



Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i., Praha-Ruzyně

Vliv hnojení TTP digestátem na výnos, kvalitu a jeho botanické složení

Neružil P., Menšík L.

***Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i., Obhospodařování a využívání trvalých travních porostů, VS Jevíčko,
K. H. Borovského 461, 569 43 Jevíčko, Česká republika
E-mail: nerusil@vurv.cz; ladislav.mensik@vurv.cz***



Foto: Menšík L.



Obsah prezentace

- **Úvod do problematiky - hnojení a management TTP**
- **Cíl studie**
- **Zájmové území, půdní a klimatické podmínky, měřené charakteristiky, metody stanovení a hodnocení**
- **Výsledky**
 - **Produkce píce**
 - **Kvalita píce**
 - **Botanické složení porostů**
- **Závěry a doporučení**
- **Poděkování**



- ✓ TTP jsou významným zdrojem objemné píce pro krmení hospodářských zvířat i jako zdroj biomasy pro BPS,
- ✓ výměra TTP se trvale zvyšuje - v roce 2016 přesáhla výměra TTP v ČR milion hektarů,
- ✓ druhová pestrost a pokryvnost agrobotanických skupin úzce souvisí i s vlivem vláhového deficitu a vyšších teplot a nadbytku/nedostatku živin,
- ✓ při hnojení TP statkovými a organickými hnojivy se uplatňuje převážně jejich kapalná forma - močůvka, digestát z BPS a méně i ředěná kejda,
- ✓ TTP ponechané bez hnojení a využívání jsou náchylnější k rozšiřování méně hodnotných trav a bylin, které poskytují nízkou produkci se sníženou kvalitou píce.



Cíl studie

- 1. Vyhodnotit vliv hnojení (*minerální, chl. hnůj, kejda, digestát*) a managementu TTP (*intenzita využívání: 2–4 seče/rok*) na výnos (*produkce suché hmoty*), **kvalitu píce** (*NL, vláknina, NEL, ME, OMD*), **botanické složení** (*trávy, jeteloviny, ostatní byliny*).**
- 2. Na základě multi-kriteriálního hodnocení přispět k poznání, do jaké míry se vlivem hospodaření (*hnojení, sklizně*) mění produkce a kvalita píce travního porostu a jeho botanické složení v modelovém zatížení 1–2 DJ.ha⁻¹.**



Stanovištní podmínky Boskovické brázdy (Malé Hané)

Výrobní oblast: řepařská (ŘVO) - dříve ŘVO-OVO

Klimatická oblast: mírně teplá /MT8–9/*

Průměrná roční teplotou vzduchu: 7,4 °C (veg. obd. 13,4 °C)**

Průměrné roční srážky: 545 mm (veg. obd. 347 mm)**

Půdní podmínky: černozemě, hnědozemně, kambizemě, fluvizemě

Půdotvorné substráty: spraš, sprašové hlíny, kamenité až hlinito-kamenité sedimenty



Pozn.: *dle dle Quitta za období 1961–2000 (Štěpánová 2010); **stanice Jevíčko (1966–1995) dle ČHMÚ Ostrava - Poruba (Nerušil 2008)



Dlouhodobé pokusy na VS Jevíčko



Foto: Menšík L.



Dlouhodobé pokusy na VS Jevíčko

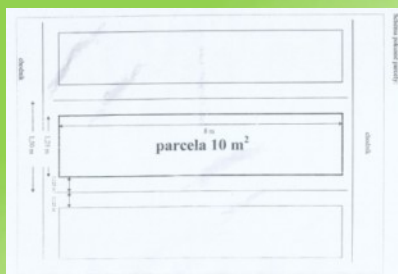
Dlouhodobý pokus EKOLOGIE (1991)

Dlouhodobý pokus s minerálními hnojivy (2003)



Meteorologická stanice Mendelu

**Dlouhodobý pokus se
statkovými hnojivy, zal. 2004
(var. digestát od r. 2012)**





Dlouhodobý pokus se statkovými a minerálními hnojivy + digestát

Management využívání TTP*:

3 intenzity s odstupem provedení 1. seče po 15 dnech

- I – intenzivní (4 seče/rok) – 15.5.; 30.6.; 15.8.; 30.9. (nárůst 45 dní)
- II – středně intenzivní (3 seče/rok) – 30.5.; 30.7.; 30.9. (nárůst 60 dní)
- III – málo intenzivní (2 seče/rok) – 15.6.; 15.9. (nárůst 90 dní)

Hnojení TTP dusíkem* - modelové zatížení pastviny skotem (1 DJ = 60 kg N.ha⁻¹ č.ž.)

2-sečný porost: **0,9** DJ.ha⁻¹ (54 kg N)

3-sečný porost: **1,4** DJ.ha⁻¹ (84 kg N)

4-sečný porost: **2,0** DJ.ha⁻¹ (120 kg N)



II.										IV.										II.			IV.		
4	7	1	5	8	2	6	9	3		1	4	7	2	5	8	3	6	9		10	11	12	11	10	12
1	4	7	2	5	8	3	6	9	7	1	4	8	2	5	9	3	6		10	11	12	11	10	12	
I.										III.										I.			III.		

1, 4, 7, 10 - dvousečné
2, 5, 8, 11 - třísečné
3, 6, 9, 12 - čtyřsečné

Plánek
pokusů

Pozn.: *dle společné metodiky HBLFA Raumberg-Gumpenstein a VÚRV, v.v.i. (in Komárek a kol. 2005)



Dávka hnojiva a termín aplikace

Varianta	Minerální hnojení						Chlévský hnůj + Močůvka	Hovězí kejda*	Digestát*			
	N				P	K						
	kg.ha ⁻¹ č.ž.						t.ha ⁻¹					
	Jaro	po I. s.	po. II. s.	po III. s.	Jaro	Jaro	Podzim	po I. s.	Jaro	po I. s.	Jaro	po I. s.
1	30	24	-	-	30	60	-	-	-	-	-	-
2	30	30	24	-	30	60	-	-	-	-	-	-
3	40	30	30	20	30	60	-	-	-	-	-	-
4	-	-	-	-	-	-	9,8	3,7	-	-	-	-
5	-	-	-	-	-	-	15,4	5,7	-	-	-	-
6	-	-	-	50	-	-	21,9	8,2	-	-	-	-
7	-	-	-	-	-	-	-	-	6,5	6,5	-	-
8	-	-	-	-	-	-	-	-	10,1	10,1	-	-
9	-	-	-	-	-	-	-	-	14,5	14,5	-	-
10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6,5	6,5
11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10,1	10,1
12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14,5	14,5

*/ orientační údaj, skutečná dávka stanovena na základě obsahu živin v hnojivu v daném roce

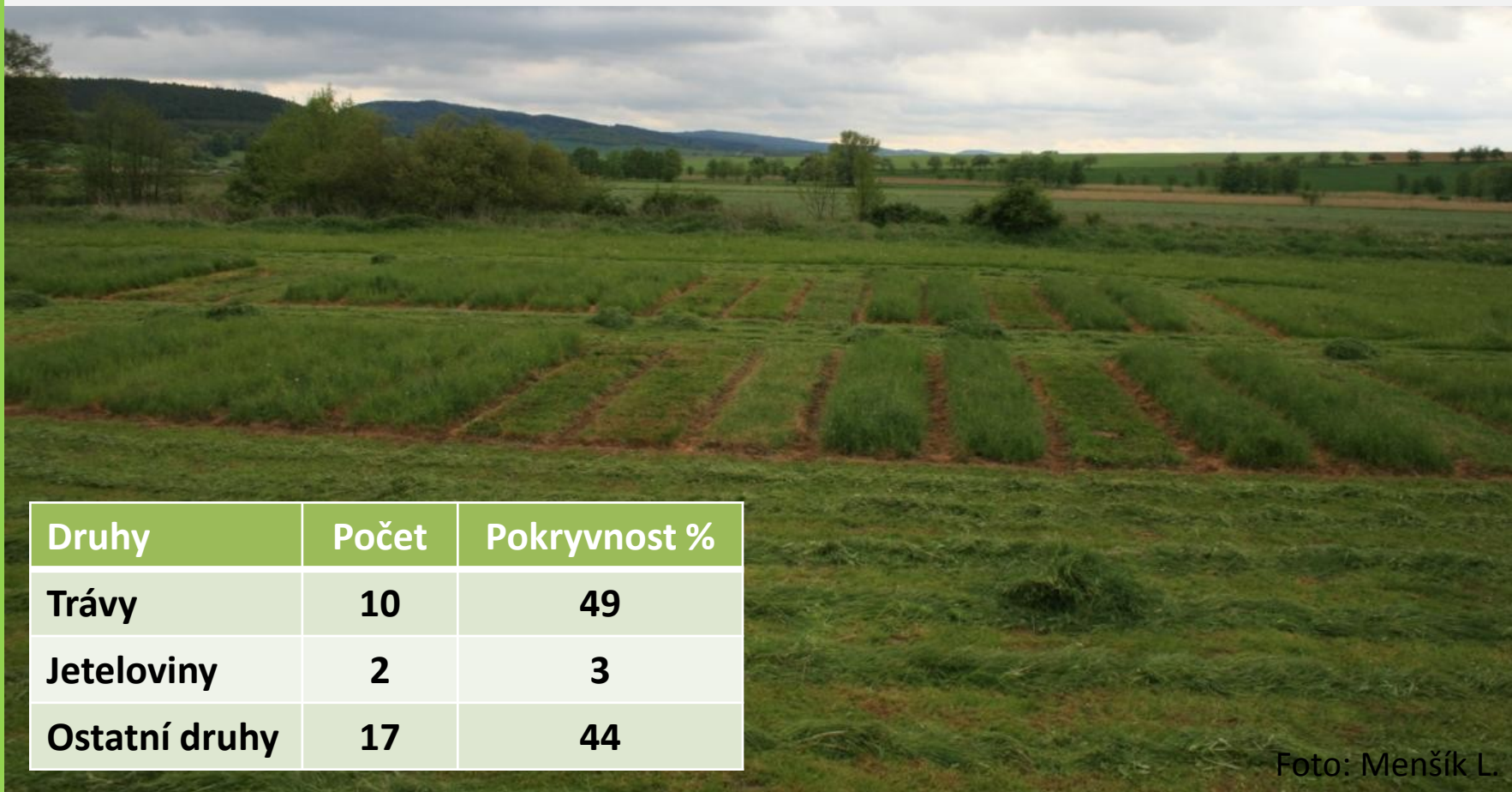
 2-sečné: 1, 4, 7, 10;
 3-sečné: 2, 5, 8, 11;
 4-sečné: 3, 6, 9, 12



Dlouhodobý pokus se statkovými hnojivy na stanovišti Jevíčko

Botanické složení TTP při založení pokusu

Luční porost - porostový typ ovsíkový (*Arrhenatheretum*), dominantními travními druhy - ovsík vyvýšený, srha laločnatá, psárka luční, lipnice luční, kostřava červená.



