací ze zahraničí se určité znaky přenášejí na potomstvo – např. u buku – velmi dobře červené zbarvené listy (ovšem také u jiných dřevin!); naproti tomu prozatím nebyl zjištěn přenos převislých větví (ani u jiných dřevin!). Vzhledem k dlouhověkosti dřevina hlavnímu zaměření studia, nebyly založeny důkladnější pokusy. Uvedené poznatky však dovolily – již v prvé práci o proměnlivosti listů buku lesního – 1972 ( vycházející z kandidátské disertační práce 1966). Uspořádat tabulku a ukázat předpokládané možnosti pro kombinaci znaků.



Uvedená hypotéza se postupně potvrzuje, tak např. známý dendrolog v Holandsku – Van Hoy Smith ohlásil několik novinek:

Dawyck Purple – kříženec cv. Fastigiata a sv. Atropunicea

Rohan Gold – kříženec cv. Rohan a cv. Zlatia aj.

Uvedené předpoklady – platí však nejen u buku, ale zřejmě také u ostatních okrasných odrůd dřevin. U celé řady okrasných odrůd je doložen opakovaný vznik – přirozenou cestou, bez vlivu člověka. Tak např. buk s červenými listy je poprvé doložen již v roce 1680 – ze Švýcar, později v roce 1772 v Harzu a také jinde. Pro rozlišení jedinců stejného původu – pokud jsou množeni autovegetativně, jako klon – je možné využít charakteristický tvar, velikost a znaky na číškách. Číšky jsou v rámci přirozeného arelu velmi rozdílné, prozatím na tuto skutečnost poukázal pouze okrajově jediný autor (Büsgen 1937- in:Kirchner aj. 1937). Názorně ukazuje tuto proměnlivost a rozdíly grafická příloha (Dolatowski J. –in:Svoboda 1989:98,obr.25)

*Fagus silvatica* L., cv. Rohan

1. Původce: Mašek V., Turnov 1894

2. Šlechtitel. Mašek V 1908 – Turnov

3. Autor pojmenování

Koerber Wzl. (Oester.Ungarn. Gartenzeitung Wien 1894

Ex. Niemetz –MDDG 1905/14:105

Ex: Frommes Oester.-Ungarn. Gartenbaukalender –I.Maerz 1894:19

Ex: Gartenflora 1894/43:328

4. Ilustrace: Klášterský I. (1955)

Dále: Svoboda A.M. (1961, 1971)

cf. Chov. Drobn. Zvířat 1908/6/3:34

cf. Prakt. Rádce Zahrad.

5. Herbář: Bot. Odd. Nár. Muzea, Průhonice/Praha /legit Klášterský 1955 )

Centurie A M Svoboda 1982

6. Literatura.

Klášterský Ivan (1955):

