



Česká zemědělská univerzita v Praze

**Fakulta agrobiologie,
potravinových a přírodních zdrojů**

Osevní postupy – zakládání a vedení porostů – sklizeň a kvalita píče

Josef Hák

Katedra agroekologie a rostlinné produkce

ČZU v Praze, 22.9. 2023



Systemy hospodaření na půdě



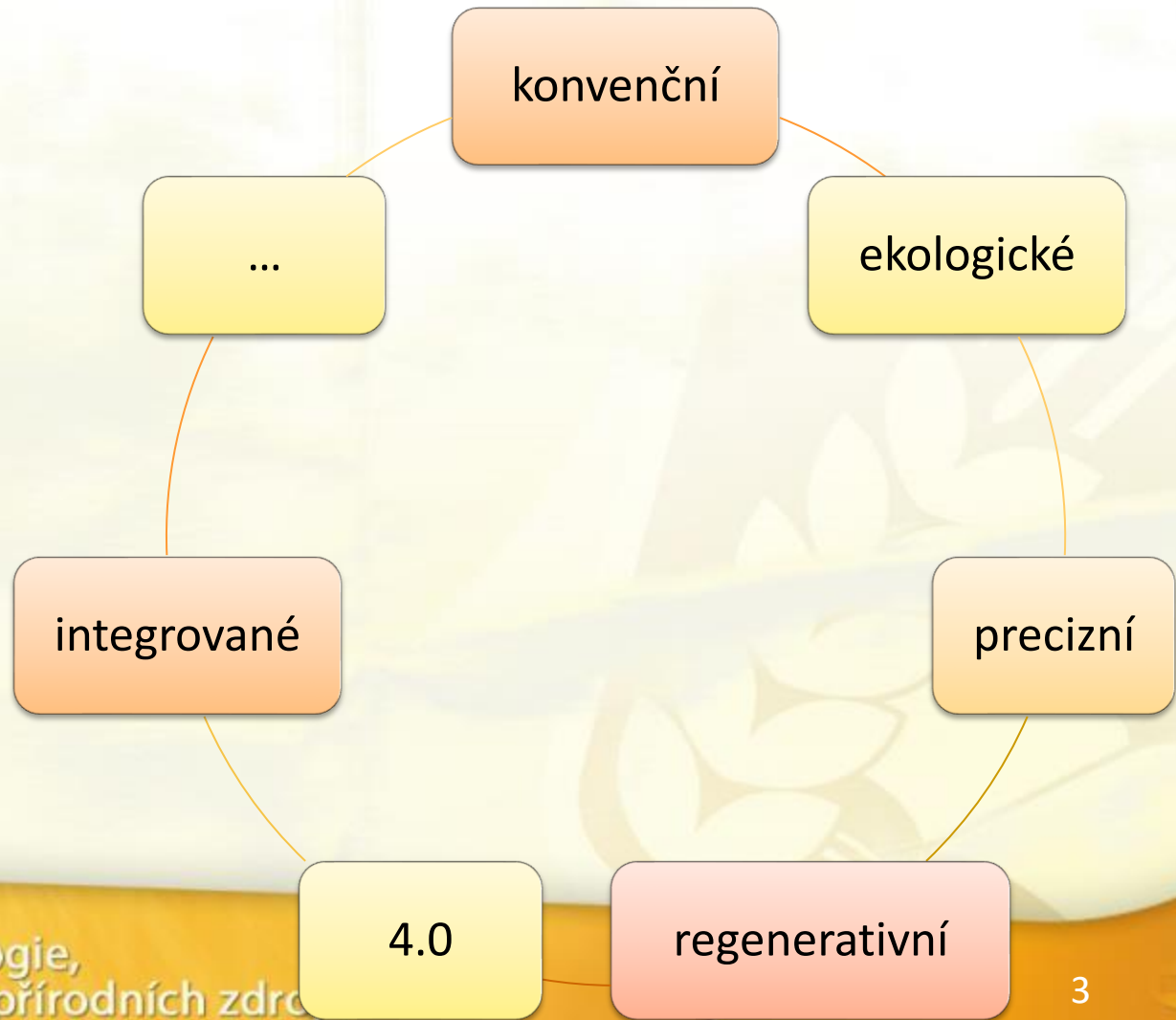
Kolik je vlastně „zemědělství“?

