

Česká technologická platforma pro zemědělství

Praktické možnosti ovlivnění kvality píce z trvalých travních porostů

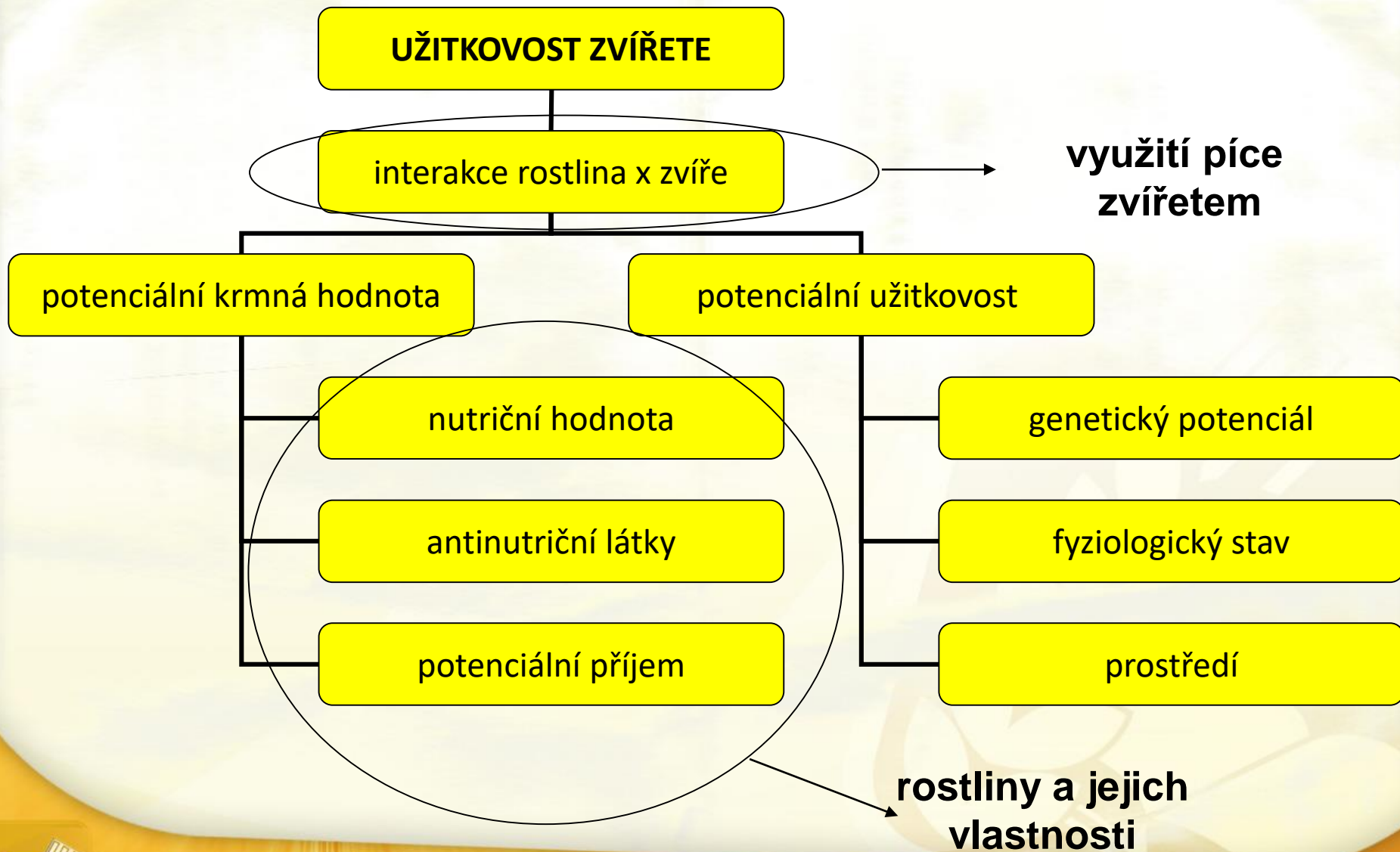
Doc. Ing Josef Hakl, PhD.