Druhy	Počet	Pokryvnost %
Trávy	10	49
Jeteloviny	2	3
Ostatní druhy	17	44

Foto: Menšík L.



Měření charakteristiky a metody stanovení

- Meteorologická data - meteostanice ČHMÚ v Jevíčku
- Agrotechnika (termíny hnojení, sklizeň apod.)
- Botanické složení (metoda projektivní dominance)
- Výnos sušiny ($\text{t} \cdot \text{ha}^{-1}$)
- Parametry kvality píce - NL, Vlákna, NEL, ME, OMD (spektrometr FOSS NIRSystem 6500)
- Produkce mléka ($\text{kg FCM} \cdot \text{ha}^{-1}$) /Zeman et al. 2006/
- Statistické zpracování dat (Statistica 12.0)
 - ANOVA, PCA



Foto: Nerušil P.



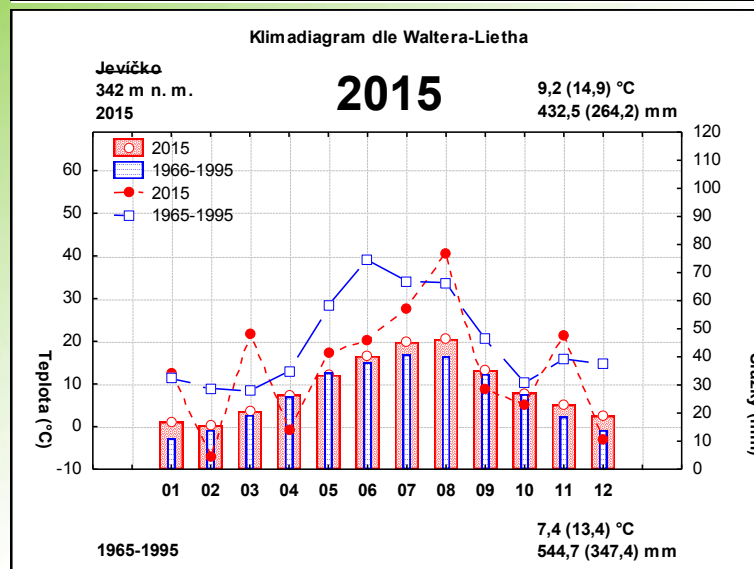
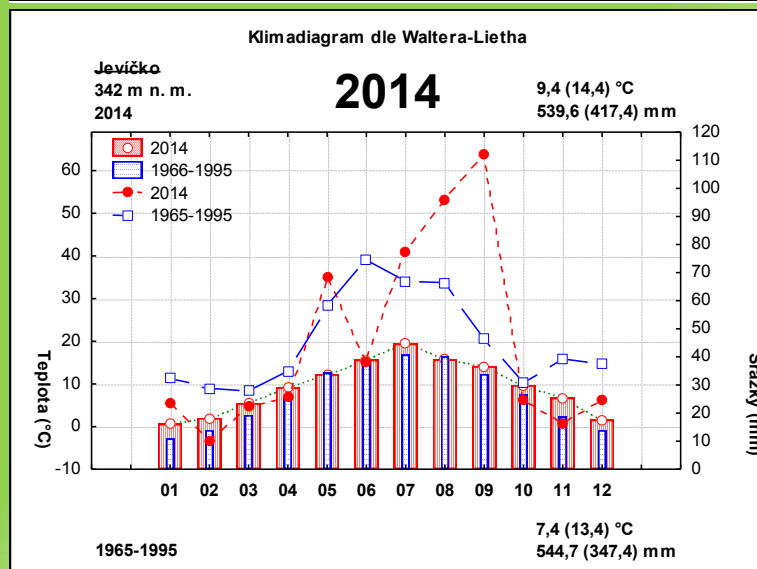
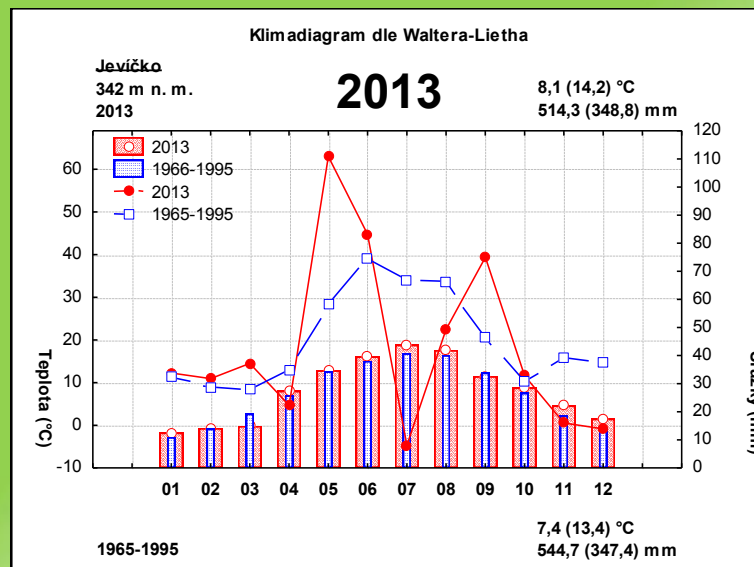
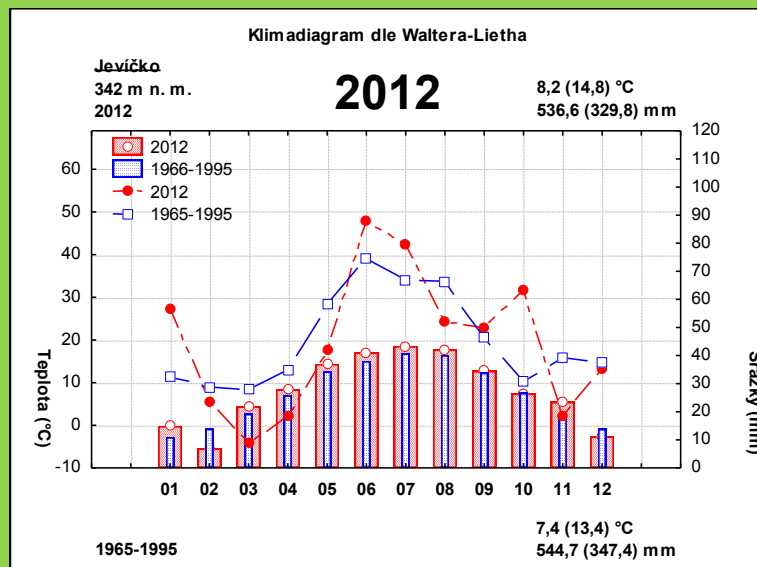
Výsledky pokusu za roky 2012 – 2015



Foto: Menšík L

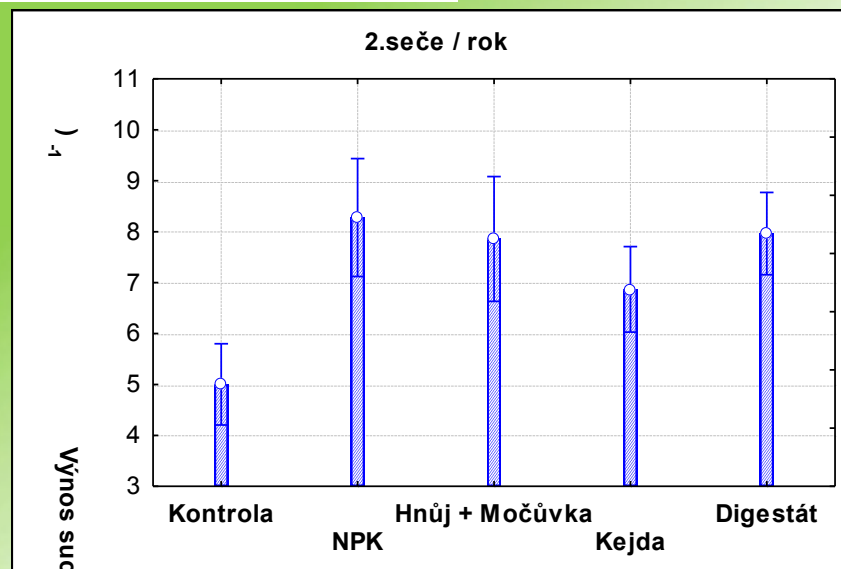
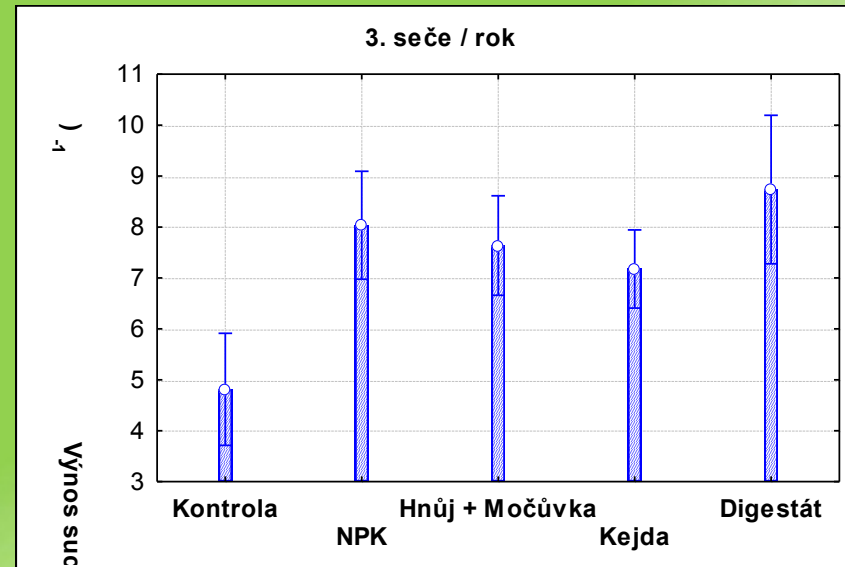
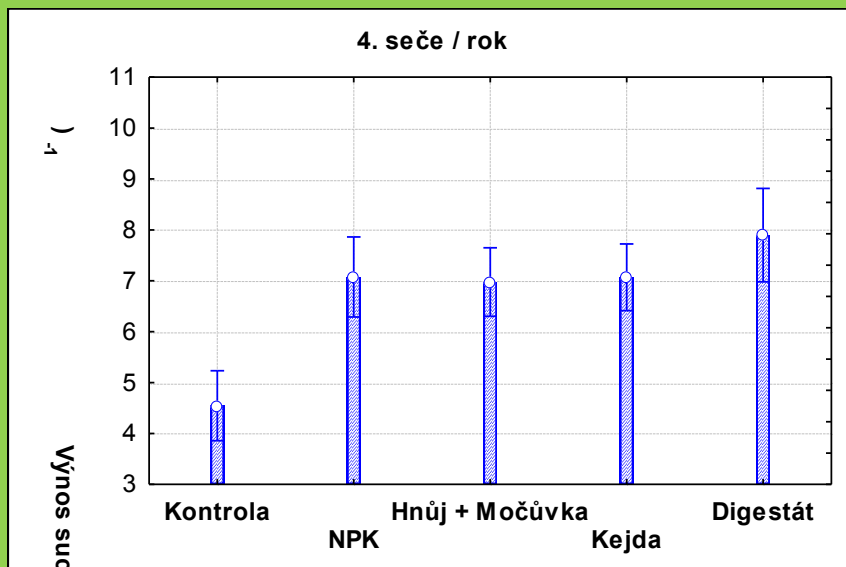