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

Základní myšlenka
+ prvky



Lze si vybrat 😊



Osevní postupy vznikly díky jetelovinám

Jetel luční – plodina, která nejvíce změnila evropské zemědělství

původně přílohovový způsob hospodaření (ager + campus 3-10 let)

1000 let trojpolní soustavy hospodaření s dávkou N 20 – 30 kg/ha

1270 první zmínky o kulturním jeteli, Španělsko

1550 postupné zavádění do kultury (Lombardie, Vlámsko)

1620 export osiv do Anglie a Německa, postupný rozvoj

18. století

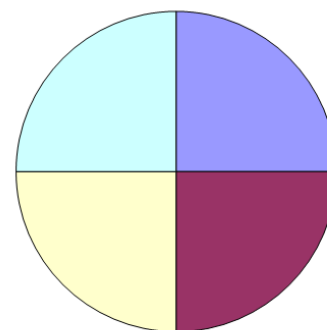
rozmach pěstování jetele lučního v Evropě, osevní postupy v českých zemích rozvoj na velkostatecích, více až v 19. století

19. století

úpadek jetele, náhrada jinými druhy



Norfolkský osevní postup



- jetel
- ozim
- okopanina
- jařina

Jeteloviny – základ osevních postupů (nejen) v EZ

Podpora úrodnosti půdy, regulace plevelů, protierozní působení, mimoprodukční funkce

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 přenášenými půdou a problematickými plevely.
- Pěstování meziplodin a zeleného hnojení kvůli získání živin a humusu a rovněž kvůli ochraně půdy před erozí.



Biologická podstata rostlinné produkce

základem je fotosyntéza – **přebytkový systém**
ovlivněna teplotou a srážkami

Produktce metabolismu
rostliny

Dýchání až 30%

Rhizodepozice
20 – 50%

**Produktce biomasy
max. 50%**

Hnojení půdy uhlíkem
Půdní život

Kořenová hmota
Nadzemní hmota (HI)



Česká zemědělská univerzita v Praze

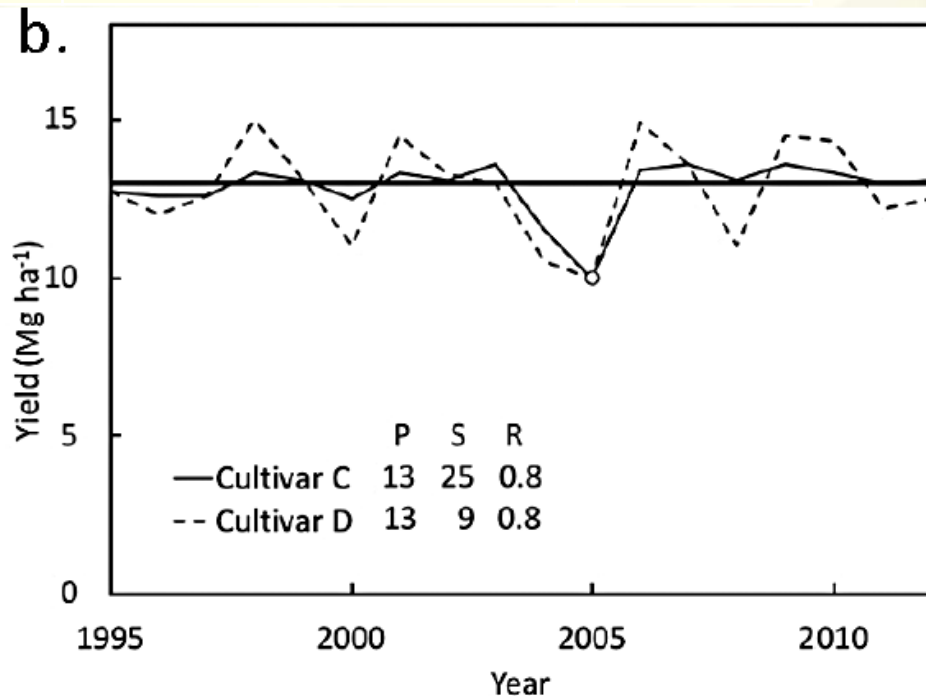
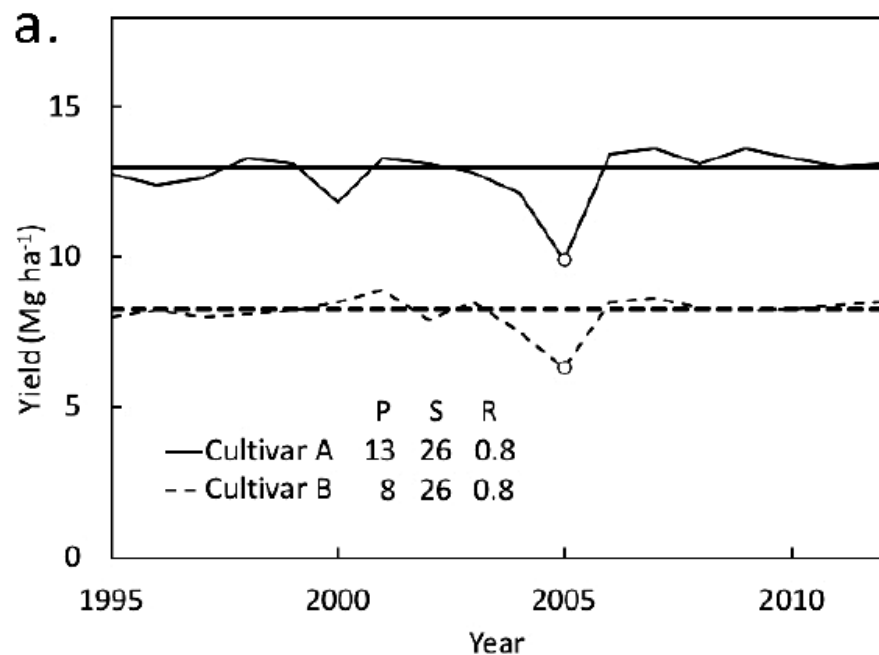
Fakulta agrobiologie,
potravinových a přírodních zdrojů

Pěstitelská technologie

Volba pěstované plodiny

- volba druhu (rajonizace plodin)
- výběr odrůdy (výnos **a stabilita**)

Rok	Jetel luční (ha)	Vojtěška setá (ha)	poměr
1988 (ČSR)	200 000	157 000	1,27
2014 (ČR)	44 000	57 000	0,77



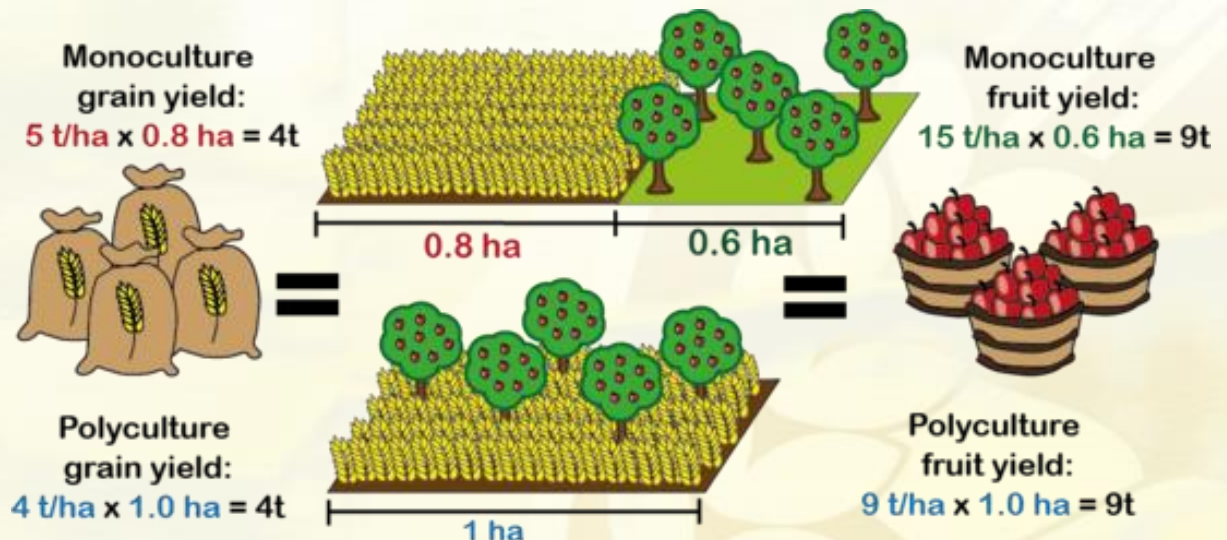
Pěstitelská technologie

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 směsí



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

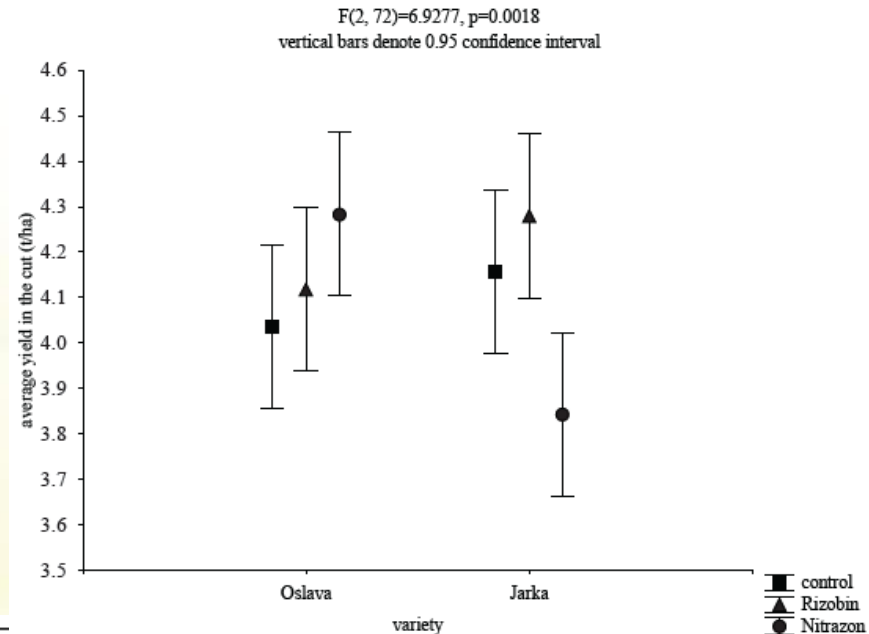
Pěstitelská technologie

Očkování osiva u leguminóz

Fixaci neznamená nelimitující přístup k N!