18.11.2021

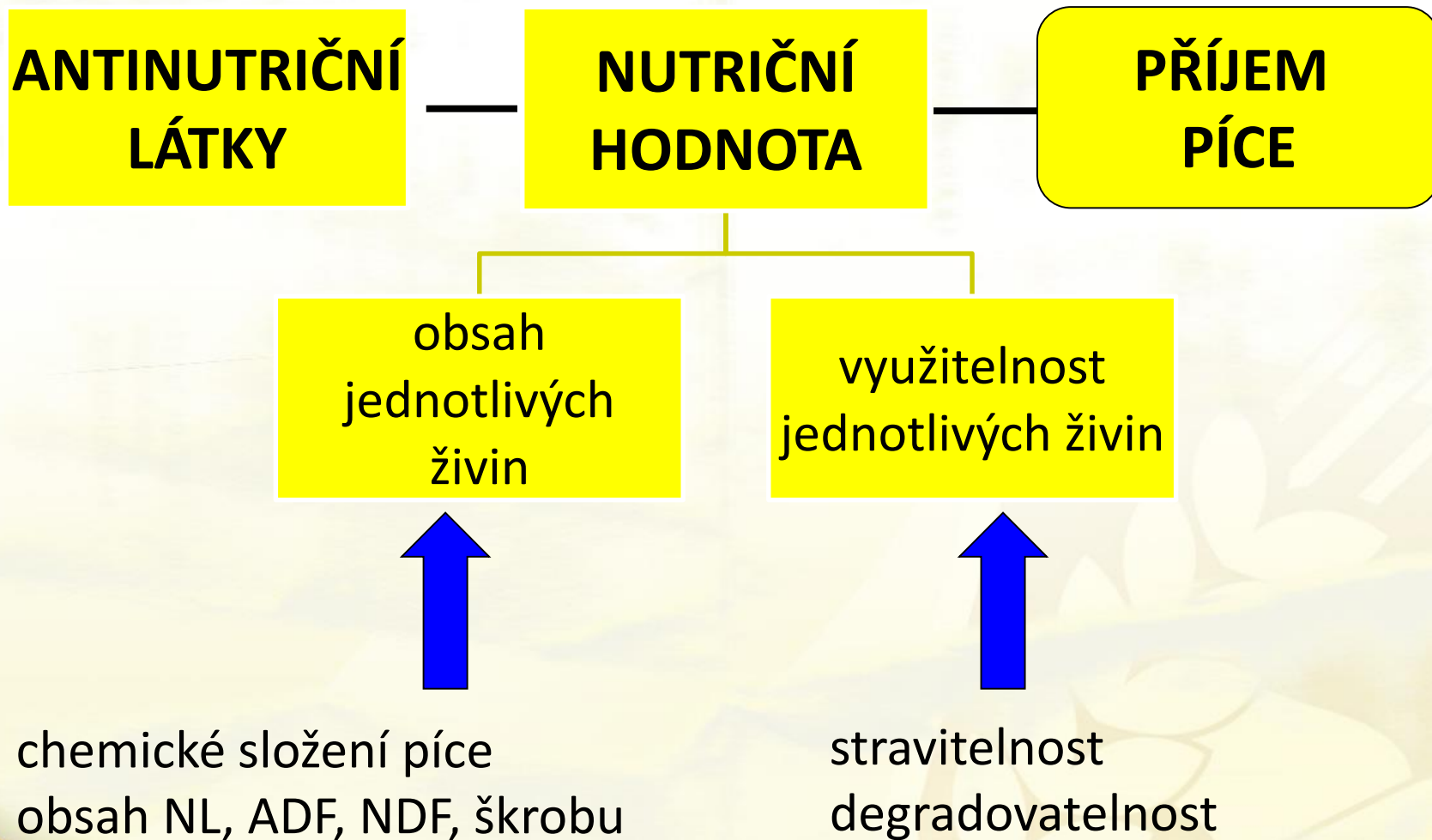


Činnost České technologické platformy pro zemědělství je finančně podporována Ministerstvem zemědělství ČR

Co je kvalita píče?



Potenciál kvality píce



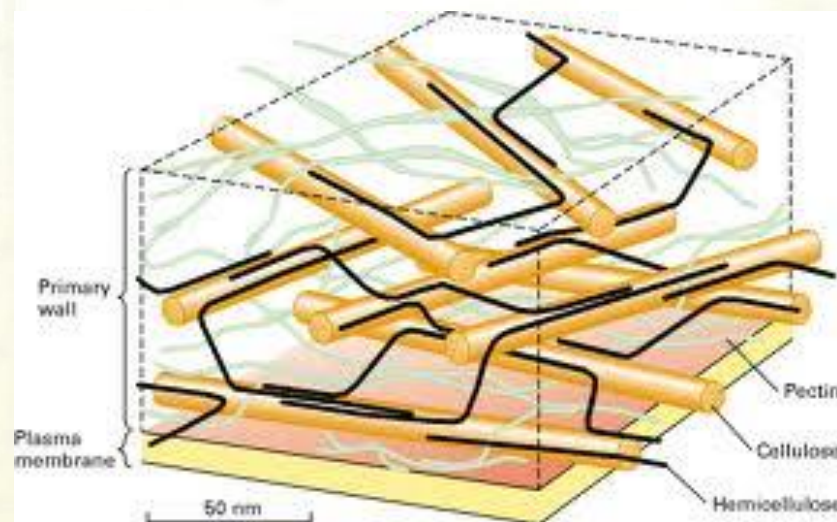
Co analyzujeme?

buněčná stěna vs. protoplast

určuje tvar buňky, poskytuje pletivům pevnost, význam při dělení a transportu látek

Základní složky:

- Celulóza (25 – 40%)
- Hemicelulózy (15 – 25%)
- Pektin (15 – 40%)
- Proteiny (5 – 10%)

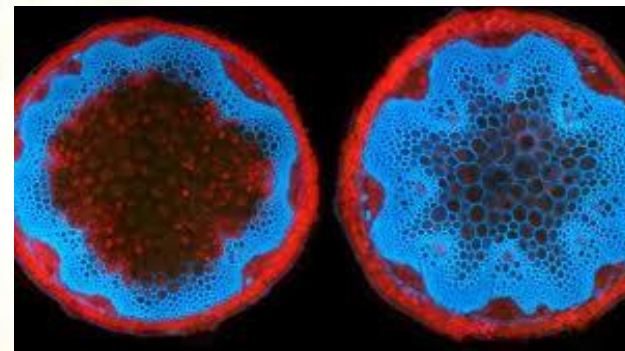


Její složení má zásadní význam pro posuzování kvality píče!!



