

Vegetace a biotopy České republiky

11. Louky, pastviny a vřesoviště, verze 13. 4. 2020

Přednáší: Milan Chytrý

Ústav botaniky a zoologie PŘF MU



Původ a historie travinné vegetace

Původ a historie travinné vegetace

Raný holocén před příchodem zemědělství

- zbytky pleistocenních stepí na suchých stanovištích
- plochy bezlesí udržované mezolitickým člověkem a pastvou velkých herbivorů (pratur, tarpan, zubr)
- vlhké louky v nivách řek (čerstvé náplavy, bobři)
- výskyt lesních druhů ve světlých lesích a na lesních světlinách



Křivé jezero, Břeclavsko



Milovice, Nymbursko

Původ a historie travinné vegetace

Neolit až středověk

- na nelesních plochách nehnojené trávníky – extenzivní pastviny
- první kosy známy až z 5. stol. př. n. l. (do té doby se asi nedělalo seno, v zimě se přikrmovalo letninou, neexistovaly louky)
- postupně tendence k oddělení luk a pastvin, na většině pozemků ale střídavé využití
- pravé louky (trávníky kosené na seno) hlavně na přirozeně hnojených stanovištích říčních niv
- nehnojilo se s výjimkou blízkého okolí statků
- rozšíření plochy trávníků za středověké kolonizace (hlavně 13.–14. stol.)

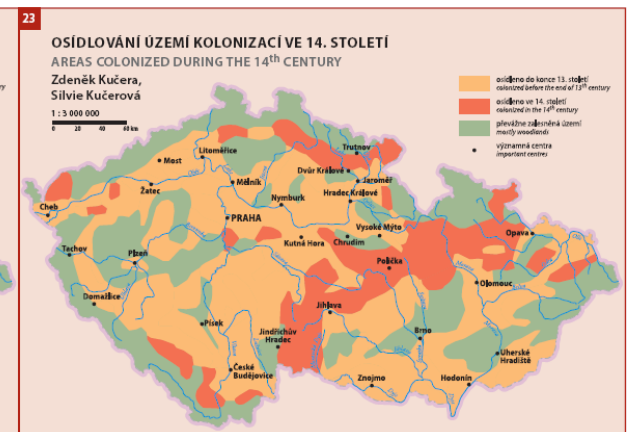
12. století



13. století



14. století



Původ a historie travinné vegetace

Novověk

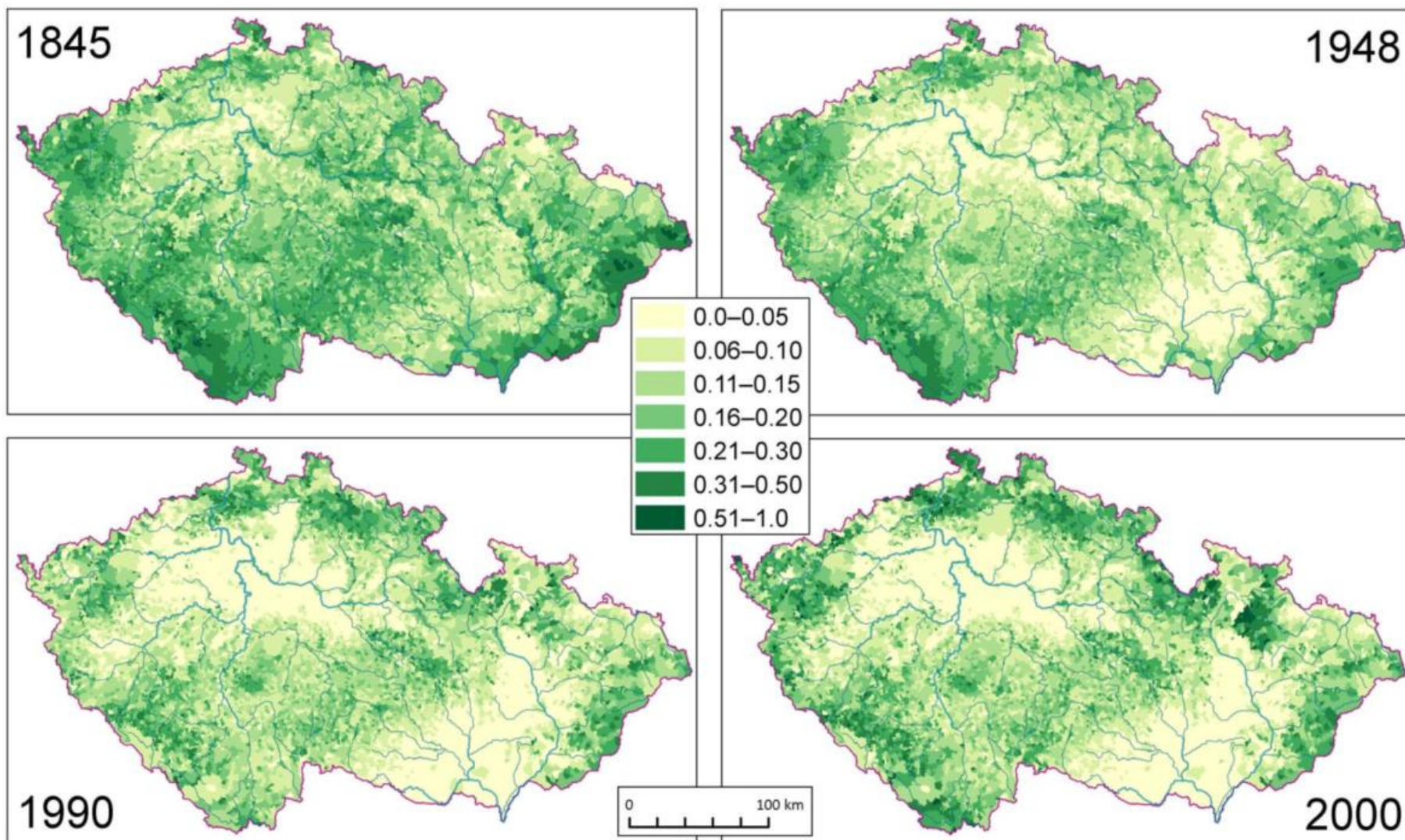
- odlesňování horských oblastí (např. Krkonoše a valašská kolonizace Karpat až v 16.–17. století)
- největší odlesnění krajiny v 18. století
- v souvislosti se zimním ustájením dobytka od 19. století začíná přihnojování luk a přechod k intenzívnějšímu hospodaření, současně roste poptávka po senu
- rozšířily se dominantní trávy hnojených luk, které do té doby téměř nebo zcela chyběly (např. *Alopecurus pratensis*, *Arrhenatherum elatius*)



Adolf Kosárek: Česká krajina, 1858, Národní galerie Praha

Původ a historie travinné vegetace

Změny podílu travinné vegetace 1845–2000



Zdroj dat: LUC C Czechia, PŘF UK, luc cz.cz

Mapy: Chytrý et al. 2017, *Flora and Vegetation of the Czech Republic*

Hlavní typy travinné a keříčkové vegetace

Hlavní typy travinné a keříčkové vegetace

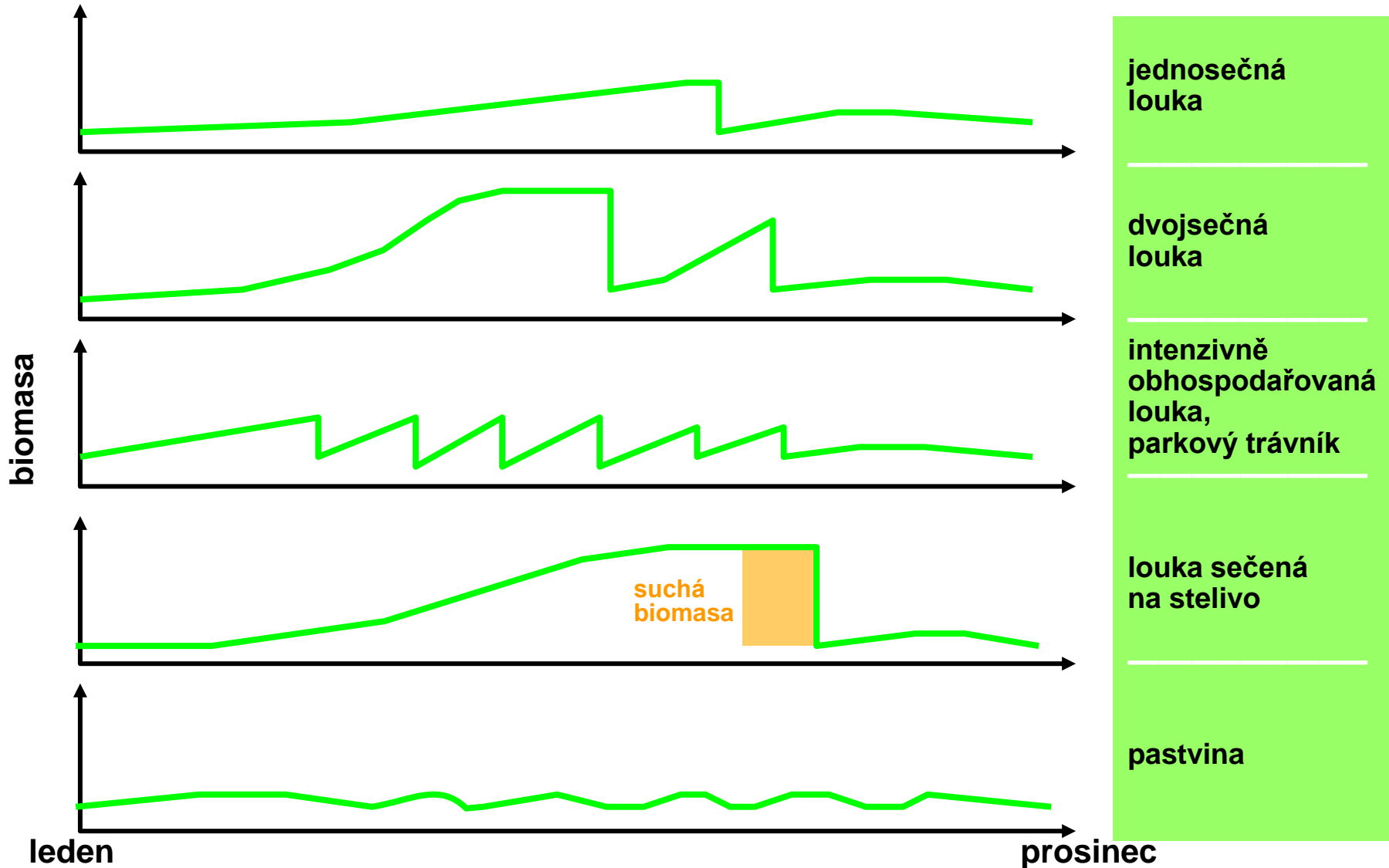
- **Louky a mezofilní pastviny**
Molinio-Arrhenatheretea
- **Smilkové trávníky a vřesoviště**
Calluno-Ulicetea
- **Pionýrská vegetace písčín a mělkých půd**
Koelerio-Corynephoretea
- **Písečné stepi**
Festucetea vaginatae
- **Suché trávníky**
Festuco-Brometea
- **Slaniska**
Thero-Salicornietea strictae, Festuco-Puccinellietea

Louky a mezofilní pastviny

Molinio-Arrhenatheretea

Louky a mezofilní pastviny

Typy obhospodařování luk a pastvin



Louky a mezofilní pastviny

Syntaxonomie vegetace luk a mezofilních pastvin

Molinio-Arrhenatheretea

Arrhenatheretalia – mezofilní louky a pastviny

- ***Arrhenatherion elatioris*** – mezofilní ovsíkové louky
- ***Polygono bistortae-Trisetion flavescens*** – horské trojštětové louky
- ***Cynosurion cristati*** – poháňkové pastviny

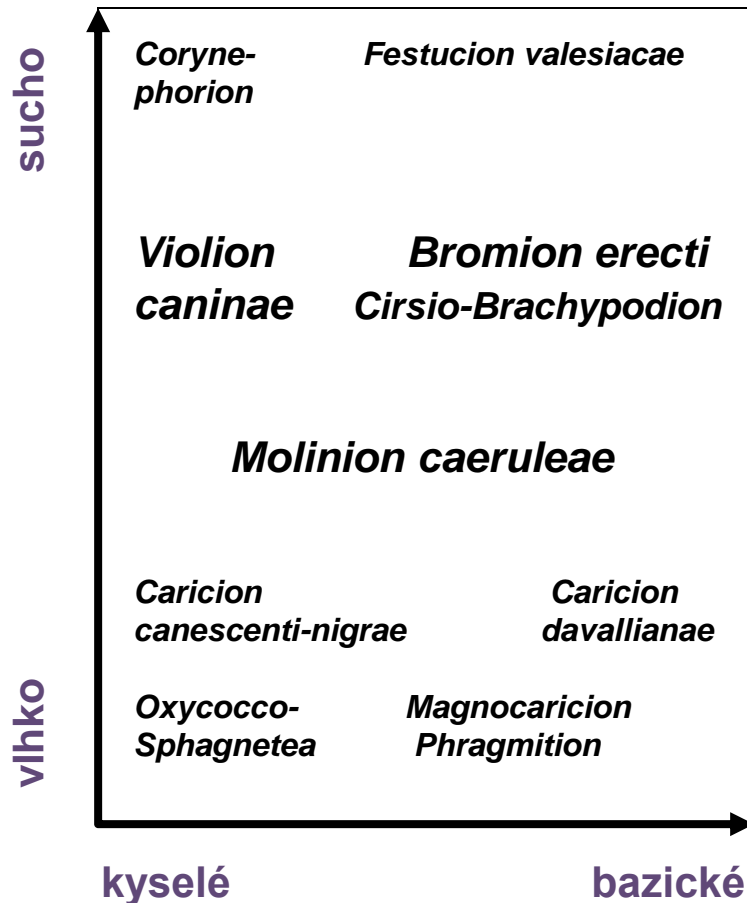
Molinietalia – vlhké louky

- ***Deschampsion cespitosae*** (incl. *Alopecurion pratensis*, *Cnidion venosi*, *Veronico-Lysimachion*) – aluviální louky podél velkých nížinných řek
- ***Calthion palustris*** (incl. *Filipendulion*) – vlhké pcháčové louky
- ***Molinion caeruleae*** – střídavě vlhké bezkolencové louky

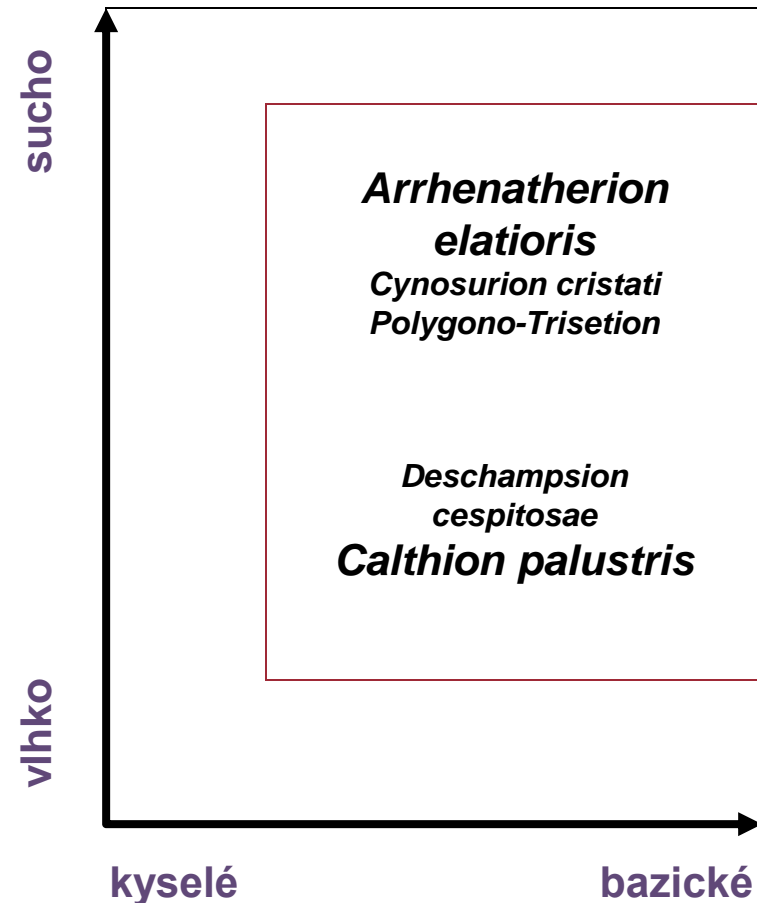
Louky a mezofilní pastviny

Ekogramy svazů travinné vegetace

nehnojeno



hnojeno



Louky a mezofilní pastviny

Ovsíkové louky (*Arrhenatherion elatioris*)

