

# Vegetace a biotopy Evropy

## 8. Step a lesostep

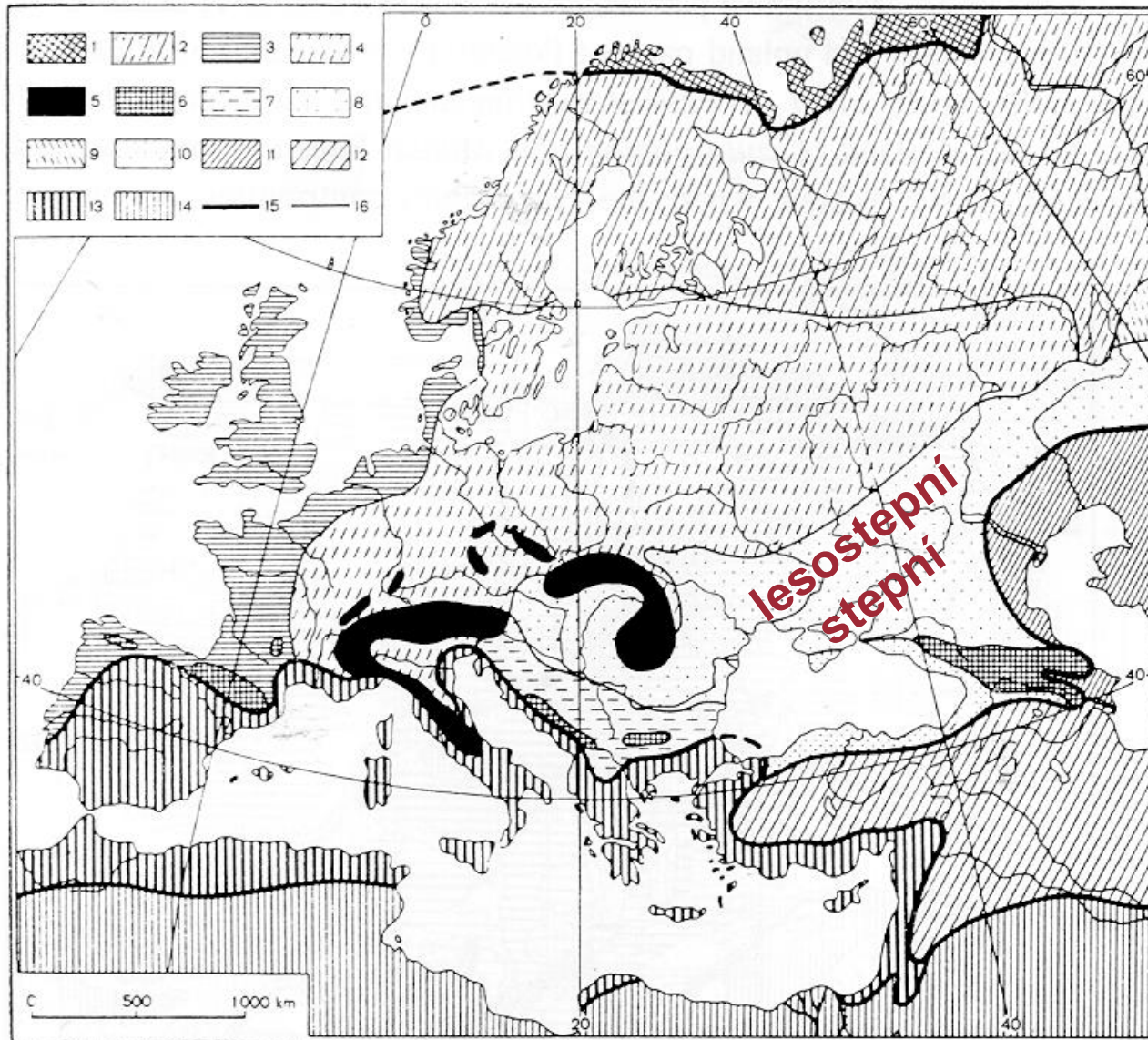
Verze 25. 9. 2020

Přednáší: Milan Chytrý  
Ústav botaniky a zoologie  
Přírodovědecká fakulta  
Masarykovy univerzity, Brno