Impregnace buněčné stěny

Mění vlastnosti stěn dospělých buněk – nutný fyziologický proces



Hlavní impregnující látkou je **lignin** směs fenolických látek zajišťující tvrdost a nepropustnost

Antinutriční působení ligninu:

- jeho pevné vazby nepodléhají kyselé hydrolýze
- působí i jako mechanická bariéra pro enzymy
- ovlivňuje činnost bachorové mikroflóry



Weendeeská a detergentní analýza píce

NL	Proteiny	NDS	NL	Frakce proteinu B _{1,2,3}	Deg. B _{1,2}
	Nebílkovinný dusík			Frakce proteinu A	Nedeg. B ₃
Etherový extrakt	Tuky	Etherový extrakt	Etherový extrakt		
	Pigmenty Vosky				
BNLV	Vodorozpuštěné sacharidy VRC (WSC)	NDF	Nevlákninové sacharidy (NFC)	Nestrukturální sacharidy (NSC)	
	Škrob				
	Organické kyseliny				
	Pektin Glukany			NDSF (Pektin)	Strukturální sacharidy (SC)
Rozpuštěná hemicelulóza	Hemicelulóza				
Alkalicky rozpustný lignin	ADF (acidodetergentní vláknina)	ADL (lignin)			
Alkalicky nerozpustný lignin		Celulóza			
Hrubá vláknina	Ve vláknině vázaný dusík	Hemicelulóza	Hemicelulóza		
	Celulóza				
	Nerozpustná hemicelulóza				
Popel	Minerální látky	Popel			

Stravitelnost píce

nejlepší jednoduchá charakteristika kvality

má těsný vztah k příjmu píce

$$\text{Stravitelnost organické hmoty (OMD)} = \frac{OH \text{ krmiva} - OH \text{ výkalů}}{OH \text{ krmiva}} \times 100$$

Ize ji analogicky vypočítat pro sušinu i další organické živiny
je v negativním vztahu k obsahu vlákniny

Objektivní stanovení je komplikované (zdánlivá, asociativní)

- bilanční pokusy *in vivo*, metody *in situ*
- *in vitro* (gravimetrické vs. plynové/šťávy vs. enzymy)
- nepřímé metody (NIRS)

Nutná správná interpretace!!!



Používá se pro výpočet energie!!!

		Travní siláž		Travní siláž	
		v sušině	ve hmotě	v sušině	ve hmotě
Sušina	[g/kg]		332,4		332,4
Sušina rozpustná	[%]		19,70		19,70
NL	[g/kg]	112,6 + 1,04	37,4	112,6 + 1,04	37,4
Tuk	[g/kg]	26,0	8,6	26,0	8,6
Vláknina	[g/kg]	299,3	99,5	299,3	99,5
Stravitelnost vlákniny	[%]		78,00		42,97
NDF	[g/kg]	656,2	218,1	656,2	218,1
Stravitelnost NDF	[%]				40,48
Škrob	[g/kg]	-	-	-	-
Cukry	[g/kg]	-	-	-	-
Popel	[g/kg]	94,5	31,4	94,5	31,4
BNLV	[g/kg]	467,6	155,4	467,6	155,4
OH	[g/kg]	905,4	301,0	905,4	301,0
Stravitelnost OH	[%]		76,91		55,50
NEL	[MJ/kg]		6,39		5,25
NEV	[MJ/kg]		6,44		5,00
PDIA / PDIN / PDIE	[g/kg]		25,31 / 70,74 / 75,96		25,31 / 70,74 / 66,23

Co ovlivňuje dosaženou kvalitu píče?



Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta agrobiologie,
potravinových a přírodních zdrojů



9



Výnos vs. Kvalita – obsah N (NL)