Variabilita

gradient nadmořské výšky

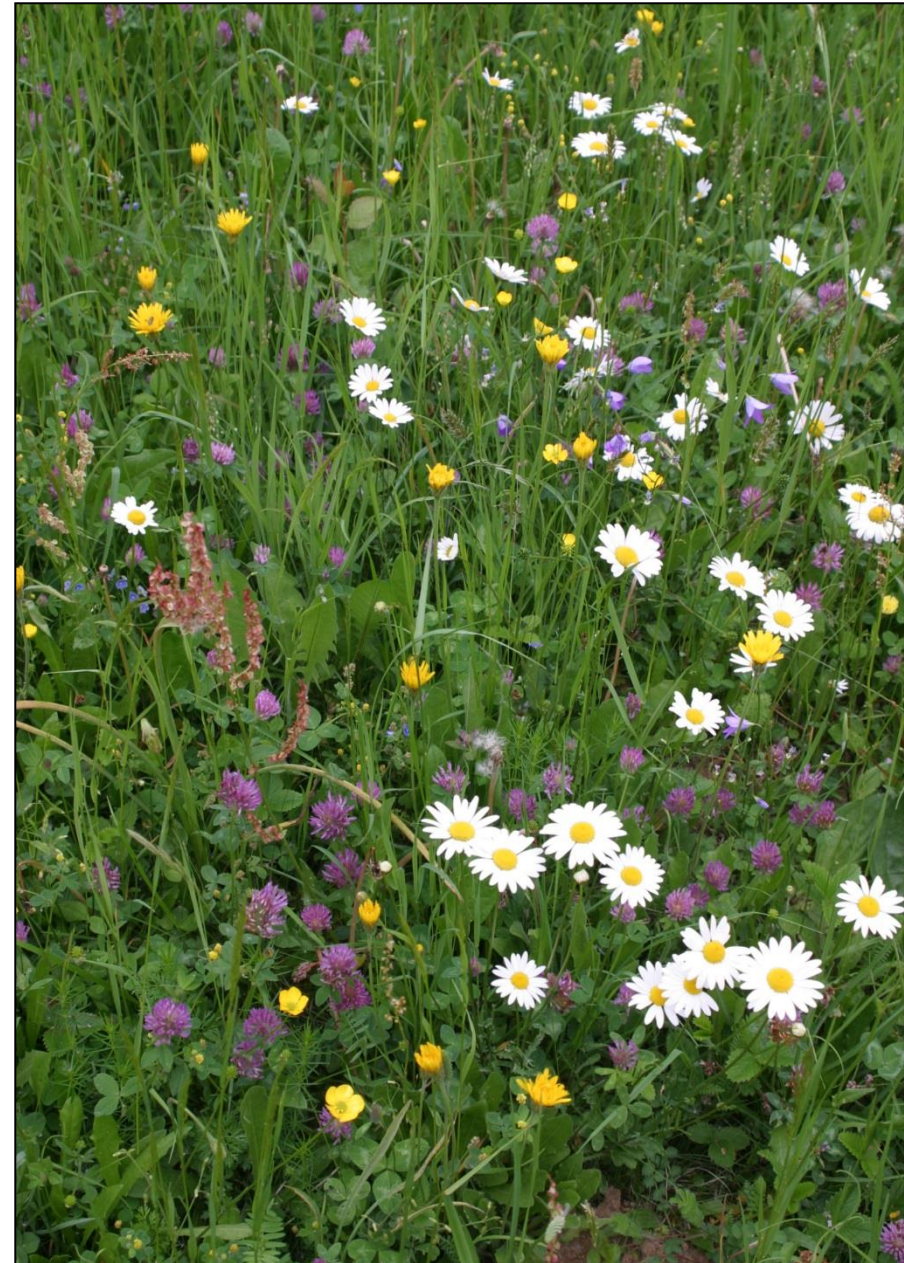
- **planární a kolinní stupeň:** dominanta *Arrhenatherum elatius*
- **submontánní stupeň:** dominanty jsou nižší trávy *Agrostis capillaris*, *Anthoxanthum odoratum*, *Festuca rubra*, *Trisetum flavescens*

vlhkostní gradient

- **vlhko:** přechody ke svazům *Deschampsion*, *Calthion*
- **sucho:** přechody ke svazům *Cirsio-Brachypodion* a *Bromion*

gradient živin

- **málo živin:** přechody ke svazům *Violion caninae*, *Cirsio-Brachypodion* a *Bromion*



Pastinaco-Arrhenatheretum, Martinice, Velkomeziříčsko

Louky a mezofilní pastviny

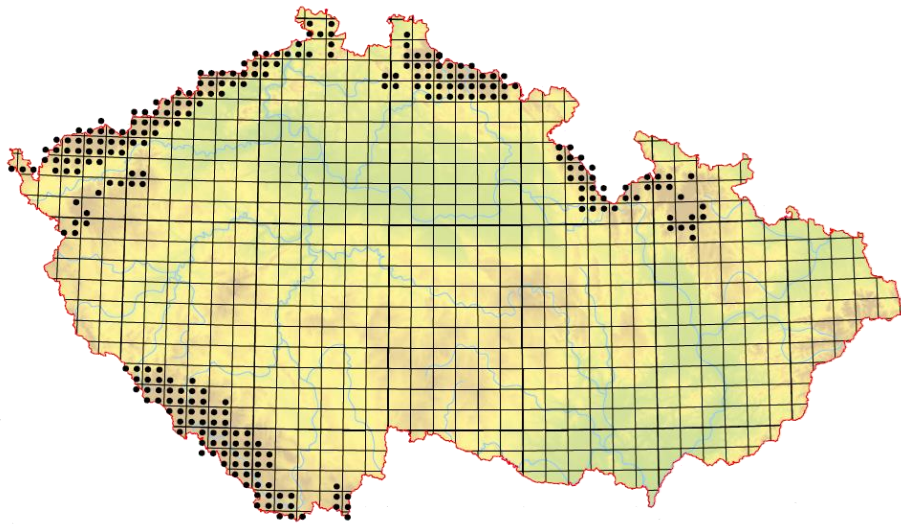
Ochranářský management ovsíkových luk



Nesečené plochy
ponechané pro
vývoj
bezobratlých
(rotace
v různých
částech louky)

Louky a mezofilní pastviny

Horské trojštětové louky (*Polygono bistortae- Trisetion flavescens*)



Katalog biotopů České republiky, 2. vyd. (2010)



Geranio sylvatici-Trisetetum flavescens, Krušné hory

Louky a mezofilní pastviny

Horské trojštětové louky (*Polygono bistortae- Trisetion flavescens*)

- menší produktivita než u ovsíkových luk (kratší vegetační období)
- výskyt horských druhů
 - *Arabidopsis halleri*
 - *Geranium sylvaticum*
 - *Potentilla aurea*
 - *Silene dioica*
 - *Poa chaixii*
 - *Phleum alpinum*



Meo athamantici-Festucetum rubrae, Meluzína, Krušné hory

Louky a mezofilní pastviny

Poháňkové pastviny (*Cynosurion cristati*)



Lolio-Cynosuretum cristati, Rovná, Strakonicko

Lolio-Cynosuretum cristati, Kraselov, Strakonicko

Louky a mezofilní pastviny

Ekologické vlivy pastvy (na rozdíl od seče)

- disturbance pastvou a sešlapem je periodická po celý rok
- časté obnažení holé půdy (podporuje klíčení některých druhů)
- dobytek selektivně vybírá nejchutnější druhy a ponechává tzv. pastevní plevely, tj. rostliny
 - jedovaté a nechutné (např. *Euphorbia cyparissias*, *Rumex alpinus*)
 - trnité (např. *Cirsium vulgare*, *Eryngium campestre*)



Albrechtice, Jizerské hory



Nedašov, Bílé Karpaty

Louky a mezofilní pastviny

Ekologické vlivy pastvy (na rozdíl od seče)

Euphorbia cyparissias



Hypericum perforatum



Milovice, Nymbursko

Louky a mezofilní pastviny

Druhy adaptované na pastvu

- **růžicové hemikryptofyty**
např. *Bellis perennis*,
Leontodon hispidus,
Plantago major,
Taraxacum sect.
Taraxacum
- **trávy snášejší sešlap**
např. *Cynosurus cristatus*,
Lolium perenne,
Phleum pratense
- **plazivé byliny**
např.
Glechoma hederacea,
Lysimachia nummularia,
Trifolium repens



Louky a mezofilní pastviny

Trávníky v městské zeleni

- ekologicky podobné pastvinám, ale bez selektivního spásání
- seč a mulčování několikrát ročně
- velké dotace živinami
- sešlap
- nevýrazná prostorová struktura a omezená druhová diverzita
- zpravidla zakládány výsevem travních směsí, brzy do nich však pronikají druhy z okolí
- v suchém létě často vysychají a šíří se v nich terofyty na úkor hemikryptofytů (např. *Bromus sterilis* a *Hordeum murinum*)



Louky a mezofilní pastviny

Které druhy přežívají častou seč sekačkou?



Lolietum perennis, často sečený zahradní trávnik, Brno-Jundrov

Louky a mezofilní pastviny

Louky zaplavovaných říčních niv (*Deschampsion cespitosae*)

- vodou a živinami dobře zásobené půdy
- přirozené hnojení záplavami
- podobná sekundární vegetace mimo aluvia řek je druhově chudší



Niva Dyje, Kančí obora u Břeclavi



Křivé jezero, Nové Mlýny, Břeclavsko

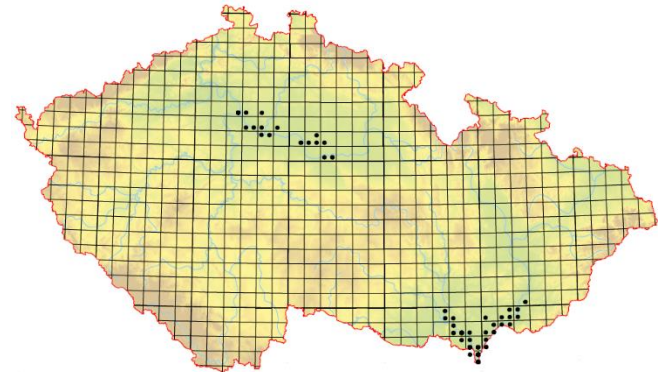
Louky a mezofilní pastviny

Louky zaplavovaných říčních niv (*Deschampsion cespitosae*)

Katalog biotopů ČR

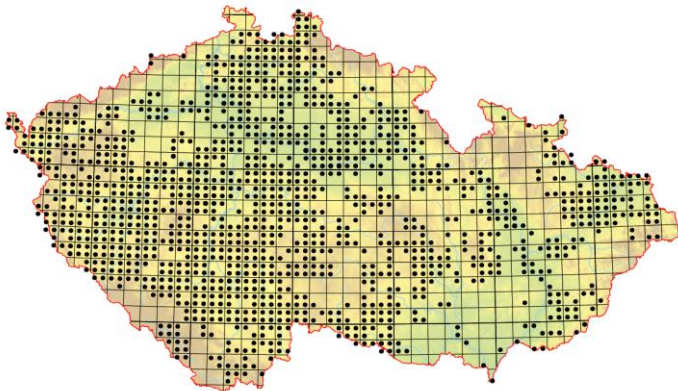
Kontinentální zaplavované louky

Cnidion venosi



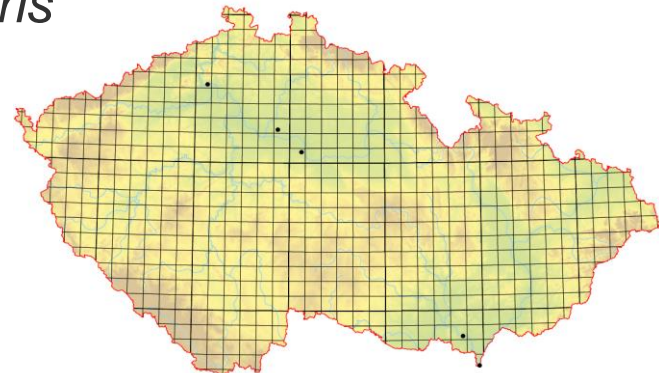
Aluviální psárkové louky

Alopecurion pratensis



Kontinentální vysokobylinná vegetace

Veronico longifoliae-Lysimachion vulgaris



Louky a mezofilní pastviny

Aluviální psárkové louky (*Deschampsion cespitosae*)



Poo trivialis-Alopecuretum pratensis, Niva Odry u Studénky, Novojičínsko

Louky a mezofilní pastviny

Kontinentální zaplavované louky (*Deschampsion cespitosae*)

- nivy dolních toků velkých řek v kontinentální oblasti
- v létě výrazné vysychání
- biotop mnoha ohrožených druhů
 - *Allium angulosum*
 - *Cnidium dubium*
 - *Gratiola officinalis*
 - *Lathyrus palustris*
 - *Leucojum aestivum*
 - *Scutellaria hastifolia*
 - *Veronica maritima*
 - *Viola pumila*
 - *Viola stagnina*



Symphytum officinale, *Leucojum aestivum*,
Břeclavsko, Křivé jezero

Louky a mezofilní pastviny

Kontinentální zaplavované louky (*Deschampsion cespitosae*)



Lathyrus palustris, *Gratiola officinalis*, Lanžhot



Euphorbia lucida, Lednice

Louky a mezofilní pastviny

Kontinentální vysokobylinná vegetace (*Deschampsion cespitosae*)

- velmi vzácná a fragmentárně vyvinutá vegetace
- vznikají sukcesí po ukončení seče na kontinentálních zaplavovaných loukách
- dominanty
 - *Euphorbia lucida*
 - *Filipendula ulmaria* (subsp. *picbaueri* a subsp. *ulmaria*)
 - *Thalictrum flavum*
 - *Thalictrum lucidum*
 - *Veronica maritima*
- jinde sukcese tvoří porosty s běžnými druhy
 - *Carex acuta*
 - *Phalaris arundinacea*
 - *Urtica dioica*

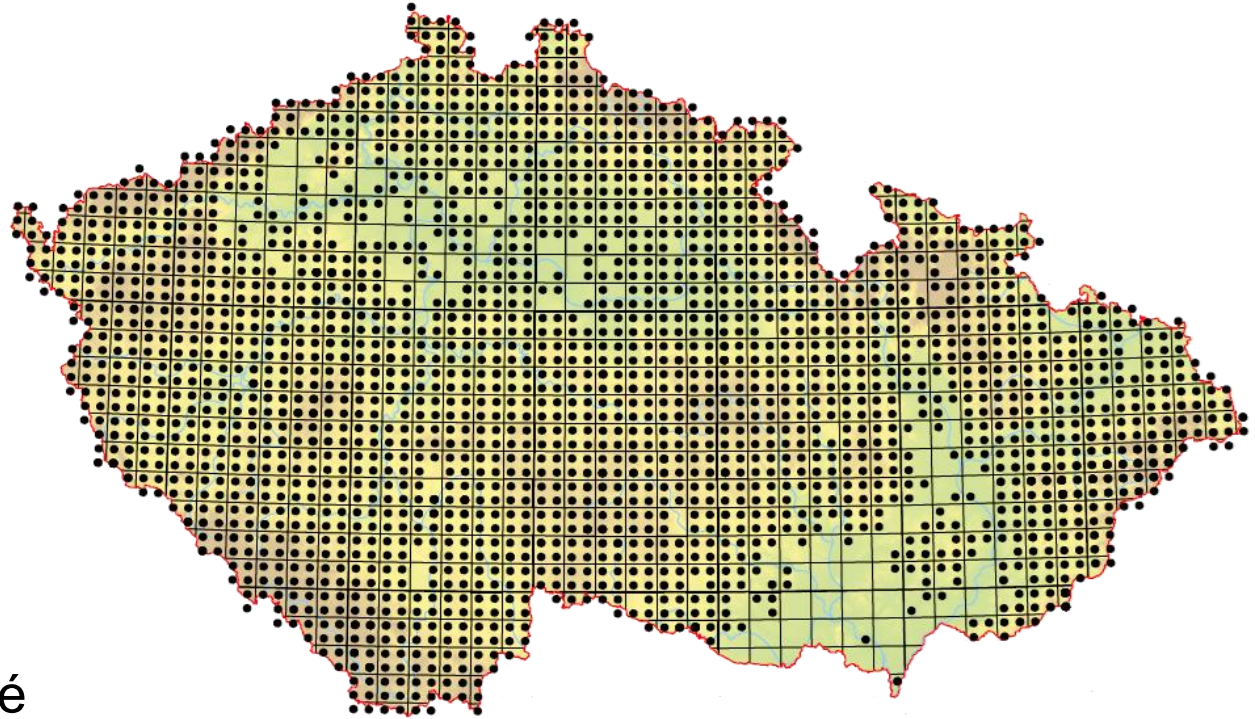


Thalictrum lucidum, niva Labe u Jiřic, Mělnicko

Louky a mezofilní pastviny

Vlhké pcháčové louky (*Calthion palustris*)

- pahorkatiny až horské oblasti
- vlhká stanoviště v nivách potoků
- přirozené hnojení záplavami + umělé přihnojování
- ve vlhké půdě se část dusíku ztrácí denitrifikací
- převládají širokolisté byliny
- variabilita
 - bazické půdy: *Cirsium oleraceum*, v Karpatech *C. rivulare*, v teplých oblastech *C. canum*
 - kyselé půdy: *C. palustre*
 - horské oblasti: *C. heterophyllum*



Katalog biotopů České republiky, 2. vyd. (2010)

Louky a mezofilní pastviny

Vlhké pcháčové louky (*Calthion palustris*)

Bazifilní typy: *Cirsium oleraceum* (celá ČR), *C. rivulare* (Karpáty)



Angelico palustris-*Cirsietum oleracei*, Svojanov, Svitavsko

Cirsietum rivularis, Vsetínské vrchy

Louky a mezofilní pastviny

Vlhké pcháčové louky (*Calthion palustris*)

Acidofilní typy: *Cirsium palustre*



Angelica sylvestris-*Cirsietum palustris*, Zlatá stezka, Šumava

Louky a mezofilní pastviny

Vlhké pcháčové louky (*Calthion palustris*)

Horské typy: *Cirsium heterophyllum*



Polygono bistortae-Cirsietum heterophylli, Vltavská cesta, Šumava

Louky a mezofilní pastviny

Vlhké pcháčové louky (*Calthion palustris*)

Vlhká tužebníková lada (*Filipendula ulmaria*, podsvaz *Filipendulenion*)



Louky a mezofilní pastviny

Vlhké pcháčové louky (*Calthion palustris*)