Klimatické diagramy v období 2012–2015



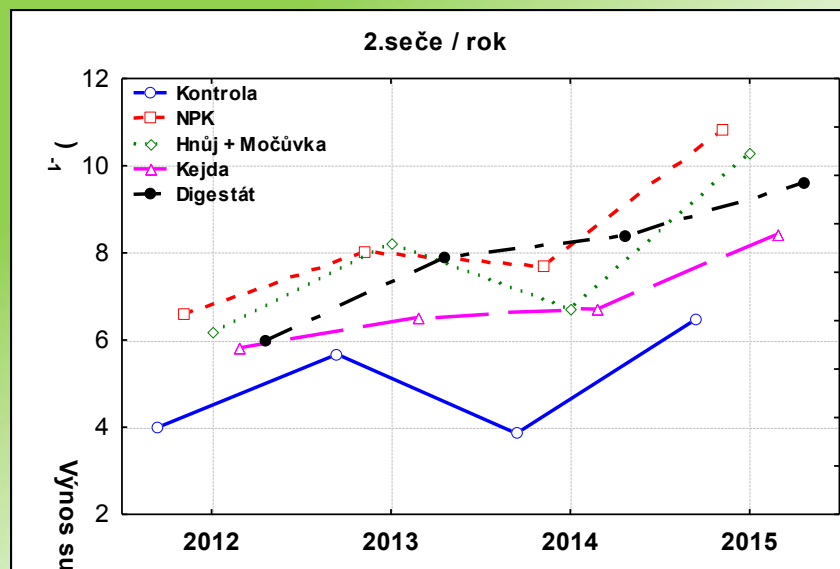
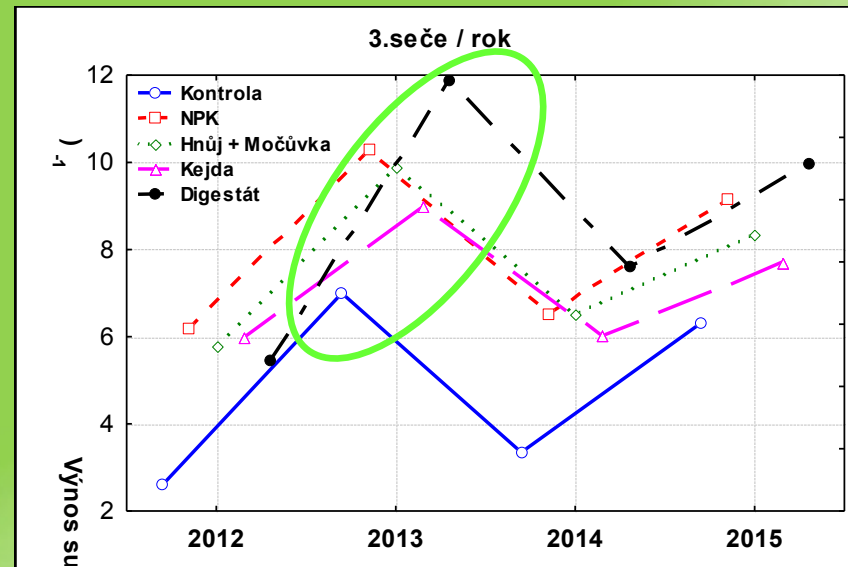
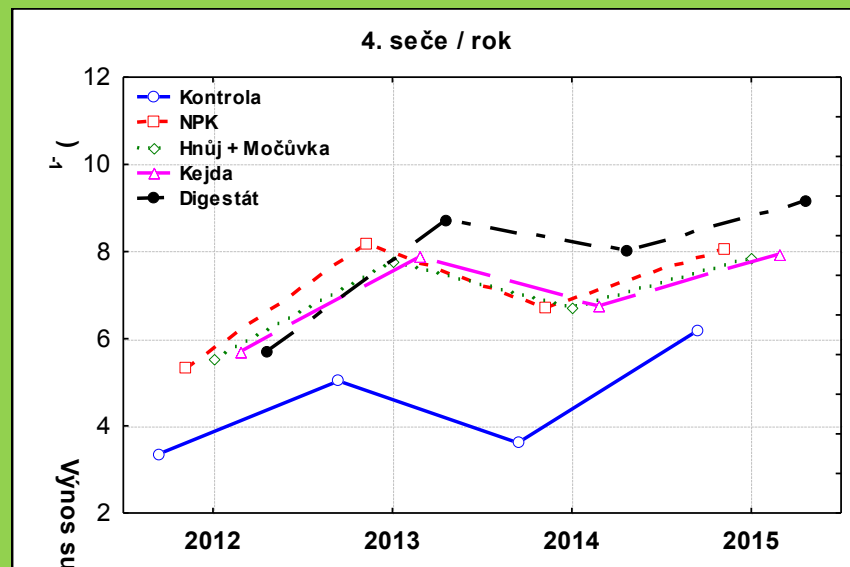


Produkce suché hmoty píce TTP v průměru období 2012–2015





Výnos suché hmoty píce TTP v letech 2012–2015 (úhrn sečí)

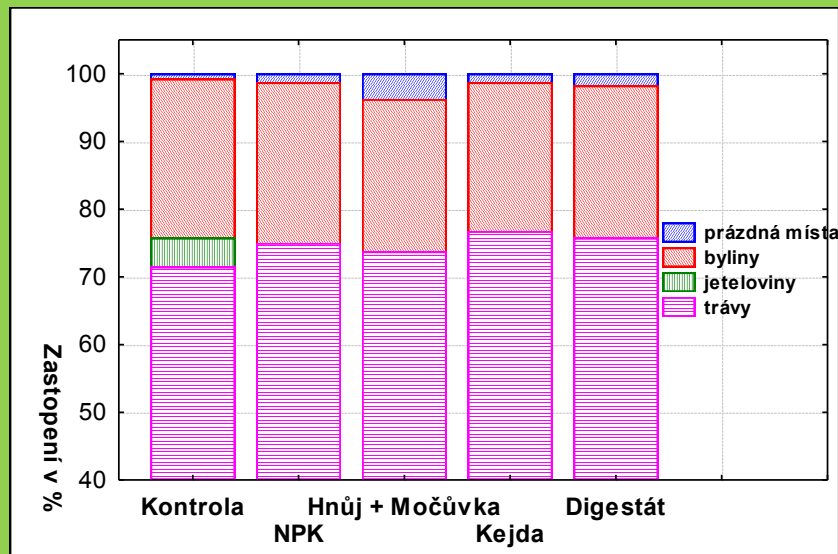


Výnosy píce v roce 2013 u 3-sečného využití byly výrazně ovlivněny srážkovými úhrny v měsíci květen (cca 110 mm).