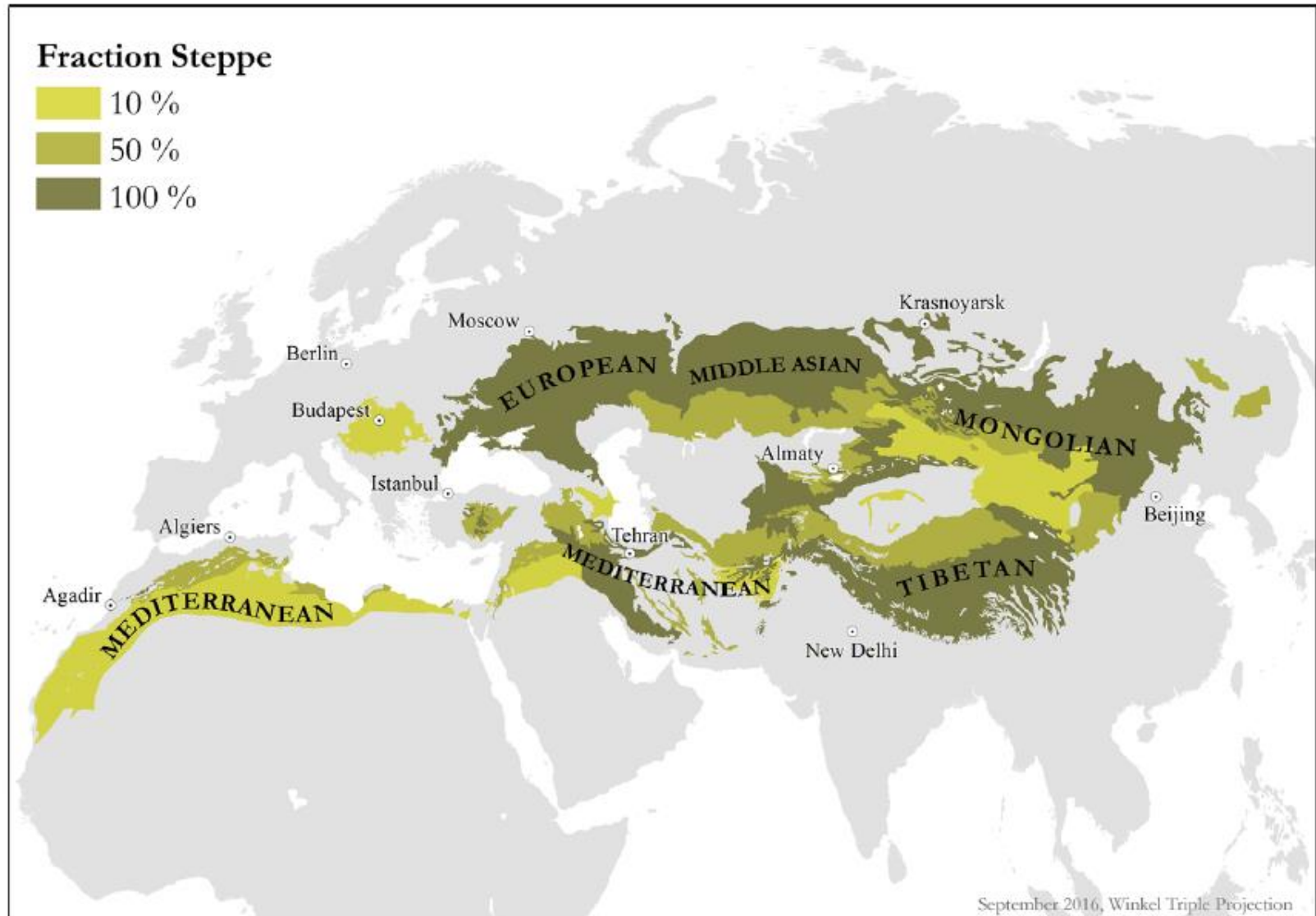
# Step a lesostep

## Vegetačně geografické oblasti Evropy



# Step a lesostep

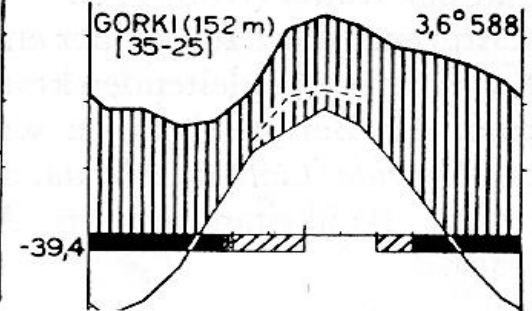
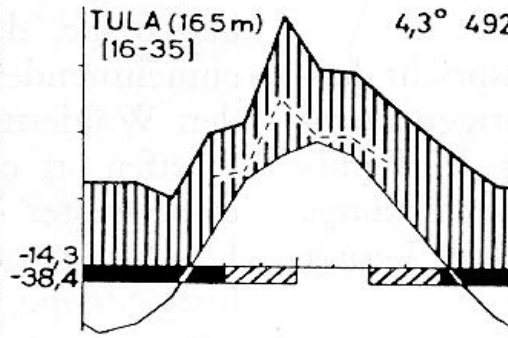
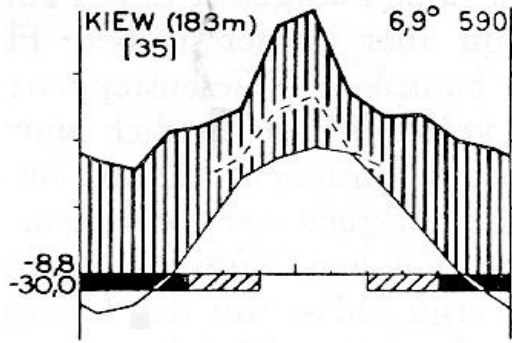
## Rozsah stepního biomu v Eurasii



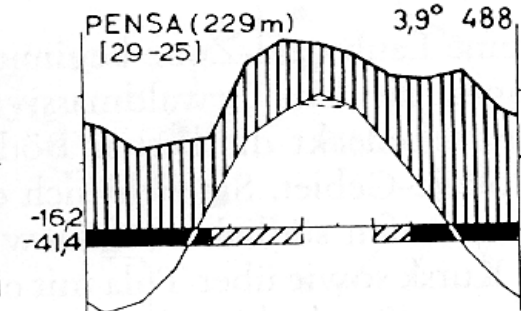
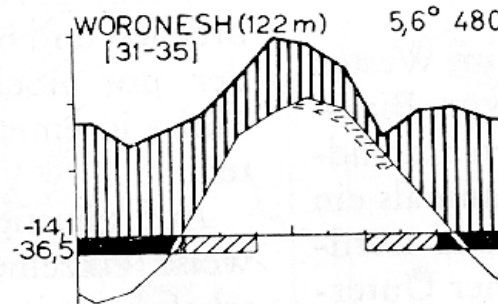
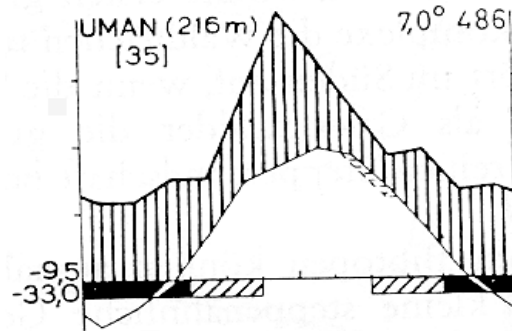
# Klima

## Klimadiagramy lesní a lesostepní zóny

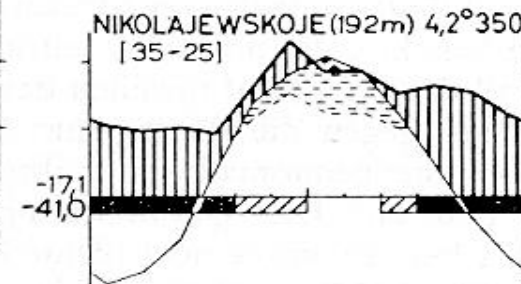
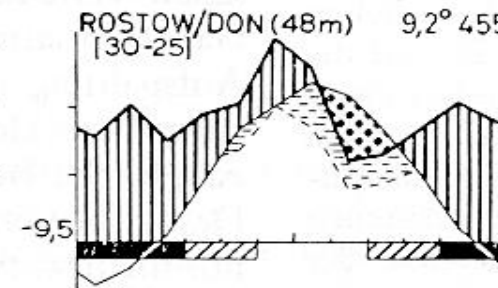
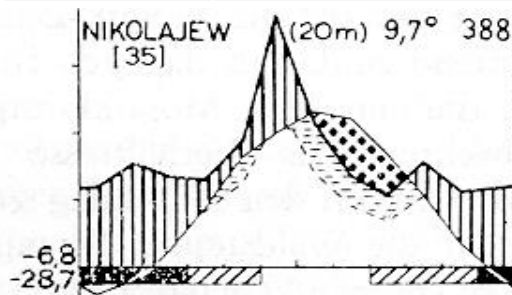
Jih  
lesní  
zóny



Leso-  
stepní  
zóna



Stepní  
zóna



# Ekologické faktory udržující stepní vegetaci

- **Hlavní:** sucho
- **Vedlejší**
  - silné zimní mrazy v kombinaci s mělkou sněhovou pokrývkou (< 20 cm)
  - pastva herbivorů (sajga, kulan, kůň, stepní svišť)
  - občasné požáry
  - těžké půdy – na jihu stepní zóny jsou jemnozrnnější spraše



# Půdy stepní a lesostepní oblasti

## černozemě

- zonální půdy
- vznikají na hlubokých, vápnatých spraších
- dva horizonty: A a C
- omezená mineralizace kvůli přerušení aktivity půdních dekompozitorů v suchém létě a chladné zimě
- vysoký obsah humusu
- humusový horizont na severu kolem 170 cm, na jihu kolem 50 cm

## kaštanové půdy

- zonální typ na jih od černozemí
- vznikají na těžkých spraších v aridním klimatu

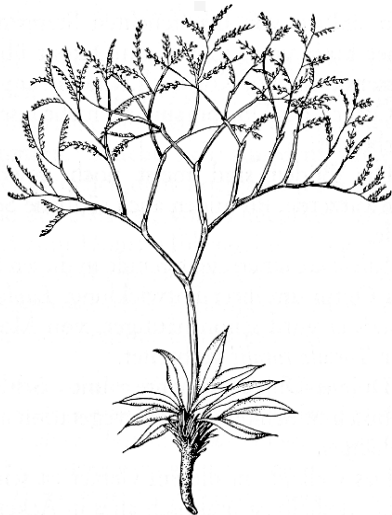


# Půdy stepní a lesostepní oblasti

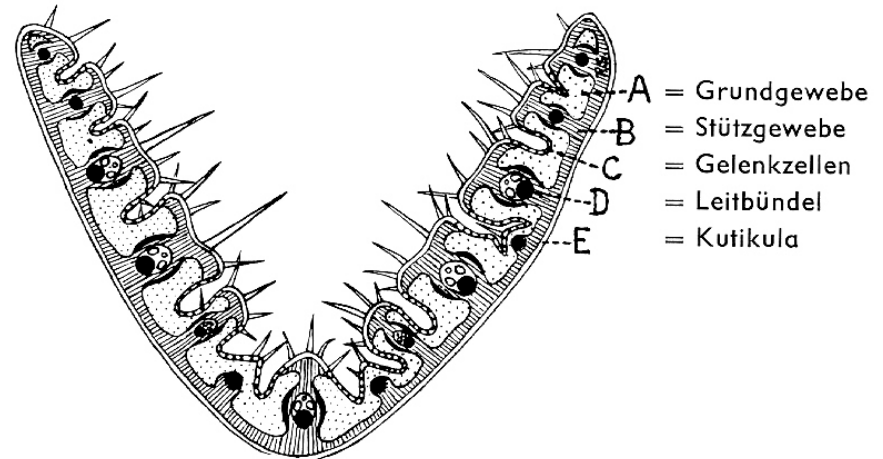
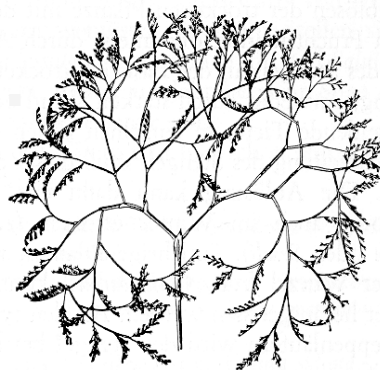


# Životní a růstové formy stepních rostlin

- **trávy:** *Stipa*, *Festuca*, *Helictotrichon*, *Agropyron*, *Elymus*, *Poa*, *Koeleria*, *Phleum*
- **vytrvalé byliny:** *Artemisia*, *Asperula*, *Aster*, *Centaurea*, *Dracocephalum*, *Echium*, *Eryngium*, *Onosma*, *Salvia*, *Seseli*, *Trinia*  
*Adonis vernalis*, *Echinops ritro*, *Filipendula vulgaris*, *Phlomis tuberosa*,  
*Scorzonera austriaca*, *Trifolium montanum*, *Verbascum phoeniceum*
- **jarní efemeroidní geofyty:** *Bellevalia*, *Bulbocodium*, *Crocus*, *Eremurus*,  
*Hyacinthella*, *Ornithogalum*, *Tulipa*
- **efemerní terofyty:** *Arenaria*, *Bromus*, *Ceratocephala*, *Erophila*, *Holosteum*,  
*Valerianella*



„Stepní běžci“ (Alechin 1950)



Průřez listem *Stipa capillata*  
(Braun-Blanquet 1961)



# Step v Evropě během posledního glaciálního maxima



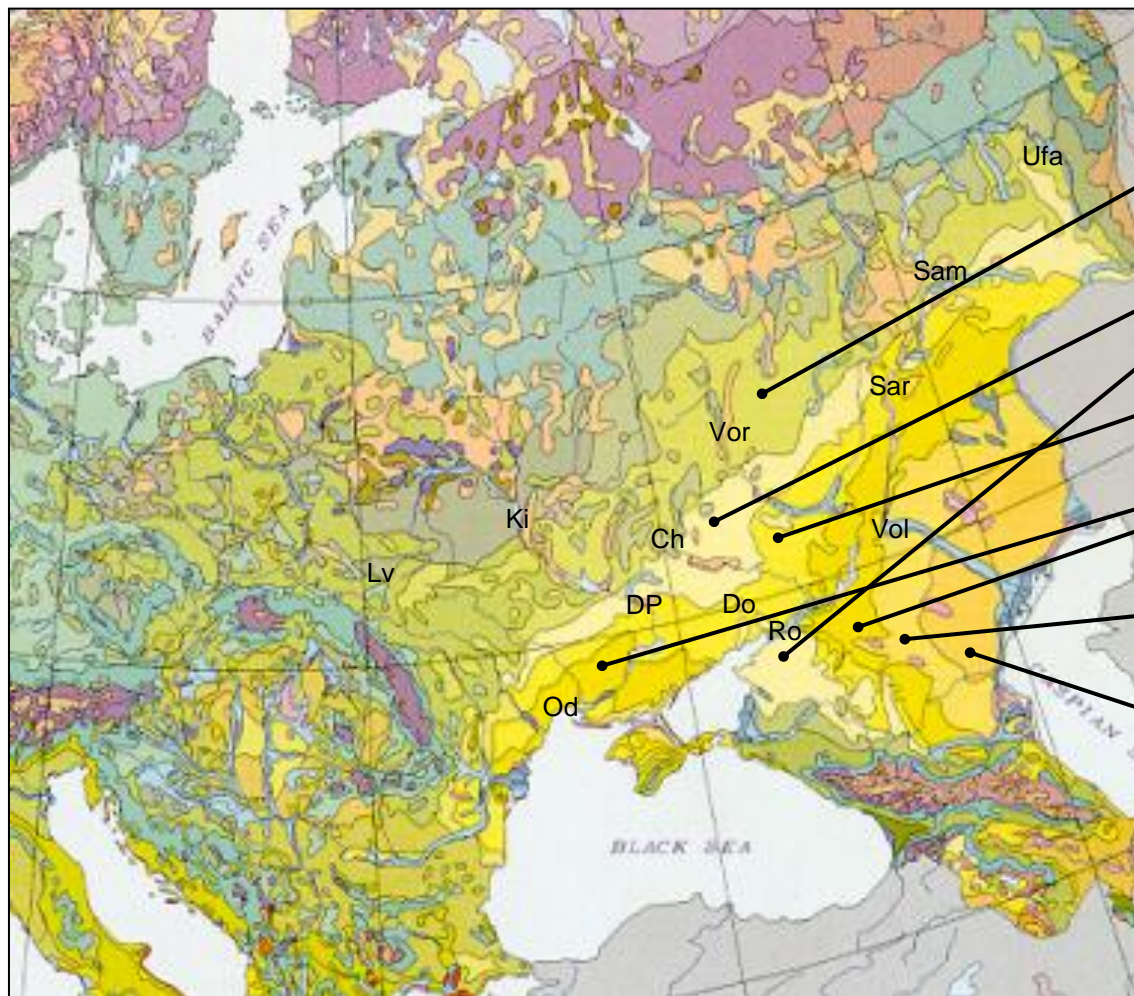
# Step v Evropě během posledního glaciálního maxima