Lada s *Carex brizoides* (hlavně západní a jižní Čechy)



Louky a mezofilní pastviny

Vlhké pcháčové louky (*Calthion palustris*)

Vegetace vlhkých narušovaných půd (*Junco inflexi-Menthetum longifoliae*)

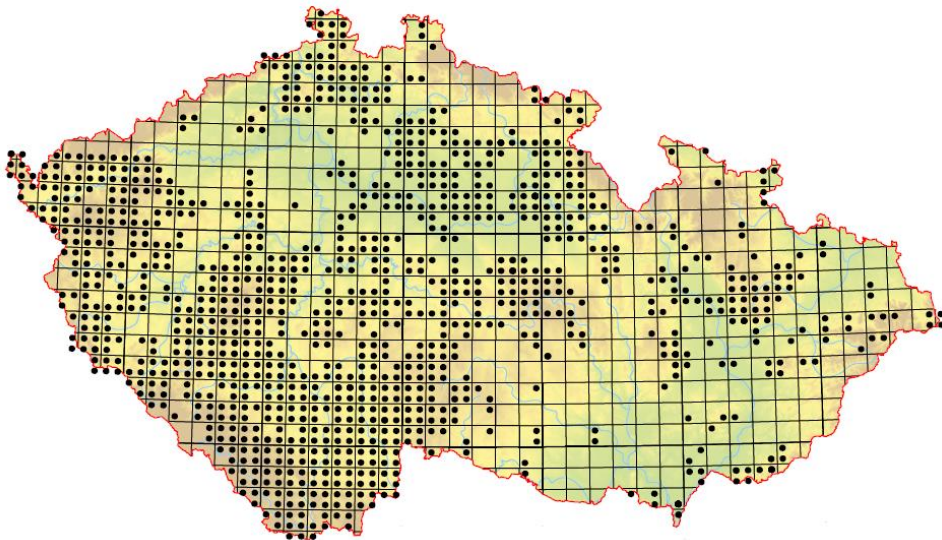


Junco inflexi-Menthetum longifoliae, flyšové Karpaty

Louky a mezofilní pastviny

Střídavě vlhké bezkolencové louky (*Molinion caeruleae*)

- nehnojené, živinami chudé půdy
- sečené pozdě v sezóně
- výskyt druhů střídavě vlhkých půd a druhů společných se světlými lesy
- obnova rostlinných populací spíše generativní než vegetativní
- bazické i kyselé typy



Katalog biotopů České republiky, 2. vyd. (2010)

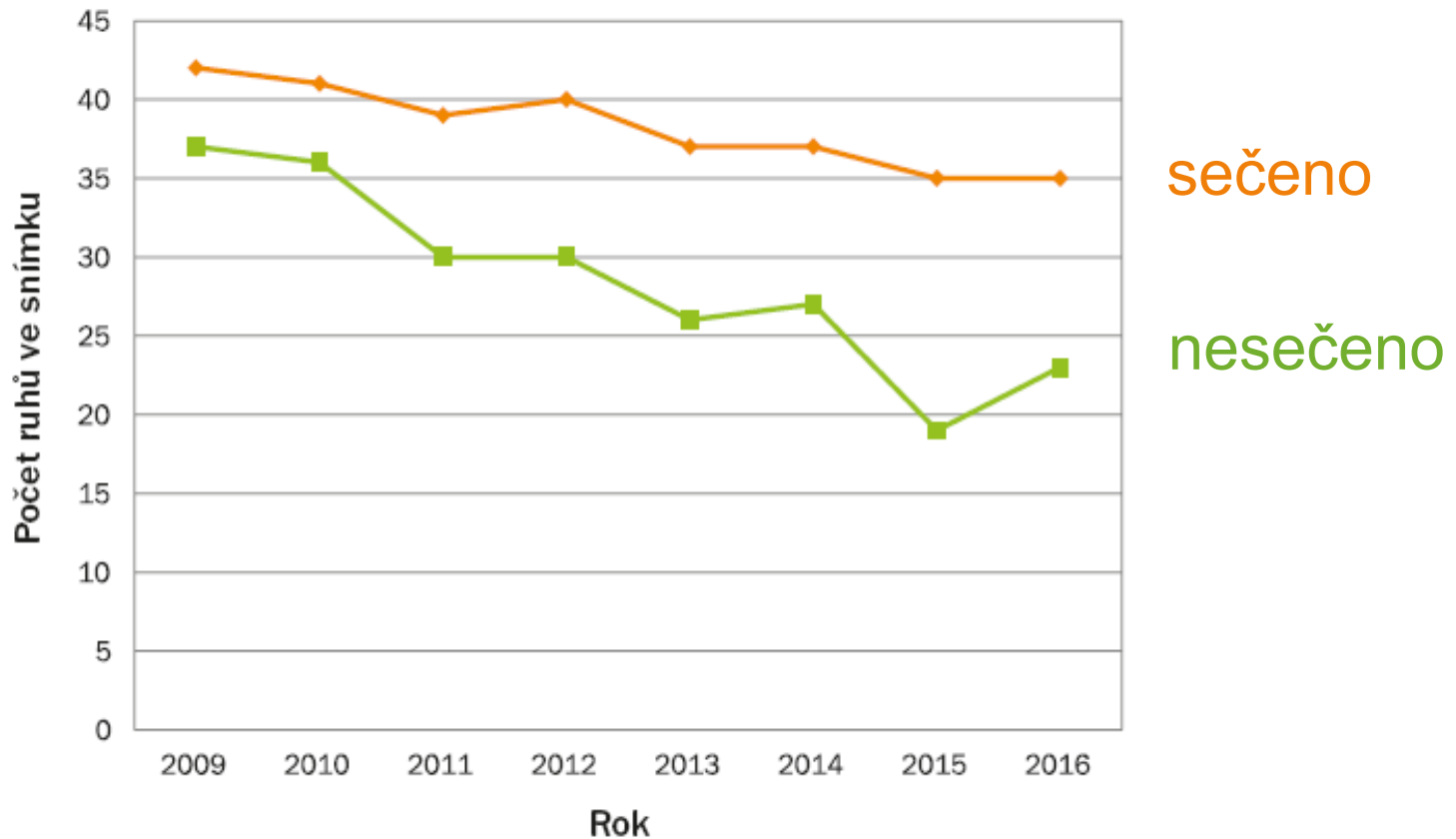


Oborská luka, Březka, Jičínsko

Louky a mezofilní pastviny

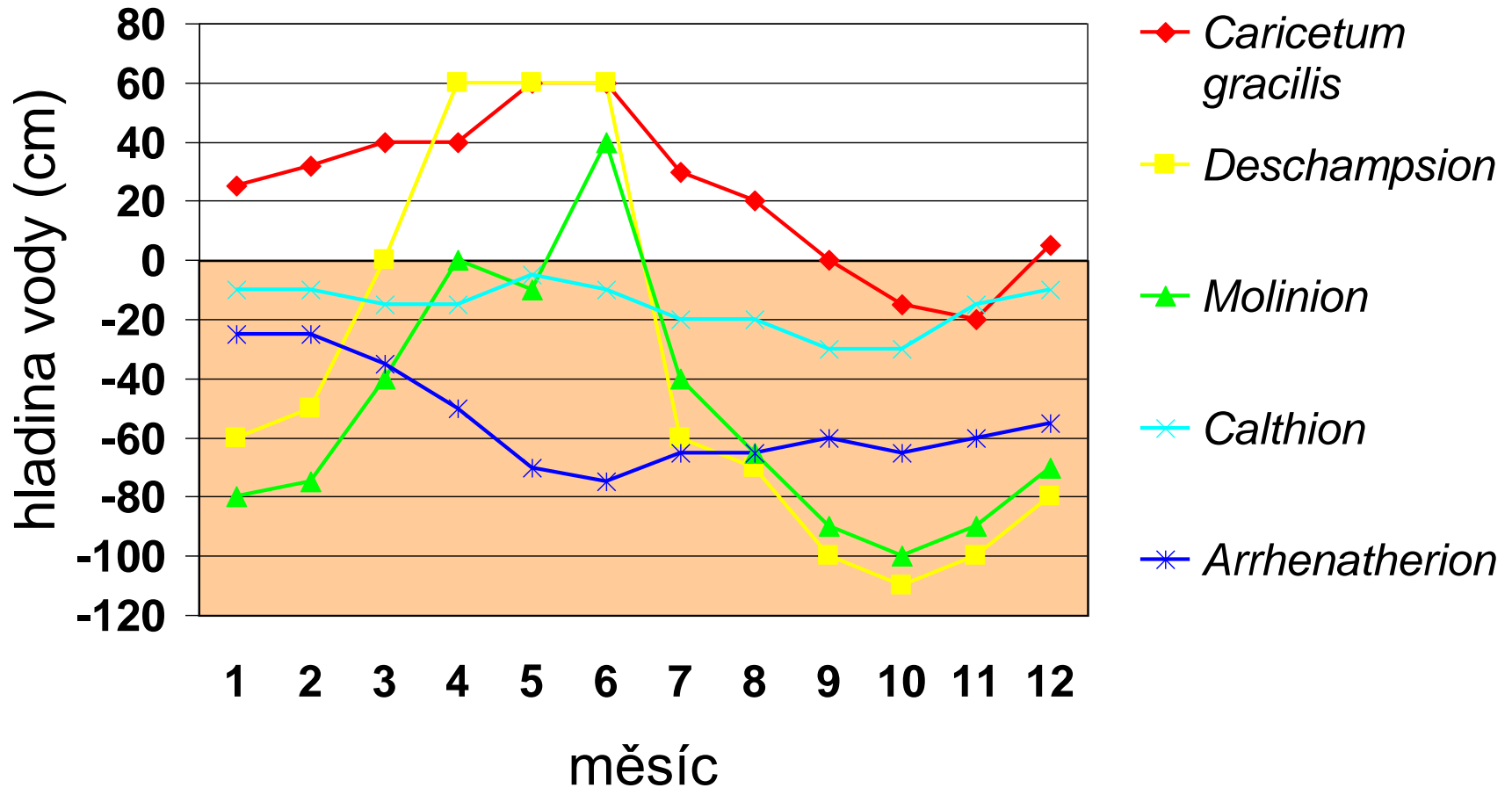
Střídavě vlhké bezkolencové louky: vliv seče na diverzitu

- **Vojenský újezd Boletice**
- bezkolencové louky opuštěné v roce 2000
- vývoj počtu druhů po obnově pravidelné seče od roku 2009



Louky a mezofilní pastviny

Výška hladiny vody během roku u různých luk jižní Moravy



Louky a mezofilní pastviny

Ohrožení luk a mezofilních pastvin (Červený seznam biotopů ČR)

Biotop	Svaz	Ohrožení
Mezofilní ovsíkové louky	<i>Arrhenatherion</i>	VU
Horské trojštětové louky	<i>Polygono-Trisetion</i>	VU
Poháňkové pastviny	<i>Cynosurion</i>	VU
Aluviální psárkové louky	<i>Deschampsion</i>	NT
Vlhké pcháčové louky	<i>Calthion</i>	NT
Vlhká tužebníková lada	<i>Calthion</i>	NT
Kontinentální zaplavované louky	<i>Deschampsion</i>	EN
Kontinentální vysokobylinná vegetace	<i>Deschampsion</i>	EN
Střídavě vlhké bezkolencové louky	<i>Molinion</i>	VU
Vegetace vlhkých narušovaných půd	<i>Calthion</i>	NT

Smilkové trávníky a vřesoviště

Calluno-Ulicetea

Smilkové trávníky

- Živinami chudé půdy
- Sušší stanoviště v oblastech se subatlantským klimatem
- Využití jako chudé pastviny
- Někdy sečeny jednou ročně nebo jednou za dva roky

Syntaxonomie

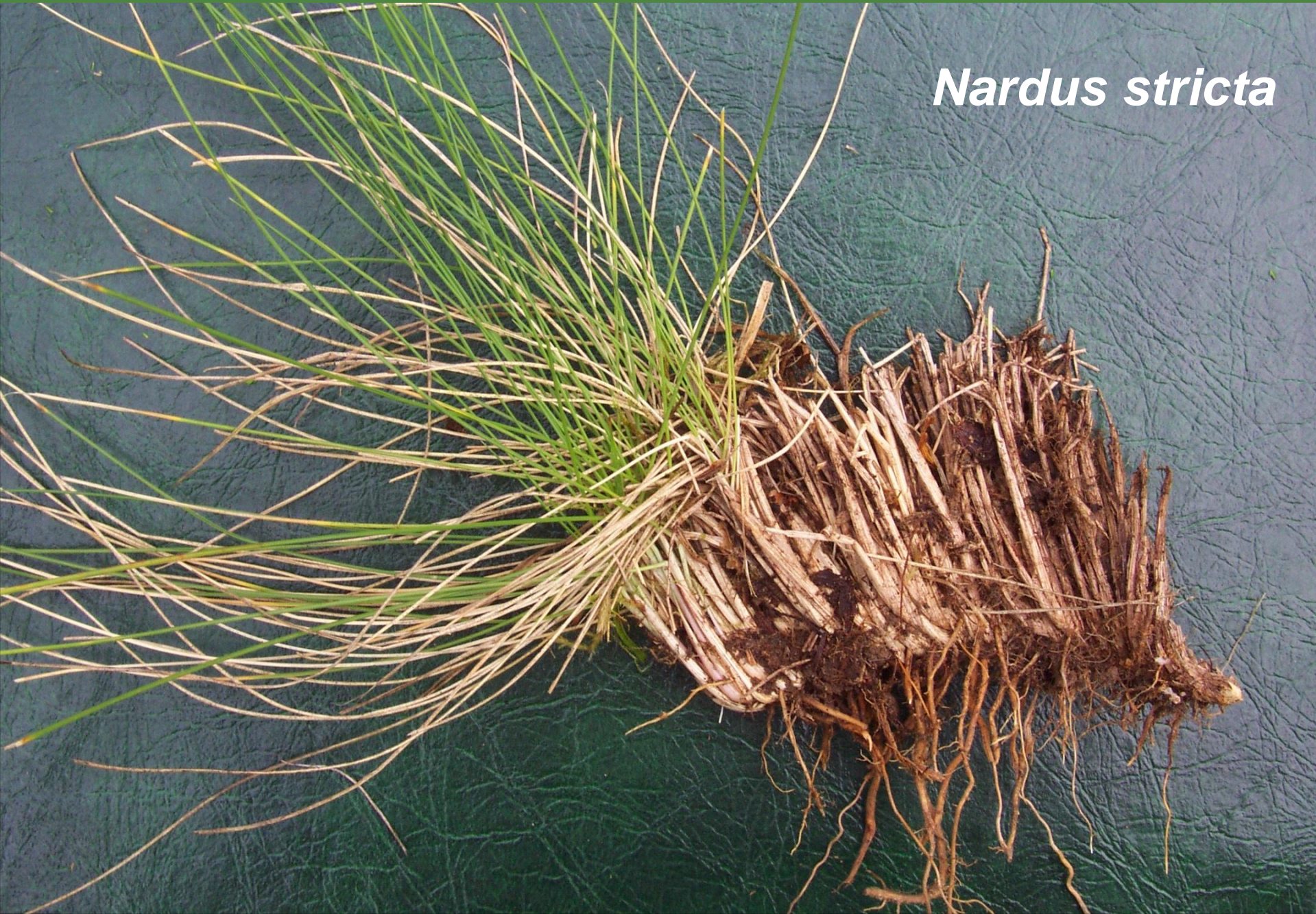
Calluno-Ulicetea

(do této třídy patří i vřesoviště, někdy jsou ale smilkové trávníky oddělovány do samostatné třídy *Nardetea strictae*)

- *Nardion strictae*
subalpínské
- *Nardo strictae-Agrostion tenuis*
montánní se subalpínskými druhy
- *Violion caninae*
submontánní sušší
- *Nardo strictae-Juncion squarrosi*
submontánní vlhké

Smilkové trávníky

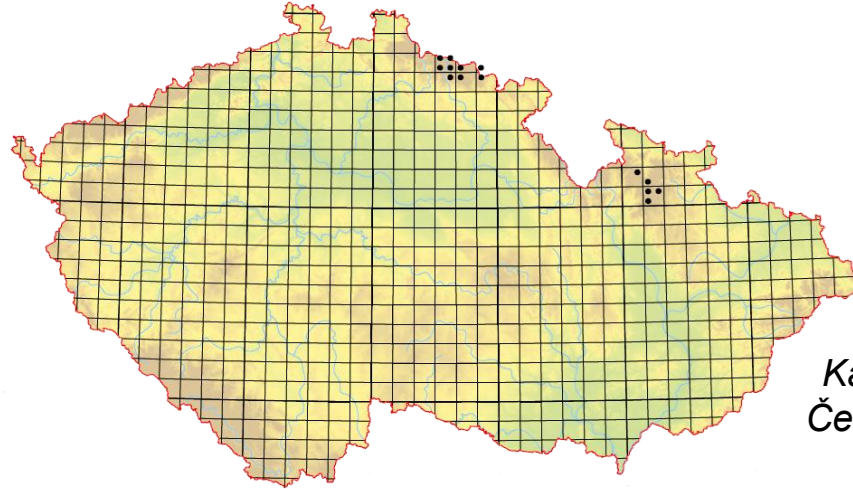
Nardus stricta



Smilkové trávníky

Subalpínské smilkové trávníky (*Nardion strictae*)

- primárně kolem karů
- sekundárně ve stupni smrčín
- využívány jako pastviny nebo příležitostně koseny
- obhospodařování je doprovázeno omezenou eutrofizací
- druhově bohatší než *Nardo-Caricion bigelowii*



*Katalog biotopů
České republiky,
2. vyd. (2010)*

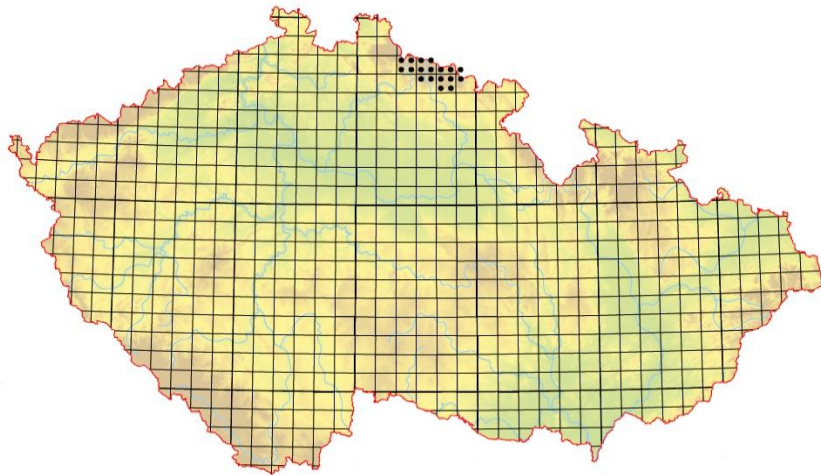


Ovčárna, Hrubý Jeseník (foto M. Kočí)

Smilkové trávníky

Horské smilkové trávníky se subalpínskými druhy (*Nardo strictae-Agrostion tenuis*)

- sekundární porosty horského stupně Krkonoš (a Západních Karpat)
- pastviny nebo občas kosené louky
- kombinace subalpínských a submontánních druhů



Katalog biotopů České republiky, 2. vyd. (2010)

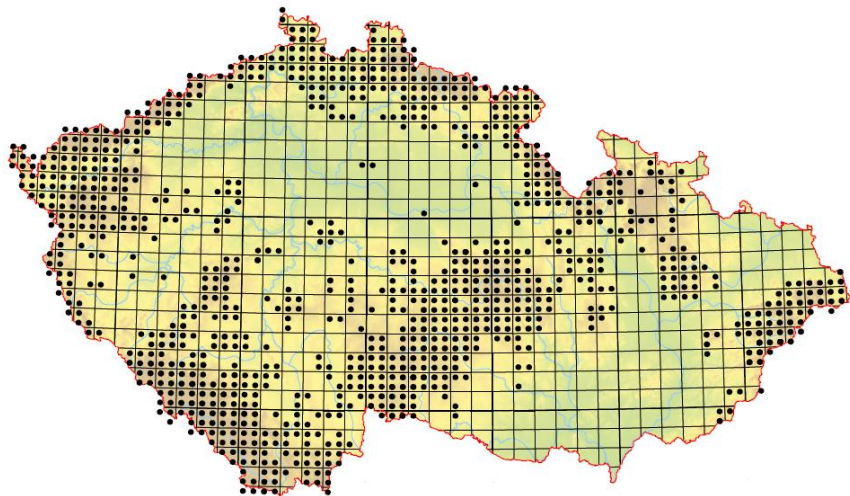


Horní Mísečky, Krkonoše (foto V. Horáková)

Smilkové trávníky

Podhorské a horské smilkové trávníky (*Violion caninae*)

- neobsahují subalpínské a alpínské druhy, místy příměs mírně teplomilných druhů
- pastviny nebo občas kosené louky
- vlivem eutrofizace se mění v druhově chudé trávníky svazu *Arrhenatherion*



Katalog biotopů České republiky, 2. vyd. (2010)



Smyslovské louky, Pole, Blatensko

Smilkové trávníky

Vlhké smilkové trávníky (*Nardo-Juncion squarrosi*)



Juncetum squarrosi, Černá hora, Krkonoše

Vřesoviště

- Dominance keříčků *Calluna vulgaris*, *Vaccinium* spp. a *Genista* spp.
- Stanoviště a druhové složení podobné smilkovým trávníkům
- Vznikají jako degradační stadia luk a pastvin po vyčerpání živin a na mělčích půdách
- Ke klíčení vřesu je potřebná obnažená minerální půda

Syntaxonomie

Calluno-Ulicetea

(někdy chápána jako třída sdružující smilkové trávníky a vřesoviště, jindy jako užší třída jen vřesovištní vegetace)

- *Euphorbio cyparissiae-Callunion vulgaris*
suchá vřesoviště nížin a pahorkatin
- *Genisto pilosae-Vaccinion*
podhorská a horská vřesoviště s brusnicemi

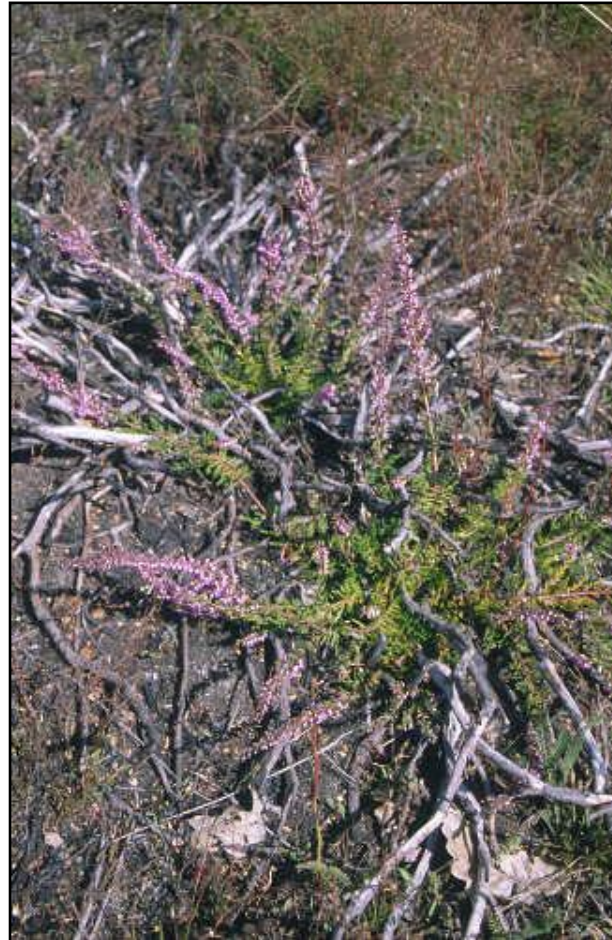
Vřesoviště

Fáze životního cyklu vřesu

staré degenerované
polykormony

vegetativní obnova
po požáru

generativní obnova
na obnažené půdě



Vřesoviště

Management vřesovišť

**NP Podyjí
2008**

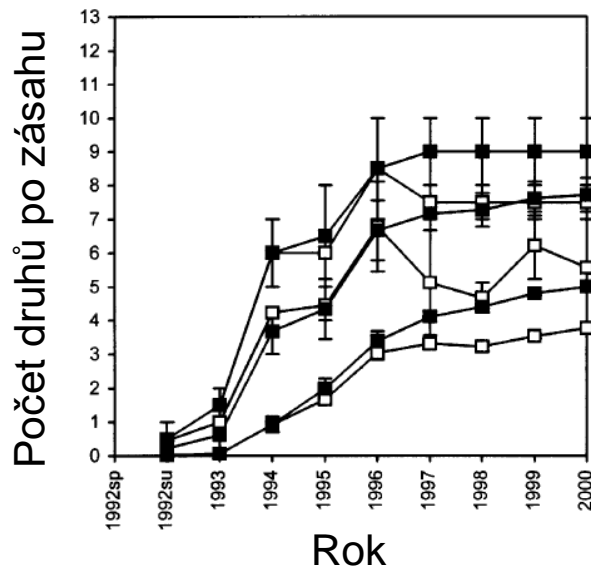
Reiterová &
Stejskal 2018 in
Jongepierová et
al., *Ekologická
obnova v ČR II*



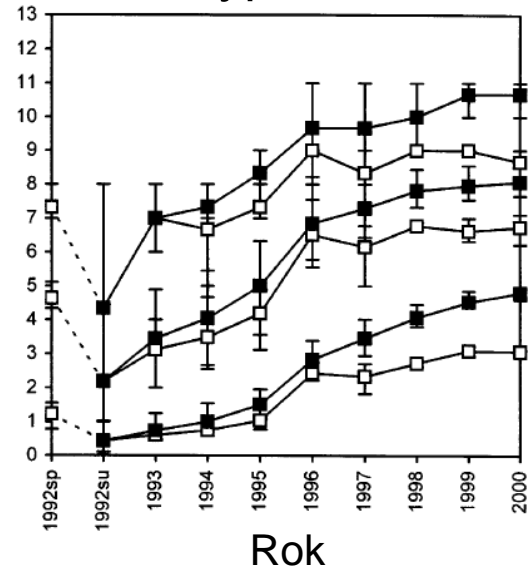
Brdy 2016

Fišer et al. in
Jongepierová
et al.,
*Ekologická
obnova v ČR II*

Stržení drnu



Vypálení

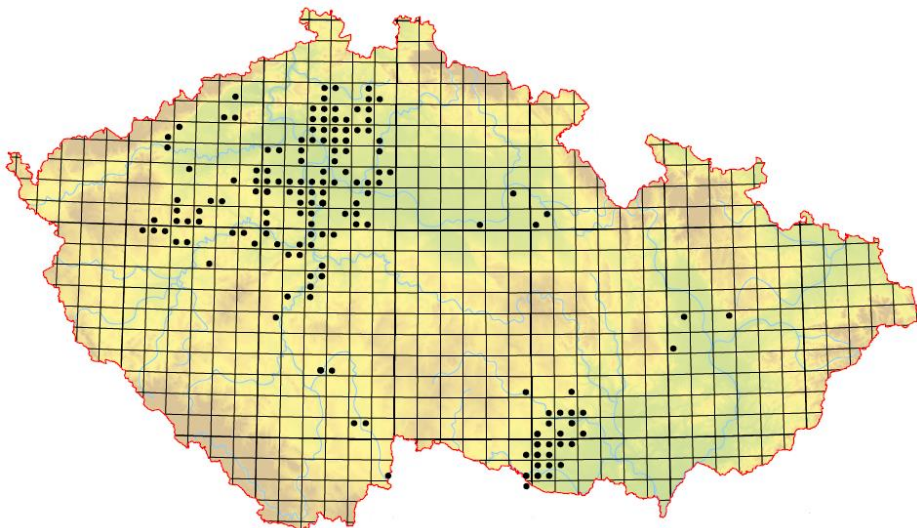


Chytrý et al. 2001,
*Applied Vegetation
Science*

Vřesoviště

Suchá vřesoviště nížin a pahorkatin (*Euphorbio cyparissiae* -*Callunion vulgaris*)

- suché a teplé nížiny a pahorkatiny
- většinou sekundární porosty bývalých pastvin
- mělké půdy na výchozech silikátových hornin nebo na písčínách



Katalog biotopů České republiky, 2. vyd. (2010)

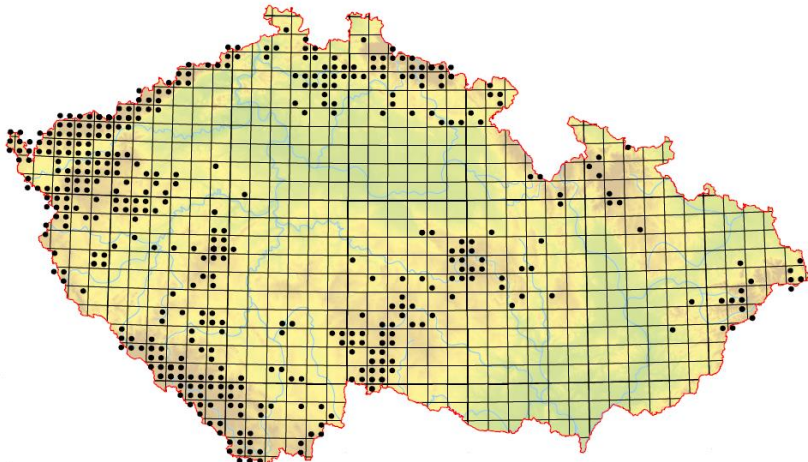


Euphorbio cyparissiae-Callunetum, Havraníky, Znojemsko

Vřesoviště

Sekundární podhorská a horská vřesoviště (*Genisto pilosae-Vaccinion*)

- podhorský až subalpínský stupeň
- sekundární porosty bývalých pastvin, skalní výchozy, primární vegetace poblíž lesní hranice
- mělké půdy na výchozech silikátových hornin
- chybějí teplomilné druhy, pravidelně jsou přítomny brusnice (*Vaccinium* spp.)



Katalog biotopů České republiky, 2. vyd. (2010)



Vaccinio-Callunetum vulgaris, Horní Blatná, Krušné hory

Vřesoviště



Vaccinio-Callunetum vulgaris, Křížky, Slavkovský les

Vřesoviště



Vaccinium myrtillus, Javoříce, Jihlavské vrchy

Vřesoviště

Brusnicová vegetace skal a drolin (*Genisto pilosae-Vaccinion*)



Vaccinium myrtillus, Goethova skalka, Hazlov, Chebsko

Vřesoviště

Subalpínská brusnicová vegetace (*Genisto-Vaccinion*)

Calamagrostis villosa

Festuca supina

Homogyne alpina

Trientalis europaea



Festuco supinae-Vaccinietum myrtilli, Krkonoš, Krkonoše

Pionýrská vegetace písčín a mělkých půd

Koelerio-Corynephoretea

Vegetace písčín

Ekologické podmínky písčín

- písek po dešti rychle vysychá
- na povrchu písku extrémně kolísají teploty
- písek špatně zadržuje kationty (nedostatek živin)
- pohyb písku způsobuje:
 - zasypávání obnovovacích meristémů rostlin
 - obnažování kořenů rostlin



Corniculario-Corynephorretum, Strážnice-přívov, Hodonínsko

Funkční typy psamofytů

- mělce kořenící terofyty (např. *Spergula morisonii*, *Teesdalia nudicaulis*, *Veronica dillenii*)
- vývoj oddenků nebo rozsáhlých kořenových systémů (např. *Carex hirta*, *Corynephorus canescens*)
- trsnaté trávy
- růžicovité hemikryptofyty
- mechorosty a lišejníky osídlují až více zpevněné písky



Vegetace písčín

Kyselá a bazická písčiny



Vegetace písčin

Fytogeografické vlivy

atlantský element

*Corynephorus
canescens*
Filago minima
Spergula morisonii
S. pentandra
Teesdalia nudicaulis



sarmatský element

Androsace septentrionalis
Armeria vulgaris
Astragalus arenarius
Dianthus arenarius
Festuca psammophila
Jurinea cyanoides
Thymus serpyllum

kontinentální druhy sarmatsko-panonské

Helichrysum arenarium
Koeleria glauca
Plantago arenaria
Veronica dillenii

panonský element

Erysimum diffusum
Linaria genistifolia
Silene viscosa

Vegetace písčin

Syntaxonomie vegetace písčitých a mělkých skalnatých půd

Festucetea vaginatae – kontinentální písečné stepi

- *Festucion vaginatae* – panonské stepní trávníky na písku

Koelerio-Corynephoretea – vegetace písčitých a mělkých skalnatých půd

- *Corynephorion canescentis* – otevřené trávníky písčin s paličkovcem šedavým
 - *Thero-Airion* – jednoletá vegetace písčin
 - *Armerion elongatae* – kostřavové trávníky písčin
- (*Sedo-Scleranthetea* – vegetace mělkých skalnatých půd)
- *Hyperico perforati-Scleranthion perennis* – acidofilní trávníky mělkých půd
 - *Arabidopsion thalianae* – acidofilní vegetace jarních efemér a sukulentů
 - *Alyso alyssoidis-Sedion* – bazofilní vegetace jarních efemér a sukulentů

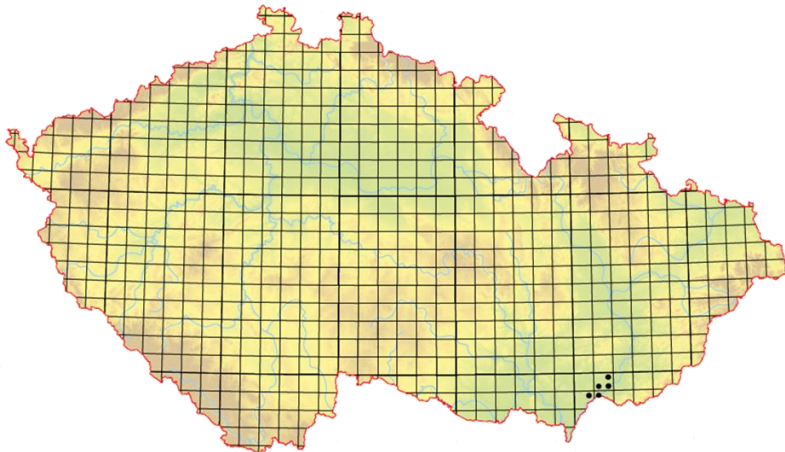
Vegetace písčin

Panonské stepní trávníky na písku (*Festucion vaginatae*)

- jen Hodonínsko
- v centrální Panonii
na bazických píscích,
u nás na kyselých
- dominuje *Festuca
psammophila*
subsp. *dominii* a
Stipa borysthenica



Stipa borysthenica, Diantho serotini-Festucetum vaginatae, Rohatec



- více teplomilných kontinentálních,
méně oceanických druhů
- na víceméně zpevněném písku
- kriticky ohrožený biotop

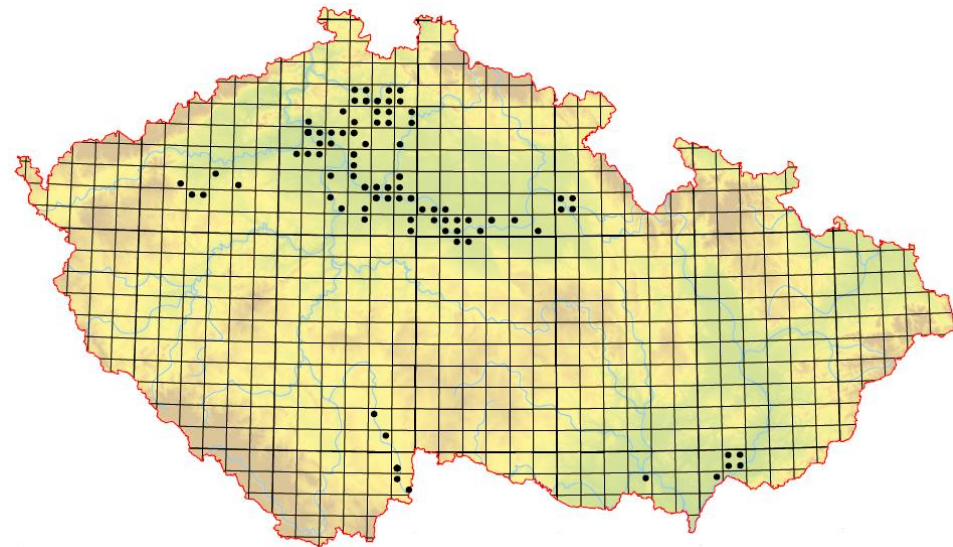
Vegetace písčín

Otevřené trávníky písčín (*Corynephorion canescentis*)

- nížiny a pánevní oblasti
- pohyblivé písečné duny nebo písčiny s obnaženým povrchem po narušení
- dominuje trsnatá tráva *Corynephorus canescens*
- výskyt oceanických druhů



Corynephorus canescens, Bzenec, Hodonínsko



Katalog biotopů České republiky, 2. vyd. (2010)

Vegetace písčín

Otevřené trávnicky písčín (*Corynephorion canescentis*)

*Corynephorus
canescens*



Vegetace písčín

Otevřené trávníky písčín (*Corynephorion canescentis*)



Vegetace písčín

Otevřené trávnické
písčiny
(*Corynephorion
canescentis*)

rané sukcesní stadium
se *Spergula morisonii*
po disturbance



Vegetace písčín

Otevřené trávnické
písčiny
(*Corynephorion
canescentis*)

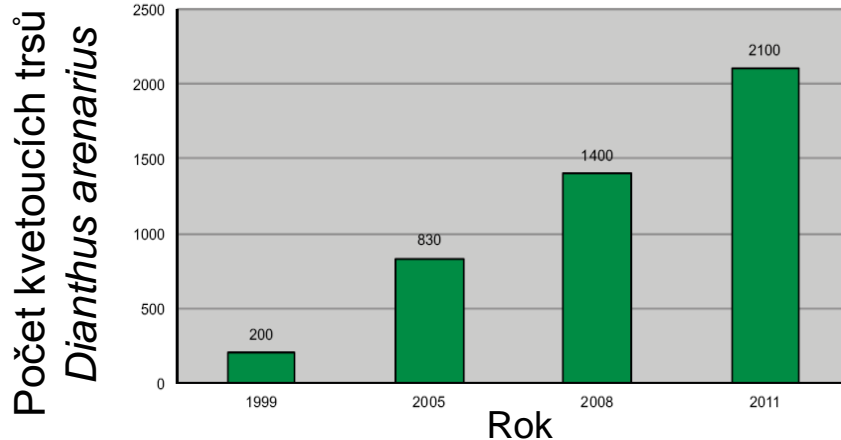


střední sukcesní stadium
s *Corynephorus canescens*

Vegetace písčín

Management vegetace písčín

- **NPP Kleneč** u Roudnice nad Labem, Litoměřicko
- písčina se stenoendemitem *Dianthus arenarius* subsp. *bohemicus*
- stržení humusové vrstvy v letech 1999 a 2009



Obr. 4. Stržení humusové vrstvy v roce 2009. (J. Bělohoubek)

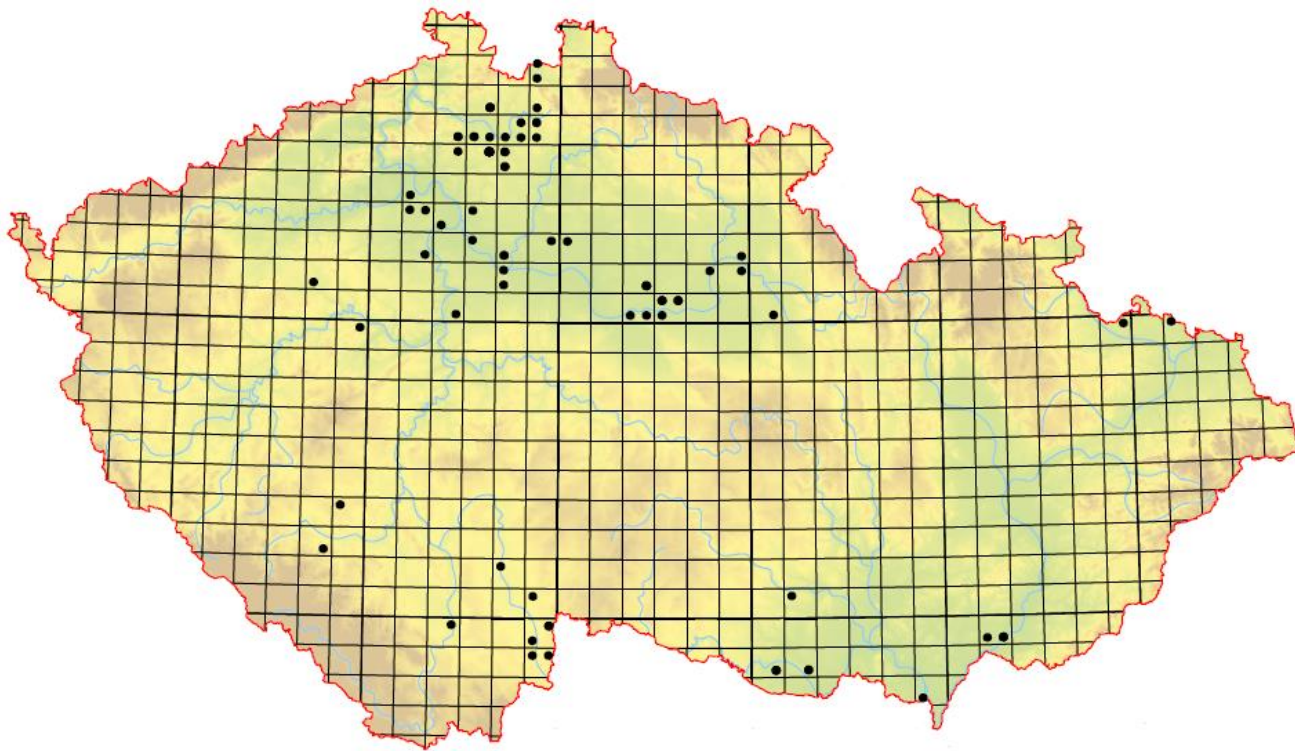


Obr. 5. Obnovená písčina rok po zásahu v roce 2010. V pozadí je vidět porost po první fázi mozaikové seče. (J. Bělohoubek)

Vegetace písčín

Jednoletá vegetace písčín (*Thero-Airion*)

- maloplošné porosty narušených stanovišť
- pískovny, lomy, kolejiště, písčiny, kempy na písečném podloží
- u nás dominují jednoleté trávy *Aira praecox* nebo *Vulpia myuros*



Vegetace písčín

Jednoletá vegetace písčín (*Thero-Airion*)



Aira praecox, Máchovo jezero

Vegetace písčín

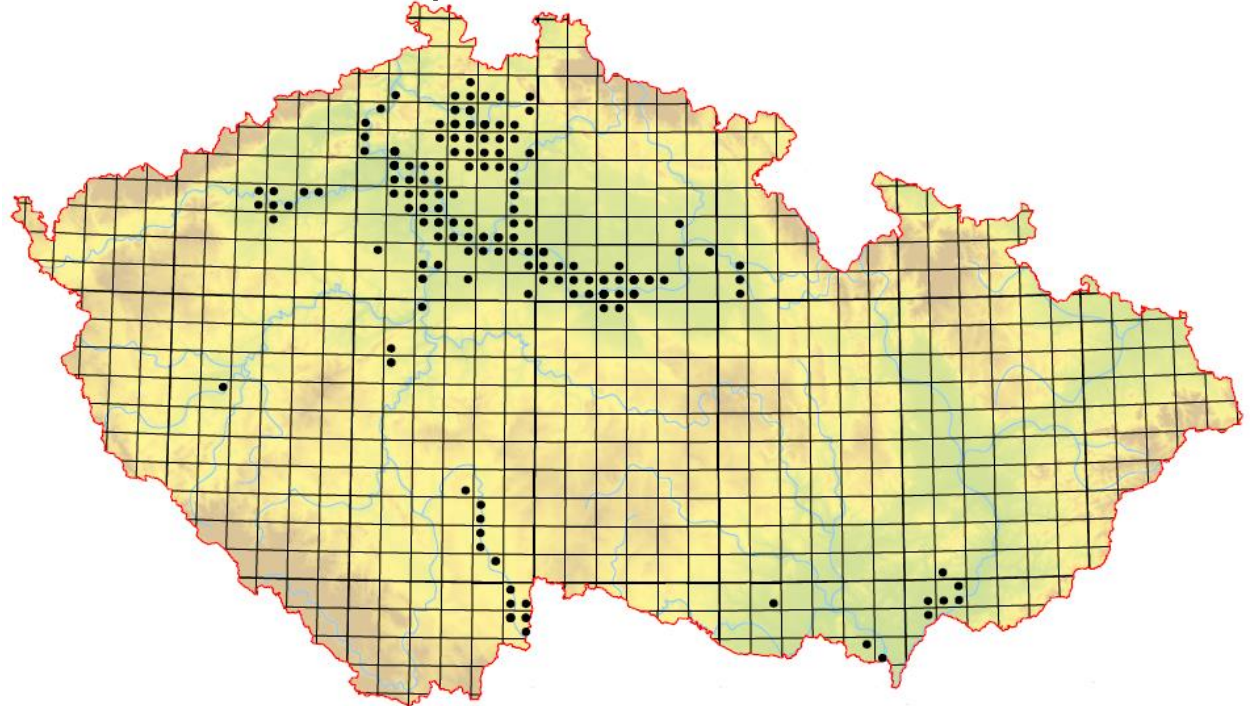
Jednoletá vegetace písčín (*Thero-Airion*)



Vegetace písčin

Kostřavové trávničky písčin (*Armerion elongatae*)

- pozdější stadia sukcese travinné vegetace písků
- dominují úzkolisté kostřavy (*Festuca ovina*, *F. brevipila* aj.)
- pokud nejsou paseny nebo sečeny, zarůstají vyššími mezofilními travami nebo křovinami
- po silném narušení se mohou změnit na vegetaci svazu *Corynephorion* a po několika letech sukcese vrátit do původního stavu



Vegetace písčín

Kostřavové trávničky písčín (*Armerion elongatae*)



Vegetace písčín

Kostřavové trávničky písčín (*Armerion elongatae*)



Travčice u Terezína, Polabí

Vegetace jarních efemér a sukulentů

Ekologické podmínky

- živinami chudá, disturbovaná místa bez konkurence hemikryptofytů
- narušovaná místa v suchých trávnících
- plochy s mělkou půdou v okolí skalních výchozů
- sucho
- střídání teplotních extrémů
- jehlový led



Vegetace jarních efemér a sukulentů

Funkční skupiny rostlin

- **efeméry** = krátkověké terofyty nízkého vzrůstu, např. *Alyssum alyssoides*, *Arabidopsis thaliana*, *Cerastium pumilum* s. lat., *Erophila verna* s. lat., *Holosteum umbellatum*, *Medicago minima*, *Myosotis ramosissima*, *M. stricta*, *Saxifraga tridactylites*, *Thlaspi perfoliatum*, *Veronica arvensis*, *V. dillenii*, *V. praecox*, *V. verna*
- **sukulenty**, např. *Jovibarba globifera*, *Sedum album*, *S. acre*, *S. sexangulare*
- **mechorosty a lišejníky**

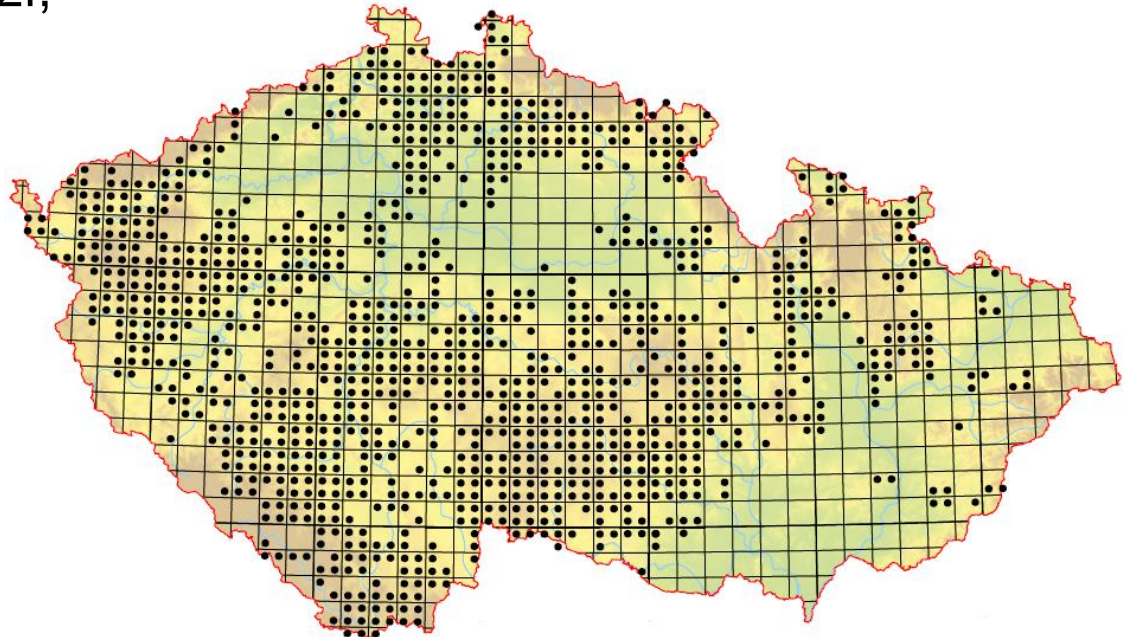


Erophila verna, Bohuslavice, Jihlavsko

Vegetace jarních efemér a sukulentů

Acidofilní trávníky mělkých půd (*Hyperico perforati-Scleranthion perennis*)

- výskyt efemér a sukulentů, převažují však nesukulentní hemikryptofyty
- rozvolněné trávníky na mělkých půdách kyselých hornin
- často na skalních výchozech
- zpravidla narušované erozí, sešlapem nebo pastvou
- podobné svazu *Armerion elongatae*, ale chybí psamofyty



Vegetace jarních efemér a sukulentů

Acidofilní trávníky mělkých půd
(*Hyperico perforati-Scleranthion perennis*)



Polytricho piliferi-Scleranthetum perennis, Tasovice u Znojma

Vegetace jarních efemér a sukulentů

Acidofilní trávníky mělkých půd
(*Hyperico perforati-Scleranthion perennis*)



Polytricho piliferi-Scleranthetum perennis, Týřovice, Křivoklátsko

Vegetace jarních efemér a sukulentů

Acidofilní trávníky mělkých půd
(*Hyperico perforati-Scleranthion perennis*)

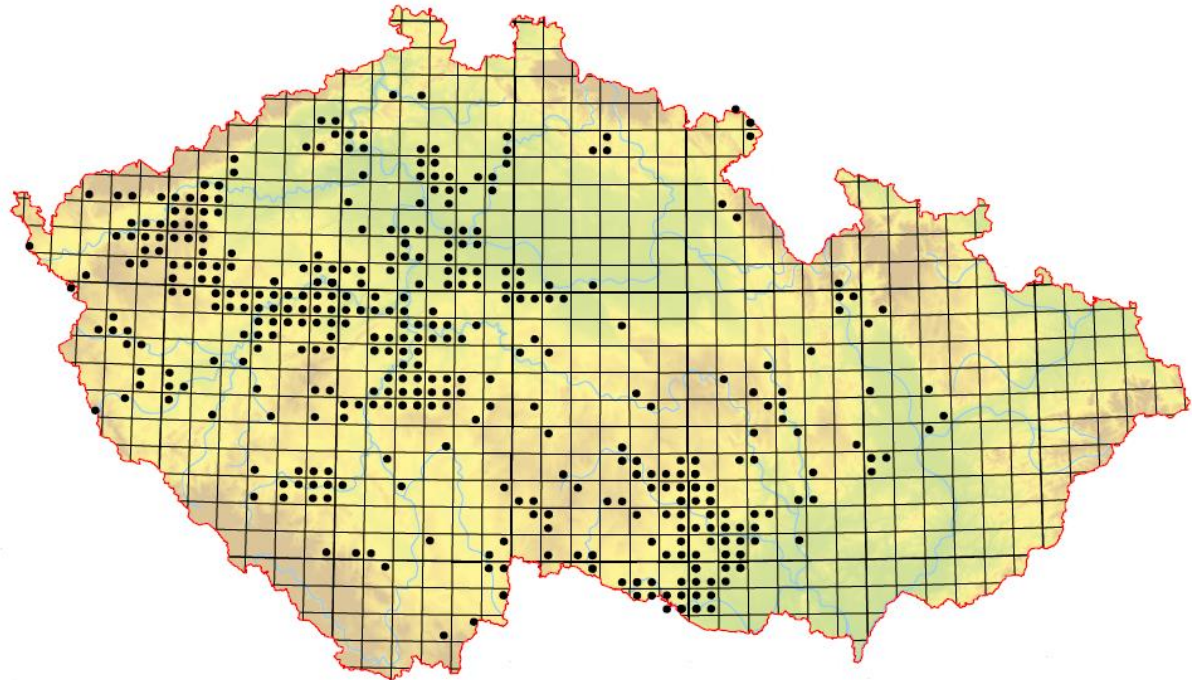


Jasiono montanae-Festucetum ovinae, Týřovice, Křivoklátsko

Vegetace jarních efemér a sukulentů

Acidofilní vegetace jarních efemér a sukulentů (*Arabidopsis thalianae*)

- rozvolněná (narušovaná nebo hodně suchá) místa v suchých trávnících
- často na skalních výchozech a v jejich okolí
- narušování erozí, jehlovým ledem, sešlapem nebo pastvou
- převažují efeméry a sukulenty



Vegetace jarních efemér a sukulentů

Acidofilní vegetace jarních efemér a sukulentů (*Arabidopsis thalianae*)



Vegetace jarních efemér a sukulentů

Acidofilní vegetace jarních efemér a sukulentů (*Arabidopsis thalianae*)



Gagea bohemica, Ketkovský hrad
Ketkovice, Brněnsko



Gagea bohemica a *Erophila verna*,
Vémyslice, Znojensko

Vegetace jarních efemér a sukulentů

Acidofilní vegetace jarních efemér a sukulentů (*Arabidopsis thalianae*)



Veronica dillenii, *Myosotis stricta* a *Pilosella officinarum*, zaječí pelech v acidofilním suchém trávníku, Vémyslice, Znojensko

Vegetace jarních efemér a sukulentů

Acidofilní vegetace jarních efemér a sukulentů (*Arabidopsis thalianae*)



Erophila verna, Netopýrky, Brno-Medlánky

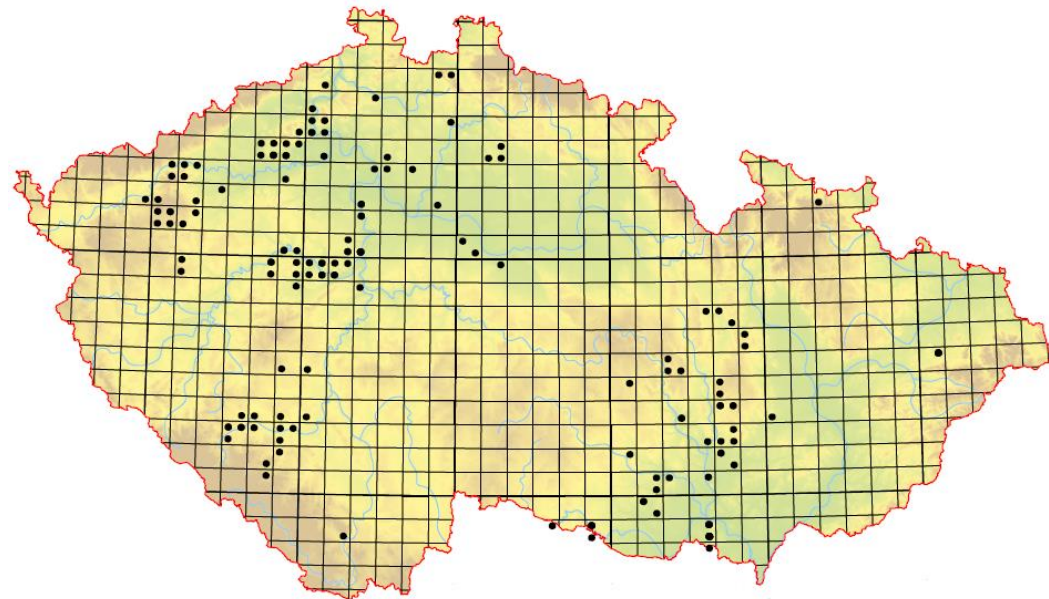
Vegetace jarních efemér a sukulentů

Bazifilní vegetace jarních efemér a sukulentů (*Alyso alyssoidis-Sedion*)

- ekologická obdoba vegetace svazu *Arabidopsion thalianae*, ale na vápencích
- floristicky odlišné a druhově bohatší, s výskytem bazifilních druhů



Rabí, Klatovsko



Vegetace jarních efemér a sukulentů

Bazifilní vegetace jarních efemér a sukulentů
(*Alyso alyssoidis*-Sedion)



Vegetace jarních efemér a sukulentů

Bazifilní vegetace jarních efemér a sukulentů (*Alyso alyssoidis*-Sedion)



Sedum album, *Arenaria serpyllifolia*, Mikulov, koruna zdi



Holosteum umbellatum

Vegetace jarních efemér a sukulentů

Bazifilní vegetace jarních efemér a sukulentů (*Alyso alyssoidis*-Sedion)



Alyssum alyssoides, *Arenaria serpyllifolia* s. l., Děvín, Pavlovské vrchy

Vegetace jarních efemér a sukulentů

Bazifilní vegetace jarních efemér a sukulentů
(*Alyso alyssoidis*-Sedion)



Sedum album a *Tortella inclinata*, údolí Rokytné u Budkovic, Brněnsko

Suché trávníky

Festuco-Brometea

Suché trávníky

Terminologie

- Podpěra: luční stepi, drnové stepi, skalní stepi
- Schustler, Klika: xerothermní vegetace, xerothermní trávníky
- Terminologie spojována s diskusí o původnosti stepí ve střední Evropě (60. léta: Jeník, Moravec, Ložek)
- Dnešní pohled: termín step není špatně, ale lze používat i obecnější termíny
- Mezinárodní literatura: dry grassland, Trockenrasen
- Katalog biotopů ČR a Vegetace ČR: suchý trávník

Zpr. čs. bot. Společ., Praha,
4: 128-131, 1969

Jan J e n í k

Otázka stepní v Čechách a ve světě

Das Steppenproblem in Böhmen und in der Welt

Zpr. čs. bot. Společ., Praha,
5: 60-66, 1970

Jaroslav M o r a v e c

Několik poznámek k "stepní otázce" v Československu

Einige Bemerkungen zur "Steppenfrage" in der Tschechoslowakei

Zpr. čs. bot. Společ., Praha,
6: 226-232, 1971

DISKUSE

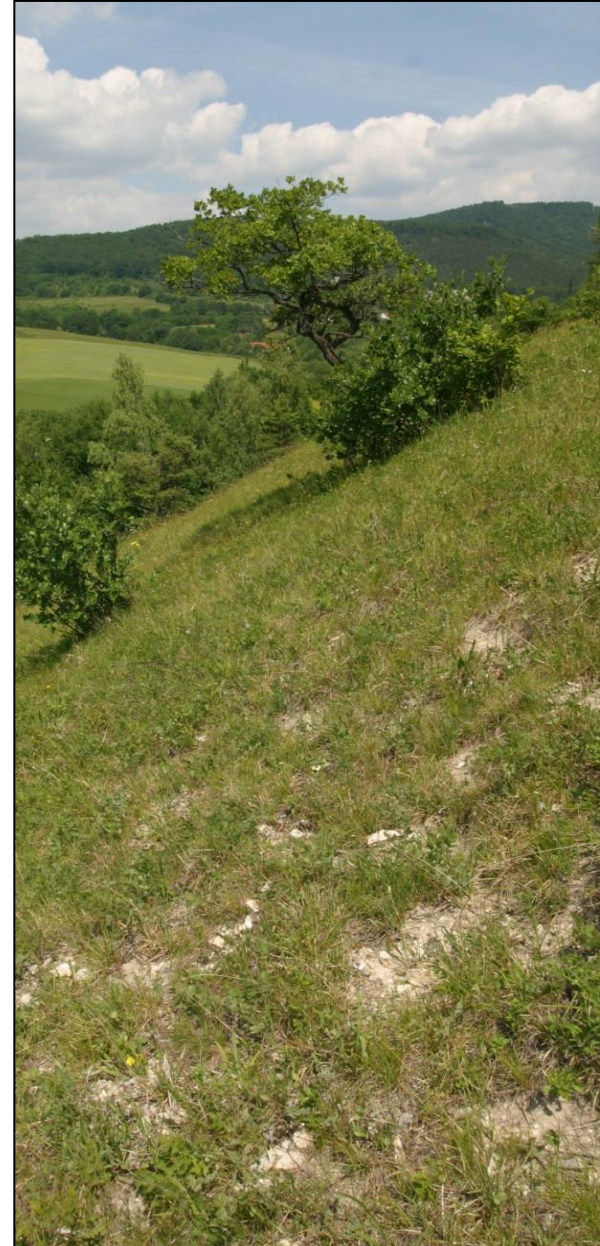
Vojen L o ž e k

K otázce stepí ve střední Evropě

Weitere Anmerkungen zum Problem der mitteleuropäischen Steppen

Suché trávníky

- Středoevropská varianta kontinentální stepi na západní hranici areálu
- Významné zastoupení kontinentálních stepních druhů
- Suché, živinami chudé půdy v teplých a suchých oblastech
- Využívány jako chudé pastviny, případně jako jednosečné louky
- Na nejméně produktivních stanovištích převažují trsnaté traviny, na vlhčích a živinami bohatších stanovištích je větší zastoupení širokolistých bylin
- Většina porostů vznikla sekundárně po odlesnění, po opuštění zarůstají keři
- Přirozené porosty na světlinách teplomilných doubrav, skalních výchozech a v jejich okolí a na suchých stráních severočeské a jihomoravské lesostepní oblasti



Pokratice u Litoměřic

Suché trávníky

Syntaxonomie suchých trávníků

Festuco-Brometea – euro-sibiřská stepní vegetace

Skalní stepi (*Stipo-Festucetalia pallentis*)

- *Alyso-Festucion pallentis* – hercynská skalní vegetace s *Festuca pallens*
- *Bromo pannonici-Festucion pallentis* – panonská skalní vegetace s *Festuca pallens* na karbonátech
- *Diantho lumnitzeri-Seslerion* – pěchavové trávníky

Typické (drnové, travinné) stepi (*Festucetalia valesiaca*)

- *Festucion valesiaca* – úzkolisté suché trávníky
- *Koelerio-Phleion phleoidis* – acidofilní suché trávníky

Luční stepi a stepní louky (*Brometalia erecti*)

- *Cirsio-Brachypodion pinnati* – subkontinentální širokolisté suché trávníky
- *Bromion erecti* – subatlantské širokolisté suché trávníky

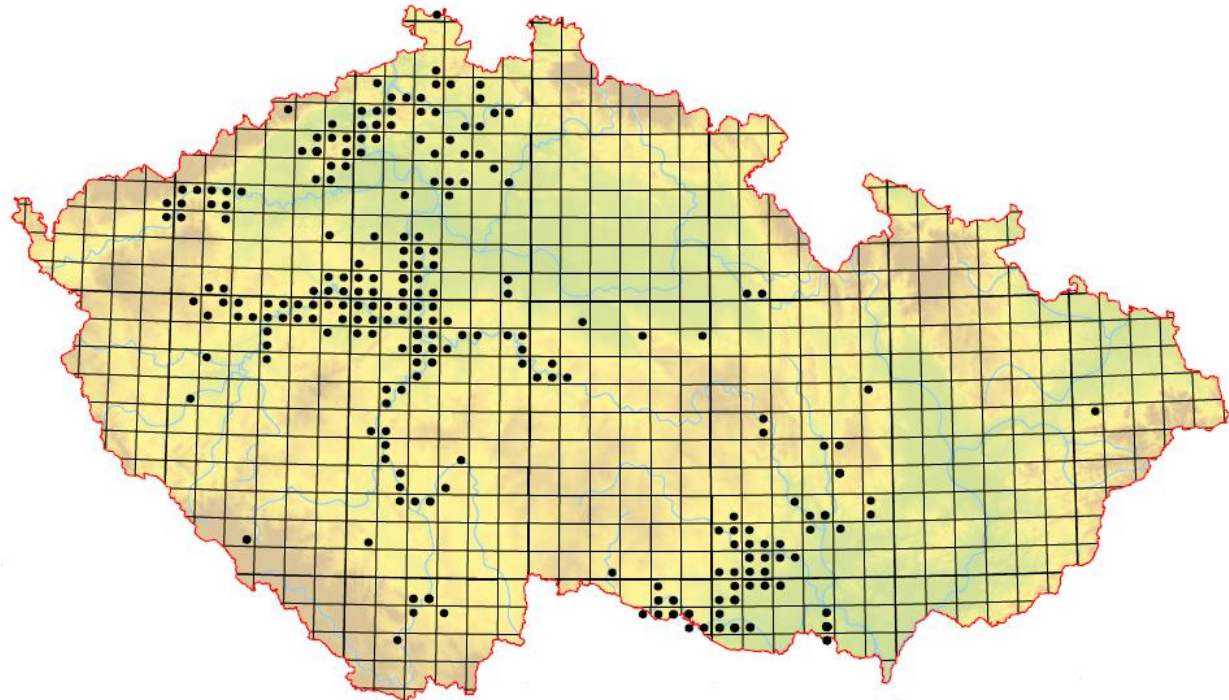
Lesní lemy (*Trifolio-Geranietea*)

- *Geranion sanguinei* – suché teplomilné lesní lemy
- *Trifolion medii* – mezofilní lesní lemy

Suché trávníky

Skalní vegetace s *Festuca pallens*

- na silikátových skalách jen v nejteplejších oblastech
- na karbonátových skalách i ve vyšších pahorkatinách
- panonské typy (*Bromo pannonici-Festucion*) u nás jen v Pavlovských vrších
- málo zapojená vegetace s trsnatými travami
- porosty často přirozené, ale i sekundární



Suché trávníky

Hercynská skalní vegetace s *Festuca pallens* (*Alyso-Festucion pallentis*)



Seselio ossei-Festucetum pallentis, Srbsko, Český kras

Suché trávníky

Hercynská skalní vegetace s *Festuca pallens* (*Alyso-Festucion pallentis*)



Festuco pallentis-Alysetum saxatilis, Vranov nad Dyjí



Sedo albi-Allietum montani, Pustý žleb, Moravský kras

Suché trávníky

Panonská skalní vegetace s *Festuca pallens* (*Bromo-Festucion pallentis*)

- na vápencích, mimo ČR i na dolomitech
- u nás jen v Pavlovských vrších (SZ okraj areálu)
- submediteránní druhy:
 - *Alyssum montanum*
 - *Dorycnium germanicum*
 - *Fumana procumbens*
 - *Globularia bisnagarica*
 - *Medicago prostrata*
 - *Melica ciliata*
 - *Teucrium montanum*
- kontinentální druhy na Z okraji areálu:
 - *Campanula sibirica*
 - *Iris arenaria*
 - *Iris pumila*
 - *Scorzonera austriaca*

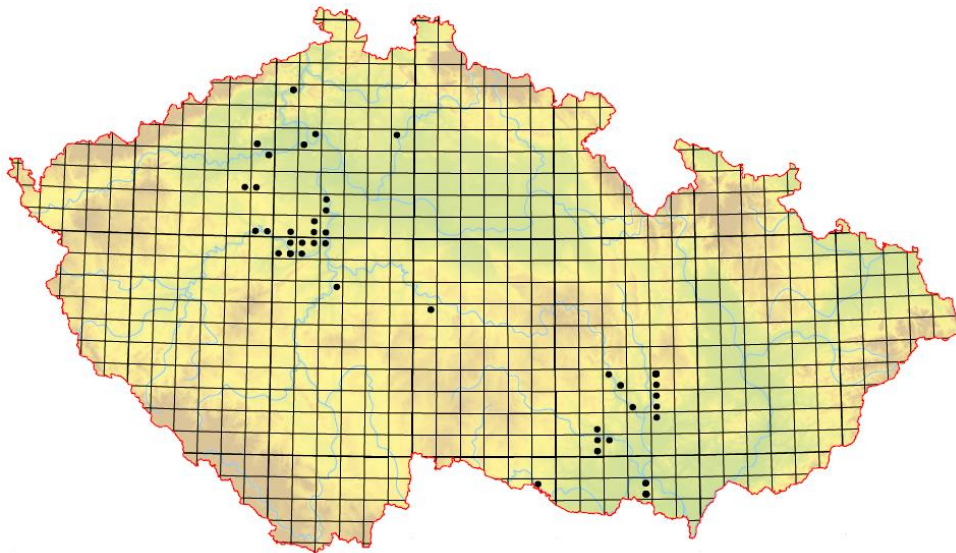


Poo badensis-Festucetum pallentis, Sv. kopeček, Mikulov

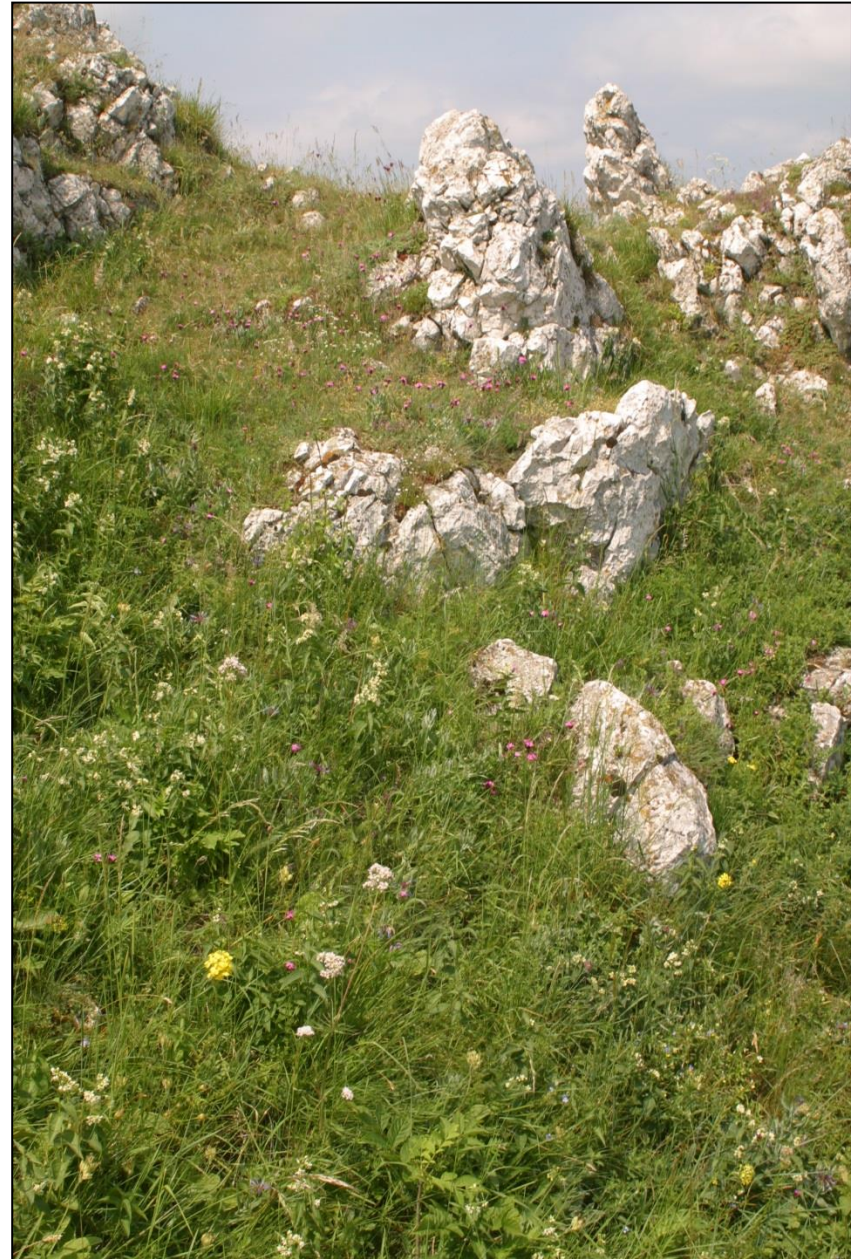
Suché trávníky

Pěchavové trávníky (*Diantho lumnitzeri-Seslerion*)

- severní skalnaté svahy na vápenci
- zastoupení reliktních dealpinů
 - *Biscutella laevigata*
 - *Saxifraga paniculata*
 - *Sesleria caerulea*
- spolu s nimi submediteránní a kontinentální stepní druhy
- primární nebo sekundární porosty



Katalog biotopů České republiky, 2. vyd. (2010)



Minuartio setaceae-Seslerietum, Děvín, Pavlovské vrchy

Suché trávníky

Úzkolisté suché trávníky (*Festucion valesiaca*)

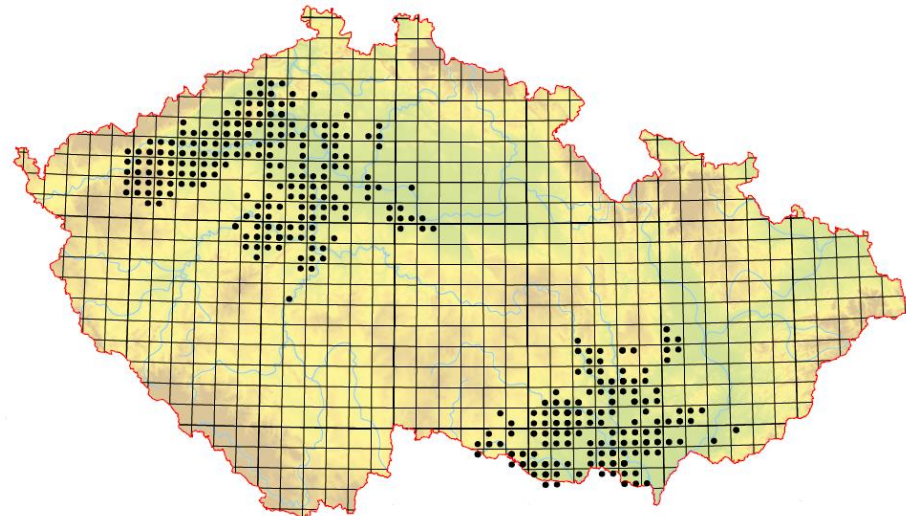
- mělké půdy na bazických horninách v teplých a suchých oblastech
- v nejsušších oblastech i hlubší půdy na spraši
- většinou sekundární porosty bývalých pastvin, vzácně snad primární porosty



Step se *Stipa eriocalis*, Svatý kopeček, Mikulov



Step s *Crambe tataria*, Špidláky u Čejče, Hodonínsko



Katalog biotopů České republiky, 2. vyd. (2010)

Suché trávníky

Úzkolisté suché trávníky (*Festucion valesiaca*)

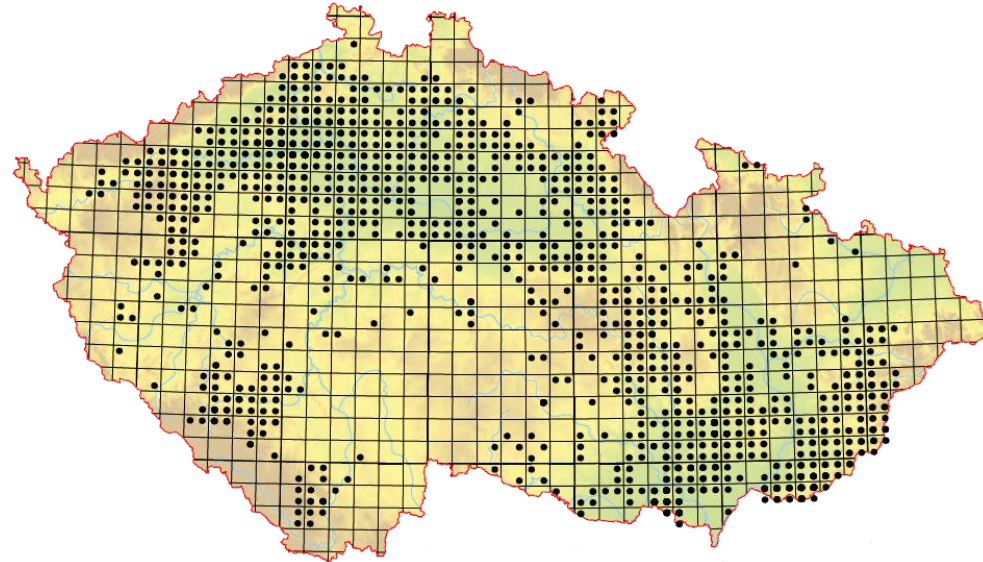


Kavylová step s *Helictotrichon desertorum*, Raná u Loun

Suché trávníky

Širokolisté suché trávníky (*Cirsio-Brachypodion pinnati* a *Bromion erecti*)

- nejproduktivnější a druhově nejbohatší typy suchých trávníků
- zpravidla na hlubších vápnatých půdách
- výskyt i ve vyšších pahorkatinách
- jednosečné louky nebo pastviny
- floristicky tvoří přechod k luční vegetaci
- *Cirsio-Brachypodion pinnati* – kontinentální typ, u nás hlavně v suchých nížinách a pahorkatinách
- *Bromion erecti* – oceanický typ, u nás hlavně ve vyšších polohách a srážkově bohatších územích



Katalog biotopů České republiky, 2. vyd. (2010)

Suché trávníky

Cirsio-Brachypodium v černozemní oblasti jižní Moravy



Suché trávníky

Cirsio-Brachypodium v černozemní oblasti jižní Moravy



Čejkovický Špidlák, Hodonínsko

Suché trávníky

Cirsio-Brachypodium na bílých stráních České tabule



Suché trávníky

Bělokarpatské louky

- přechodné mezi svazy *Cirsio-Brachypodium* a *Bromion*
- hluboké půdy na flyši
- bohaté orchidejemi
- na malé ploše druhově nejbohatší rostlinné společenstvo na světě
 - střední poloha na gradientech vlhkosti, produktivity, pH půdy
 - pravidelná seč jednou ročně, pozdě v sezoně
 - omezené hnojení
 - dlouhá historie
 - velké rozlohy
 - mozaika s lesy, roztroušenými stromy a prameništi



Brachypodio pinnati-Molinietum, Čertoryje, Bílé Karpaty

Suché trávníky

Bělokarpatské louky



Journal of Vegetation Science **23** (2012) 796–802

FORUM

Plant species richness: the world records

J. Bastow Wilson, Robert K. Peet, Jürgen Dengler & Meelis Pärtel

Table 1. The communities used as the richest in vascular plant species at a range of spatial grains.

Area (m ²)	Richness	Method	Community	Region	References
0.000001	3	Shoot	Dry, sandy grassland	Germany	J. Dengler et al. (unpubl.; see Dengler et al. 2004)
0.000009	3	Shoot	Dry, sandy grassland	Germany	J. Dengler et al. (unpubl.; see Dengler et al. 2004)
0.0001	5	Shoot	Dry, sandy grassland	Germany	J. Dengler et al. (unpubl.; see Dengler et al. 2004)
0.0009	8	Rooted	Mountain grassland	Argentina	J.J. Cantero (unpubl.)
0.001	12	Shoot	Limestone grassland	Sweden	van der Maarel & Sykes (1993) ¹
0.004	13	Rooted	Semi-dry basiphilous grassland	Czech Republic	Klimeš et al. (2001)
0.01	25	Rooted	Wooded meadow	Estonia	Kull & Zobel (1991)
0.04	42	Rooted	Wooded meadow	Estonia	Kull & Zobel (1991)
0.1	43	Shoot	Semi-dry basiphilous grassland	Romania	Dengler et al. (2009)
0.25	44	Rooted	Semi-dry basiphilous grassland	Czech Republic	Klimeš et al. (2001)
1	89	Rooted	Mountain grassland	Argentina	Cantero et al. (1999)
10	98	Shoot	Semi-dry basiphilous grassland	Romania	Dengler et al. (unpubl.; see Dengler et al. 2009)
16	105	Shoot	Semi-dry basiphilous grassland	Czech Republic	Z. Otýpková (unpubl.)
25	116	Shoot	Semi-dry basiphilous grassland	Czech Republic	Z. Otýpková (unpubl.)
49	131	Shoot	Semi-dry basiphilous grassland	Czech Republic	Z. Otýpková (unpubl.)
100	233	Rooted	Tropical lowland rain forest	Costa Rica	Whitmore et al. (1985)
1000	313	Rooted	Tropical lowland rain forest	Colombia	Duivenvoorden (1994)
10 000	942	Rooted	Tropical rain forest	Ecuador	Balslev et al. (1998)

Suché trávníky

Velkoplošná obnova bělokarpatských luk

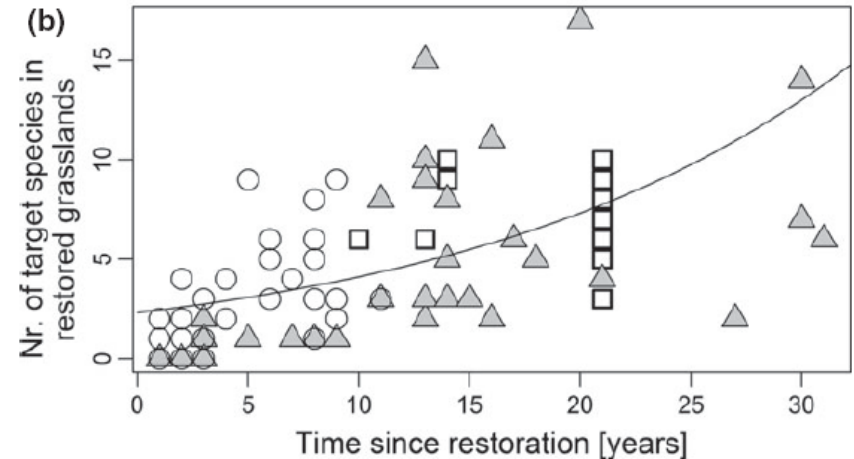
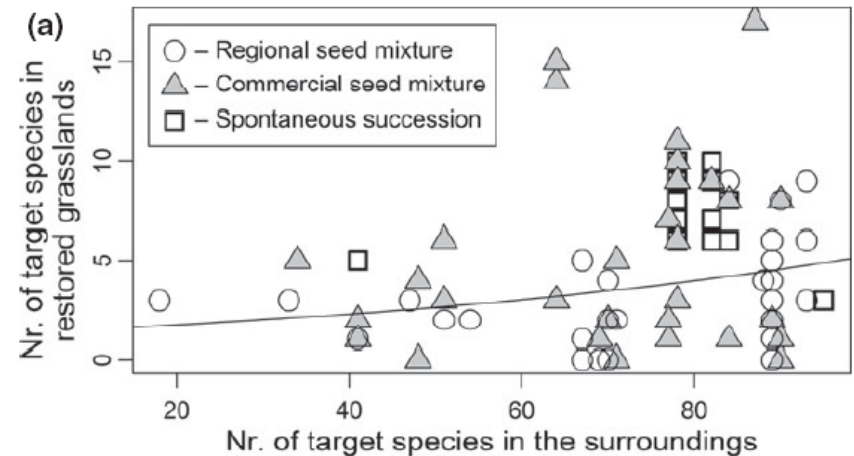
- od 80. let odstraňování náletu keřů a následná pravidelná seč
- od 90. let zatravnění asi 7000 ha opuštěných polí
 - osetí jetelotravní směsí (většina)
 - osetí regionální travní směsí
 - spontánní sukcese

Kartáčový sběrač osiva



Jongepierová et al. 2012, *Ekologická obnova v ČR*

Šíření 108 cílových druhů starých luk do zatravněných ploch



Prach et al. 2015, *Applied Vegetation Science*

Suché trávníky

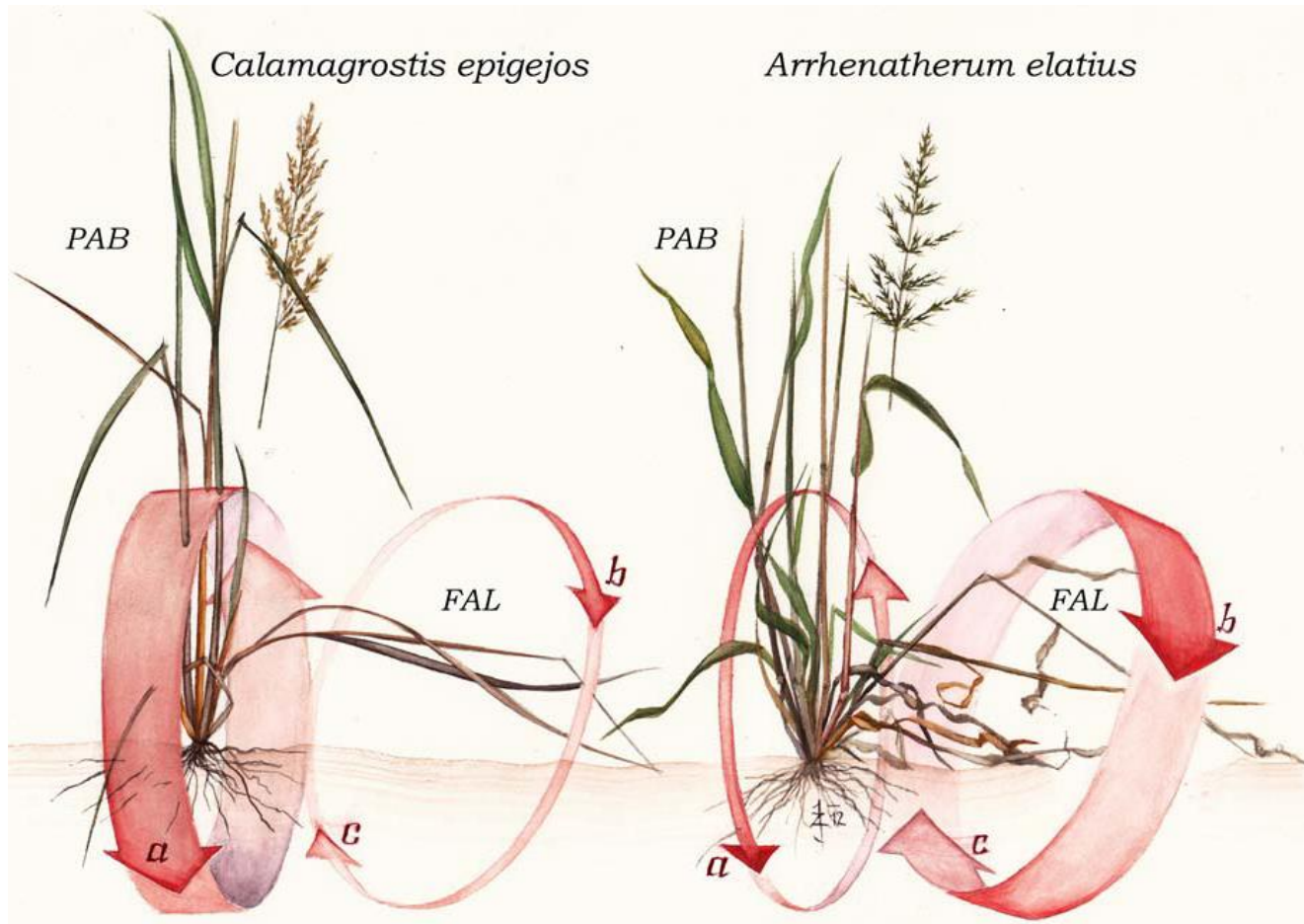
Změny suchých trávníků po opuštění a jejich obnova



Suché trávníky

Změny suchých trávníků po opuštění a jejich obnova

Rozdílné strategie koloběhu živin
u *Calamagrostis epigejos* a *Arrhenatherum elatius*



Suché trávníky

Změny suchých trávníků po opuštění a jejich obnova

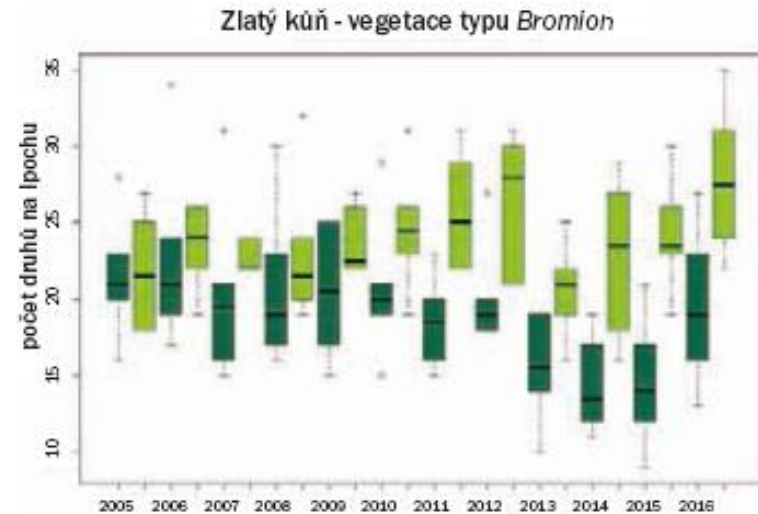
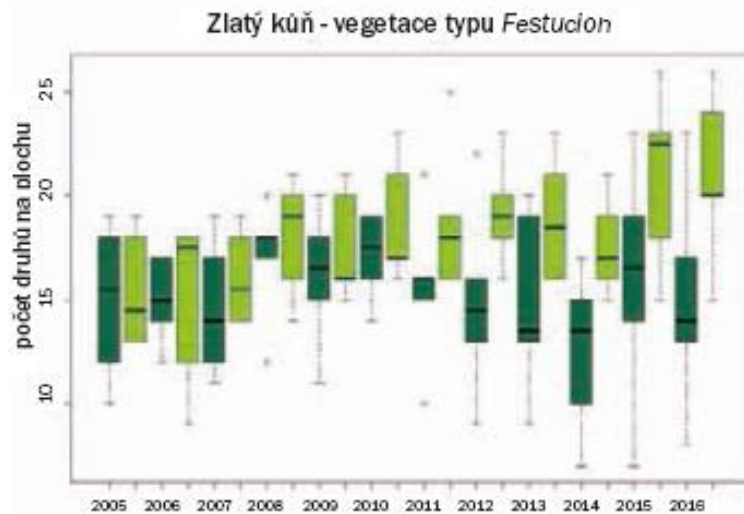
Pastva koní omezuje vytrvalé trávy



Suché trávníky

Management suchých trávníků extenzivní pastvou

Český kras, rotační pastva ovcí a koz
vývoj počtu druhů cévnatých rostlin



paseno

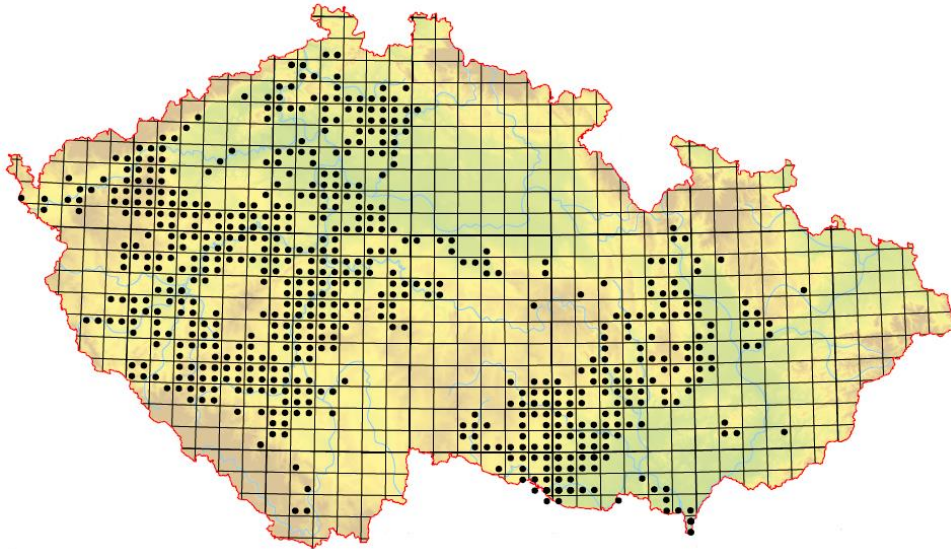


nepaseno

Suché trávníky

Acidofilní suché trávníky (*Koelerio-Phleion phleoidis*)

- mělké půdy na silikátovém podloží
- teplé a suché oblasti
- výskyt acidofilních druhů
- pastviny, vzácně nízkoproduktivní louky



Katalog biotopů České republiky, 2. vyd. (2010)



Úhošť u Kadaně



Košarské louky, Lanžhot

Suché trávníky

Lesní lemy

- bylinná vegetace ekotonů mezi lesem a travinnou vegetací
- převládají světlomilné lesní druhy
- kombinují se příznivé ekologické faktory lesního a nelesního prostředí
 - dostatek světla
 - absence disturbancí (kosení, pastva)
 - menší kolísání teplot
 - menší vliv větru a vyšší vzdušná vlhkost
- někdy se lemová vegetace vyvíjí plošně po opuštění pozemků

Syntaxonomie lemové vegetace

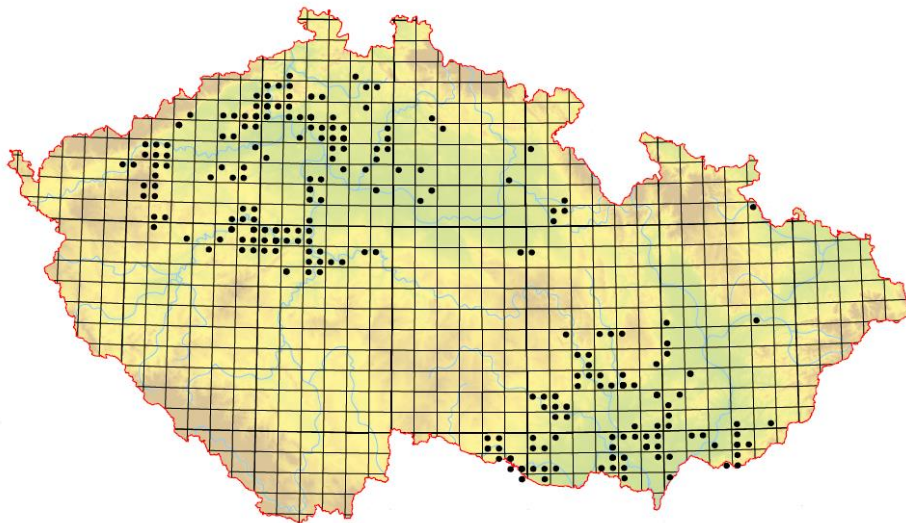
Festuco-Brometea (Trifolio-Geranietea)

- *Geranion sanguinei* – suché bylinné lemy
- *Trifolion medii* – mezofilní bylinné lemy

Suché trávníky

Suché bylinné lemy (*Geranion sanguinei*)

- teplé a suché oblasti
- ekotony mezi teplomilnými doubravami a suchými trávníky



Dictamnus albus, Hovoranské louky, Hodonínsko

Suché trávníky

Suché bylinné lemy (*Geranium sanguineum*)

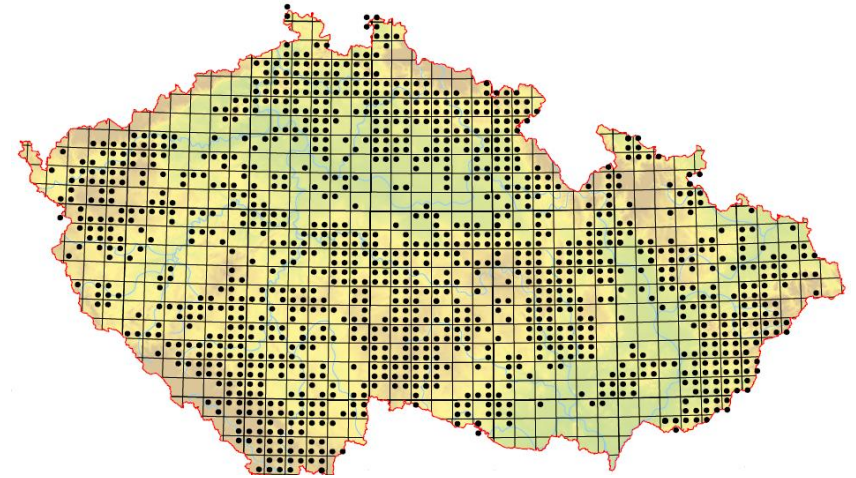


Lem s *Geranium sanguineum* a *Dictamnus albus*, Dunajovické kopce, Břeclavsko

Suché trávníky

Mezofilní bylinné lemy (*Trifolion mediū*)

- mírně teplé a mírně suché oblasti
- ekotony mezi dubohabřinami a loukami



Katalog biotopů České republiky, 2. vyd. (2010)



Lem s *Melampyrum nemorosum*, Macocha, Moravský kras

Suché trávníky

Mezofilní bylinné lemy (*Trifolion mediū*)

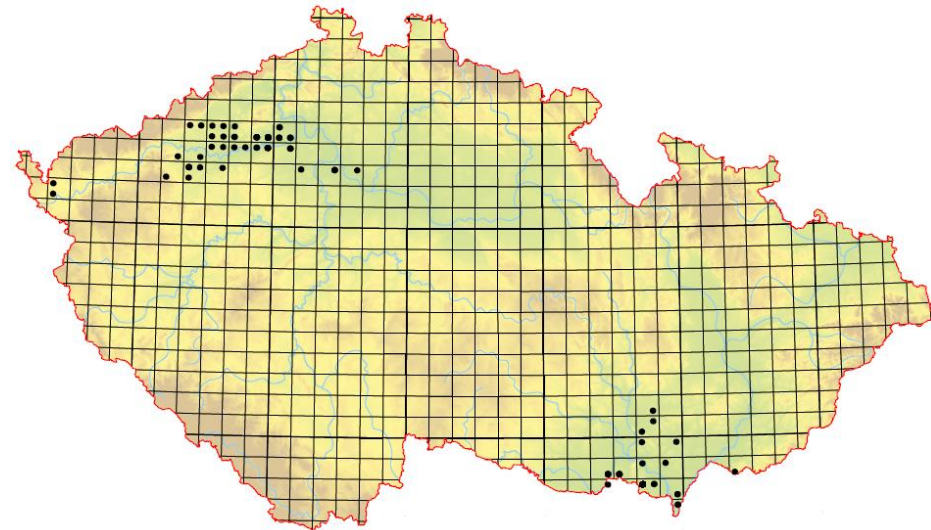


Vegetace slanisk

Thero-Salicornietea, Festuco-Puccinellietea

Slaniska

- vznikají v suchých oblastech s silným výparem
- půda má velký obsah lehce rozpustných solí (SO_4^{2-} , Cl^- , CO_3^{2-} , Ca^{2+} , Mg^{2+} , Na^+ , K^+) => toxicita substrátu pro rostliny
- rostliny vyvíjejí adaptace na zasolené půdy
 - hromadění solí ve vakuolách => sukulence
 - vylučování solí sekrečními žlázkami
 - hromadění solí v odumírajících částech rostliny
- u nás se slaniska vyvíjejí
 - v okolí minerálních pramenů na solončakových půdách
 - v místech, kde se výparem dostávají na povrch půdy ionty ze sedimentů v podloží
 - na ruderalizovaných místech
- obhospodařovány jako chudé pastviny (např. drůbeží)



*Katalog biotopů České republiky,
2. vyd. (2010)*

Zánik slanisk

- dříve na jižní Moravě slaná jezera Čejčské a Kobylské a slaný rybník u Měnína
- vysušeny v první polovině 19. stol.
- odvodňování pozemků
- velkoplošný pokles hladiny podzemní vody
- opouštění pozemků a zarůstání

Měnínský rybník a Kobylské jezero na Komenského mapě Moravy (1627)



Slaniska

Zánik slanisk



Čejčsko
1836–1852
(druhé vojenské
mapování)



Slaniska

Vegetace sukulentních jednoletých halofytů (*Thero-Salicornietea*, *Thero-Salicornion*)

Porosty se *Salicornia prostrata*
druhově chudá, jednoletá
sukulentní vegetace na vlhčích,
silně zasolených solončacích



Terezín u Čejče 1961 (foto J. Vicherek)

Porosty se *Suaeda prostrata*
druhově chudá, jednoletá
sukulentní vegetace na sušších
a dusíkem bohatých,
silně zasolených solončacích



Starovice 1962 (foto J. Vicherek)

Slaniska

Slaniskové trávníky

Festuco-Puccinellietea

- *Juncion gerardii* – slané louky na vlhčích půdách
- *Puccinellion limosae* – slané trávníky na zpočátku vlhkých, později ale vysychajících půdách



Slaniska

Slané louky (*Juncion gerardii*)



Plantago maritima, Slanisko u Nesytu, Sedlec, Břeclavsko

Slaniska

Slané louky (*Juncion gerardii*)



Slaniska

Slané louky (*Juncion gerardii*)



Pulicaria dysenterica



Tripolium pannonicum

Slanisko u Nesytu, Sedlec, Břeclavsko

Slaniska

Slané louky (*Juncion gerardii*)



Spargularia media

Slanisko u Nesytu, Sedlec, Břeclavsko

Plantago maritima

Slaniska

Slané trávníky s *Puccinellia distans* (*Puccinellion limosae*)

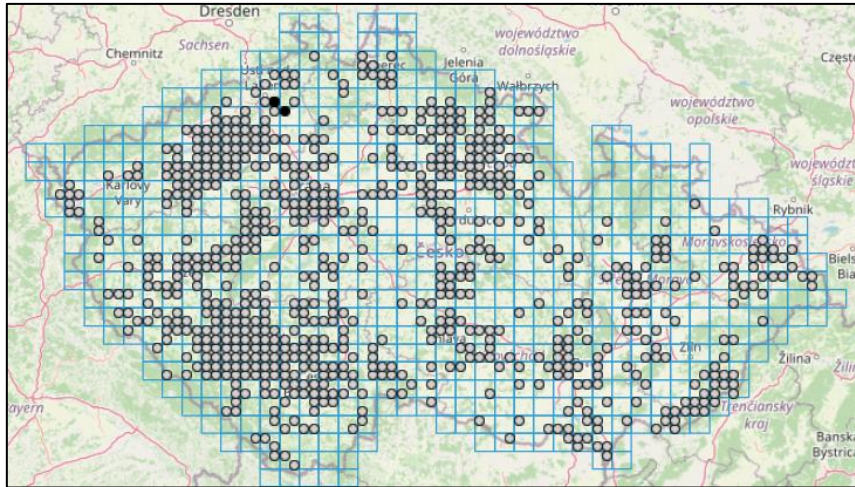


Puccinellia distans, Dobré Pole, Břeclavsko

Slaniska

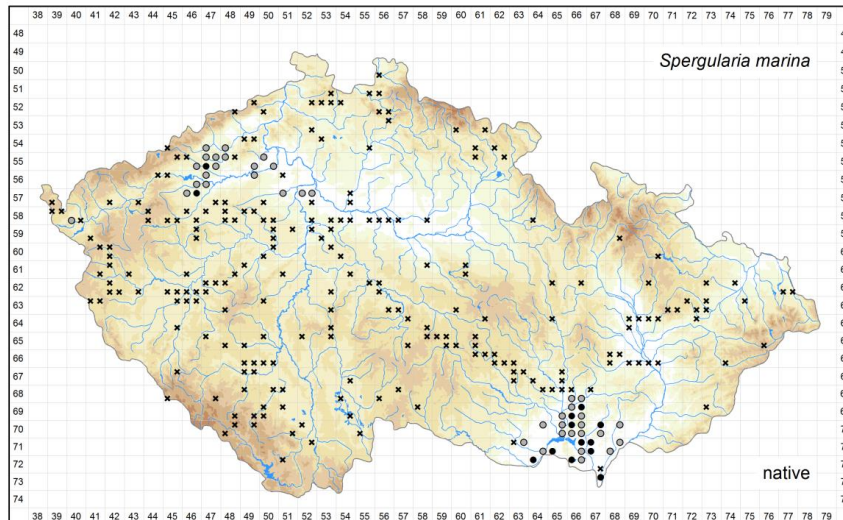
Šíření druhů slanisk podél solených silnic

Puccinellia distans



© Dana Michalcová

Spergularia marina



© Vladimír Nejeschleba

Ducháček & Kůr in Kaplan et al. 2016, *Preslia*

horní mapa a fotky z www.pladias.cz

Slaniska

Management slaných trávníků

Lokální snížení úrovně terénu (Slanisko u Nesytu)



Scorzonero parviflorae-Juncetum gerardii, obnova ve vybagrované rýze na slanisku, Slanisko u Nesytu, Sedlec