

# **Fytogeografie 3**

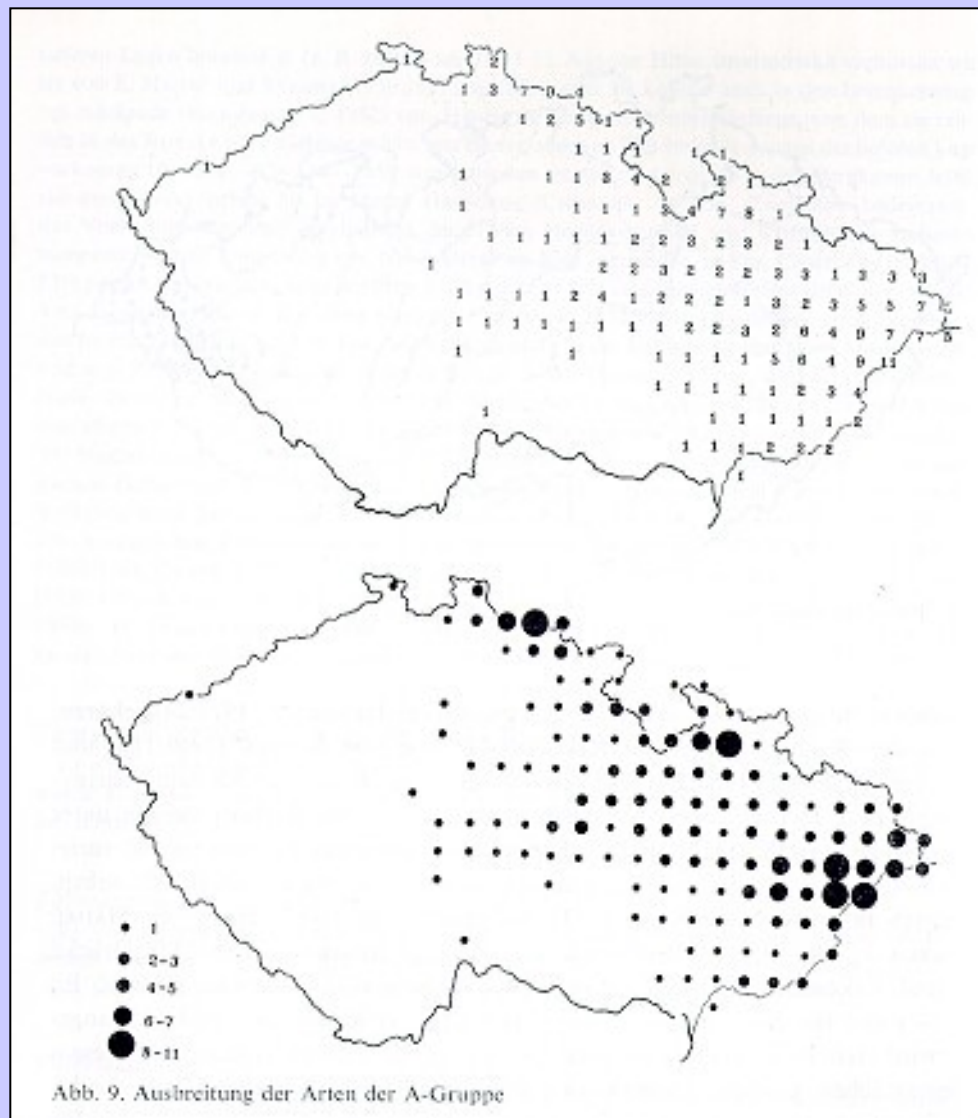
Vít Grulich

# Areál

- areál - území, na němž je rozšířen určitý taxon
- hranice areálu - omezuje areál
- grafické znázornění - kartogram
- slovní popis složitý
- areálová formule
  - Meusel (Německo) - nepraktický

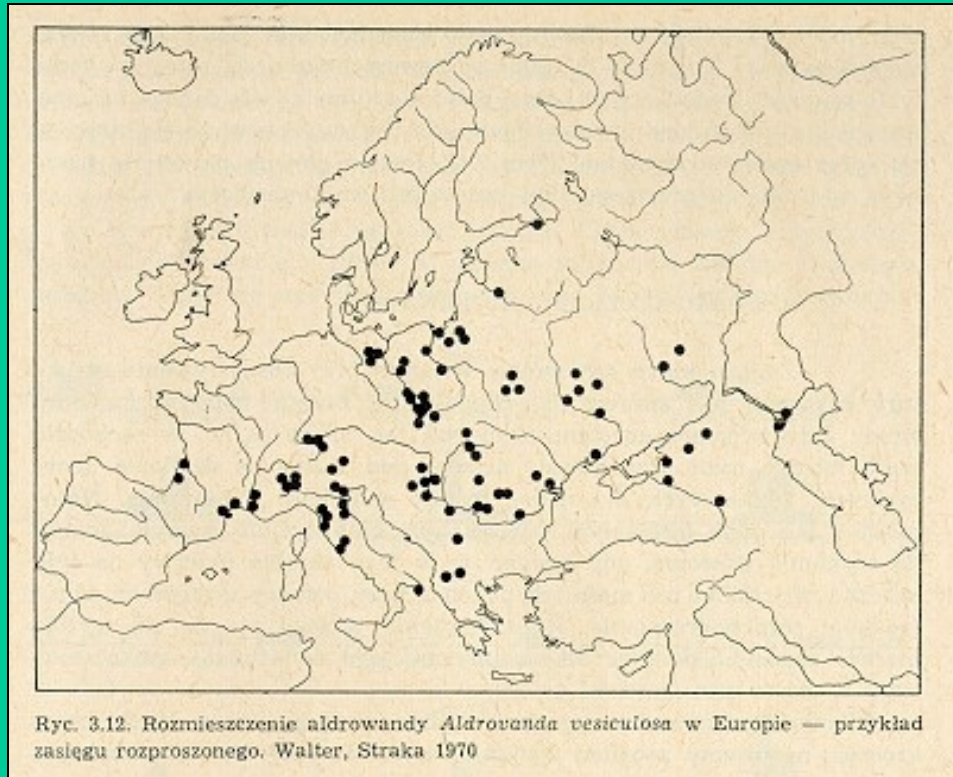
# Zobrazení areálů

- shromáždění údajů o výskytu
  - herbáře
  - literární prameny
  - terén
- konstrukce map
  - grafická podoba
- vztahy areálů
  - vzájemné
  - k podmínkám prostředí