## Moderní analogie: stepi v kotlinách jihosibiřských pohoří



Kurajská step, Altaj, Rusko

# Zonace stepní vegetace



**lesostep: stepní  
louky, luční stepi,  
doubravy**

**druhově bohaté  
travinobylinné stepi**

**travinobylinné stepi**

**druhově chudé  
kavylkové stepi**

**polopouštní  
pelyňkové stepi**

**polopouště**

# Zonace stepní vegetace

## Lesostep

**Stepní louky a luční stepi v zóně lesostepi (*Brachypodietalia pinnati*)**

**Traviny:** *Stipa tirsia*, *S. pennata*, *S. capillata*, *Carex humilis*, *Festuca rupicola*, *F. valesiaca*, *Helictotrichon desertorum*, *Poa angustifolia*, *Brachypodium pinnatum*

**Dvouděložné:** *Anemone sylvestris*, *Echium maculatum*, *Filipendula vulgaris*, *Galium verum*, *Salvia pratensis*, *Trifolium montanum*



# Zonace stepní vegetace

## Lesostep

**Stepní louky a luční stepi v zóně lesostepi (*Brachypodietalia pinnati*)**

**Traviny:** *Stipa tirsia*, *S. pennata*, *S. capillata*, *Carex humilis*, *Festuca rupicola*, *F. valesiaca*, *Helictotrichon desertorum*, *Poa angustifolia*, *Brachypodium pinnatum*

**Dvouděložné:** *Anemone sylvestris*, *Echium maculatum*, *Filipendula vulgaris*, *Galium verum*, *Salvia pratensis*, *Trifolium montanum*

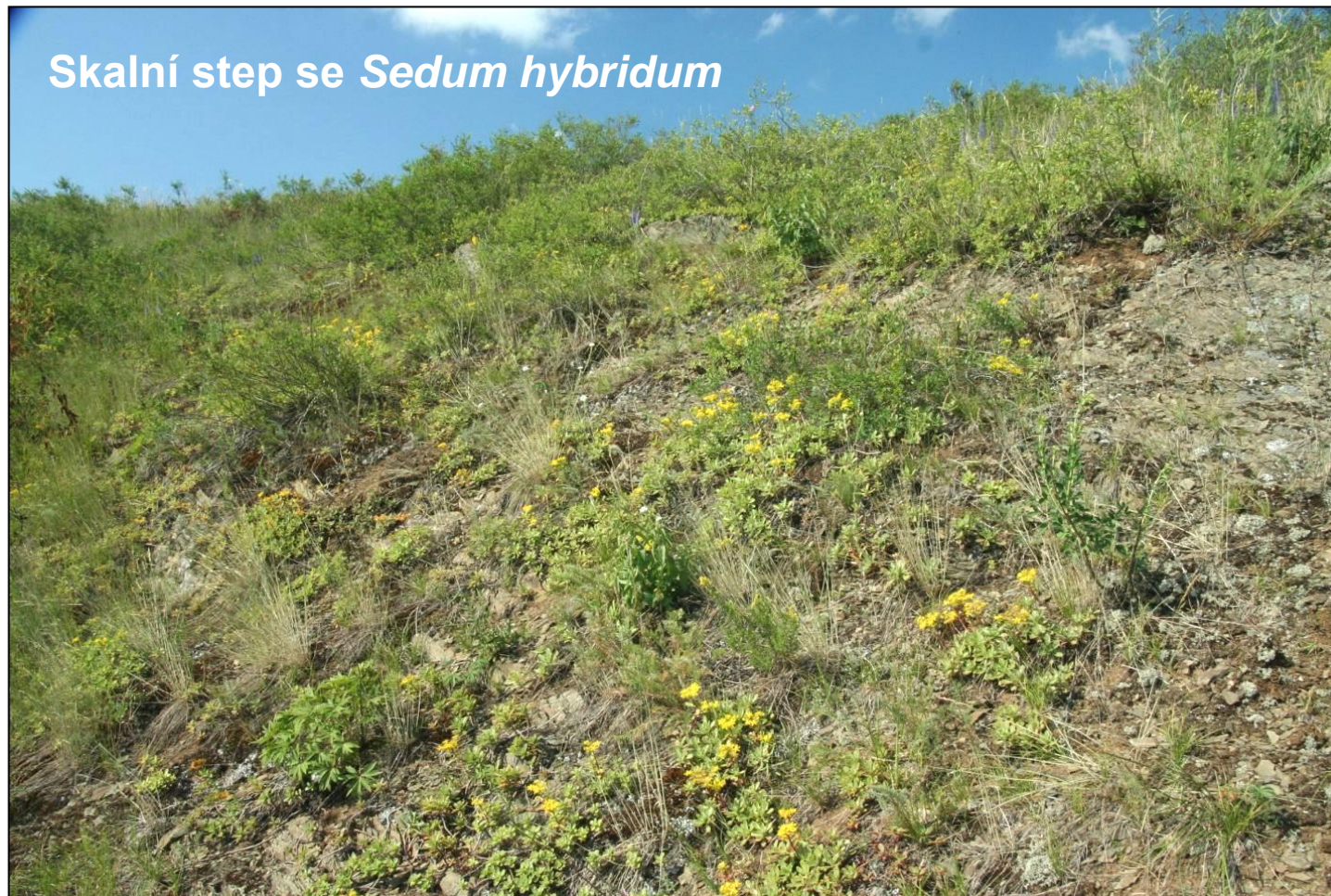


Lysa hora, Červone, Lvovska oblast, Ukrajina

# Zonace stepní vegetace

## Lesostep

**Skalní výchozy (petrofytní stepi):** *Sedum*, *Thymus*, *Teucrium*



Jižní Ural, Rusko

# Zonace stepní vegetace

## Lesostep

**Nízké stepní křoviny (opuški, *Prunion fruticosae*)**  
*Prunus fruticosa*, *P. tenella*, *Spiraea* spp., *Caragana* spp.



Gurovka, Baškortostán, Rusko

# Zonace stepní vegetace

## Travnobylinné stepi stepní zóny

***Festucetalia valesiaca***: *Stipa ucrainica*, *S. zaleskii*, *S. lessingiana*,  
*Festuca valesiaca*, *Agropyron cristatum*, *Salvia austriaca*, *S. nutans*



***Stipa ucrainica*, *Salvia austriaca*, *S. nutans***



# Zonace stepní vegetace

## Druhově chudé kavylové stepi stepní zóny

***Festucetalia valesiaca***: *Stipa ucrainica*, *S. lessingiana*,  
*Festuca valesiaca*, *Agropyron cristatum*, *Koeleria macrantha*



*Stipa lessingiana*, *S. ucrainica*

# Zonace stepní vegetace

**Kurgany:** prehistorické mohyly fungují jako refugia stepní vegetace uprostřed orné půdy



# Zonace stepní vegetace

## Druhově chudé kavylové stepi stepní zóny

*Festucetalia vaginatae*: *Festuca beckeri*, *Stipa borysthena*



*Stipa borysthena*

Sahy, Olešivski pisky, Ukrajina

# Zonace stepní vegetace

## Polopouštní pelyňkové stepi

***Tanaceto achilleifolii-Stipetalia lessingianae***: *Artemisia lerchiana*,  
*Bassia prostrata*, *Stipa lessingiana*, *S. sareptana*, *Tanacetum achilleifolium*