Ascidia a abortace na listech *Fagus silvatica* L. var. Rohanii Koerber

–Sborn. Nar.Muzea, Bot Praha 1955/118/3:1-43, tab. 16

Svoboda A.M. (1985) Index Semin. Plant, Průhonice 1985/21:77

7. Popis – diagnosa. Folia *Quercus* instar lobata (Domin 1932) – purpurea

8. Taxonomie: A. NON – cv. Asplenifolia; NON – cv. Laciniata

B. mixon – nebyl zjištěn

C. skupina souvisí: cv. Quercifolia,

cv. Rohan Gold,

cv. Interrupta Purpurea

9. Množení: heterovegetativně (vznik chimer - Svoboda 1974)

generativně - jen pokusně, pro křížení

SVOBODA A.M.: Okrasné odrůdy buku lesního. -Studie ČSAV Praha 1989/12:81

## PROMĚNLIVOST VZORKŮ

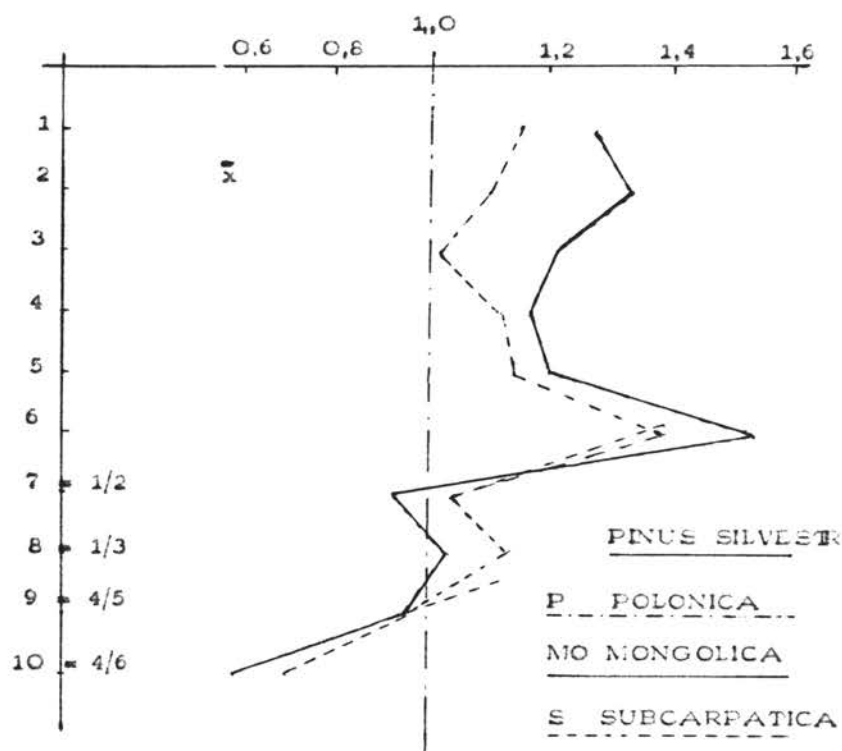
### - ODEBÍRANÝCH V ZEMĚPISNĚ VZDÁLENÝCH KOKALITÁCH

Základní myšlenkou studia proměnlivosti je srovnávání – studium vzorků odebraných v rámci přirozeného areálu – z míst zeměpisně vzdálených. Jedná se jak o vzorky z populací zařazovaných v současné době do jednoho a téhož taxonu, případně do některého velmi blízkého. Takovou příležitostí byla expedice do Mongolské lidové republiky – v roce 1966 (Svoboda, Kučera) a 1973 (Svoboda)

Na území Mongolska jsou přirozeně rozšířeny ve větším měřítku tyto jehličnaté dřeviny: *Picea obovata*, *Pinus sibirica*, *Larix sibirica* a pouze ***Pinus silvestris*** je řazen do stejného taxonu, jako evropské populace. ***Picea obovata*** je velmi blízký v Evropě rostoucímu druhu: *Picea abies*; ***Pinus sibirica*** je blízká *Pinus cembra* a ***Larix sibirica*** je blízký *Larix decidua*. Stupeň poznání a definice proměnlivosti jsou u těchto dřevin různé a odpovídají jejich hospodářskému významu – největší je u smrku a borovice.

Základem pro hodnocení byly vzorky šišek odebíraných z jedince a skupiny stromů – v **Mongolsku** a na různých lokalitách. Pro srovnání byly využity výsledky různých prací evropských autorů. Poznatky je možné považovat za dílčí příspěvek k poznání proměnlivosti jedinců, populací a taxonů těchto dřevin, které mohou přispět jednak k obecným poznatkům, jednak umožňují návaznost pro další studie (např. nejčastější jsou u smrku).

**BOROVICE** – v Evropě i Asii je druh *Pinus silvestris* rozšířen na celém území – od Velké Británie až po Dálný východ, včetně Mongolska. Dřevo borovice je ceněno dřevařském i papírenském průmyslu, takže se problematice věnuje mimořádná pozornost (Bialobok, ed. 1993, Svoboda P. 1953, aj.) Pro studium proměnlivosti byly založeny rozsáhlé **provenienční pokusy**, např. v mezinárodní spolupráci byly vysázeny borovice – u nás v arboretu Sofronka (K. Kaňák). Jiné cíle měly důkladné studie proměnlivosti uvnitř různých populací, při nichž byly zjištěny rozdíly na šiškách – na různých znacích, ve velikosti a tvaru (Staszkievicz 1968, ad.). Tyto výsledky ukazují, že se zde vyskytují podobné typy šišek – např. **SUBCARPATICA**, ale jsou zastoupeny – jednotlivě i další nápadné typy, jako je např. **GIBA**. Všechny uváděné znaky jsou projevem proměnlivosti druhu, která je v různých lokalitách přirozeného areálu různě zastoupena.



## NOMOGRAM

### PINUS SILVESTRIS

VZORKY: P - typ: POLONICA (Staszkievicz 1961: 119)  
 MO - typ: MONGOLICA (Svoboda 1971: 370)  
 S - typ: SUBCARPATICA (Staszkievicz 1961: 135)

Srovnávanou jednotkou - typ MONGOLICA  
 představuje průměr ze čtyř vzorků:  
 proveniencí: Bogdo Ula 1 - kolektivní, 2 - individuální  
 Dulan Chan 3 - kolektivní, 4 - individuální

ZNAKY	VZORKY - typy:			KOEFICIENTY		
	POLONICA	MONGOLICA	SUBCARPATICA	P/P	MO/P	S/P
1.	36,08	45,74	41,33	1,0	1,27	1,15
2.	18,59	24,66	20,36	1,0	1,33	1,10
3.	65,25	79,18	66,60	1,0	1,21	1,02
4.	7,39	9,30	8,91	1,0	1,17	1,12
5.	7,02	8,44	8,00	1,0	1,20	1,14
6.	2,53	3,87	3,49	1,0	1,53	1,38
7. = 1/2	1,95	1,85	2,03	1,0	0,95	1,04
8. = 1/3	0,55	0,57	0,62	1,0	1,04	1,13
9. = 4/5	1,33	1,10	1,11	1,0	0,97	0,98
10. = 4/6	3,57	2,48	2,71	1,0	0,69	0,76

### ZNAKY velikostní:

1 - délka šišky  
 2 - šířka šišky  
 3 - počet šupin  
 4 - délka šupin  
 5 - šířka šupin  
 6 - síla šupin