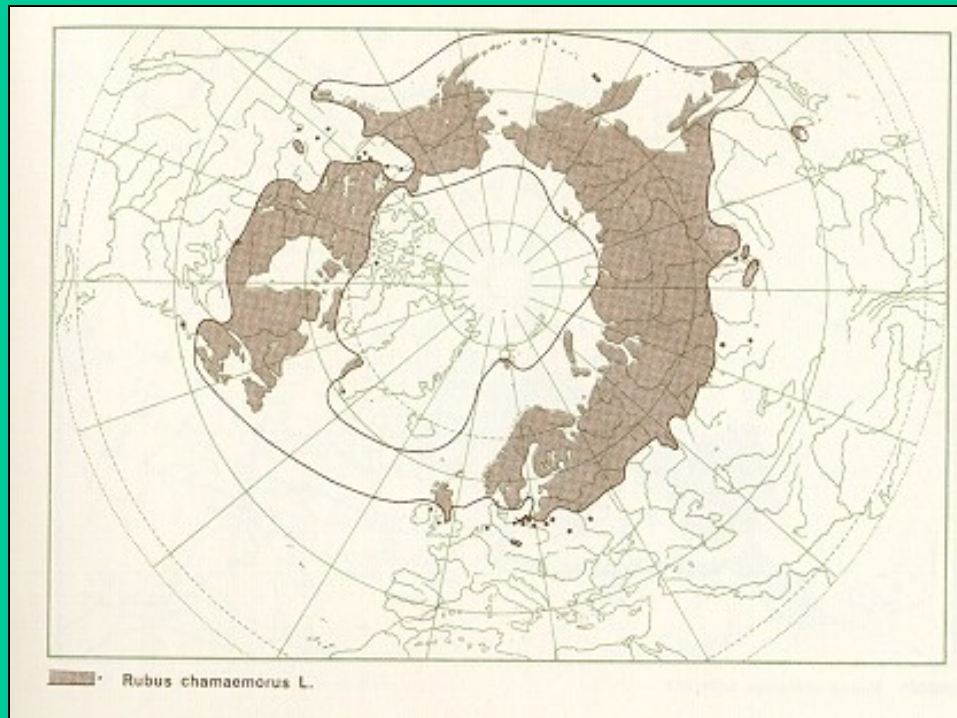
# Typy zobrazení areálů

- bodové
  - nevýhoda při množství lokalit



# Typy zobrazení areálů

- obrysové
  - velká generalizace
  - nepostihuje vnitřní strukturu

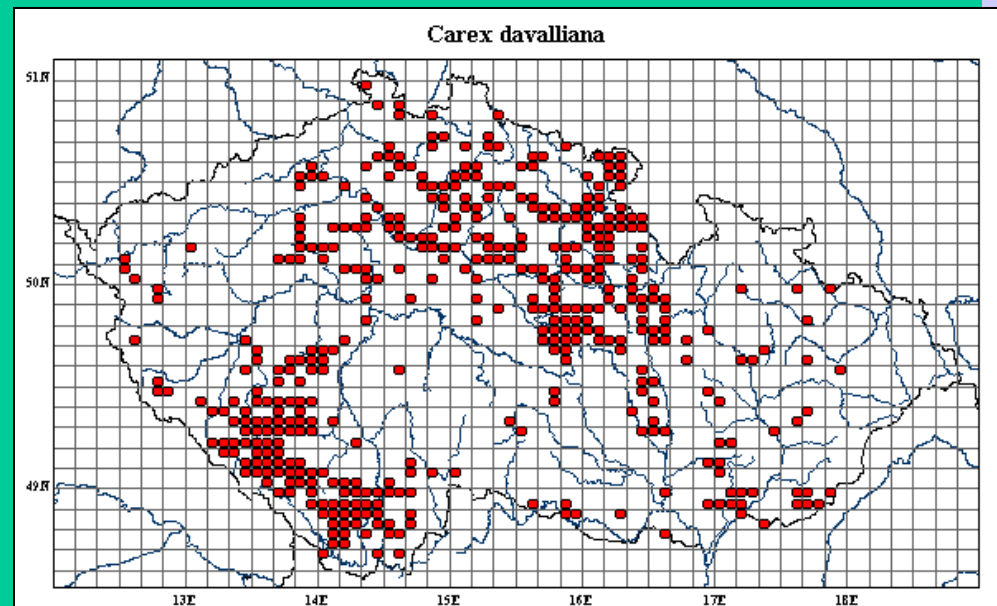
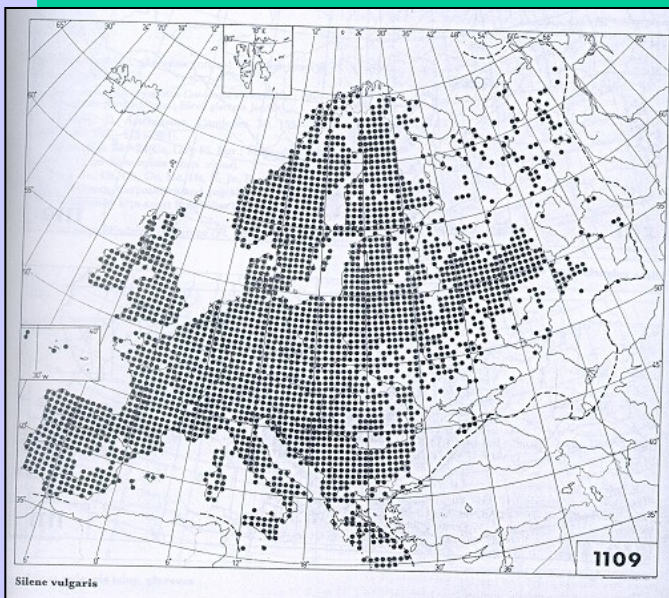


# Typy zobrazení areálů

- kombinace obrysového a bodového
  - snižuje nevýhody předchozích

# Typy zobrazení areálů

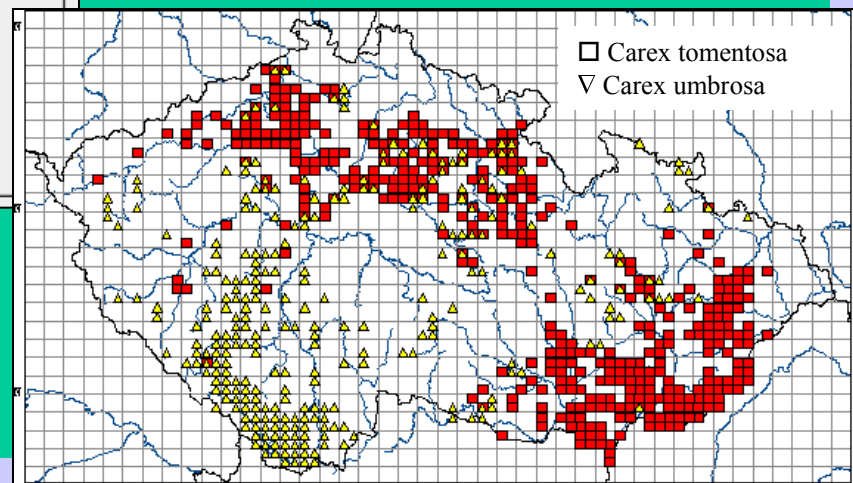
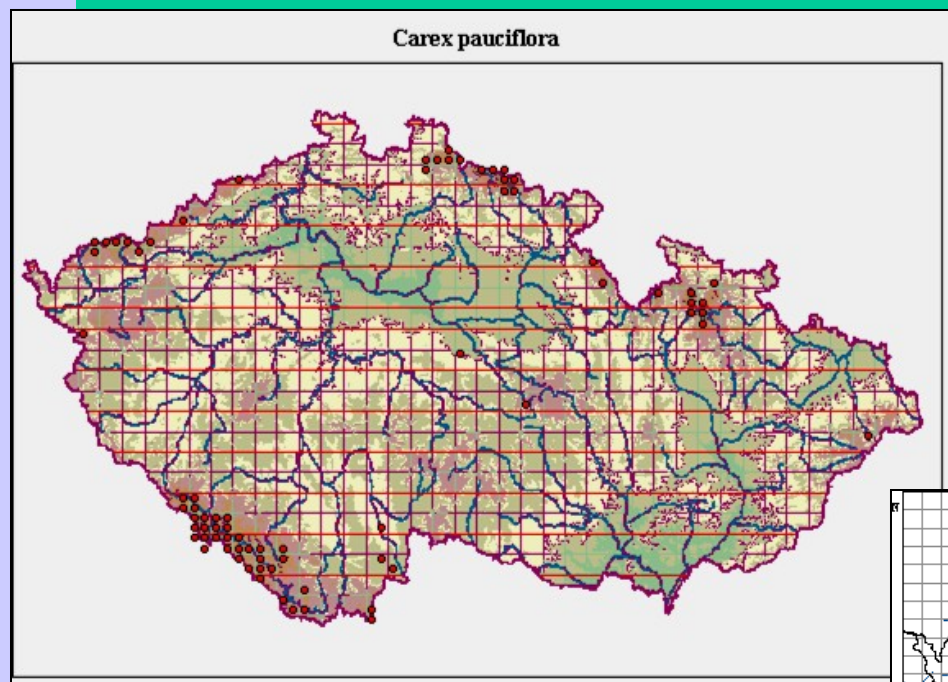
- síťové
  - generalizace
  - závisí na volbě sítě
    - kilometrová
    - založená na souřadnicích





# Možnosti síťových kartogramů

- snadné překrývání s jinými kartogramy



# Klasifikace areálů

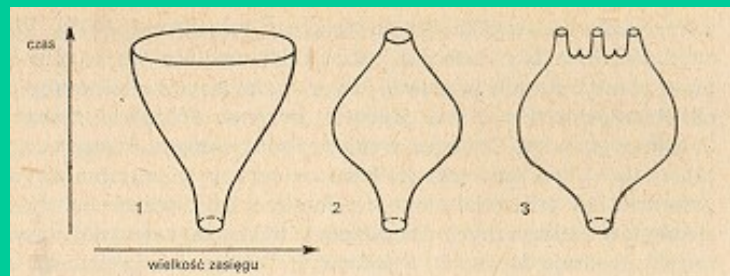
- primární (spontánní)
  - areál, na jehož charakter neměl člověk vliv
- sekundární
  - v průběhu vývoje se areál zvětšil (zpravidla vlivem člověka)
- sekundární spontánní
  - vliv člověka není patrný (zřejmý)
- sekundární adventivní
  - patrný neúmyslný vliv člověka
- sekundární kulturní
  - patrný úmyslný vliv člověka

# Velikost areálů

- makroareál - (druhy eurychorní, makroareálofyty)
  - kosmopolitní a jiné velké
- mezoareál - (druhy mezochorní, mezoareálofyty)
  - na 1 kontinentu
- mikroareál - (druhy stenochorní, mikroareálofyty)
  - endemit, restant
    - oligotopní
    - monotopní

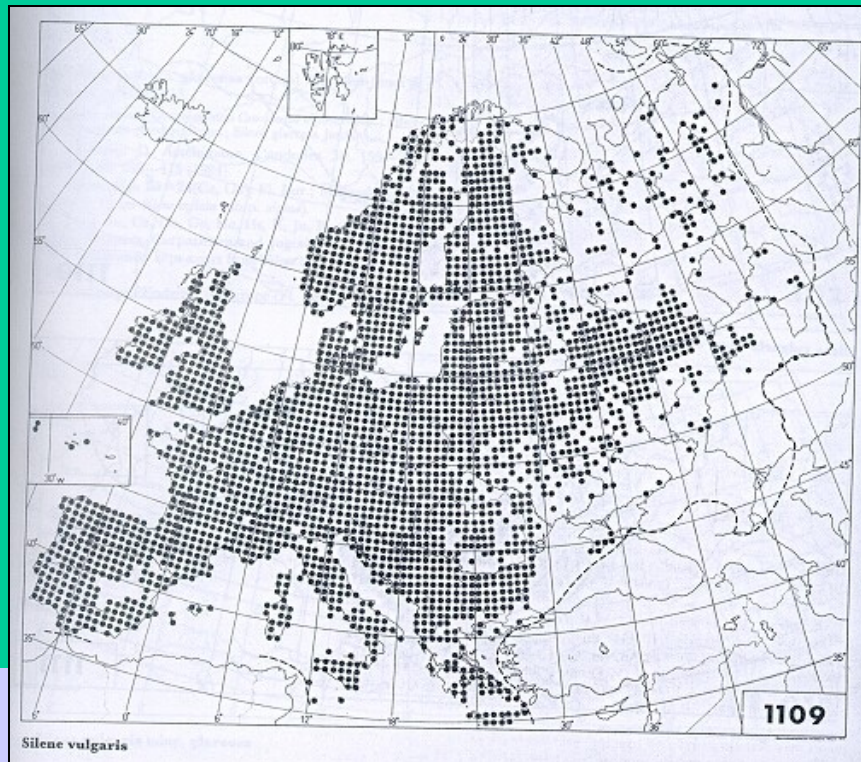
# Dynamika areálů

- progresivní
  - zvětšuje se
- - regresivní
  - zmenšuje se
- reliktní
  - současný areál je zbytek původního, podstatně rozsáhlejšího