*Bassia prostrata*

# Zonace stepní vegetace

## Polopouště

**Artemisietea lerchianae:** *Anabasis* spp., *Artemisia lerchiana*,  
*A. taurica*, *Bassia prostrata*, *Camphorosma monspeliaca*,  
*Krascheninnikovia ceratoides*, *Salsola* spp., *Stipa sareptana*



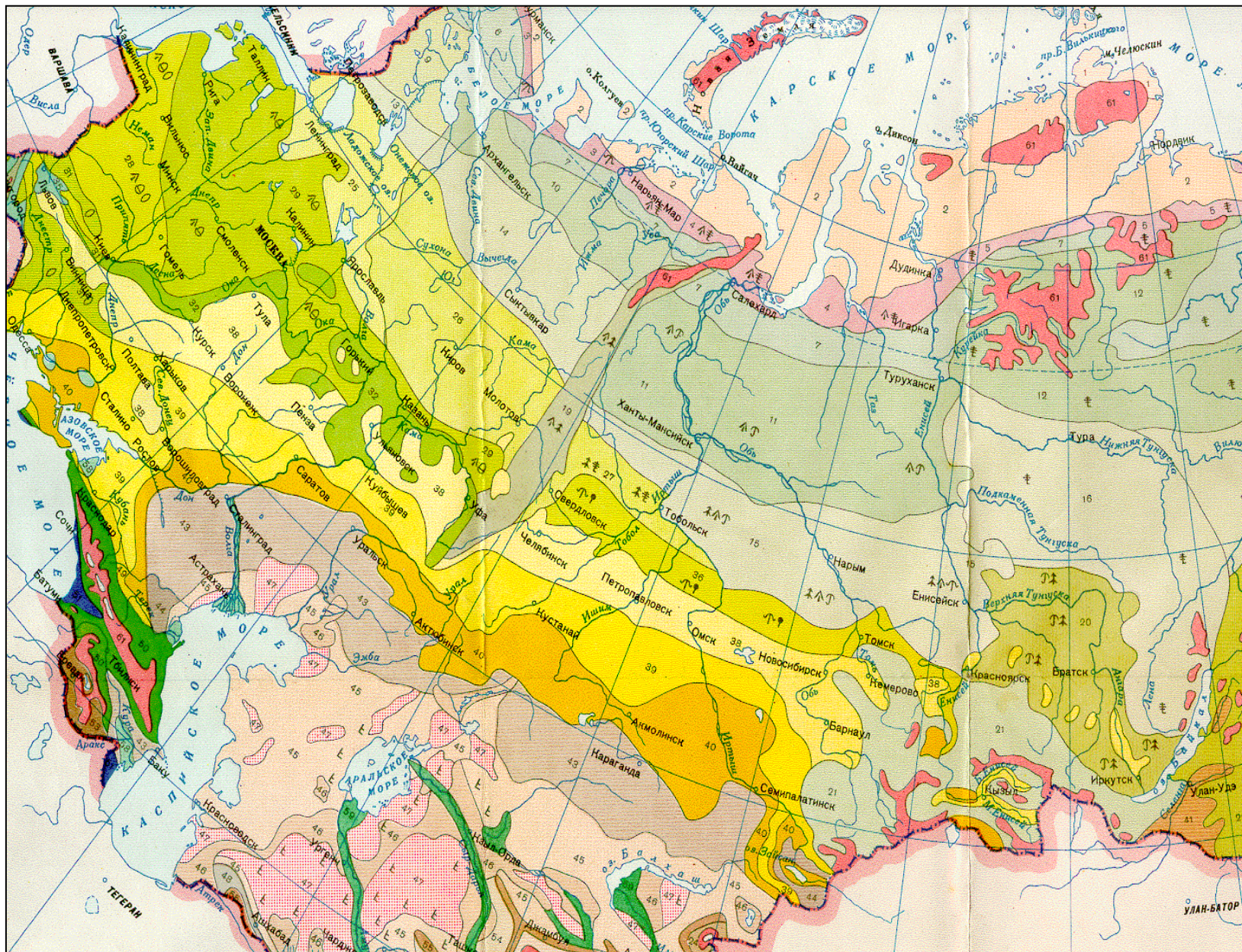
# Azonální vegetace stepní zóny

## Slané půdy

- **solončaky** – dvouhorizontové půdy, v předjaří zaplaveny, pak vysychají, vznikají povrchové výkvěty solí
- **slance** – tříhorizontové půdy, tvoří se na vyvýšených partiích slanisk, ionty solí nepronikají kapilárním vztlínáním až k povrchu
- **solodě** – v bezodtokých pánvích s vodou stagnující dlouho do léta (tzv. podech), sodné ionty jsou vyluhovány a nahrazeny ionty vodíku
- **vegetace**: *Artemisia santonicum*, *Camphorosma annua*, *Puccinellia* spp. (třída *Festuco-Puccinellietea*)