### ZNAKY tvaru - koeficienty velikosti:

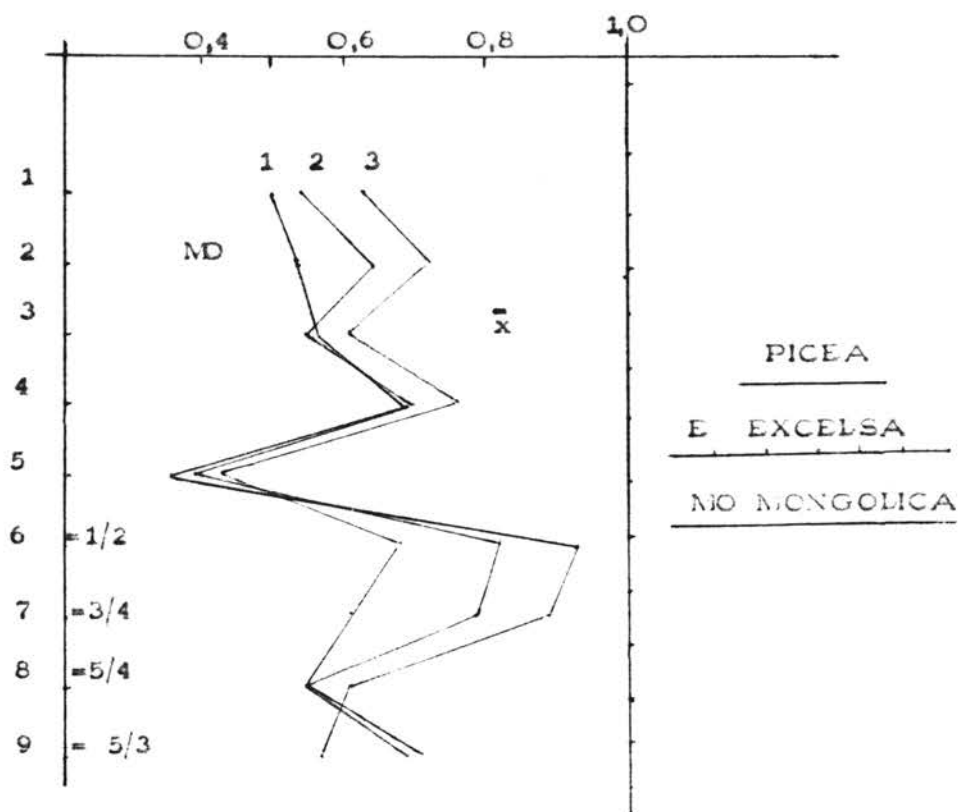
7 = délka a šířka šišky  
 8 = délka šišky a počet šupin  
 9 = délka šupin a šířka šupin  
 10 = délka šupin a síla šupin

(Orig. Svoboda A. K. - Folia Dendrol. 1988/15: 111)

SMRK – je dřevinou mimořádného hospodářského významu. V Evropě se výzkumu proměnlivosti – ve spojení s provenienčními pokusy – věnuje velká pozornost. Pro hodnocení – především však růstu dřeva – byly založeny početné provenienční pokusy – jak u druhu *Picea abies* (*P. excelsa*), tak *Picea obovata* (*P. Svoboda* a D. Žďárská – Arboretum Kostelec nad Černými Lesy).

Kromě podrobně vyčíslených hodnot jednotlivých znaků, přinesla studie nový poznatek, že totiž šišky smrku sibiřského mají výrazně nižší počet šupin – než u *Picea abies* – pohybuje se počet okolo poloviny šupin. ..

Z nomenklatorického hlediska byl tak vyřešen rozdíl mezi populacemi označovanými v Evropě jako *Picea abies* var. *obovata* (rozšířenými v rámci přirozeného areálu, nejčastěji Alpách) a druhu *Picea obovata*, přičemž okrouhlé ohraničení šupin je znakem rodovým a vyskytuje se u různých taxonů – zejména těch, které jsou rozšířeny v Asii (v Severní Americe to jsou jen některé: *Picea breweriana* ostatní mají okraje výrazně členité: *Picea pungens* aj.)



## NOMOGRAM

### PICEA OBOVATA

VZOREK: E - typ EXCELSA (Staszkiwicz 1966: 354)

MO - typ MONGOLICA (Svoboda 1976, tab. 3)

Srovnávanou jednotku - typ MONGOLICA,  
představuje průměr provenience Nucht Dava, Bogdo Ula  
vzorky: 1 - individuální, 2 - kolektivní, 3 - kolektivní

ZNAKY	VZORKY - typy			KOEPICIENTY				
	EXCELSA	MONGOLICA		E/E	MO/E			
		1	2	3	1	2	3	
1.	125,69	79,35	67,35	63,03	1,0	0,63	0,54	0,50
2.	26,81	19,17	17,42	14,59	1,0	0,72	0,65	0,54
3.	29,36	18,19	16,05	16,81	1,0	0,61	0,55	0,57
4.	18,96	14,49	13,27	13,12	1,0	0,76	0,70	0,69
5.	12,50	5,39	4,84	4,56	1,0	0,43	0,39	0,36
6.=1/2	4,73	4,16	3,88	4,66	1,0	0,88	0,82	0,94
7.=3/4	1,56	1,27	1,23	1,39	1,0	0,81	0,79	0,89
8.=5/4	0,67	0,37	0,37	0,41	1,0	0,55	0,55	0,61
9.=5/3	2,77	29,71	30,36	24,49	1,0	0,69	0,71	0,57

### ZNAKY velikostní:

1 - délka šišky  
2 - šířka šišky  
3 - délka šupiny  
4 - šířka šupiny  
5 - síla šupiny

### ZNAKY tvaru - koeficienty velikostí:

6 = délka a šířka šišky  
7 = délka a šířka šupiny  
8 = síla šupiny a šířka  
9 = síla šupiny a délka

(Orig. Svoboda A. M. - Folia Dendrol. 1988/15: 114)

LIMBA – je na území Československa zastoupena přirozeně pouze – ve Vysokých Tatrách a chráněna v rámci národního parku, rovněž v Polsku. V Evropě – na území SSSR se vyskytuje v pohoří Gorgán. Větší přirozený areál limby se zachoval Alpách.