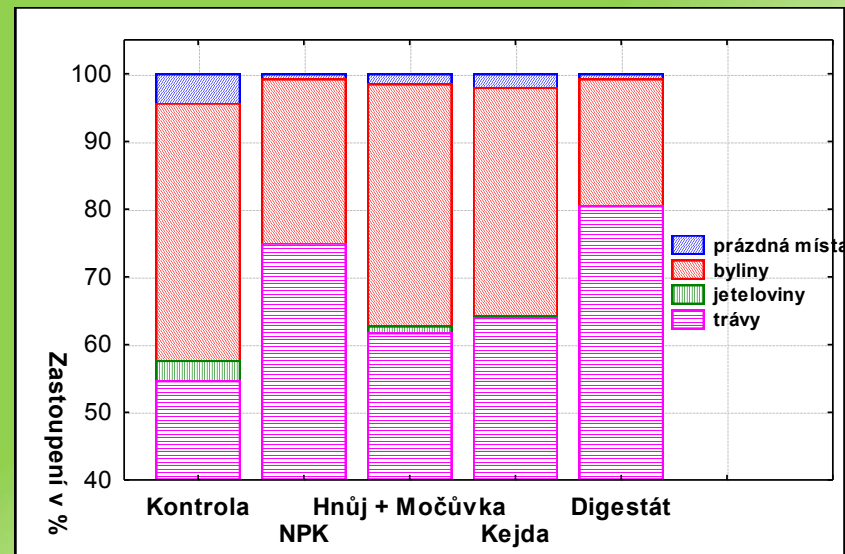


Botanické složení - jaro 2016

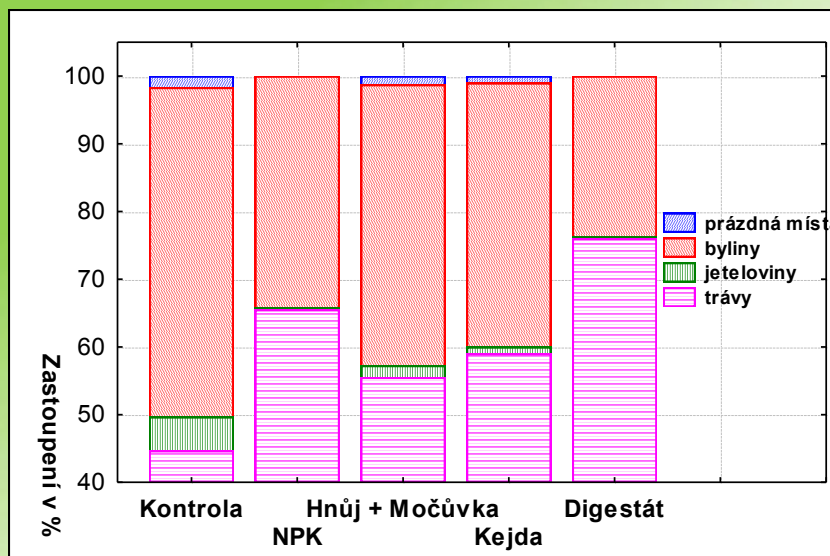
4. seče / rok



3. seče / rok



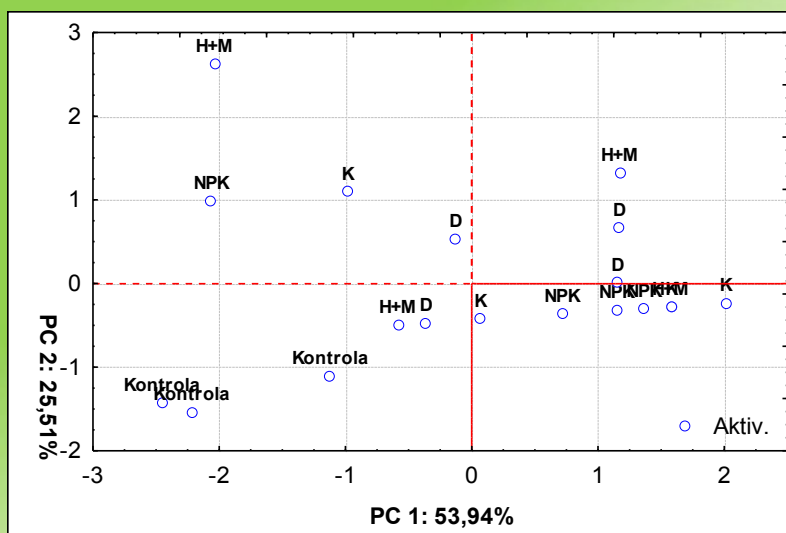
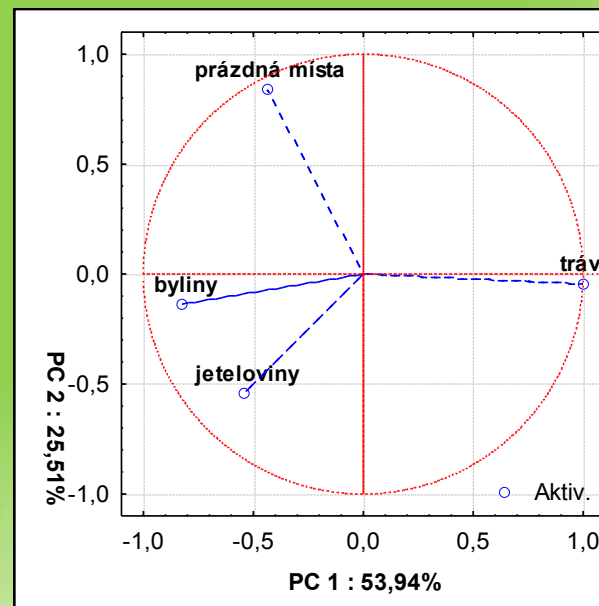
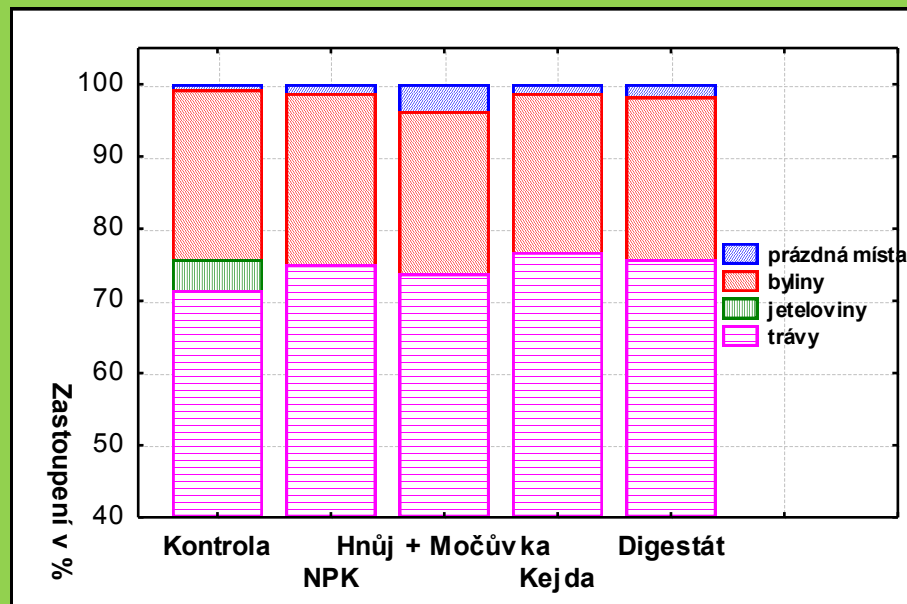
2. seče / rok



Při nižším počtu sečí dochází k úbytku travních druhů v TTP a zvyšuje se zastoupení bylin.



Botanické složení (4-sečné využití TTP) - jaro 2016

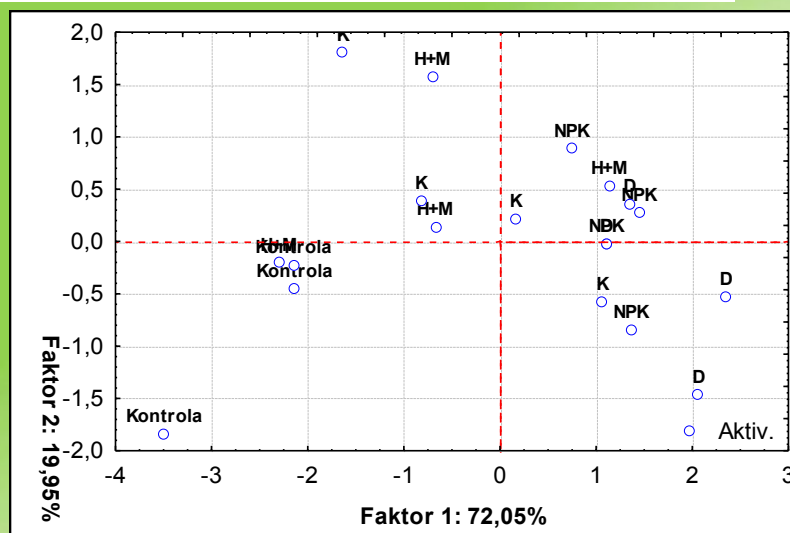
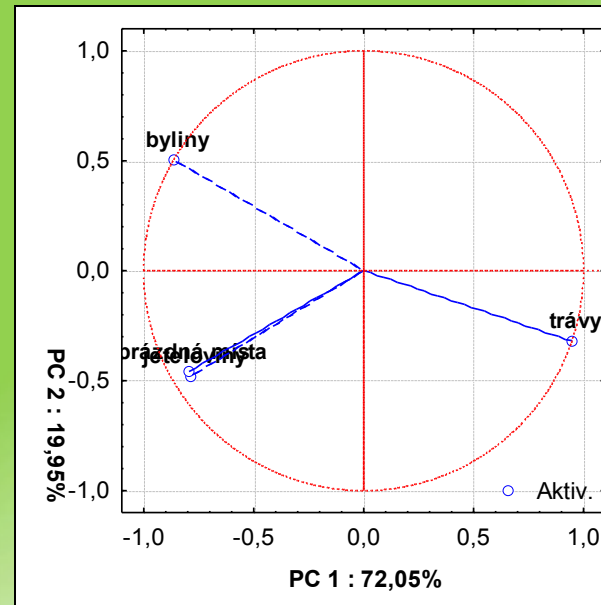
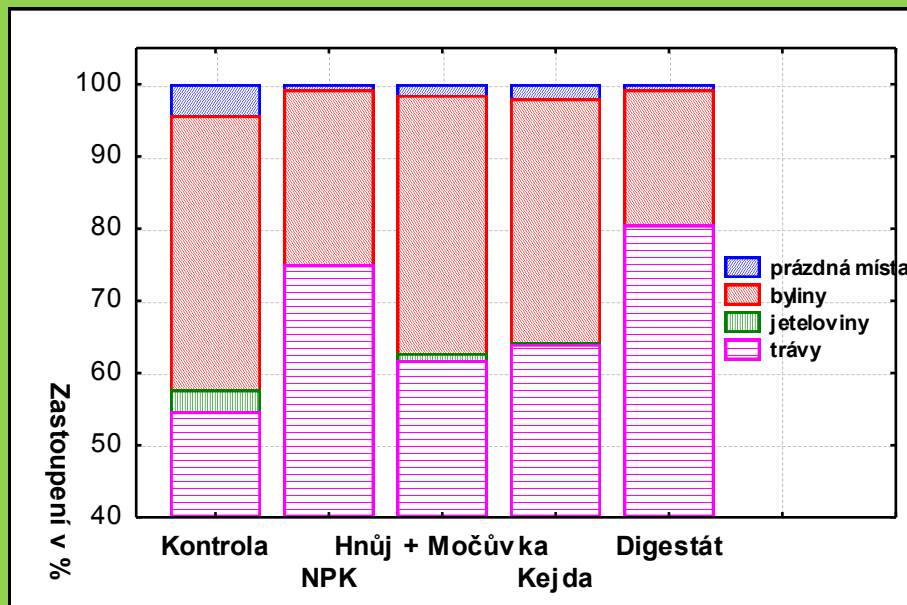


Vysvětlivky:

- NPK - minerální hnojení
- H+M - hnůj + močůvka
- K - kejda
- D - digestát



Botanické složení (3-sečné využití TTP) - jaro 2016

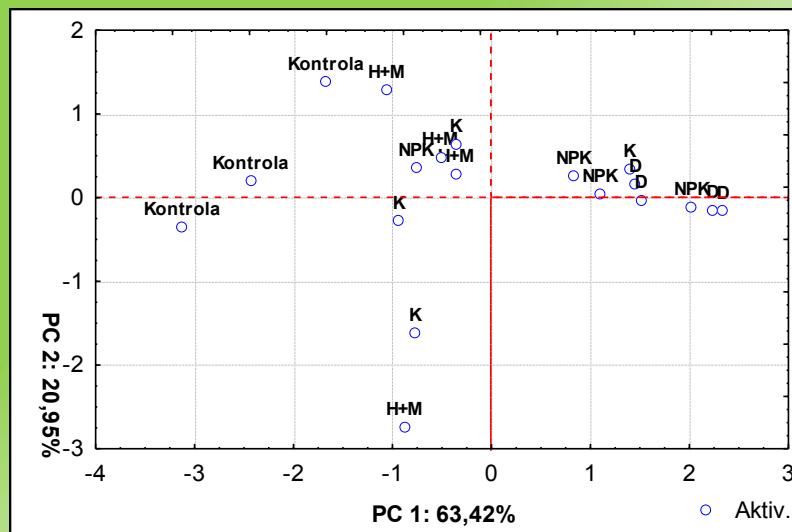
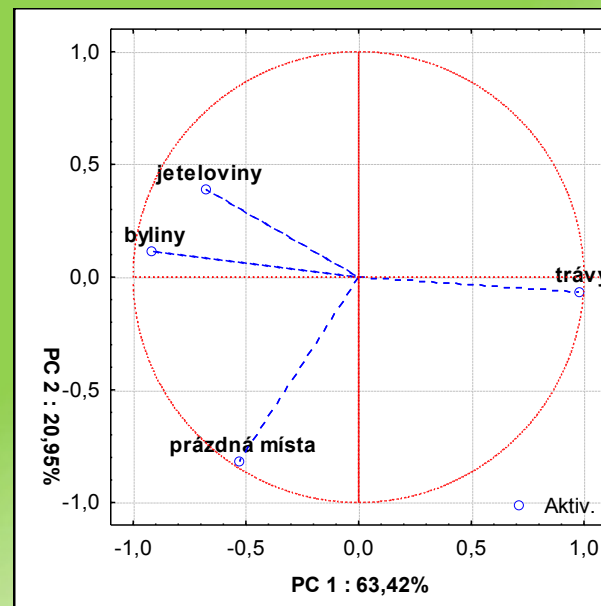
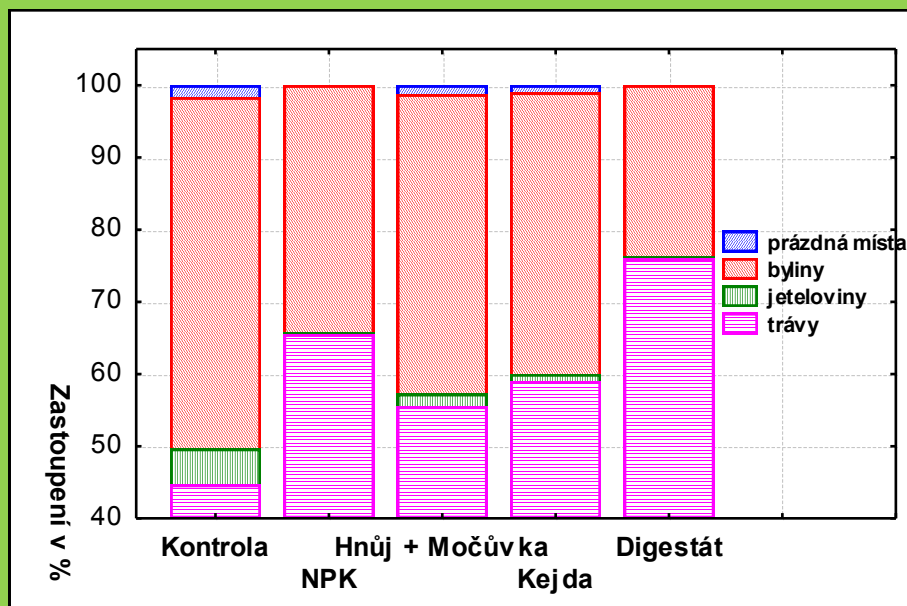


Vysvětlivky:

- NPK - minerální hnojení
- H+M - hnůj + močůvka
- K - kejda
- D - digestát



Botanické složení (2-sečné využití TTP) - jaro 2016

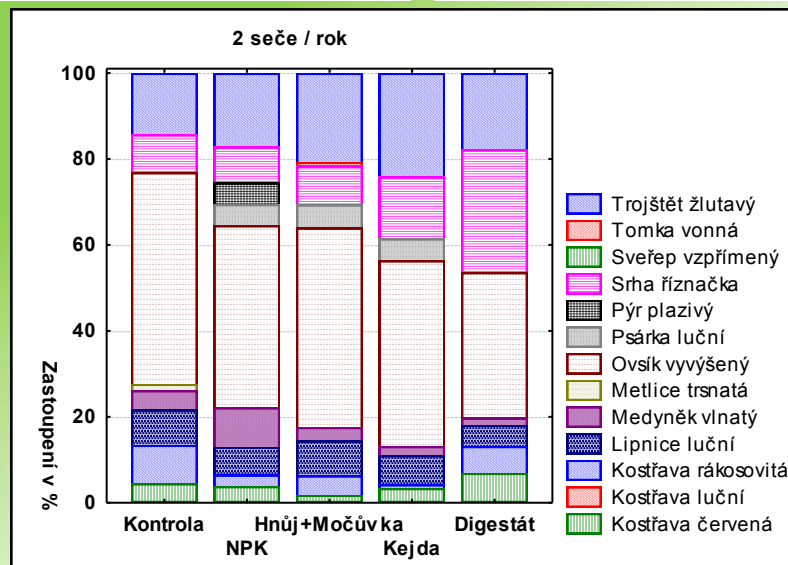
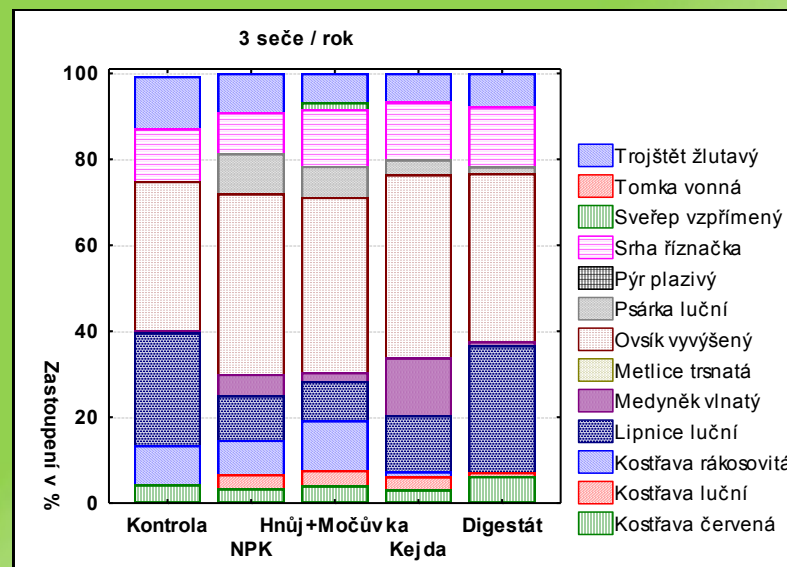
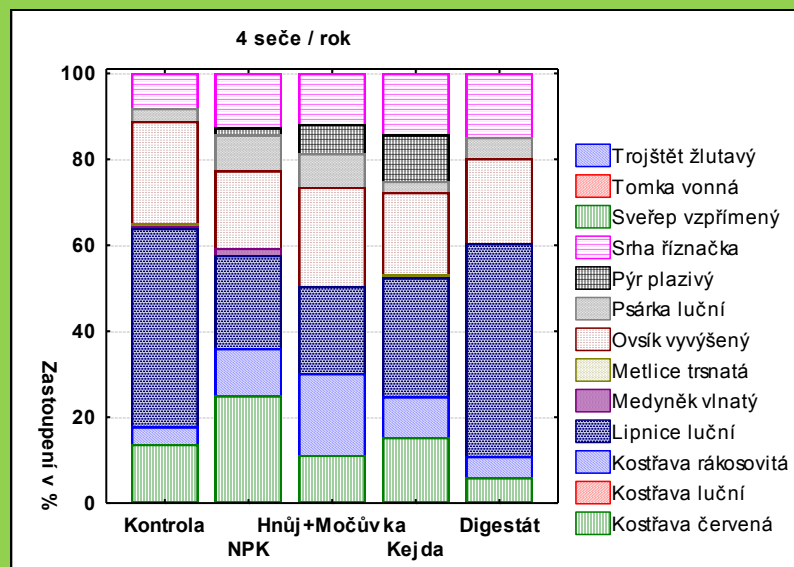


Vysvětlivky:

- NPK - minerální hnojení
- H+M - hnůj + močůvka
- K - kejda
- D - digestát



Botanické složení /jaro 2016/ - skupina trávy

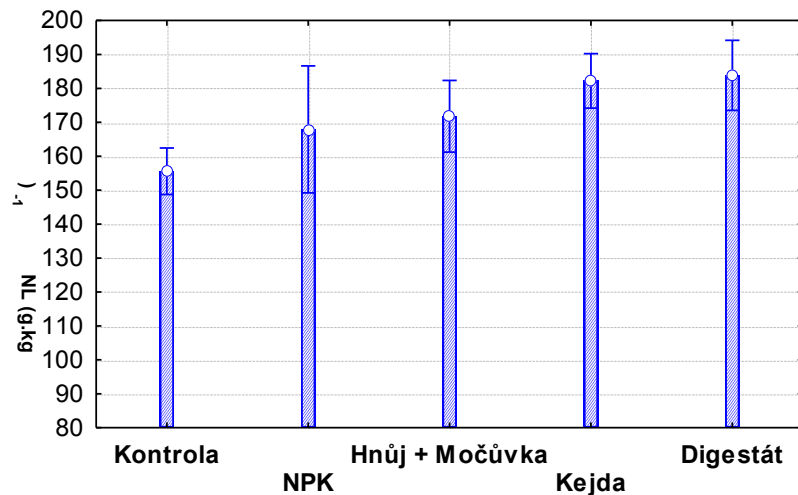


Při nižším počtu sečí dochází k úbytku výběžkatých travních druhů v TTP a zvyšuje se podíl trsnatých trav.

