

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích

Zemědělská fakulta

Katedra genetiky a speciální produkce rostlinné

Akademický rok: **2016/2017**

Studijní program: **N4101 Zemědělské inženýrství**

Studijní obor: **Agroekologie**

Specializace: **Ekologické zemědělství**

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Porovnání stavu travních porostů a víceletých píceňin v konvenčním a ekologickém systému hospodaření ve zvoleném zemědělském podniku.

The comparison of state of permanent grasslands and perennial crops in convention and ecological system of farming in select farm.

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Milan Kobes, Ph. D.

Katedra genetiky a speciální produkce rostlinné

Autor diplomové práce:

Bc. Václav Jana, Dis

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
Fakulta zemědělská
Akademický rok: 2016/2017

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Václav JANA, DiS.**
Osobní číslo: **Z16361**
Studijní program: **N4101 Zemědělské inženýrství**
Studijní obor: **Agroekologie - Ekologické zemědělství**
Název tématu: **Porovnání stavu travních porostů a víceletých píceň v konvenčním a ekologickém systému hospodaření ve zvoleném zemědělském podniku**
Zadávací katedra: **Katedra speciální produkce rostlinné**

Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

Abstrakt: Stručný popis řešeného tématu, jeho hospodářský, ekologický a ekonomický význam. Cíl práce. Stručný popis hlavních poznatků vyplývajících ze studované problematiky a vlastního sledování.

Úvod a cíl práce: Vymezení významu tématu, konvenční a ekologický systém zemědělského hospodaření ČR. Přednosti a rizika ekologického hospodaření u pícních porostů. Cíl práce - posouzení vlivu konvenčního a ekologického hospodaření na stav porostů víceletých pícní a TTP a návrhy vhodných opatření ke zlepšení porostů.

Literární přehled: Vývoj ploch s konvenčním a ekologickým systémem hospodaření v posledním desetiletí v ČR. Význam ekologického hospodaření. Přednosti a nedostatky konvenčního a ekologického systému hospodaření, legislativa ekologického hospodaření v rostlinné výrobě. Specifika ekologického systému pěstování u pícních porostů. Porostové charakteristiky a biologická kontrola víceletých pícní. Možná rizika a jejich eliminace.

Materiál a metody: V zemědělských podnicích s konvenčním a ekologickým systémem hospodaření budou vybrány porosty víceletých pícní a trvalé travní porosty (minimálně 6 - 8 pozemků s TTP nebo víceletými pícninami), kde bude hodnocen způsob a založení porostů, pokryvnost porostů, přítomnost a pokryvnost plevelných rostlin, hustota a zapojení porostů (2x - 3x ročně ve 2-3 opakováních na každém pozemku), dále pak produkce biomasy a všechny agrotechnické zásahy. Bude vyhodnocen stav porostů a navržena vhodná opatření ke zlepšení hodnocených porostů.

Výsledky a diskuze: Tabulkové a grafické zpracování experimentálních údajů a zjištěných hodnot/a jejich statistické vyhodnocení. Porovnání výsledků s literárními údaji.

Závěr: Přehledné shrnutí nejdůležitějších poznatků a doporučení pro praxi nebo výzkum.

Seznam použité literatury: V abecedním řazení podle ČSN 01 01 97 Bibliografická citace.

Obsah: Uvedení stran jednotlivých kapitol práce.

Rozsah grafických prací: 5 - 10 stran
Rozsah pracovní zprávy: 40 - 50 stran
Forma zpracování diplomové práce: tištěná

Seznam odborné literatury:


Hrabě, F., Buchgraber, K.: Pícninářství. Travní porosty. Brno, MZLU, 2004, 151 s.
Hrabě, F. a kol.: Trávy a jetelovino trávy v zemědělské praxi. Vyd. Ing. P. Baštan, Olomouc, 2004, 121 s.
Klaudisová, A., Sádlo, J. eds. : Zásady péče o nelesní biotopy v rámci soustavy Natura 2000.
Planeta XII, 3/2004 - druhá část, MŽP, Praha, 144 s.
Mrkvička, J., Veselá, M., Dvorská, I.: Pastvinářství v ekologickém zemědělství. Praha, ÚZPI MZE ČR, 2002, 17 s.
Nawrath, A., Skládanka, J., Hrabě, F.: Vliv hnojení a intenzity využívání na produkci, druhovou diverzitu a kvalitu travního porostu. In: Nové poznatky v lukařství a pastvinářství. ZF JU v Č. Budějovicích, 30.8.2012, s. 22 - 26.
Pelikán, J., Hýbl, M.: Rostliny čeledi Fabaceae LINDL.(bobovité) České republiky. ZV Troubsko (VÚP), 2012, 230 s. ISBN 978-80-905080-2-6
Skládanka, J. a kol.: Pícninářství. MU Brno, 2014, 368 s. ISBN 978-80-7509-111-6
Časopisy: Plant, Soil and Environment, Journal of Agrobiolgy, Úroda, Agromagazín
Internetové databáze: ISI Web of Knowledge, Scopus, Agris, Agricola, Agroweb

Vedoucí diplomové práce: Ing. Milan Kobes, Ph.D.
Katedra speciální produkce rostlinné

Datum zadání diplomové práce: 23. února 2017
Termín odevzdání diplomové práce: 30. dubna 2018


prof. Ing. Miloslav Šoch, CSc., dr. h. c.
děkan

JIHOČESKÁ UNIVERZITA
V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
ZEMĚLSKÁ FAKULTA
studijní oddělení
Studentská 1099, 370 05 Česká Budějovice


prof. Ing. Vladislav Čurn, Ph.D.
vedoucí katedry

V Českých Budějovicích dne 23. února 2017

Poděkování:

Rád bych poděkoval vedoucímu své diplomové práce Ing. Milanovi Kobesovi, Ph. D., který mi po celou dobu zpracování mé práce poskytoval kvalifikované rady a odbornou pomoc. Bez jeho pomoci a poskytnuté literatury bych svou diplomovou práci nebyl schopen vypracovat, a také zároveň děkuji Bc. Petru Hubáčkovi za poskytnuté materiály.

Prohlášení:

Prohlašuji, že svoji diplomovou práci na téma „**Porovnání stavu travních porostů a víceletých píceň v konvenčním a ekologickém systému hospodaření ve zvoleném zemědělském podniku**“ jsem vypracoval samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury. Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své diplomové práce, a to v nezkrácené podobě (v úpravě vzniklé vypuštěním vyznačených částí archivovaných Zemědělskou fakultou JU) elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách.

V Českých Budějovicích dne 15. 4. 2018

.....

Podpis autora

Abstrakt

Diplomová práce je zaměřena na porovnání porostů víceletých pícnin a trvalých travních porostů v ekologickém a konvenčním zemědělství a systému jejich obhospodařování. První kapitoly jsou věnovány stručnému popisu obou typů zemědělství a jejich odlišnostem a specifickým. V další části jsou popsány ekologický, hospodářský a ekonomický systémy hospodaření ve zvolených podnicích. Na závěr jsou navržena shrnutí nejdůležitějších poznatků pro další využití či optimalizaci pěstování porostů víceletých pícnin a trvalých travních porostů v konvenčním a ekologickém zemědělství na základě literárních údajů a vlastního sledování víceletých pícnin a TTP.

Klíčová slova

Ekologické zemědělství, konvenční zemědělství, víceleté pícniny, trvalé travní porosty, optimalizace obhospodařování

Abstract

This diploma thesis focuses on the comparison of the stands of perennial forage and permanent grassland in ecological and conventional agriculture and the system of their management. The first chapters give a brief description of both types of agriculture and their differences and specifics. In the next part are described ecological, economic and economic systems of management in selected companies. Finally, a summary of the most important findings for further use or optimization of the growing of perennial forage crops and permanent grasslands in conventional and organic farming is proposed based on literary data and own monitoring of perennial forage and TTP.

Keywords

Organic farming, conventional agriculture, perennial forage, permanent grassland, management optimization

OBSAH

1. Úvod	9
2. Cíl práce.....	10
3. Literární přehled:	11
3. 1. Rozdíly mezi ekologickým a konvenčním zemědělstvím	11
3. 1. 2. Rozdíly mezi konvenčním a ekologickým zemědělstvím v chovu zvířat	11
3. 2. Konverze podniku na ekologický způsob hospodaření	12
3. 2. Ekologické zemědělství.....	14
3. 2. 2. Vývoj ekologického zemědělství v České Republice a srovnání s EU	14
3. 2. 3. Zastoupení ekologického zemědělství v krajích.....	14
3. 2. 4. Vývoj ekologického zemědělství v EU	14
3. 2. 5. Počátky ekologického zemědělství v ČR	15
3. 2. 6. Podíl ekofarem v ČR.	15
3. 2. 7. Varianty ekologického zemědělství.....	16
3. 2. 8. Zásady a cíle ekologického zemědělství	18
3. 2. 9. Pravidla ekologického zemědělství	20
2. 2. 10. Způsoby hnojení v ekologickém zemědělství	21
3. 3. Konvenční zemědělství.....	23
3. 4. Využívání a obhospodařování travních porostů	25
3. 4. 1. Charakteristika travních porostů.....	25
3. 4. 2. Agrobotanické složení trvalých travních porostů.....	26
3. 4. 3. Jeteloviny.....	28
3. 4. 4. Využívání travních porostů	31
3. 4. 5. Výška seče	33
3. 4. 6. Odstraňování pokosené hmoty	33
3. 4. 7. Ekologický přístup.....	35
3. 4. 8. Narušení půdního povrchu travinných a suchomilných porostů	36
3. 4. 9. Ekonomické aspekty hospodaření v marginálních oblastech	39

3. 4. 10. Aplikace minerálních hnojiv	40
4. Materiál a metody	44
5. Výsledky a diskuse	50
5. 1. Výsledky porovnání ploch TTP:	50
5. 2. Porovnání jetelů	55
5. 3. Statistické vyhodnocení zjištěných dat	57
6. Závěr:	69
7. Seznam použité literatury:	72
7. 2. Internetové zdroje:	78
8. Přílohy, obrázky a tabulky:	80

1. Úvod

V roce 2015 bylo v České republice podle ČSÚ 957 793 ha trvalých travních porostů a k tomu 458 266 ha pícnin na orné půdě, což je dohromady cca 35 % výměry zemědělské půdy naší země. Z toho vyplývá jejich ohromná ekologická funkce v krajině. Zatímco běžné zemědělce zajímá především splnění dotačních podmínek v případě trvalých travních porostů, a výnos nadzemních částí pícnin na orné půdě, je čím dál více zřejmý význam externalit pěstování víceletých pícnin pro společnost. Jeden z ekologických vlivů pícnin se týká prokořeňování půdy, vlivu na obsah a formu organických látek v půdě, její strukturu, odolnost půdy před povrchovým odtokem a erozní činností a v neposlední řadě také odolností rostlin vůči suchu a efektivnějšímu využívání živin z půdy. Zřejmá je také probíhající změna klimatu, jejíž předpokládané důsledky se ve středoevropském regionu týkají především větší rozkolísanosti počasí, což ve svých důsledcích znamená především častější výskyt přívalových dešťů a dlouhotrvajících období sucha. Úkolem vzdělané zemědělské obce je snažit se minimalizovat tato rizika a apelovat na nápravu špatného zacházení s tím nejcennějším, co my Češi máme, totiž naši krásnou pestrou a úrodnou krajinu (HUMPHREYS 2011).

Travní porosty pokrývají asi 25 % suchozemského povrchu světa. Je zřejmý hospodářský význam travních porostů pro lidskou potravu primárně daný produkcí vztahující se k travním porostům. Velký podíl produkce mléka a masa je založen na travních porostech. Z netržního pohledu představuje luční hospodářství velký potenciál pro ekologické funkce. Rovněž musí být zmíněny negativní dopady na životní prostředí způsobené zemědělstvím. Ekologické funkce travních porostů mohou být posuzovány a hodnoceny ekonomicky. Jsou různé metody jak vyčíslit jejich ekonomický význam. Je dlouhá cesta od daných skutečností k ekonomicky vyznívajícím koncepčním rámcům. Projekt koncepce evropského zemědělství se pohybuje od podpor spojených s trhem k specifickým podporám životního prostředí a částečně dalších funkcí zemědělství (LEHMANN 2009).

Ekologické zemědělství si v dnešní době našlo svůj prostor na trhu, avšak bývá často spekulováno skeptickou částí populace, kdy jedním z argumentů je, jestli se nejedná jen o dobře promyšlený marketing. Na druhé straně bývá podporováno příznivci, kteří v něm vidí potenciál, ochranu životního prostředí, šetrné zacházení s přírodními zdroji a zejména kvalitní produkty. Víceleté pícniny mohou kladně

ovlivňovat půdní úrodnost a bilanci organické hmoty v půdě. Při správném pěstování a hustotě porostů jsou odplevelujícími plodinami.

2. Cíl práce

Cílem diplomové práce je posouzení vlivu konvenčního a ekologického hospodaření na stav porostů víceletých pícnin a TTP a návrhy vhodných opatření ke zlepšení porostů.

3. Literární přehled:

3. 1. Rozdíly mezi ekologickým a konvenčním zemědělstvím

Podle výsledků celé řady dlouhodobých srovnávacích studií lze v porovnání ekologického a konvenčního systému hospodaření učinit následující závěry. Ekologické zemědělství (dále EZ) má více pozitivních efektů na ochranu přírodních prvků a na krajinu než zemědělství konvenční. Ekologické hospodaření podporuje vyšší biodiverzitu flóry a fauny na obhospodařovaných plochách a v okolních biotopech. Rovněž je zde vyšší diverzita pěstovaných plodin (HAJŠLOVÁ, SCHULZOVÁ, 2006).

Na ekologicky obhospodařovaných plochách bývá zaznamenán vyšší obsah organické hmoty v půdě, větší oživení a vyšší biologická aktivita. Agroekosystém v EZ bývá více diverzifikován a spolu se způsobem obhospodařování má vyšší potenciál k ochraně půdy před erozí (kterou je ohrožena velká část zemědělských půd v EU).

Ekologický zemědělský systém vykazuje nižší nebo v nejhorším případě stejné množství vyplavovaných dusičnanů ve srovnání s konvenčním zemědělstvím. Srovnávací výzkumy dokazují v průměru až o 50 % nižší vyplavované množství živin na hektar z EZ1. Vzhledem k výraznému omezení užití prostředků na ochranu rostlin (pesticidních, fungicidních a dalších přípravků) je v EZ podstatně sníženo riziko kontaminace vodních zdrojů zbytky těchto látek. Aktuální výzkumy navíc ukazují, že v EZ mohou být až o 50 % na hektar nižší emise oxidů uhlíku. Na ekofarmách je totiž prokazatelně nižší spotřeba energie než v podnicích konvenčních. Produkce a kvalita produktů EZ je však více ovlivněna biotickými činiteli (plevely a škůdci) a obsahem živin v půdě (případně organickým hnojením). Významnou roli zde hraje i založení porostů a používaná technika (HAJŠLOVÁ, SCHULZOVÁ, 2006).

3. 1. 2. Rozdíly mezi konvenčním a ekologickým zemědělstvím v chovu zvířat

Konvenční zemědělství:

1. průmyslový chov zvířat – neodpovídá biologickým požadavkům zvířat
2. intenzivní produkce, převažuje ekonomika
3. vysoké průmyslové vstupy
4. zvíře jako věc, chovatel = uživatel zvířat

5. chybí vztah ke zvířatům – odcizení
6. zhoršování zdraví zvířat
7. používání antibiotik, rezidua do potravin, snížení sýřitelnosti mléka
8. produkční a metabolické choroby
9. snižování doby přežívání zvířat
10. nevhodné technologie chovu, vysoké koncentrace
11. zvíře se musí přizpůsobit technologii
12. vliv technologie na životní prostředí
13. devastace přírody, krajiny
14. vysoké náklady na obnovu krajiny
15. spotřebitele zajímá pouze cena produktu

3. 2. Konverze podniku na ekologický způsob hospodaření

Konverzí se podle zákona o ekologickém zemědělství rozumí období, v průběhu kterého se uskutečňuje přeměna zemědělského hospodaření na ekologické zemědělství. Účelem konverze je odstranit vliv negativních dopadů předchozí zemědělské činnosti na zemědělskou půdu, krajinu a životní prostředí a zavést metody hospodaření respektující tento zákon (MOUDRÝ, 2007).

Délka konverze činí podle zákona o ekologickém zemědělství 2 roky u orné půdy, luk a pastvin, 1 rok u pastvin a výběhů pro nepřežvýkavce a 3 roky u stávajících trvalých kultur (vinic, chmelnic, sadů), (ŠKEŘÍK, 1995).

Uváděné období je minimální lhůtou. Vlastní přechod už k dosažení rovnováhy biologických procesů v půdě a zvýšení přirozené stability v osevních sledech i chovu zvířat trvá déle, minimálně jednu rotaci osevního postupu, tj. 6 let i více. (PETR, 1980)

Vzhledem ke změně hospodaření dochází během konverze k řadě změn v agroekosystému. Některé změny (nárůst druhové diverzity včetně zaplevelení, pokles produkce biomasy, resp. výnosů) se projevují téměř okamžitě, jiné (zvýšení přirozené úrodnosti půdy, obsahu organické hmoty v půdě, stability systémů) se projevují až v delším časovém období. (RANTZAU, 1994).

Omezení až odstranění řady podpůrných prostředků (syntetické pesticidy, rychle rozpustná hnojiva, premedikace aj.) běžně používaných v konvenčním systému k jeho umělé stabilizaci vede v době konverze ke stresu a snížení produkce. (ZÍDEK, 1992)

Příliš široký sortiment produkce zvyšuje organizační nároky, náklady na technické vybavení a obvykle snižuje rentabilitu výroby. Velikost podniku nehraje při konverzi podstatnou roli. (HAMPICKE ET AL, 2005).

Kroky přechodu na ekologické zemědělství

Opatření informací

- studium knih, časopisů
- informace od svazů
- nalezení odborného poradce

Navázání kontaktů

- návštěva ekologických podniků
- návštěva úvodních kurzů
- rozvinutí představ
- kontaktování kontrolní organizace

Plánování přechodu

- společně s poradcem
- možnosti uplatnění na trhu
- bilance, vazby
- členství ve svazu ekologických zemědělců
- smlouva s kontrolní organizací

Realizace přechodu

- uskutečnit plán konverze
- navázat kontakt s partnerem na trhu
- vyměnit si zkušenosti se spolupracovníky
- kontrolovat úspěch přechodu (BOELT ET AL., 2002)

3. 2. Ekologické zemědělství

Zvláštní druh zemědělského hospodaření, který dbá na životní prostředí a jeho jednotlivé složky. Stanovuje omezení či zákazy používání látek a postupů, které zamořují životní prostředí nebo zvyšují rizika kontaminace potravního řetězce, který zvýšeně dbá na vnější životní projevy a na pohodu chovaných hospodářských zvířat (HAJŠLOVÁ, SCHULZOVÁ, 2006).

3. 2. 2. Vývoj ekologického zemědělství v České Republice a srovnání s EU

Výměra ekologicky obhospodařovaných ploch i počet ekofarem každoročně narůstají. Ke konci roku 2015 hospodařilo v Evropě ekologicky téměř 350 tisíc farem na celkové výměře 12,7 mil. Ha. V Evropské unii je v ekologickém zemědělství zařazeno 11,2 mil. ha, více než 6% zemědělské půdy. Česká republika s téměř 12% podílem ploch v EZ patří do první desítky zemí světa (HRABALOVÁ, 2012).

3. 2. 3. Zastoupení ekologického zemědělství v krajích

V ČR se ekologicky obhospodařované pozemky a ekofarmy nacházejí převážně v méně příznivých oblastech (LFA). Téměř 90 % výměry EZ leží v těchto horských a podhorských územích, zejména Jihočeského, Plzeňského, Moravsko-slezského, Karlovarského a Ústeckého kraje (viz mapa). V těchto pěti krajích se nachází téměř 60 % ploch v EZ. Největší výměry leží v okresech Bruntál, Cheb, Karlovy Vary, Tachov a Český Krumlov. Zemědělci z úrodných koutů naší země zůstávají naopak vůči principům ekologického zemědělství zatím imunní. Zastoupení EZ je zde dlouhodobě velmi nízké (do 5 %).

3. 2. 4. Vývoj ekologického zemědělství v EU

V Evropské unii v roce 2016 hospodařilo ekologicky téměř 270 tis. farem (77 % ekofarem Evropy a 11 % ekofarem světa) na výměře 11,2 mil. ha a 6,2 % zemědělské půdy. Po čtyřech letech mírného růstu plochy v rozmezí 2-5 % vzrostla výměra ekologických ploch v roce 2016 téměř o 8 %. Přesto stále zůstává klíčovou otázkou, jak motivovat zemědělce ke vstupu do EZ, a snížit tak narůstající rozdíl vůči rychleji rostoucí spotřebitelské poptávce po biopotravinách, zejména v západní Evropě, kdy obrat trhu biopotravin za posledních pět let narostl o 50 % (z 18 mld. eur v roce 2010 na 27 mld. eur v roce 2015), (HRABALOVÁ, 2012).

3. 2. 5. Počátky ekologického zemědělství v ČR

V České republice bylo ekologické zemědělství poprvé zmíněno o něco později než v Evropě, a to v letech 1985-1987. Nejednalo se o zákonná ustanovení, pouze o odborné časopisy, které se neseťkaly s velkou odezvou. Bylo to způsobeno pravděpodobně tím, že většina podniků byla kolektivizována, což pro zaměstnance neznamenovalo téměř žádnou zodpovědnost za produkci (co se kvality a způsobu výroby týká).

Na konci 80. let se však o ekologické zemědělství začali zajímat občané – spotřebitelé. Začaly totiž vycházet zprávy o špatném zdravotním stavu populace, špatné kvalitě potravin a o nízké naději na dožití vyššího věku. Ekologické zemědělství, společně s kvalitními produkty, se tak stalo nástrojem jak těmto negativům předejít (VERGNER, BARTÁK. 1991).

3. 2. 6. Podíl ekofarem v ČR.

Česká republika má v rámci Evropské unie druhou příčku v podílu ekologicky hospodařících zemědělských farem. Před ní je jenom Rakousko. V pohledu na podíl ekologicky obhospodařované zemědělské půdy je ČR na čtvrtém místě za Rakouskem, Estonskem a Švédskem. Za posledních 16 let počet ekofarem vzrostl sedmkrát na současných 2984 a výměra třiapůlkrát.

Výměra orné půdy přitom dlouhodobě klesá, od roku 2000 do roku 2016 o 148 000 ha, což je přibližně velikost okresu Benešov, připomněl ředitel odboru statistiky zemědělství ČSÚ Hrbek. Klesá výměra například ječmene, naopak je více řepky a kukuřice.

Ekologičtí zemědělci hospodařili loni na 2984 ekofarmách, které byly na 448 228 ha zemědělské půdy. V ekologickém režimu podle Hrbka převažuje výroba „ekologického sena“, tedy trvalých travních porostů, které jsou na 86,1 procenta výměry půdy v ekologickém režimu.

Podle údajů Ministerstva zemědělství vzrostla předloni spotřeba biopotravin meziročně o 11,4 procenta, lidé za ně utratili 2,25 miliardy korun. Průměrně tak šlo o 213 korun na hlavu, šlo o nejvyšší hodnotu od roku 2008. Podle Ústavu zemědělské ekonomiky a informací činil podíl biopotravin na celkové spotřebě 0,81 procenta.

Vláda předloni schválila plán rozvoje ekologického zemědělství do roku 2020. Počítá třeba s tím, že by podíl biopotravin na celkové spotřebě potravin a nápojů měl do konce roku 2020 činit tři procenta (Český statistický úřad, 2017).

Tab. č. 1 Vývoj výměry zemědělské půdy a počtu farem v ekologickém zemědělství v ČR (1990-2016).

Rok	Počet podniků EZ v ČR	Výměra z.p. EZ v ha v ČR	Podíl EZ z celk. ZPF (%)
1990	3	480	-
1991	132	17 507	0,41
1992	135	15 371	0,36
1993	141	15 667	0,37
1994	187	15 818	0,37
1995	181	14 982	0,35
1996	182	17 022	0,4
1997	211	20 239	0,47
1998	348	71 621	1,67
1999	473	110 756	2,58
2000	563	165 699	3,86
2001	654	218 144	5,09
2002	717	235 136	5,5
2003	810	254 995	5,97
2004	836	263 299	6,16
2005	829	254 982	5,98
2006	963	281 535	6,61
2007	1318	312 890	7,35
2008	1946	341 632	8,04
2009	2689	398 407	9,38
2010	3517	448 202	10,55
2011	3920	482 927	11,4
2012	3934	488 658	11,46
2013	3926	493 896	11,70
2014	3885	493 971	11,72
2015	4115	494 661	11,74
2016	4243	506 070	12,03

Zdroj: Statistická šetření ekologického zemědělství – Základní statistické údaje 2016,

Jak je patrné z tabulky, první podniky hospodařící dle zásad ekologického zemědělství začaly být aktivní zejména v roce 1991. Jejich počet pozvolna každým rokem narůstal. Počet 1000 podniků v EZ byl překročen v roce 2007 a v roce 2012 bylo registrováno 3934 subjektů. Oproti roku 1990, který je považován za začátek alternativního zemědělství u nás, se tento počet zvýšil tedy více než tisícinásobně.

3. 2. 7. Varianty ekologického zemědělství

Biologicko - dynamické hospodaření je nejstarší ekologickou metodou, kterou založil Rudolf Steiner v roce 1924. Byla rozšířena v západní, střední a severní Evropě a dále i v ostatním světě. Metoda je založena na antropozofické filozofii, která popisuje půdu, život a vesmír jako jeden celek. Základní myšlenkou je, že příroda a život jsou propojeny a tedy i ovlivňovány vesmírnými cykly (rytmy).

Biologicko - dynamické zemědělství využívá přírodních preparátů, zejména kravského a slepičího hnoje (vyloučen je hnůj prasat a telat). Preparáty jsou děleny dle číselných kódů a mohou být i rostlinného původu (například preparát č. 502 z květů řebříčku obecného). Hnojivo má přitom stimulovat život v půdě, nikoliv podporovat přímo růst rostlin. Změny v hnojení, technice krmení a osevních postupech vedly k prvním srovnávacím pokusům, které prokázovaly lepší kvalitu bioproduktů. Tato metoda je v dnešní době stále plně využívána a její stoupenci mají vlastní svaz zvaný Demeter (URBAN, ŠARAPATKA, 2003).

Organické zemědělství vzniklo na přelomu 30. a 40. let kdy mu byly položeny teoretické základy Sirem Albertem Howardem a lady EveBalfour. Pro Spojené království a Irsko je využíván pojem „organicagriculture“, kdežto v USA je toto zemědělství označováno jako „organicfarming“. Do dnešní doby je tato metoda aplikována zejména v anglicky mluvících zemích. Základním pilířem metody je zákaz používání neobnovitelných přírodních zdrojů včetně fosilních paliv. Dalším předpokladem, na rozdíl od biologicko-dynamického přístupu, je bezorebný systém obhospodařování půdy. V 50. - 60. letech 20. století se stalo organické zemědělství společně s biologicko - dynamickým agrárně – politickou alternativou k chemické a technologické industrializaci zemědělství.

Makrobiotické zemědělství je založeno na nekomerčním základě. Stav půdy je kontrolován na základě transpirace (odpařování). Orba je praktikována, a to jednou za 4- 8 let, v meziobdobí je využíváno povrchového kypření. Hnojení je povoleno jen komposty, které se vyrábí na hromadách a provádí se každý 4. nebo 8. rok. Farmy hospodařící na základě této metody se řídí makrobiotickou filozofií.

Organicko-biologické zemědělství je známé pod názvem Müller, dle Dr. Müllera, švýcarského biologa. Ten se původně zajímal o mikroorganismy (v souvislosti se střevní mikroflórou a hojení pooperačních ran), kdy došel k závěru, že bakterie E. coli má zjevné antibakteriální účinky. Tato bakterie se vyskytuje ve výkalech a tedy i půdě, což přineslo myšlenku o prospěšnosti přírodního hnojiva a ta byla rozvinuta až směrem k ekologickému hospodářství a jeho významu. Hnojiva začala být používána jako „pokrývka“ půdy, tedy nebyla do půdy přímo zapracována. I tato metoda má svoje svazy, jako je například svaz Bioland. Největšího úspěchu dosáhlo organicko-biologické zemědělství v německy mluvících zemích a Skandinávii (VERGNER, BARTÁK, 1991).

Veganické zemědělství je varianta alternativního zemědělství, která nemá teoretickou základnu. Vychází ze životní filozofie vegetariánů a veganů, zahrnuje tedy pouze zahradnickou a zelinářskou produkci. Vylučuje jak orbu, tak i animální hnojivo, smí se využívat pouze hnojiva rostlinného původu. Aktéři veganického zemědělství prohlašují, že těmito způsoby se změní struktura i kvalita půdy, dojde například k vymizení určitých typů plevelů (VERGNER, BARTÁK, 1991).

Ekologické zemědělství je charakteristické ochranou životního prostředí, které nesmí zemědělství narušovat a dobrým zacházením se zvířaty (takzvaný animal welfare). Jedná se o první legislativně ukotvené alternativní zemědělství. V roce 1991 bylo přijato Nařízení Rady EHS č. 2092/91 o ekologickém zemědělství a označování zemědělských produktů a potravin a jenom produkce, která tomuto nařízení odpovídá, může být kvalifikována jako ekologická (VERGNER, BARTÁK, 1991).

3. 2. 8. Zásady a cíle ekologického zemědělství

Zásady ekologického zemědělství

Mezinárodní federace IFOAM definuje 4 základní zásady (principy), které by měly být inspirací pro správné ekologické zemědělství.

Zásada zdraví poukazuje na fakt, že zdraví jednotlivců či skupin, nelze oddělit od zdraví ekosystémů. Jedině zdravá půda produkuje zdravé plodiny, které zase uzavírají kruh a vedou ke zdraví lidí a zvířat. Ekologické zemědělství by se mělo zaměřovat na produkci kvalitních komodit a přispívat tak tedy ke všeobecnému zdraví a blahobytu. **Zásada ekologie** je založena na myšlence, že ekologická produkce je vytvářena ekologickými procesy a recyklací. Důležitou součástí každého živého organismu je jeho prostředí; pro zvířata je to ekofarma, pro rostliny kvalitní půda, pro mořské živočichy vodní prostředí. Ekologické zemědělství by se mělo přizpůsobovat těmto prostředím a živým cyklům, které působí v daném území. Vstupy by měly být opakovaně použity a recyklovány, tím by mělo být zabráněno plýtvání zdrojů.

Zásada spravedlnosti požaduje v ekologickém zemědělství zásadové a rovné chování u všech aktérů, tedy u zemědělců, pracovníků, distributorů i spotřebitelů. Tento princip trvá i na zajištění kvalitních a důstojných podmínek pro život zvířat na farmách. Zdroje, které jsou používány v současnosti, by měly být využity jen do té

části, aby neohrozily jejich užívání pro generace budoucí a došlo tak k mezigenerační spravedlnosti.

Zásada péče se zakládá na preventivních opatřeních a odpovědnosti vedoucí k zachování zdraví a pohody. Péče zahrnuje i posouzení nových technologií a metod, jestli nemají negativní vliv na životní prostředí a jsou dostatečně šetrné. Důležitou roli hraje tedy věda, která má na starosti právě posuzování vlivů ekologického zemědělství na životní prostředí. Věda není však dostačující a klíčovou roli hrají tradiční domorodé zkušenosti a praxe (HRABALOVÁ, 2012, IFOAM).

Cíle ekologického zemědělství

Jako každý systém, tak i ekologické zemědělství, má svoje cíle. Těchto cílů by mělo být dosaženo pomocí dodržování již zmíněných zásad. Cílů ekologického zemědělství existuje mnoho, jeden ze souborů cílů uvádí například PRO-BIO Svaz ekologických zemědělců:

- udržet a zlepšit dlouhodobou úrodnost půdy a její ekologickou funkci (zvyšovat obsah organické hmoty a humusu v půdě)
- vyvarovat se všech forem znečištění pocházejících ze zemědělského podnikání
- pracovat v co nejvíce uzavřeném systému, využívat místní zdroje, minimalizovat ztráty
- produkovat potraviny a hnojiva o vysoké nutriční hodnotě a v dostatečném množství
- minimalizovat používání neobnovitelných zdrojů energie (odmítnutí syntetických minerálních hnojiv a přípravků na ochranu rostlin)
- hospodářským zvířatům vytvořit podmínky, které odpovídají jejich fyziologickým a etologickým potřebám a humánním a etickým zásadám
- umožnit zemědělcům a jejich rodinám ekonomický a sociální rozvoj a uspokojení z práce
- udržet osídlení venkova a tradiční ráz kulturní zemědělské krajiny(ALFÖLDI ET. AL., 2007, HRABALOVÁ, 2012).

Další rozdělení cílů může být dle funkcí zemědělství. Ekologické zemědělství by mělo tedy plnit cíle ekonomické, sociální a ekologické, neboť se dle Bioinstitutu, o.p.s., 2007, nachází v jejich průsečíku. Rozdělení cílů do těchto skupin poukazuje

na skutečnost, že zemědělství již neslouží pouze k produkování potravin, ale stojí i mezi dalšími důležitými funkcemi, které naplňuje.

Ekonomické cíle:

- spoléhání se na vlastní zdroje, dlouhodobá jistota výnosů, hospodářská výkonnost

Sociální cíle:

- vlastní pracovní síla, samozásobování regionu potravinami, uspokojování místních potřeb, zachování osídlení venkova

Ekologické cíle:

- biodiverzita, fungující ekosystémy, stabilita

3. 2. 9. Pravidla ekologického zemědělství

Pro naplňování cílů ekologického zemědělství je potřeba dodržovat základní pravidla. Tato pravidla se týkají jak rostlinné, tak i živočišné produkce a zahrnujeme do nich i zákaz používání geneticky modifikovaných organismů. Pravidla jsou postavena na ekologickém pěstování rostlin, zákazu užívání chemikálií, které by mohly poškozovat jak vody, tak i půdy a zákazu používání umělých hnojiv. Co se týká živočišné produkce, ekologické zemědělství dbá především o welfare zvířat a jejich chov v co možná nejpřirozenějším prostředí (HRABALOVÁ, 2012).

Ekologické zemědělství zahrnuje:

Použití plodin, zelených hnojiv, živočišných hnoje a střídání plodin, aby se hnojila půda, maximalizovala biologická aktivita a udržovala dlouhodobé zdraví půdy.

Použití biologické kontroly, střídání plodin a dalších technik pro zvládnutí plevelů, hmyzu a chorob (ALFÖLDI ET. AL., 2007).

Důraz na biologickou rozmanitost zemědělského systému a okolního prostředí.

Použití rotačních pastvin a smíšených pastvin určených pro chov hospodářských zvířat a alternativní zdravotní péče o dobré životní podmínky zvířat.

Snížení externích a mimo-farmářských vstupů a eliminace syntetických pesticidů a hnojiv a dalších materiálů, jako jsou hormony a antibiotika.

Zaměření na obnovitelné zdroje, ochranu půdy a vody a postupy řízení, které obnovují, udržují a zlepšují ekologickou rovnováhu (LACKO, BARTOŠOVÁ A KOL. 2005).

Pravidla živočišné produkce

Zvířata, která je možné chovat v ekologickém zemědělství, jsou dle nařízení Rady (ES) 834/2007 následující: skot, prasata, koně, ovce, kozy, králíci, drůbež, ryby a střeoevropské ekotypy včely medonosné. Chov zvířat má v ekologické zemědělské produkci zásadní význam, neboť poskytuje organickou hmotu a živiny, které jsou využívány jako přírodní hnojiva a přispívají tak ke zlepšování půdy a tím k rozvoji udržitelného zemědělství. Vhodné je vykrmovat hospodářská zvířata ekologicky vypěstovanými plodinami. Zakázány jsou růstové stimulanty a syntetické aminokyseliny. Mláďata savců jsou kojena nejlépe mateřským mlékem. Zvířata by měla mít přístup k otevřeným pastvinám a prostranstvím, které zajišťují přiblížení k jejich přirozeným životním podmínkám a tím dochází k uspokojení základních biologických potřeb (HRABALOVÁ, 2012).

2. 2. 10. Způsoby hnojení v ekologickém zemědělství

Zásady výživy rostlin v ekologickém zemědělství - výživa je zajištěna koloběhem látek v půdě, důležitý je tedy zejména půdní humus. Nejčastějším hnojivem v konvenčním zemědělství je NPK hnojivo, tedy složka dusíku, fosforu a draslíku. Hlavním problémem tohoto hnojení je mimo jiné cena. Výroba syntetického dusíku spotřebuje velké množství energie, navíc přílišný obsah nitrátů v půdě způsobuje větší náchylnost rostlin k chorobám a výskytu škůdců. Další problém při výrobě dusíku je, že při jeho výrobě dochází k velké produkci CO₂ a znečištění ovzduší. Fosforu a draslíku potom hrozí vyčerpání, při optimistických prognózách můžeme očekávat jejich konečné vypočtení za 60 až 90 let (ALFÖLDI ET. AL., 2007).

Správné nakládání s hnojivy by tedy mělo probíhat dle ekologických pravidel, což znamená, že by se měl dusík, fosfor i draslík recyklovat. Dále by mělo být využito organického hnojení, biologického odpadu z domácností i odpadních vod. Neposledním opatřením je pěstování těch odrůd, které jsou schopny dostatečně využívat živiny v půdách. Ekologické hospodaření využívá takzvané zelené hnojení a hnojení vlastními statkovými hnojivy. Je založeno na myšlence, že se nehnojí přímo rostliny, ale půda, která poté rostliny vyživuje.

Dnešní generace se začíná obracet od kvantity ke kvalitě a v neposlední řadě začíná dbát o životní prostředí. Lidé propagující ekologický způsob života mají na planetu méně škodlivý vliv než lidé využívající konvenční produkty. Jako důkaz má

posloužit fakt, že ekologické zemědělství narůstá po celém světě (DLOUHÝ, URBAN, 2011).

Je jedno, jestli je mléko od bio krávy či nikoliv, není mezi tím žádný rozdíl. Biomléko není ani výživnější ani zdravější než mléko konvenční. Jedním z argumentů, proč je biomléko lepší, je však ten, že dojnice jsou chovány v důstojnějších a humánnějších podmínkách, než by byly v konvenčních podnicích. Mají neustále možnost pobytu na pastvě a prostředí se tak naplňuje jejich přirozené potřeby. Dojnice sice produkuje o 1000 litrů mléka za rok méně než v konvenčním zemědělství, avšak pasoucí se zvířata mají pozitivní vliv na biodiverzitu a kulturní krajinu. Dle několika studií je prokázáno, že bio mléko má oproti konvenčnímu mléku o mnoho více bio aktivních látek. Bio mléko obsahuje oproti klasickým mlékům například více alfa-tokoferolu (vitaminu E), až o 50 %; beta-karotenu (vitaminu A), až o 75 %; omega-3 polynenasycených mastných kyselin, až o 68 %; CLA (konjugované kyseliny linolenové), až o 500 %; ALA (alfa-linolenové kyseliny). Vitaminy A a E jsou přítomny ve větším zastoupení zejména díky zelenému krmení a pastvě. Esenciální mastné kyseliny CLA a ALA si lidské tělo nedokáže vyrobit samo, proto musí být do těla dodávány pomocí potravy. Tyto kyseliny mají pozitivní vliv na kardiovaskulární onemocnění a mohou zmírnit průběh i některých dalších onemocnění jako například Crohnovu chorobu (DLOUHÝ, URBAN, 2011).

Ekozemědělci neléčí hospodářská zvířata, a proto je ekologické zemědělství zdrojem parazitů přenosných na člověka (DLOUHÝ, URBAN, 2011). Ekologické zemědělství dává při onemocnění zvířat přednost šetrnějším prostředkům a lékům, často jsou využívána homeopatika. Antibiotika jsou užívány v akutních případech, protože zdraví zvířata je v tomto případě přednější. Nejpřednějším opatřením je však prevence, jako nejúčinnější a nejlevnější varianta léčby. Důležitá je také úprava produktů, ať bio nebo konvenčních, při správném nakládání s potravinami se člověk nejlépe vyvaruje potenciálním zdravotním obtížím z požití potravin.

Z BIO se dnes stává biobyznys a biopodvod, jen dobře zpeněžitelná obchodní značka zde platí všeobecné pravidlo, že pokud poptávka převyšuje nabídku, jsou i ceny vysoké. Ekologické zemědělství je mimo jiné byznys jako každý jiný. Ceny jsou také odrazem omezené možnosti produkce (bioprodukty jsou tedy dražší než konvenční) a jakéhosi nadstandardu v podobě kvality a pozitivních účinků na naše zdraví. Biopodvody v podstatě nepřipadají v úvahu kvůli přísným kontrolám biozemědělců. Skutečnost, že biozemědělci „práškuje“ v noci, aby je nikdo neviděl,

je takřka vyloučená, i když samozřejmě výjimky existují a jako v každém byznysu i zde je možné, že k nějakému podvodu dojde (DLOUHÝ, URBAN, 2011).

3. 3. Konvenční zemědělství

Historie zemědělství spadá do let 10 000 - 12 000 před naším letopočtem. Zemědělství se začalo datovat od doby, kdy začalo lidstvo obhospodařovat půdu a nějakým způsobem o ni pečovat. Počátky zemědělství zahrnovaly pouze pěstování semínek, plodin a původní směsné flóry na otevřených prostorech. Později, asi 7 000 před naším letopočtem, se přidalo chování koz, prasat a dalších zvířat a o 1 000 let dále se začal chovat skot. Tento proces byl později označen za domestikaci. Počátek zemědělství je tedy, nadneseně řečeno, moment, kdy lidé přestali potravu shánět a začali si ji pěstovat. Dá se tedy říci, že zemědělství začalo formovat civilizaci. O místě vzniku zemědělství se stále spekuluje, nejčastěji však bývají uvedeny lokality jako Blízký východ, Jižní Čína, Severní Čína, Sub-Saharská Afrika, Jižní Andy, Střední Mexiko a Východní USA. (GLIESSMAN, 2007, STEP, 2010).

Konvenční zemědělství zahrnuje užívání umělých hnojiv a chemických prostředků, jejichž důsledkem je mimo jiné zhoršování životního prostředí, devastování krajiny a eroze půdy. V neposlední řadě mají tyto okolnosti negativní vliv na kvalitu potravin. Podle výzkumu ústavu Enrico Avanti spotřebuje konvenční neboli klasické zemědělství také více energie oproti ekologickému zemědělství. Klasické zemědělství spotřebuje 21 000 MJ (megajoulů) energie na hektar a rok, zatímco ekologické zemědělství spotřebuje jen 12 000 MJ, což je o necelých 50 procent méně. Tento rozdíl je mimo jiné dán i spotřebou chemických látek, které, jak již bylo zmíněno, jsou využívány pro klasické zemědělství. Je však zajímavé, že co se týká nutriční produkce finálních produktů, ekologické zemědělství za konvenčním zaostává. Konvenční zemědělství je schopno produkovat 153 730 MJ na hektar a rok, zatímco ekologické „jen“ 126 512 MJ. Rozdíl je tedy přibližně 20 procent ve prospěch konvenčního pěstování. Důvodem se zdá být právě nedostatek podpůrných látek, jako je třeba minerální hnojivo, které urychluje růst komodit, čili poskytuje objemnější sklizeň. Tyto předpoklady se poté stávají předmětem diskusí, zda je ekologické zemědělství ekonomicky výhodné anebo zda je konvenční zemědělství dostatečně šetrné jak k životnímu prostředí, tak i k lidem samotným (například prostřednictvím potravin), (ALFÖLDI ET. AL., 2007, BIO-INFO 2009).

V současné době je konvenční zemědělství nejrozšířenějším způsobem hospodaření ve vyspělých zemích. Používá různě vysokou míru prostředků

zvyšujících výnos rostlin (průmyslová lehce rozpustná hnojiva, pesticidy – chemické prostředky proti škodlivým činitelům, růstové regulátory, desikanty) nebo ovlivňujících užitkovost zvířat (krmné přísady, medikamenty, enzymatické a hormonální přípravky). Speciální technologie pěstování i chovu zvířat mnohdy preferují technické a ekonomické požadavky na úkor přirozených potřeb živých organismů. Obdobně i při skladování a zpracování se používá řada umělých látek a postupů (MOUDRÝ, 1997, MZP, 2007, STEP, 2010).

V hlavních oblastech pěstování plodin jako v pařížské pánvi jsou přebytky dusíku související se syntetickým hnojením orné půdy hlavní příčinou silné kontaminace podzemních a říčních sítí dusičnanem. Na základě rozsáhlých studií konvenčních a ekologických farem ve Francii se ukazuje, že ve srovnání s konvenčními systémy získávají organické plodinové systémy o 12% méně celkových vstupů N (včetně symbiotické fixace) bez významného snížení výnosu N (v dusíkatých látkách - plodinách) Následně je přebytek N o 26% nižší v organických než v konvenčních systémech. Krmné luštěniny jsou klíčovou složkou zkoumaných organických systémů plodin, které tvoří přibližně 70% celkových N vstupů a 52% výnosu N (VÁCLAVÍK, 2009).

Rozdíl mezi výnosy plodin mezi ekologickým a konvenčním zemědělstvím

Klíčovou otázkou v diskusi o příspěvku ekologického zemědělství k budoucnosti světového zemědělství je to, zda ekologické zemědělství dokáže produkovat dostatečné množství potravin, které by uživilo obyvatelstvo světa. Výsledky ukazují, že výnosy jednotlivých plodin jsou v organickém (ekologickém) systému v průměru 80% konvenčních výnosů. Rozdíly v organickém zemědělství se výrazně lišily mezi skupinami plodin a regiony. Analýza poskytla určitou podporu v hypotéze, že se rozdíly mezi výnosy z organického a konvenčního výnosu zvyšují s rostoucími konvenčními výnosy, ale tento vztah byl jen poměrně slabý. Odůvodnění této hypotézy spočívá v tom, že pokud jsou konvenční výnosy vysoké a poměrně blízko potenciální nebo na horní úrovni, stres živin musí být podle definice potenciálních nebo omezených úrovní výnosu nízký a škůdci a nemoci dobře kontrolovány, což jsou podmínky obtížnější v ekologickém zemědělství. Na úrovni zemědělských, regionálních a globálních systémů, a v této souvislosti by měl věnovat zvláštní pozornost dostupnosti živin v organickém i konvenčním zemědělství (ALFÖLDI ET. AL., 2007, PONTI ET AL., 2012).

Rozmanitost rostlin a využití půdy v rámci ekologického a konvenčního zemědělství: přístup založený na celém zemědělství

1. Předpokládá se, že ekologické zemědělství povede ke zvýšení biologické rozmanitosti a větší udržitelnosti než konvenční zemědělské systémy s vyššími výnosy. 2. Zde zkoumáme hypotézu, že v porovnání s konvenčními farmami mají ekologické farmy větší plochy polo přírodní a ohraničené vegetace a ekologické farmy podporují vyšší úroveň bohatosti, bohatosti a rozmanitosti rostlin v odlehlých a polo přírodních oblastech. 5. Polo přírodní biotopy na ekologických farmách neměly vyšší hojnost, bohatost nebo různorodost rostlin než jejich konvenční protějšky. Jediný krajinný prvek, který vykazoval významný nárůst snadnost v hojnosti rostlin, bohatství nebo rozmanitost byla orná půda. Nicméně, s výjimkou orných polí, nebyly na ekologických farmách žádné stanoviště lepší kvality než jejich konvenční protějšky, pokud jde o hojnost a rozmanitost rostlin. Biodiverzita se tedy v ekologických farmách zvyšuje jen pomalu (GIBSON ET. AL., 2007).

Změna využívání půdy je důležitou složkou globálních změn životního prostředí a významnou hnací silou současného poklesu biologické rozmanitosti. Ačkoli existují rostoucí důkazy o tom, že druhy se mohou rychle vyvíjet v reakci na antropogenní změny životního prostředí, komplexní studie evolučních důsledků využívání půdy jsou stále poměrně vzácné, zejména takové, které berou ohled na několik druhů, studují mnoho populací nebo rozlišují mezi různými aspekty využívání půdy. Evoluční reakce travních porostů na změnu využívání půdy jsou běžným jevem a jsou rozšířeny u široké škály různých druhů. Tyto evoluční změny pravděpodobně ovlivní biotické interakce, stejně jako strukturu a fungování komunit a ekosystémů. Jednotlivé travní a bylinné druhy se tedy přizpůsobují změnám využívání nejprve fenotypem, později a pomalu pak dochází i ke změně genotypů (GIBSON ET AL., 2007).

3. 4. Využívání a obhospodařování travních porostů

3. 4. 1. Charakteristika travních porostů

Jako travní porosty označujeme vícedruhová společenstva tvořená třemi hlavními složkami, tedy trávami z čeledi lipnicovitých (*Poaceae*), bobovitými rostlinami (*Fabaceae*) a bylinou složkou tvořenou dvouděložnými druhy (HRABĚ, BUCHGRABER, 2004, NOVÁK, 2008). Což zajišťuje těmto ekosystémům velké

bohatství diverzity nejen rostlin, ale i živočichů a ostatních organismů (FIALA, GAISLER, 1999).

Mezi travní porosty řadíme louky, pastviny a trávnický, které se vzájemně odlišují způsobem využití (NOVÁK, 2008). Louky jsou dočasné nebo trvalé travní porosty, které jsou pravidelně sečené. Pastviny slouží k pastvě hospodářských zvířat (TRPÁKOVÁ, 2013). Trávník je travní porost primárně využívaný pro mimoprodukční funkce, jehož zelená hmota převážně není užitá pro zemědělské účely (HRABĚ, 2007).

MRKVIČKA A DVORSKÁ (2002) uvádějí, že ve vyšších podhorských oblastech není jiné ekonomické využití pro zemědělské půdy než jako louka a pastvina, které tvoří důležitý zdroj objemné píče pro hospodářská zvířata.

ŠARAPATKA, URBAN, A KOL. (2005) zařazují plemeno Hereford jako vhodné pro systém ekologického zemědělství, umožňuje extenzivní chov bez přikrmování jádrem, bez vyšších nároků na ošetřování a bez nároků na investičně nákladné stavby. Pro EZ jsou vhodná plemena Aberdeen Angus, Blonded'Acquitaine, Galloway, Hereford, Highland, Limousine, Charolais, Simmental a další. Ideální velikost stáda dle JURŠÍKA, TRÁVNÍČKA, DRGÁČE (2001) je 40 kusů. Ta dle tvrzení ŠARAPATKY A URBANA (2005) má být v ekologickém chovu jednoznačně upřednostňována. Inseminace je však možná a používaná, zejména z důvodu širších možností při výběru kvalitních plemenů. Zapouštění plemenic ve zmíněném termínu se usměrňuje období telení do měsíců leden až březen. To odpovídá tomu, co uvádějí JURŠÍK, TRÁVNÍČEK, DRGÁČ (2001), že stádo telat má být věkově i hmotnostně vyrovnané a k zajištění těchto kritérií je provádět sezónní připouštění plemenic. Telení by mělo probíhat v časných jarních měsících a období telení by nemělo překročit dva měsíce.

3. 4. 2. Agrobotanické složení trvalých travních porostů

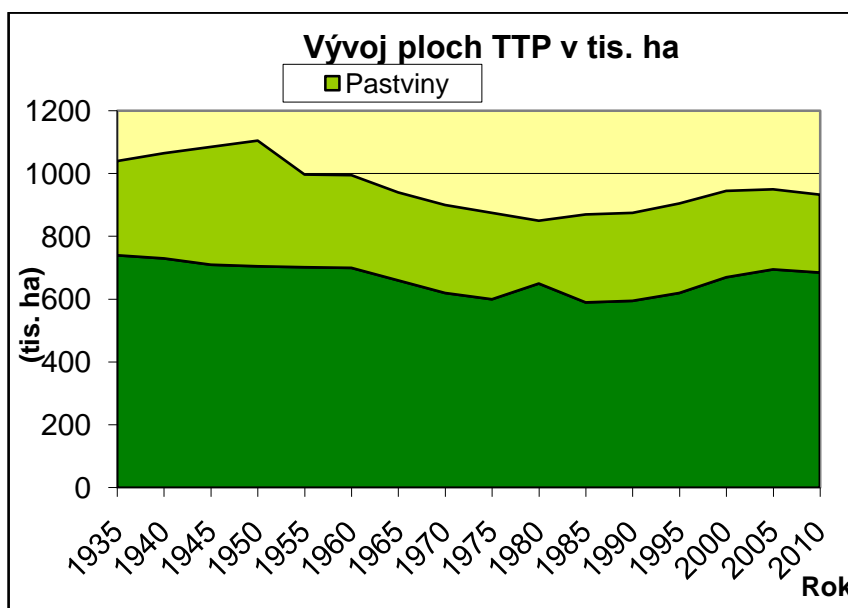
Druhovú skladbu trvalých travních porostů není náhodná, je určena dlouhodobým působením všech stanovištních podmínek (VELICH, 1996). Důležitý je především vliv stanovištních podmínek a vlivy člověka, tj. intenzita a způsob jejich obhospodařování (HRABĚ, BUCHGRABER, 2004). Čím se faktor více liší od optima, tím se zvyšuje jeho podíl ve vytváření podmínek nevhodných pro růst kvalitních lučních rostlin. Význam 14 jednotlivých faktorů však není rovnocenný, některé se mohou vzájemně kompenzovat (ČÍTEK, ŠANDERA, 1993).

Trávy

Trávy patří výhradně do čeledi lipnicovitých (*Poaceae*), ve světě se vyskytuje přibližně 14 000 druhů (SKLÁDANKA ET AL., 2011). Z hlediska způsobu odnožování se trávy dělí na hustě trsnaté, volně (řídce) trsnaté, s nadzemními výběžky a s podzemními výběžky (HODEK, HEJDUK, 2004, HRABĚ, BUCHGRABER, 2004).

Trávy disponují systémem jemných a rozvětvených kořenů, který v povrchové vrstvě (do 0,15 - 0,20 m) vytváří hustou a rozvětvenou síťovinu. Do nižších hloubek dorůstá pouze omezená část kořenů (SKLÁDANKA, 2009). Typickým stonkem lipnicovitých je stéblo tvořené plnými kolénky (nody) a dutými internodiemi (HROUDA, 2010).

Trávy jsou významné v travním porostu z produkčního hlediska, podíl trav je určen především dusíkatým hnojením a dostatkem srážek ve vegetačním období (HRABĚ, BUCHGRABER, 2004).



Graf č. 1.: Nám ukazuje vývoj travních porostů za posledních 75let až do roku 2010. (HRABĚ, BUCHGRABER, 2004).

Trvalé travní porosty v ekologickém zemědělství

TTP v EZ jsou druhově mírně bohatší než v KZ. Jejich využití je přesto příliš intenzivní, ani dlouhodobé ekologické obhospodařování TTP při současné obvyklé intenzitě nevede k jejich plné druhové regeneraci. Kvalita biotopu výrazně závisí na intenzitě hnojení a využití před konverzí. Vyšší biodiverzita rostlin na ekologicky obhospodařovaných plochách prospívá nízká intenzita hnojení a přiměřené zatížení hospodářskými zvířaty

Četnost sečí v podnicích s chovem skotu s TPM se takřka neliší od konvenčních podniků. Nižší biodiverzita oproti extenzivním loukám a pastvinám (HÁKOVÁ, 2004, NOVÁK, 2008, SKLÁDANKA ET AL., 2011).

3. 4. 3. Jeteloviny

Jeteloviny, resp. na orné půdě i luskoviny jsou zejména v ekologickém zemědělství nenahraditelným zdrojem dusíku a kořenové hmoty. Spolu s dalšími příznivými vlastnostmi, jako je víceletost, zastínění půdy, ochrana půdy před výparem a erozí, zpřístupňování dalších živin aj. jsou i nepostradatelným zdrojem objemné bílkovinné píče. Řada autorů zdůrazňuje také jejich odplevelující schopnost vyplývající z hustoty porostů a z vícesečnosti víceletých jetelovin, kdy plevele nestačí dozrát a vysemenit se. V praxi však často vidíme zaplevelené porosty jetelovin, což souvisí s nedostatečnou hustotou porostů danou vysokými cenami osiv, špatně zvolenou odrůdou, sníženými výsevkami, špatnou přípravou půdy a hloubkou setí a v neposlední řadě i nedostatkem srážek v jarním období.

Jeteloviny náleží do čeledi bobovité Fabaceae LINDL, která je v České republice zastoupena 44 rody. Na jejich kořenech jsou přítomny hlízky s nitrogenními bakteriemi rodu *Rhizobium*, poutajícími vzdušný dusík (PELIKÁN ET AL., 2012) mající zásadní moprodukční význam. V porostu jsou schopné poutat 150 – 300 kg/ha dusíku, tedy 3kg/ha dusíku na 1 % jetelovin v porostu (SKLÁDANKA ET AL., 2012). V ekologickém zemědělství je význam symbiotické fixace dusíku nepostradatelný. V travních porostech činí symbiotická fixace dusíku jetelovinami cca 3 kg/ha N na 1 % jetelovin.

Jeteloviny dokáží fixovat dusík z půdy (BOUMA, 2014, NOVÁK, 2008). Využívají pro tento účel hlízkové bakterie (*Rhizobium* sp.), jež jsou druhově specifické (JAMRIŠKA ET AL., 1998). Proto nepotřebují k dosažení vysokého výnosu sušiny a optimální kvality píče aplikaci dusíkatých hnojiv (SCHMEER ET AL., 2014). Hnojení fosforečnými, hořečnatými a vápenatými hnojivy však rozšiřuje jejich zastoupení v porostu (SANTAMARIA ET AL., 2014).

Další pozitivní vlastností jetelovin je jejich schopnost využívat živiny i z méně přístupných forem. Jejich kořenový systém prorůstá totiž do značných hloubek a má vyšší osvojovací schopnost živin (ŠKARPA, 2014).

Jeteloviny pozitivně ovlivňují kvalitu píče, jsou významným zdrojem dusíkatých látek a vitamínů (SKLÁDANKA ET AL., 2011). Píče jetelovin také

obsahuje významné množství kostitvorných minerálií (JAMRIŠKA ET AL., 1998). Některé druhy jetelovin mohou příznivě ovlivňovat zdravotní stav zvířat bez použití léčiv, z důvodu přítomnosti bioaktivních sekundárních metabolitů (LUSCHER ET AL., 2014).

Vysoký podíl jetelovin v porostu ale snižuje jeho zapojení a drn není příliš hustý. Pokud v porostu dominují, potlačují nízké druhy trav, které jsou pro pastviny zásadní (MRKVIČKA ET AL., 2005).

Jak uvádí SKLÁDANKA ET AL. (2017), slouží jeteloviny ve výživě zvířat jako bohatý zdroj dusíkatých látek a vitamínů a podle (ŠTÝBNAROVÁ ET AL. 2010) mají i vyšší obsah minerálních látek (Ca, Mg, K, Cu, Zn, Co) v porovnání s trávami (MRKVIČKA ET AL. 2005) ovšem upozorňuje na možné zažívací poruchy, které může zkrmování jetelovin provázet. Při vlhkém počasí a nedostatku vlákniny v krmné dávce mohou způsobovat průjmy a při zkrmování v mladém stavu hrozí nadmutí. V tomto směru je nejnebezpečnější jetel zvrhlý, jetel luční a nejméně jetel plazivý (HRABĚ ET AL., 2004).

Travní porosty mohou být napadeny plísněmi po celé vegetační období, ale jejich výskyt se zvyšuje na podzim. Plísně produkují toxiny při stresových podmínkách (SKLÁDANKA ET AL., 2011), např. při extrémních výkyvech počasí. Napadení porostů se zvyšuje i při nedostatečném ošetřování (MOHELSKÝ, 2012), s čímž souvisí vyšší míra napadení plísněmi u extenzivně využívaných porostů (SKLÁDANKA ET AL., 2011). Areál pastviny je využíván po celou sezónu, ale zvířata mají k dispozici pouze tolik pastvy, kolik jsou schopná za den přijmout. V jarním období je výška porostu udržována na výšce 6 – 7 cm a díky intenzivnímu růstu je možné část produkce použít ke konzervaci. V letním období je doporučená výška porostu 7 – 8 cm. Vznikající nedopasky jsou posekány na výšku 10 cm, čímž se zabrání metání a zvýší intenzita odnožování trav. Posečená hmota zůstává na místě jako mulč. Tento systém se uplatňuje v alpských zemích, kde díky vysoké kvalitě píce v průběhu celého vegetačního období je s úspěchem používán pro pastvu dojníc (SKLÁDANKA, 2009).

Ostatní byliny

Tuto skupinu představuje mnoho dvouděložných rostlin různých čeledí, většinou s velmi vyhraněnými nároky na stanoviště a způsob jeho hospodaření (NIKODÉMOVÁ, BRANDA, 2010). Přítomnost některých druhů bylin v píci příznivě ovlivňuje její chutnost, podíl zastoupení v píci by však neměl přesáhnout 10

% (NAWRATH ET AL., 2013). Některé z druhů bylin pozitivně reagují na nadměrnou aplikaci dusíkatých a draselných hnojiv, jsou označovány jako nitrofilní či ruderalní (HRABĚ, BUCHGRABER, 2004).

Byliny lze dále rozdělovat na hodnotné, méně hodnotné, bezcenné a jedovaté (NAWRATH ET AL., 2013). Jedovaté byliny jsou v travním porostu nežádoucí, měly by být z porostu odstraněny. Po jejich požití mohou zvířata strádat metabolickými poruchami a onemocněním, což může vést i k úhynu (HRABĚ, BUCHGRABER, 2004).

Obnova a přísevy pastevních porostů

Cílem obnovy pastvin je introdukce kulturních druhů trav a jetelovin, které nejčastěji vlivem silné degradace z porostu ustoupily. Je vhodné ji používat také po rekultivacích a dlouhodobém využívání pastviny se současným vznikem terénních nerovností. Degradace porostu může být způsobena dlouhodobým nevyužíváním porostu nebo nerespektováním zásad pratotechniky, případně po využití dostupných konzervativních pratotechnických zásahů ke zkulturnění porostu. Obnova je nutná, pokud podíl kulturních druhů trav a jetelovin klesne pod 50 % (KOHOUTEK ET AL., 2007). Obnova může být provedena buď klasickou metodou, kdy je travní porost rozorán a stanoviště je dočasně, po dobu 2 – 3 let využíváno jako pole nebo rychle obnovou, kdy je stanoviště oseto následně po rozorání. Nejlepší výsledky bývají dle POZDÍŠKA ET AL. (2004) dosahovány při zakládání porostu čistosevem, tedy bez krycí plodiny na jaře nebo po 1. seči. Pro výsev s krycí plodinou se osvědčil oves, který by měl být sklizen na počátku metání. Výsev do krycí plodiny se provádí při založení nových travních porostů, u přísevů se seje jen přísévaná směs.

Další možností jak upravit botanické složení je provedení přísevu do částečně narušeného drnu bez likvidace původního porostu. Nejčastěji jsou do porostu přísévány jeteloviny a vytrvalé kulturní druhy trav. Vhodnou dobou pro provedení přísevu je jaro a období po 1. seči, ale je možné je provádět po celé vegetační období až do poloviny září. Po provedeném přísevu se zvýší výnos a kvalita píce a vlivem zvýšení podílu jetelovin klesne potřeba hnojení dusíkem. Přísévané druhy by měly být dostatečně odolné, aby byly schopné vzdorovat konkurenci původního drnu. I přesto je úspěšnost přísevů podstatně nižší než setí do rozorané půdy (ŠARAPATKA ET AL., 2005).

Další možností je po jarním vláčení provést přesev, kdy se půda nezpracovává a osivo je rozséváno přímo na drn. Nejčastěji se využívá jílek vytrvalý, který rychle

vzchází a zaplňuje prázdná místa v porostu (SKLÁDANKA, 2009, MOHELSKÝ M., 2012)

3. 4. 4. Využívání travních porostů

Seč (sečení, kosení) je tradiční metoda užívaná prvotně k získání krmiva pro hospodářská zvířata, druhotně pro udržování druhové skladby a struktury porostů v optimálním stavu, a to jak z hlediska ekonomického (soustavné hospodářské využívání), ekologického (zachování biologické rozmanitosti) i estetického (zlepšení vnímaného okolí člověka), (HÁKOVÁ, 2004).

Období a počet sečí jsou voleny zejména s ohledem na optimální technologickou zralost píce (tj. kompromis mezi kvalitou a výnosem píce) a jsou přizpůsobeny typu porostu, nadmožské výšce, zeměpisné orientaci, tvaru a svažitosti pozemku, klimatickým a půdním podmínkám i typu užívaných nástrojů. V našich zeměpisných podmínkách byla většina luk sečena zpravidla 2 × ročně, řídkěji 1 × nebo 3 × ročně. U více úživných porostů a při využití modernějších technologií skladování píce může probíhat seč i vícekrát do roka (HÁKOVÁ, 2004).

V pícninářsky využívaných porostech odpovídají seče následujícímu harmonogramu:

- První jarní seč začíná přibližně v půli května a trvá přibližně do první poloviny června (u travních porostů je to od počátku metání do počátku kvetení převládajících trav).
- Druhá seč (otavy) probíhá asi za 40 (u trojsečných luk) až 60 (u dvojsečných luk) dní po první seči, tj. mezi 21. červnem až 10. srpnem
- Třetí seč (pozdně letní) následuje přibližně 40 až 45 dní po seči druhé, tj. asi od 1. září.
- Čtvrtá seč (podzimní) je méně častá, obvykle je to období po 20. září.

Nejvyšší počet sečí (2 až 3krát ročně) je na stanovištích dobře zásobených vodou a živinami v klimaticky příznivých oblastech (nížinách). Týká se to např. zaplavovaných psárkových luk nebo luk s jarvou trojžilnou (*Cnidiumdubium*) a vlhčích typů ovsíkových luk. Jedenkrát až dvakrát ročně jsou sečeny např. ovsíkové louky sušších stanovišť, horské trojštětové louky a pcháčové louky; zatímco suché trávníky, horské smilkové louky, bezkolencové porosty nebo některá slatiniště a

porosty vlhkomilných rostlin na narušovaných půdách stačí pokosit jedenkrát za rok nebo až za dva roky (HÁKOVÁ, 2004).

I když většina sečí probíhá na jaře nebo v létě, řidčeji lze kosit i na podzim nebo dokonce v zimě. Podzimní sečení bylo používáno zejména u tzv. stelivových luk, kdy píce nebyla tak kvalitní na zkrmení a již zaschlá, a tak se používala na podestýlku (např. bezkolenec *Moliniasp.*, některé vysoké ostřice). Zimní sečení je doporučováno u rákosin na okrajích rybníků nebo u silně zamokřených ostřicových porostů, které jsou přístupné pouze v období, kdy je zmrzlá voda a půda. Kromě toho při zimním sečení není ohrožována většina živočichů.

Pokud chceme eliminovat nějaký druh z louky sečením (invazní, ruderalní), pak platí, že seč má být načasovaná před nebo ve fenofázi květu tohoto druhu. Toto obecné pravidlo se používá především pro eliminaci druhů, které neexpandují vegetativním rozrůstáním (např. bolševník velkolepý – *Heracleum mantegazzianum*, nebo druhy rodů lebeda – *Atriplex*, bodlák – *Carduus*, pcháč – *Cirsium*, merlík – *Chenopodium* ap.). Druhy, které se naopak šíří vegetativně je nutno sít vícekrát za vegetační sezónu (např. kopřiva dvoudomá – *Urtica dioica*, lesknice rákosovitá – *Phalaris arundinacea*, nebo druhy rodů celík – *Solidago*, křídlatka – *Reynoutria* ap.) (HÁKOVÁ, 2004, NOVÁK, 2008, SKLÁDANKA ET AL., 2011).

Sečení je základním způsobem využití lučních porostů (NOVÁK, 2008, HRABĚ A BUCHGRABER, 2004). Travní porosty jsou vícesechné, optimální počet sečí se s ohledem na vláhový a výživný režim stanoviště v podmínkách České republiky pohybuje mezi 1 - 4 sečemi (SKLÁDANKA ET AL., 2011). S vzrůstajícím počtem sečí se rozšiřuje zastoupení nízkých trav, leguminóz a ostatních nízkých druhů, dále se zvyšuje hustota drnu (VELICH, 1996).

K sečení travních porostů by mělo dojít před vysemeněním málo hodnotných bylin, které snižují nutriční hodnotu píce (SKLÁDANKA ET AL., 2011). S ohledem na kvalitu píce je optimální termín sklizně na počátku metání až ve fázi metání dominantního travního druhu (SKLÁDANKA ET AL., 2011). S vyšším stářím porostu klesá obsah výživných látek a jejich stravitelnost. Tento proces probíhá rychleji v stéblech rostlin, než v jejich listech (HRABĚ & BUCHGRABER, 2004).

Výška pokosu se pohybuje od 40 do 70 mm. Vyšší výška snižuje produkci a zvyšuje množství stařiny, naopak při nižší výšce se znečišťuje píce a poškozují odnožovací uzliny trav (SKLÁDANKA ET AL., 2011). Kosení je ve srovnání s pastvou šetrnější formou sklizně ve vztahu k obrůstání (HRABĚ, 2004). Při obrůstání

po posečení porostu dochází k výraznému omezení fotosyntézy, pak je důležitým zdrojem uhlík uložený v kořenech rostlin (SCHMITT ET AL., 2013).

3. 4. 5. Výška seče

Výška sečení ovlivňuje obrůstání rostlin a následně výnosy následující seče, příliš nízká nebo příliš vysoká seč škodí. U travních porostů je optimální výška sečení z hlediska produkčního 4 cm nad zemí, avšak tak nízký řez není pro mnohé druhy rostlin vhodný. Při špatném nastavení sečících (žacích) lišt (příliš nízko) dochází k narušení přízemních růžic některých druhů (pampelišky – *Taraxacum* sp., řebříčky – *Achillea* sp.) a k jejich následnému vegetativnímu zmnožení. To může mít za následek vytvoření až monodruhových porostů v takto obhospodařovaných částech luk. Na tento efekt je nutné si dávat pozor především na loukách, které se vyznačují terénními nerovnostmi, kde je těžké udržet rovnoměrnou výšku seče. Na druhou stranu může nízká seč napomoci růstu semenáčků a uchycení konkurenčně slabších druhů (SKLÁDANKA A KOL. 2014).

Pro zachování druhově pestrých porostů je doporučována minimální výška posečeného porostu 6 – 8 cm. Seč vyšší než 12 cm není vhodná, nové rostliny v takto vysokém strništi obtížně prorůstají a spodní vrstvy mohou podehňovat (HÁKOVÁ ET AL. 2004)

3. 4. 6. Odstraňování pokosené hmoty

Pokosená hmota je buď odvezena bezprostředně po seči (zelené krmení), nebo ponechána na místě několik hodin až dnů k zavadnutí a poté odvezena (senáž). Nejstarším a nejčastějším způsobem zpracování je však sušení píce přímo na místě, obracení pokosené hmoty a její odvoz po usušení (seno). Tento model je nejvhodnější z hlediska dotování porostu diasporami (rozmnožovací částice) uvolňovanými ze suché biomasy.

Výjimečně, pokud se nepodaří pokosenou trávu včas odvézt a není jiné využití (např. zkompostování), lze ji nakupit na okraj méně hodnotných porostů a ponechat na příkrmování zvěře. Větší množství takto deponované biomasy nelze dlouhodobě ponechat na jednom místě. Nakupenou biomasu je nejlepší spálit v zimě na zámrazu při dodržení všech požárních předpisů. Neexistuje-li jiné řešení, lze suchou trávu pálit na k tomu předem vyhrazených místech i v létě. Před pálením je však nezbytné zaplašit hnízdící a přebývající živočichy a provést oddrnování – opatrně odstranit travnatý koberec, aby mohl být po skončení pálení vrácen zpět. Po

spálení je nutné celé ohniště asanovat (HÁKOVÁ ET AL., 2004). V ekologickém i v konvenčním zemědělství je vhodnější než spalování kompostování travní biomasy, které je sice nákladnější (sečení, svoz, míchání a obracení kompostu), avšak po rozmetání kompostu plošně doplňuje do půdy živiny a organickou hmotu (HÁKOVÁ ET AL., 2004).

Nástroje sečení

Původně byly používány k sečení pouze ruční mechanické nástroje (kosa, srp), později nástroje tažené zvířaty (potažní, např. koňská sekačka). V současnosti převažuje seč pomocí motorových žací strojů, a to od lehkých (ručních – např. motorová kosa, elektrické a benzinové zahradní sekačky) až po středně těžké a těžké.

Podle zdroje energie k práci a pohybu je dělíme na samohodné, tažené a nesené. Podle techniky sečení jsou žací stroje děleny na stroje s žacími lištami (prstovými nebo bezprstovými) a na stroje rotační (s vertikální nebo horizontální osou rotace). Žací stroje rotační pracují s mnohem vyšší pracovní rychlostí než stroje lištové a mohou lépe vysekat polehlý a zanedbaný porost, jsou však energeticky náročnější.

V porostech, které jsou předmětem zájmu ochrany přírody a zejména tam, kde se vyskytují ohrožené biotopy nebo kriticky a silně ohrožené druhy, je třeba pečlivě volit techniku sečení. V málo nosném terénu (vlhké louky, prameniště) mají jednoznačně přednost ruční a lehčí motorové stroje. Využíváme je i v místech, kde je porost výrazně mozaikovitě strukturován nebo ve společenstvech s reliéfem tvořeným střídajícími se vyvýšeninami (tzv. bulvy, tj. trsy trav, ostřic a dalších druhů) a vlhčími sníženinami (tzv. šlenky). I pro menší, obtížně přístupné lokality s přítomností dřevin se lépe uplatní ruční stroje. Středně těžkými až těžkými stroji lze kosit na rozsáhlých, lépe přístupných, homogenních a sušších plochách, kde nehrozí výraznější poškození přirozeného charakteru porostu (HÁKOVÁ ET AL., 2004).

Mezi rotační stroje s vertikální osou rotace se řadí dnes velmi používané mulčovače. Ty nejenže biomasu oddělí, ale zároveň ji naruší pro rychlejší rozklad. Biomasa sečená těmito mechanismy není vhodná pro další zpracování a nechává se na místě. Je tedy vhodné je použít tam, kde není nutno odstranit biomasu. Mulčovače se vyrábějí i v provedeních dovolující odstraňování náletu a neudržovaných ploch. Jejich způsob práce je vhodný pro přípravu zanedbaných porostů na další seče klasickými prostředky a občasné sečení odolné vegetace a náletů (FLOHROVÁ, 1996).

Omezení škod na rostlinách a živočiších

Na lokalitách s výskytem vzácných a ohrožených druhů rostlin (ale i živočichů) je výhodné použít tzv. fázový posun sečí. Znamená to, že není celá plocha posečena najednou, ale během sezóny postupně. Optimální je ponechat neposečenou 1/5 až 1/3 plochy. Některá místa mohou dokonce zůstat neposečena a sečou se až v příštím roce nebo po vegetační sezóně. Umožňuje to průběžné vysemeňování druhů s rozdílnou dobou dozrávání semen i ponechání prostoru živočichům dokončit svůj vývojový cyklus. Živočichové se mohou přestěhovat na místo, kde je pro ně dosud dostatek potravy a nehrozí jim nebezpečí zranění nebo zabití. Pravidelná dvojí seč může mít negativní účinky zejména na hmyz. Zvláště větší plochy je nutné sít od středu k okrajům a to především z důvodu vytlačování živočichů (obojživelníci, plazi, ptáci, savci) mimo kosenou plochu. V opačném případě hrozí jejich kumulace v centru sečené plochy a následně pak jejich zranění či usmrcení. Ideální metodou je časté navštěvování (denně) porostu minimálně 10 dní před sečí a to nejlépe se psem. Živočichové pak přestanou tuto plochu vnímat jako klidnou a bezpečnou. Nevyberou si ji tedy k pobytu a rozmnožování.

Škodlivý vliv na živočichy má též mulčování. V případě tohoto zásahu je třeba zvážit priority a mulčovat pouze v odůvodněných případech.

Fázový posun sečí lze použít i při cílené eliminaci nežádoucích druhů rostlin v porostu. V tomto případě jde o sečení vybraných částí louky (např. zarůstající okraje porostů) s invazními nebo ruderálními druhy. Sečení je buďto častější, nebo prováděné v jinou dobu, než ve zbytku porostu (FLOHROVÁ, 1996).

3. 4. 7. Ekologický přístup

Seč porostů v území s výskytem přírodních stanovišť vzácných a ohrožených druhů rostlin a živočichů, které jsou předmětem zvýšeného zájmu ochrany přírody, je třeba přizpůsobit tak, aby tato stanoviště byla udržována v optimálním stavu, či se tomuto stavu co nejvíce blížila. Převážná většina ekologicky hodnotných luk vznikla a byla dlouhodobě udržována osvědčeným tradičním způsobem a je již dnes známo, která péče jim prospívá a co je naopak poškozuje a může způsobit jejich zánik. V ochránářsky hodnotných porostech je obecně doporučována seč, která by se co nejvíce přiblížila tradičně užívaným způsobům, neboť podporuje různorodost společenstev a pomáhá udržovat druhové bohatství. Nelze si však pod tím představovat úplné zavrnutí moderních strojů a technologií a návrat ke kose a srpu, ale znamená to najít rovnováhu mezi ekologickým a ekonomickým užitkem.

Nejšetrnější a nejpříznivější kosení je kosou, pak lištovými sekačkami, pak diskovými a bubnovými a rotačními sekačkami a méně vhodné je sečení strunovými stroji. Výživa travních porostů je vhodná kompostem, pak vyzrálým hnojem, v konvenčním zemědělství pak vyrovnaně NPK. Méně vhodná je aplikace samotného N (FLOHROVÁ, 1996).

Při výběru techniky, nástroje a metody sečení je nutno stanovit prioritu zamýšleného zásahu, která musí respektovat nejen aktuální stanovištní podmínky, ale především musí výběr zohlednit předmět ochrany dané lokality. V mnoha případech narážíme na souběh zájmů (hnízdíště ptáků – populace daného rostlinného druhu). Zde je potřebné po zvážení významu a vlivů stanovit priority. Proto je lepší než zavádět vlastní „experiment“, konzultovat zavádění nového postupu s odborníky.

3. 4. 8. Narušení půdního povrchu travinných a suchomilných porostů

Přítomnost mnoha druhů a celých biotopů závisí na opakovaném narušování prostředí. Hlavní rozdíly mezi tzv. „tradičním“ a intenzívním způsobem získávání jsou patrné z následujícího přehledu:

Tradiční seč a způsob péče o travní porosty:

- výška posečeného porostu cca 4 až 8 cm, kopírování povrchu půdy
- fázový posun sečí výhodný pro vysemenění rostlin a pro živočichy
- nezasahování do současné druhové skladby
- případné mírné přihnojování luk tuhými statkovými hnojivy
- dosoušení sena na louce umožňuje vypadání semen na místě a tím následnou obnovu porostu ve stejné nebo obdobné skladbě

Intenzívní seč a způsob péče o travní porosty:

- těžké mechanismy narušující půdní povrch a způsobující změny struktury půdy
- výška posečeného porostu i menší než 3 cm, narušování struktury mikroreliefu i jednotlivých trsů rostlin
- posečení velkých ploch pozemků najednou bez možnosti ponechání úniku zvířatům a možnosti dozrání části semen i vyšší počet sečí do roka, důsledkem jsou změny charakteru a ochuzování porostů
- přísevy trav a jetelovin, renovace, chemické ošetřování porostů

- intenzivní hnojení tuhými i tekutými statkovými i průmyslovými hnojivy, šíření invazních druhů na úkor druhů citlivějších na změny
- dosoušení sena v sušičkách a jiných skladovacích prostorech znamená ztrátu semen
- používání lehkých ručních a mechanických nástrojů (HÁKOVÁ ET AL., 2004).

Příslušné druhy jsou zpravidla konkurenčně méně zdatné, zato dokážou čerstvě narušený půdní povrch rychle osídlit. Tím dočasně předstihnou druhy konkurenčně silnější, ale s pomalejším růstem, a nakrátko opanují volný prostor. Podobné je to u mnoha bylinných druhů, které tímto způsobem soutěží především s dominantou trávníků – s vytrvalými drnovými travinami. Na plošky volné půdy je rovněž vázáno mnoho druhů vzácného hmyzu, typicky např. žahadloví blanokřídli (vosy, sršně), (HÁKOVÁ ET AL., 2004).

Narušování povrchu tedy vlastně znamená opakované zmlazování porostu, případně dokonce jeho udržení v počátečním stadiu zarůstání volné plochy. Zprostředkuje jej pastva (zejména maloplošný účinek kopyt a výběrového vypásání některých druhů) a různé typy eroze a mechanických zásahů (které často fungují velkoplošně a intenzivně). Omylem by tedy bylo pokládat tento typ zásahů za drastický a hrubě nepřirozený.

Smykování je jedním z nejdůležitějších mechanických zákroků, který zejména při pastevním obhospodařování porostů patří mezi základní pratotechnické úkony. Provádí se zejména v prvních jarních měsících a účelem je rozhrnutí krtinců a dalších nerovností, v následujících měsících má tento zákrok za úkol i rozhrnout exkrementy pastevních zvířat (prevence vzniku tzv. mastných míst). K rozhrnování se nejlépe osvědčil Hroudův smyk, případně kombinovaný s obručovými smyky nebo lučně pastevní smyk. Zcela nevhodné jsou někdy používané polní brány, které způsobují vytrhávání a poškozování rostlin. Na vlhkých loukách u vodních ploch v místech s předpokládaným rozmnožováním obojživelníků je nutné smykovat nejpozději před jarním oteplením, které zahájí tah žab a čolků do vody, tedy přibližně do konce února. Je také třeba brát ohled i na zemi hnízdící ptáky a smykovat nejpozději do konce března (HÁKOVÁ ET AL., 2004).

Při obnově degradovaných porostů jsou využívány luční brány. Zásah se projeví zvýšením počtu bylinných druhů na úkor nežádoucích trsnatých trav, například metlice trsnaté (*Deschampsia cespitosa*) a smilky tuhé (*Nardus stricta*).

Aby nedošlo k poškození travních porostů s cennými druhy rostlin, je nejvhodnější vláčet co nejdříve na jaře (HÁKOVÁ ET AL., 2004).

3. 4. 9. Ekonomické aspekty hospodaření v marginálních oblastech

Ve vyšších podhorských oblastech není jiné ekonomické využití pro zemědělskou půdu než formou luk a pastvin, které tvoří důležitý zdroj objemné píče pro hospodářská zvířata. Travní porosty představují ve středoevropských podmínkách významný prvek v krajině i v celé soustavě hospodaření na půdě. Vznik a vývoj travních porostů je zde podmíněn jejich pravidelným obhospodařováním a exploatací, bez něhož by naprostá většina travních porostů, tzn. luk a pastvin, se postupnou sukcesí přeměnila v lesní společenstva (MRKVIČKA ET AL., 2002). MOUDRÝ A ROZSYPAL (2007) konstatují, že udržování existence podniků v oblastech nad 650 m. n. m. pouze formou dotací na údržbu krajiny je drahé a riskantní, doporučují, aby existence podniků v těchto oblastech byla založená na větším počtu aktivit (příjmů) vzájemně kombinovatelných, jejichž ekonomická efektivnost je zvýšena synergickým efektem kombinace mimoprodukčních funkcí (dražší bioprodukce, péče o krajinu – agroturistika ...), ovšem funkcí, kdy příjmy za jejich plnění nejsou vázány na státní podporu.

Výrobním programem mnohých ekologických podniků podniku je živočišná výroba, a to chov krav bez tržní produkce mléka s produkčním zaměřením užitkového chovu zástavového skotu. JURŠÍK (2001) uvádí, že tento systém chovu klade nejmenší požadavky na chovatelské zázemí a nejlépe se hodí do oblastí s trvale zatravněnou půdou. Dle autorů (ŠARAPATKA, URBAN, A KOL. 2006) v ekologických chovech na trvalých travních porostech dominují krávy bez tržní produkce mléka zaměřené především na produkci masného zástavového skotu. Pastva probíhá od časného jara do pozdního podzimu. JURŠÍK ET AL., (2001) uvádějí, že do systému ekologického zemědělství nesmí být zařazeny bezpastevní systémy chovu. ŠARAPATKA, URBAN (2005) konstatují, že v ekologickém zemědělství v našich klimatických podmínkách má pastva probíhat minimálně 150 dní v roce.

Rostlinná produkce farmy představuje produkci objemných krmiv (seno, senáž) a plnění funkcí mimoprodukčního zemědělství (MRKVIČKA, VESELÁ 2002).

Pastva

Pastva je nejpřirozenější způsob výživy přežvýkavců, která příznivě působí na zdravotní stav zvířat (HRABĚ, 2004, ČÍTEK, ŠANDERA, 1993). Pasoucí se zvířata sešlapují, a tím i utužují půdu, spásají a poškozují travní drn. V porostu se

tedy prosazují nízké druhy odolné vůči sešlapu a časté defoliaci (NAWRATH ET AL. 2013). Spásání pastevního porostu býložravci také zvyšuje dostupnost světla v porostu, což může kompenzovat ztráty druhové rozmanitosti způsobené nepřiměřeným hnojením (BORER ET AL., 2014). Pastva také podporuje mikrobiální společenstva v půdě (XIE ET AL., 2014) a vytváří vyrovnanější půdní podmínky a stabilizuje půdní organickou hmotu (FUČÍK, 2015).

Pastviny s širokou biologickou rozmanitostí představují pevný základ pro živočišnou výrobu, jelikož dokáží pohotově reagovat na změnu vnějších faktorů (GRDOVIC ET AL., 2013). Produkci tvoří po celou dobu vegetačního období a poskytují polobílkovinné krmivo s vyrovnaným poměrem sacharidů a dusíkatých látek (NOVÁK, 2008).

Po pastevním cyklu je vhodné posekat nedopasky, které tvoří nekvalitní plevelné druhy, jež by se mohly v porostu šířit (ČÍTEK, ŠANDERA, 1993). Dalším důležitým opatřením je smykování, které urovnává povrch pastviny a rovnoměrně dislokují exkrementy po ploše pastviny (NOVÁK, 2008).

3. 4. 10. Aplikace minerálních hnojiv

Vyrovnané hnojení minerálními hnojivy podporuje zastoupení kulturních druhů trav a jetelovin, často zvyšuje produktivitu travního porostu (LI ET AL., 2014). Minerální hnojiva jsou z chemického hlediska jednoduché chemické sloučeniny (většinou soli) nebo jejich směsi, vysokomolekulární sloučeniny se využívají jen výjimečně (RICHTER, HLUŠEK, 1996). Zatímco v konvenčním zemědělství jsou povolena veškerá minerální i organická hnojiva, v ekologickém zemědělství jsou povolena jen organická hnojiva a některá speciální hnojiva rostlinného nebo živočišného původu (komposty, kostní a rohové moučky aj.).

Účelem hnojení je do půdy dodat živiny odčerpané sklizní (MRKVIČKA, VESELÁ, 2001). Odběr živin TTP se liší v závislosti na úrovni hnojení botanickém složení porostu, množství sklizené píče, způsobu hnojení a stanovišti (RYANT, SKLÁDANKA, 2011).

Aplikace dusíkatých hnojiv

Dusík ze všech živin nejvíce ovlivňuje tvorbu biomasy u travních porostů (ČÍTEK, ŠANTERA, 1993). Podporuje podíl vzrůstných druhů trav, ostatní složky travního porostu, jeteloviny a byliny, redukuje (MRKVIČKA, VESELÁ, 2001). Dále napomáhá odnožování, podporuje plouživý růst, a tak zvyšuje hustotu porostu

(RYANT, SKLÁDANKA, 2011). Při nedostatečné výživě dusíkem rostliny nemohou plně projevit svůj růstový potenciál, listy od spodních pater žloutnou a rychleji opadávají (RICHTER, HLUŠEK, 1996).

Nadbytek hnojení dusíkem zapříčiňuje náchylnost k chorobám a poléhání (VANĚK ET AL., 2002). Rostlinami nevyužitý minerální dusík také podporuje půdní mikroorganismy, které zvyšují mineralizaci organické hmoty v půdě (KINTL ET AL., 2014). Množství amoniaku uvolněného amonifikací klesá s časem a hloubkou (JALALI ET AL., 2014).

Pro rostliny je dusík dostupný ve formě nitrátového aniontu (NO_3^-) nebo ve formě amonného kationtu (NH_4^+), nitrátová forma většinou převažuje (VANĚK ET AL., 2002). Nitráty jsou v půdě velmi mobilní, proto dochází k ztrátám dusíku ze systému (KINTL ET AL., 2014).

Při aplikaci dusíku nad $80 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ je nutné dávky rozdělit (POULÍK, 1996). Největší část dusíkatých hnojiv 50 – 60 % se aplikuje na počátku vegetace (VANĚK ET AL., 2002). Vzhledem k druhovým a hmotnostním diferencím je nejvhodnější dávku stanovit podle produkční schopnosti porostu (RYANT, SKLÁDANKA, 2004).

Aplikace fosforečných hnojiv

V půdním roztoku dosahuje fosfor pouze velmi nízké koncentrace, proto je důležité ho doplňovat z pevné fáze půdy (VANĚK ET AL., 2002). Pomalu proniká do hlubších vrstev půdy, efekt z jeho aplikace se plně projeví až po několika letech hnojení (MRKVIČKA, VESELÁ, 2001). Rostlinami je fosfor přijímán ve formě aniontů kyseliny fosforečné (VANĚK ET AL., 2002).

Fosforečné hnojení podporuje příjem ostatních živin travním porostem (POULÍK, 1996). Dostatečné by mělo být zvláště při intenzivním hnojení dusíkem (MRKVIČKA, VESELÁ, 2001). Fosfor je významná živina příznivě působící především na kvalitu píce (ŠANTRŮČEK ET AL., 2014). Pozitivně ovlivňuje především růst jetelovin v travním porostu (RYAN, SKLÁDANKA, 2004). V píci by měla být koncentrace fosforu $2 - 5 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$ sušiny (NOVÁK, 2008).

Doba aplikace fosforečných hnojiv neovlivňuje jejich účinnost, lze hnojit i do zásoby na 2 – 3 roky (VELICH, 1996). Nedostatek fosforu se většinou vyskytuje pouze v latentní formě (VANĚK ET AL., 2002).

Aplikace draselných hnojiv

Draslík je rostlinami přijímán jako kationt K^+ , jeho nadměrný příjem rostlinami vede k omezení příjmu sodíku, hořčíku a vápníku (VANĚK ET AL., 2002). Což v extrémních případech způsobuje metabolické a reprodukční poruchy hospodářských zvířat (POULÍK, 1996).

Draslík působí na řadu biochemických a fyzikálních procesů, odolnost proti mrazu, suchu, poléhání, ovlivňuje také zdravotní stav a kvalitu píče (MRKVIČKA, VESELÁ, 2001). Při nižších dávkách (do $100\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$) podporuje zastoupení jetelovin (NOVÁK, 2008). Přehnojení draslíkem v interakci s dusíkem zapřičiňuje ústup jetelovin, později jsou širokolistými rostlinami (hlavně šťovíky) z porostu vytlačovány i trávy (MIKULKA ET AL., 2001). Přehnojení draslíkem také snižuje chutnost píče (RYANT, SKLÁDANKA, 2004).

Nejvhodnější doba aplikace je po první seči, kdy je i bez hnojení vyšší obsah draslíku než v sečích následujících (MRKVIČKA, VESELÁ, 2001). Dávku určujeme podle zásoby draslíku v půdě (NOVÁK, 2008).

Aplikace hořečnatých hnojiv

Hořčík rostliny přijímají jako kationt Mg^{2+} , jeho příjem však závisí na koncentraci jednotlivých iontů v půdním roztoku (VANĚK ET AL., 2002). Hořčík působí na řadu biologických a fyzikálně chemických vlastností půdy, jeho aplikace má např. vliv na půdní reakci (RICHTER, 1996).

Na hnojení hořečnatými hnojivy pozitivně reaguje především bylinná složka travního porostu, jež je schopná zvýšit výnos své biomasy až o 40 % (SANTAMARIA ET AL., 2014). Hořčík působí na kvalitu píče. Při poklesu jeho obsahu pod 0,2% v sušině píče hrozí výskyt pastevní tetanie s nepříznivými důsledky na zdravotní stav a užitkovost hospodářských zvířat (POULÍK, 1996). Což také souvisí s nadbytkem draslíku, hodnotí se proto tzv. tetanický poměr $(Ca + Mg) : K$, který by měl být 1 : 2,2 a užší (RYANT, SKLÁDANKA, 2004).

Hořčík dodáváme vápněním, obzvlášť při použití dolomitických vápenců (RICHTER, 1996). Při výrazném nedostatku použijeme speciální hnojiva (VELICH, 1996).

Aplikace vápenatých hnojiv

Vápnění travních porostů podporuje udržení a zvýšení půdní úrodnosti, důležité je hlavně v humidnějších oblastech (BALÍK, 1993). Kde je zapotřebí upravit

půdní reakci na pH 6 (ŠANTRŮČEK ET AL., 2014). Vápnění také podporuje půdní edafon (RYANT, SKLÁDANKA, 2004).

Vápnění má udržovací i meliorační charakter (NOVÁK, 2008). Udržovací vápnění slouží především k doplnění vápníku odčerpaného tvorbou biomasy, meliorační hnojení je aplikováno pro snížení kyselosti půdy (BUJNOVSKÝ, 2002).

Význam vápníku jako živiny pro rostliny je často opomíjen. Rostlinami je přijímán ve formě Ca^{2+} (VANĚK ET AL., 2002). V půdním roztoku je koncentrace Ca^{2+} převážně vyšší ve srovnání s K^{+} iontů, přesto v rostlinách je tento poměr opačný (FLOHROVÁ, 1996). Vápnění na kyselých půdách eliminuje druhy rostlin citlivé na zvýšenou půdní reakci, na půdách s neutrální pH podporuje růst všech dvouděložných rostlin (MRKVIČKA, VESELÁ, 2001).

Vápnění probíhá v čtyřletých až pětiletých intervalech. Vhodné je aplikovat vápenatá hnojiva na jaře nebo na začátku podzimu (VELICH, 1996). Není vhodné současně vápnit a hnojit organickými hnojivy, aby nedocházelo ke ztrátě amoniakálního dusíku z organických hnojiv (NEUBERG ET AL., 1995). Aplikace mletého dolomitického vápence je v EZ povolena.

Aplikace ostatních hnojiv

V poslední době se stává aktuální potřeba síry jako rostlinné živiny, a to díky rapidnímu poklesu jejích atmosférických depozic (RYANT, SKLÁDANKA, 2004). Síra je především přijímána jako aniont SO_4^{2-} z půdního roztoku (VANĚK ET AL., 2002). Síra je pro všechny organizmy esenciální prvek, vyskytuje se v aminokyselinách cysteinu a methioninu (ZELENÝ, ZELENÁ, 1996). Proto se její nedostatek nejprve projeví omezením syntézy bílkovin, včetně enzymů (VANĚK ET AL., 2002). Významnou roli také zaujímá v rezistenci rostlin proti chorobám (RYANT, SKLÁDANKA, 2004).

Aplikace jiných mikroelementů se v současné době v ČR nevyužívá, přesto by bylo vhodné aplikovat na travní porosty selen (HRABĚ, BUCHGRABER, 2004). V rostlinách je role mikroživin především důležitá ve výživě zvířat. Nedostatek selenu, mědi, manganu a zinku může způsobit fyziologické poruchy u přežvýkavců (LASSER, 2007).

4. Materiál a metody

V zemědělských podnicích s konvenčním a ekologickým systémem hospodaření byly vybrány porosty víceletých pícnin a trvalé travní porosty. Byl sledován celkový stav, botanická skladba, hustota porostů a výskyt prázdných míst, zaplevelení a produkce nadzemní biomasy na vybraných plochách. V ekologickém zemědělství byly měřeny tři plochy konvenčního zemědělství jich bylo měřeno sedm všechny plochy byly TTP. Obě jsem sledoval ve dvou sečích, až na JZD Hosín, to bylo měřeno jen v první seči.

Byl hodnocen stav travních porostů na lokalitách Hosín, Hůrky, Velechvín, Hrutov, Levín a Zvíkov - plošná pokryvnost trav, jetelovin a bylin 1. a 2. seč. Byla hodnocena plocha 1m² ve třech opakováních a dále sledován celý porost. Dále byly hodnoceny porosty jetele lučního.

JETEL LUČNÍ

řádků šířka setí- 12,5 cm – to by mohla být příčina řidších porostů

hloubka setí 1,5-2cm

odrůda – START

výsevek- 12-15kg.ha⁻¹

Obr. č. 1: Sečí stroj používaný na těchto závodech STAGRA HORSH PRONTO až 15cm.



Krycí plodinou v roce založení porostů byl oves, po jeteli je nyní zasetá pšenice jarní na všech měřených místech.

Osivo si kupují, očištěné, ze ZD Dynín. Z hodnoceného jetelu se vyrábí senáž, která se konzervuje v jámách a v zimním období slouží jako krmivo pro dobytek.

Sledované pozemky se hnojí močůvkou (nikoliv kejdou), přidává se ledek a dusík. Dávka hnojiva: 40 kg/ha N v močůvce. Herbicidy, přísevy a NPK se nepoužívají. Na ekologické ploše se hnojilo vždy pouze močůvkou, bez ledku.

Byla hodnocena pokryvnost porostů, datum odběru vzorků 1. Seč 28. 5. 2017 a 2. Seč 27. 8. 2017. Výzkum ploch jetele 8. 6. 2017.

Byla hodnocena přítomnost a pokryvnost plevelných rostlin (viz druhy plevelů ve výsledcích), hustota a zapojení porostů (3x ročně ve 3 opakováních na každém pozemku), dále pak produkce biomasy.

Produkcí biomasy i porostové charakteristiky u TTP i u jetele lučního jsem měřil na každém m² (3 opakování na 3 místech, 9 vzorků pro sečenou hmotu). Zde jsem si zvážil čerstvou posečenou hmotu a po usušení rozdíl hmotnosti zapsal do tabulek, a spočítal produkci biomasy a sušiny na m².

Termín vlastní první seče na měřených plochách pro konvenční zemědělství byl 5. - 6. 6. 2017 a ekologickém závodu 12. 6. 2017, zde byl porost na některých místech dost zanedbaný a přerostlý. Termín druhé seče se uskutečnil ve dnech 2-3. 9. 2017 a 6. 9. 2017. U jetelů první seč 15. 6. 2017 a 16. 6. 2017. Druhá seč proběhla v září 2017.

Podrobné hodnocení pozemků

Opatření pro osevy mezi 1. 7. 2017 až 31. 12. 2017 – Na celém půdním bloku se nevyskytuje žádná plocha silně ani mírně erozně ohrožené půdy a v rámci DZES není uplatňováno z hlediska eroze žádné opatření.

Na všech lokalitách EZ je omezena aplikace hnojiv – Celkový přísun dusíku během kalendářního roku nesmí překročit 170 kg N/ha, přičemž do tohoto limitu se počítá přísun N u statkových hnojiv, jako je kejda (vyjma kejdy prasat) a tekutý podíl po její mechanické separaci, hnojůvka, močůvka, silážní šťávy, trus drůbeže a drobných hospodářských zvířat s podestýlkou nebo bez podestýlky, výkaly popřípadě moč zanechané hospodářskými zvířaty při pastvě nebo při jiném pobytu na zemědělském pozemku a organická nebo organo-minerální hnojiva, v nichž je poměr uhlíku k dusíku nižší než 10, jako je digestát, se započítává ze 60% u kejdy prasat ze 70% u hnojiv s pomalu uvolnitelným dusíkem a upravených kalů ze 30% a u minerálních ze 100% celkového přísunu N.

Hnojení jetele 40 kg N/ha, trávy na orné půdě 200 kg N/ha, trvalé travní porosty 160 kg N/ha. Dávky se plošně nedodržují, tyto dávky jsou dány (LPIS) normativně a v praxi se většinou nedodržují.

Tab. č. 2.: Přehled hodnocených pozemků s jetelem lučním a trvalými travními porosty v konvenčním a ekologickém zemědělství. Vodní režim psát suché - vlhký

Lokalita	Systém hospodaření	Typ porostu	Vlhkostní režim
Velechvín	Konvenční	Louka, TTP	sušší
Levín	Konvenční	Louka, TTP	sušší
Hrůtov	Konvenční	Louka, TTP	vlhčí
Hůrky	Konvenční	Louka, TTP	vlhčí
Hosín - Letiště	Konvenční	Louka, TTP	sušší
Hosín - Dobřejovice	Konvenční	Louka, TTP	vlhčí
Velechvín	Konvenční	Jetel, orná půda	sušší
Kolný	Konvenční	Jetel, orná půda	vlhčí
Hosín - Letiště	Konvenční	Jetel, orná půda	sušší
Ortvínovice	Ekologický	Louka, TTP	sušší
Zvíkov – 1. louka	Ekologický	Louka, TTP	vlhčí
Zvíkov – 2. louka	Ekologický	Louka, TTP	vlhčí
Zvíkov	Ekologický	Jetel, orná půda	sušší

Konvenční pozemky TTP:

Velechvín

Rozloha – 0,61 ha

Nadmořská výška – 495m

Svažitost – 1,84°

Vzdálenost od vody - 251,05m (potok)

Omezení aplikace hnojiv – hnojení dusíkatými hnojivými látkami není omezeno.

Levín

Rozloha – 1,19ha

Nadmořská výška – 501,87m

Svažitost – 7,95°

Vzdálenost od vody – 130,99m (potok)

Hrůtov

Rozloha – 5,59ha

Nadmořská výška – 487,12 m

Svažitost – 1,56°

Vzdálenost od vody – 146,72 m (potok)

Hůrky

Rozloha – 9,75 ha

Nadmořská výška – 455,86 m

Svažitost – 2,11°

Vzdálenost od vody 187,05 m

Velechvín – jetel

Rozloha – 5,11 ha

Nadmořská výška – 526,35 m

Svažitost – 1,47°

Vzdálenost od vody - 396,05 m

Plošné znečištění – 5,11 ha

Omezení aplikace hnojiv – Na zemědělský pozemek nejsou vztaženy žádné limity omezující hnojení, je však nutné dodržovat celkový limit přísunu dusíku v organických, organominerálních a statkových hnojivech na celkovou výměru zemědělské půdy vhodné pro hnojení.

Kolný – jetel

Rozloha – 28,05 ha

Nadmořská výška – 518,33 m

Svažitost – 2,01°

Omezení aplikace hnojiv – Na zemědělském pozemku se vyskytuje více než jedno aplikační pásmo dle BPEJ pro použití hnojiv.

Omezení hnojení platí pro hnojení:

A. Minerálními dusíkatými hnojivy v období 15. 6. až 14. 10.

B. Hnojivy s rychle uvolnitelným dusíkem v období 15. 6. až 4. 11.

Hosín (Chňava)

Rozloha – 10,24 ha

Nadmořská výška – 476,20 m

Svažitost – 2,80°

Vzdálenost od vody – 0,77 m (potok)

Hosín (Dobřejovice)

Rozloha – 4,79 ha

Nadmořská výška – 425,60 m

Svažitost – 453°

Vzdálenost od vody – 0,71 m (potok)

Hosín (letišťě)

Rozloha – 11,73

Nadmořská výška – 490,64 m

Svažitost – 1,99°

Vzdálenost od vody – 150,87 m (potok)

Hosín (letišťě) - jetel

Rozloha – 2,67 ha

Nadmořská výška – 483,10 m

Svažitost – 4,53°

Vzdálenost od vody – 39,18 m (potok)

Hnojení dusíkatých látek není omezeno

Eroze – 0,46 ha mírně ohrožené

2,21 ha neohrožené

Ekologické zemědělství TTP:

Ortvínovice (louka)

Rozloha – 34,87 ha

Nadmořská výška – 521 m

Svažitost – 2,23°

Vzdálenost od vody - 13,51 m (potok)

Zvíkov 1. Měřená louka

Rozloha – 1,95 ha

Nadmořská výška – 498 m

Svažitost – 2,20°

Vzdálenost od vody – 0 m

Zvíkov 2. Měřená louka

Rozloha – 1,95 ha

Nadmořská výška – 497,55 m

Svažitost – 2,15°

Vzdálenost od vody – 0 m

Plošné znečištění – 1,95 ha

Zvíkov – jetel

Rozloha – 30,26 ha

Nadmořská výška – 501 m

Svažitost – 2,77°

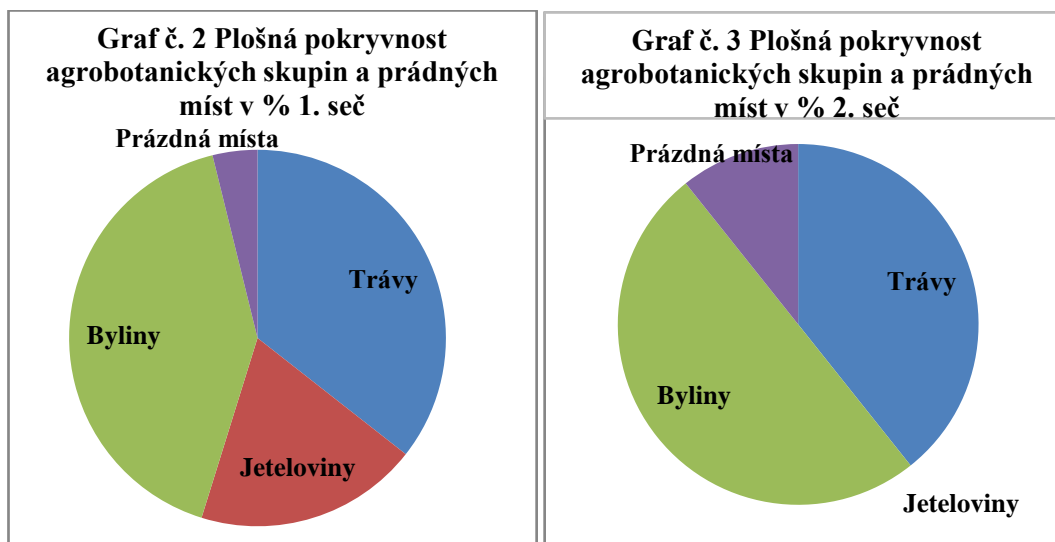
Vzdálenost od vody – 4,26 m (potok)

Plošné znečištění vod – 30,26 ha

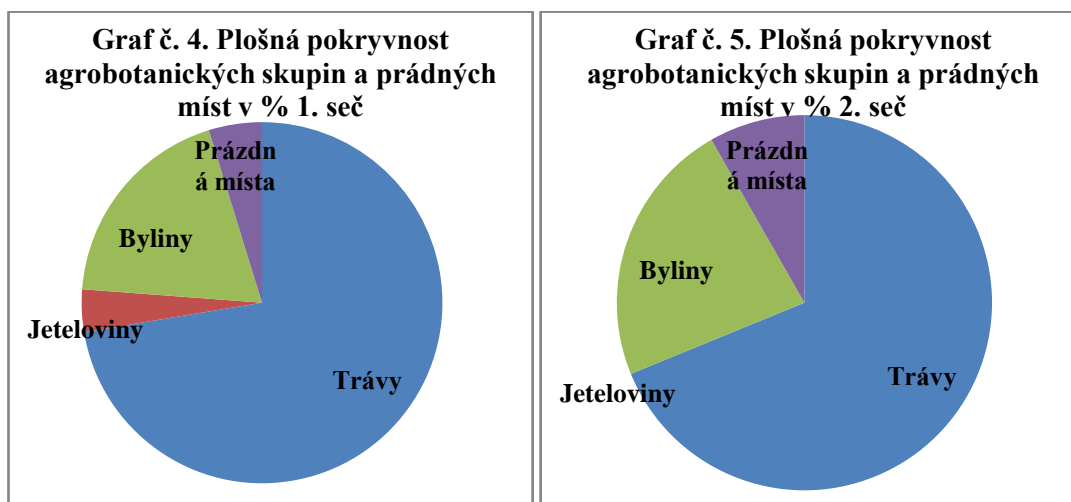
5. Výsledky a diskuse

5.1. Výsledky porovnání ploch TTP:

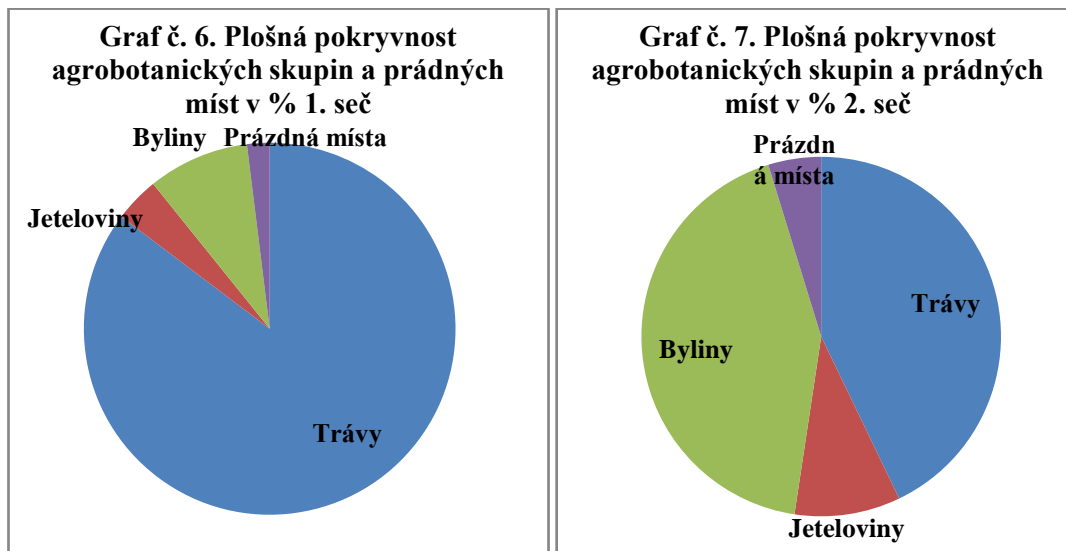
Hodnocené ukazatele stavu a hustoty lučních porostů a porostů jetele lučního byly tabulkově a grafické zpracovány, statisticky vyhodnocena a výsledky porovnány s literárními údaji. V následujících grafech jsou zobrazeny zjištěné údaje o pokryvnosti agrobotanických skupin v travních porostech.



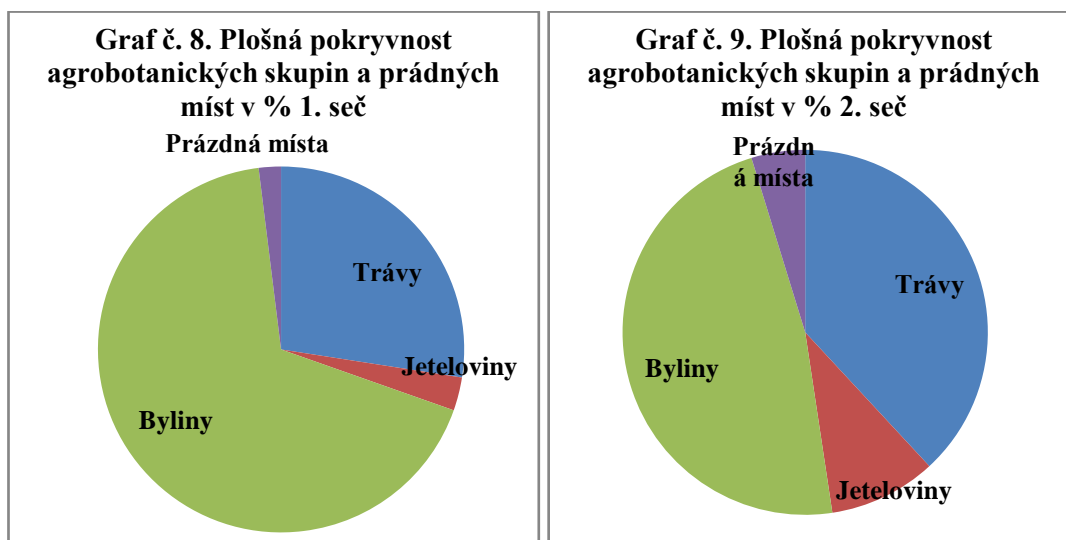
Graf č. 2, 3. : Tento graf nám znázorňuje plošnou pokryvnost agrobotanických skupin na ekologické ploše v Ortvínovicích v první seči. Je vidět převaha bylin, i travám a jetelovinám se daří, jelikož je půda těžší utuženější s dobrou zásobou fosforu, v druhé seči však převládají byliny už bez jetelovin. Byliny příznivě ovlivňují chutnost. Nicméně z hlediska tvorby výnosu je nedostatečný podíl trav, ve 2. seči i jetelovin. Doporučený podíl trav v lučních porostech je 75 %, podíl bylin a jetelovin je 15 až 20 % (VELICH A KOL., 1991).



Graf č. 4, 5. : Nám ukazuje plošnou pokrývnost na ekologickém pozemku ve Zvíkově na ploše č. 1. v první a druhé seči, kde převládají trávy a byliny. Travám se na této ploše daří, je tady vysoký úhrn srážek a vlhčí stanoviště. Vysoký podíl trav zde ovlivňuje i málo písčité, spíše jílovitá půda. Tato půda by byla ideální pro hospodářská zvířata (HÁKOVÁ, 2004).

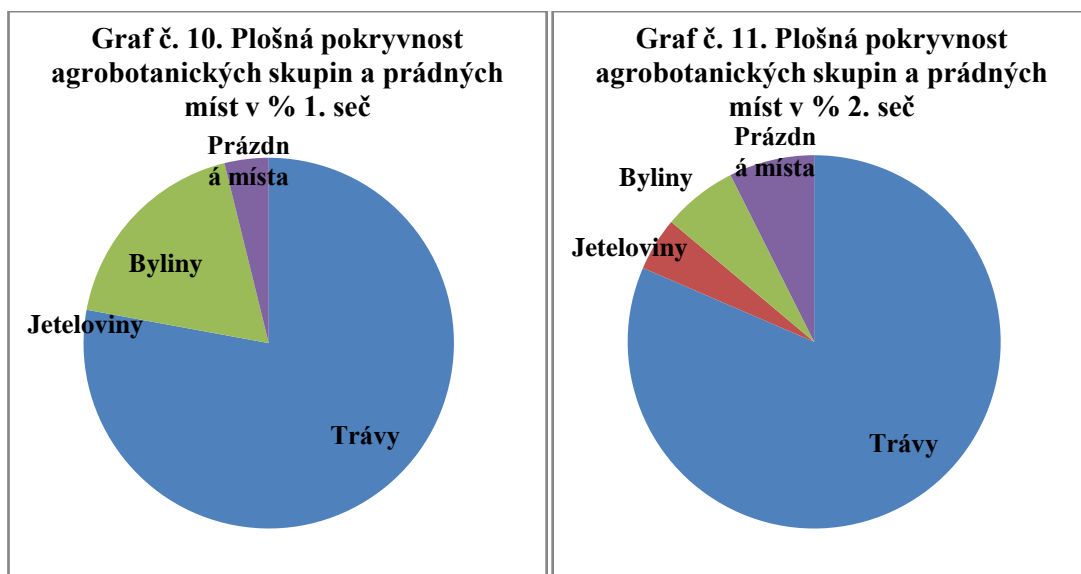


Graf č. 6, 7. : Z tohoto grafu na ploše Zvíkov č. 2. jsme dostali následující výsledky: v 1. Seči převyšují trávy, jelikož se téměř neobjevují žádná prázdná místa (písčité ani jílovité plochy), ale v druhé seči jsou na tom procentuálně vyrovnané s bylinami. To je všeobecný trend většiny TTP. Po první seči se hnojí močůvkou. Bylo by třeba zvýšit její dávky, nebo zařadit i jarní hnojení močůvkou. Hnojení též doporučuje HLUŠEK (2004).

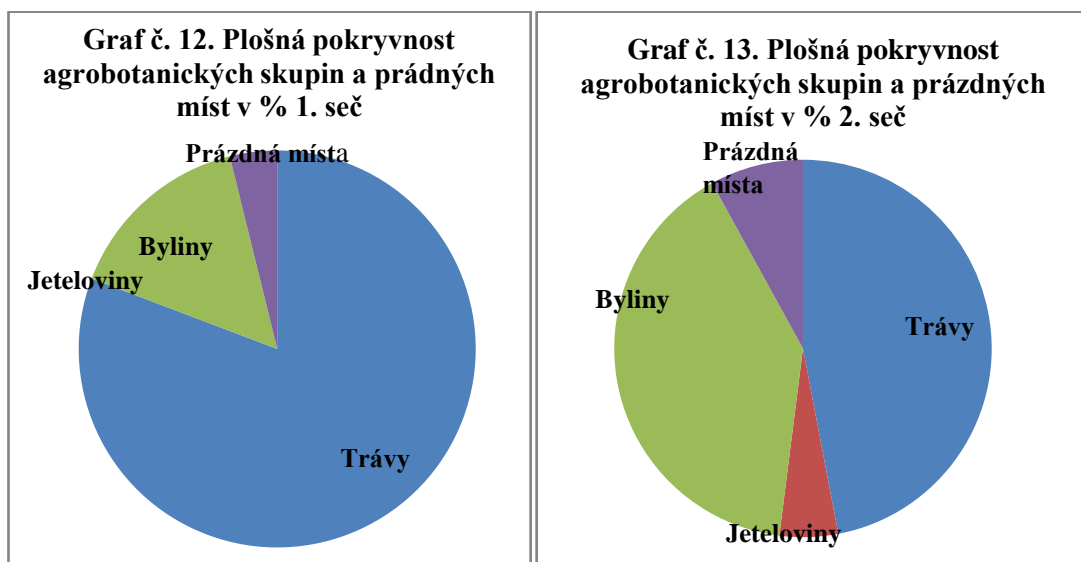


Graf č. 8, 9.: Zanedbatelný pozemek z konvenčního provozu Hůrky - na tomto grafu (ploše) převládají byliny (jitrocel kopinatý, smetánka lékařská), které pozitivně reagují na aplikaci dusíku, jak v první seči tak i v druhé. Nachází se zde i prázdná

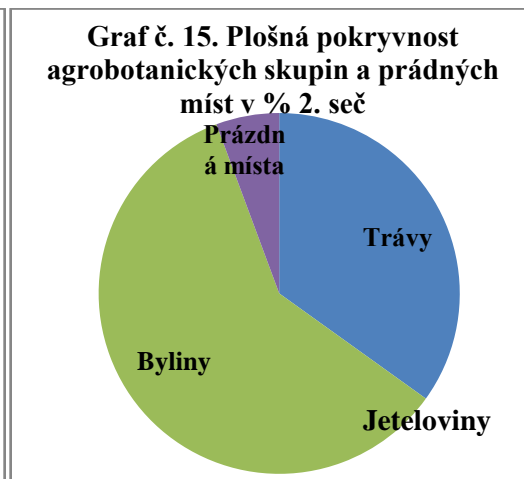
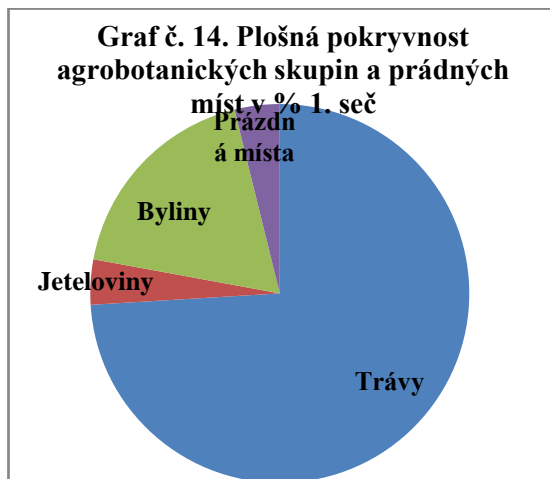
místa. Nicméně množství živin zřejmě bude malé, hnojení jen občasné a bylo by vhodné pozemek přihnojit a provést přisev trav podle (ŠARAPATKA, URBAN, 2006).



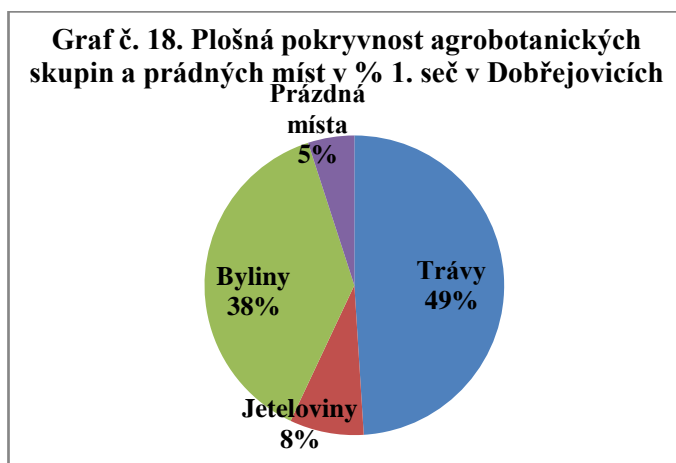
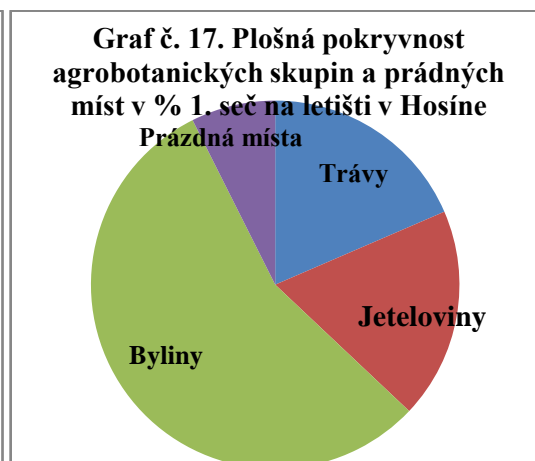
Graf č. 10, 11.: Plocha u Velechvína - na obou dvou sečích převažují trávy, jsou zde lehčí a sušší půdy. V první seči tyto porosty nevykazují žádný podíl jetelovin, v druhé seči je podíl jetelovin téměř zanedbatelný. Lze doporučit přisev jetelovin, jak také uvádí (ŠARAPATKA, URBAN, 2006).



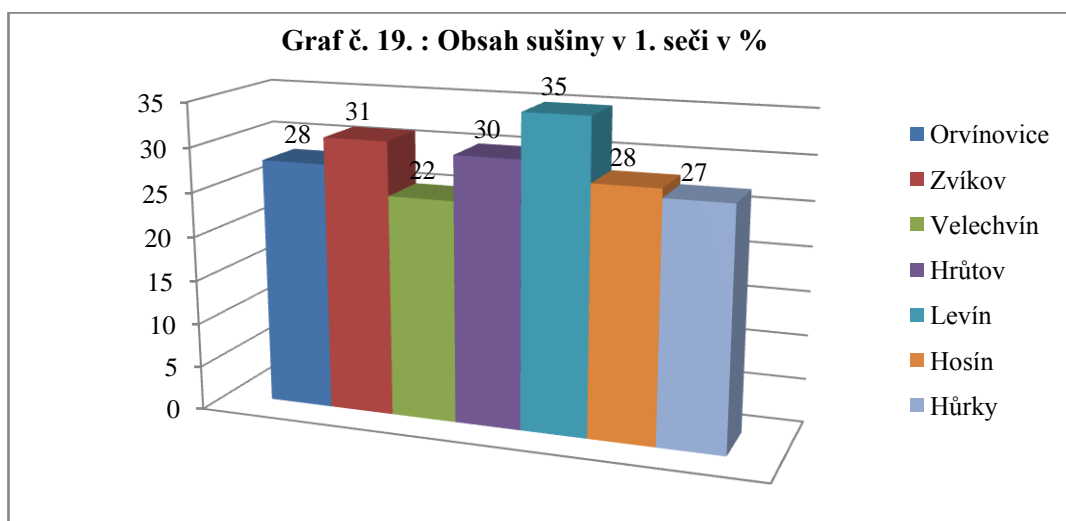
Graf č. 12, 13.: Na grafích uvidíme vyhodnocení plochy Hrůtov - v první seči převažují trávy bez známky jetelovin, ve druhé seči už je více bylin a okolo 5% jetelovin, plocha je spíše suššího charakteru. Vhodný přisev trav i jetelovin, hnojení (ŠARAPATKA, URBAN, 2006).



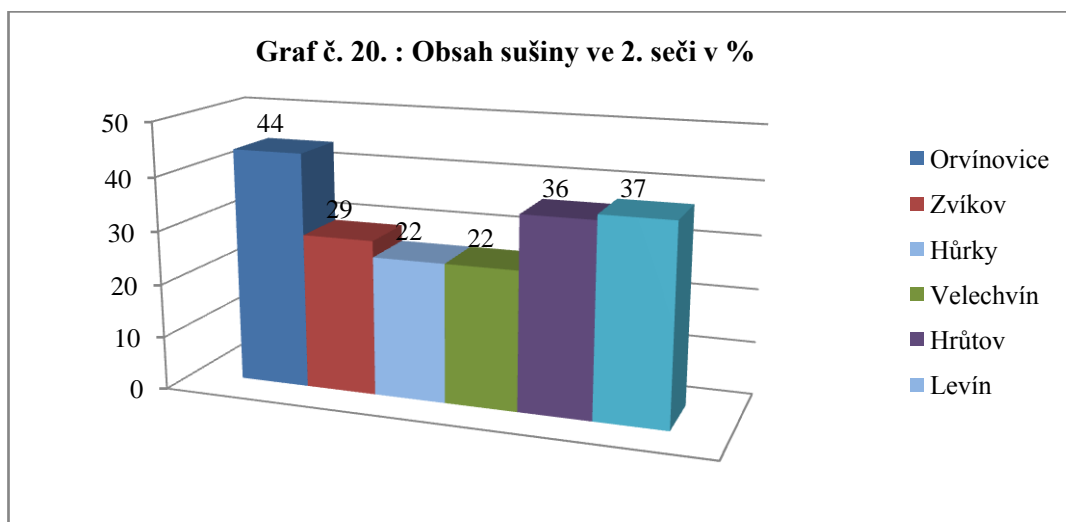
Graf č. 14, 15. : Pozemek u Levína plocha se hnojí dusíkem a je vlhčí (byl zde i větší úhrn srážek). V první seči převládají trávy a ve druhé seči díky aplikaci dusíku bylo zjištěno více bylin (jitrocel kopinatý, smetánka lékařská), nicméně lze doporučit přihnojení dusíkem po 1. seči a přívsev trav a jetelovin. Na této ploše jsou lehčí půdy na, kterých jetel často vymrzá. Ve druhé seči se nám změnilo pH a tím se přispívá k bohatší tvorbě květů a plodů. HRABĚ A BUCHGRABER (2004) také uvádí díky vysoké úrovni hnojení draslíkem a dusíkem se zvyšuje podíl bylin.



Graf č. 16, 17, 18. : Na těchto grafech zjistíme jen pro představu, jak na tom jsou okolní pozemky jiného konvenčního zemědělství. Obecně na všech třech místech málo trav (do 50%). Příčiny nedostatku trav a jetelovin jsou v konvenčním systému nedostatečné hnojení NPK, nebo animálními hnojivy a neošetření ploch přisevem (dlouhodobě). PH se blíží k hodnotě 6 (slabě až středně kyselé půdy s potřebou vápnění alespoň 1x za 3-4 roky mletým dolomitickým vápencem), tento údaj byl zjištěný z registru půdy (LPIS), (HAVLÍČEK, 2008). Vysoký podíl bylin má za následek snížení produkce, zhoršení vhodnosti píce pro silážování (HRABĚ, BUCHGRABER, 2004).



Graf č. 19. : Graf vyhodnocuje celkový obsah sušiny v rostlinné biomase na měřených plochách. Hodnota sušiny se pohybuje od 22-35 %. Pokud srovnáme s literárními podklady, kde má být 18-22% (čerstvá hmota luční biomasy) tudíž by odpovídaly jen 3 plochy v obou sečích. Při vyšší sušinitě postačí kratší doba zavádání, případně se provede kratší řezanka (čím vyšší sušina, tím kratší řezanka). (SKLÁDANKA ET AL., 2014).

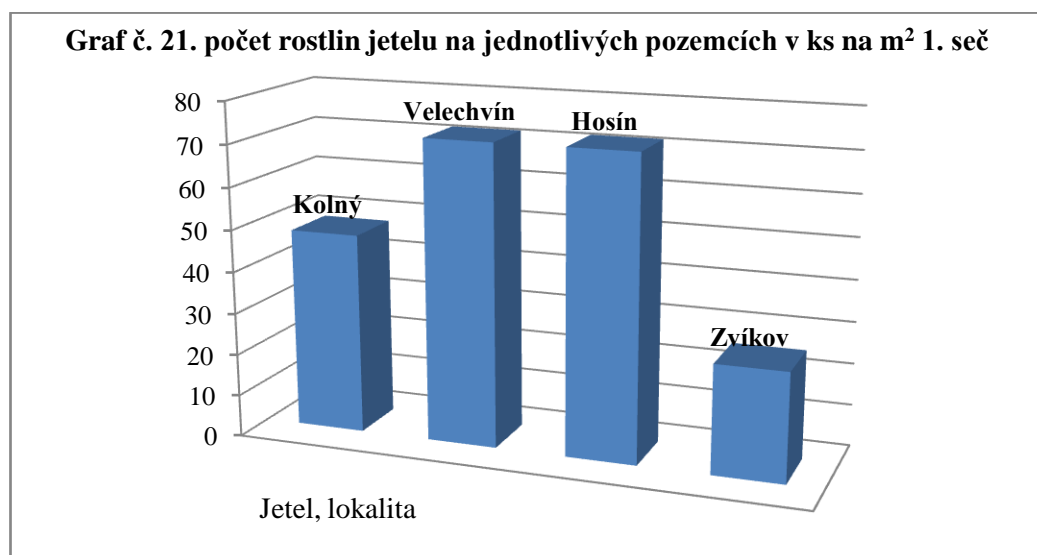


Graf č. 20. : Ve druhé seči se obsah sušiny trochu zvednul díky nižšímu měřenému porostu a vyšším teplotám a suchu v letních měsících. Jedná se o okamžitou sušinu, absolutní sušina by byla vyšší. Vzorčky mohly zvlhnout při venkovním sušení.

Kdyby si osivo pěstovali sami, bylo by málo očištěné a mohlo by se v semenech vyskytovat více št'ovíku

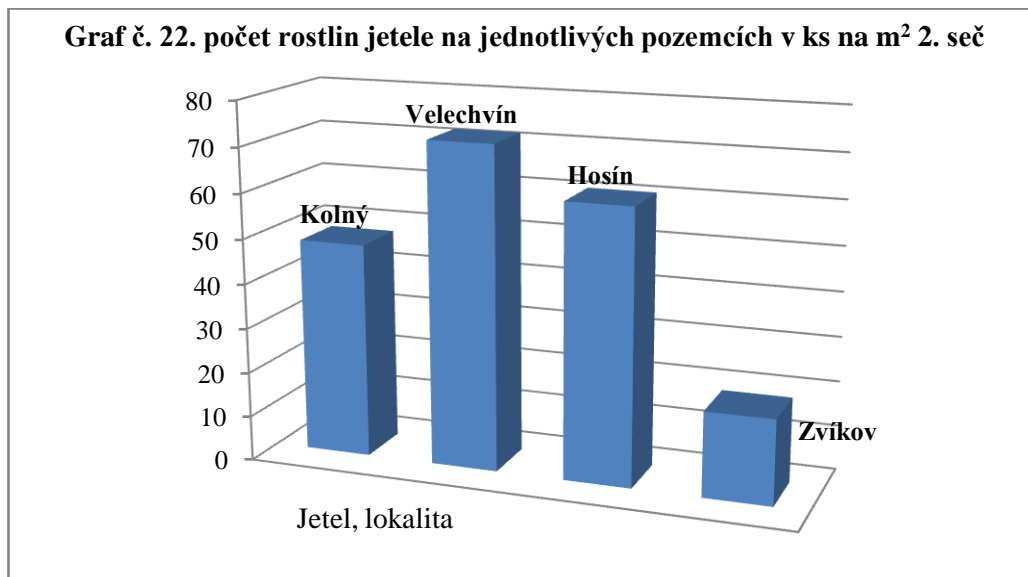
5. 2. Porovnání jetelů

Vyhodnocení porostů jetelů lučního – byly vyhodnoceny 4 provozní plochy. Počet rostlin jsme naměřili nejvíce na ploše Velechvín - 81ks na m² v prvním opakování a ve druhém 72ks. Díky dobré zásobě dusíku, vlhčímu pozemku a jsou zde těžší a utuženější půdy. Naopak nejméně bylo na ploše Zvíkov 26ks a 19 na m². Je zde suchý pozemek, půda lehká a více písčitohlinitá. Počet rostlin se nejvíce přiblížil k literárním údajům (kdy má být od 150-240ks/m² a lodyh 1000-1500 m²; (VELICH A KOL., 1996) na lokalitách Velechvín a Hosín.



Graf č. 21. : Na konveční ploše (Kolný, Velechvín i Hosín) je více fosforu a draslíku také je půda těžší a utuženější proto se jeteli více dařilo. V ekologickém podniku byla půda spíše lehká a docházelo často k vymrzání, i pH nebylo optimální a často se nepřibližovala k hodnotě 5,9. Zde je možné doporučit zvýšení výsevku, úpravu pH, případně místo čistého jetele pěstovat jetelotravní směs, např. s jíllem mnohokvětým, ovsíkem vyvýšeným či kostřavou rákosovitou (HRABĚ, BUCHGRABER, 2004).

Graf č. 22. počet rostlin jetele na jednotlivých pozemcích v ks na m² 2. seč



Graf č. 22. : Počet rostlin vyšel v obou grafech poměrně stejný, ikdyž rostlin na m² vyšlo o dost méně, než by byl předpoklad (resp. optimální hustota porostu, obdobně jako v 1. seči), ale to závisí na počasí, nebo na hrudovitosti půdy, případně stáří osiva, resp. založení porostů (VELICH A KOL., 1996).

Tabulka č. 3. Počet rostlin jetele na 1 m² konvenční a ekologické zemědělství (viz foto č. 26-31).

Druh Seč	Konvenční zemědělství		Ekologické zemědělství	
	1. seč, počet rost. m2, 8.6.2017	2. seč, počet rost. m2	1. seč, počet rost. m2, 8.6.2017	2. seč, počet rost. m2
Kolný	57	48		
Velechvín	81	72		
Hosín, letiště	72, 31	61, 23		
Zvíkov			26, 21	19, 10

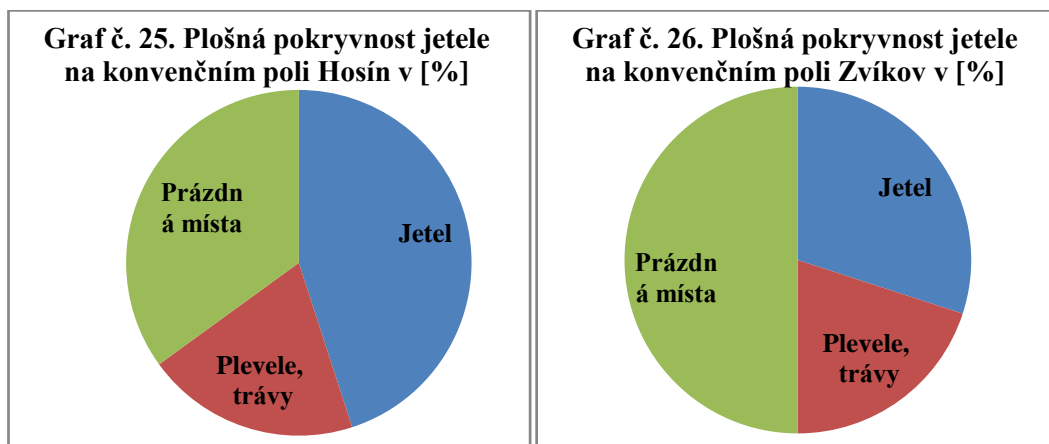
Graf č. 23. Plošná pokrývnost jetele na konvenčním poli Kolný v [%]



Graf č. 24. Plošná pokrývnost jetele na konvenčním poli Velechvín v [%]



Graf č. 23. : Plošná pokrývnost jetele v tomto případě je 50% Graf č. 24.: Výnos jetele je méně než 50 %. Podle JAMRIŠKY A KOL. (1998) by měl být pokryv 70% a vyšší. Hlavním problémem bylo nedostatečné množství srážek. ŠANTRŮČEK A KOL., (2008) uvádí 600-700 mm a to za rok 2017 nebylo.



Graf č. 25. : Podíl jetele je jen 45% na měřeném vzorku u Hosína.

Graf č. 26. : Nejméně jetele bylo na ekologické ploše, převažují prázdná místa, jetele je pouze 30%. Nedostatečné klimatické podmínky a hnojení (HLAVIČKOVÁ A KOL., 2005).

Tab. č. 4. Měření plošné pokrývnosti jetele na čtyřech pozemcích

Druh	Konvenční zemědělství			Ekologické zemědělství
	Kolný [%]	Velechvín [%]	Hosín [%]	Zvíkov [%]
Seč				
Jetel	50	45	45	30
Plevele+ trávy	20	15	20	20
Prázdná místa	30	40	35	50

5. 3. Statistické vyhodnocení zjištěných dat

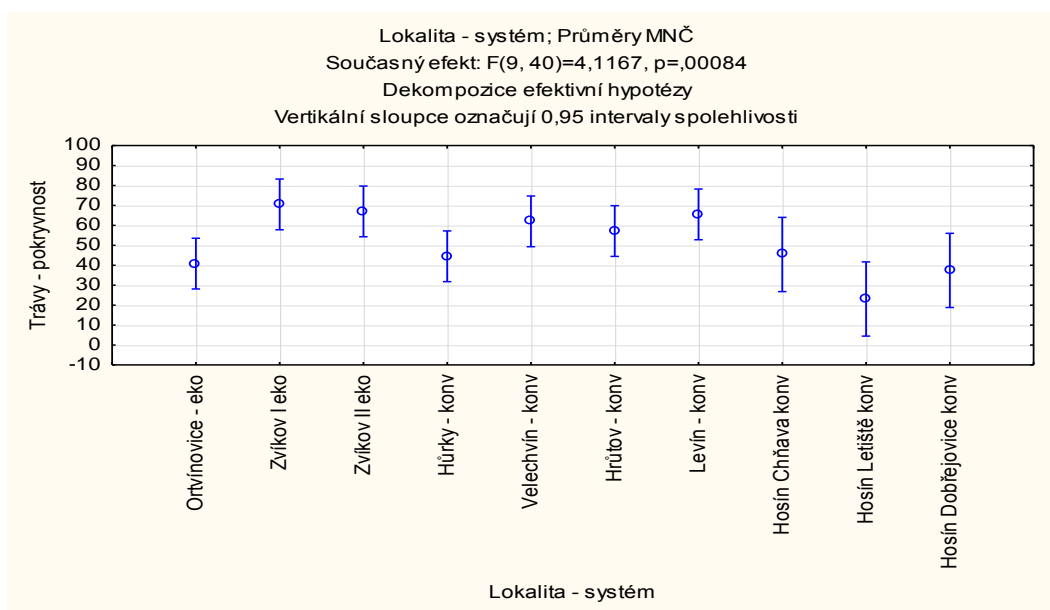
Tab. č. 5.: Analýza variací pokrývností trav na jednotlivých lokalitách

Zdroj variability	Coučet čtverců	Stupně volnosti	Průměrný čtverec	F - test	p – hodnota
Lokalita	8798,9	9	977,7	4,1167	0,000835
Seč	2866,9	1	2866,9	12,0720	0,001245
Opakování	1343,6	2	671,8	1,7811	0,179405
Chyba	9499,3	40	237,5	-	-

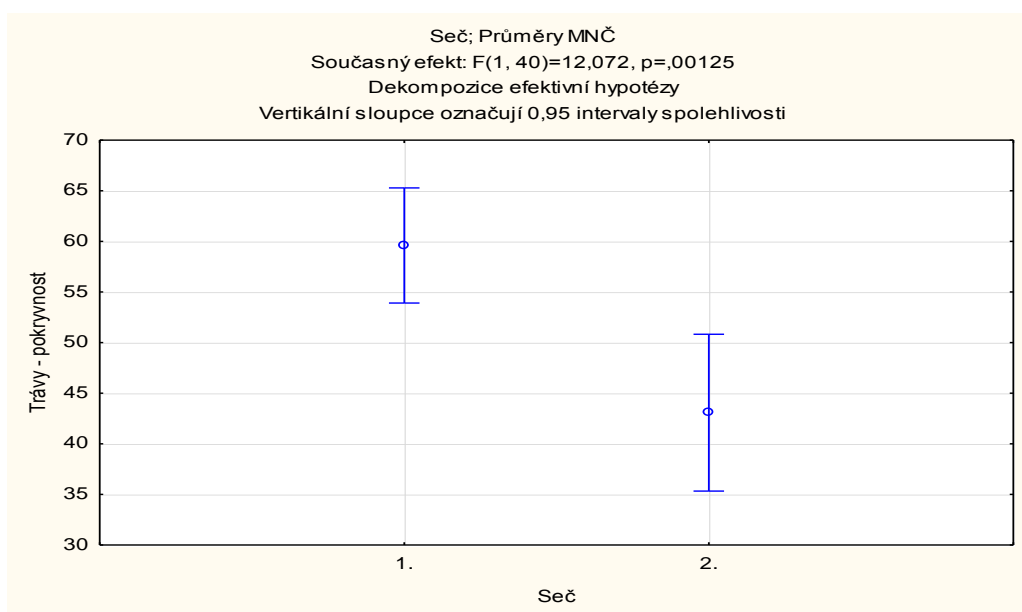
Rozdíly v pokrývnosti trav mezi lokalitami jsou statisticky významné ($p < 0,01$), stejně tak mezi sečemi. Vysoké zastoupení trav měl jak ekologický (lokality Zvíkov I

a Zvíkov II), tak konvenční systém hospodaření (lokality Velechvín a Levín). Pokles pokryvnosti trav ve 2. sečích je běžný jev u většiny travních porostů v ČR, který je dán poklesem obsahu živin a půdní vláhy v letních měsících. U některých lokalit se pokryvnost trav pohybovala jen do 60 %, což je nedostatečné pro tvorbu výnosů lučních porostů.

Graf č. 27. : Pokryvnost trav (v %) na jednotlivých lokalitách s vyznačením průměrů a 95 % intervalů spolehlivosti průměru



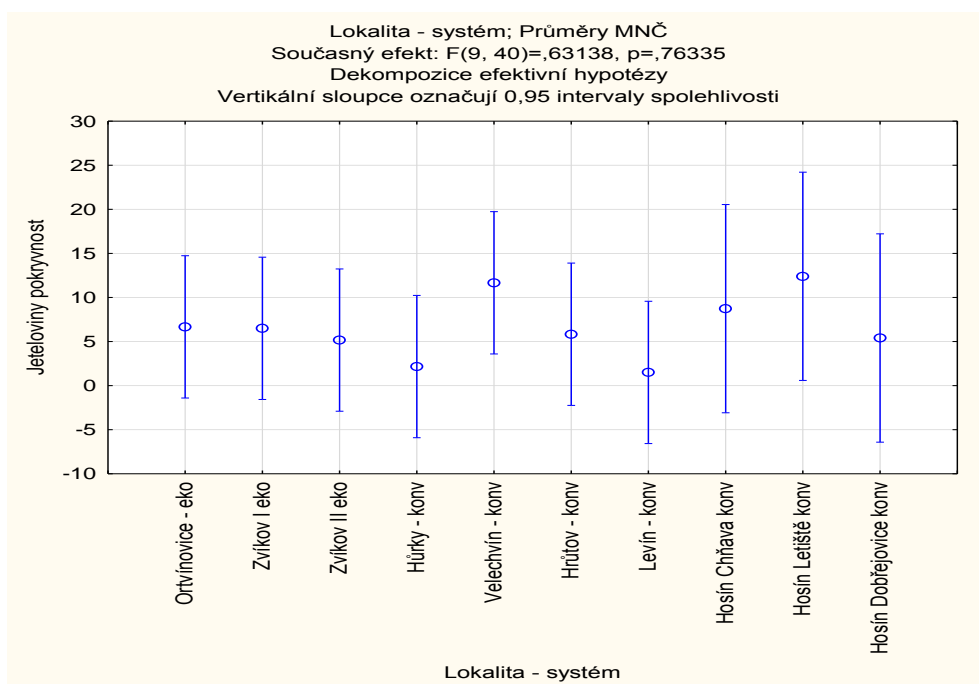
Graf č. 28. : Pokryvnost trav (v %) v 1. a 2. sečích (lokality společně) s vyznačením průměrů a 95 % intervalů spolehlivosti průměru



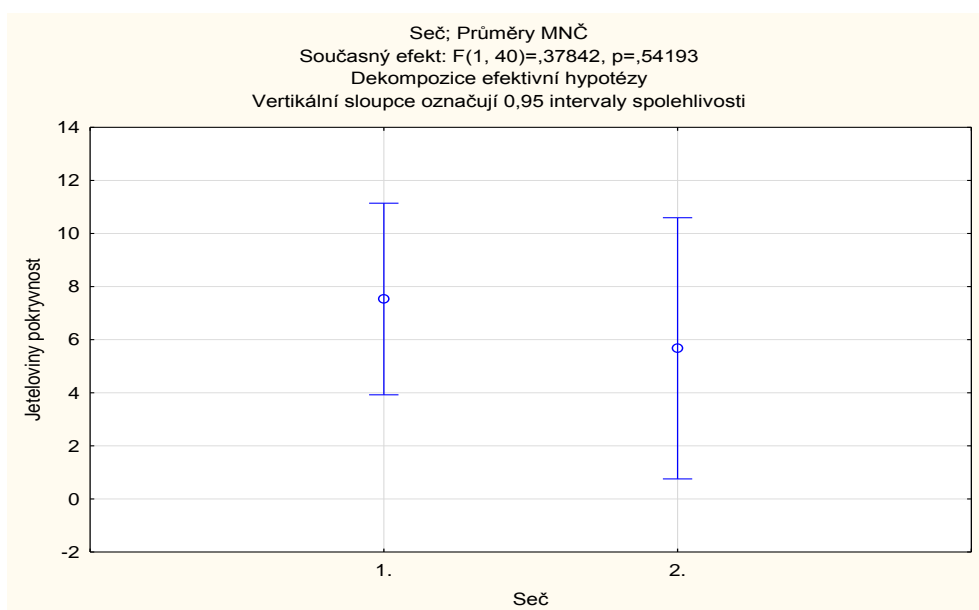
Tab. č. 6. : Analýza variancí pokrývností jetelovin na jednotlivých lokalitách

Zdroj variability	Součet čtverců	Stupně volnosti	Průměrný čtverec	F - test	p – hodnota
Lokalita	543,800	9	60,422	0,63138	0,763353
Seč	36,214	1	36,214	0,37842	0,541935
Opakování	566,745	2	283,373	3,48482	0,038622
Chyba	3827,952	40	95,699	-	-

Graf č. 29. : Pokryvnost jetelovin (v %) na jednotlivých lokalitách s vyznačením průměrů a 95 % intervalů spolehlivosti průměru



Graf č. 30. : Pokryvnost jetelovin (v %) v 1. a 2. sečích (lokality společně) s vyznačením průměrů a 95 % intervalů spolehlivosti průměru

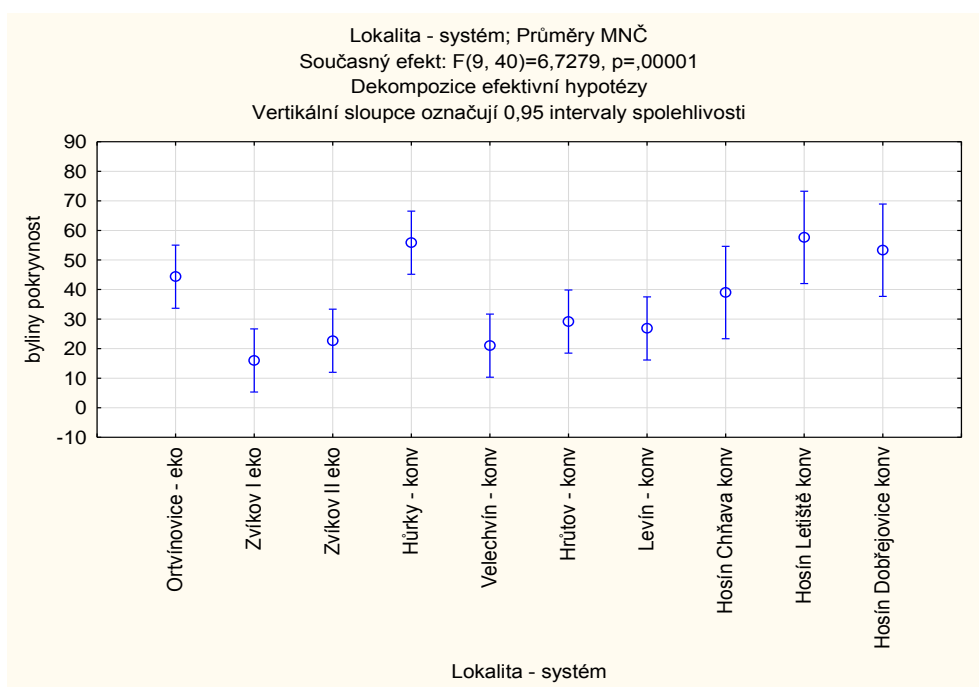


Lokality ani seče neměly statisticky významný vliv na pokryvnost jetelovin ($p \geq 0,05$). U většiny lokalit je pokryvnost jetelovin pod 15 % - tj. nedostatečná z hlediska kvality píce. Potvrzuje to také zřejmě nízký obsah P a K v půdách a nízké pH, nepříznivé pro růst jetelovin (absence hnojení u většiny lokalit).

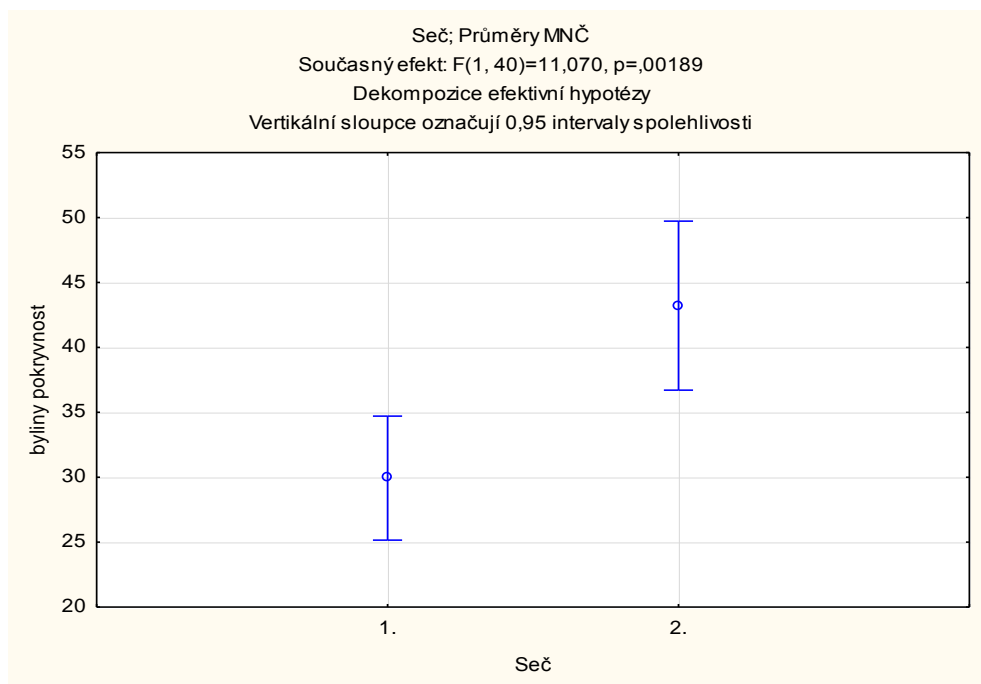
Tab. č. 7. : Analýza variancí pokryvností dvouděložných bylin na jednotlivých lokalitách

Zdroj variability	Coučet čtverců	Stupně volnosti	Průměrný čtverec	F - test	p – hodnota
Lokalita	10137,96	9	1126,44	6,7279	0,000008
Seč	1853,36	1	1853,36	11,0695	0,001890
Opakování	419,33	2	209,67	0,5879	0,559443
Chyba	6697,14	40	167,43	-	-

Graf č. 31. : Pokryvnost dvouděložných bylin (v %) na jednotlivých lokalitách s vyznačením průměrů a 95 % intervalů spolehlivosti průměru



Graf č. 32. : Pokryvnost bylin (v %) v 1. a 2. sečích (lokality společně) s vyznačením průměrů a 95 % intervalů spolehlivosti průměru

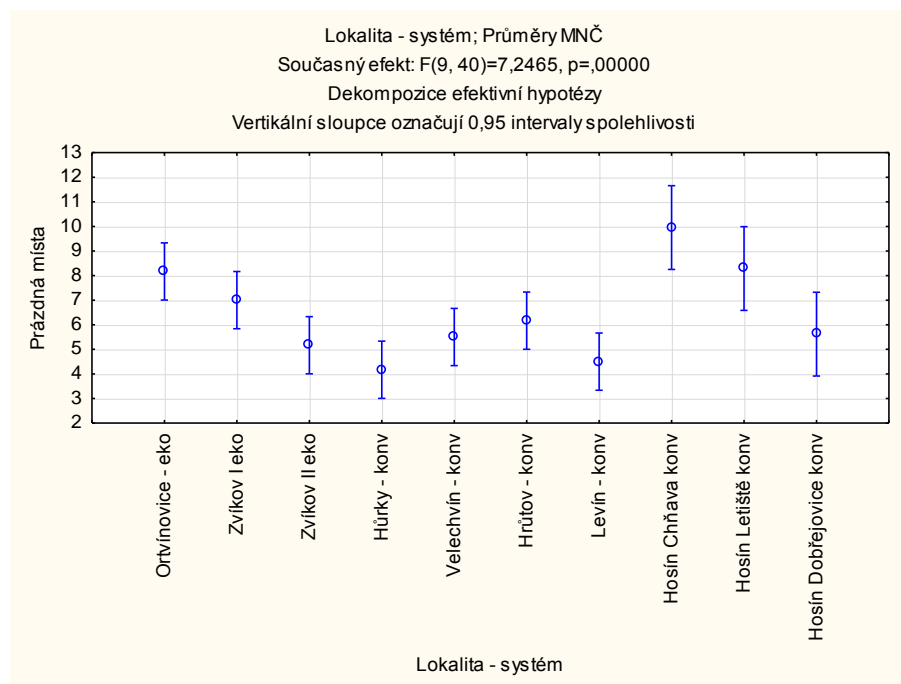


Rozdíly v pokryvnosti bylin mezi lokalitami jsou statisticky významné ($p < 0,01$). U mnoha lokalit byl překročen vhodný podíl bylin (15 - 20 %), což se negativně odráží ve špatné produkci biomasy i sušiny a může to zhoršovat jak krmnou hodnotu, tak technologickou jakost (konzervovatelnost) píče.

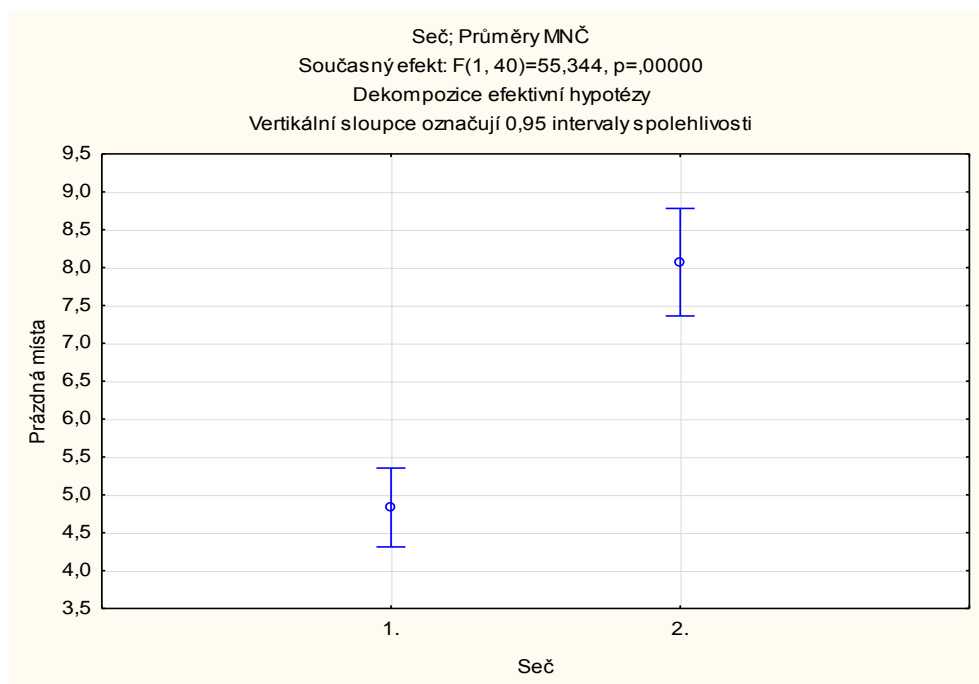
Tab. č. 8. : Analýza variací zastoupení prázdných míst na jednotlivých lokalitách

Zdroj variability	Coučet čtverců	Stupně volnosti	Průměrný čtverec	F - test	p – hodnota
Lokalita	129,738	9	14,415	7,2465	0,000004
Seč	110,095	1	110,095	55,3441	0,000000
Opakování	0,039	2	0,020	0,0032	0,996787
Chyba	79,571	40	1,989	-	-

Graf č. 32.: Zastoupení prázdných míst (v %) na jednotlivých lokalitách s vyznačením průměrů a 95 % intervalů spolehlivosti průměru



Graf č. 33. : Zastoupení prázdných míst (v %) v 1. a 2. sečích (lokality společně) s vyznačením průměrů a 95 % intervalů spolehlivosti průměru

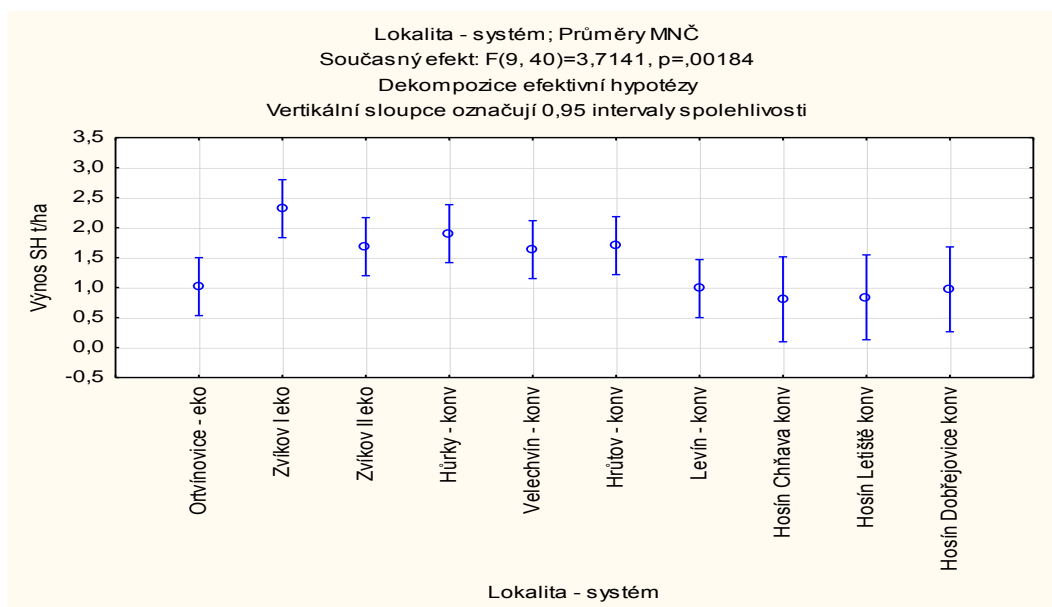


Rozdíly v podílu prázdných míst jsou statisticky významné, avšak jen na lokalitách Ortvinovice a Hosín byl zjištěn jejich podíl nad 7 % (potřeba přisevů). Zvýšení podílu prázdných míst ve 2. sečích je běžný jev, daný nedostatkem vláhy a živin v letním období (opatření ke zlepšení – hnojení močůvkou nebo NPK i po 1. seči).

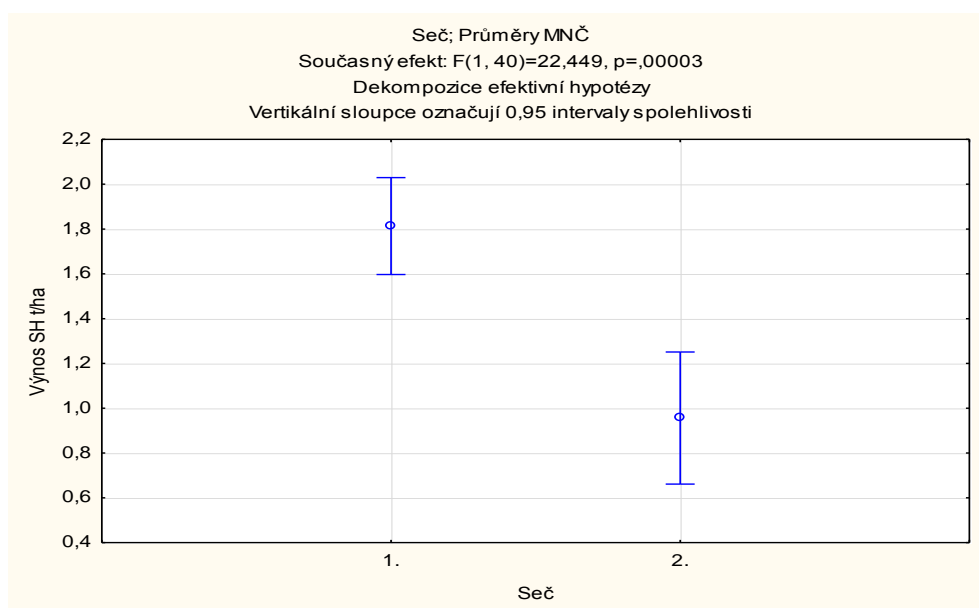
Tab. č. 9.: Analýza variací výnosů suché hmoty (t/ha) na jednotlivých lokalitách

Zdroj variability	Součet čtverců	Stupně volnosti	Průměrný čtverec	F - test	p – hodnota
Lokalita	11,48705	9	1,27634	3,7141	0,001845
Seč	7,71429	1	7,71429	22,4486	0,000027
Opakování	1,2427	2	0,6214	1,0283	0,365353
Chyba	13,74571	40	0,34364	-	-

Graf č. 34.: Výnosy suché hmoty v jednotlivých sečích (v t/ha) na jednotlivých lokalitách s vyznačením průměru a 95 % intervalů spolehlivosti průměru



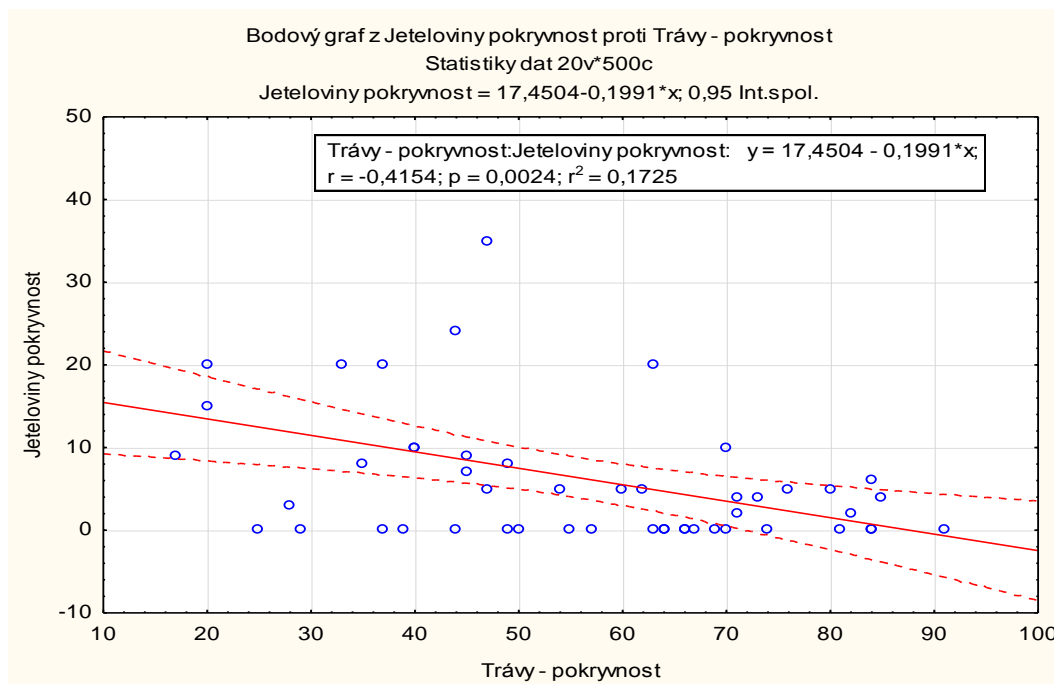
Graf č. 35.: Výnos suché hmoty (v t/ha) v 1. a 2. sečích (lokality společně) s vyznačením průměrů a 95 % intervalů spolehlivosti průměru.



Rozdíly mezi lokalitami ve výnosech SH jsou statisticky průkazné ($p < 0,01$) a výnosy jsou u všech lokalit nízké. Pokud bychom sečetli 1. a 2. seč, pohybovaly by se průměrné výnosy od 2 do 5 t/ha SH, tedy kolem průměru pro ČR (3,3 t/ha) a odpovídají většinou extenzivní úrovni (bez hnojení a přísevů) pratotechniky.

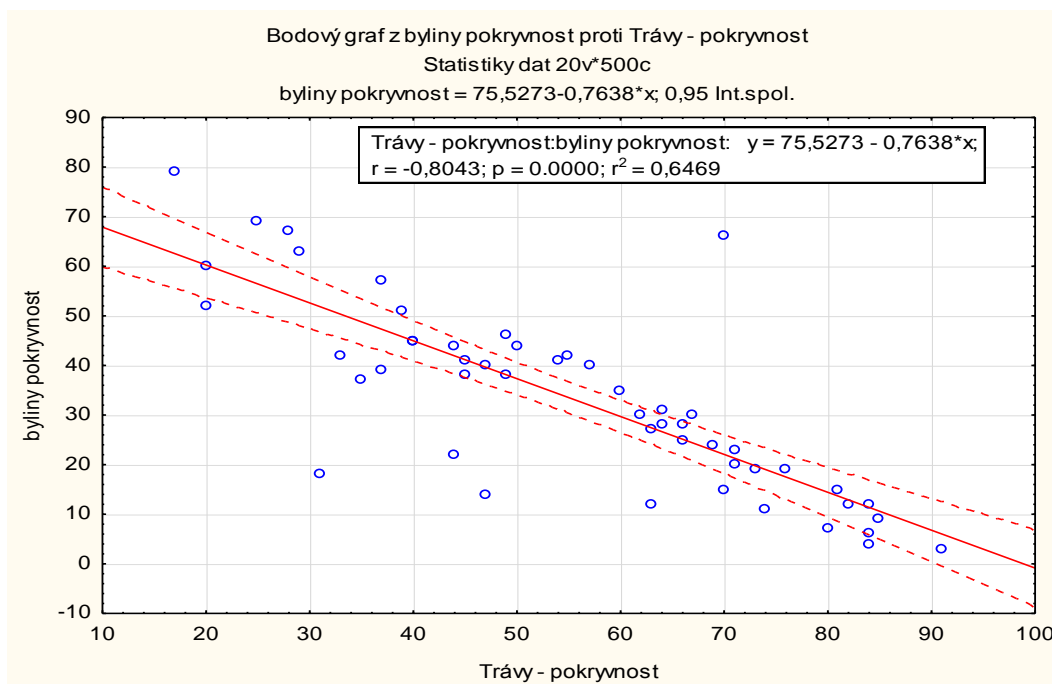
Korelace

Graf č. 36. : Korelace mezi pokryvností trav a jetelovin (v %; lokality společně).



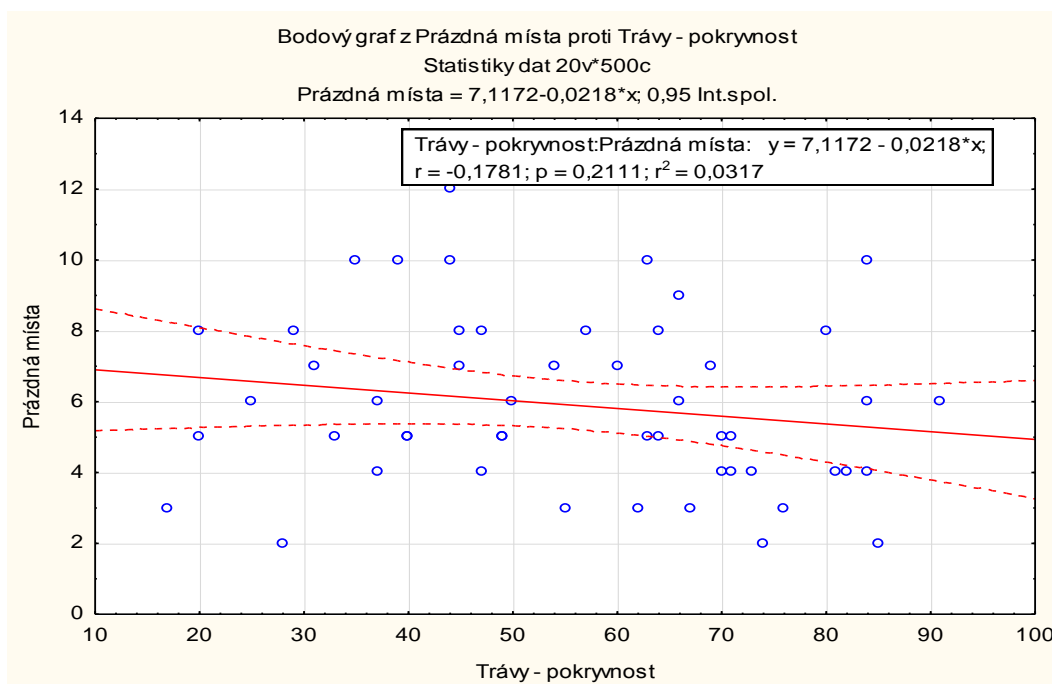
S rostoucí pokryvností trav klesá pokryvnost jetelovin (negativní korelace, $r = -0,41$), projevuje se konkurenční síla trav vůči jetelovinám. Pokud bychom chtěli zvyšovat výnosy hnojením, je třeba aplikovat vyrovnanou výživu N + PK, abychom jeteloviny zcela nepotlačili. Aplikací pouze PK a vápněním lze jejich pokryvnost zvyšovat o cca 10 – 20 % a současně lze omezit vyplavování živin do spodních vod (KLIMEŠ, 2004).

Graf č. 37. : Korelace mezi pokryvností trav a bylin (v %; lokality společně).



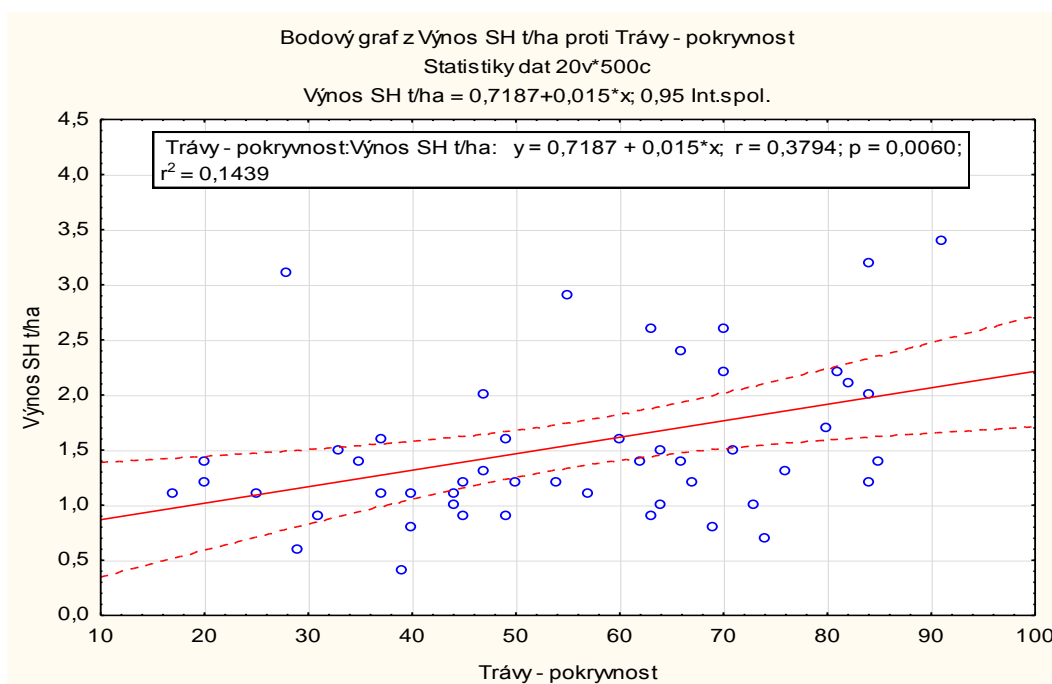
Trávy mají schopnost nejvíce ze všech agrobotanických skupin potlačovat byliny (silná negativní korelace, $r = -0,804$), což je jejich příznivá vlastnost. Podporou trav přisevy nebo hnojením nejvýrazněji zvýšíme výnosy.

Graf č. 38. : Korelace mezi pokryvností trav a výskytem prázdných míst (v %; lokality společně).



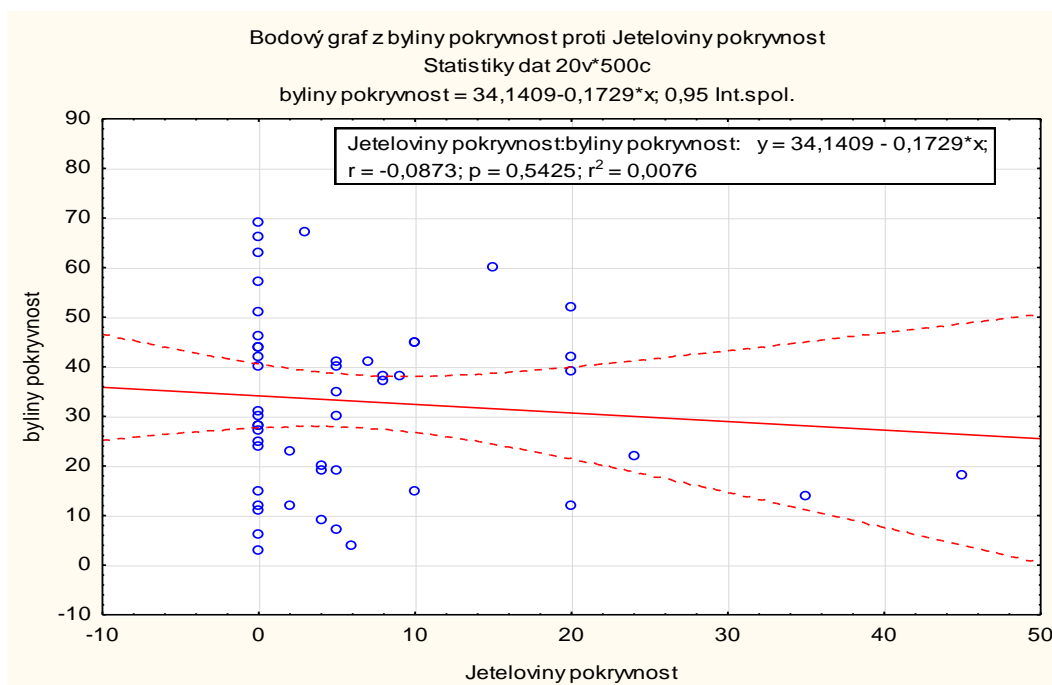
Také podíl prázdných míst klesá se zvyšujícím se zastoupením trav v porostu ($r = -0,18$).

Graf č. 39.: Korelace mezi pokryvností trav a výnosem suché hmoty (v % a t/ha; lokality společně).



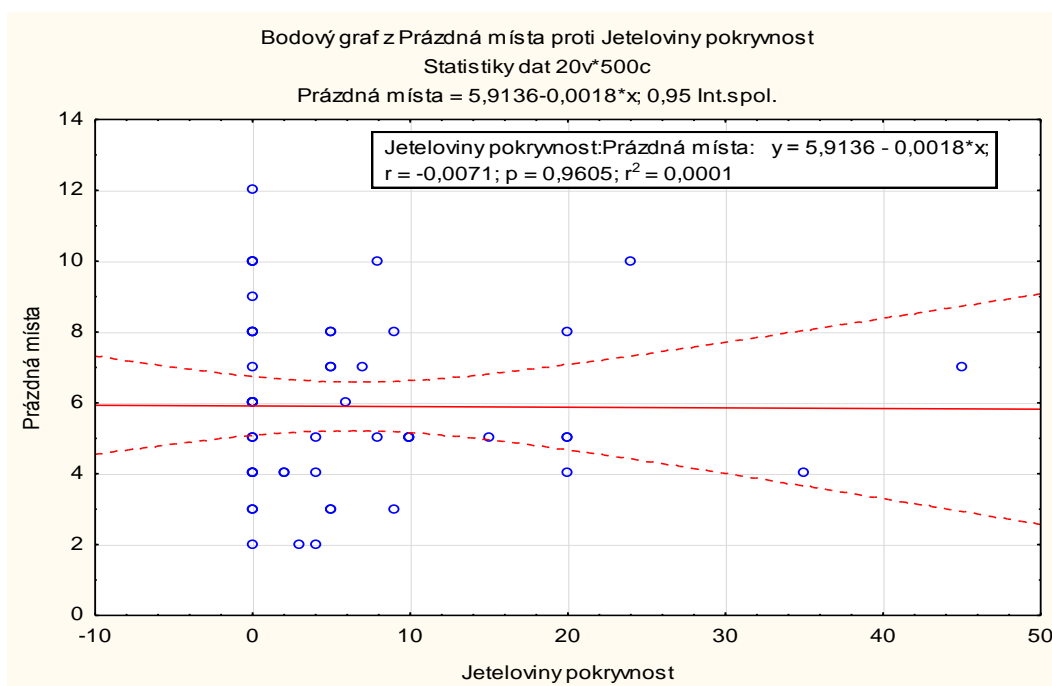
S rostoucím zastoupením trav v porostu stoupá výnos suché hmoty (kladná korelace, $r = 0,38$).

Graf č. 40.: Korelace mezi pokryvností jetelovin a bylin (v %).



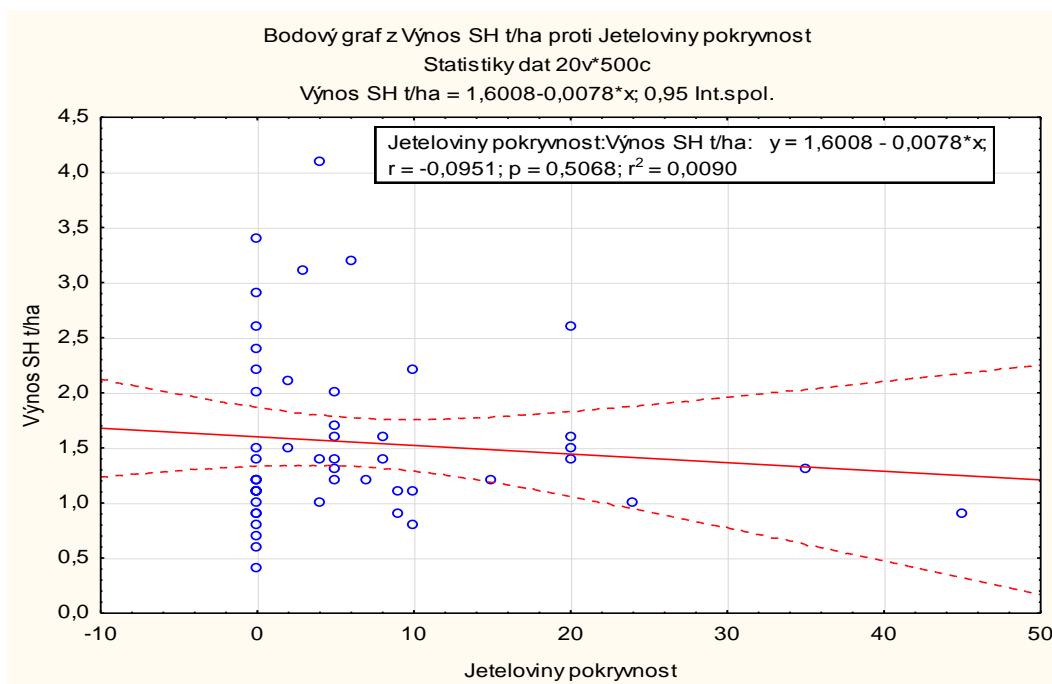
S rostoucím podílem jetelovin v porostu mírně klesá zastoupení trav (přímá konkurence i nepřímo přes podporu trav symbioticky fixovaným dusíkem), avšak korelace je jen slabá ($r = -0,08$).

Graf č. 41.: Korelace mezi pokryvností jetelovin a podílem prázdných míst v porostech (v %).



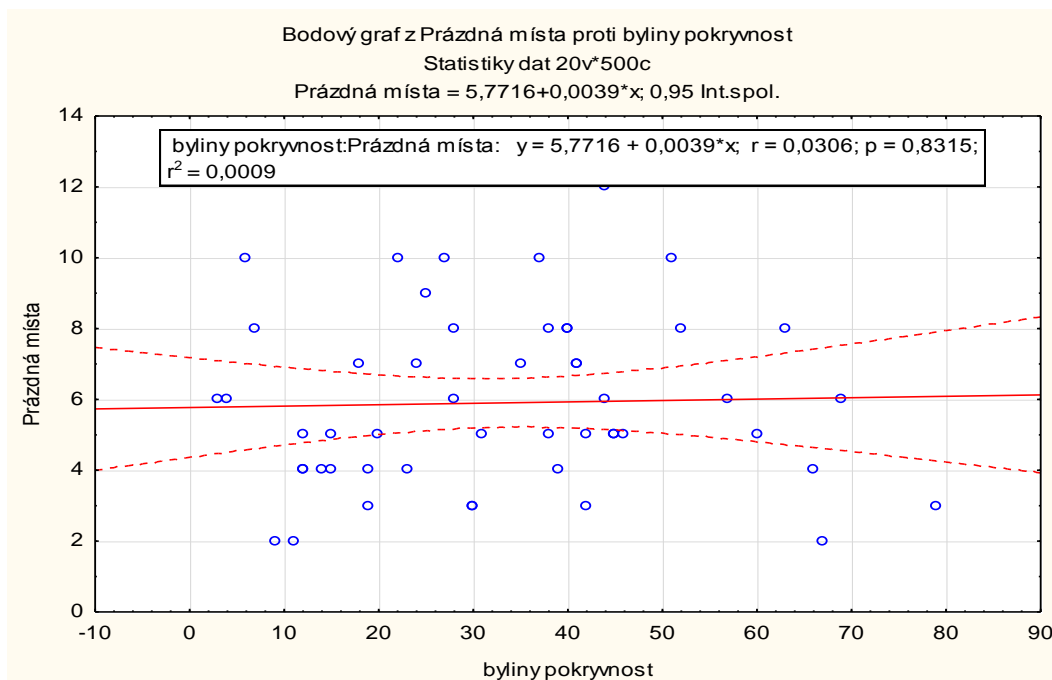
Jeteloviny zaplňují prázdná místa (oproti očekávání) jen velmi pomalu a jejich podíl nesnižují (slabá korelace, $r = -0,007$), což může být ovlivněno nízkým pH a nízkým obsahem přijatelného fosforu u nehojených pozemků.

Graf č. 42.: Korelace mezi pokryvností jetelovin a výnosem suché hmoty (v % a t/ha).



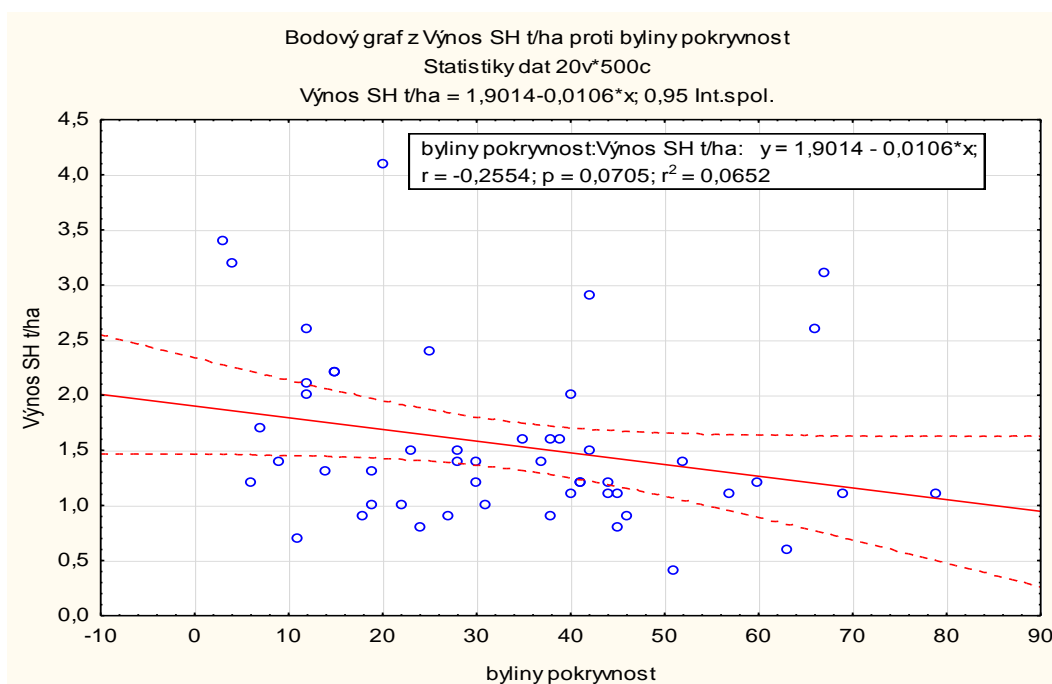
Se zvyšujícím se podílem jetelovin výnos suché hmoty klesá ($r = -0,09$), jeteloviny jsou tedy jen kvalitativní složkou. Výnos zvyšují trávy. Přísev jetele lučního by ale mohl zvýšit výnosy ve 2. sečích.

Graf č. 43. : Korelace mezi pokryvností bylin a podílem prázdných míst v porostech (v %).



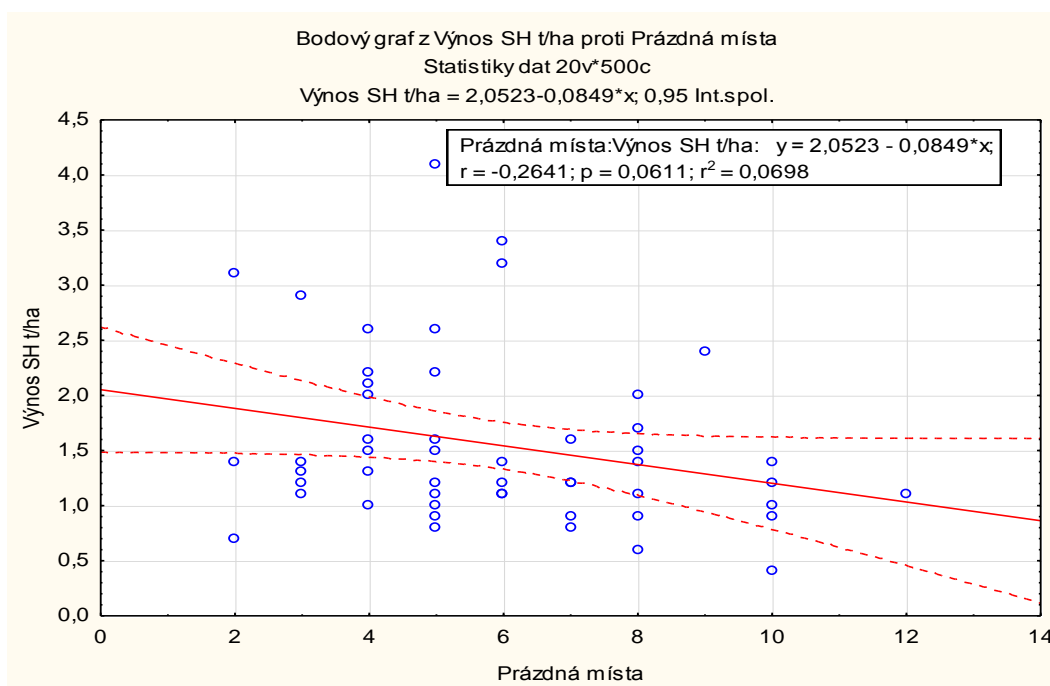
S rostoucím zastoupením bylin v porostu stoupá podíl prázdných míst, byliny tedy porosty nezahušťují.

Graf č. 44.: Korelace mezi pokryvností bylin a výnosem suché hmoty (v % a t/ha).



S rostoucím podílem bylin v porostech výnos suché hmoty klesá, byliny tedy ovlivňují výnosy negativně. Když uvážíme i jejich horší konzervovatelnost sušením i silážováním a horší nutriční kvalitu (zejména lodyh), je jejich vyšší podíl (nad 20 %) v porostech nežádoucí. Potlačovat je můžeme přisevy trav a jetelovin, hnojením NPK, močůvkou i kejdou a občasným vápněním (byliny nepotlačí, ale zvýší podíl jetelovin).

Graf č. 45. : Korelace mezi výskytem prázdných míst a výnosem suché hmoty (v % a t/ha).



Podle očekávání rostoucí podíl prázdných míst negativně ovlivňuje (snižuje) výnosy biomasy i suché hmoty ($r = -0,26$).

6. Závěr:

Stav travních porostů

Ukazuje se, že stav travních porostů v konvenčním a v ekologickém zemědělství je přibližně stejný. Na porostovou skladbu mají vliv především stanovištní podmínky, tj. vlhkostní režim, půdní druh a půdní typ a obsah živin v půdě. Lze předpokládat, že v ekologickém zemědělství se dodržuje hnojení pouze organickými hnojivy (močůvka, případně chlévský hnůj) a že zde bude nižší zásoba živin, nicméně zjištěné rozdíly v porostové skladbě tomuto předpokladu neodpovídají.

Na řadě lokalit i v konvenčním systému byl zjištěn nízký podíl trav a jetelovin, zejména ve 2. sečích. Zde by bylo možné doporučit hnojení travních porostů organickými hnojivy (v konvenčním systému i minerálními – NPK) v dělených dávkách na jaře a i po 1. seči a provést přisev trav (např. jílek mnohokvětý, kostřava luční, srha říznačka, ovsík vyvýšený, kostřava rákosovitá, hybridy kostřav a jílků) a jetelovin (60 – 75 % ve vysévané směsi – jetel luční, jetel plazivý, štírovník růžkatý). Současně by bylo vhodné provést úpravu pH vápněním mletým dolomitickým vápněním. Porosty lze v obou systémech využívat ve 2 – 3 sečích podle podmínek ročníku, resp. vlhkosti stanoviště. Vzhledem k nenáročnosti na obhospodařování se potvrdila vhodnost trvalých travních porostů pro ekologické zemědělství, bez hnojení je však třeba počítat s nízkou produktivitou TTP. Výnosy z TTP by mírně zvýšila (o cca 10 – 20 %) také kombinace sečení a spásání (pokud je to možné vzhledem ke vzdálenosti pozemků a manipulaci se stádem).

Hustota porostů jetelovin

V konvenčním systému hospodaření (lokality Kolný, Velechvín a Hosín) byl zjištěn lepší stav porostů jetele lučního na orné půdě než v ekologickém systému (lokalita Zvíkov). Na lokalitě Zvíkov se navíc projeví horší půdní podmínky pro jetel – lehká a málo utužená půda. Na všech lokalitách a to i v konvenčním systému nebylo dosaženo potřebné hustoty porostů (nad 120 rostlin na 1 m²), kdy hustota porostů byla pod 100 ks na 1 m² a v ekologickém režimu byla hustota porostů pod úrovní hustoty doporučeného zaorání porostů (50 ks). Tomu odpovídal i vysoký podíl prázdných míst a plevelů. Ukazuje se, že pěstování jetelovin je obecně náročné a je třeba věnovat zvýšenou pozornost přípravě půdy, hnojení, správné hloubce setí, výsevnému množství a případně i výběru pozemků. Na méně vhodných pozemcích, zejména v ekologickém systému hospodaření, je možné doporučit zvýšení výsevného množství o 15 – 25 % a důsledné dodržování středně hluboké orby s dobrou následnou přípravou půdy před jetel. Na zaplevelených pozemcích je vhodnější než samotný jetel jetelotravní směs (15 – 20 % trav). Jako vhodné se jeví použití výnosných novějších (i tetraploidních) odrůd jetele, např. Vesna, Eva, Beskyd, Agil, Amos, Radegast, Vulkán aj. Pro založení porostů jetele lze také doporučit precizní sečí stroje pro setí jetelovin od firem Horsch, Lemken, Pottinger aj.

Na zkoumaných pozemcích v konvenčním ani v ekologickém režimu nehnojí fosforem ani draslíkem, což má za následek nižší zastoupení jetelovin v TTP i řidší porosty jetele na orné půdě. Nedostatek fosforu u rostlin se projevuje se slabým růstem rostlin, zpomaluje se růst nadzemních orgánů rostliny, zpožďuje se vývoj

pupenů, plody a květy předčasně opadávají a nedostatek fosforu nepříznivě působí i kořeny. Listy jsou malé a starší postupně odumírají. V konvenčním režimu lze doporučit rozbor půd (AZP) a dohnojení superfosfátem, v ekologickém režimu použití kostních či rohových mouček, kompostů obohacených o fosfor nebo Thomasovu moučku či přírodní měkký fosforit. Fosfor by spolu s draselným hnojením zvýšil zastoupení jetelovin v TTP a tím i jejich výnosy.

7. Seznam použité literatury:

ALFÖLDI T., BERNER A., BÖHLER K. (2007): 90 argumentů pro ekologické zemědělství. Vydal Bioinstitut, o. p. s. Olomouc. s. 16. ISBN: 978-80-87080-07-8

BALÍK J. (1993): Základy výživy rostlin. Praha: Institut výchovy a vzdělávání Ministerstva zemědělství ČR, 36 s. ISBN 80-7105-056-3.

BIOINSTITUT. 90 argumentů pro ekologické zemědělství. 1. vyd. Olomouc: Bioinstitut, o. p. s., 2007. ISBN 978-80-87080-07-8.

BOELT B., DELEURAN L. C., GISLUM R. (2002): Organic forage seed production in Denmark, IHSG Newsletter no. 34, str. 3 – 4.

BORER ELIZABETH T., SEABLOOM ERIC W., MITCHELL CHARLES E. (2014): Multiple nutrients and herbivore sinteract to govern diversity, productivity, composition, and infection in a successionalgrassland. *Oikos*, 123/2, s. 214-224.

BOUMA D. (2014): Půdě chybí pícniny, klesá kvalita. *Zemědělec. Úroda*, č. 36. s. 28

BUJNOVSKÝ R. (2002): Efektívne hnojenie pôdy a poľných plodín. Nitra: Ústav vedecko-technických informácií prepôdohospodárstvo, 42 s. ISBN 80-89088-05-8.

ČÍTEK J., ŠANDERA Z. (1993): Základy pastvinářství. 1.vyd. Praha: Institut výchovy a vzdělávání Ministerstva zemědělství ČR, 32 s. ISBN 80-7105-039-3.

DLOUHÝ J., URBAN J. (2011): Ekologické zemědělství bez mýtů [cit. 2015-05-18]. ISBN 978–80–87371–13–8.

FIALA J., GAISLER J. (1999): Obhospodařování travních porostů pícninářsky nevyužívaných. Praha: Ústav zemědělských a potravinářských informací, 38 s. ISBN 80-7271-029-x.

FLOHROVÁ A. (1996): Důsledky nedostatečného hnojení: Consequences of insufficient fertilization: Praha: Ústav zemědělských a potravinářských informací, 48 s. ISSN 0862-3562.

FUČÍK P. ET AL. (2015): A methodology for assessing the impact of livestock grazing on soil properties, water quality and quantity, plant and invertebrates diversity. *A certified methodics*. 98 p. ISBN 978-80-87361-42-9.

GIBSON AT AL. (2007): Evoluční reakce na využití půdy v osmi společných travních porostech. *Journal of ecology* [cit. 2017-11-17].

- GLIESSMAN S. R. (2007): Agroecology, The Ecology of Sustainable Food Systems. 2. vyd. CRC Press, New York, 384 s. ISBN 0-8493-2845-4.
- GRDOVIC S., PETRUJKIC B., SEFER D., MIRILOVIC M., DIMITROVIC V., STANIMIROVIC Z. (2013): The nutritive value of valjevacgrassland – zasavica reservation. Acta veterinaria – Beograd. č. 6. s. 699-706.
- HÁKOVÁ A., KLAUDISOVÁ A., SÁDLO J. (2004): Zásady péče o nelesní biotopy v rámci soustavy Natura 2000. PLANETA XII, č. 3 druhá část. Ministerstvo životního prostředí, Praha. s. 75. ISSN 1213-3393.
- HAJŠLOVÁ J., SCHULZOVÁ, V. (2006): Porovnání produktu ekologického a konvenčního zemědělství. Ústav zemědělských a potravinářských informací, Praha 68 s ISBN 80-7271-181-4.
- HAMPICKE U., LITTERSKI B., WICHTMANN W. (2005): Acker land scheften. Nach halte keit und natur schut zaufer trag schwachen standorten. Springer, Berlin, 309 s.
- HAVLÍČEK Z., SKLÁDANKA J., DOLEŽAL P., CHLÁDEK G., VESELÝ P., RYANT P. (2008): Pastevní chov zvířat v podmínkách cross compliance. Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, Brno, 86 s., ISBN 978-80-7375-237-8.
- HLAVIČKOVÁ D., SVOBODOVÁ M., KALISTA J. (2006): Lze vysévat jetel luční v prosinci?, Úroda, 54/5, s 7-9.
- HRABALOVÁ A., LEIBL M., VALEŠKA J., KETTNEROVÁ M. (2012): (Právní předpisy pro ekologické zemědělství a produkci biopotravin [online]. 2012. Praha: Ministerstvo zemědělství, 148 s. [cit. 2015-05-18]. ISBN 978-80-7434-059-8.)
- HLUŠEK, J., RICHTER R., RYANT P. (2004): Multimediální učební texty z výživy rostlin [online]. Brno: Ústav agrochemie a výživy rostlin, 2003, 16. 11. 2006 [cit. 2016-05-05].
- HODEK, I., HEJDUK, S. Morfologické, biologické a hospodářské charakteristiky druhů trav. Trávy a jetelovino trávy v zemědělské praxi. 1. vyd. Olomouc: Petr Baštan, 2004, 121 s. ISBN 80-903275-1-6.
- HRABALOVÁ A, DITTRICHOVÁ M., KOUTNÁ K. (2012): Statistická šetření ekologického zemědělství: Základní statistické údaje 2011 [online]. 2. vydání. Brno: Ústav zemědělské ekonomiky a informací, 2012 [cit. 2013-04-09]. TÚ4212/2012.

- HRABALOVÁ A., LEIBL M., VALEŠKA J., KETTNEROVÁ M. (2012): (Právní předpisy pro ekologické zemědělství a produkci biopotravin [online]. 2012. Praha: Ministerstvo zemědělství, 148 s. [cit. 2015-05-18]. ISBN 978-80-7434-059-8.) (ministerstvo zemědělství 2012)
- HROUDA L. (2010): Trávy a jejich příbuzní napříč biotopy: I. Systematika, fylogeneze, morfologie. Živa, roč. 58/1 s. 12 - 16.
- HRABĚ F., BUCHGRABER K. (2004): Pícninářství. Travní porosty. Brno, MZLU, 151 s. ISBN: 8077578169.
- HRABĚ F. A KOL. (2004): Trávy a jetelovino trávy v zemědělské praxi. Vyd. Ing. P. Baštan, Olomouc, 121 s.
- HUMPHREYS M. W. (2011): Grass roots form proved soil structure and hydrology. IBERSK now ledge-based Innovation spp. 21-25.
- JAMRIŠKA P., SUROVČÍ J., ZUBAL P. (1998): Pestovníed'atelovín. Piešť'any: Výzkumný ústav rastlinnej výroby, 67 s. ISBN 80-88720-04-4.
- JALALI M., MAHDAVI S., RANJDAR F. (2014): Nitrogen, phosphorus and sulfur mineralization as affected by soildepth in range land ecosystems. Environmental Earthsciences. č. 9. s. 1775 – 1788, ISBN 978-8132211808.
- JURŠÍK J., TRÁVNÍČEK P., DRGÁČ M. (2001): Chov skotu bez trtní produkce mléka v podmínkách ekologického zemědělství, PRO – BIO Svaz ekologických zemědělců, Šumperk, 109 s.
- KINTL A., ERBL J., NAWRATH A., PLOŠEK L. (2014): Hranice udržitelného zemědělství při pěstování píce. Farmář. č. 7. s. 24,25
- KLIMEŠ F. (2004): Lukařství a pastvinářství. Biodiagnostika a speciální pratotechnika. JU ZF, České Budějovice, 145 s.
- KOHOUTEK A., ODSTRČILOVÁ V., NERUŠIL P., KOMÁREK P. (2007): Obnova trvalých travních porostů v LFA. Výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha, 24 s. ISBN 978-80-87011-29-4.
- Konvenční zemědělství potřebuje více energie než ekologické. BIO-INFO [online]. 2009 [cit. 2015-05-18].
- LACKO/BARTOŠOVÁ M. A KOL. (2005): Udržitelné a ekologické pohnohospodárstvo, SPU Nitra, 575s.

- LASSER H. (2007): Effects of liming and nitrogen application on the trace element concentrations of pastures in low mountain range. *Plant soil and environment*. č. 6. s. 258 - 266
- LEHMANN B. (2009): Travní porosty mimo tradiční potravinový trh – hospodářský význam víceúčelových travních porostů. *Brno*, 7/9 s. 25-36.
- LI J. H., YANG Y. J., LI W. J., WANG G., KNOPS J. M. H. (2014): Effects of Nitrogen and Phosphorus Fertilization on Soil Carbon Fractions in Alpine Meadows on the Qinghai-Tibetan Plateau. *Plos One*. 52. s. č. 7.
- LUSCHER A., MUELLER-HARVEY I., SOUSSANA J. F., REES R. M., PEYRAUD J. L. (2014): Potential of legume-based grassland-livestock systems in Europe: a review. *Grass and forage science*. č. 6. s. 206 – 228
- MOHELSKÝ M. (2012): Doplnkové látky ve výživě koní a jejich používání v praxi. *Krmivářství*, 16 (2): 11 – 13.
- MOUDRÝ J. (1997): *Bioprodukty*. 1. Vyd. Praha: Institut výchovy a vzdělávání Ministerstva zemědělství České republiky, 37 s. ISBN 80-7105-138-1.
- MOUDRÝ J. (2007): *Ekologické zemědělství*, 1. vydání, Č. Budějovice: ZF JU, ISBN 978-80-7394-046-1, 219s., str. 27 - 29
- MRKVIČKA J., VESELÁ M., DVORSKÁ I. (2002): *Pastvinářství v ekologickém zemědělství*. Praha, ÚZPI MZE ČR, 17 s. ISBN 80-7271-118-0.
- MRKVIČKA J., VESELÁ M. (2001): Vliv různých forem hnojení na botanické složení a výnosový potenciál travních porostů. Praha: Ústav zemědělských a potravinářských informací, 26 s. ISBN 80-7271-0.
- MRKVIČKA J., VESELÁ M., ANDALUZ G. M., PAVLŮ V., (2005): Vliv kontinuální pastvy jalovic na botanické složení porostu. *Náš chov*, 65 (7): 39 – 40.
- MZP. (2007): Ministerstvo životního prostředí. *Ekologické a konvenční zemědělství* [cit. 2013-03-04].
- NAWRATH A., SKLÁDANKA J., HRABĚ F. (2012): Vliv hnojení a intenzity využívání na produkci, druhovou diverzitu a kvalitu travního porostu. In: *Nové poznatky v lukařství a pastvinářství*. ZF JU v Č. Budějovicích, 30. 8. 2012, s. 22 – 26. ISBN 978-80-7375-758-8.
- NAWRATH A., SKLÁDANKA J., ŠKARKOVÁ M. (2013): *Multimediální učební texty Pastvinářství a lukařství* [online]. [cit 29. 10.2014].

- NIKODÉMOVÁ Z., BRANDA B., (2010): Jak vypěstovat květnatou louku vyd. Grada Publishing a.s. ISBN 8024727552, 9788024727554, 86 s.
- NEUBERG J., ČERVENÁ H., JEDLIČKA J. (1995): Výživa a hnojení plodin: (metodika). Praha: ÚZPI, č. 8, 64 s. ISSN 73665/1-2.
- NOVÁK J. (2008) Pasienky, lúky a trávniky. Vyd. 1. Prievidza: Patria, 2008, 708 s. ISBN 978-80-85674-23-1.
- PELIKÁN J., HÝBL M., HUTYROVÁ H., KNOTOVÁ D., MINJARÍKOVÁ P. (2012): Rostliny čeledi Fabaceae LINDL.(bobovité) České republiky. ZV Troubsko (VÚP), 230 s. ISBN 978-80-905080-2-6
- PETR J. ET AL. (1980): Tvorba výnosů hlavních polních plodin, SZN, Praha, 448 s.
- POULÍK Z. (1996): Výživa a hnojení pícních kultur. 1.vyd. Praha: Institut výchovy a vzdělávání Ministerstva zemědělství ČR, 1996, 36 s. ISBN 80-7105-109-8.
- PONTI V., RIJK T. (2012): The Crop Yield Gap between Organic and Conventional Agriculture. Agricultural Systems, jour. Food and Nutrition Sciences 108, 1-9.
- POZDÍŠEK J., KOHOUTEK A., BJELKA M., NERUŠIL P. (2004): Využití trvalých travních porostů chovem skotu bez tržní produkce mléka. Ústav zemědělských a potravinářských informací, Praha, 103 s. ISBN: 80-7271-153-9
- RANTZAU R. (1994): UmstellungaufökologischenLandbau, In: Neuerburg W., Padel, S. (eds.), Ekologické zemědělství v praxi, Nadace pro organické zemědělství FOA, MZe ČR, Praha, s. 55
- RICHTER R., HLUŠEK J. (1996): Průmyslová hnojiva, jejich vlastnosti a použití. Vyd. 1. Praha: Institut výchovy a vzdělávání ministerstva zemědělství České republiky, 50 s. ISBN 80-7105-121-7.
- RYANT P., SKLÁDANKA J. (2011): Trvalé travní porosty. Multimediální učební texty z výživy a hnojení polních plodin. [cit 29. 10. 2014].
- SANTAMARIA O., RODRIGO S., POBLACIONES M. J., OLEA L. (2014): Fertilize rapplication (P, K, S, Ca and Mg) on pasture in calcareous dehesas: effects on herba geyield, botanical composition and nutritive value. Plant soil and environment. č. 7. s. 303 – 308
- SCHMEER M., LOGES R., DITTERT K., SENBAYRAM M., HORN R. (2014): Legume-based forage production reduce nitrou oxide emissions. Soil aTillage Res 143. s. 17-25.

SCHMITT A., PAUSCH J., KUZYAKOV . (2013): Effect of clipping and fading on C allocation and fluxes in soil under ryegrass and alfalfa estimated by C-14 labelling. *Applied Soil Ecology*. č. 2. 228-236 s.

SKLÁDANKA J., (2009): Pastevní porosty, s. 129 – 143. In: ZAHŘÁDKOVÁ R. et al., *Masný skot od A do Z*. Český svaz chovatelů masného skotu, Praha, 397 s. ISBN 978-80-254-4229-6.

SKLÁDANKA J., DOLEŽAL P., MIKEL O., MIKYSKA F., ŠEDA J., (2011): Vliv ošetřování na kvalitu porostů. *Databáze online* [cit. 2013-2-13].

SKLÁDANKA J. A KOL. (2014): *Pícninářství*. MU Brno, 368 s. ISBN 978-80-7509-111-6.

SKLÁDANKA J., ADAM V., HORKÝ P., MLEJNKOVÁ V., KNOTOVÁ D., MIKYSKA F. (2017): *Náš chov: Téma: Konzervace krmiv a pastva*. Praha: Profipress, LXXVII.(3), 69-73. ISSN 0027-8068.

STEP. *Sít' ekologických poraden*. Co je ekologické zemědělství a jak se liší od konvenčního? [online]. 2010 [cit. 2013-02-12].

ŠANTRŮČEK J. (2008): *Encyklopedie pícninářství*, ČZU v Praze, Praha, 157 s. ISBN 978-80-213-1605-8.

ŠANTRŮČEK J., VESELÁ M., FUKSA P. (2014) Proč a jak pěstovat jetelovino trávy na orné půdě. *Krmivářství*. č. 5. s. 46-49, ISSN 1212-9992.

ŠARAPATKA B. URBAN J. (2005): *Ekologické zemědělství: učebnice pro školy i praxi*. II. Díl., Normy Evropské unie, chovy a welfare hospodářských zvířat, ekonomika, marketing, konverze a příklady z praxe. 1. vyd. Šumperk: PRO-BIO, 334 s. ISBN 8090358306.

ŠARAPATKA B., URBAN J., A KOL. (2006): *Ekologické zemědělství v praxi*, PRO – BIO Svaz ekologických zemědělců, Šumperk, 502 s. ISBN 80-87080-00-9.

ŠKARPA P. (2014): *Výroba a využití organických hnojiv - organické látky* [online]. Mendelova univerzita v Brně, Agronomická fakulta, [cit. 2017-04-02].

ŠKEŘÍK J. (1995): *Přechod podniku na ekologické zemědělství*, Ústav zemědělských a potravinářských informací, Praha, s. 35.

ŠTÝBNAROVÁ M., SVOZILOVÁ M., ODSTRČILOVÁ V., KOHOUTEK A. (2010): *Produkce sušiny hospodářského výnosu a botanické složení při rozdílném*

obhospodařování travních porostů v podhůří Hrubého Jeseníku. Výzkumný ústav rostlinné výroby Praha, s. 130-137. ISBN 978-80-7427-043-7.

TRPÁKOVÁ I. (2013): Trvalé travní porosty – louky a pastviny[online]. [cit.22.10.2014].

URBAN J., ŠARAPATKA B. (2003): Ekologické zemědělství: učebnice pro školy i praxi. 1. vyd. Praha: Ministerstvo životního prostředí ČR, 280 s. ISBN 80-721-2274-6, s. 30.

VÁCLAVÍK T. (2009): Průmyslové zemědělství a naše zdraví. Konvenční zemědělství potřebuje více energie než ekologické. PRO-BIO, s. 24-36 [online]. 2009 [cit. 2015-05-18]. ISBN 80-708-4485-X.

VANĚK V., BALÍK J., PAVLÍKOVÁ D., TLUSTOŠ P. (2002): