



Genetická variabilita volně žijících a domestikovaných populací, konzervační genetika

Modul no. 2: Konzervování a udržitelné využívání živočišných genetických zdrojů

Tomáš Urban

Mendelova univerzita v Brně

Agronomická fakulta

Konzervační genomika na populační úrovni

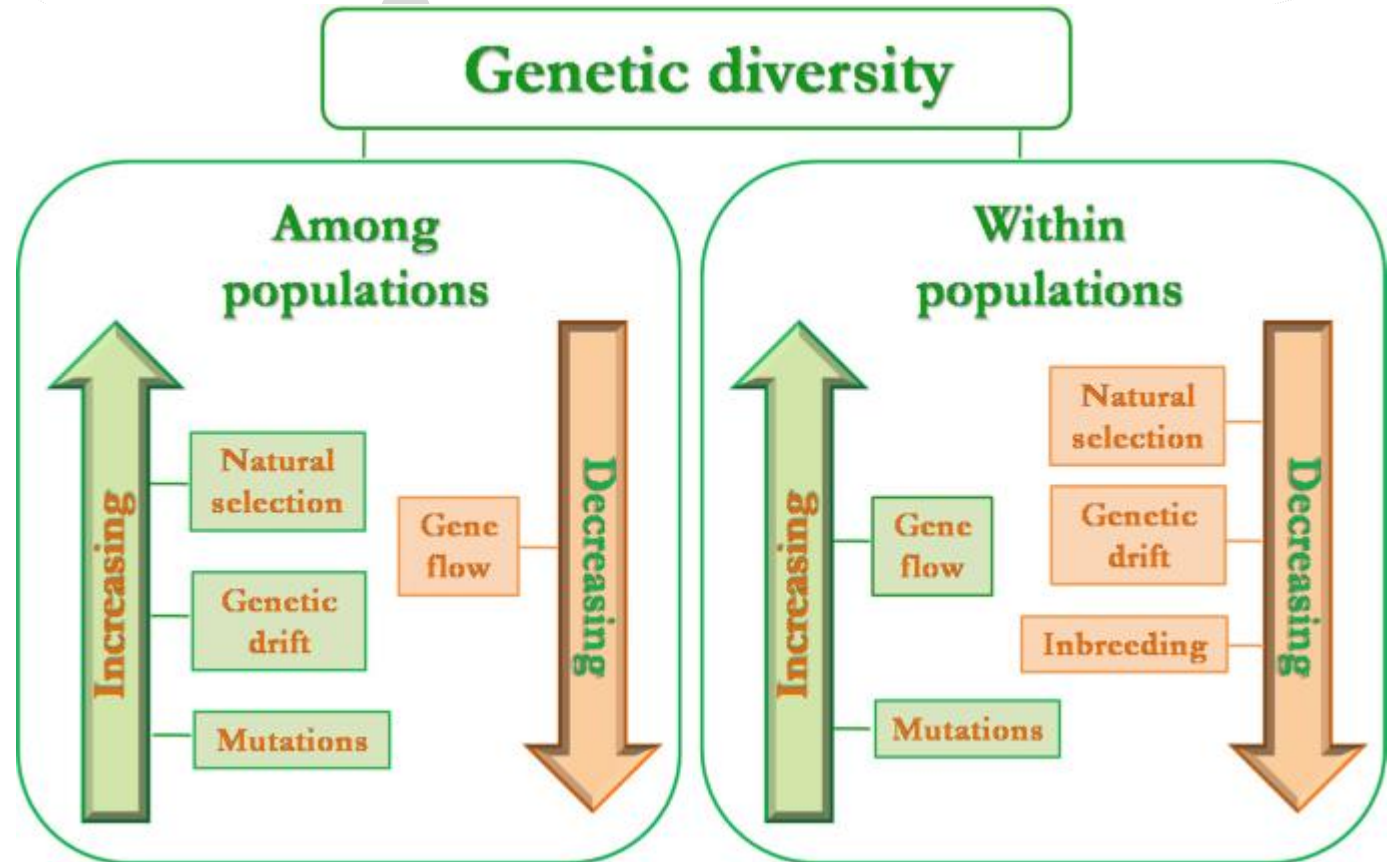
- Analýza kompletních genomů na úrovni populace se stává realitou u mnoha druhů.
- **zjišťování adaptace a škodlivé variability v populacích a propojení genetické variability s fenotypovou variabilitou.**
- **Vyvíjejí se nové technologie pro sběr dat a využití genomických poznatků pro ochranu biologické rozmanitosti. Očekává se pravděpodobný dopad genomických přístupů na úsilí o ochranu přírody v příštím desetiletí.**
- **zajímavá témata:**
 - **Aplikace ochranné genomiky na ohrožené druhy**
 - **Zjišťování adaptací v populacích**
 - **Použití přístupů eDNA (environmentální DNA)**
 - **Propojení genotypů s fenotypy pro účely ochrany přírody**
 - **Zjišťování a pochopení účinků škodlivé variability**
 - **Převedení výzkumu do úsilí o ochranu přírody**



Co-funded by
the European Union

Problematika genetické diverzity

Genetická diverzita je základním zdrojem biodiverzity, která je různými autory definována jako "jakákoli míra, která kvantifikuje velikost genetické variability v rámci populace" (Hughes et al. 2008) nebo "samotná skladba variability organismů a druhů na Zemi" (Elliott 2002). Podle Ennose et al. (2000) představuje genetická diverzita "rozsah a sumu genetické variability v rámci populace nebo populacemi", přičemž termín diverzita, který jednoduše znamená stav vykazující odlišnosti, rozdíly nebo pestrost, získal rozšířený význam, který znamená sumu variability.



Doi: 10.1007/978-3-319-71065-5_53-1



Co-funded by
the European Union

IUCN kategorie

International Union for Conservation of Nature and Natural Resources

- IUCN seznam ohrožených živočichů a rostlin, vydávaný každé dva roky *Mezinárodním svazem ochrany přírody* (IUCN).
- **Zranitelné**
 - 10% P vyhynutí za 100 let
- **Ohrožené**
 - 20% P vyhynutí za 20 let nebo 5 generací
- **Kriticky ohrožené**
 - 50% P vyhynutí do 10 let nebo 3 generace

<https://www.iucn.org/>

<https://www.iucnredlist.org/>



Our work

Data, analysis, convening and action.

[Overview](#) →

[Open Project Portal](#) →

THEMES

- Biodiversity
- Business, finance and economics
- Climate change
- Freshwater and water security
- Governance - law and rights
- Nature-based Solutions
- Ocean and coasts
- Protected areas and land use



Co-funded by
the European Union

IUCN Red List



Migratory Monarch Butterfly (Endangered, A2ab ver 3.1)

What is The IUCN Red List?

Established in 1964, **The International Union for Conservation of Nature's Red List of Threatened Species** has evolved to become the world's most comprehensive information source on the global conservation status of animal, fungi and plant species.

The IUCN Red List is a critical indicator of the health of the world's biodiversity. Far more than a list of species and their status, it is a powerful tool to inform and catalyze action for biodiversity conservation and policy change, critical to protecting the natural resources we need to survive. It provides information about range, population size, habitat and ecology, use and/or trade, threats, and conservation actions that will help inform necessary conservation decisions.

[Learn more about The IUCN Red List](#)

More than 41,000 species are threatened with extinction

That is still 28% of all assessed species.

AMPHIBIANS

41%



MAMMALS

27%



CONIFERS

34%



BIRDS

13%



SHARKS &
RAYS

37%



REEF CORALS

33%



SELECTED
CRUSTACEANS

28%



REPTILES

21%



CYCADS

69%

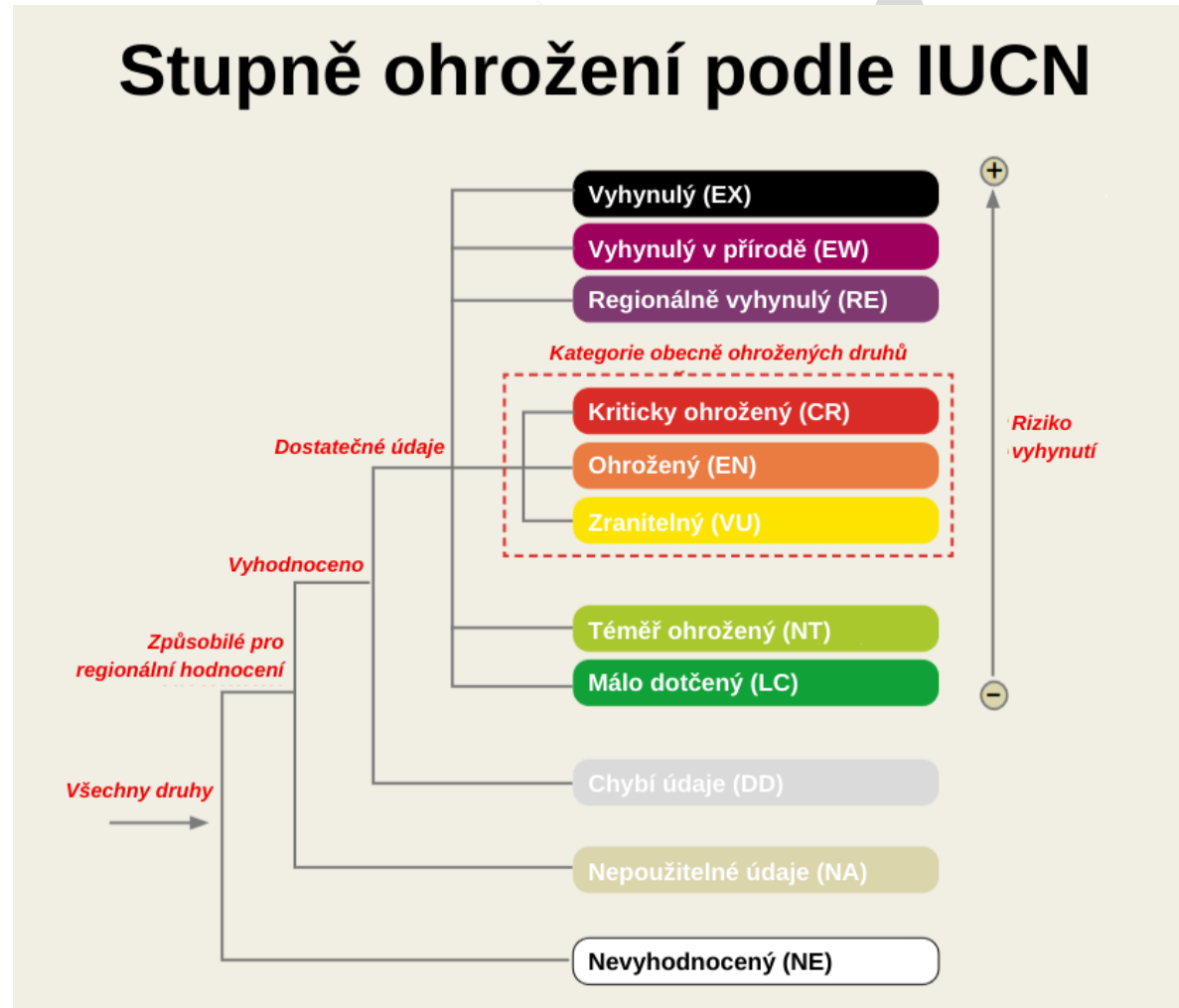


feedback



Co-funded by
the European Union

Stupeň ohrožení podle kritérií IUCN je určován několika kategoriemi



ANIMALIA - MAMMALIA

GLOBAL

Banteng*Bos javanicus*

↓ Decreasing



ANIMALIA - MAMMALIA

GLOBAL

Wild Yak*Bos mutus*

↓ Decreasing



ANIMALIA - MAMMALIA

GLOBAL

Gaur*Bos gaurus*

↓ Decreasing



ANIMALIA - MAMMALIA

GLOBAL

American Bison*Bison bison*

— Stable



ANIMALIA - MAMMALIA

GLOBAL

European Bison*Bison bonasus*

↑ Increasing



ANIMALIA - MAMMALIA

GLOBAL

Kouprey*Bos sauveli*

↓ Decreasing



ANIMALIA - MAMMALIA

GLOBAL

African Wild Ass*Equus africanus*

↓ Decreasing



ANIMALIA - MAMMALIA

GLOBAL

Asiatic Wild Ass*Equus hemionus*

— Stable



ANIMALIA - MAMMALIA

GLOBAL

Przewalski's Horse*Equus ferus*

↑ Increasing



ANIMALIA - MAMMALIA

GLOBAL

Bearded Pig*Sus barbatus*

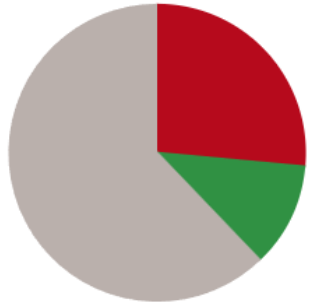
↓ Decreasing

Co-funded by
the European Union

Domestic Animal Diversity Information System (DAD-IS)

ISAGREED

Risk status of all non-extinct local breeds in a selected region/country



SDG Region: *
DAD-IS Region: *
Country: All
Percentage of local breeds with unknown risk status: 62,17%

Totals:
Not at risk: 803
At risk: 1 871
Unknown risk: 4 394
Proportion of countries with at least partial reporting: 41,30%

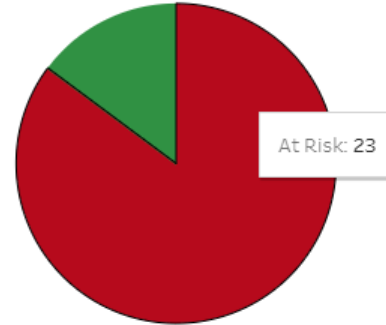
SDG Indicator 2.5.2
Regional aggregation not permissible due to less than 50% of countries reporting

Last update: 03/02/2023

Risk status of local breeds with valid information on population size



Risk status of all non-extinct local breeds in a selected region/country

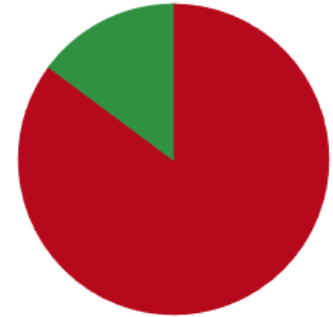


SDG Region: Northern America (M49) and Europe (M49)
DAD-IS Region: Europe and the Caucasus
Country: Czechia
Percentage of local breeds with unknown risk status: 0%

Totals:
Not at risk: 4
At risk: 23
Unknown risk: 0
Proportion of countries with at least partial reporting: 100,0%

SDG Indicator 2.5.2
85%

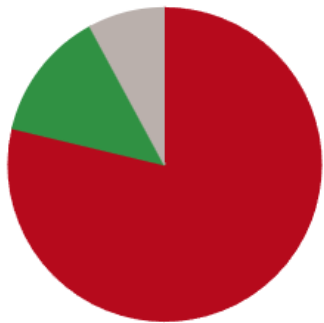
Risk status of local breeds with valid information on population size



- <https://www.fao.org/dad-is/en/>



Risk status of all non-extinct local breeds in a selected region/country



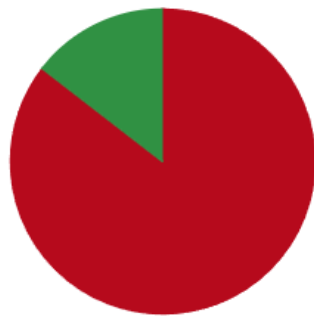
SDG Region: Northern America (M49) and Europe (M49)
 DAD-IS Region: Europe and the Caucasus
 Country: Poland
 Percentage of local breeds with unknown risk status: 7,874%

Totals:
 Not at risk: 17
 At risk: 100
 Unknown risk: 10
 Proportion of countries with at least partial reporting: 100,0%

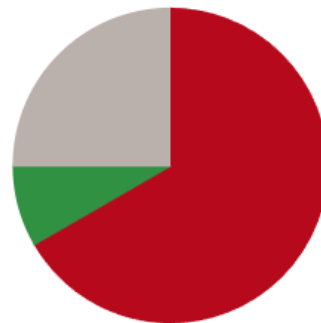
SDG Indicator 2.5.2
 85%

Last update: 03/02/2023

Risk status of local breeds with valid information on population size



Risk status of all non-extinct local breeds in a selected region/country



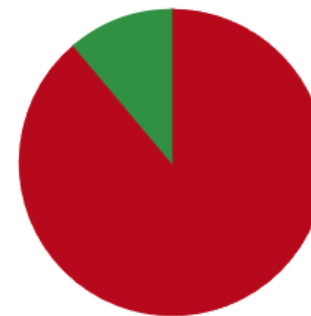
SDG Region: Northern America (M49) and Europe (M49)
 DAD-IS Region: Europe and the Caucasus
 Country: Slovakia
 Percentage of local breeds with unknown risk status: 25,00%

Totals:
 Not at risk: 2
 At risk: 16
 Unknown risk: 6
 Proportion of countries with at least partial reporting: 100,0%

SDG Indicator 2.5.2
 89%

Last update: 03/02/2023

Risk status of local breeds with valid information on population size



Co-funded by the European Union

Genetická variabilita volně žijících a domestikovaných populací

- Genetická diverzita je variabilita dědičných vlastností přítomných v populaci jednoho druhu a slouží populacím k adaptaci na měnící se prostředí. Uplatňuje se jak u volně žijících populací, tak u domestikovaných kmenů, které mají obecně nižší úroveň diverzity.
- Genetická variabilita volně žijících a domestikovaných populací je v biologii důležitým tématem.
 - Domestikace je proces, při kterém člověk upravil vlastnosti volně žijících organismů za účelem jejich využití v zemědělství, průmyslu nebo ve společnosti.
 - Domestikace vedla ke snížení genetické rozmanitosti domestikovaných populací ve srovnání s jejich divokými protějšky.

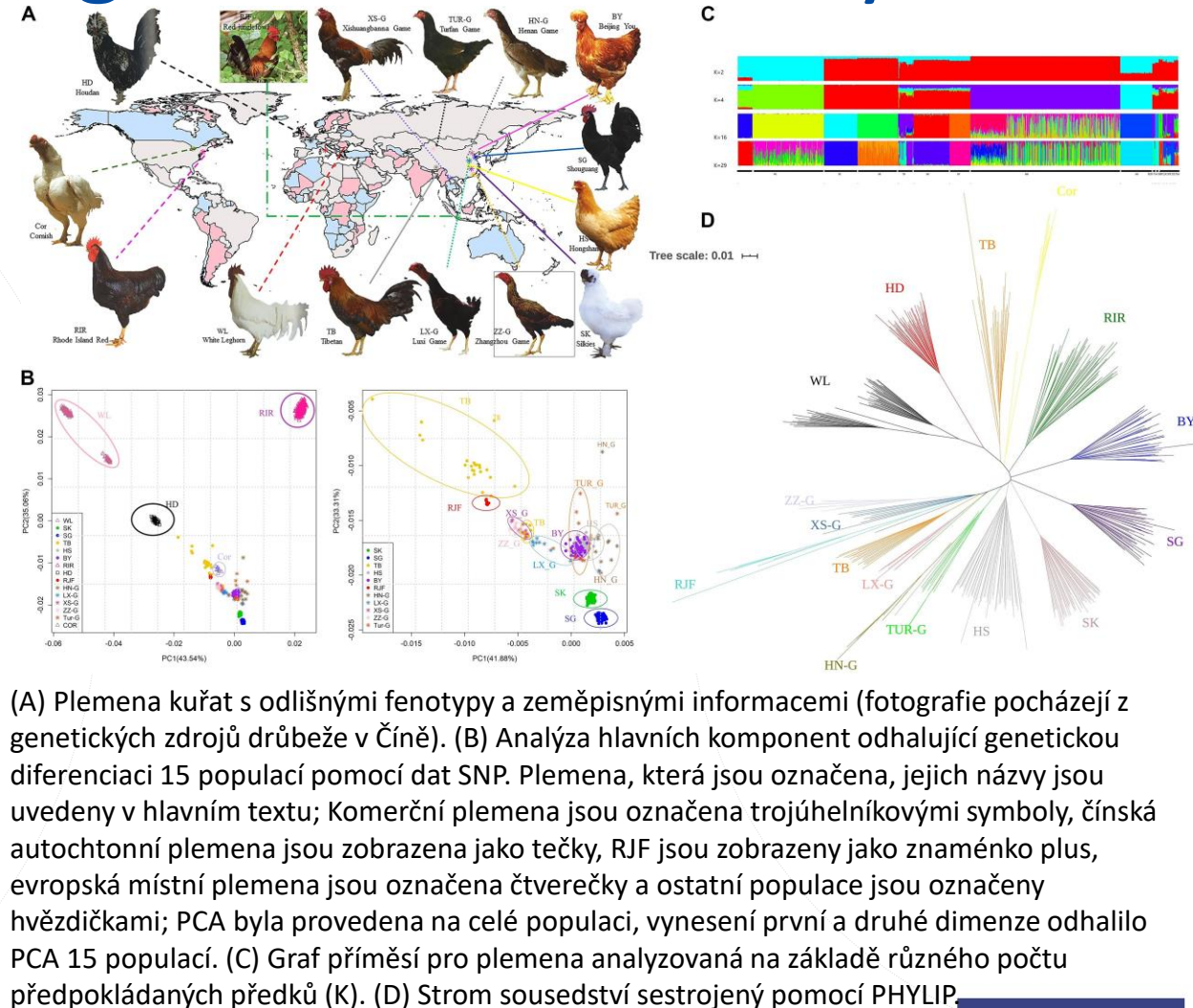


- Genetici označili nízkou genetickou variabilitu za problém u volně žijících a v zajetí držených populací mnoha druhů, včetně geparda, kalifornské lišky (*Urocyon littoralis*), novofundlandského medvěda černého (*Ursus americanus*), asijského lva z Gírského lesa (*Panthera leo*), koaly jižní (*Phascolarctus cinereus*), zebra evropského (*Bison bonasus*) a dalších.
- Tyto informace lze využít pro různé aplikace v oblasti ochrany a řízení, včetně určování populačních jednotek, udržování maximální genetické rozmanitosti v populacích chovaných v zajetí nebo ve volné přírodě a předpovídání adaptačních reakcí na změny prostředí.



Klíčová role celogenomové genetické variability v ochraně přírody

- Nebývalá rychlost vymírání vyžaduje efektivní využití genetiky, která by pomohla zachovat biologickou rozmanitost.
- Několik nedávných studií založených na genomice a simulacích tvrdí, že obor biologie ochrany přírody se příliš zaměřuje na zachování genetické variability celého genomu a že by se místo toho měl soustředit na řízení podmnožiny funkční genetické variability, o níž se předpokládá, že ovlivňuje fitness.



<https://doi.org/10.3389/fgene.2020.543294>



Co-funded by
the European Union

Funkční genetická variabilita

- Zaměření ochrannářského úsilí na pravděpodobně **funkční genetickou variabilitu** bude proveditelné pouze příležitostně, často bude zavádějící a kontraproduktivní, pokud bude upřednostňováno před genetickou variabilitou celého genomu.
- Vzhledem k rostoucímu tempu úbytku stanovišť a dalším změnám prostředí bude nerozpoznání škodlivých účinků ztracené genetické variability celého genomu na dlouhodobou životaschopnost populací krizi biodiverzity jen prohlubovat.



Udržitelnost populací

- genetická diverzita je rozsahem různých dědičných vlastností v rámci druhu
- genetika pomáhá porozumět a snižovat riziko vymírání populací a druhů.
- je důležité zachovat genetickou diverzitu a zdraví populací v divoké přírodě, aby bylo možné udržet zdravé ekosystémy.
- ztráta biologické diverzity je globálním problémem a růst lidské populace má na tuto ztrátu velký vliv.
- Pokud budeme neustále ubírat přirozené životní prostory zvířatům, sebelepší konzervačně genetické přístupy vymírání druhů nezabrání.





Děkuji za pozornost!

This presentation has been supported by the Erasmus+ KA2 Cooperation Partnerships grant no. 2021-1-SK01-KA220-HED-000032068 "Innovation of the structure and content of study programs in the field of animal genetic and food resources management with the use of digitalisation - Inovácia obsahu a štruktúry študijných programov v oblasti manažmentu živočíšnych genetických a potravinových zdrojov s využitím digitalizácie". The European Commission support for the production of this presentation does not constitute an endorsement of the contents which reflects the views only of the authors, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.



Tomáš Urban



urban@mendelu.cz

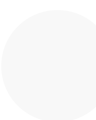
Partners:



Siedlce University
of Natural Sciences
and Humanities



Czech University
of Life Sciences Prague



Co-funded by
the European Union