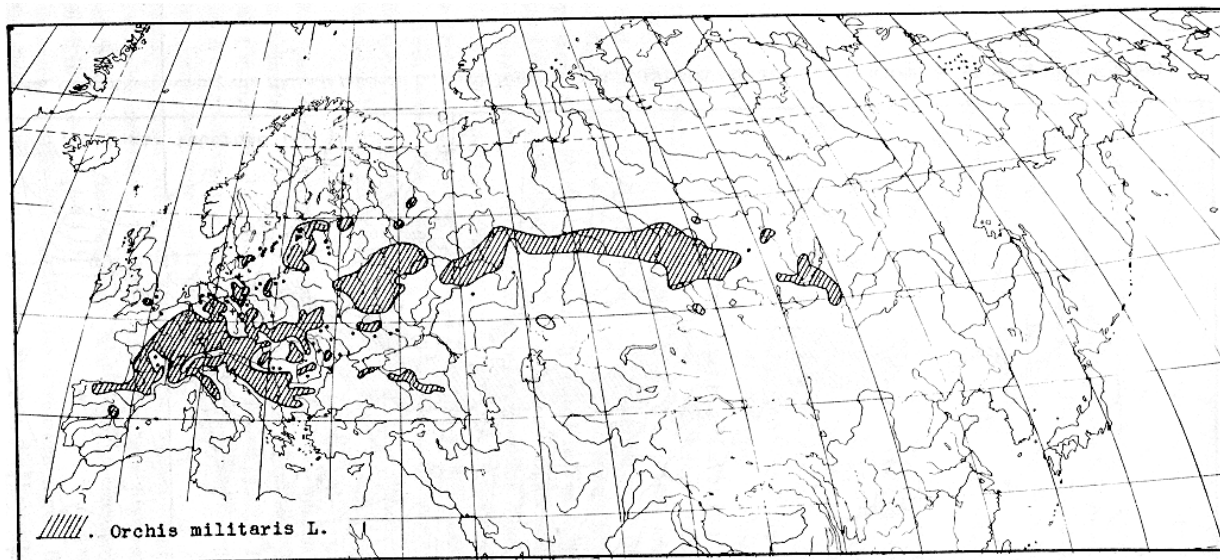
# Pokračování evropských stepí v Asii



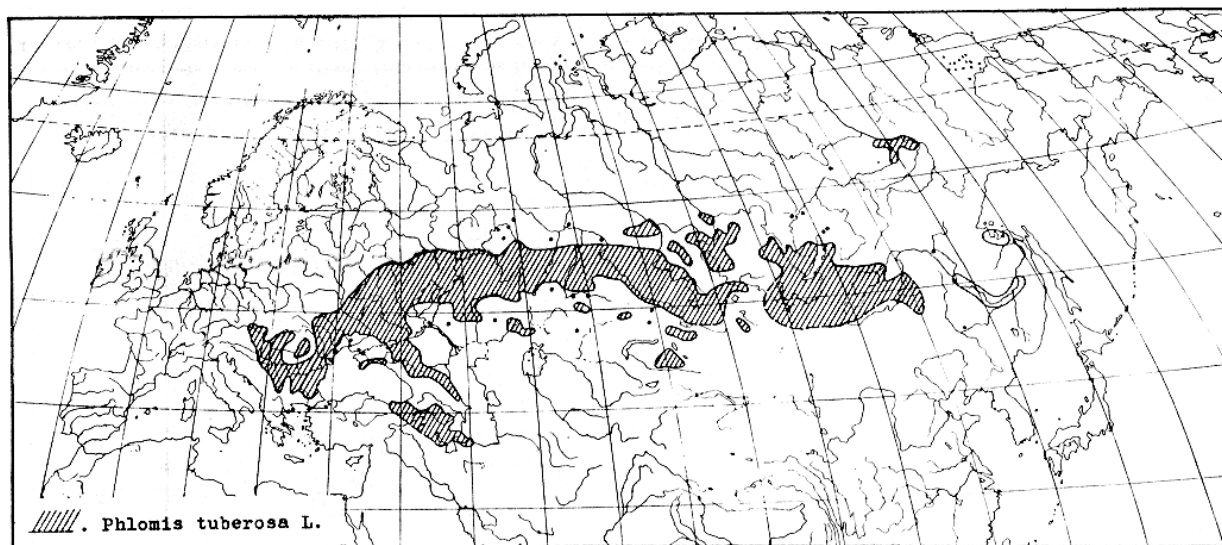
# Pokračování evropských stepí v Asii

## Příklady areálů eurosibiřských stepních druhů

*Orchis  
militaris*



*Phlomis  
tuberosa*





## Eurosibiřské versus mongolsko-mandžuské stepi

### **Eurosibiřské stepi:** *Festuco-Brometea*

- jsou tvořeny druhy s areály sahajícími od střední (až západní) Evropy po Altaj, Sajany a Bajkal

### **Mongolsko-mandžuské stepi:** *Cleistogenetea squarrosae*

- jsou tvořeny druhy s centrálně asijskými areály s centrem v Mongolsku a severní Číně



Gusinoe ozero, Buryatia, Rusko

# Lesostep

- zóna severně od stepní zóny (přibližně od Kyjeva k Jekatěrinburgu)
- Dobrudža, Valašská nížina, Velká Uherská nížina (Alföld)
- vlhčí klima než ve stepi (420–510 mm srážek)
- větší primární produkce
- hlubší a humusem bohatší černozemě
- velkoplošná mozaika lesa a stepi
  - les proniká na hrubozrnnějších půdách daleko na jih
  - step hlavně na jemnozrnnějších půdách
  - uplatňují se luční stepi a stepní louky

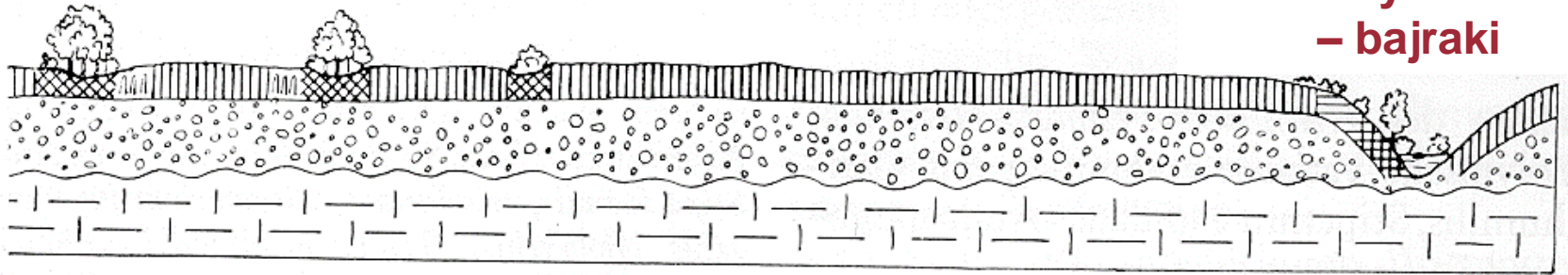


# Lesostep

## Mozaika vegetace v lesostepi

osikové nebo březové hájky  
v terénních sníženinách – kolki

křoviny a svahové  
doubravy v údolích  
– bajraki



Walter 1974, *Vegetation Osteuropas*



Baškortostán, Rusko

# Lesostep

## Mozaika vegetace v lesostepi



Walter 1974, *Vegetation Osteuropas*

## Dřeviny ve stepi a lesostepi

### **zóna druhově chudých kavylových a travinobylinných stepí**

- křoviny v podech, např. *Caragana frutex*, *Prunus fruticosa*, *P. spinosa*, *P. tenella*, *Rosa gallica*, *Rubus caesius*, *Spiraea crenifolia*

### **zóna druhově bohatých travinobylinných stepí**

- v podech kromě keřů také stromy, např. *Malus sylvestris*, *Pyrus communis*, *Populus tremula*, *Quercus robur*, *Ulmus minor*

### **zóna lesostepi**

- doubravy a smíšené doubravy v mozaice se stepní vegetací

# Lesostep

## Mozaika vegetace v lesostepi

### Expoziční lesostep



# Lesní složka lesostepi

## Doubravy

### svaz *Aceri tatarici-Quercion*

- dominuje *Quercus robur*, na západní Ukrajině spolu s *Q. petraea* a *Q. pubescens*
- někdy příměs *Acer campestre*, *Fraxinus excelsior*, *Pyrus communis*, *Ulmus minor*
- keře: *Acer tataricum*, *Cornus sanguinea*, *Corylus avellana*, *Euonymus europaeus*,  
• *E. verrucosus*
- byliny: většinou evropský geoelement, na západě také submediteránní a na východě jihosibiřský
- *Brachypodium pinnatum*, *Carex montana*, *Melica picta*, *Betonica officinalis*, *Inula salicina*, *Melampyrum nemorosum*, *Serratula tinctoria*, *Stellaria holostea*



# Lesní složka lesostepi

## Smíšené doubravy

### svaz *Carpinion* s. l.

- zasahují do lesostepi ze severněji položených oblastí
- stromy: *Quercus robur*, *Tilia cordata*, *Acer campestre*, *A. platanoides*, *Fraxinus excelsior*, *Ulmus glabra*
- keře: *Acer tataricum*, *Cornus sanguinea*, *Crataegus monogyna*, *Euonymus europaeus*, *E. verrucosus*
- byliny: *Aegopodium podagraria*, *Asarum europaeum*, *Carex pilosa*, *Galium odoratum*, *Lathyrus vernus*, *Mercurialis perennis*, *Pulmonaria obscura*