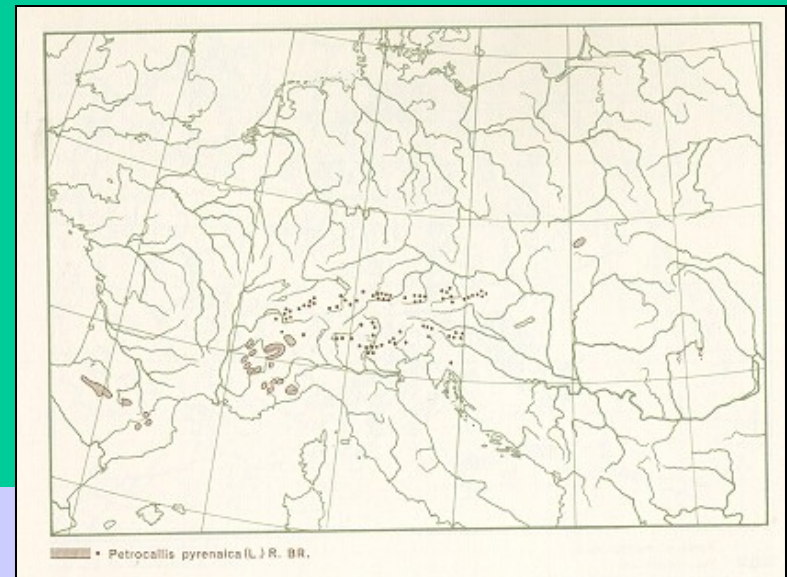
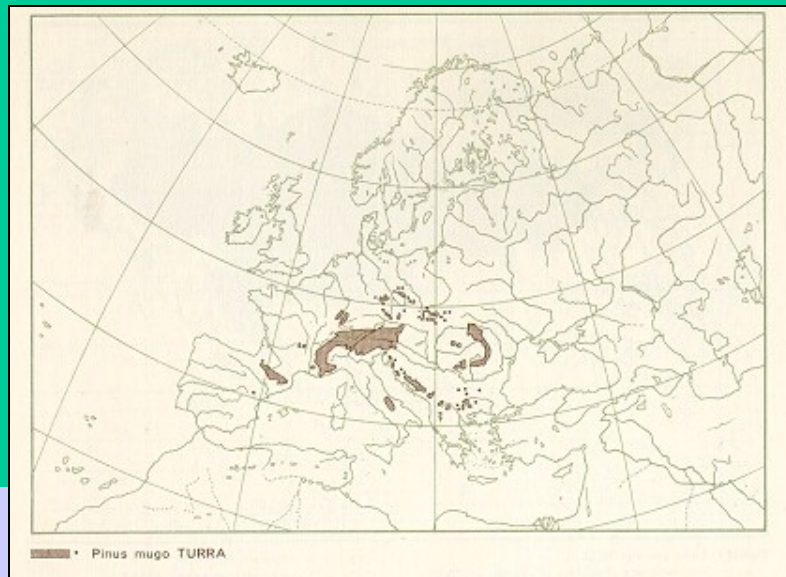
# Vnitřní struktura areálů

- kontinuální (souvislý)
  - zpravidla na okraji disjunkce



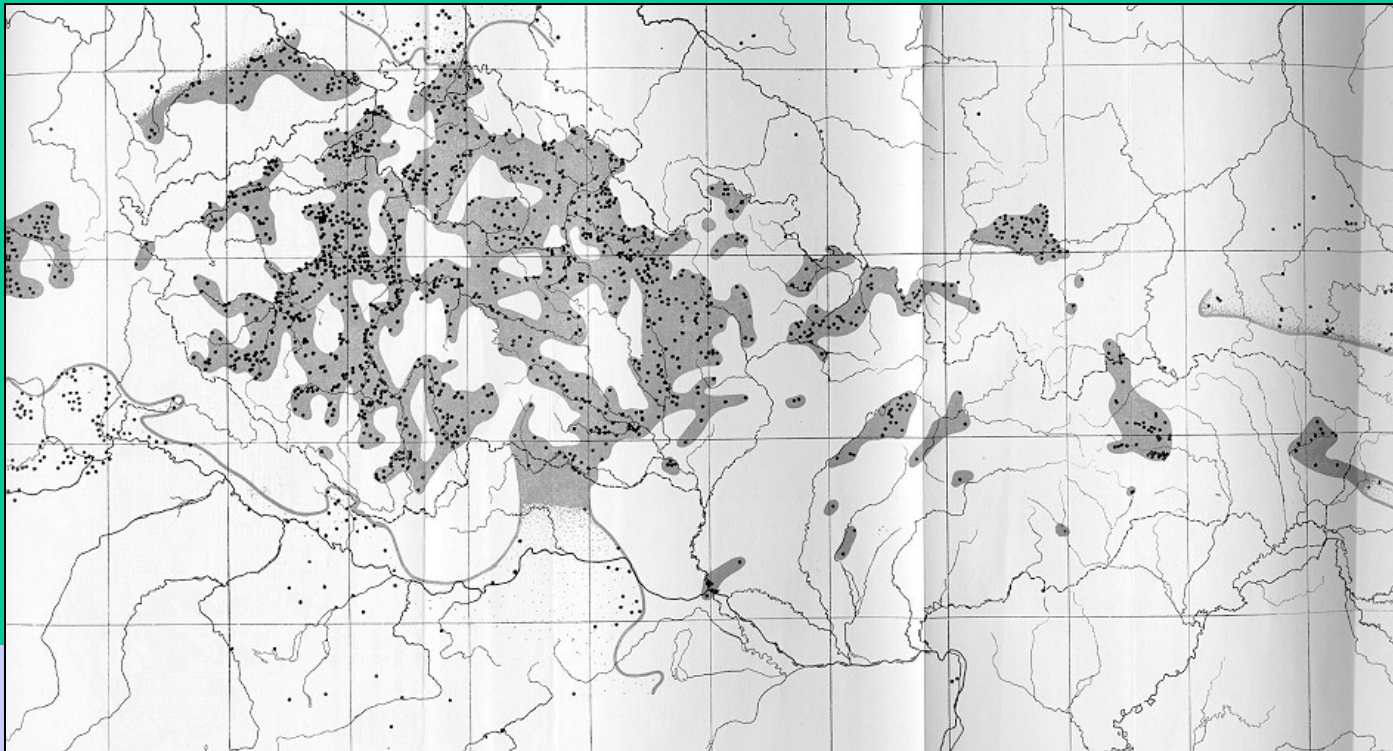
# Diskontinuitní areály

- tvoří je arely
  - disjunktní
    - mezi arely nejsou vhodné podmínky pro existenci taxonu
      - středoevropské oreofyty



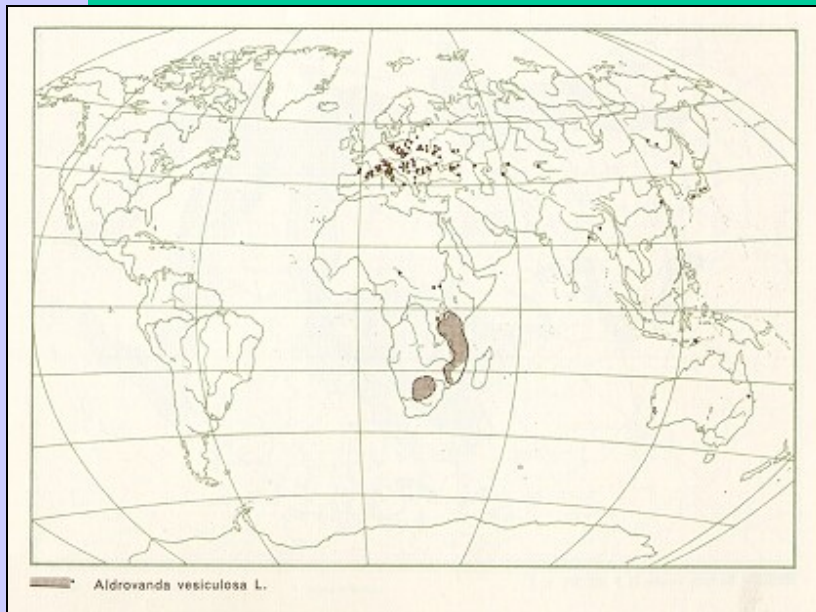
# Diskontinuitní areály

- sejunktní
  - mezi arely jsou vhodné podmínky pro existenci taxonu
    - *Hepatica*



# Disperzní areály

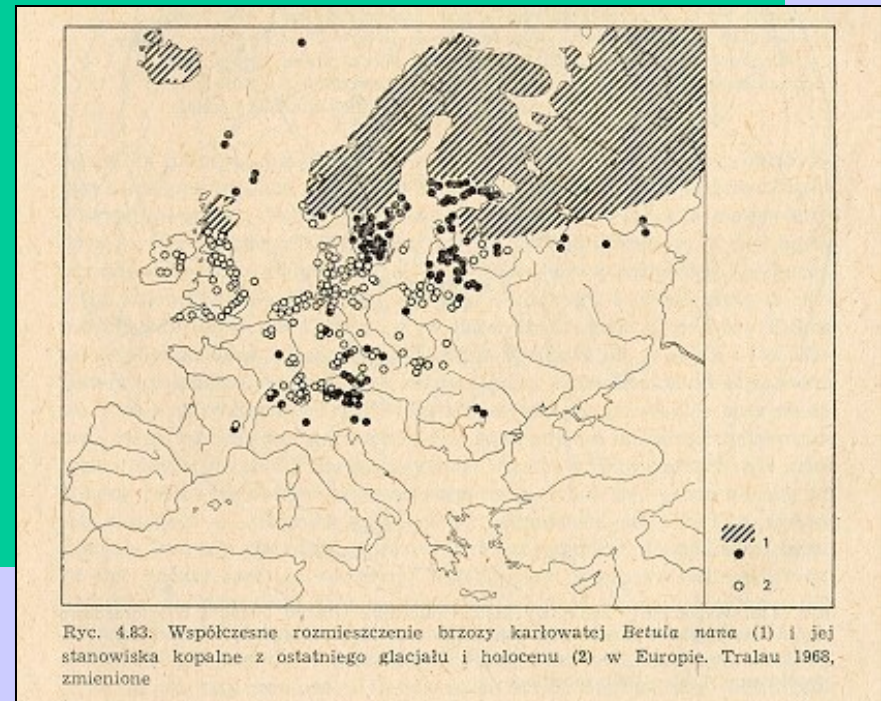
- skládají se z jednotlivých lokalit
  - *Aldrovanda vesiculosa*





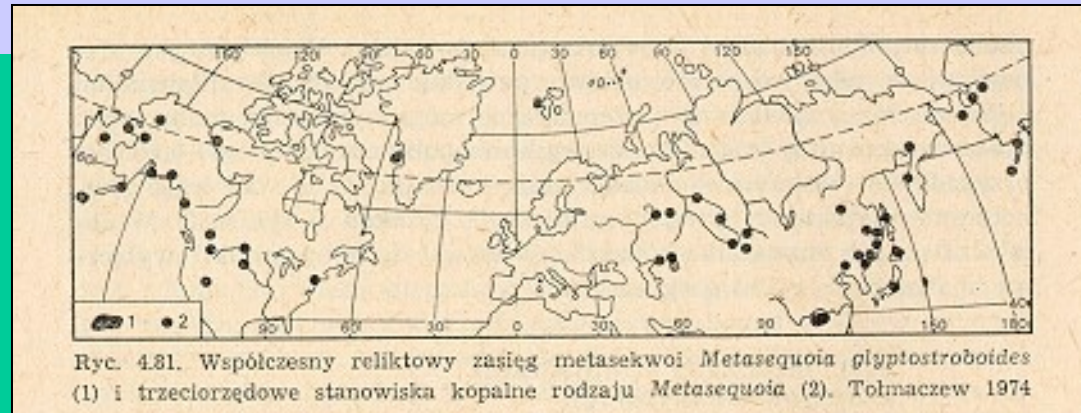
# Vnitřní struktura areálů

- arely reliktní
  - zbytek dříve rozsáhlejšího areálu
- forposty
  - současné, resp. nedávné výsadky

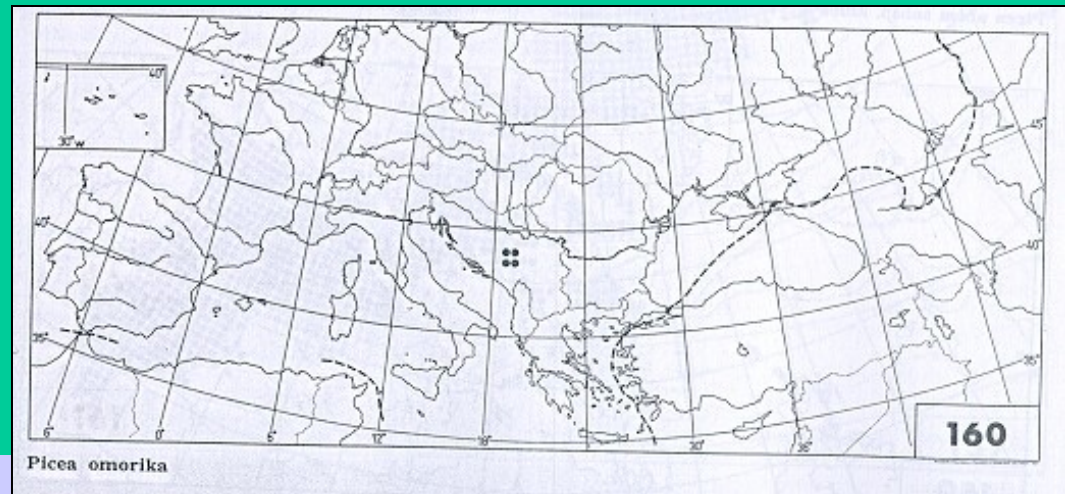


# Reliktní areály

- reliktní areál
  - *Metasequoia*

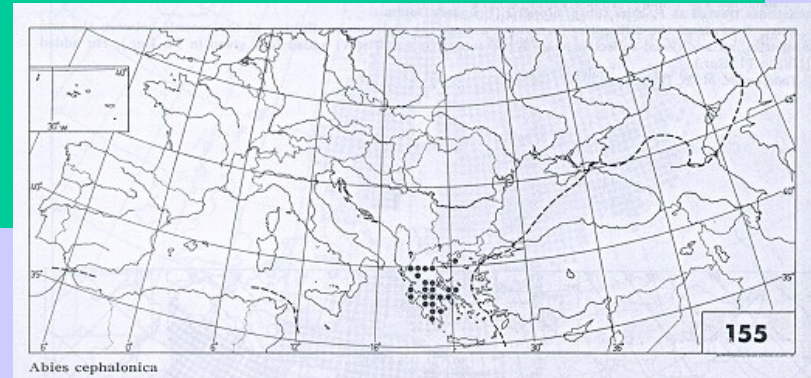
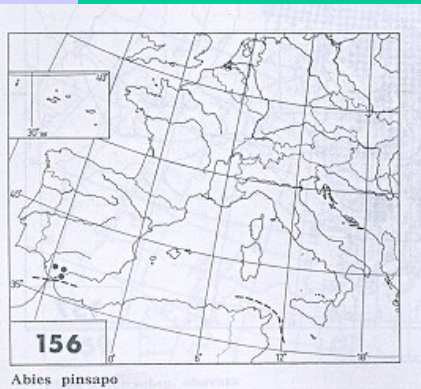
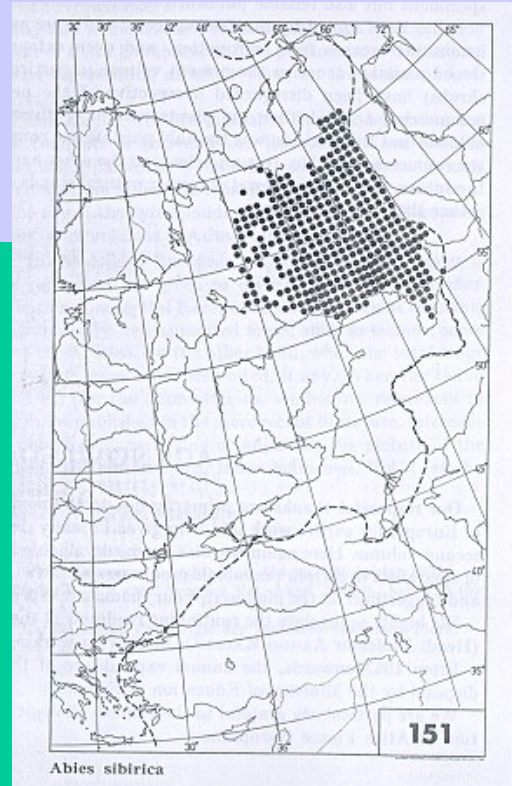
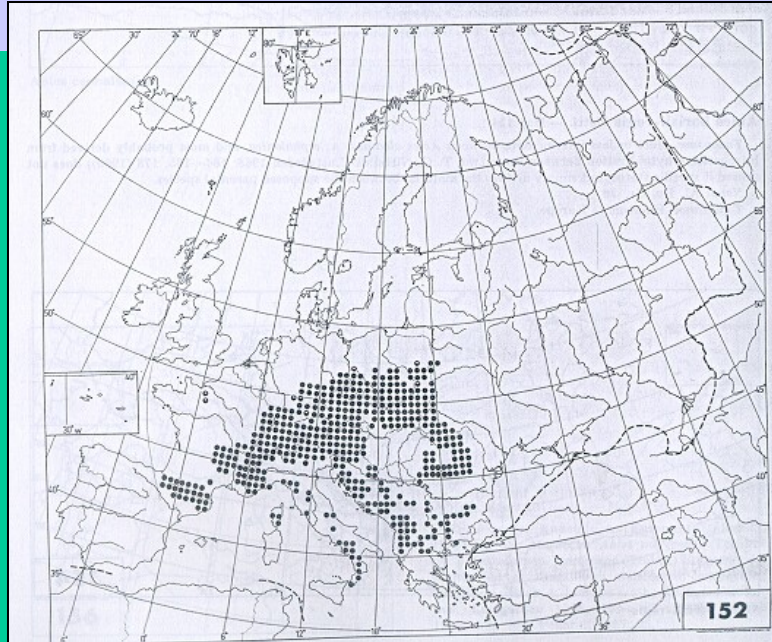


- *Picea omorica*



# Reliktní areály

- *Abies*



# Disjunkce

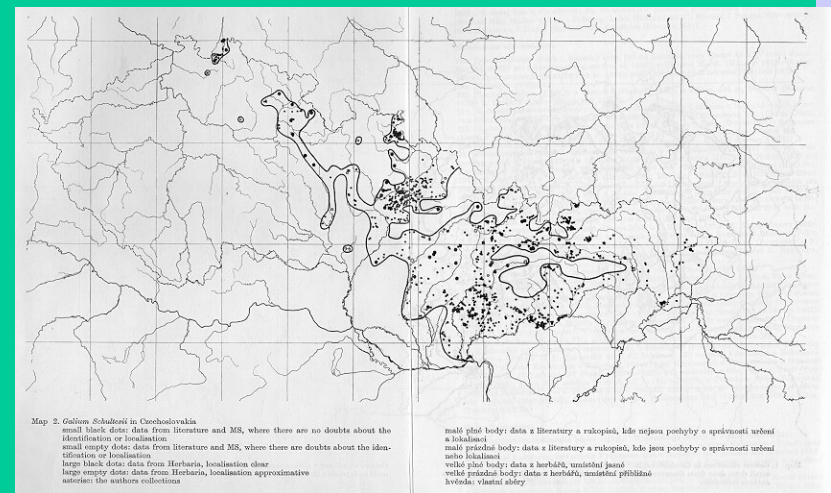
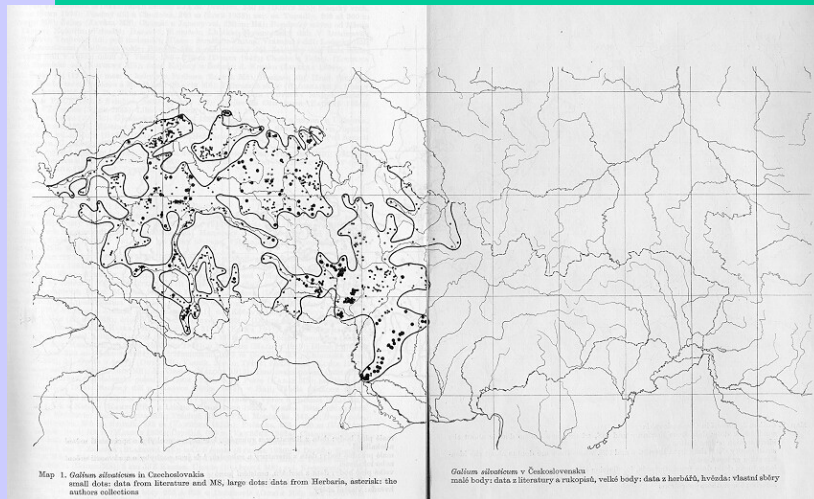
- oddělují arely
  - vlastní
    - rozpad původně souvislého areálu
  - pseudodisjunkce
    - taxon v hiátech nikdy nebyl
  - intermontánní
    - hiát podmíněn pohořím
  - kontinentální
    - hiát existuje na pevnině
  - oceanická
    - hiát existuje díky moři

# Porovnání areálů

- koextenzivní
  - společné asi z 90%
- inkluzivní
  - menší součástí většího
- transgresivní
  - malé překrytí

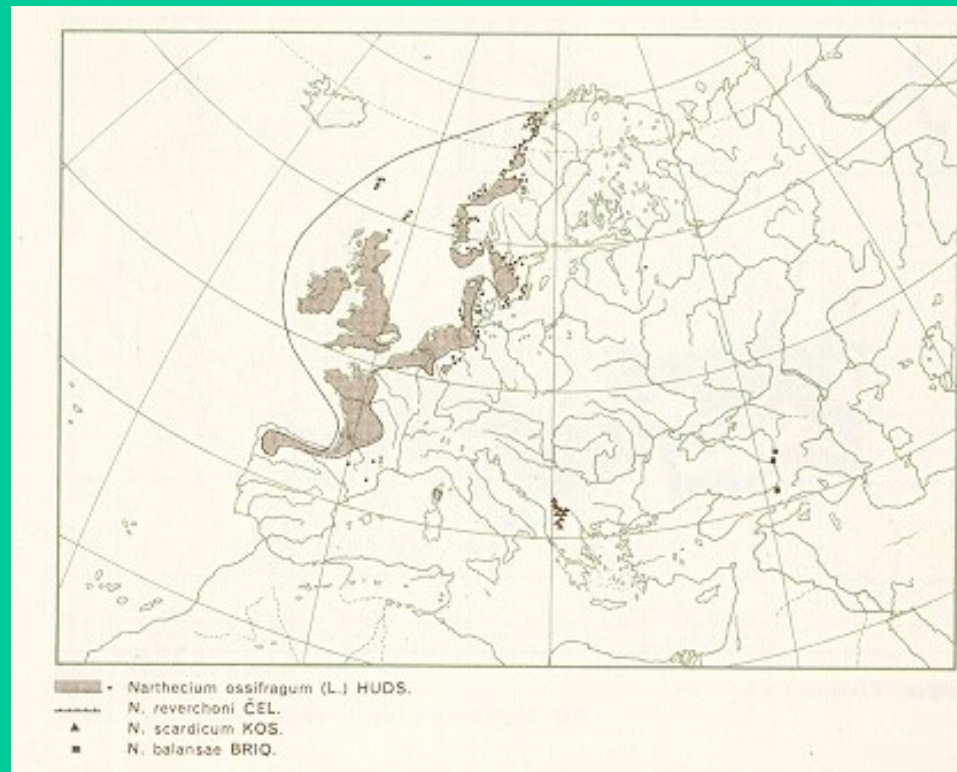
# Porovnání areálů

- vikariantní:
  - vicinální
    - těsně sousedící



# Porovnání areálů

- vikariantní:
  - separované
    - oddělené



# Endemit

- taxon vázaný na určité (přirozeně) omezené území
- subendemit
- - téměř výlučně vázán na určité území, ale omezeně i jinde



# Klasifikace endemitů

## – podle rozsahu areálu

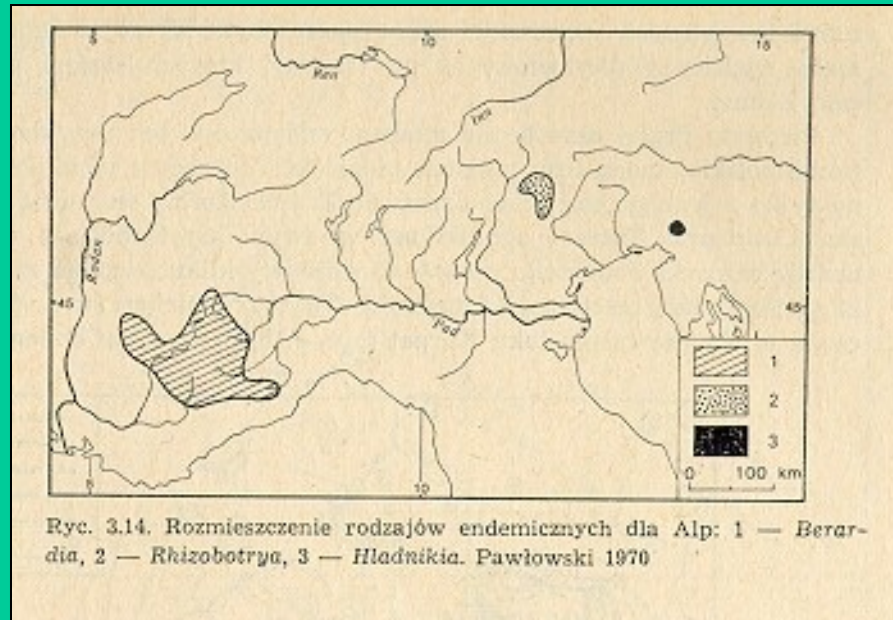
- stenoendemity
  - areál je malý
  - monotopní endemity
- euryendemity
  - mezochorní taxony

## – podle stáří

- paleoendemity
  - starší než ze čtvrtohor
    - často regresivní
- neoendemity
  - čtvrtohorního stáří

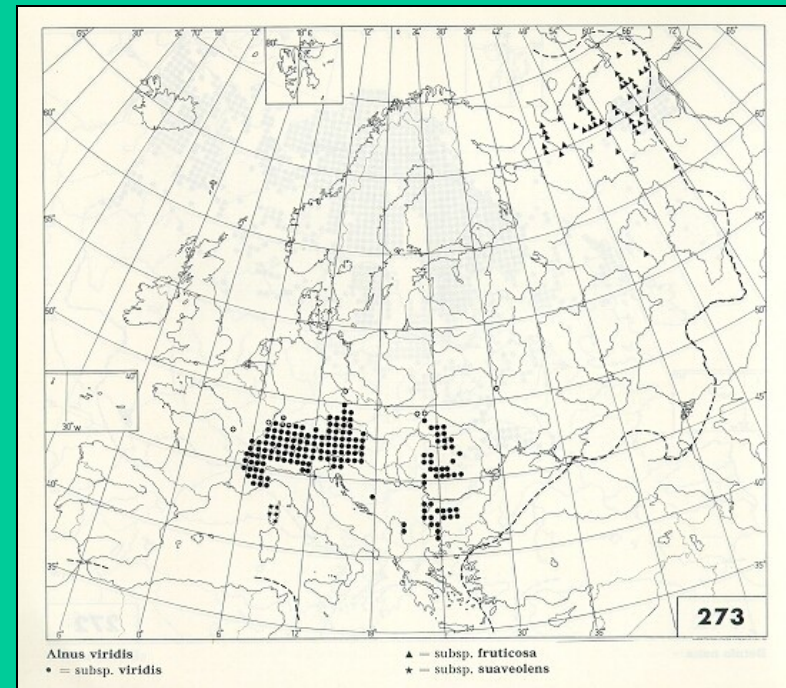
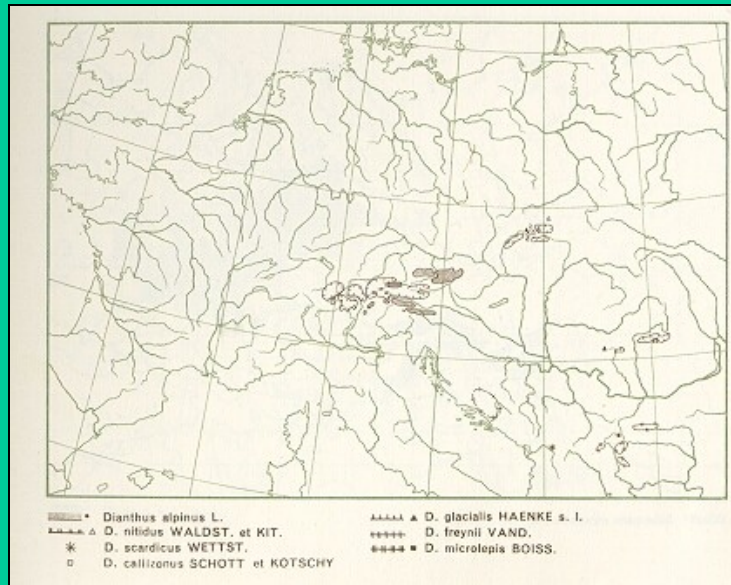
# Evolučně historická klasifikace endemitů Favarger et Contandriopoulos 1961

- paleoendemity
  - staré, tercierní
  - taxonomicky a geograficky izolované
  - diploidi nebo paleopolypoidi



# Evolučně historická klasifikace endemitů Favarger et Contandriopoulos 1961

- schizoendemity
  - staré i mladé
  - taxonomická divergence podmíněná geografickou izolací
  - diploidi nebo polyploidi



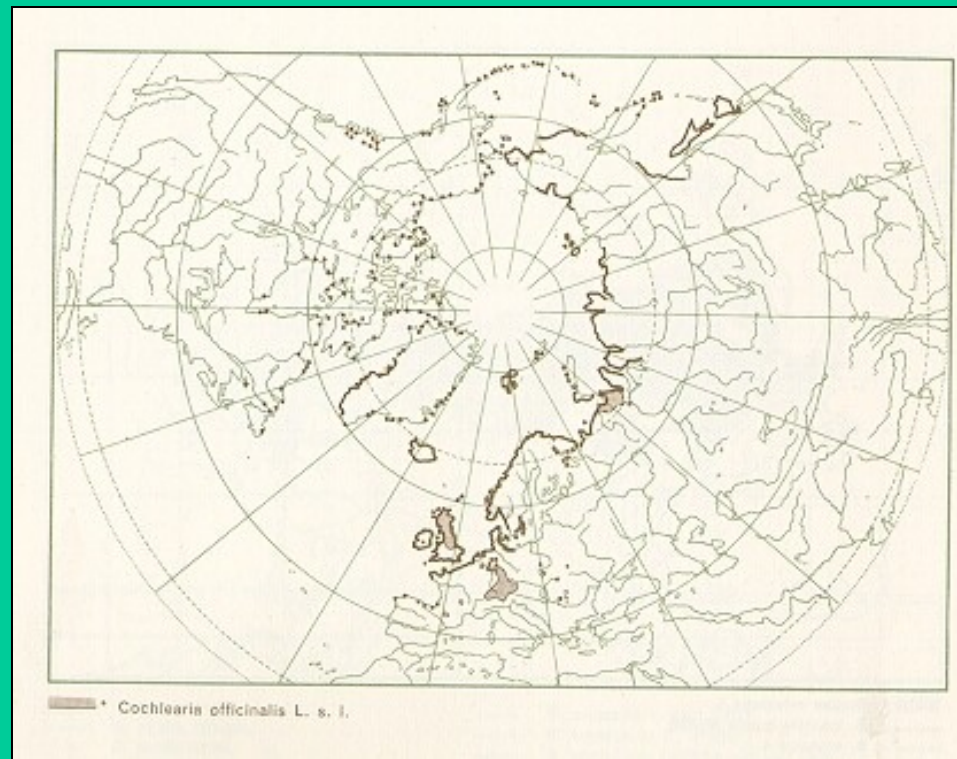
# Evolučně historická klasifikace endemitů Favarger et Contandriopoulos 1961

- patroendemity
  - staré (původní)
  - diploidi



# Evolučně historická klasifikace endemitů Favarger et Contandriopoulos 1961

- apoendemity
  - mladé (odvozené)
  - polyploidi



# Relikt

- taxon, který přežil změny přírodních podmínek v určité části svého přirozeného areálu
  - areál reliktních bývá často diskontinuitní
- reliktnost je dynamická vlastnost, proto je vždy nutné ji vztáhnout k určitému času
- reliktnost relativní
  - reliktní pouze v části areálu
- reliktnost absolutní
  - reliktní celý areál
- lokality reliktních
  - refugia (útočiště)

# Stáří reliktů

- druhohorní
  - *Cycadaceae*
- třetihorní
- glaciální
- postglaciální
- antropogenní
  - kulturní
    - udržel se jako pozůstatek bývalé kultury

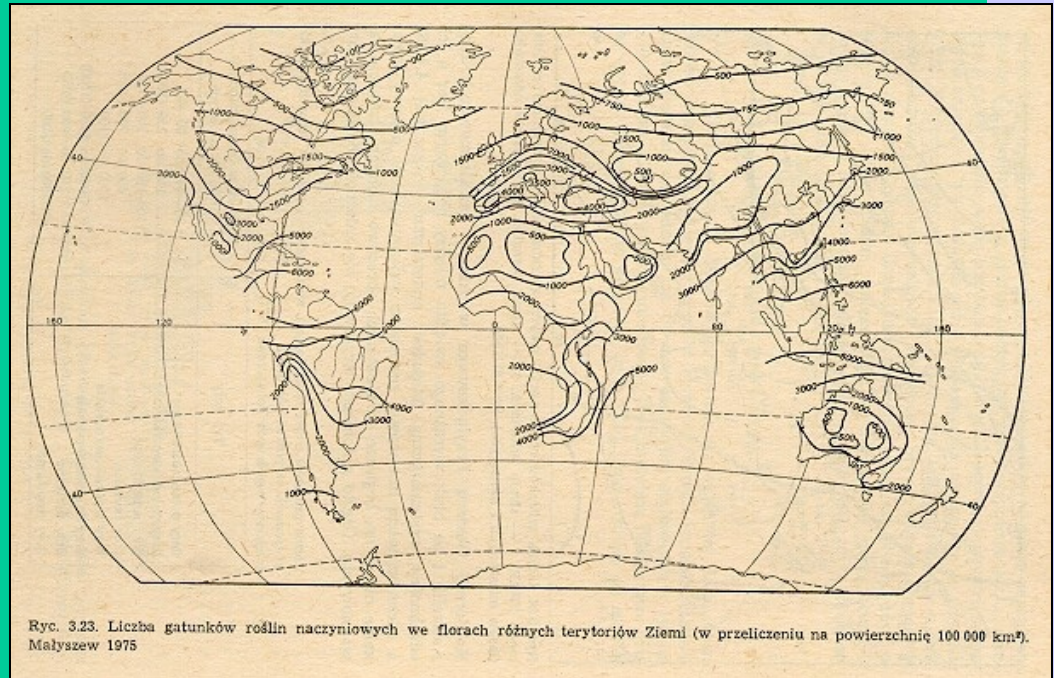
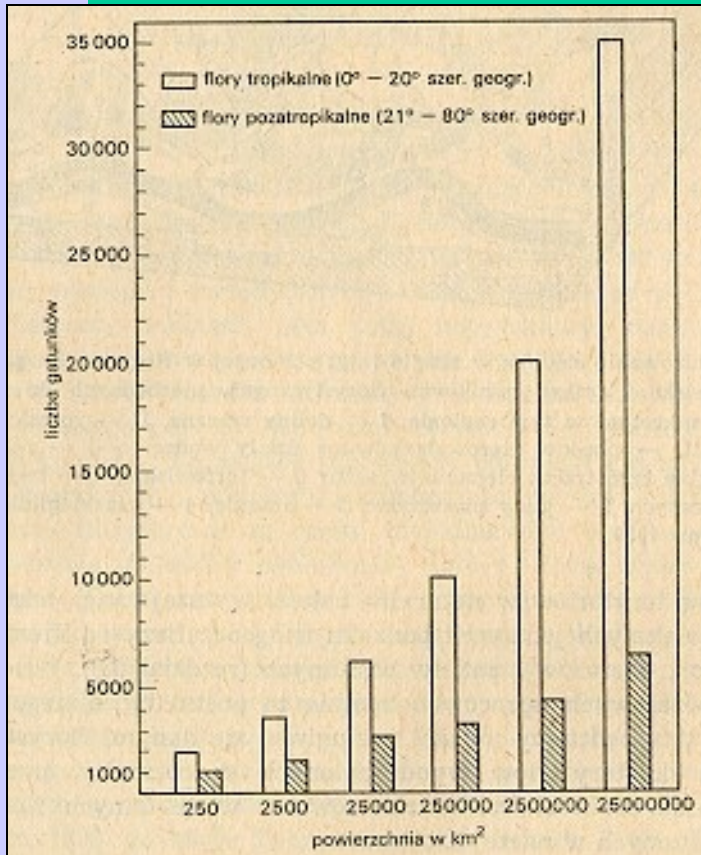
# Flóra

- obtížné definovat území
  - přirozený fyzicko-geograficky omezený celek
    - např. ostrov, horská skupina
  - administrativní celek
    - stát apod.
- taxonomické pojetí
- problém adventivních taxonů
- srovnávání flór je komplikované,
  - různí autoři vnášejí odlišná kritéria



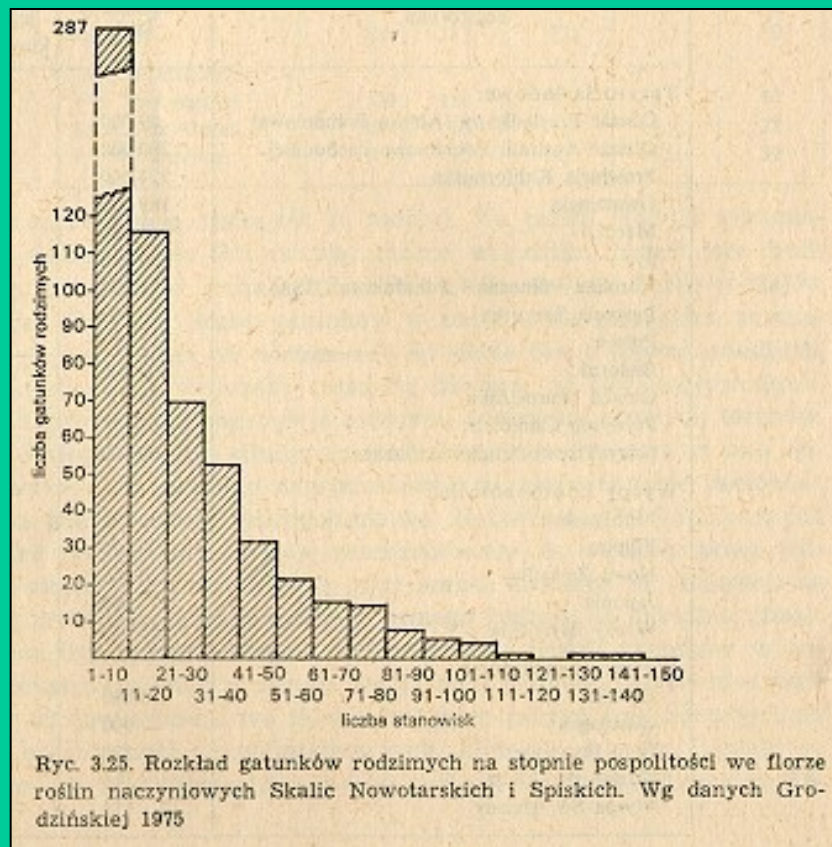
# Flóra

- přepočet na jednotku plochy - rozdíl tropy oproti mírnému pásu



# Flóra

- srovnání druhů v území vzácných s hojnými



# Systematická struktura flór

- zajímavá při posuzování florogeneze
  - zastoupení kapradin
    - vazba na vlhké oceanické prostředí
    - anemochorní skupina
    - podíl stoupá na izolovaných ostrovech

Údíl paprotníků ve florách různých terytoriů Zemi  
(wg Cailleux 1961, zmieniome)

Terytorium	Liczba gatunków roślin naczyniowych w przeliczeniu na 10 000 km <sup>2</sup>	Procentowy udział paprotníků we florze
<b>Terytoria lądowe:</b>		
środkowa Norwegia	900	3,7
Hiszpania	2 000	1,4
Indochiny	2 900	5,2
Kostaryka	4 200	6,0
<b>Wyspy kontynentalne:</b>		
Islandia	290	5,4
Baleary	1 400	1,7
Ziemia Ognista	380	3,8
Nowa Zelandia	600	10,0
<b>Wyspy oceaniczne:</b>		
Galápagos	530	12,0
W. Bożego Narodzenia	270	16,0
Kerguelen	40	25,0
Tristan da Cunha	90	50,0

# Systematická struktura flór

- zajímavá při posuzování florogeneze
  - zastoupení jednoděložných
    - stoupá směrem k pólům
    - D/J - tropy: 8
    - střední Evropa: 4
    - arktida 2-3

# Porovnávací analýza flór

- porovnávací analýza flór
  - využití Jaccardova koeficientu  $K = c/a + b - c$ 
    - $a, b$  = počet taxonů ve flóře  $a, b$ ,
    - $c$  = počet taxonů společných
  - vhodný pro porovnávání blízkých flór
  - u vzdálenějších se blíží nule!
- Szymkiewiczův koeficient  $G = r/p$ 
  - $r$  = počet nekosmopolitních taxonů společných
  - $p$  = počet nekosmopolitních v chudší flóře
  - vhodný pro porovnávání vzdálenějších flór

# Historická geografie-fylogeografie

- jinými metodami nelze vysvětlit florogenezi
  - závislost na fylogenezi
  - závislost na historické geologii a geografii
- metody paleobotanické (viz Rybníček)
  - analýza makrozbytků
  - pylová analýza
  - analýza schránek
  - metoda dendrochronologická
  - radiokarbonová aj.
- metody fyto geografické – retrospektivní
- metody molekulárně-biologické

# Metoda morfologicko-geografická

- analýza vzniku a struktury areálu
  - usuzování taxogeneze
  - směru a stáří migrace.
- nutno brát v potaz morfogenezi
  - hodnocení původnosti znaků morfologických
- srovnání s možným typem šíření
  - souvislost s genezí kontinentů, klimatu apod.

# Metoda cytologická

- srovnání zastoupení různých cytotypů
  - diploidi versus neopolyploidi

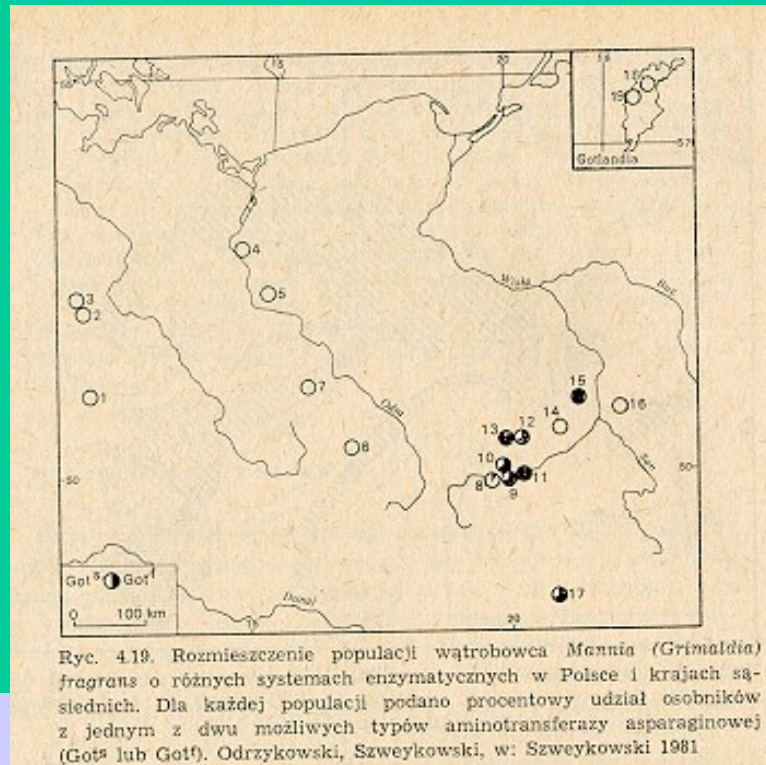
Analiza kariologiczna flory Alp i Grenlandii  
(Favarger 1961)

	Flora piętra śnieżnego w Alpach Retyckich i Lepontyńskich	Flora południowo-za- chodniej Grenlandii
Liczba gatunków	ok. 220	ok. 259
Liczba gatunków zbadanych pod względem kariologicznym	204	238
Elementy najstarszego wieku:	56,9%	38,2%
P — paleopoliploidy	3,9%	2,5%
D — diploidy	53,0%	35,7%
Elementy średniego wieku:	30,9%	48,3%
M — mezopoliploidy	30,9%	48,3%
Elementy najmłodszego wieku:	12,2%	13,5%
N — neopoliploidy	6,8%	9,7%
RC — gatunki zróżnicowane na rasy chromosomowe	5,4%	3,8%



# Studium izoenzymů

- populace z různých částí areálu mají jiné izoenzymy
  - *Abies alba* ve střední Evropě
  - *Mannia fragrans*



Ryc. 4.19. Rozmieszczenie populacji wątrobowca Mannia (*Grimaldia*) *fragrans* o różnych systemach enzymatycznych w Polsce i krajach sąsiednich. Dla każdej populacji podano procentowy udział osobników z jednym z dwóch możliwych typów aminotransferazy asparaginowej (Got<sup>3</sup> lub Got<sup>4</sup>). Odrzykowski, Szwejkowski, w: Szwejkowski 1981

# Fylogeografie

- geografický pattern u genů
  - *Senecio vulgaris*

# Studium parazitů a fytofágů

- rzi
- houby
- parazitické rostliny
  - *Viscum album*
- fytofágové
  - *Sarothamnus*
    - *Anthaxia funerula*
  - *Spiraea media*
    - *Neptis rivularis*

# Historie flóry a vegetace

- Wegenerova teorie kontinentálního driftu
- **změny klimatu**
- křída
  - tropický pás zasahoval dál
    - na severní polokouli o 10-15° severněji
    - na jižní o 10° jižněji
  - polární byl menší
    - o 20-30° severněji,
    - o 10° jižněji.
  - nic nebylo zaledněno
- terciér ochlazování
  - střídání teplejších a chladnějších period.
  - vrásnění - horské bariéry
    - vznik kontinentálních území s aridním klimatem.

# Expanze krytosemenných

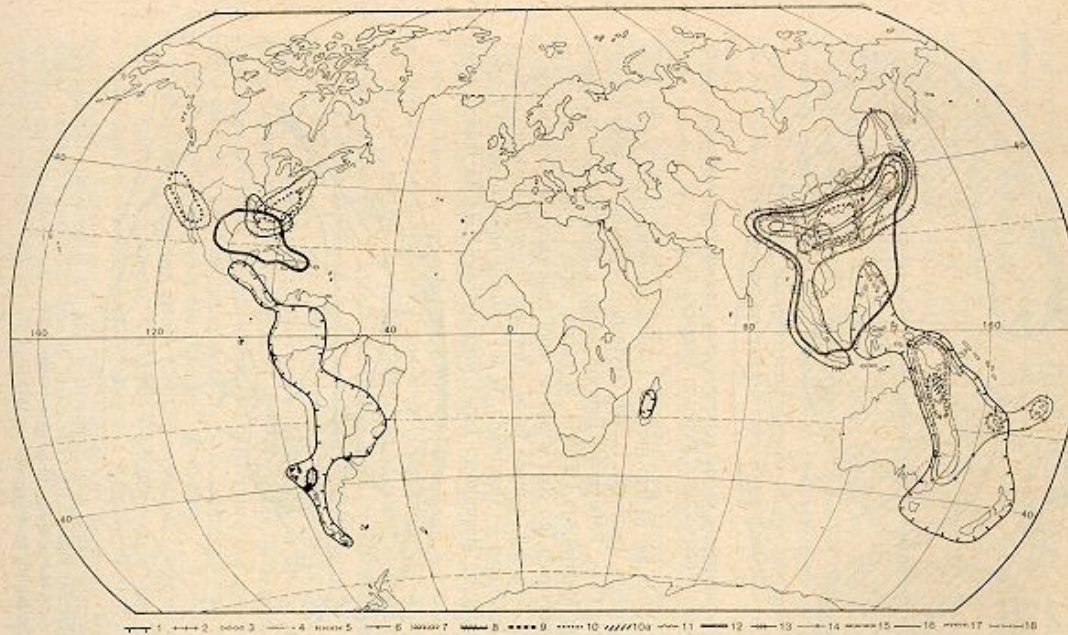
- s jistotou spodní křída (120-125 mil.)
  - v té době poměrně malá diferenciace
- zásadní zlom na přelomu spodní a svrchní křídý (110-100 mil.)
  - intenzivní radiace
- nevyjasněné příčiny:
  - plastičnost morfogeneze
  - koevoluce s opylovači a rozšiřovateli
  - důvody paleogeografické a paleoklimatické
    - transgrese
    - rozšíření teplých oblastí

# Expanze krytosemenných

- vznik zřejmě v tropech
  - asi 1/2 čeledí má zastoupení jen v tropech
  - asi 1/3 v tropech i mírných pásech
- morfologicky nejprimitivnější čeledi
  - většina se vyskytuje pouze v tropech

# Expanze krytosemenných

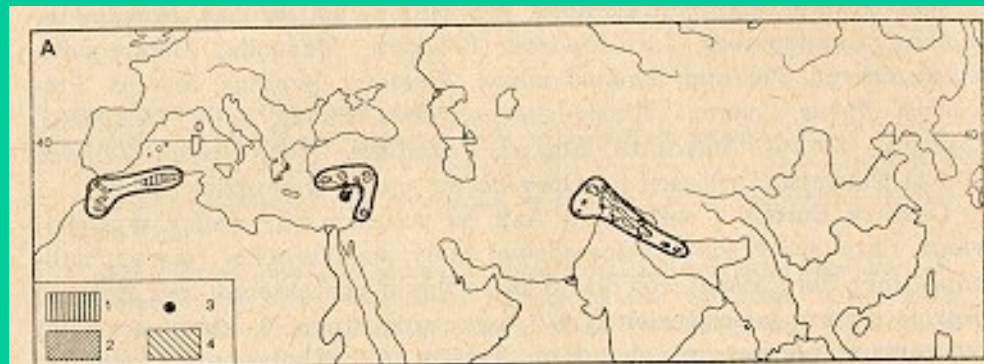
- vznik krytosemenných
  - zřejmě jihovýchodní Asie
  - přilehlé ostrovy
  - severozápadní Austrálie



Ryc. 435. Uproszczona mapa rozmieszczenia pierwotnych rodzin drzewiastych dwuliściennych: 1 — Winteraceae, 2 — Degeneriaceae, 3 — Himantandraceae, 4 — Eupomatiaceae, 5 — Austroballeyaceae, 6 — Trimeniaceae, 7 — Amborellaceae, 8 — Gomortegaceae, 9 — Lactoridaceae, 10 — Calycanthaceae, 10a — Idiospermaceae, 11 — Saururaceae, 12 — Illiciaceae, 13 — Schisanthraceae, 14 — Trochodendraceae, 15 — Tetracentraceae, 16 — Eupteleaceae, 17 — Cercidiphyllaceae, 18 — Eucommiaceae. Schuster, w: Beck 1976, zmienione

# Terciér

- formování arktotercierní flóry v mírném pásu
  - opadavé listnaté lesy
    - paleocén severní Evropy, Sibiře, Severní Ameriky
- subtropy
  - pruh tvrdolistých (vavřímolistých) dřevin
    - Eurasie tethydotercierní (*Cedrus*, *Nerium*),
    - Amerika madreanskotercierní



- jižní polokoule málo známá
  - větší rozdíly vlivem starší izolace pevnin



# Stáří taxonů

- některé taxony velmi staré
  - *Gingko* 140 000 000 let
  - *Osmunda regalis* 40 000 000 let
  - *Carpinus betulus* 15 000 000 let
- některé velmi mladé
  - *Taraxacum* sect. *Ruderalia* 10 000 let
  - *Oenothera* 200 let
  - *Rubus* stále vznikají

# Centra vzniku taxonů

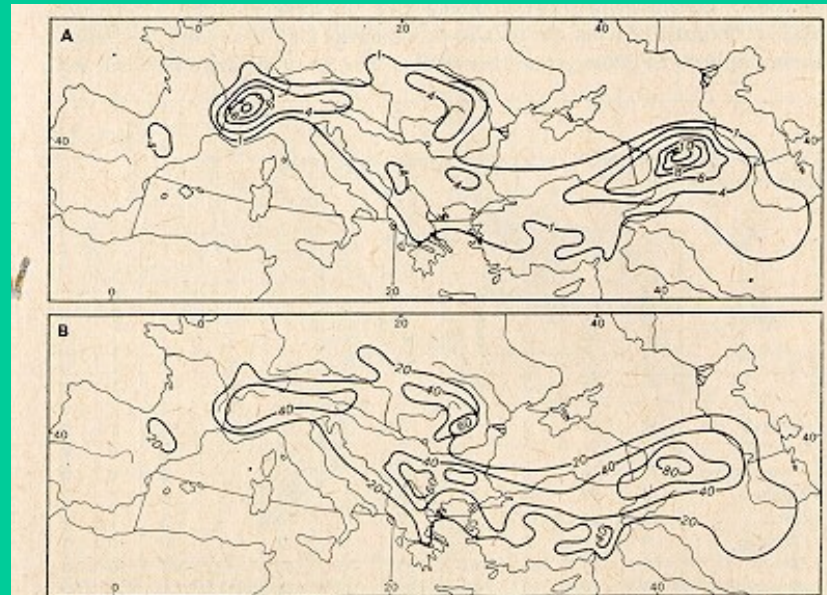
- izoflóry
  - spojuje místa se stejným počtem taxonů



Ryc. 4.66. Rozmieszczenie gatunków rodzaju zerwa *Phyteuma*, z wybitnym centrum różnorodności i prawdopodobną kolebką w Alpach. 1 — *Ph. spicatum*, 2 — *Ph. orbiculare*, 3 — pozostałe gatunki. Scharfetter 1953

# Centra vzniku taxonů

- izochary
  - spojuje místa se stejným počtem znaků
  - nemusí se rovnat
  - izochary lépe vyjadřují primární centrum



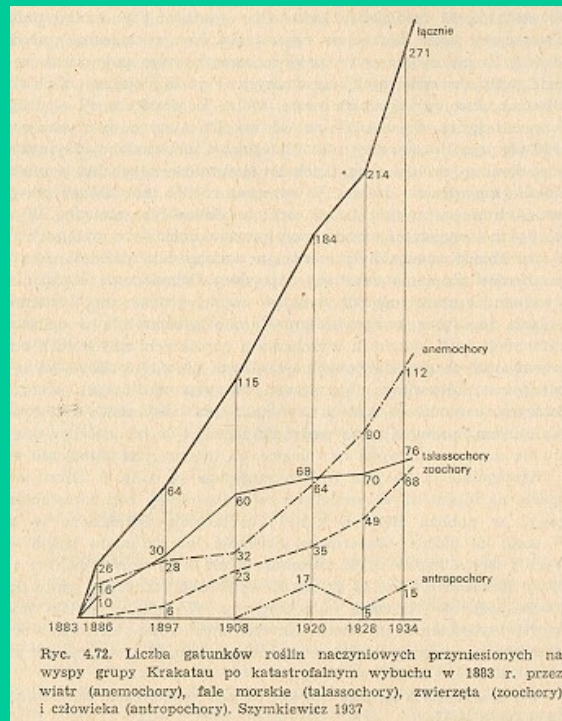
Ryc. 4.64. Zróżnicowanie systematyczne (A) i morfologiczne (B) przywrotników *Alchemilla* z podsekcji *Calycanthum*. Linie na rycinie A (izoflory) podają liczby gatunków, linie na rycinie B (izochary) oznaczają spotykany w obrębie każdej z nich procent ogólnej liczby cech morfologicznych całej podsekcji. Rycina A sugeruje istnienie dwu ośrodków różnorodności, w Alpach i na Kaukazie; rycina B wskazuje na powstanie podsekcji *Calycanthum* w ośrodku kaukaskim i późniejszą migrację ku zachodowi. Rothmaler 1955

# Dynamika areálů

- bariéry
  - absolutní
    - diaspory se nemohou dostat
  - relativní
    - diaspory se nemohou vyvinout
- typy bariér
  - geomorfologické
  - klimatické
  - edafické
  - biotické
- mosty
  - pevninské
  - vodní
  - horské

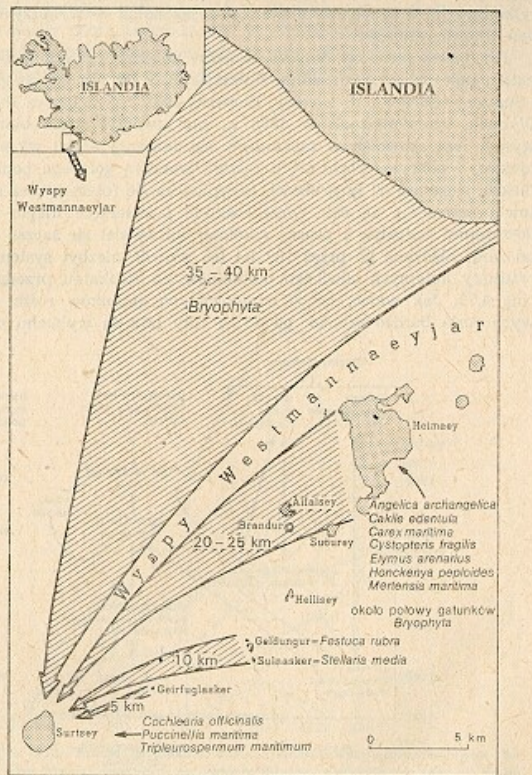
# Současné změny areálů

- primární sukcese
- nově vzniklý ostrov Krakatau
  - zpočátku pouze abiotické faktory

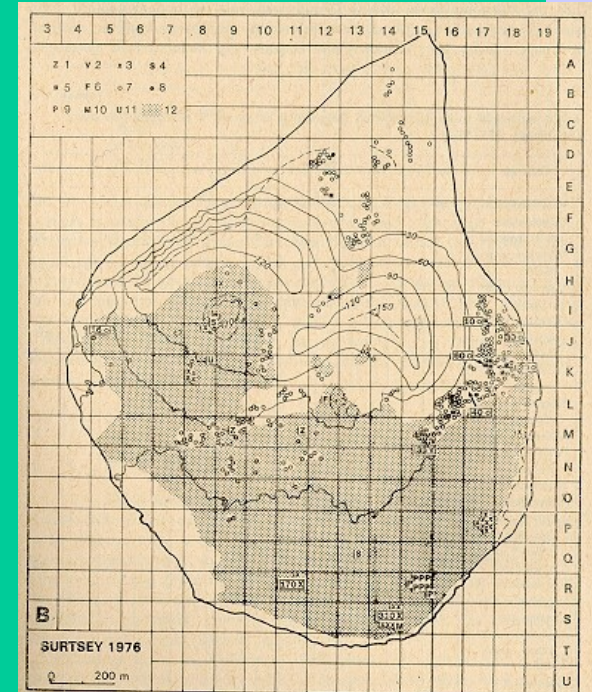
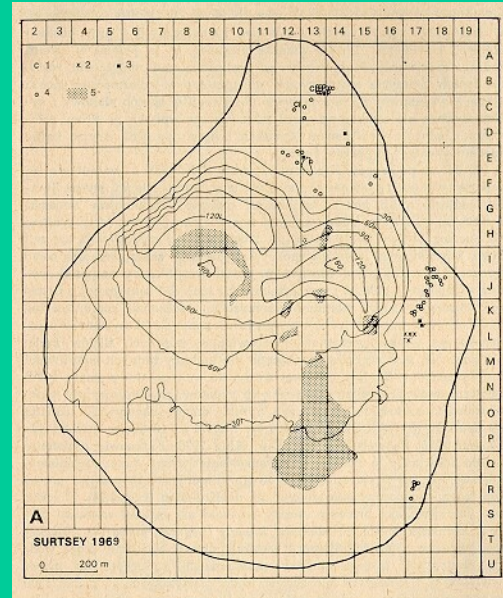


# Současné změny areálů

- nově vzniklý ostrov Surtsey



Ryc. 4.74. Drogi imigraceji rošlin řadových na wyspě Surtsey. Fridriks-son 1975



Ryc. 4.75. Zasielanie wyspy Surtsey przez rošliny řadové. A: 1 - *Carex edentula*, 2 - *Cochlearia officinalis*, 3 - *Elymus arenarius*, 4 - *Honckenya peploides*, 5 - *Bryophyta*. B: 1 - *Carex maritima*, 2 - *Cerastium fontanum*, 3 - *Cochlearia officinalis*, 4 - *Cystopteris fragilis*, 5 - *Elymus arenarius*, 6 - *Festuca rubra*, 7 - *Honckenya peploides*, 8 - *Mertensia maritima*, 9 - *Puccinellia retroflexa*, 10 - *Tripleurospermum maritimum*, 11 - gatunki nieoznaczone, 12 - *Bryophyta*. Fridriks-son, w: *Surtsey Research Progress Report 1972, 1978*

# Současné změny areálů

- území s existujícím rostlinným krytem složité
  - mnohá společenstva jsou velmi stálá
  - velmi odolná vůči invazi
    - Palmgren 1922, 1925: Alandy -
      - stěhují se celá společenstva
- neplatí všude
  - stabilita severských společenstev je větší
  - značnou roli má antropický vliv

# Elementy

- **geoelementy**
  - pocházejí z jednoho centra (vzniku)
    - stejný v celém areálu
  - příklady:
    - evropský
    - eurasijský
    - mediteránní
    - alpidský
- **migroelementy**
  - pocházejí ze stejného migračního směru
    - v různých částech areálu různý
- **chronoelementy**
  - pocházejí ze stejné časové vrstvy