Limba přitahovala pozornost lesníků i přírodovědců (byla publikována monografie. – Bialobok, red. 1975, Svoboda P. 1953). Limba se často vysazovala – v parcích jsou u nás staré stromy, v lesích je však silně poškozována. Ve Vysokých Tatrách byl založen provenienční pokus a semenný sad. Uvádí se, že v Nízkých Tatrách (nyní NAPANT) je větší počet stromů – jinak chráněné dřeviny, než v původním území Vysokých Tater.

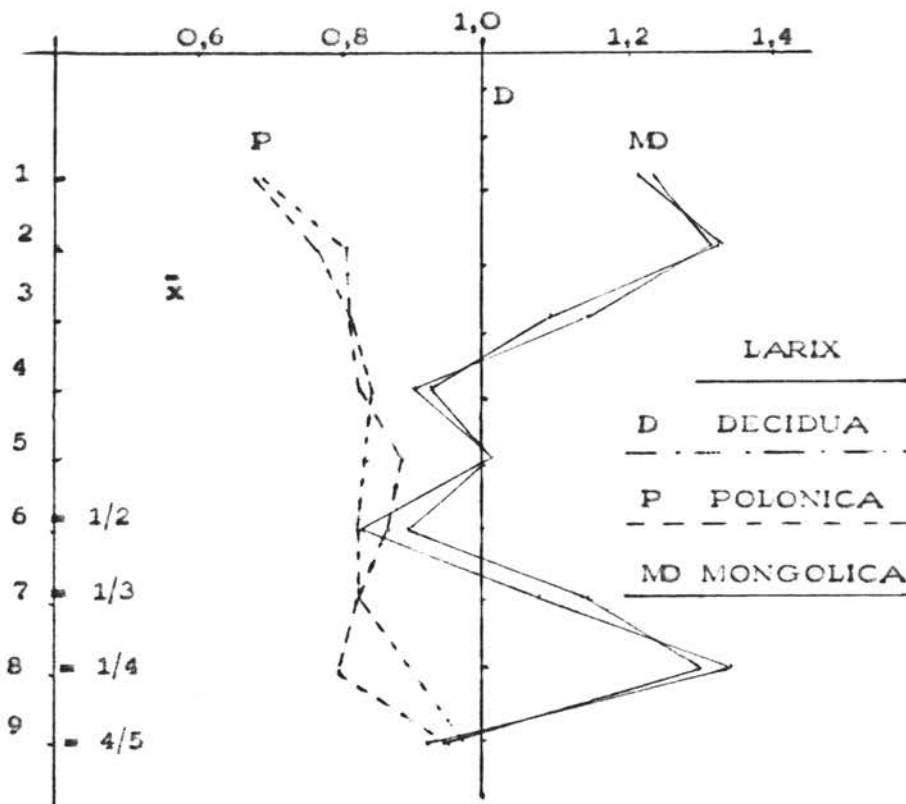
Základem pro biometrické hodnocení vytvořil průkopník tohoto směru Korzeniewski (1935) když zpracoval proměnlivost oříšků limby z lokalit: V. Tatry, Gorgány a Sajany. Na tyto výsledky navázalo hodnocení vzorků v Mongolska (odebraných 1966 a 1973). Získané výsledky nepotvrdily významné rozdíly u těchto vzorků, odebraných z tak vzdálených lokalit (Svoboda 1970).



MODŘÍN – je dřevinou rovněž přirozeně rozšířenou v severních částech Evropy a Asie. Její hospodářský význam se v průběhu rozvoje zmenšuje. Modřínové dřevo je vysoce kvalitní, ale nyní již nenachází takové uplatnění, jelikož se spíše zvyšují požadavky na množství dřeva, vhodného pro výrobu celulosy – než kvalitu.

Proměnlivosti modřínu byla věnována velká pozornost – především v Polsku, kde byl popsán samostatný taxon – druh: *Larix polonica* (údajně kříženec *L. decidua* a *L. sibirica* (což podporují hypotézy sovětského autora Bobrova E.G.). V počátcích studií proveniencí byly založeny početné mezinárodní pokusné pokusy – u nás např. ve Vysokých Tatrách aj. Řada významných studií publikoval – z lesnických hledisek J. Šindelář. Biometrické hodnocení proměnlivosti šišek – odebraných v Mongolsku (Svoboda, Kučera 1966, Svoboda 1973) – ve srovnání s dříve již publikovanými hodnotami proměnlivosti šišek v Evropě (Szczesny 1963) vytvořilo obraz o proměnlivosti V rámci celkového areálu. Zajímavé je zjištění – občasného výskytu jedinců s velkými šiškami – var. *macrocarpa*.