## Bory

- dominanta *Pinus sylvestris*
- v raném postglaciálu zonální typ lesní vegetace
- dnes azonální vegetační typ na píscích
- gradient od borů k listnatým lesům
  - **bor** – čistý borový les na chudých fluvio-glaciálních píscích
  - **subor** – bor s příměsí dubu v nižším stromovém patru na hlinitých píscích
  - **sugrud** – smíšená borodoubrava s *Ulmus* a *Acer*, na západě také *Carpinus*
  - **grud** – smíšené doubravy na šedých lesních půdách na spraši

## Jihouralské březovo-borové lesy

- tzv. hemiboreální lesy (subtajga) – třída *Brachypodio pinnati-Betuletea pendulae*
- dominanty *Betula pendula* a *Pinus sylvestris*, místy *Populus tremula*
- zonální typ vegetace na bohatých půdách
- rostou za východní hranicí areálu široolistých dřevin (*Quercus*, *Acer*, *Tilia*, *Ulmus*)
- v podrostu množství světlomilných bylin mezofilních i stepních



# Louky v lesostepní zóně

- azonální stanoviště
- výskyt druhů snášejších letní vysychání půdy
- třída *Molinio-Arrhenatheretea*, podobné svazu *Deschampsion cespitosae*



# Podunajská lesostep

## Valašská a Velká Uherská nížina



# Podunajská lesostep

## Přírodní poměry Valašské a Velké Uherské nížiny

- vyšší srážky než v ukrajinské lesostepi: 500–550 mm
- delší letní teplé období a kratší období mrazu
- méně výrazné teplotní extrémy
- celkový ráz klimatu více oceanický a submediteránní
- v půdě intenzivnější mineralizace
- A-horizont má méně humusu (3–6 % oproti 8–13 % na Ukrajině)
- klimazonální půdní typ je degradovaná černozem



# Podunajská lesostep

## Potenciální vegetace Valašské a Velké Uherské nížiny

### sprašové tabule

- rozvolněné teplomilné doubravy (*Aceri tatarici-Quercion*): *Quercus cerris*, *Q. pubescens*, *Q. petraea*, *Q. robur*, *Acer campestre*, *A. tataricum*, *Carpinus orientalis*, *Pyrus communis*, *Sorbus torminalis*, *Tilia tomentosa*, *Ulmus minor*

### jižní svahy

- patrně primární stepní bezlesí v komplexu s šipákovými doubravami (*Quercion pubescenti-petraeae*)

### hlinitá stanoviště, např. svahová úpatí

- *Carpinion betuli*

### aluvia řek

- měkké luhy s *Populus alba*
- tvrdé luhy s *Quercus robur*, *Fraxinus angustifolia*, *Ulmus laevis*, *U. minor*

### slané půdy

- rozvolněné porosty *Quercus robur* s podrostem *Festuca pseudovina*

# Podunajská lesostep

## Aktuální vegetace Valašské a Velké Uherské nížiny

- orná půda
- sekundární lesní porosty s *Robinia pseudoacacia*, *Pinus nigra*, *P. sylvestris*, *Populus xcanadensis*, *Fraxinus americana*
- trávnický písčín (*Festucion vaginatae*)
- bylinná halofilní vegetace (*Festuco-Puccinellietea*)
- suché trávnické (*Festucion valesiaca*, *Cirsio-Brachypodion*)
- nízké xerofilní křoviny s *Prunus fruticosa*, *P. tenella*, *Rosa gallica*, *Spiraea media* (*Prunion fruticosae*)
- vyšší křoviny s *Prunus spinosa* a *Ligustrum vulgare* (*Berberidion*)



# Podunajská lesostep

## Aktuální vegetace Valašské a Velké Uherské nížiny

- křoviny s *Juniperus communis* a *Populus alba*
- dunové sníženiny, kolem písčná step svazu *Festucion vaginatae*





# Podunajská lesostep

## Slaniska s jednoletými halofyty na stepních jezerech



Podunajská lesostep

## Slané louky na solončaku



Ujszentmargita, Maďarsko

# Podunajská lesostep

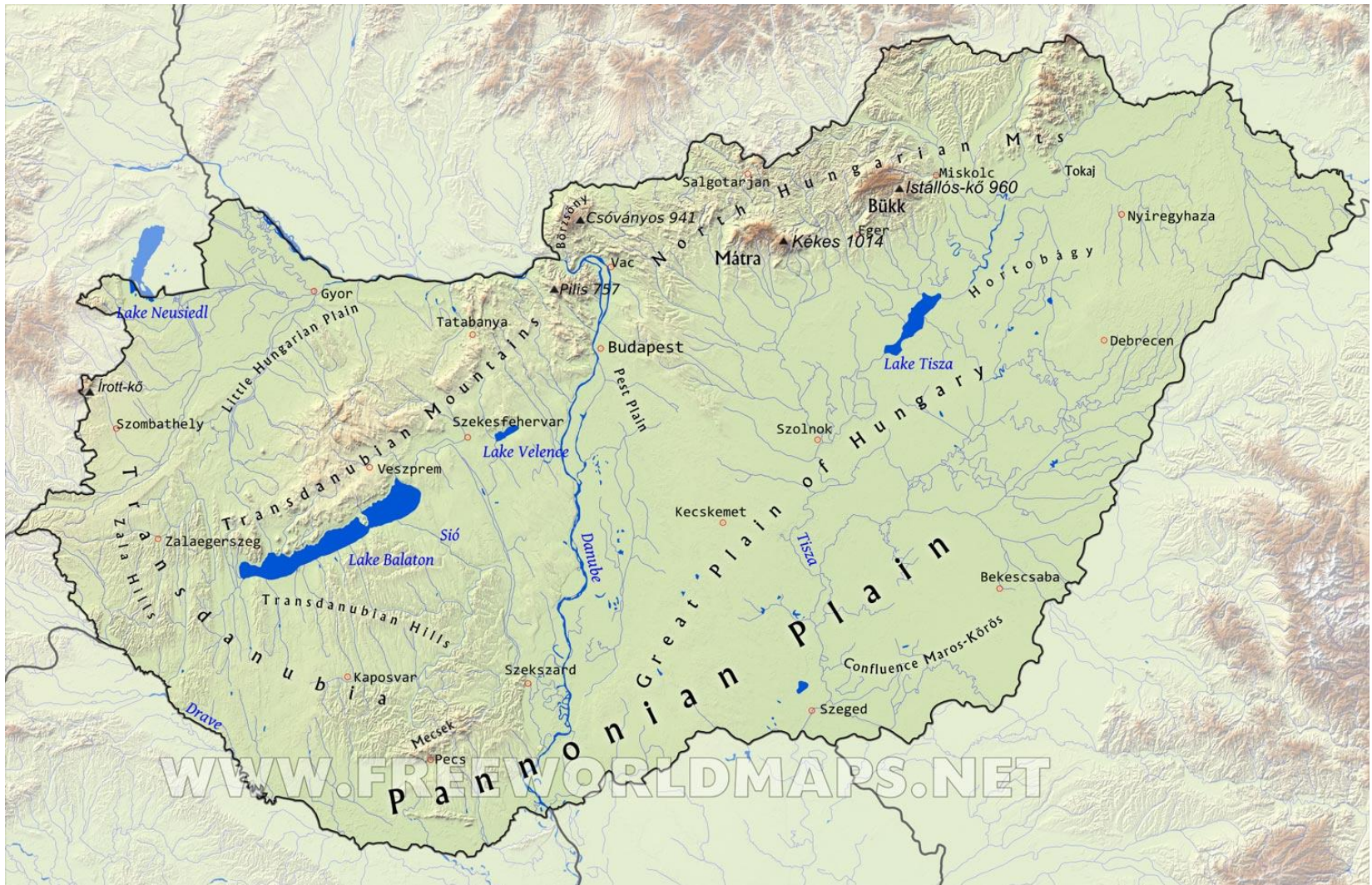
**Slaná step na slanci** *Artemisia santonicum*, *Festuca pseudovina*,  
ve sníženinách *Camphorosma annua*