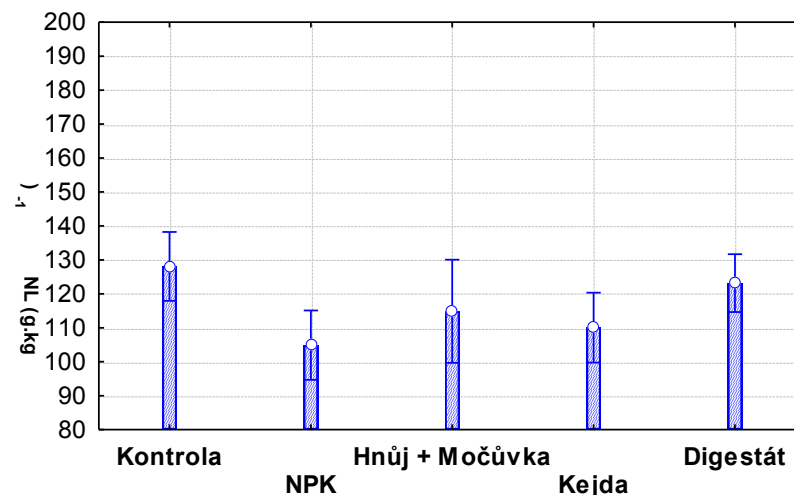


Koncentrace NL v píci TTP z nárůstu 1. seče v průměru sklizňových let 2012–2015

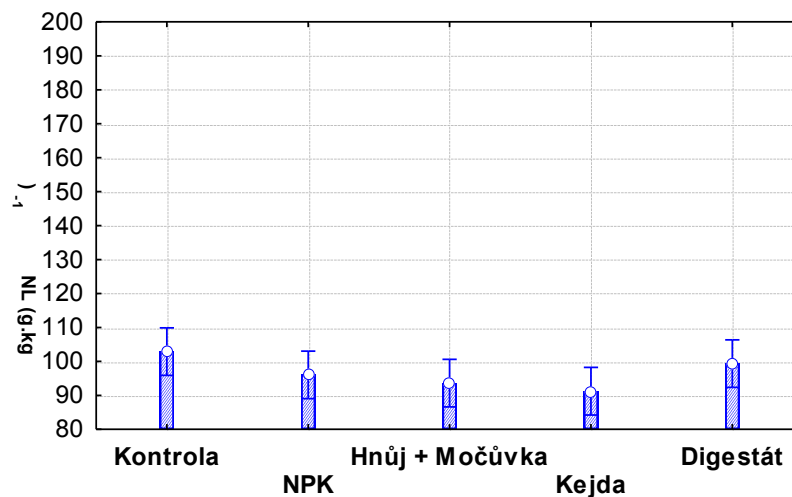
4. seče / rok



3. seče / rok

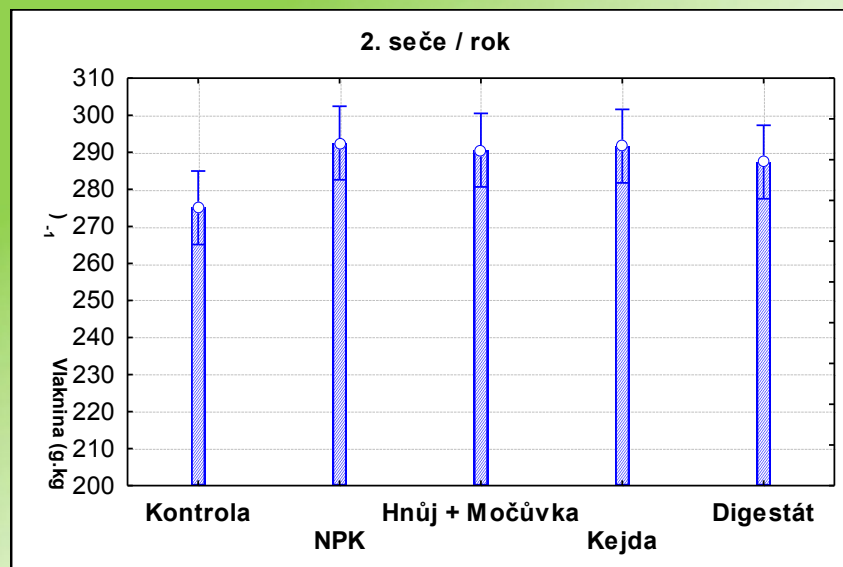
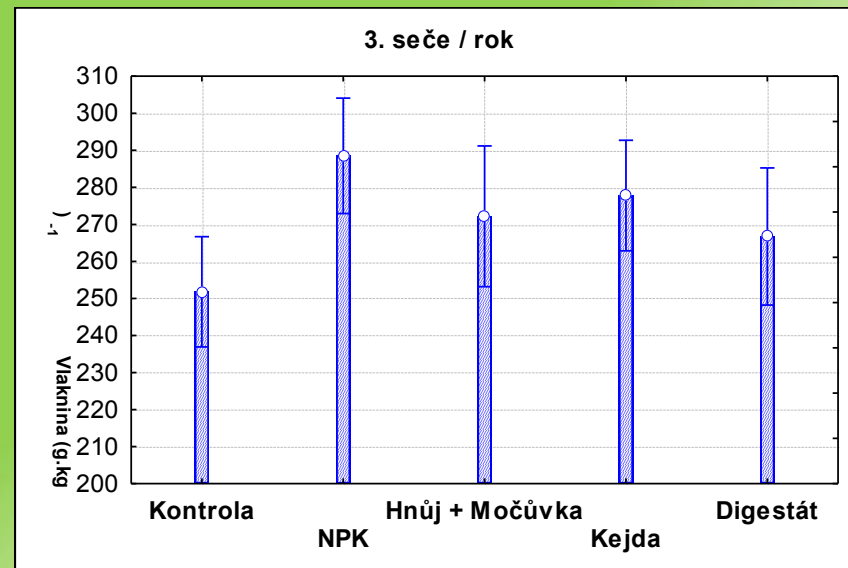
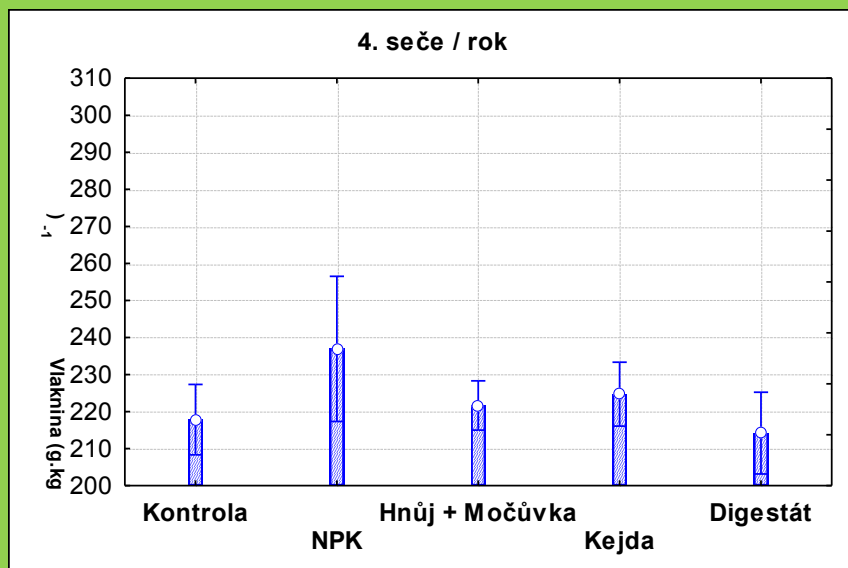


2. seče / rok





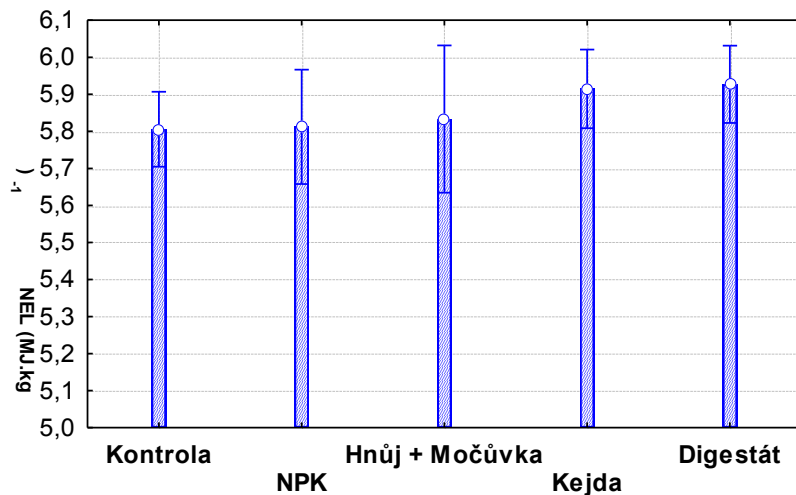
Koncentrace vlákniny v píci TTP z nárůstu 1. seče v průměru skliz. let 2012–2015



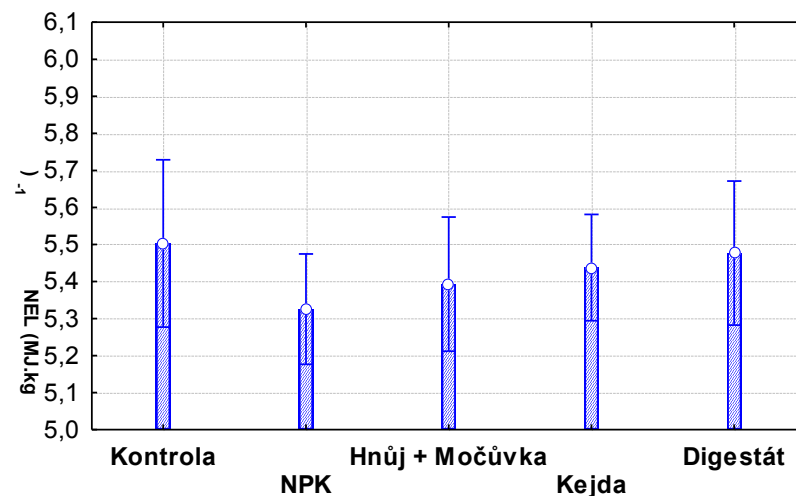


Koncentrace NEL v píci TTP z nárůstu 1. seče v průměru skliz. let 2012–2015

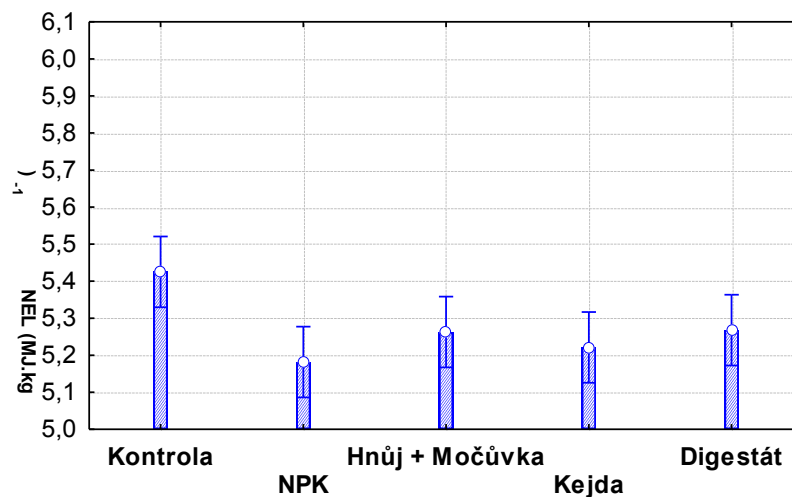
4. seče / rok



3. seče / rok



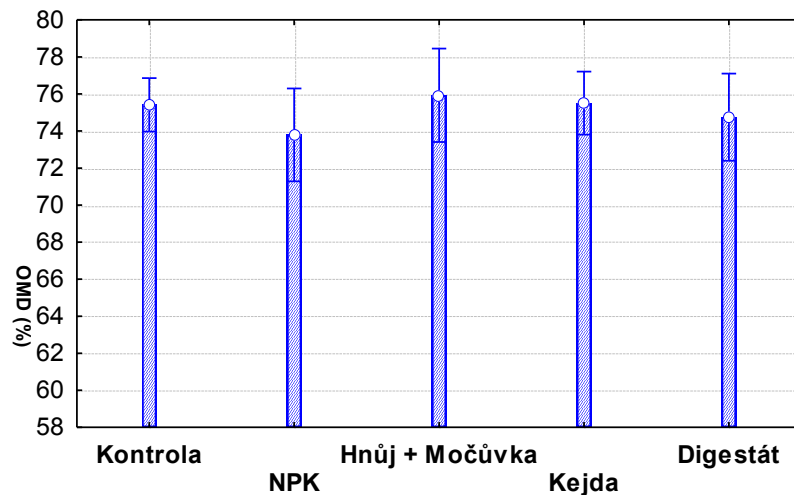
2. seče / rok



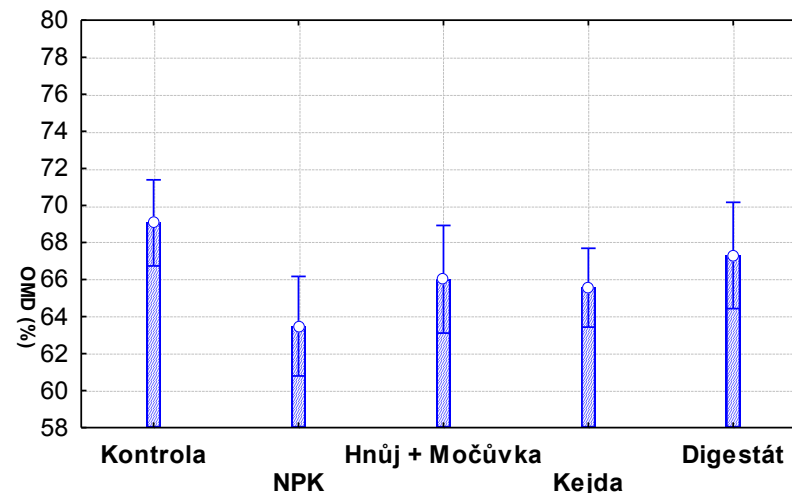


Stravitelnost org. hmoty (OMD) píce TTP z nárůstu 1. seče v prům. skliz. let 2012–2015

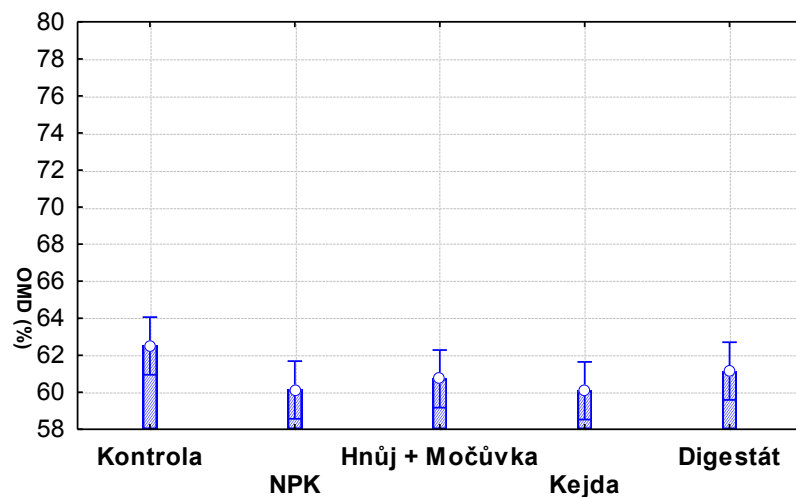
4. seče / rok



3. seče / rok

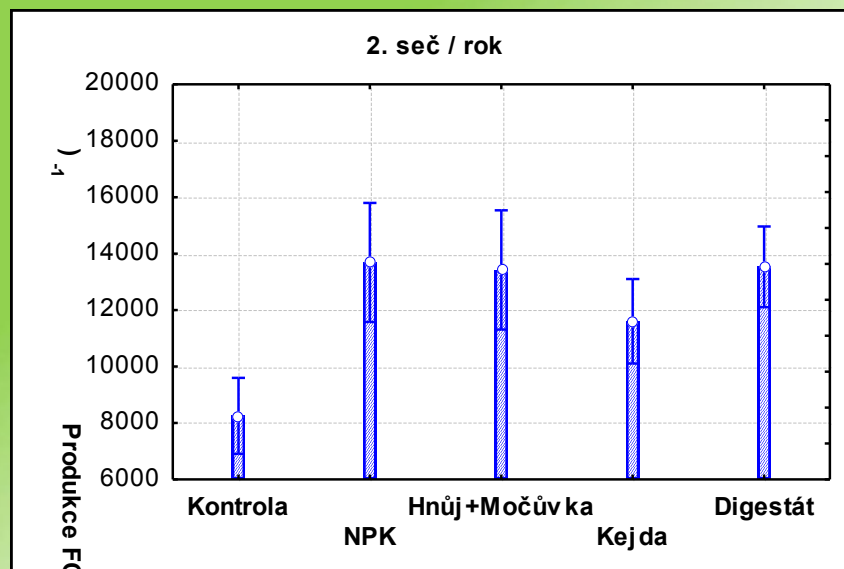
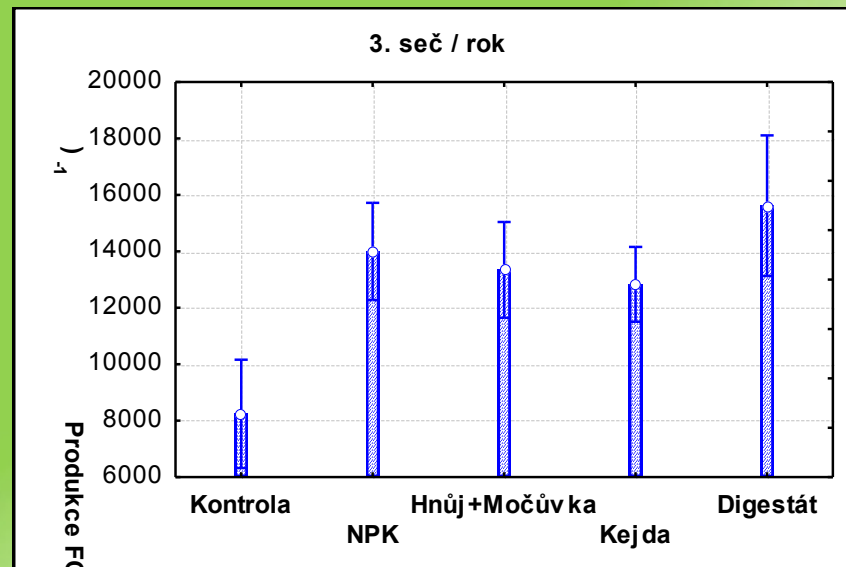
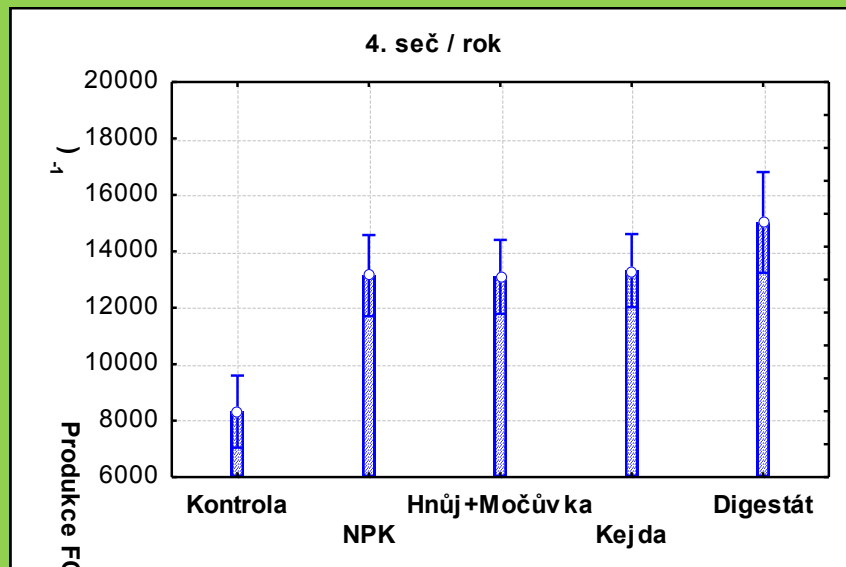