## NOMOGRAM

### LARIX SIBIRICA

VZOREK: D - typ: DECIDUA (Szczesny 1963)  
 P - typ: POLONICA (Szczesny 1963)  
 MO - typ: MONGOLICA (Kučera 1975, tab. 3)

Srovnávanou jednotkou - typ MONGOLICA  
 představuje průměr vzorků:  
 proveniencí Bulag Gol, Chentej Nuru  
 1 - kolektivní, 2 - individuální

ZNAKY	VZORKY - typy											
	DECIDUA		POLONICA		MONGOLICA		D/D		P/D		MO/D	
	9	10	9	10	1	2	9	10	1	2	1	2
1.	29,95	20,42	20,61	37,03	36,70	1,00	0,68	0,69	1,24	1,22		
2.	23,52	18,24	18,98	31,23	31,63	1,00	0,77	0,81	1,32	1,34		
3.	17,64	14,40	14,52	20,33	19,43	1,00	0,82	0,82	1,15	1,10		
4.	38,16	33,88	32,47	35,53	36,30	1,00	0,85	0,83	0,91	0,93		
5.	4,90	4,59	4,36	5,00	5,00	1,00	0,84	0,89	1,02	1,02		
6. = 1/2	1,28	1,12	1,08	1,22	1,16	1,00	0,87	0,84	0,84	0,90		
7. = 1/3	1,69	1,42	1,42	1,82	1,88	1,00	0,83	0,83	1,08	1,15		
8. = 1/4	0,77	0,62	0,64	1,04	1,01	1,00	0,80	0,83	1,35	1,31		
9. = 4/5	7,60	7,29	7,46	7,11	7,26	1,00	0,96	0,98	0,93	0,96		

### ZNAKY velikostní:

1 - délka šišky  
 2 - šířka otevřené šišky  
 3 - šířka zavřené šišky  
 4 - počet šupin  
 5 - počet řad šupin

### ZNAKY tvaru - koeficienty velikosti:

6 = délka a šířka šišky  
 7 = délka a šířka zavřené šišky  
 8 = délka šišky a počet šupin  
 9 = počet šupin a počet řad

(Orig. Svoboda A. M. - Folia Dendrol. 1988/15: 113)

## **PINUS x SCHWERINII**

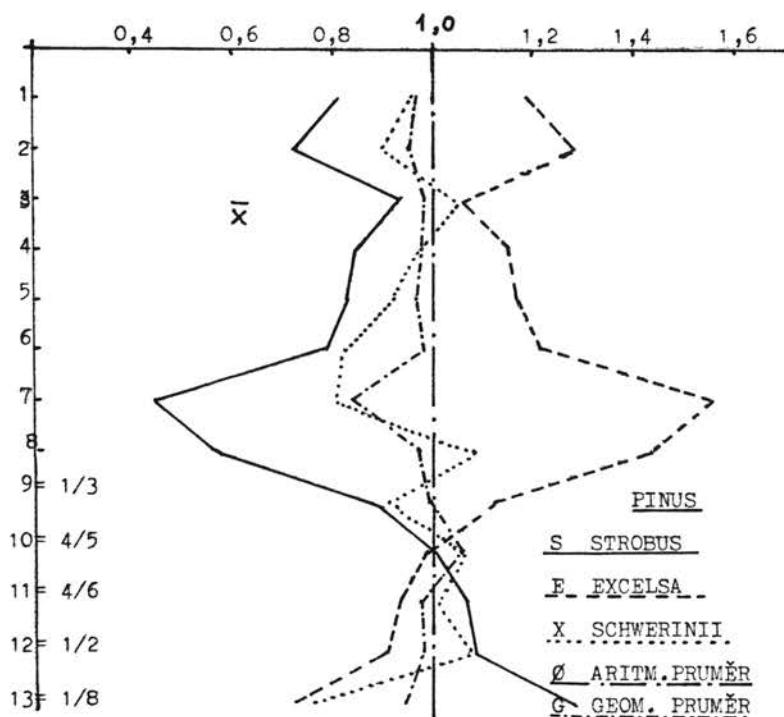
Pro zjištění konkrétního jedince, který hypoteticky patří do dřívě již popsaného taxonu: **Pinus x schwerinii** Fitschen (1930), bylo využito biometrické hodnocení.

Pro oba rodičovské partnery byly vytvořeny pracovní typy: **Pinus strobus** (pochází ze Severní Ameriky) a **Pinus excelsa** (nyní = *P. griffithii*) pochází z Himalají. Na základě hypotézy- o intermediérních hodnotách znaků – byl vytvořen typ představující **aritmetický průměr** a pro případné srovnávání také typ, představující geometrický průměr.. V první řadě byly hodnoceny znaky na **šiškách** (Svoboda 1967-1973), později také na jehlicích, pylu, konektivech aj. (Svobodová, Svoboda 1976). Podkladem pro hodnocení – průměr, střední chyba průměru směrodatná odchylka a variační koeficient.

**Grafické zobrazení – nomogram** všech získaných číselných údajů dokládá postavení průměrných hodnot znaků šišek, které byly odebrány z jedince – prozatím neznámého určení a původu – jako individuální vzorek (Praha – Ďáblice). Podobných jedinců je známo v Čechách celá řada, podle literatury jsou dosti častí přirození kříženci v parcích, kde rostou vedle sebe introdukovaní jedinci rodičovského páru (např. v Itálii, Německu aj.)

Hodnoty sledovaných znaků u šišek tohoto jedince, jsou vesměs v **rámci proměnlivosti** obou rodičů. Pouze u dvou znaků tvaru – což je koeficient délky, šířky a síly šupin – jsou hodnoty vyšší, které vybočují z křivek rodič. Uvedené podklady jsou ilustrací pro **hypotézu**, že hodnoty zjištěné u blíže neurčeného jedince borovice neznámého původu dovolují, aby byl zařazen do populací, které vznikají z předpokládaných rodičů: *Pinus strobus* x *Pinus excelsa*.

Na toto hodnocení navázala studie o proměnlivosti znaků – zjišťovaných rovněž na šiškách, odebraných v **původním rozšíření** a po introdukci dalšího druhu (*Pinus peuce* – Svoboda 1977). V další práci byly vytvořeny **hypotetické srovnávací hodnoty** – typy pro sekci *Strobus* (Svoboda 1970).



## NOMOGRAM

### PINUS x SCHWERINII

Vzorky: S -typ: STROBUS (Svoboda 1967/1973: 67, tab. 1, 2)  
 E -typ: EXCELSA (Svoboda 1967/1973: 67, tab. 1, 2)  
 X -typ: SCHWERINII (Svoboda 1967/1973: 67, tab. 1, 2)

Srovnávané jednotky představují vzorky:

typ STROBUS - průměr vzorku: individuálního (Frühonice) a kolektivního (Dvakačovice)  
 typ EXCELSA - individuální vzorek (Jičín)  
 typ ? (SCHWERINII) - individuální vzorek (Praha-Děblice)  
 typ/hypoteza - aritmetický průměr = typ STROBUS a EXCELSA  
 typ/hypoteza - geometrický průměr = druhé mocniny typu STROBUS a EXCELSA

ZNAKY	VZORKY - typy					KOEFIČIENTY				
	STROBUS 1=S	EXCELSA 2=E	SCHWERINII 3=X	ARITM 4=A	GEOM 5=G	4/4 A/A	1/4 S/A	2/4 E/A	3/4 X/A	5/4 G/A
1.	107,40	156,60	125,80	132,00	129,10	1,0	0,81	1,19	0,95	0,97
2.	17,24	30,76	21,48	24,00	23,02	1,0	0,72	1,28	0,90	0,95
3.	61,62	69,36	69,56	65,49	65,34	1,0	0,94	1,06	1,06	0,99
4.	12,04	16,40	13,76	14,22	14,02	1,0	0,85	1,15	0,97	0,98
5.	14,19	20,12	15,74	17,15	16,10	1,0	0,83	1,17	0,92	0,96
6.	2,16	2,32	2,25	2,74	2,67	1,0	0,79	1,21	0,82	0,98
7.	13,52	46,40	24,20	29,96	25,04	1,0	0,45	1,55	0,81	0,82
8.	13,08	33,00	24,80	23,08	21,25	1,0	0,57	1,43	1,08	0,92
9.=1/3	1,71	2,19	1,77	1,95	1,93	1,0	0,88	1,12	0,91	0,99
10.=4/5	0,80	0,78	0,84	0,79	0,79	1,0	1,01	0,99	1,06	1,06
11.=4/6	5,14	4,48	5,90	4,81	4,79	1,0	1,07	0,93	1,01	0,97
12.=1/2	5,90	5,85	5,85	5,42	5,40	1,0	1,09	0,91	1,07	0,99
13.=1/8	7,48	4,25	4,36	5,86	5,25	1,0	1,28	0,72	0,74	0,94

### ZNAKY velikostní

1. délka šišky  
 2. šířka savřené šišky  
 3. počet šupin  
 4. délka šupin  
 5. šířka šupin  
 6. síla šupin  
 7. váha savřené šišky  
 8. délka stopky

### ZNAKY tvaru - koeficienty velikosti

9. délka šišky a počet šupin  
 10. délka šupin a šířka šupin  
 11. délka šupin a síla šupin  
 12. délka a šířka šupin  
 13. délka šišky a délka stopky

(Orog. Svoboda A. M. -Intern.Symp.: Biol.Woody Plants, Nitra 1967/ed. 1973: 65-73)

## ZNAKY na orgánech vegetačních

LISTY – se k hodnocení přímo nabízejí, protože jsou vždy k dispozici (na rozdíl od květů a plodů aj.). Pro určení se vyhledávaly pouze znaky jednotlivé diakritické znaky, nebo případně závislosti mezi nimi. Rovněž z počátku – pod vlivem uvedených směrů, soustředovala se Krakovská biometrická metoda na vybrané znaky – taxonomicky významné. Morfologie listu – jeho okraje a velikost je určena vnitřní stavbou. Po soustředění vhodného počtu vzorků – odebíraných stejnou, srovnatelnou metodikou, je možné list proměřit tak, aby se mohl využívat a zobrazit list ideální. Z uvedených důvodů byly u listů měřeny následující znaky, umožňující jednak srovnání s dřívějšími výsledky, jednak vytvářející informace pro budoucí práce.

List – délka, šířka, poloha nejširší části

Řapík – délka

Boční žilky – délka, příp. úhel (nejmenší proměnlivost byla zjištěna u třetí boční žilky

U listů buku byly proměřeny všechny boční žilky: jejich délka, jejich úhel odbočení od hlavní žilky a interval mezi jejich odbočením, což umožňuje vypočítat průměrné hodnoty ideálního listu (poloviny).

Jehlice – pro studium proměnlivosti, např. klinální byly sudovány a hodnoceny průduchy (např. u druhů rodu *Pinus*), Studium průduchů bylo také důležité při hodnocení kříženců. Pozornost na tvar a velikost průduchů přivedly práce paleobotaniků a využívají se také na stanovení polyploidů.

SEMENA – prozatím byly hodnoceny pouze u limby (*Pinus cembra*), jelikož se přímo nabízelo srovnání se starší, nyní již klasickou prací ze třicátých let. Kromě měření –vnějších rozměrů, upozorňovaly starší práce na závislosti, např. v Evropě měly mít semena (oříšky – čumbrlata) tenčí stěny, což odpovídalo velikosti a síle zobáků ořešníků (*Nucifraga caryocatactes*) – prozatím taková přímá závislost nebyla zjištěna!

Velká podrobnost měření, velký počet znaků vytváří banku informací, kterou využívají další pracovníci. Neobyčejný význam by však měly tyto údaje, při experimentálním pěstování populací – jedinců vypěstovaných ze semen, případně pěstovaných záměrně v různých – dobře definovaných a odlišných životních podmínkách – po introdukci (ve skleníku různě ovlivňované – např. pokusy prof. Rudolfa Dostála, aj.

Pro informaci byly hodnoceny listy okrasných odrůd, kde vyšel zajímavý výsledek – kultivary, které mají listy červeně zbarvené – mají větší plochu listovou. Dále je zajímavé zjištění – tvaru a velikosti listů, které se samovolně vytváří v koruně kultivarů, ale bez znaků pro něj charakteristických – např. ztráta panašování, červené zbarvení atd. apod. zde je důležité sledovat změny – diferencovaně – podle jejich postavení na letorostu, jelikož probíhají někdy jen částečně (listy na letorostu u cv. *Cristata* – viz rtg fotografie!) nebo tvoří kornouty (kápí – *ascidia*), u cv. *Rohan* a cv. *Asplenifolia*.

PYL – orientačně byla měřena pylová zrna, která byla vždy předmětem klasických studií (*Pinus x schwerinii*, *Pinus peuce*).

KVĚTY – pouze vyjíměčně byla hodnocena proměnlivost květů tomto případě spíše morfologie. Pro samčí květenství borovic jsou typické konektivy, přičemž na základě hypotéz o intermediaritě kříženců byla ověřena – u *Pinus x schwerinii* (*P. strobus x P. excelsa*)

ČÍŠKY – u rodu *Fagus* je významný diakritický znak na číškách. Rozdíl mezi bukem evropským a bukem východním je právě – především na číškách. U buku východního – jsou jasně a zřetelně vyvinuty tzv. listovité útržky. Ty jsou zastoupeny také u a dalších druhů asijských buků. V Československu se pěstuje buk americký velmi vzácně (jeden statný plodící roste strom v zahradě u bývalé budovy (tč. Výzkumný ústav rostlinné výroby v Ruzyni). Na číškách jsou zřetelně vyvinuty listenovité útržky, což jsem potvrdil i na dalších jedincích v Polsku. (je to zřejmě znak rodový – vývojový, stejně jako se najdou číšky s více bukvicemi). Prozatím jsem však nenašel toto zjištění v žádné zahradnické literatuře.

## BIBLIOGRAFIE PRACÍ

### KRAKOVSKÁ BIOMETRIKA – ŠKOLA prof. J. Jentys.Szaferowe

Po nesmělých začátcích mého studia v roce 1963, zaměřených na problematiku **proměnlivosti buku lesního** v Evropě jsem se seznámil s již klasickými pracemi (Czeczottowa 1934, Wiszniewski 1932, Mądalski 1947 ad.) Našel jsem záhy rovněž první práce prof. J. Jentys-Szaferowe, které byly zaměřeny na problematiku **břízy** (1950, 1951, ad.). Díky péči autorky – se zaměřením kolektivu v Krakově – zaměřilo i na **další dřeviny**, také na **buk** (Truchanowicz 1955, Więckowska 1972 aj). Měl jsem možnost doprovázet osobně prof. Wl. Szafera a prof. J. Jentys-Szaferowou, když přijeli do Prahy na jubilejní sjezd Československé botanické společnosti 1962 a navštívili Průhonice, kde jsem je doprovázel. Krátce potom jsem navštívil Krakov a tam jsem se seznámil všemi pracovníky oddělení (Staszkievicz J., - Botanická zahrada PAN – Agata Maria Olech). Především rozsahem, zaměřením, metodikou, ale především velikostí materiálu – je stále ještě unikátní kolektivní dílo: Dřeviny národního parku Bělověž, v němž je vyhodnoceno na 30 listnatých stromů a keřů (Jentys-Szaferowa, kol. 1970). Řada následujících prací byla zaměřena na materiál paleobotanický. Ve dvou významných příspěvcích jsou shrnuty výsledky studia břízy (Jentys-Szaferowa 1972, 1974).

**Studium břízy** pokračuje a přináší stále nové a překvapující výsledky, např. popis nového druhu *Betula x szaferi* (Staszkievicz 1986 Fragmenta Geobot., Krakow).

