



Česká zemědělská univerzita v Praze

**Fakulta agrobiologie,
potravinových a přírodních zdrojů**

Osevní postupy a systémy hospodaření

Josef Hák

Katedra agroekologie a rostlinné produkce

ČZU v Praze, 27.6. 2024



Systémy hospodaření na půdě



Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta agrobiologie,
potravinových a přírodních zdrojů

Kolik je vlastně „zemědělství“?

Filozofická rovina zemědělství – proč **a jak??**
od produkce potravin k multifukčnímu **systemu**

Základní myšlenka
+ prvky



Lze si vybrat 😊



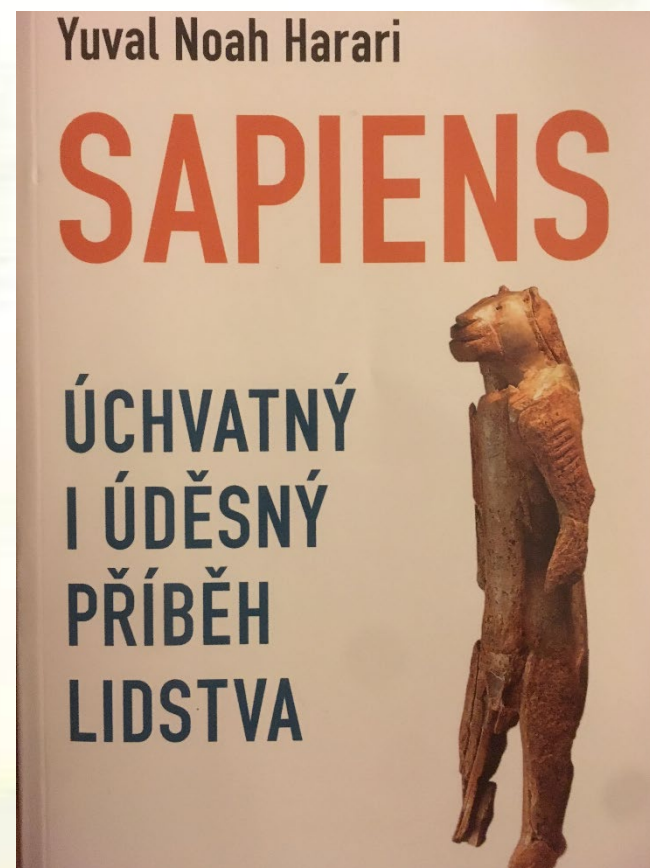
Zemědělská revoluce – výhoda nebo past?

Výhody pro společnost:

vyšší produkce potravin
populační exploze (evoluční úspěch)
rozvoj kultury a sociální společnosti
rezervace pro „méně schopné“ jedince

Nevýhody pro jedince:

méně „volného“ času
v průměru méně potravin
horší životní podmínky ve stálých osadách
těžká práce působí zdravotní potíže
90% lidí pracuje, 10% „tvoří dějiny“



Není cesta zpátky – past sklapla

Z luxusu se stane nutnost a z ní vyplynou nové závazky

Česká zemědělská univerzita v Praze

potravinových a přírodních zdrojů

Biologická podstata rostlinné produkce

základem je fotosyntéza – **přebytkový systém**

ovlivněna teplotou a srážkami

Produkce metabolismu
rośliny

Dýchání až 30%

Rhizodepozice
20 – 50%

**Produkce biomasy
max. 50%**

Klíčová komunikace rostlin

Hnojení půdy uhlíkem

Půdní život

Kořenová hmota

Nadzemní hmota (HI)



Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta agrobiologie,
potravinových a přírodních zdrojů

Co bylo před osevními postupy?

Hlavní problémy prvních zemědělců:

nedostatek živin a zaplevelení

Vedlo k vyčerpání půdy, ztráta produkce

přílohový způsob hospodaření (dvojpolní)

Ager – obdělávané pole

Příloh (Campus) – půda ležící ladem

pokles produktivity již po 2-3 letech hospodaření

docházelo k postupné obnově půdní úrodnosti po 3-10 letech

Stadia přílohu

Výdrol (padalice), divizna, pelyněk, pcháče a bodláky, traviny

Průměrná produkce obilovin 0,4 tuny/hektar



Co bylo před osevními postupy?

(Troj)polní soustavy hospodaření

Zkrácení přílohu na 1-2 roky = úhor

Doba pěstování mohla být i delší než 2 roky
v Evropě cca 1000 let

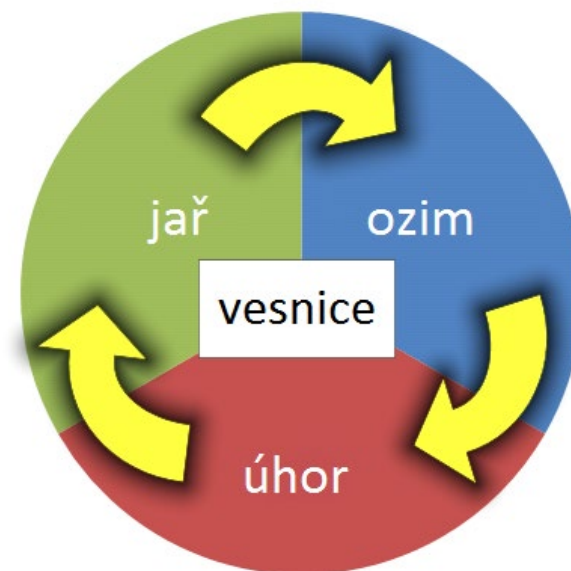
hlavně pro pěstování obilovin, sláma se zkrmuje

Ostatní plodiny jen omezeně

Průměrná dávka N 20 – 30 kg/ha

Úhor je zúrodňován pastvou

Průměrná produkce obilnin cca 1 t/ha



Osevní postupy vznikly díky jetelovinám

Jetel luční – plodina, která nejvíce změnila evropské zemědělství

Úhor je nahrazen pěstováním jetele lučního (pícniny)

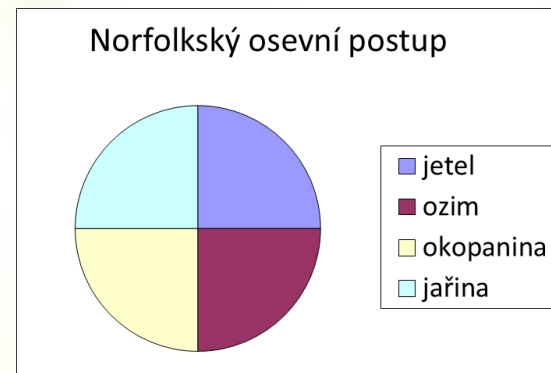
Vyšší zúrodňující efekt (fixace 100 – 200 kg N)

Vysoká produkce kvalitní píce = více zvířat

Omezování pastvy – produkce hnoje ve stáji

Průměrná produkce obilnin 2 t/ha

20 minut lidské práce/kg obilí



16. století postupné zavádění do kultury (Lombardie, Vlámsko)

17. století export osiv do Anglie a Německa, postupný rozvoj

18. století rozmach pěstování jetele lučního v Evropě, osevní postupy, v českých zemích rozvoj na velkostatech

19. Století úpadek jetele, náhrada jinými druhy



Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta agrobiologie,
potravinových a přírodních zdrojů

Zemědělsko-průmyslová soustava

Využívá dodatečnou energii

Přetváří prostředí pro potřeby rostlin

Působení píce nahrazuje intenzivními vstupy

Chov zvířat už nezbytně nemusí být součástí systému

Průměrná produkce obilnin 6 t/ha

2 sekundy lidské práce/kg obilí

Produktivita systému je na hranici biologických možností zemědělských soustav – rostlin i zvířat

Otázkou je udržitelnost těchto postupů

Snaha o alternativní přístupy – cesta zpátky na začátek ☺



Víceleté pícniny – základ osevních postupů (nejen) v EZ

řada příkladů praktických pozitivních efektů:

+ 0,023 t obilí/ha na 1 % víceletých pícnin v osevu

(Šroller a kol, 2002)

Dlouhodobé pokusy s hnojením ukazují nižší poklesy výnosů po pícninách

Využití i jako meziplodiny či pomocné plodiny



Zásady pro osevní postupy podporující tvorbu humusu

- Minimálně 20 % jetelotrávy v osevním postupu kvůli zvýšení půdní úrodnosti a potlačení plevelů.
- Maximálně 60 % obilovin v osevním postupu a nanejvýš 20 % jedné plodiny, aby se zabránilo výskytu chorob.
- Střídání listových a stébelnatých plodin, plodin spotřebovávajících humus a plodin podporujících tvorbu humusu, ozimých a jarních plodin, časných a pozdních výsevů, aby se zabránilo vyčerpávání půdy a problémům s chorobami přenášnými půdou a problematickými plevely.
- Pěstování mezipločin a zeleného hnojení kvůli získání živin a humusu a rovněž kvůli ochraně půdy před erozí.

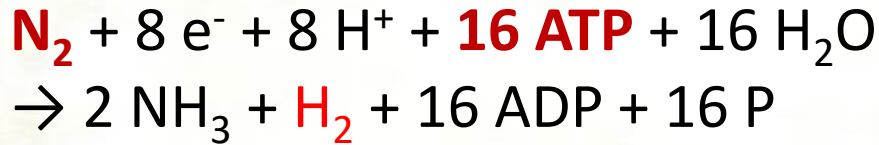


Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta agrobiologie,
potravinových a přírodních zdrojů

Proč píceiny

Fixace vzdušného dusíku u jetelovin



BNF poutá ročně až 170 milionů tun N

limitace rozvoje zemědělství nedostatkem N

HB reakce produkuje ročně 450 mil tun hnojiv
Spotřebuje 3-5% produkce plynu a 1-2% energie

Při výnosech z roku 1900 by pro produkci plodin v roce 2000 bylo
třeba 4x více půdy (50% vs. 15%)
až 80% N v našich tělech je z továren na hnojiva!



Význam jetelovin a trav

Podpora úrodnosti půdy

Akumulace kvalitní organické hmoty

Vyšší podíl N

Struktura půdy

Posklizňové zbytky některých plodin

plodina	posklizňové zbytky v q sušiny na ha a rok
brambory, cukrovka	6 – 10
pícnina jako podzimní meziplodina	9 – 18
obiloviny, hrách, kukuřice, řepka, bob	10 – 20
pícnina jako přezimující meziplodina	15 – 30
podsevy k podzimnímu využití	20 – 40
jetelotravní a vojtěškotravní směsi	30 – 65

Zdroj: Lehrmittel Bodenkunde (Učebnice půdoznalství), edition-Imz

Dřevnaté zbytky se odbourávají pomaleji – humus

Zásada starých sedláků:

„Kde pěstují jeteloviny, tam nemusím používat hnůj“



Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta agrobiologie,
potravinových a přírodních zdrojů

Význam jetelovin

Bilance živin a regulace plevelů

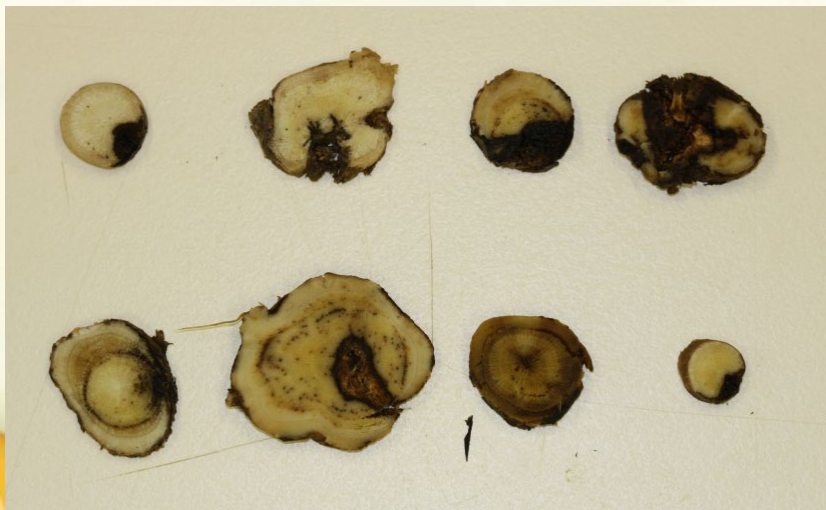
Kořenový systém je klíčový pro výnos a vytrvalost

u vojtěšky dosahuje hloubek až 7 – 15 m

vynáší živiny z hlubších vrstev a přijímá i méně přístupné formy

Potlačuje některé vytrvalé plevele (pýr, pcháč)

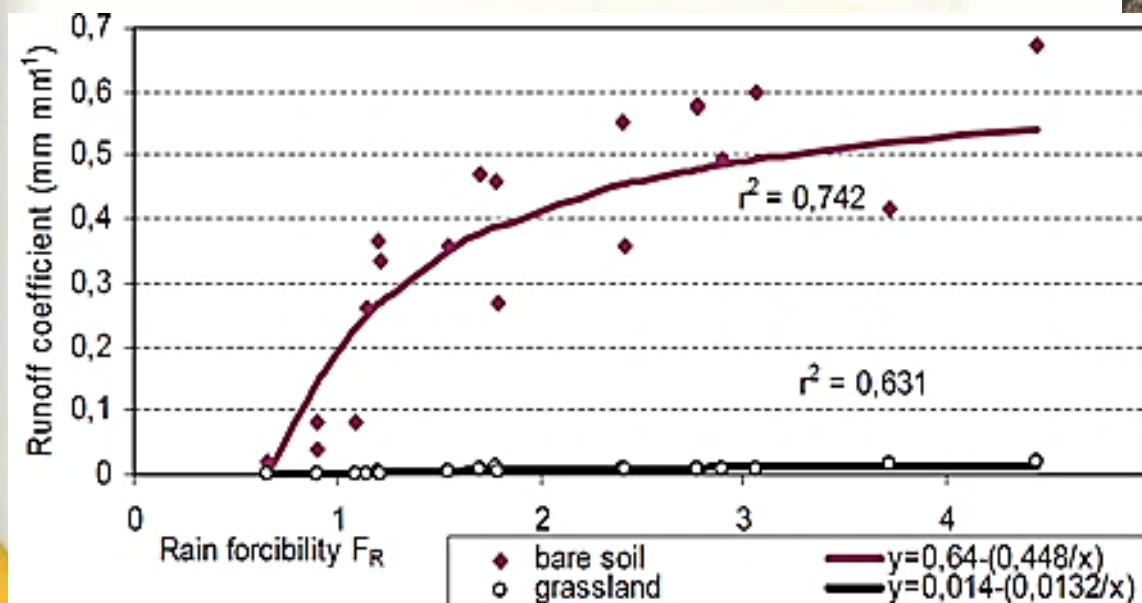
Fixace dusíku vede k okyselování půdy



Význam trav (a jetelovin)

Protierozní působení

intenzita prokořenění + permanentní pokryv



Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta agrobiologie,
potravinových a přírodních zdrojů

Mimoprodukční význam VLP

Podpora biodiverzity

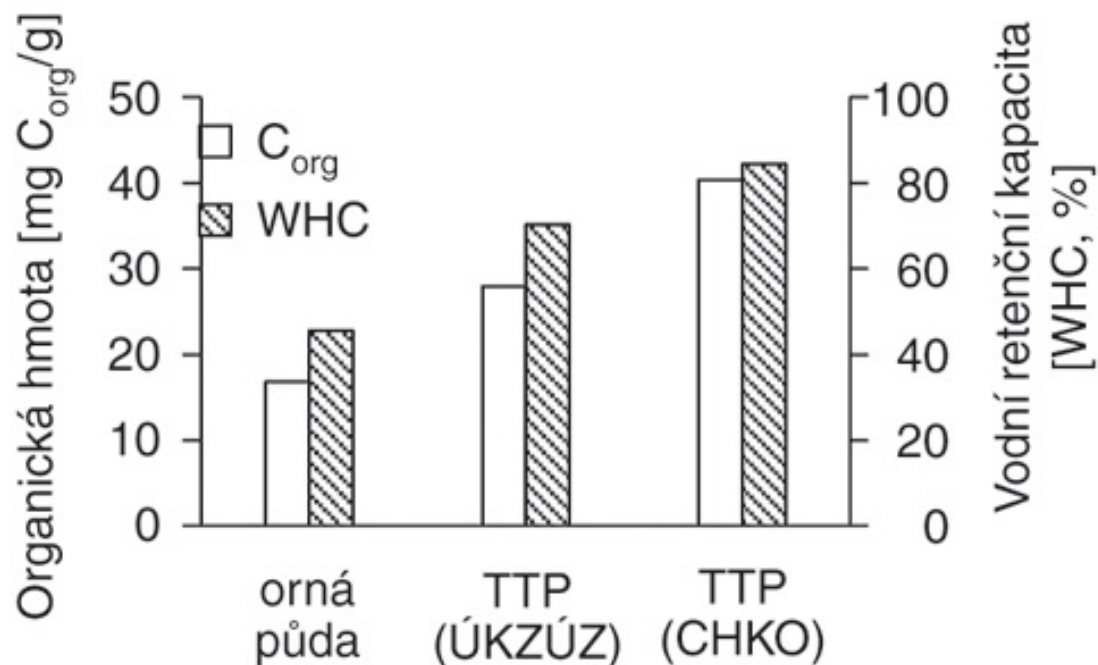
- zdroj pylu a nektaru
- potrava pro divoce žijící zvířata



Ukládání uhlíku do půdy

TTP váže cca 100 t C_{org} /ha (0 – 20 cm)

Orná půda váže cca 12 - 30 t C_{org} /ha



Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta agrobiologie,
potravinových a přírodních

Pícninářské osevní postupy

Snaha o maximální využití pícnin

Pícniny tvoří 40 – 80% osevních postupů

Maximální využití jejich efektu

Krátkodobé – střednědobé pícniny na orné půdě

Kombinace s pastvou nebo i jen sečné využití

V Evropě tam, kde je dostatek srážek pro trávy a teplo **+ N?**

Nizozemí – spíše dočasné travní jílkové porosty

Švédsko – spíše jetelotrávy na orné půdě



Problémy pícninářských osevních postupů

Rentabilita (pracnost) živočišné produkce

Poměr k ostatním plodinám v osevním postupu

Efekty pícnin lze nahradit jinými vstupy (hnojiva,...)

Byly i snahy o násilné zavádění

Viljamsova travoplní soustava v 50. letech

KULT JEDNOTY

Stalinský plán přetvoření přírody
v Československu 1948–1964

DOUBRAVKA OLŠÁKOVÁ
JIŘÍ JANÁČ

II. Velký plán 19

Velký stalinský plán přetvoření přírody
v Československu (1948–1964) 21

„Velký skok“ 22

Venkov 32

Velké stavby socialismu 37

Komise ČSAZV pro přetvoření přírody 50

Institucionalizace 52

Viljamsova travoplní soustava 57

Koně i kukuřice 60

Zhroucení systému 63

Komise ČSAV na pomoc velkým stavbám socialismu 67

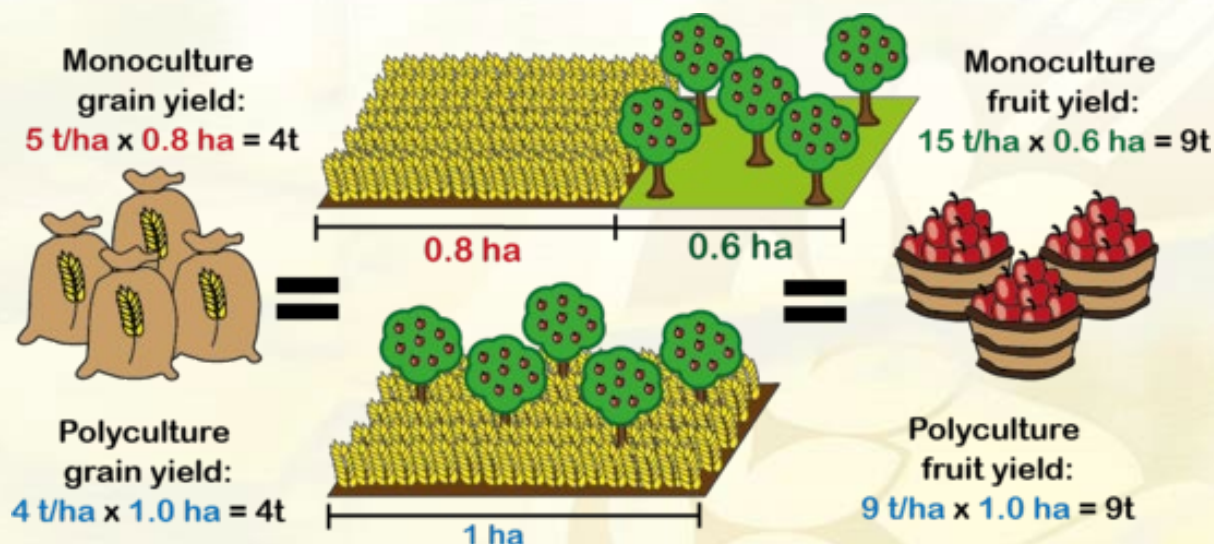
Pícní směsi nebo monokultury?

Monokultury vs. směsi (intercropping - LER)

Výhody pícních směsí

- vyšší výnos (+5%) a vytrvalost
- lepší adaptabilita k podmínkám prostředí
- rychlejší zavadání, více cukrů
- vyšší odolnost zaplevelení a zhutnění půdy

**Nutné správné
sestavení směsi**

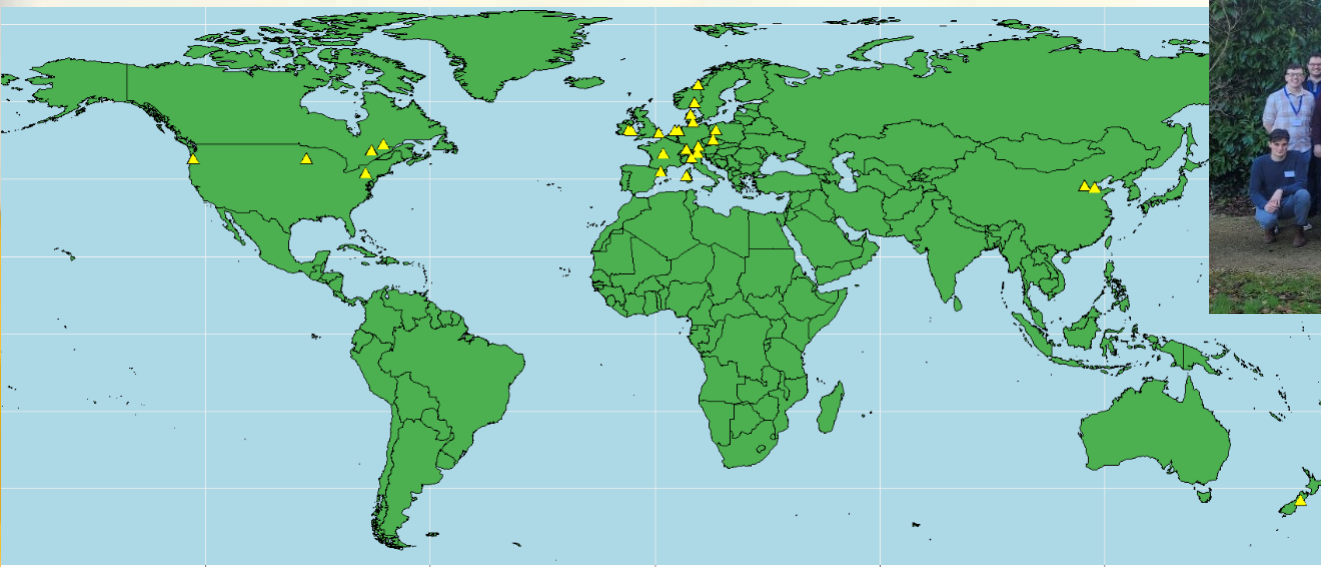


$$\text{LER} = \frac{4 \text{ t/ha}}{5 \text{ t/ha}} + \frac{9 \text{ t/ha}}{15 \text{ t/ha}} = 1.4$$



Význam diverzity pícních směsí - projekt LegacyNet

- Dobrovolná vědecká spolupráce pro **hodnocení benefitů pícních porostů s vyšší druhovou diverzitou**
- zapojeno 16 zemích (koordinátor Trinity College, Irsko)
- webové stránky: <https://legacynet.scss.tcd.ie/index.php>
- 30 lokalit, všechny experimenty v jednotném designu, **využití DI models**
- Hodnotí se: přínos diverzity na: **výnos a kvalitu píce**
předplodinovou hodnotu