2. seče / rok





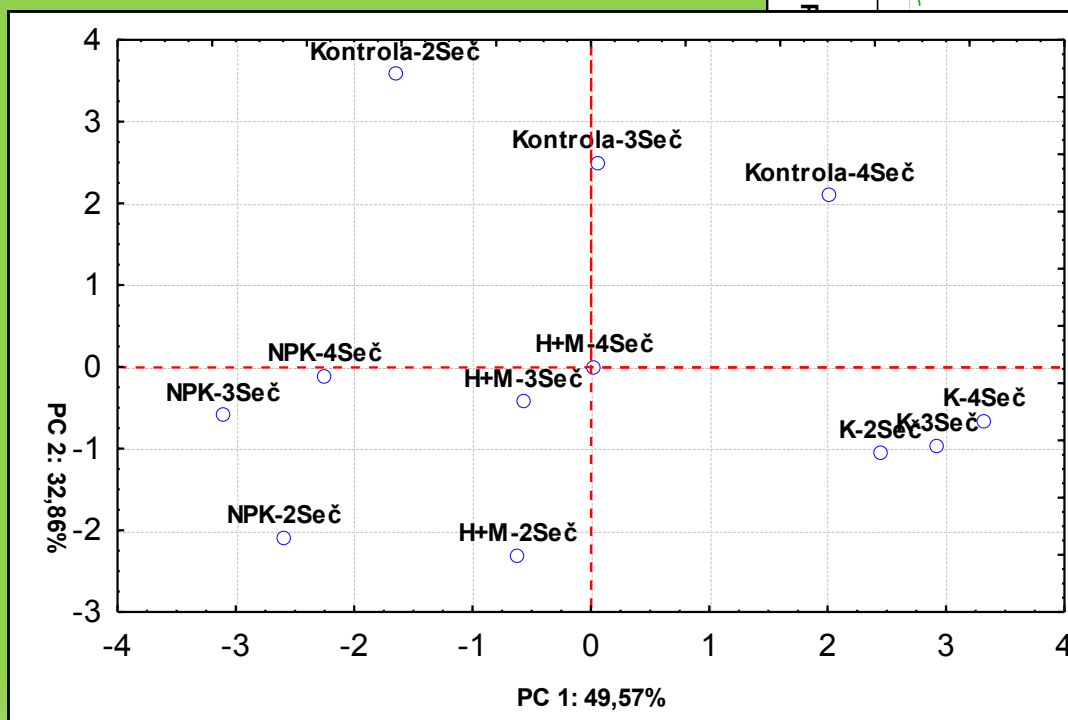
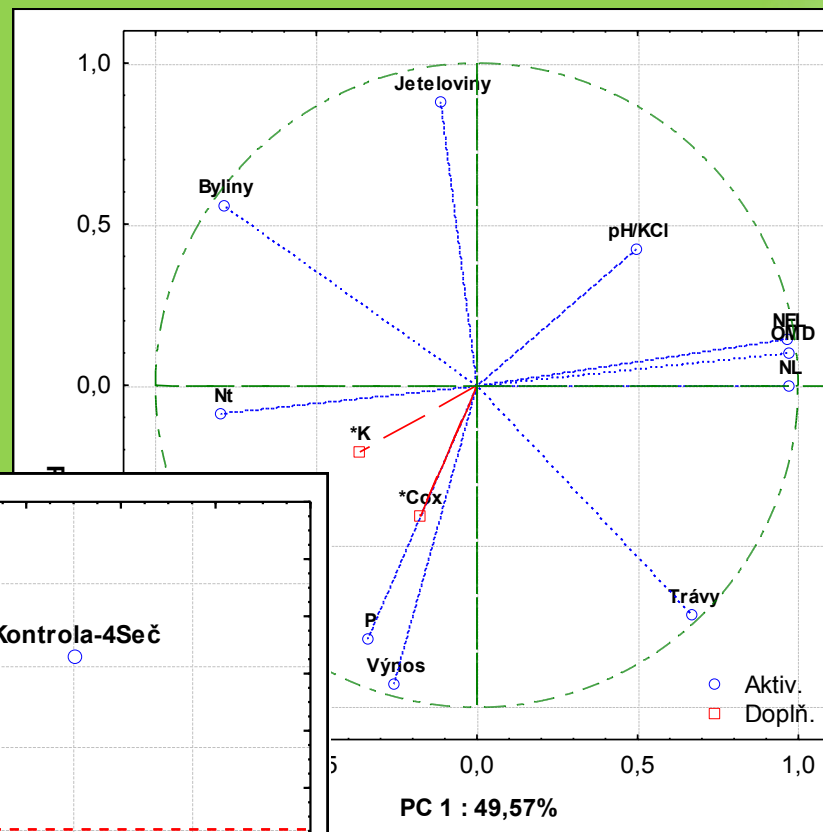
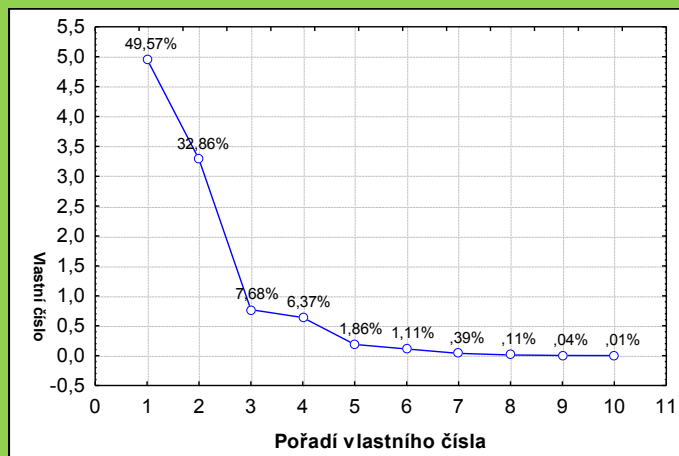
Potenciální produkce mléka /FCM/ ($\text{kg} \cdot \text{ha}^{-1}$) v píce TTP v průměru sklizňových let 2012–2015



Výpočet produkce mléka FCM stanoven na základě sumy součinu produkce sušiny a NEL v píce u jednotlivých nárůstů sečí, přičemž na produkci 1 kg FCM mléka je třeba 3,12 MJ NEL.



PCA analýza - komplexní zhodnocení I (výnos, bot. slož., kvalita píce, půda)





Závěr I

- Hnojením TTP statkovými a organickými hnojivy, simulujícím zatížení 1–2 DJ.ha⁻¹ při 2–4sečné využití bylo dosaženo o 40–70 % vyšší produkce sušiny v porovnání s kontrolou bez hnojení.
- Nejvyšší produkce sušiny v systému 2–4sečného využití TP byla zjištěna u varianty s digestátem - srovnatelná s minerálním hnojením (pozitivní vliv amonné složky N).
- Při 4sečném managementu je oproti 2–3sečnému využití:
 - nižší produkce sušiny,
 - vyšší kvalita píce (NL, vláknina, NEL, OMD apod.),
 - nižší spotřeba jaderných krmiv, koncentrátů,
 - významná úspora nákladů na TMR.
- 4sečné využití TTP (2 DJ. ha⁻¹) - rozvoj a dominanci travních druhů (>70 %) v porostu na úkor bylinné a jetelovinné složky.



Závěr II

- Vyšší dávka N a počet sečí - zvýšení zastoupení výběžkatých druhů (např. lipnice luční) na úkor trsnatých o 50–70 %.
- Dvousečné využití - rozvoj trsnatých travních druhů (např. ovsíku a srhy), zvýšení celkového počtu zastoupených druhů v porostu, zejména bylin.
- Hnojení TTP digestátem nepříspívá k rozvoji jetelovin v porostu.
- Hnojení TP digestátem nepřináší rizika zaplevelení štovíky a jinými invazivními druhy v takové míře jako při aplikaci hovězí kejdy.
- Při použití velké aplikační techniky pro hnojení digestátem může docházet ke zhutnění půdy (zejména za vlhka).



Doporučení I

Hnojení TTP digestátem

- ✓ První seč má stěžejní podíl na celkovém úhrnu produkce píce, těžišťem výnosu je včasná aplikace dávky dusíku.
- ✓ Dávku dusíku po 1. a dalších sečích volíme podle stavu porostu, vláhy a obsahu Nmin. v půdě.
- ✓ Při výživě trav P, K, Ca a Mg je nutné pečovat o zásobu živin v trvalé staré půdní síle - vyrovnávací hnojení a vápnění na optimální pH.
- ✓ Při jarní aplikaci kejdy nebo digestátu je nutno dbát zvýšené opatrnosti v období ranních přímrazků (hrozí popálení porostu).

Zdroj: http://www.sptjs.cz/seminar/Dostal_2016.pdf



Doporučení II

- ✓ **Kejdou a digestátem hnojíme TTP bezprostředně po seči a odklizení hmoty z pozemku, aby hnojiva neulpěla na obrůstajících listech rostlin.**
- ✓ **Hnojení vyššími dávkami kejdy - nebezpečí šíření semen šťovíku a jiných invazivních druhů v TTP.**
- ✓ **Při aplikaci kejdy nebo digestátu na TP je nezbytné provádět aplikaci hnojiva se současným zapravením do půdy např. pomocí adaptéru s diskovými jednotkami (zamezení ztrát amonné formy N).**

Zdroj: http://www.sptjs.cz/seminar/Dostal_2016.pdf



Doporučení III

Výhody diskového aplikátoru

Předností aplikace digestátu nebo kejdy do diskem prořezané drážky oproti povrchové aplikaci hadicovým aplikátorem spočívá především v **omezení ztrát amonné formy dusíku**.

Další nespornou výhodou aplikace do drážky je, že **nedochází k potřísnění a kontaminaci obrůstajícího travního porostu** v případě větší prodlevy mezi sklizní a aplikací hnojiva.



Doporučení IV



Foto: Menšík L.

Jarní aplikace
digestátu do porostu
JVT (Terra Gator +
Eurojet 3500)

Aplikátor Vredo



Zdroj: <http://www.agriexpo.online/prod/vredo-dodewaard-bv/product-170570-3292.html>



Doporučení IV



Aplikátor digestátu Terra Gator + Eurojet 3500 (Foto: Nerušil P.)



Doporučení IV

Digestátem přihnojený porost JVT před sklizní 22.5.2017



Foto: Nerušil P.



Poděkování

Příspěvek byl zpracován s podporou projektu:

MZe ČR - RO0417 „Udržitelné systémy a technologie pěstování zemědělských plodin pro zlepšení a zkvalitnění produkce potravin, krmiv a surovin v podmínkách měnícího se klimatu“.

Techničtí pracovníci:

Pavla Kopalová, Libuše Plchová, Radek Musil



MINISTERSTVO ZEMĚDĚLSTVÍ
ČESKÉ REPUBLIKY



Děkuji Vám za pozornost