O metodě, metodice a metodologii **Krakovské biometriky** – škola prof. J. Jentys-Szaferowe jsem několikrát referoval na přednáškách a přeložil jsem původní popis metody (Nauka Polska Warszawa 1959), který doplňuje průřezové informace autorky (Wiadomosci Bot., Kraków 1971/15:117-129; 1971/15:259-271) a uveřejnil jsem stručný souhrn (1979).

Širší problematiku – jako návod pro výpočet hlavních biometrických – statistických charakteristik s bibliografií publikovaných prací u nás i v Polsku obsahují **skripta**: Biometrika (1981). Zde ještě upozorním na druhou polskou školu: Taxonomie Wroclawská prof. T. Kowala (1982).

Bude záhy vhodné – vypracovat a vydat doplněk, jelikož vyšla celá řada různorodých prací – v mnoha zemích světa, které využívají metoda Krakovské biometriky. Citace uvedených dílčích prací – viz dále:

#### SWOBODA A M:

**Proměnlivost buku lesního** (Studia ČSAV, Praha 1972/2)

**Okrasné odrůdy buku lesního** (Studie ČSAV Praha 1989/12)

BIOMETRIKA. Rukověť o možnostech využití biometriky pro hodnocení proměnlivosti rostlin (především pro kvantitativní morfologii-morfometriku; event. studium etologie). – Botanický ústav ČSAV Průhonice 1978: 1-28)

Krakovská biometrická škola o studiu proměnlivosti rostlin

(prof. J. Jentys.Szaferowa) – Folia Dendrol., Bratislava 1979/6:135-140

Metoda Vratislavské taxonomie – dendritu a její význam pro studium proměnlivosti rostlin. Vzpomínka na prof. T.Kowala.

– Folia Dendrol., Bratislava 1982/9:187-195 a 1981/8:30-31

Jentys-Szaferowa J. ed.: Zmienosc liści i owoców drzew i krzewów w zespolach lesnych Bialowieskiego parku narodowego. – Monogr. Bot. Warszawa 1970/32:1-238

(rec Svoboda A M Fol.Geobot, Phytotax, Praha 1971/6:447)

**LITERATURA** – výběr prací přímo navazujících na vybrané příklady další drobnější práce jsou citovány v uvedených publikacích a rovněž v celkovém přehledu bibliografie

### **BUK**

- Svoboda A.M.. Proměnlivost listů buku lesního  
–Studie ČSAV, Praha 1972/2:1-142  
Svoboda A.M.: Okrasné odrůdy buku lesního  
–Studie ČSAV, Praha 1989/12:1-120

### **Proměnlivost vzorků zeměpisně vzdálených lokalit (Mongolsko)**

#### **BOROVICE. SMRK, LIMBA, MODŘÍN**

- Svoboda A.M.. Die Nadelgehölze und ihre Variabilität  
in der Mongolischen Volksrepublik  
–Fol. Dendrol., Bratislava 1988/15:109-120  
Svoboda A.M.: Contribution aux recherches sur la variabilité et  
sur son extension en Mongolie  
–Fragm. Flor. Geobot, Krakow 1971/17:367-374  
Svoboda A.M.: Proměnlivost smrku sibiřského (*Picea obovata* Ledeb).  
–Študie Ihličnatých Dřevín. –Veda, Bratislava 1976:100-118  
Svoboda A.M.. Studie tvaru a proměnlivosti semen limby evropské a  
Limby sibiřské (*Pinus cembra* L., *Pinus sibirica* Tour.).  
–Biologie Semien Dřevín, Žilina/Liptovský Hrádok) 1970/2:71-76, 236-237

### **Proměnlivost dřevin introdukovaných a kříženců**

#### **PINUS x SCHWERINII**

- Svoboda A.M.. Biometrische Wertung von Zapfen der natürlichen Kreuzung  
*Pinus x schwerinii* Fitch.  
–Intern. Symp. Biol. Plants, (Nitra 1967) – Bratislava 1973:65-73  
Svobodová D., Svoboda A.M.: Ověření hybridního původu jednotlivých stromů  
(*Pinus x schwerinii* Fitch).  
–Studie Ihlič. Dřevín, –Veda, Bratislava 1976:223-231

#### **PINUS PEUCE – sekce *Pinus Strobus***

- Svoboda A.M.. Biometrische Untersuchung der Variabilität  
an den Zapfen der Molikakiefer (*Pinus peuce* Griseb.), sowie verwandten Arten.  
–Zborn. Simp. Molikata, Skopje 1970:105-114  
Svoboda A.M.: Svobodová D.: Mikrostruktur der Samenflügel von *Pinus peuce* Griseb.  
–Zborn. Simp. Molikata. Skopje 1970:115-118  
Svoboda A.M.: Výzkum borovice rumelské (*Pinus peuce* Griseb.).  
–Fol. Dendrol. Bratislava 1977/3:127-135

### **POZNÁMKA AMS**

*Rukopis byl předložen v roce 1989 ze určitého uvolnění, ovšem návrhy na obhajobu Dr.Sc., schvalovala KSC a navíc se námět nepozdával řediteli Botanického ústavu ČSAV, Průhonice – hlavní byly dva směry: Geobotanická mapa a Květena ČR.  
Dnes 21.08.2015 jsem přepsal – bez změn – do elektroniky a hodlám uveřejnit  
[www.arboram.cz](http://www.arboram.cz)*