# Podunajská lesostep

## Maďarské stredohoří

řetězec pahorkatin a hornatin do nadmořské výšky 1015 m

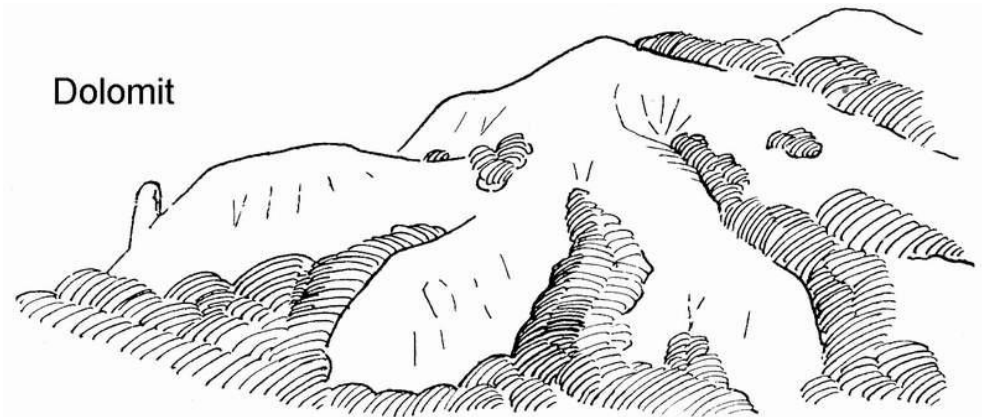


# Podunajská lesostep

## Maďarské středohoří

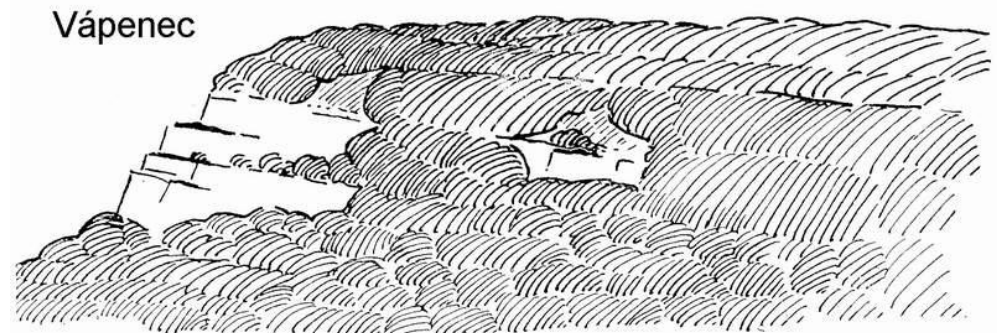
### západní (zadunajská) část (Transdanubian Mountains)

- sušší a teplejší klima
- převaha dolomitů a vápenců
- významné zastoupení submediteránních a dealpínských druhů
- na stepích dolomitové endemity *Sesleria sadlerana*, *Linum dolomiticum*, *Seseli leucospermum*



### východní (předdunajská) část (North Hungarian Mountains)

- vlhčí a chladnější klima
- převaha andezitů a vápenců
- významné zastoupení kontinentálních druhů



# Podunajská lesostep

## Maďarské středohoří



*Seseli  
leucospermum*

Podunajská lesostep

## Maďarské středohoří

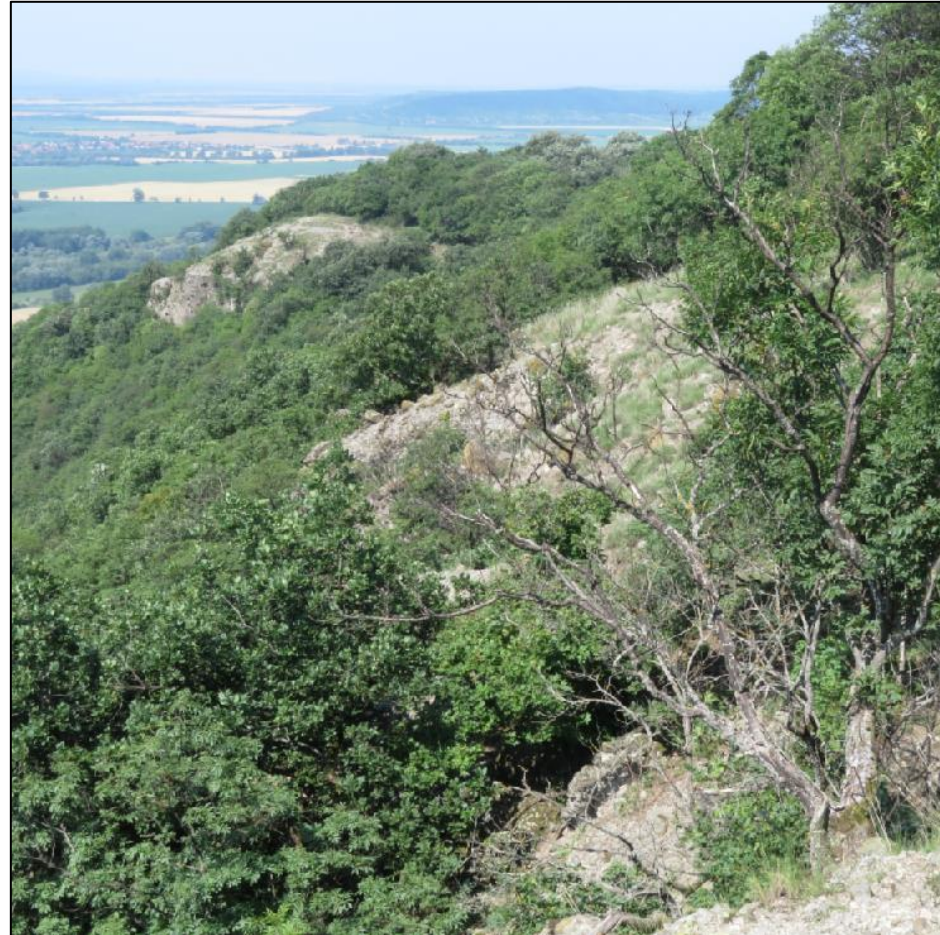
*Cotino-Quercetum*



# Podunajská lesostep

## Maďarské středohoří

- stepi na vulkanitech (hlavně andezit)
- dominuje *Festuca valesiaca*, *F. pseudodalmatica*, *Stipa capillata*



Burda (Kováčovské kopce), jižní Slovensko



# Podunajská lesostep

## Ösmátra teorie (Kerner von Marilaun)

- předpokládá osídlení Velké Uherské nížiny stepní flórou z refugií v severomaďarských pohořích
- alternativní teorie předpokládá imigraci z jihovýchodu