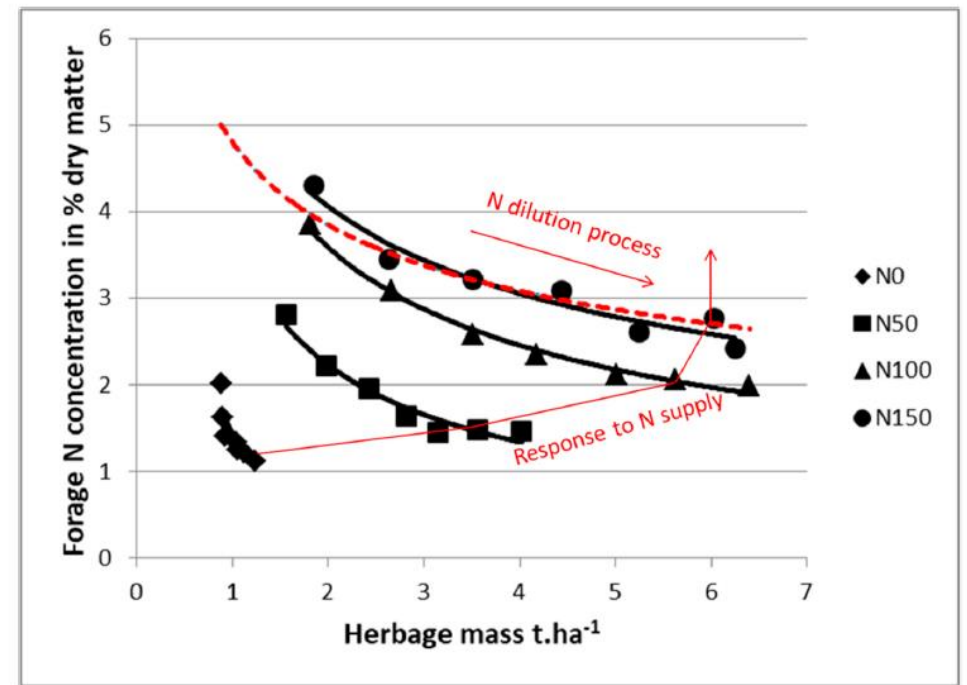
- je funkcí výnosu – ředící efekt (důsledek konkurence o světlo)

$$\text{Obsah } N_c (\%) = a_c \times W^{-b}$$

a = % N při výnosu 1t sušiny (a_c = minimální hodnota)

b = alometrický koeficient

Plodina	a_c	b
Trávy (C_3)	4.8	0.32
Vojtěška (C_3)	4.8	0.33
Hrách (C_3)	5.1	0.32
Pšenice (C_3)	5.3	0.44
Kukuřice (C_4)	3.4	0.37
Čirok (C_4)	3.9	0.39



vliv obsahu rostlinám dostupného N v půdě $NNI = N_A/N_c$



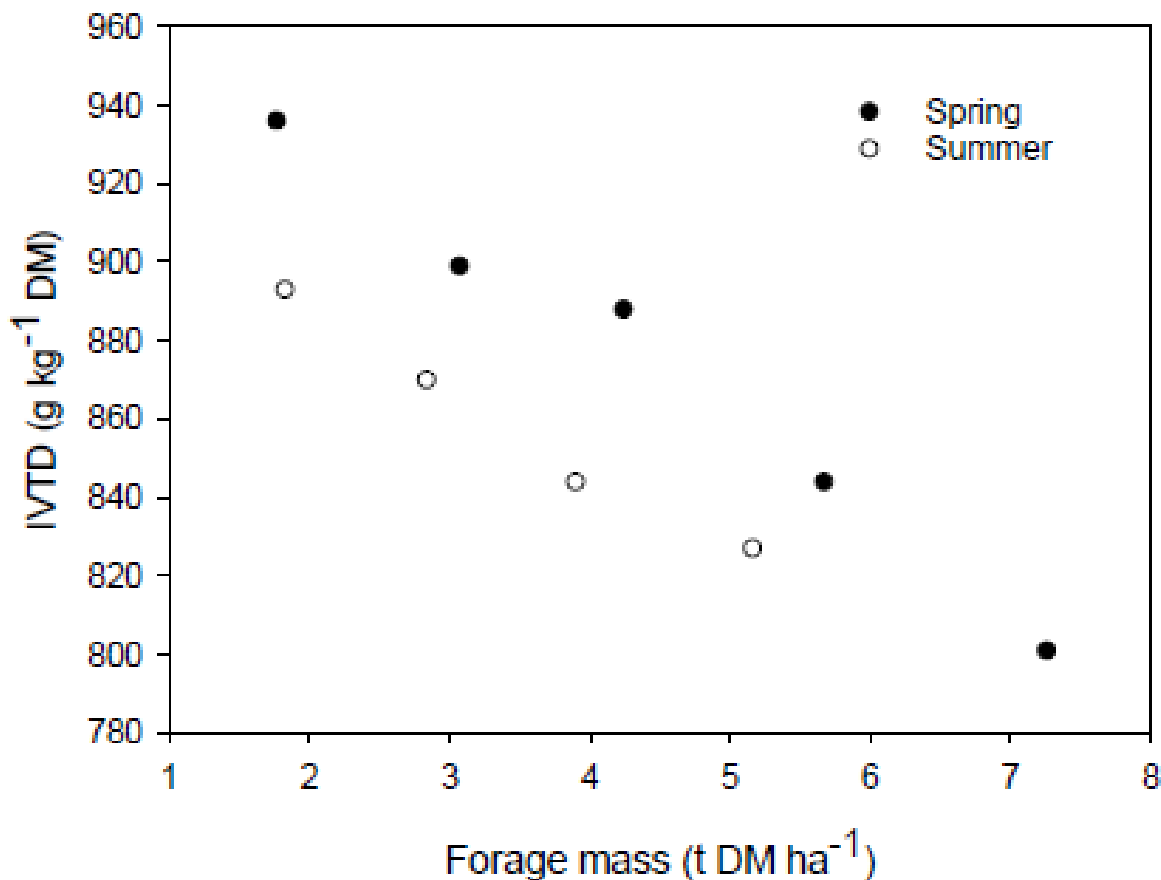
Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta agrobiologie,
potravinových a přírodních zdrojů

Výnos vs. Kvalita – stravitelnost

- je funkcí výnosu (podíl listů), **ale i času** (+ teploty a deficitu vody)
- má odlišnou dynamiku v listech i stoncích

za sucha: vyšší podíl listů (nižší výnos) **✗** nižší stravitelnost stonků
při stresu suchem vyšší teplota v pletivech



Změna stravitelnosti u
bojínku lučního

Koncept alometrie pícíh rostlin (Lemaire a Belanger)

Rostlina se skládá ze dvou částí:

- metabolická (listy) = $N \uparrow$ Digestibility ($D \uparrow$)
- strukturální (stonky) = $N \downarrow$ $D \downarrow$

Podíl listů je funkce výnosu (souvisí s LAI, LAR) $W_m = c \times W^\alpha$
($\alpha = 0.05$ vs 0.6 ; pro výnos nad 1 t $\alpha - 1 = b$)

Obsah N v píci $\%N = 1/W \times ((\%N_m W_m + \%N_s W_s))$

Stravitelnost píce $\%D = c \times (1 - \%D_s(W))W^{\alpha-1} + \%D_s(W)$

změny ve stravitelnosti závisí na dvou procesech ontogeneze:

- **Alometrický nárůst podílu strukturální části s rostoucím výnosem**
- **Stárnutím buněk ve strukturálních pletivech**
vyjadřuje funkce změny $\%D_s$ s výnosem strukturální části



Specifikum TTP – různé druhové složení

je výsledkem managementu a podmínek prostředí



Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta agrobiologie,
potravinových a přírodních zdrojů



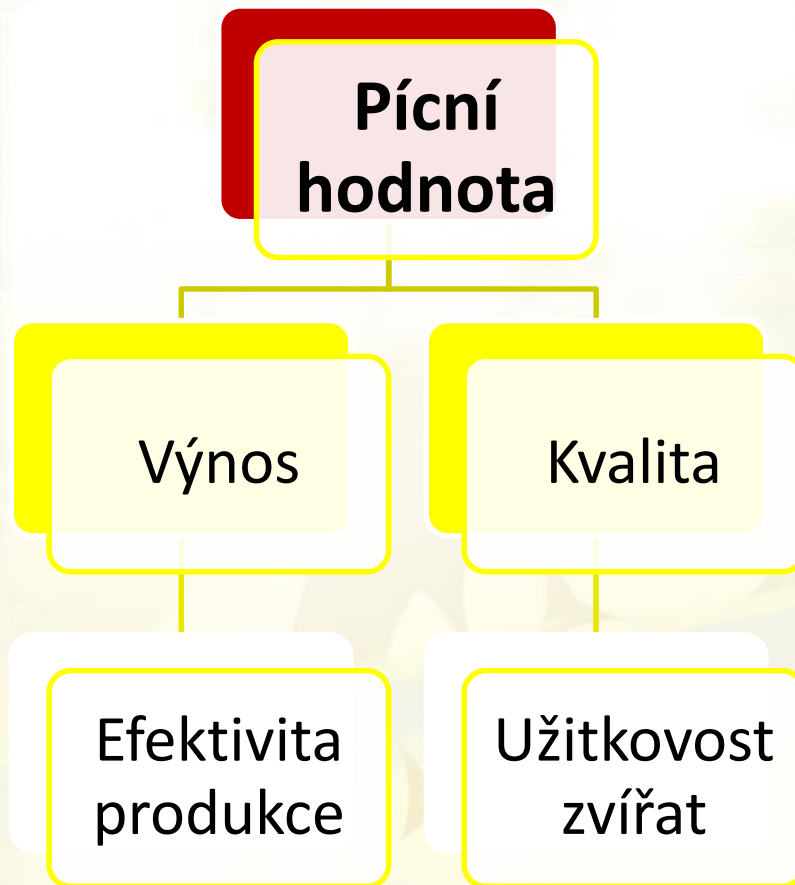
Stupnice hodnoty píce

Druh	Klapp (1953)		Nitsch (1993)		Brieml (1990)		Regal (1980)
<i>Senecio vulgaris</i>	-1	Jedovatý	1	Jedovatý	1	Jedovatý	Škodlivý
<i>Cirsium palustre</i>	0	Bezcenný a zvířata odpuzující	2	Nepatrná hodnota	2	Žádná nebo jen nepatrná krmná hodnota	Bezcenný
<i>Carex, Eriophorum</i>	1	Málo hodnotný	3	Velmi malá hodnota			
<i>Plantago medium, Bellis perennis</i>	2		4	Malá hodnota	3	Nepatrná krmná hodnota	
<i>Deschampsia caespitosa, Daucus carota</i>	3		5	Malá až střední hodnota	4		Podřadný
<i>Pastinaca sativa, Bistorta major</i>	4		6	Průměrná hodnota	5	Střední kvalita píce	Uspokojivý
<i>Taraxacum officinale, Achillea millefolium</i>	5		7	Hodnotný druh	6		
<i>Vicia cracca, Agropyron repens</i>	6		8	Velmi hodnotný	7	Vysoká kvalita píce	Velmi dobrý
<i>Trifolium fragiferum</i>	7		9	Vysoce hodnotný	8		Výborný
<i>Trifolium repens</i>	8	Plnohodnotný			9	Nejlepší kvalita	



Výběr pícního druhu pro TTP

Není pouze otázkou kvality !!



Pro ekonomiku je rozhodující produkce mléka na hektar



Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta agrobiologie,
potravinových a přírodních zdrojů

Klíčové faktory pro kvalitu píče z TTP

Péče o druhové složení

Hnojení ve vztahu k
výnosu

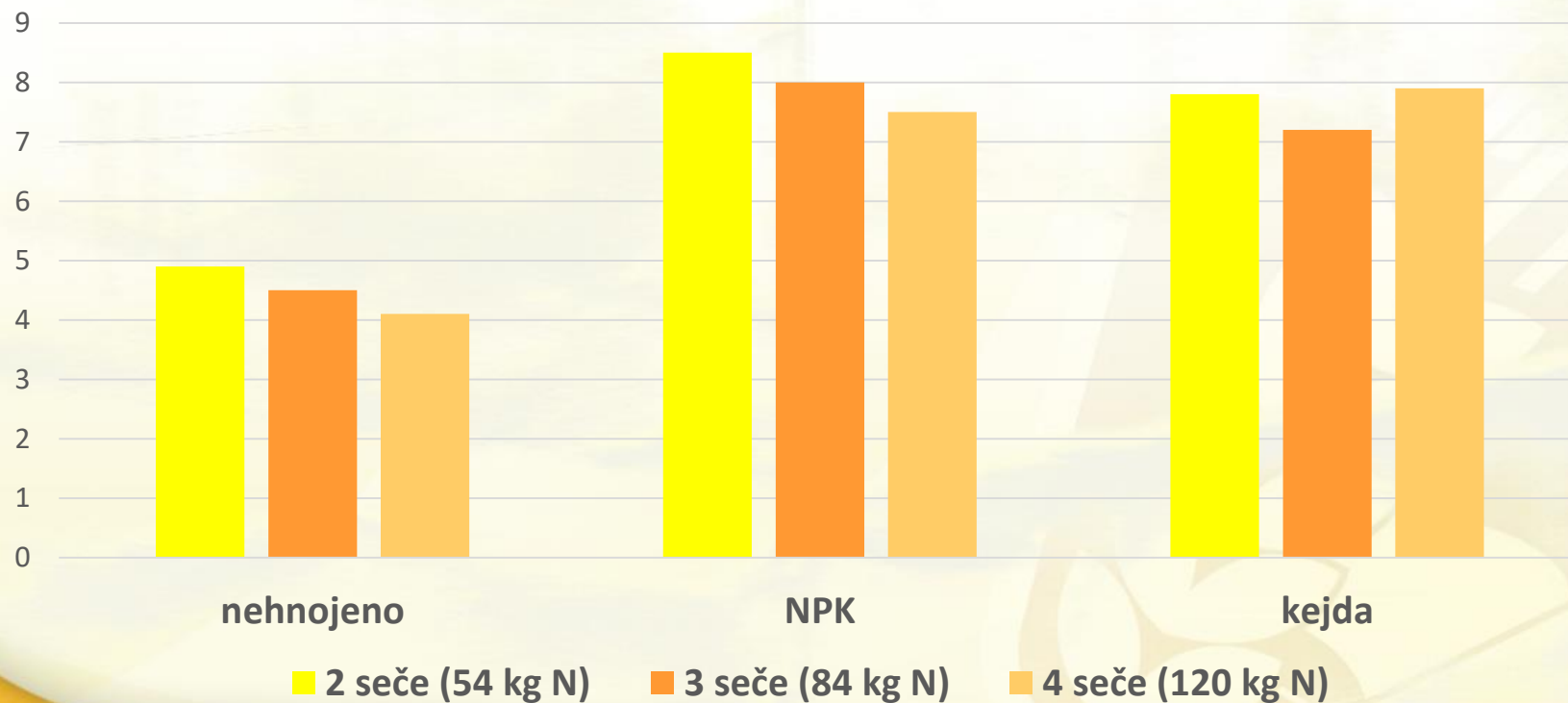
Načasování seče
(frekvence)



Frekvence sečí

Vyšší frekvence snižuje výnosy (a vytrvalost)
souvisí s intenzitou doplňování živin

Vliv hnojení a frekvence sečí na výnosy TTP (t/ha; VSTE Jevíčko)



Frekvence sečí

Vyšší frekvence zvyšuje kvalitu píče a produkci mléka souvisí s intenzitou doplňování živin

Vliv hnojení a frekvence sečí na potenciální produkci mléka (kg/ha; VSTE Jevíčko)



Hnojení ovlivňuje podíly druhů a výnos

Dlouhodobý pokus Senožaty (od 1976)

Hnojení: **Kontrola, PK, 50NPK, 100NPK, 150NPK, 200NPK**

- Σ2014, 2015 a 2016

Pokryvnost (%); Hmotnostní podíl (g.kg^{-1}); Výnos sušiny

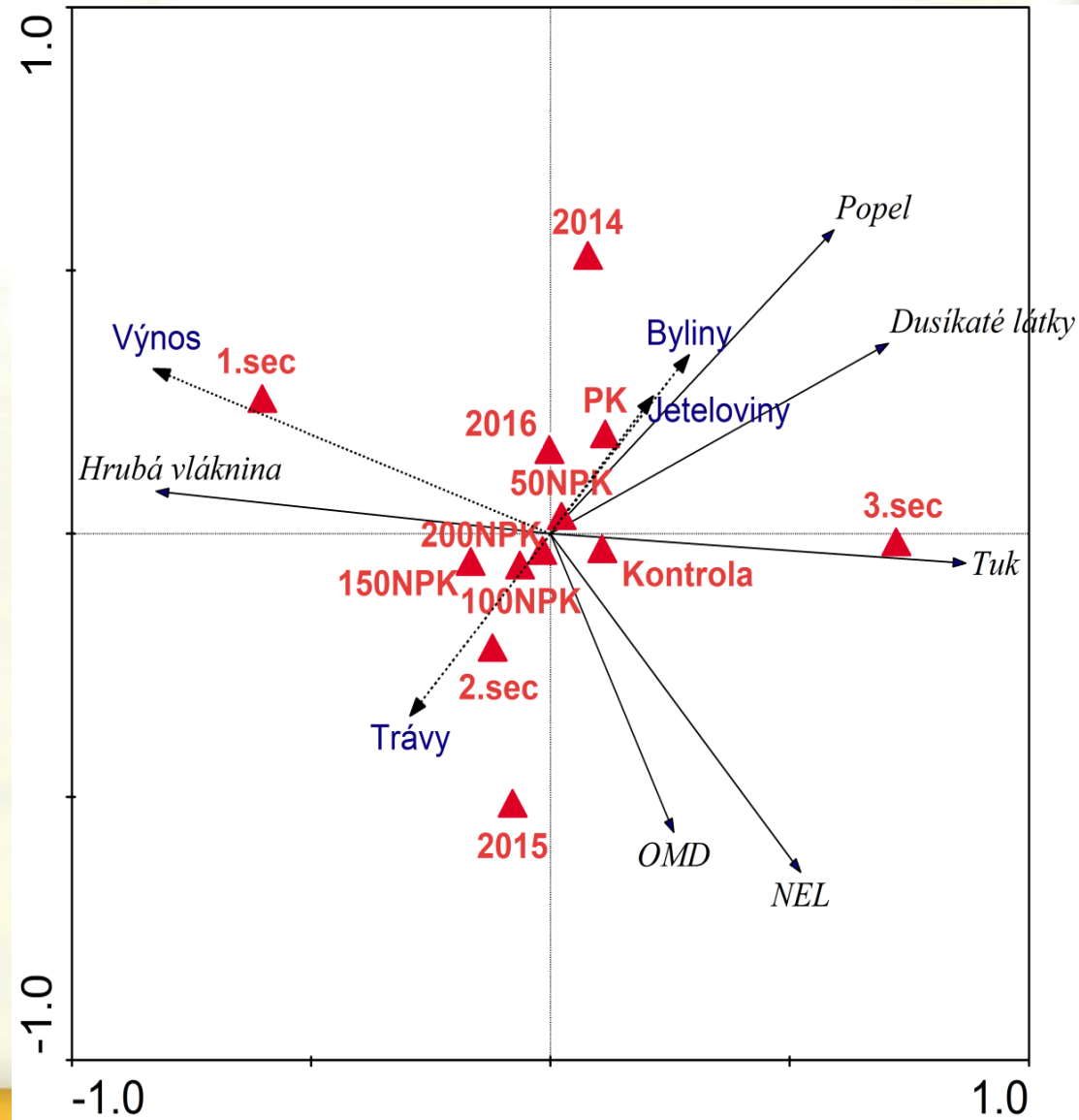
Seč		Varianta					p	
		Kontrola	PK	50NPK	100NPK	150NPK		200NPK
1	DM	2,71 c	3,76 b	6,11 a	6,21 a	6,33 a	6,05 a	< 0,001
	J	88 a	97 a	30 b	19 b	20 b	5 b	< 0,001
		(25 %)	(24 %)	(14 %)	(6 %)	(5 %)	(1 %)	
	B	317 a	164 b	76 b	95 b	73 b	62 b	< 0,001
		(37 %)	(29 %)	(27 %)	(22 %)	(18%)	(20 %)	
	T	595 c	739 bc	894 ab	886 ab	908 a	934 a	< 0,001
		(36 %)	(46 %)	(58 %)	(72 %)	(77 %)	(78 %)	

Kvalita píce

Především vliv seče

Hnojení mělo vliv především v rámci sečí

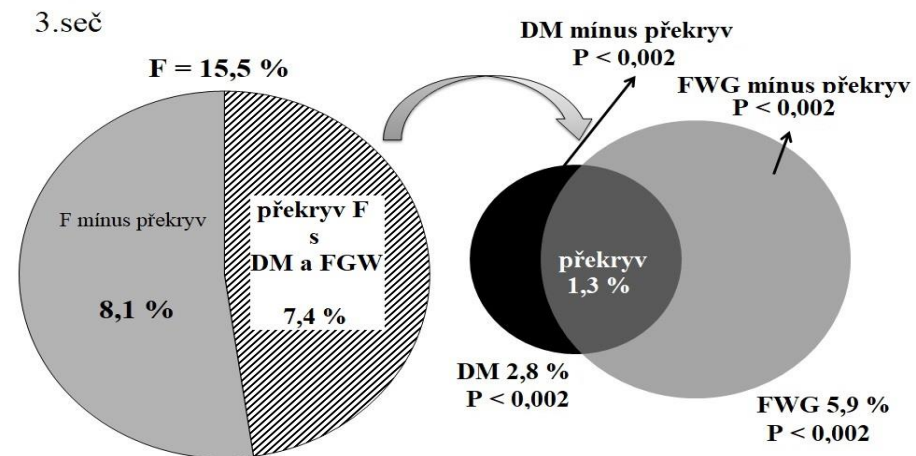
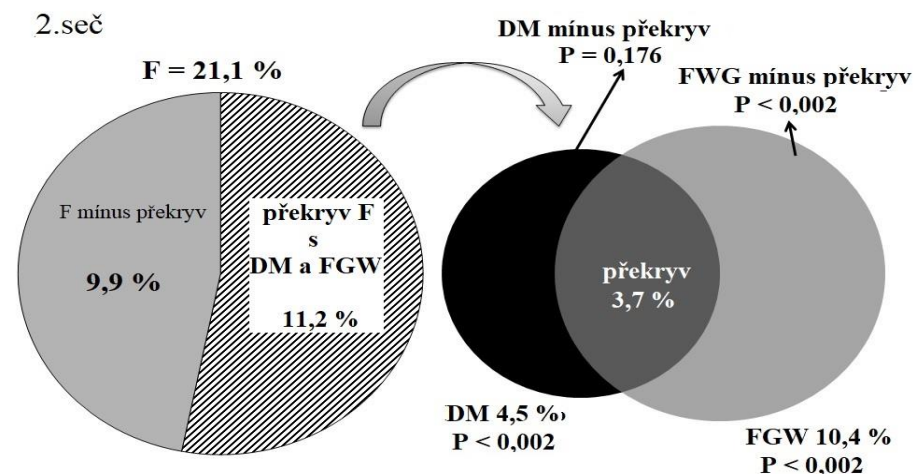
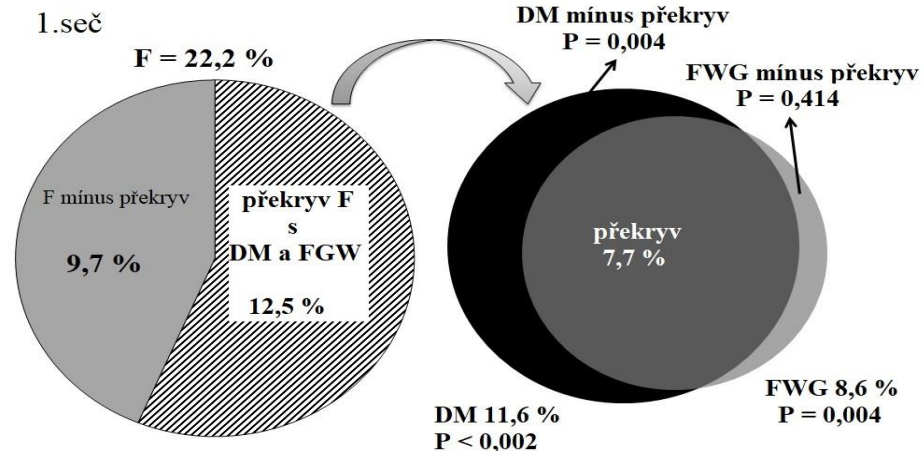
vysvětluje 20 % variability kvality píce



Jak působí hnojení na změny kvality?

Má vliv na:
Výnos (DM)
Funkční skupiny (FWG,
hmotnostní podíl)

50% celkového vlivu hnojení jde na vrub změnám výnosu a botaniky



Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta agrobiologie,
potravinových a přírodních zdrojů

Načasování sklizně

určení vhodného termínu seče během dne souvisí s denní dynamikou tvorby vodorozpustných sacharidů

WSC (g/kg)	listy	lodyhy
8:00	26	81
13:00	58	108
18:00	84	96



Je třeba přihlédnout i k výskytu rosy a rychlosti zavádání píce, dennímu výkonu sečení atd.



N hnojení TTP ve vztahu k bílkovinné hodnotě píce

Hlavní limit – nízké využití NL z pícnin (26 – 28%) z důvodu vysoké rozpustnosti v bachoru

Obsah NL lze ovlivnit **termínem seče a hnojením N**



Lepší využití proteinů je u opožděných sklizní (platí i u jetelovin)

Zvýšení obsahu NL v píci N hnojením je účinné



Vyšší obsah NL v travních silážích se neprojeví v mléčné produkci!!

(Shingfield et al., 2001)

Dusíkaté hnojení u TTP by mělo být optimalizováno podle výnosu



Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta agrobiologie,
potravinových a přírodních zdrojů

(Huhtanen a Broderick, 2016)

DĚKUJI ZA POZORNOST



Agrotechnická
opatření



Vyšší
obsahy
živin v píce



Vyšší
užitkovost
zvířat?