Metodika pokusů (v ČR)

- 33 variant na 52 parcelách
- 6 botanických druhů
 - vojtěška setá (Giulia),
 - štirovník růžkatý (Taborak),
 - srha říznačka (Harvestar),
 - Festulolium (Felina),
 - čekanka obecná (Puna, 8 kg),
 - jitrocel kopinatý (Ceres Tonic, 10 kg).
- Monokultury + dvou-, tří-, čtyř- a šesti-komponentní směsi (vždy stejné poměry 0,5-0,33-0,25-0,17)
- 2 užitkové roky (v ČR 6 sečí)
- Stanovení výnosu a kvalitativních parametrů



Rok výsevu, podzim 2020



Česká zemědělská univerzita v Praze

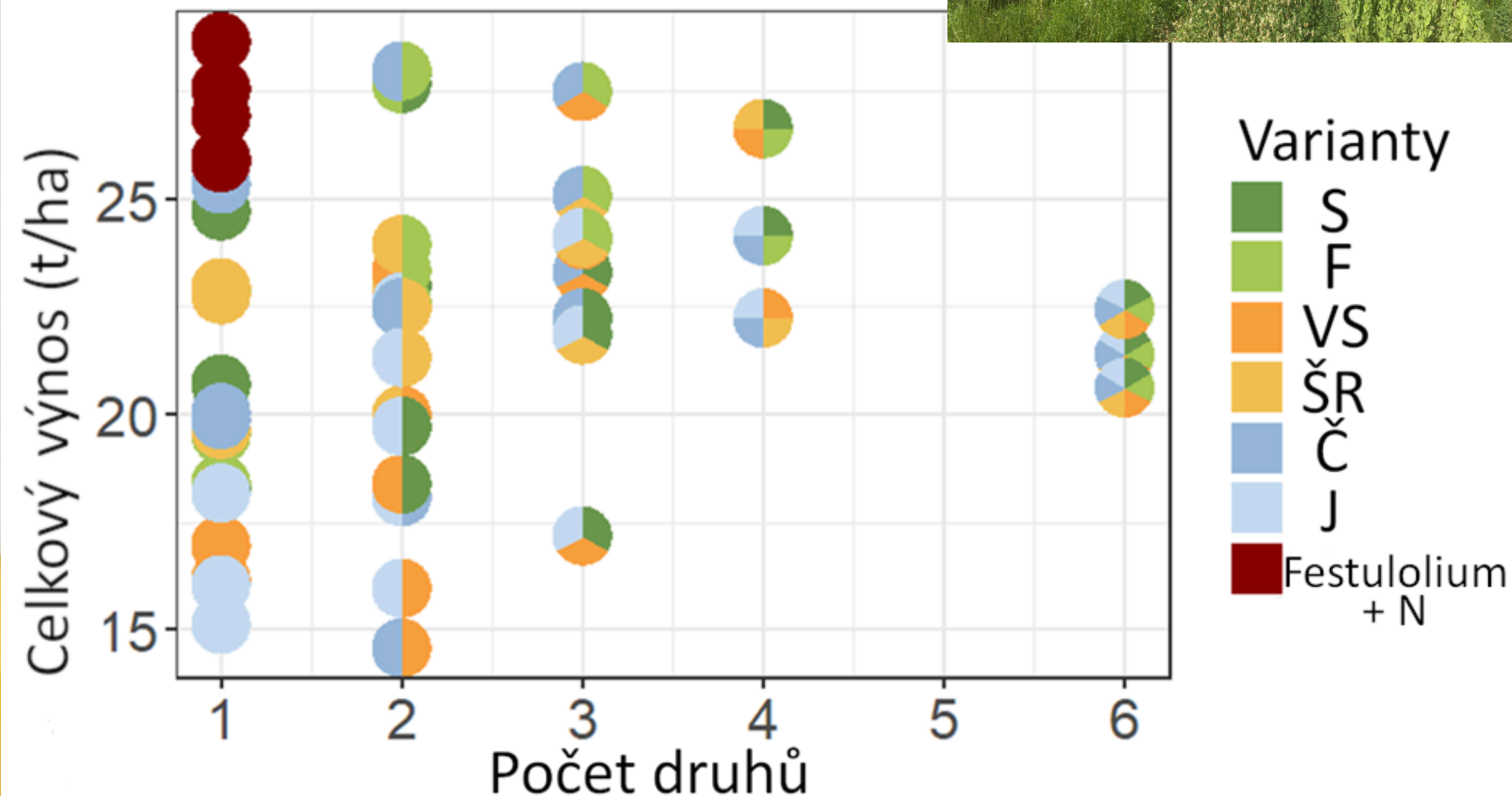
Fakulta agrobiologie,
potravinových a přírodních zdrojů

1. Výnosy píce

celkový výnos v 6 sečích

hnojení N 90 kg (40+30+20 kg)