- pH půdy (*okyseluje půdu*)
- energetickými zdroji rostlin
- teplotou a vlhkostí půdy
- množstvím N_{min} v půdě
- přítomností Rhizobií

**přínos v deficitních podmínkách
na úrodných půdách nevýrazný efekt
interakce bakterií s odrůdou**



Species	All observations		Legume/grass mixtures		Legume monocultures	
	Nfix =	R ²	Nfix =	R ²	Nfix =	R ²
<i>T. pratense</i>	0.023 * DM + 8.4	0.71	0.026 * DM + 7.4	0.91	0.010 * DM + 16.5	0.55
<i>T. repens</i>	0.025 * DM + 37.2	0.63	0.031 * DM + 23.9	0.71	0.016 * DM + 57.9	0.47
<i>M. sativa</i>	0.012 * DM + 38.8	0.62	0.021 * DM + 16.9	0.91	0.013 * DM + 12.3	0.70
Other spp.	0.017 * DM + 7.3	0.68	0.017 * DM + 21.1	0.83	0.017 * DM - 0.65	0.64

Pěstitelská technologie

Zpracování půdy

Organizace porostu (rozteče a výsevky)

Termíny výsevu (např. letní výsevy jetelovin)

Způsoby založení porostu (krycí plodiny, podsevy)

Hnojení

Regulace škodlivých činitelů (plevele)

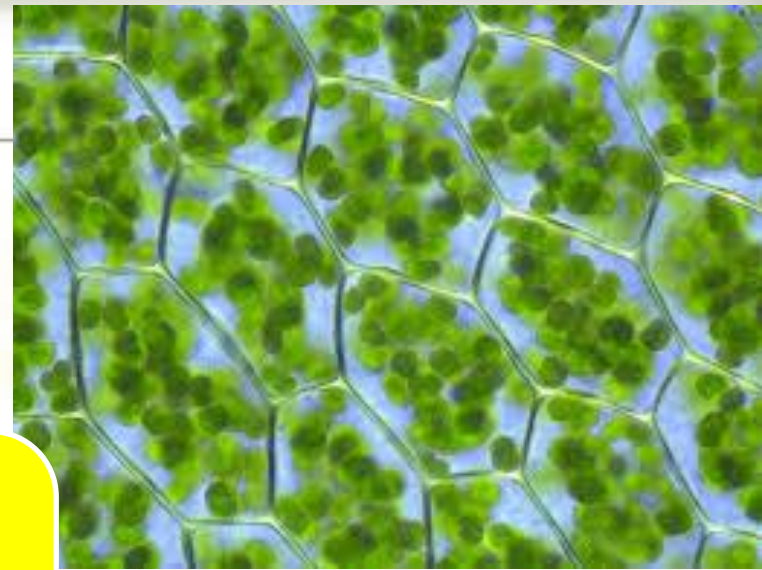


Management kvality píce



Rostlinná buňka

Různá role buněk v rostlině se projeví
v rozdílné kvalitě píce



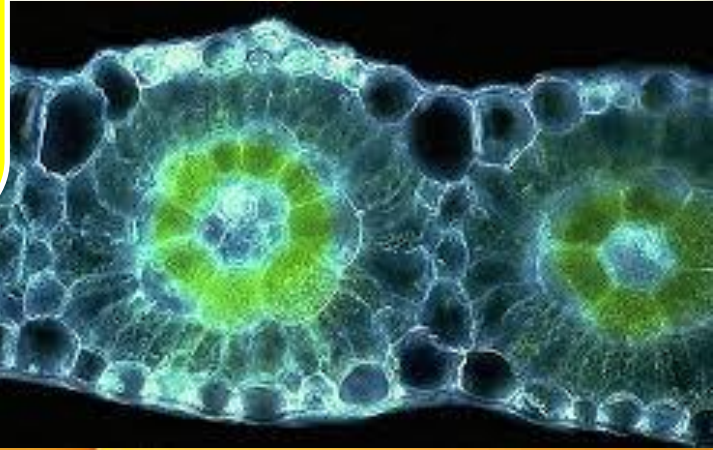
tloušťka
primární stěny

přítomnost
sekundární
buněčné stěny

**Buněčná
stěna**

stupeň
inkrustace (Si)

