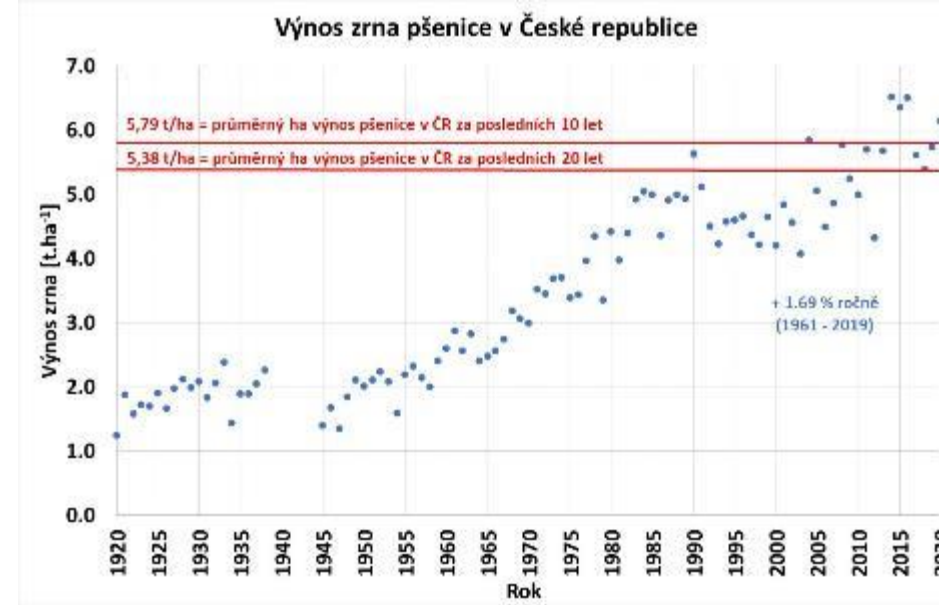
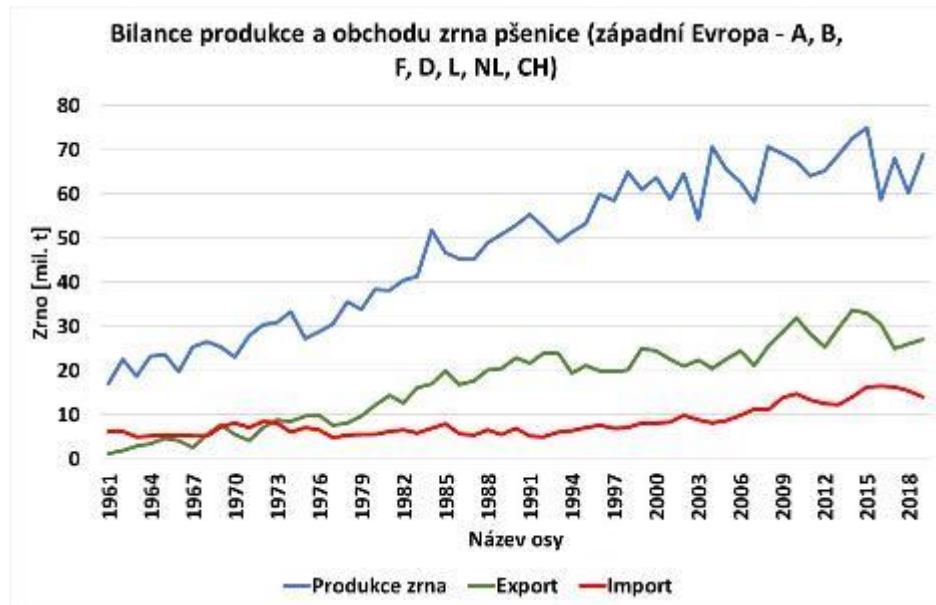
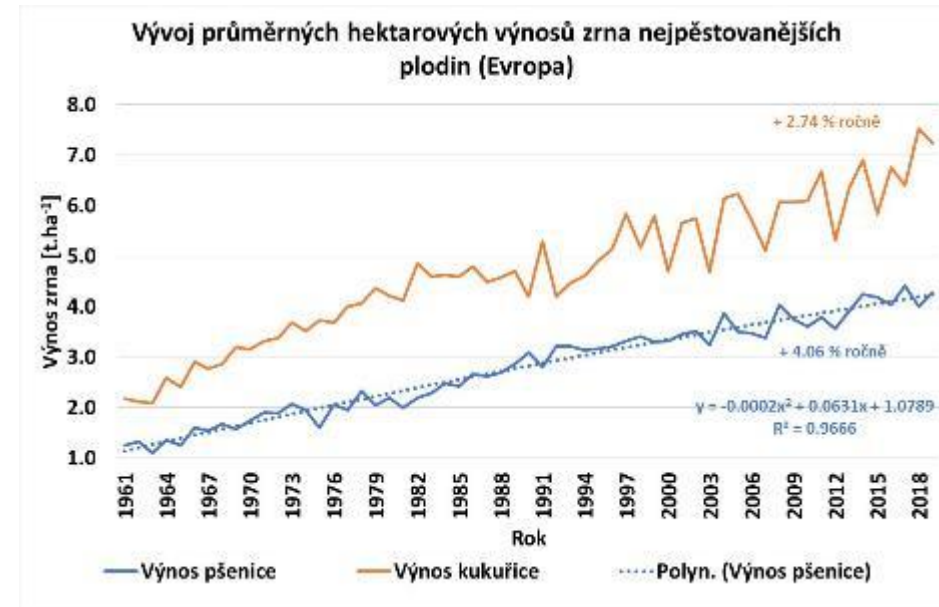
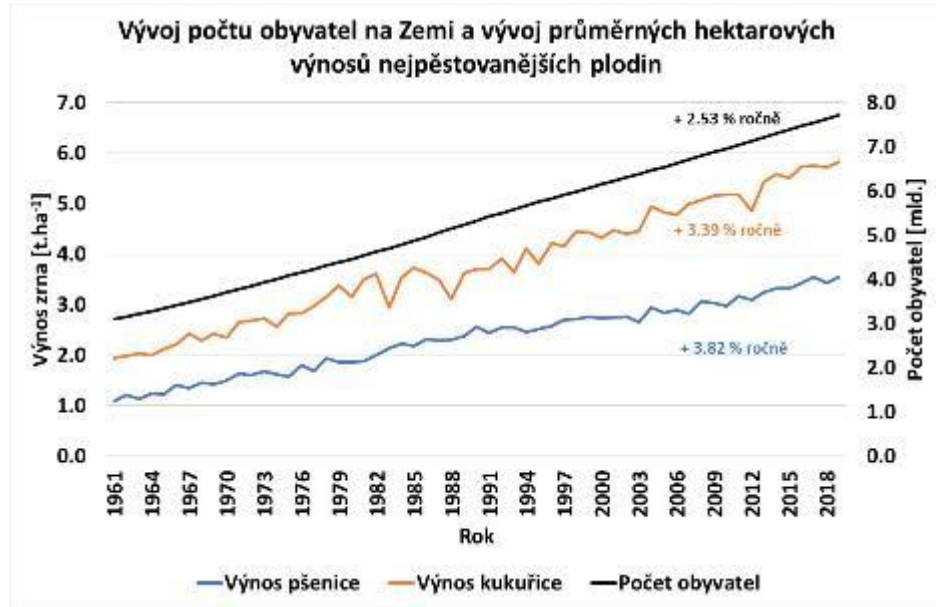