zvýšená dávka 180 kg pro F

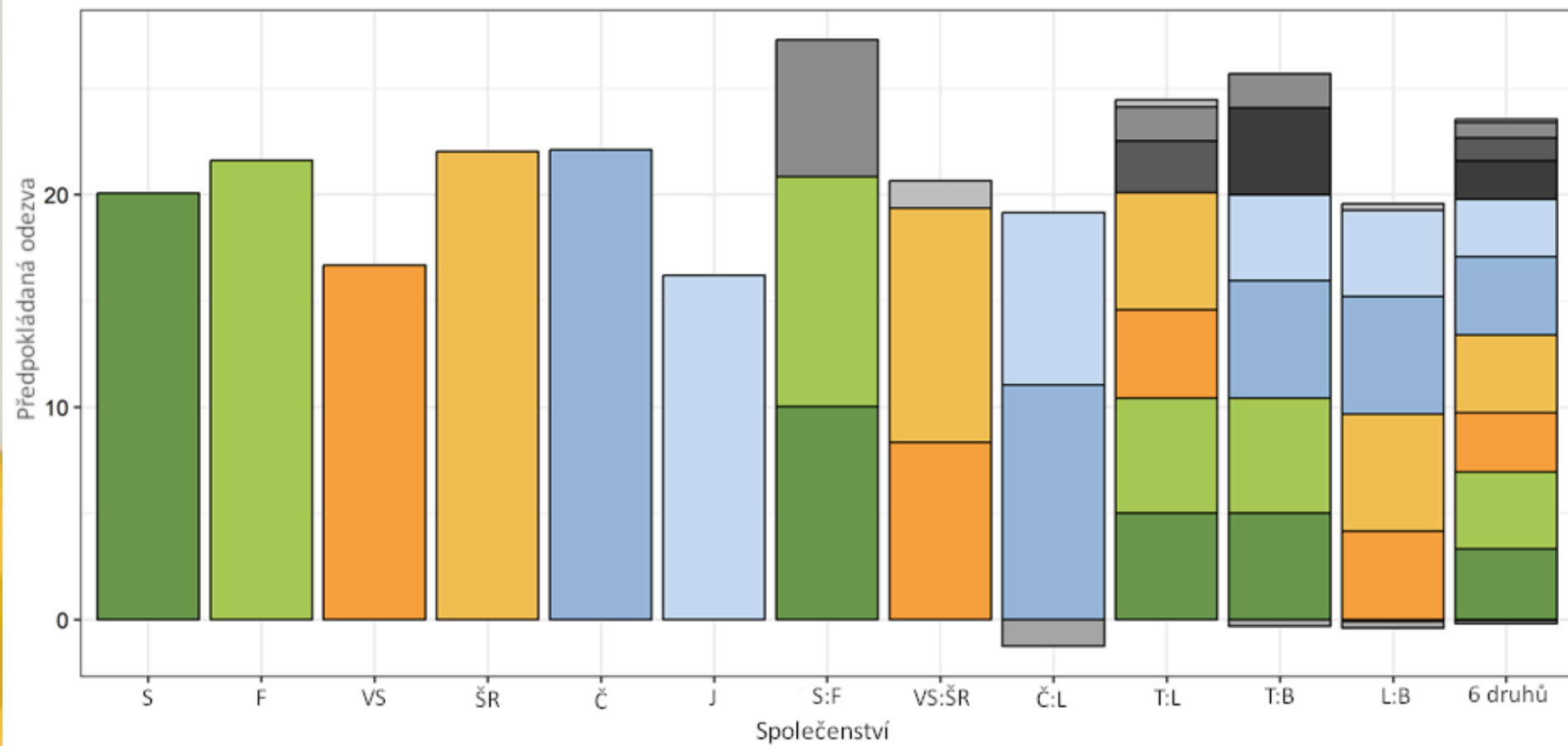


1. Výnosy píce

Načítání efektů jednotlivých skupin pomocí DI modelů

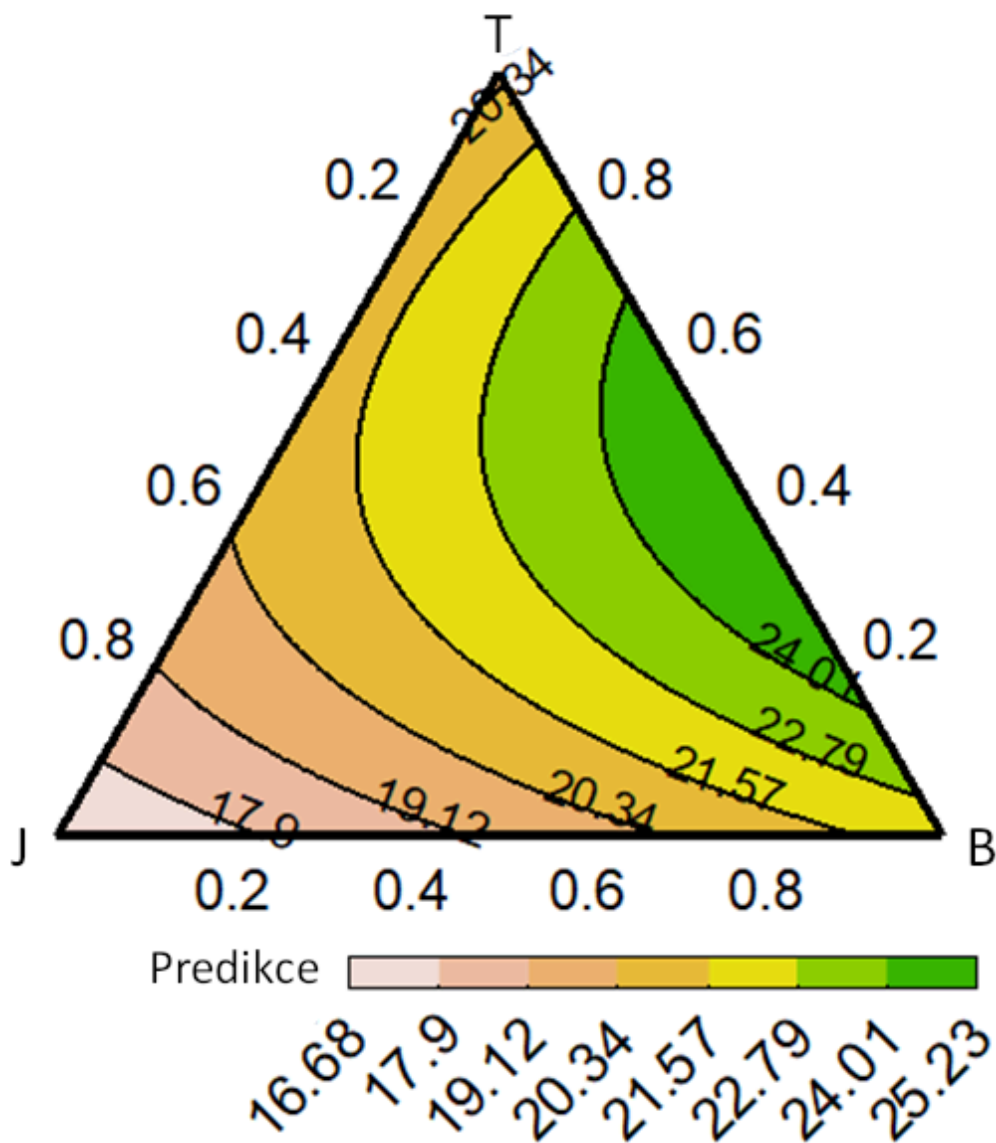
Příspěvek

S	ŠR	Interakce T+B	Interakce T
F	Č	Interakce T+L	Interakce B
VS	J	Interakce B+L	Interakce L



1. Výnosy píce

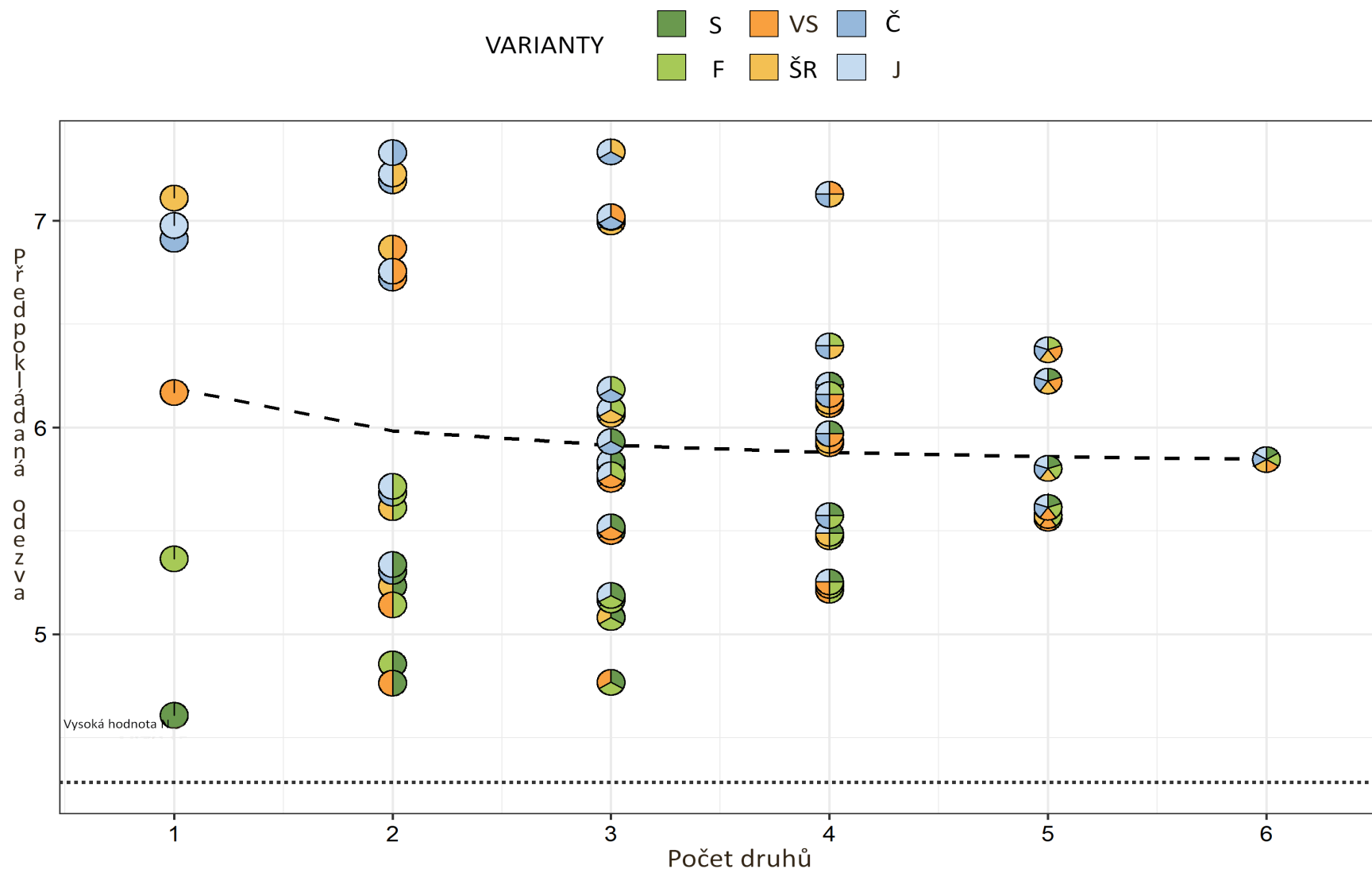
Ternární diagram vyjadřující vliv složení směsi na výnos píce



2. Předplodinová hodnota

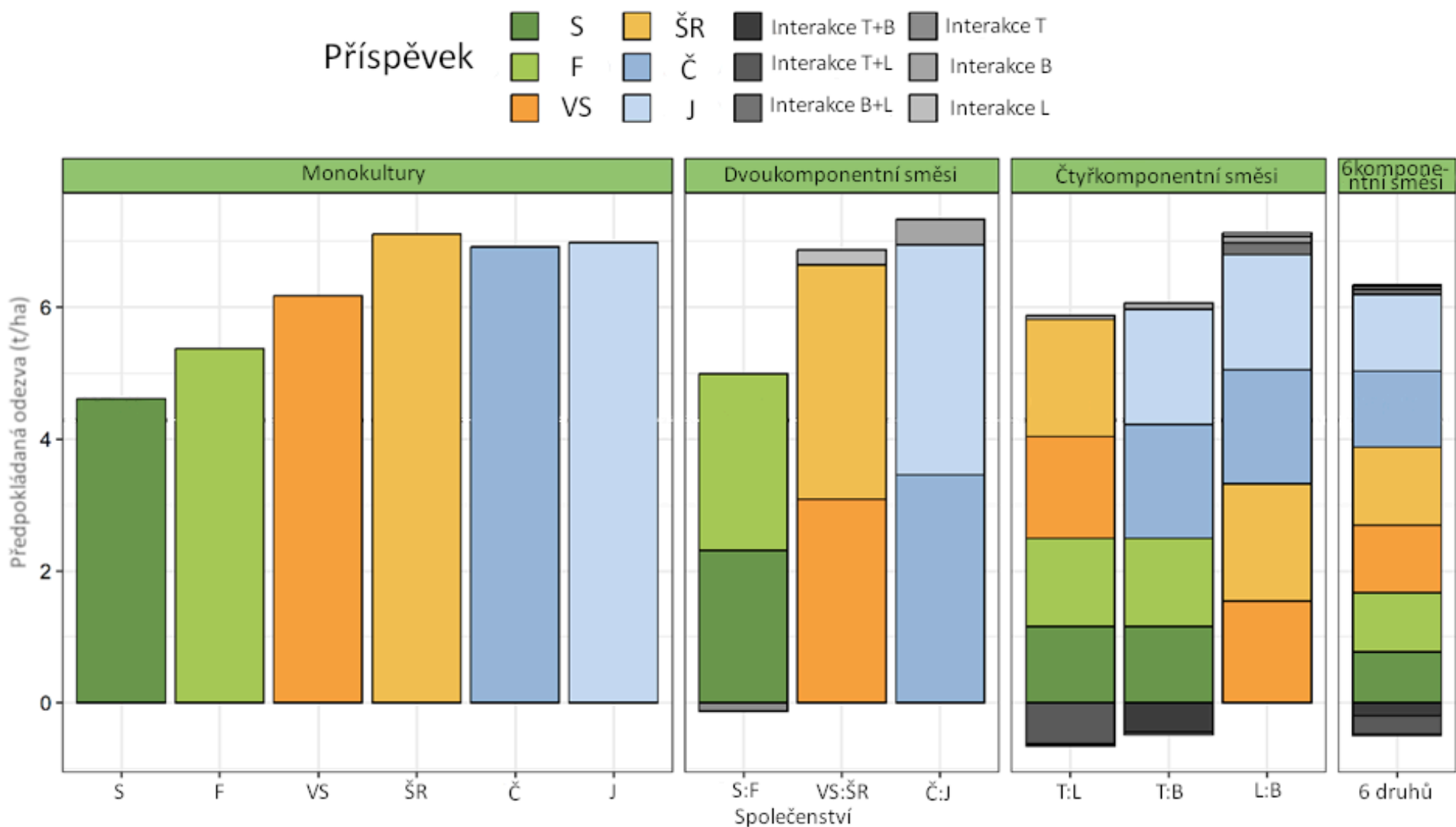
Ozimá pšenice Atuan, založena 7.10. 2023, sklizeň 15.8. 2024

Herbicide Mustang, hnojení N – produkčně 40 kg N



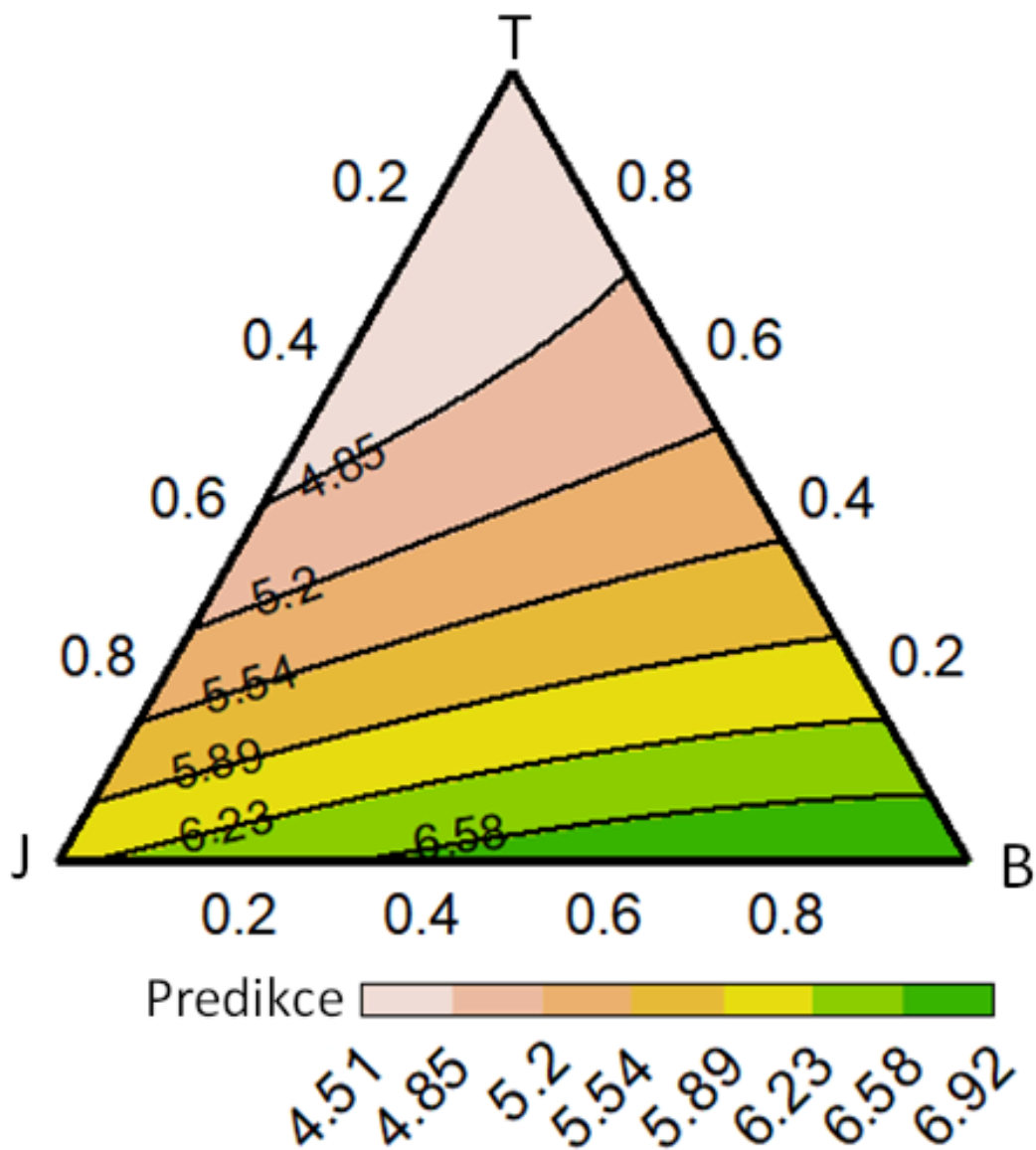
2. Předplodinová hodnota

Načítání efektů jednotlivých skupin pomocí DI modelů



2. Předplodinová hodnota

Ternární diagram vyjadřující vliv předplodiny na výnos ozimé pšenice





DĚKUJI ZA POZORNOST



Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta agrobiologie,
potravinových a přírodních zdrojů