stupeň
lignifikace



Česká zemědělská univerzita v Praze

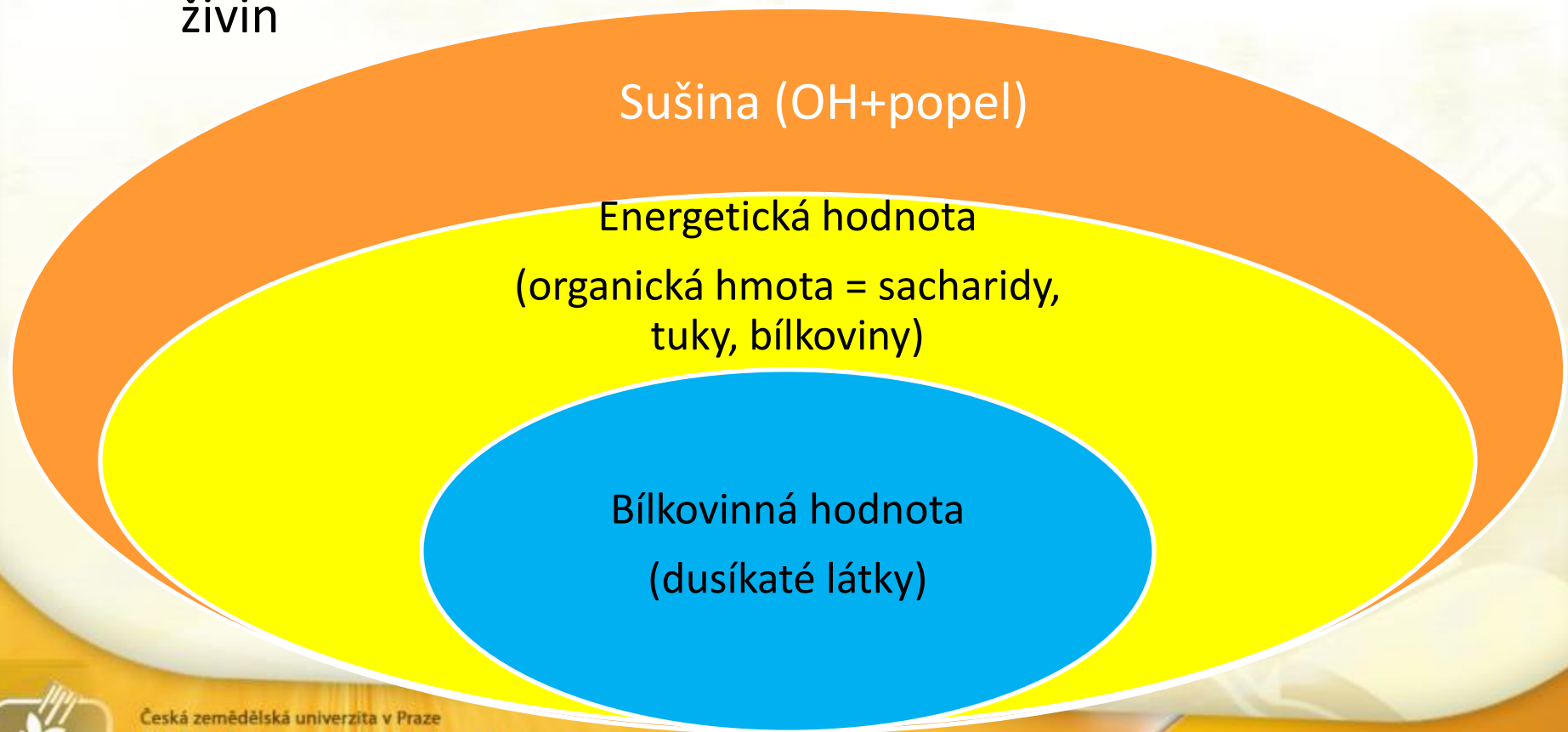
Fakulta agrobiologie,
potravinových a přírodních zdrojů

Nutriční hodnota píce

je dána bílkovinnou a energetickou hodnotou krmiva

- bílkovinná hodnota vychází z **obsahu a kvality** NL

- energetická hodnota vychází z **obsahu a kvality** všech organických živin



Weendeeská a detergentní chemická analýza píce

(J. Liebig 1860, Van Soest 1963)

W. analýza	Chemické složení	Detergentní analýza a navazující rozbor			
NL (CP)	Proteiny	NDS	NL (CP)	Frakce proteinu B _{1,2,3}	Deg. B _{1,2}
	Nebílkovinný dusík			Frakce proteinu A	Nedeg. B ₃
Etherový extrakt (EE)	Tuky	NDF	Etherový extrakt (EE)		Deg. A
	Pigmenty Vosky				
BNLV = bezdusík. látky výtažkové (NFE)	Vodorozpuštěné sacharidy VRC (WSC)	NDF	Nevlákninové sacharidy (NFC) = 100 – NDF – popel – NL – EE	Nestrukturální sacharidy (NSC)	Nestrukturální sacharidy (NSC)
	Škrob				
	Organické kyseliny			Rozpuštěná vláknina (NDSF)	Strukturální sacharidy (SC)
	Pektin Glukany				
Hrubá vláknina (CF)	Rozpuštěná hemicelulóza	NDF	Hemicelulóza	ADL (acidodetergentní lignin)	N – ADF (ADIN) (frakce proteinu C)
	Alkalicky rozpustný lignin				
	Alkalicky nerozpustný lignin				
	Ve vláknině vázaný dusík				
	Celulóza				
	Nerozpustná hemicelulóza				
Popel	V detergentu rozp. Ml				
	V detergentu nerozp. Ml	popel			

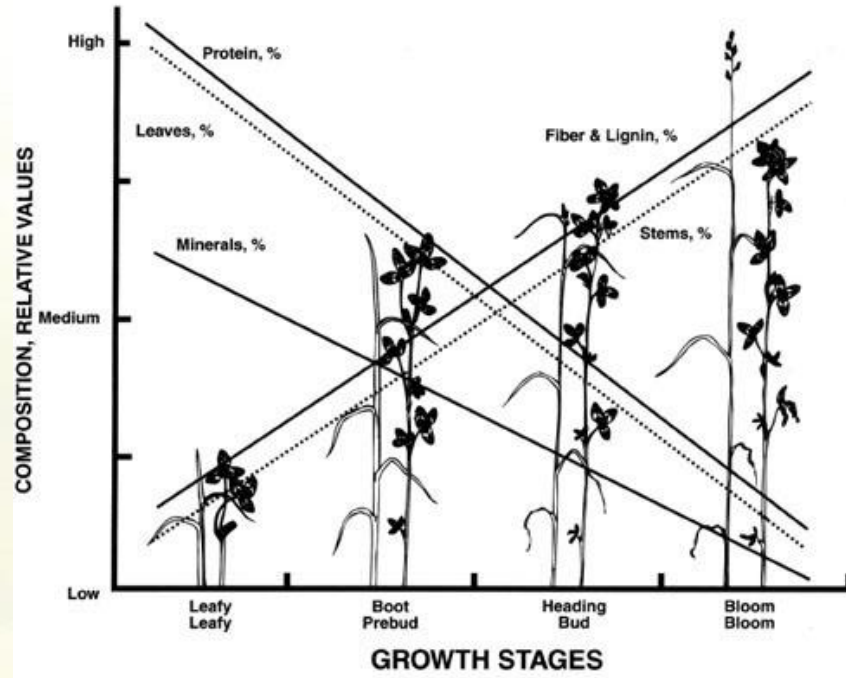


Vegetační/růstová fáze jako indikátor kvality

píce není konečným produktem rostliny = její kvalita je dána růstovou fází v době sklizně

snížení

- bílkovin
- popelovin
- stravitelnosti
- listů



zvýšení

- vlákniny
- stonků
- sušiny
- výnosu

Snížení kvality je dáno

- postupující lignifikací stárnoucích buněk
- změnou podílu částí rostlin ve prospěch stonku

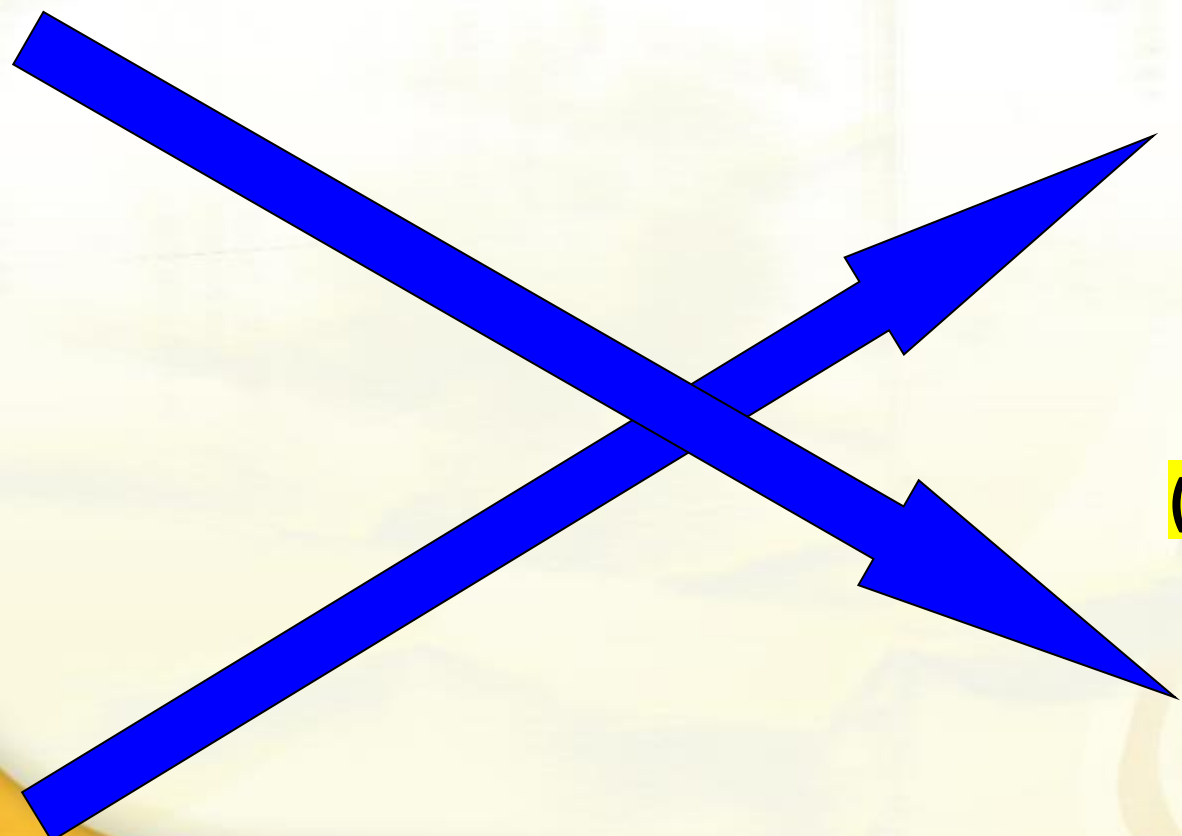
kvalita se může i zvyšovat (generativní orgány)



termín sklizně je obecně vždy kompromisem

mezi kvalitou a kvantitou

(i vytrvalostí porostů)



VÝNOS

(produkce sušiny
na jednotku plochy)



EKONOMIKA
(náklady na jednotku)



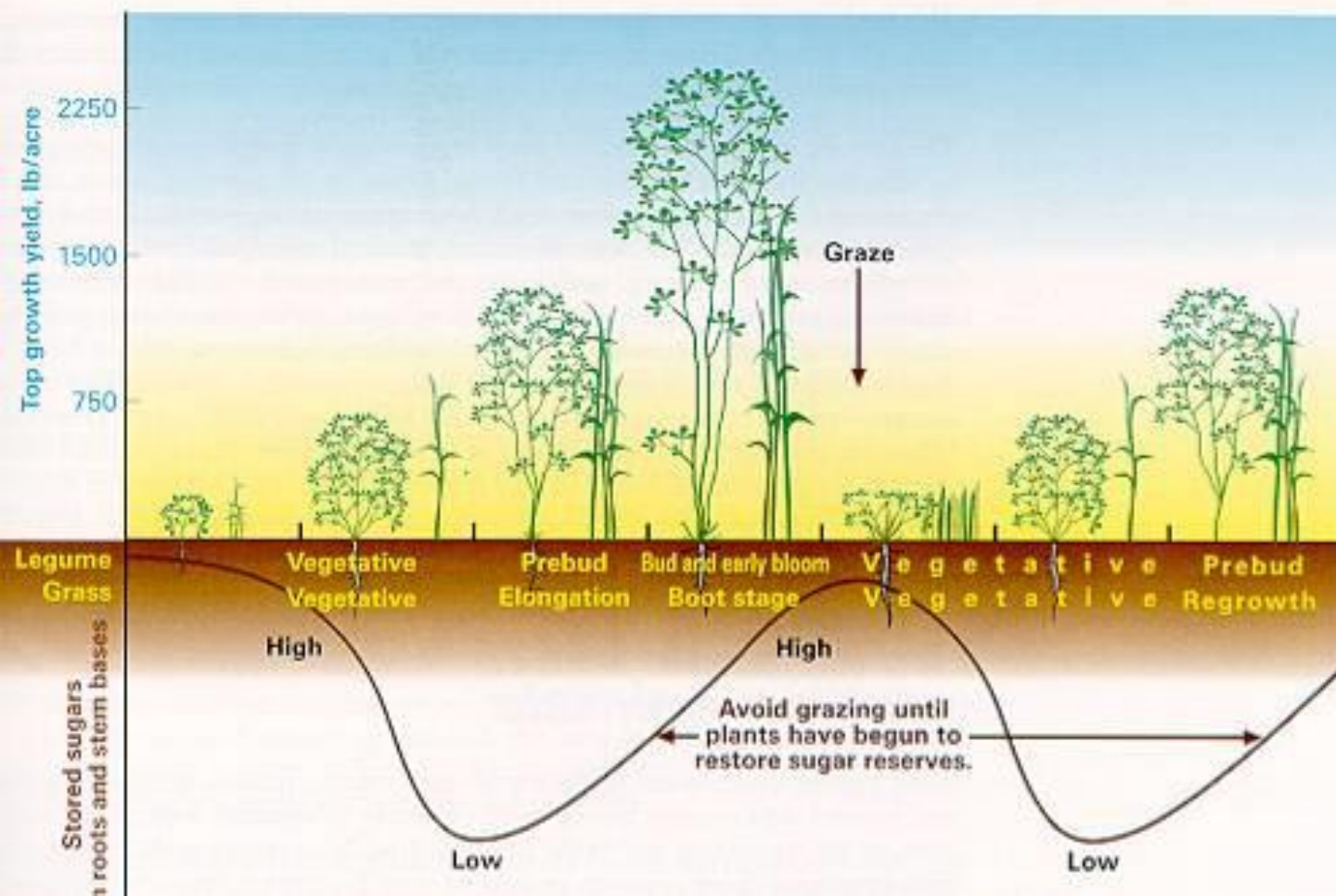
KVALITA
(obsah živin,
stravitelnost...)



Využívání porostu ve vztahu k vytrvalosti

nejvhodnější ošetřování je správné využívání
vysoká frekvence sečí snižuje výnosy a vytrvalost porostů

- **Vojtěšku setou a trávy kvetení posiluje**
- **Jetel luční kvetení oslabuje**



Jaký způsob sklizně?

formy sklizně

- ❖ **přímá = jednofázová (siláže)**
 - řezačky (+ příslušné adaptéry)
 - cepové sklízeče

Ize využít i pro zelené krmení

- ❖ **nepřímá = vícefázová (seno, senáže)**
 - sečení píce
 - manipulace s pící
 - sběr a odvoz píce

klíčový je obsah sušiny pro konzervaci
u některých plodin lze formu volit

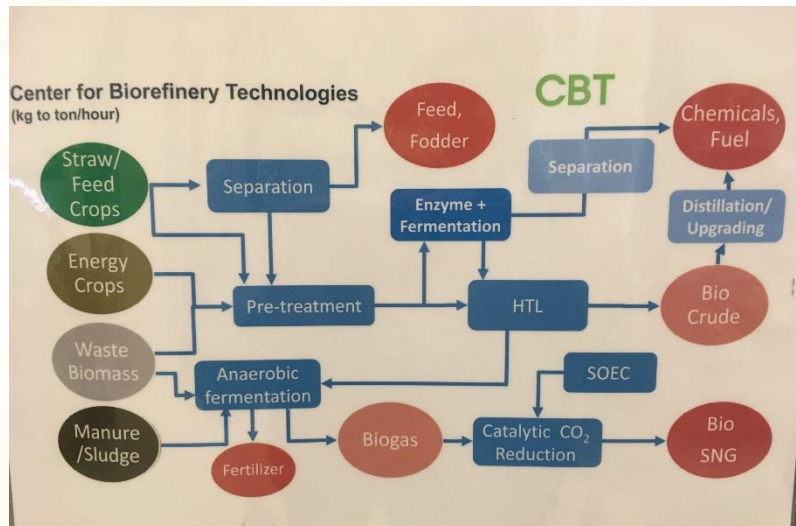


Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta agrobiologie,
potravinových a přírodních zdrojů

Možnosti získání proteinů

průmyslová extrakce: biorafinérie



drahé

pouze experimentální provoz

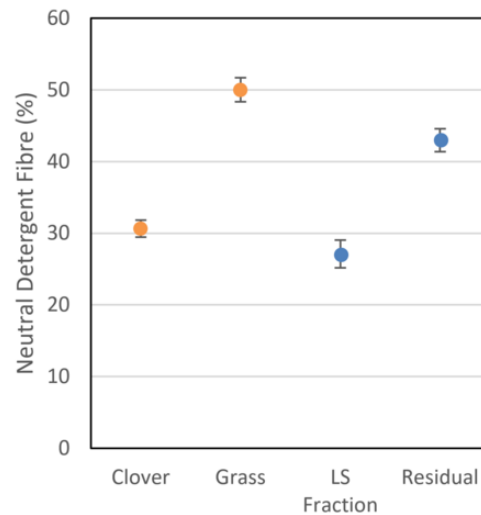
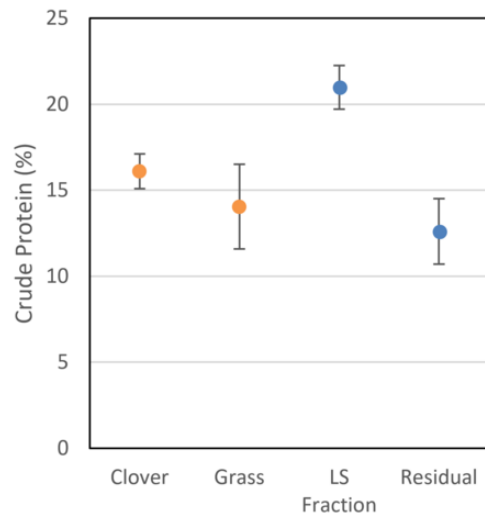


Možnosti získání proteinů

Separace listů (cca $\frac{3}{4}$ proteinů ve 40% výnosu)
hned na poli



problém s konzervací listů
pouze experimentální provozy



Možnosti získání proteinů

Separace listů po zavadnutí



Dvojitá seč



Table 1: Dry matter (DM) yield, crude protein content (CP) and leave proportion (LP) in alfalfa.

Harvesting technique	year 2020			year 2021		
	DM yield (kg/ha)	CP ³ (g/kg DM)	LP (%)	DM yield (kg/ha)	CP (g/kg DM)	LP (%)
T1 ¹ - leaves	1220 ^a	260	81 ^a	2000 ^a	256	56 ^a
T1 - stems	740 ^b	152	0 ^b	1520 ^a	193	0 ^b
T2 ² - plant tops	450 ^b	292	78 ^a	730 ^b	318	86 ^c
T2 - plant rest	1560 ^a	184	30 ^c	2510 ^c	193	13 ^d

Means in the same column with different uppercase letters differed ($P < 0.05$).

¹Combine harvester; ²Top Cut Collect; ³Based on single values (sample from all repetitions within technique and year).

Experimentální linka pro separaci listů jetelovin



Síta
20 mm



Sítový separátor





DĚKUJI ZA POZORNOST