Možnosti adaptačních opatření na sucho u polních plodin

Ing. Tomáš Středa, Ph.D.
Habilitační přednáška
Obor: Speciální produkce rostlinná
Brno 17. května 2021

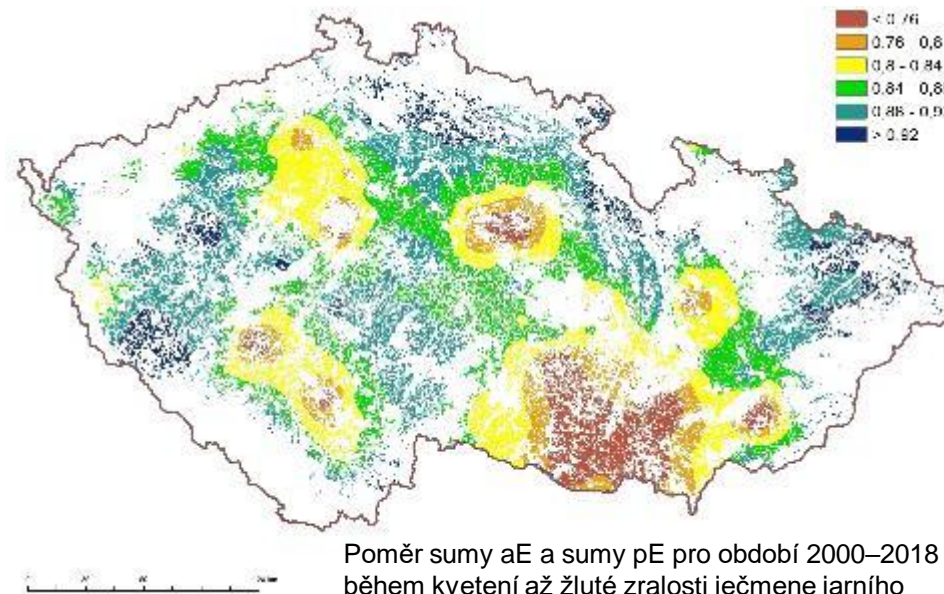
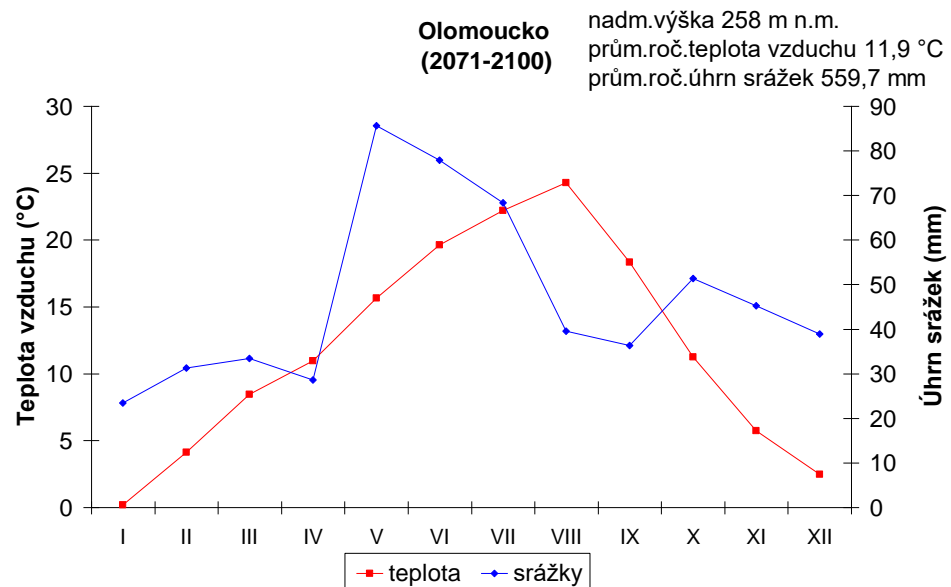
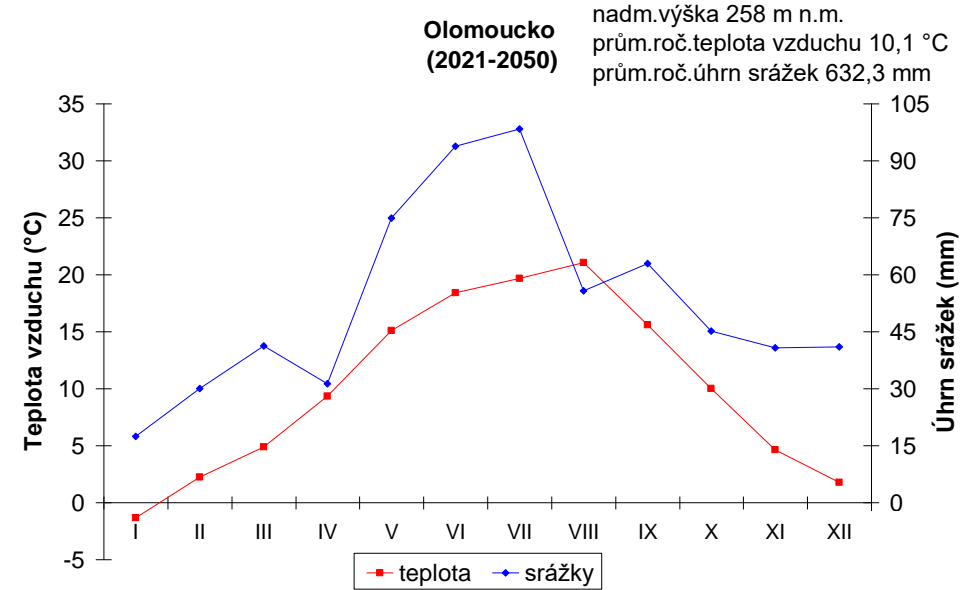
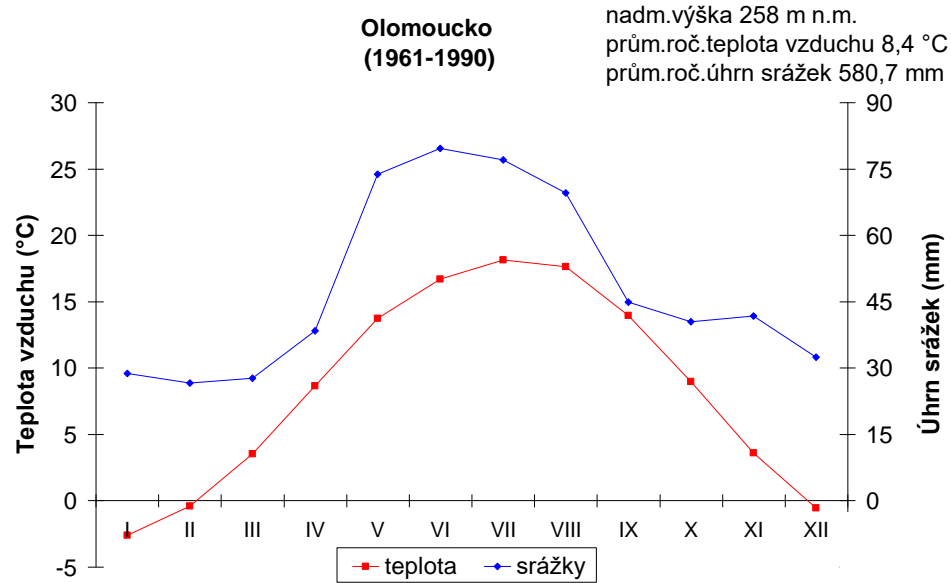


Motivace: Proč? Co?



Zdroj dat: FAO
(FAOSTAT) a ČSÚ

Motivace, situace: Kde? Kdy?



Teoretická východiska. Kudy?

Strategie reakce rostlin na sucho

Vyhýbání se (avoidance)

(prevence expozice stresu; hydratování)

Water savers – „šefčíči“. Vysoká účinnost využití vody díky úspornému použití vody. Vysoké WUE, ale časté omezení výnosu.

Minimalizace ztráty vody

Uzavírání průduchů

Stáčení listů

Struktura epidermis listů

Senescence listů vs. stay-green

Maximalizace využití vody

Více kořenů v hloubce

Root-shoot ratio

Mykorrhíza

Water spenders – „plytváči“. Optimalizace příjmu vody. EUW – transpirace! Vysoký výnosový potenciál za mírného, krátkého sucha.

Časné kvetení, urychlení zrání

Plasticita vývoje

Remobilizace asimilátů ze stěbla

Zkrácení vegetačního období. Za nestresových podmínek omezení výnosového potenciálu.

Tolerance

(aktivní přizpůsobení suchu)

Osmoregulace

Regulace průduchů

Ochranné látky

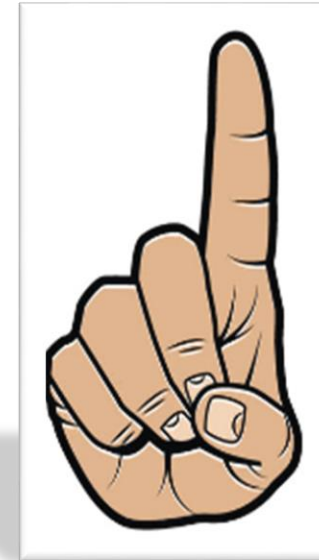
Mechanismy přežití xerofyt ve vysoce stresových podmínkách. Omezený význam realizace pro zemědělské plodiny.

Modifikováno dle: Levitt J (1980)
Responses of plants to environmental stresses. Physiological ecology series.
Academic, Michigan

Teoretická východiska: Kudy?

Šlechtění na toleranci k suchu

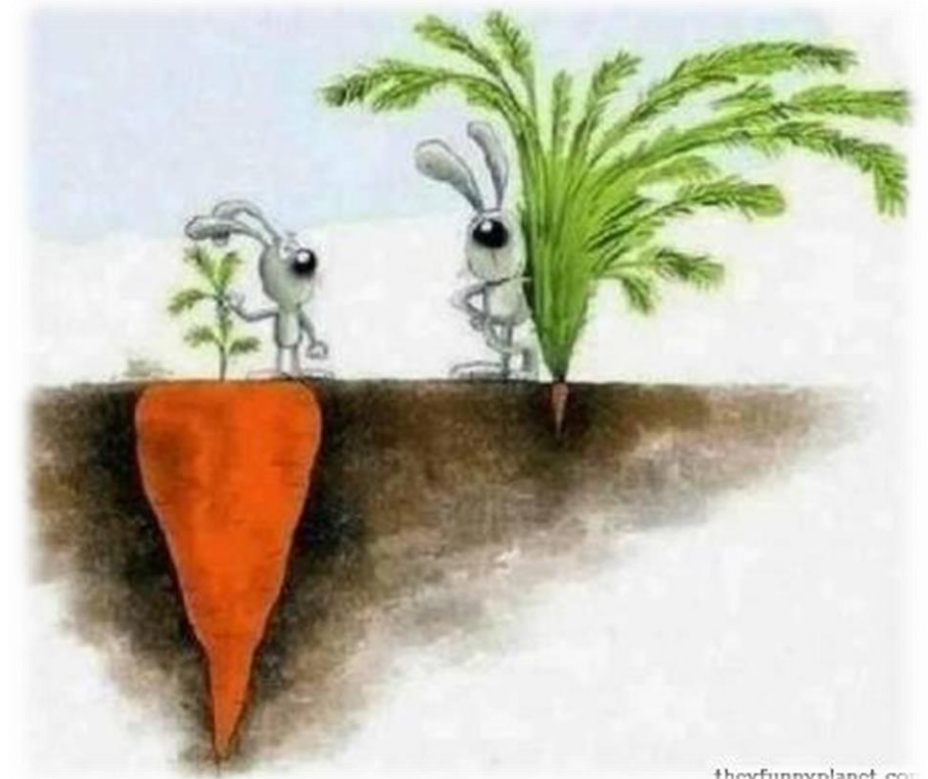
- Primární selekční kritérium: výnos.
- **Ale! Sekundární selekční kritérium:**
 - ✓ V genetické vazbě s výnosem zrna za stresu.
 - ✓ Vysoká heritabilita.
 - ✓ Jednoduše a levně identifikovatelné.
 - ✓ Stabilní během hodnocené vegetace.
 - ✓ Nesnižovat výnos za nestresových podmínek.



Konkrétní řešení: Jak?

Šlechtění na kořenový systém, aneb „úspěch není vždy jen to, co vidíme“.

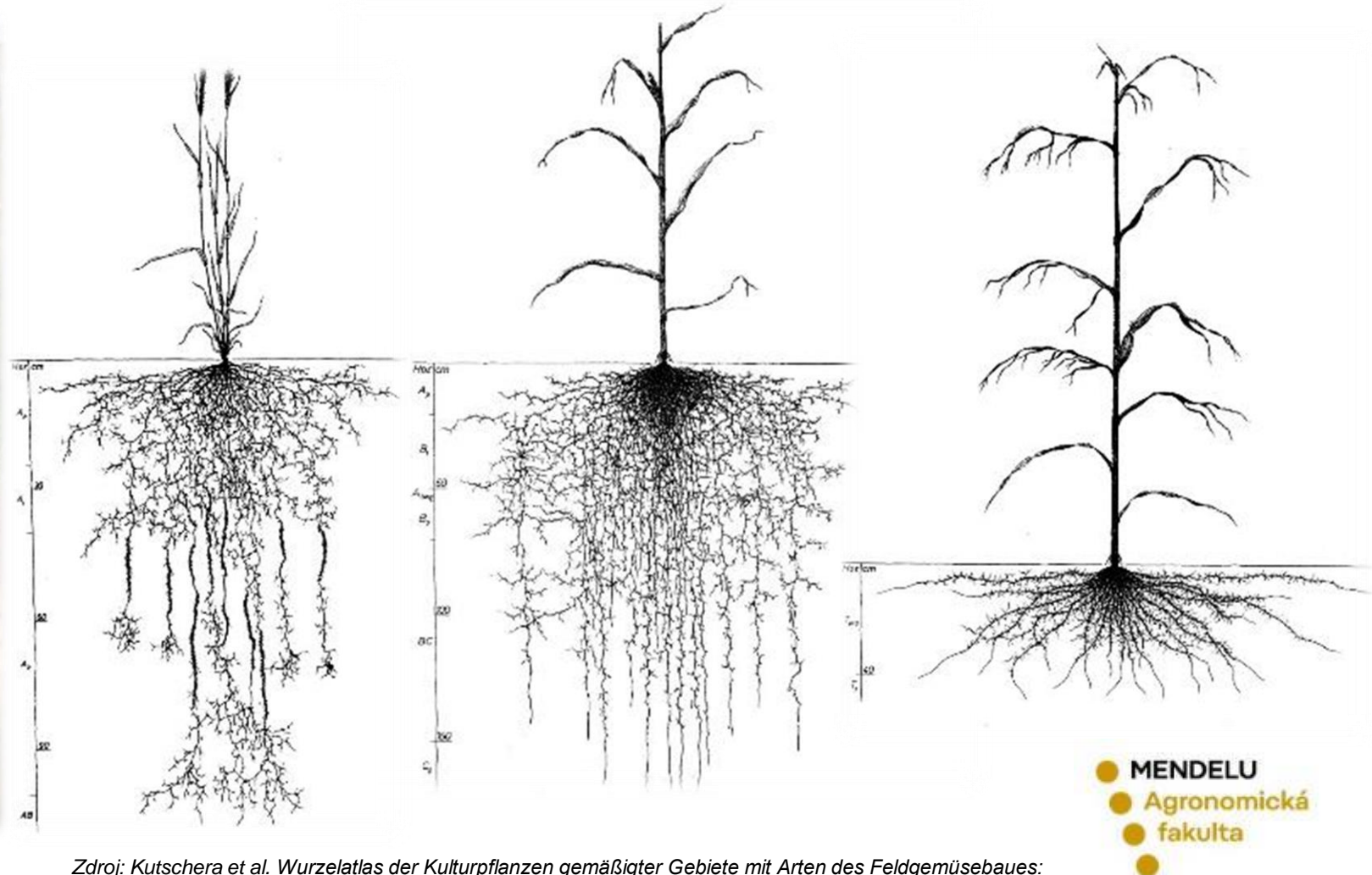
- **Hlavní znaky kořenového systému využitelné ve šlechtění:**
 - ✓ **Hustota prokořenění (RLD).**
 - ✓ **Hloubka kořenů.**
 - ✓ **Jemnost kořenového systému (SRL).**
 - ✓ **Úhel větvení.**



theyfunnyplanet.com

Konkrétní řešení: Jak?

Kořenový systém rostlin: skrytá polovina metabolismu rostliny.

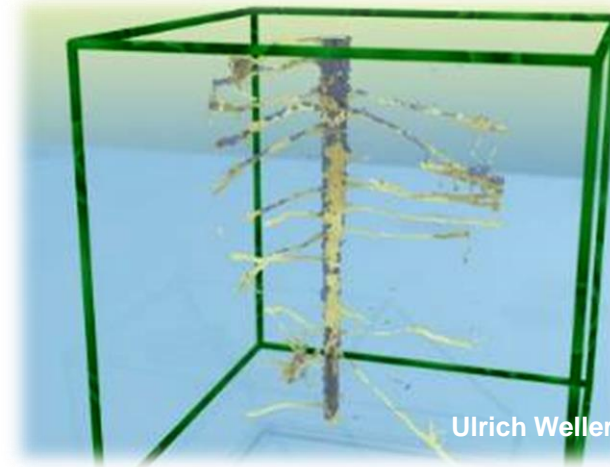


Zdroj: Kutschera et al. Wurzelatlas der Kulturpflanzen gemäßiger Gebiete mit Arten des Feldgemüsebaues: 7. Band der Wurzelatlas Reihe. DLG-Verlag GmbH. 2018.

Konkrétní řešení: Jak?

Metody pro hodnocení kořenového systému rostlin

- Přímé × nepřímé; polní × laboratorní; „analogové“ × elektrické × optické...
- Exkavace (výkopy) + modifikace (monolit, pinboard...).
- Soil-core.
- Elektrické – kapacita, impedance.
- Rhizotrony.
- 3D – CT, MRI, GPR radar...

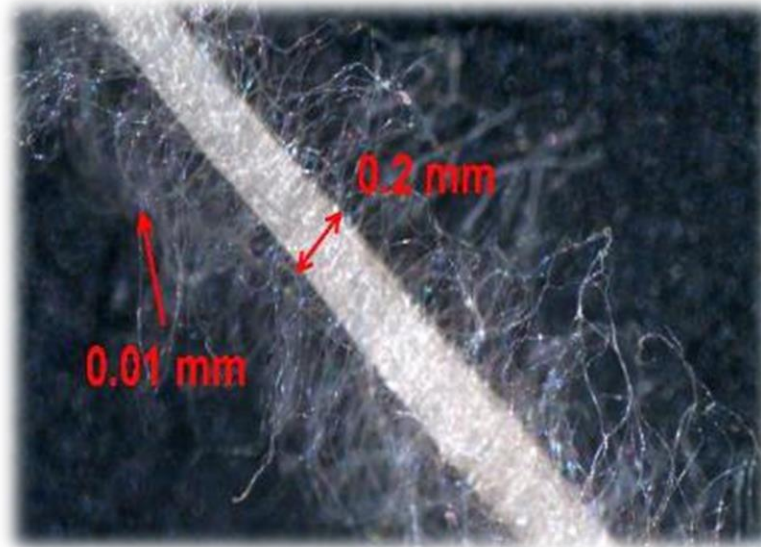
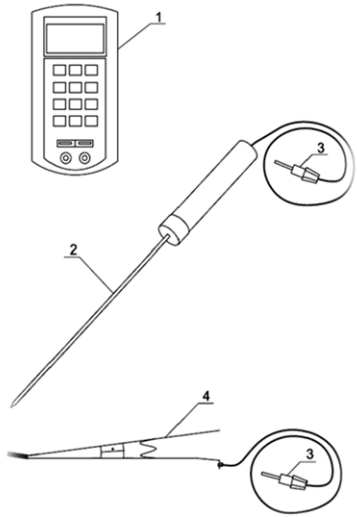


- Pro zemědělský výzkum a šlechtění POLNÍ

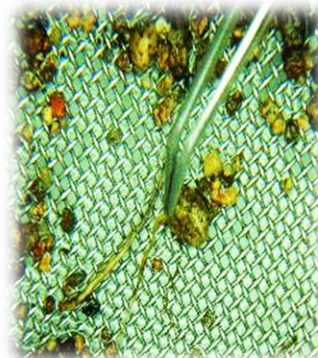
Konkrétní řešení: Jak?

Metody pro hodnocení kořenového systému rostlin

Elektrická kapacita + -



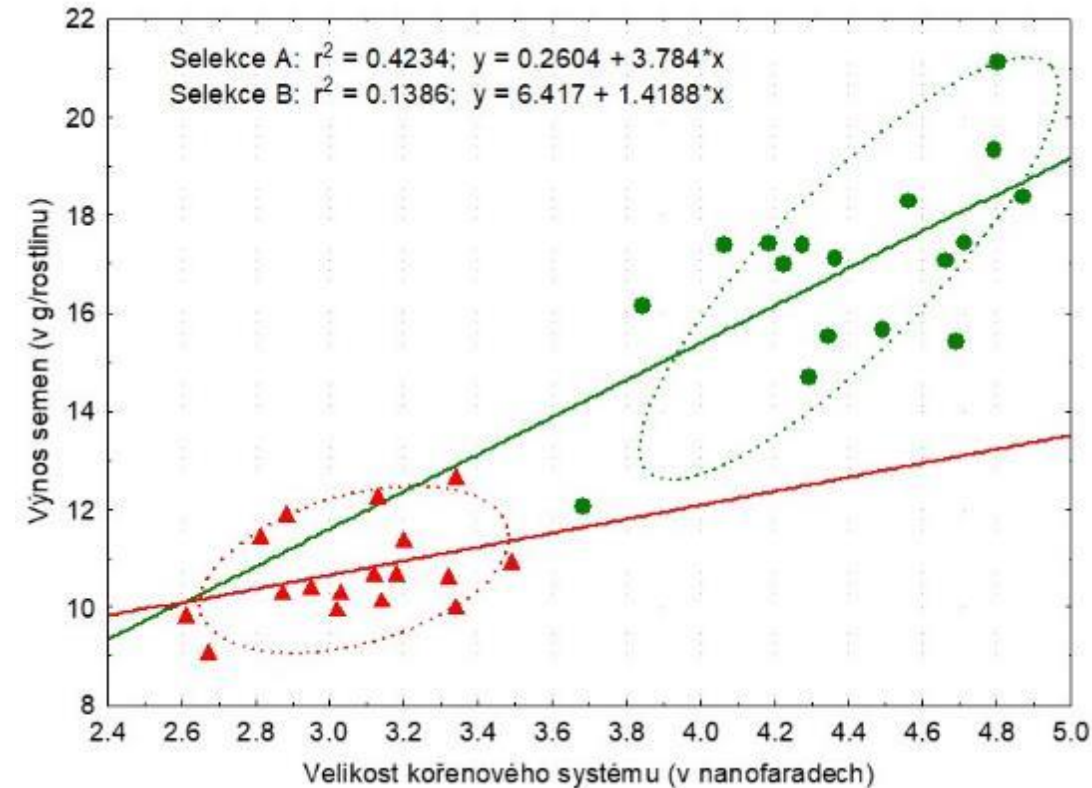
Modifikovaná soil-core + -



Výsledky: Funguje?

Příklady úspěšného šlechtění na kořenový systém v podmínkách sucha

- **Pšenice – průměr xylémových cév**
(Austrálie: Richards a Passioura, 1989).
- **Vojtěška Zuzana – selekce klonu dle VKS** (Chloupek, 1982).
- **Ječmen – VKS** (Svačina et al., 2014).
- **Pšenice – VKS** (Heřmanská et al., 2015);
křížení 6 genotypů, selekci na VKS u 18 kombinací (F₃; avg. ze 3 lokalit – Obr.).



Richards, R.A., Passioura, J.B. 1989: A breeding program to decrease the diameter of the major xylem vessel in the seminal roots of wheat and its effect on grain yield in rainfed environments. Australian Journal of Agricultural Research, 40: 943-950.

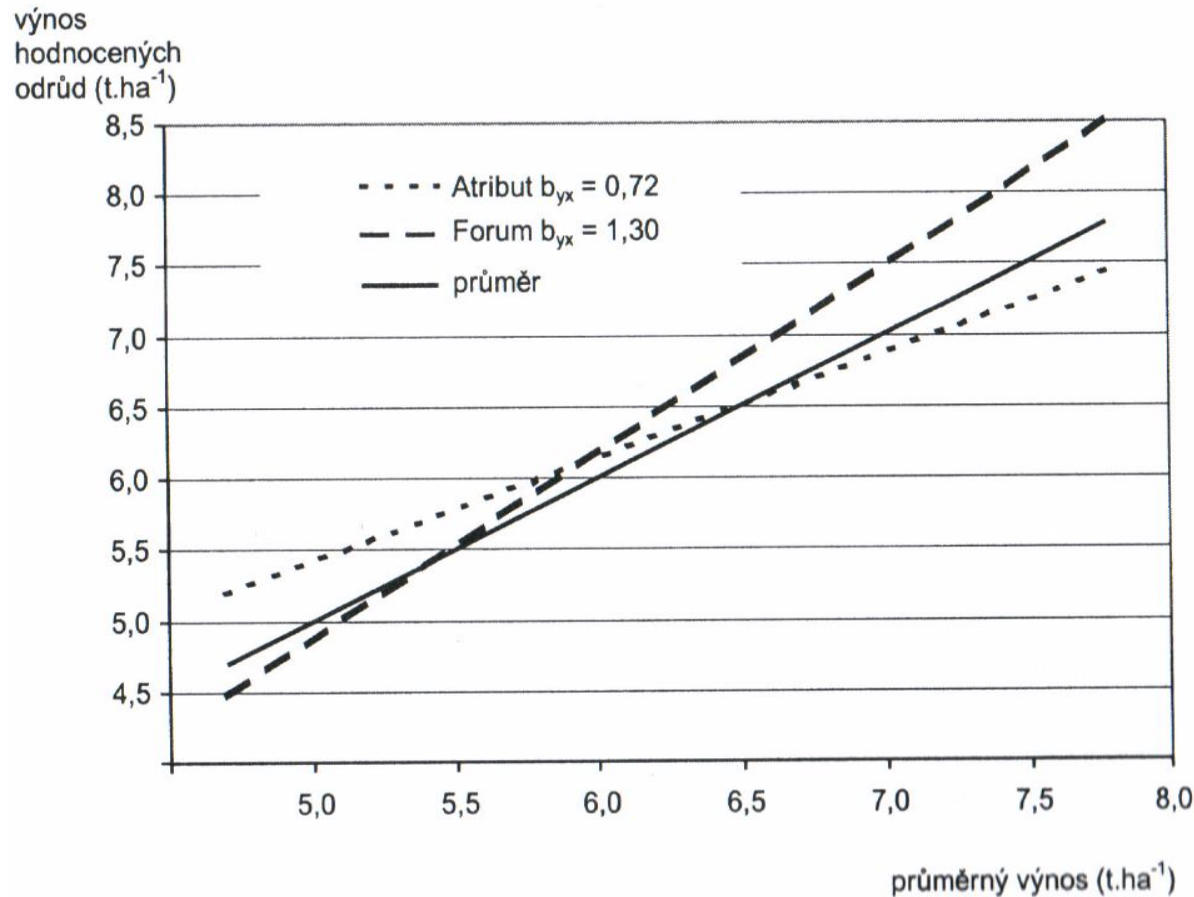
Chloupek, O. 1982: Combining ability for growth of young alfalfa plants as related to size of the root system. Zeitschrift für Pflanzenzüchtung, 88: 54-60.

Svačina, P., Středa, T., Chloupek, O. 2014: Uncommon selection by root system size increases barley yield. Agronomy for Sustainable Development, 34: 545-551.

Heřmanská, A., Středa, T., Chloupek, O. 2015: Improved wheat grain yield by a new method of root selection. Agronomy for Sustainable Development. 2015, 35, 195-202.

Shrnutí.

Výzkum. Genetická diverzita. Šlechtitelské programy. Portfolio v praxi.



- MENDELU
- Agronomická fakulta

Rozvoj oboru – vědecká činnost.

1. Příspěvek k poznání

- Řešené projekty (národní, mezinárodní)
- Publikační výstupy
- Syntéza: adaptace, agroekologie, ochrana půdy
- Mýtus „je/není NÁŠ obor“ brzdí – malé ambice

2. Implementace výsledků do vzdělávání

- Reakce na požadavky společnosti:
 - pronikání v souvislostech do (ne)příbuzných oblastí: *ochrana půdy, zemědělská ekonomika, environmentální bezpečnosti...*

3. Společenská relevance – integrace poznatků do celospolečenského dění

- Koncepční, strategické, administrativní nástroje (KEB, DZES...)

Výzkumná ambice: I have a dream!

Zpátky ke kořenům!

Platforma „(Mezi)národní centrum pro výzkum kořenů“

- Ideotyp, „marker assisted selection“, mykorhiza, morfologie, nitráty, fosfor...
- Extenzivně: funguje – VÚRV, RAGT, UPOL, VÚPT, BOKU...
- Intenzivně: Nové linie..., AKTION, pokus v rámci 7. FP...
- Lidé



Rozvoj oboru – pedagogika: Jak?

- **Nástroje:** Kooperace + konsenzus + kompetence + sebevědomí + vizibilita.

- Obecná produkce rostlinná
- Ochrana rostlin
- Agrochemie
- Agroklimatologie
- Kvalita produkce
- ...

- 21. století:

Specializace
Pěstování rostlin

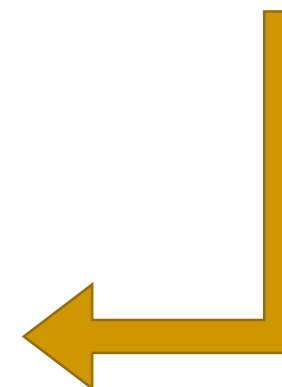
Cíl i prostředek

Make agriculture SEXY again



1. Producent potravin/krmiv/surovin.
2. Správce krajiny.
3. Bezpečnostní aktér.
4. Suverénní partner pro MŽP, MZe, MMR, MPO.

Syntéza
Agrologie



Rozvoj oboru – pedagogika: Jak?

- **Kompetence: kritické myšlení, analytické myšlení, syntéza, chápání, schopnost interpretace**
 - Fytotechnika, Agroekologie, Zemědělské inženýrství, Technologie potravin
- Aktuální výzvy („Green Deal“) – flexibilita
- Poznatky z univerzity do praxe, ne naopak
 - Praxe formuluje otázky, univerzita hledá/přináší odpovědi
 - Univerzita = Interface mezi nejnovějšími poznatky vědy a praxí
- Kooperace s dalšími „agronomickými“ fakultami (hlavně v ČR); inbreeding
- Včasná identifikace „perspektivních spolupracovníků“
 - od BP k DisP.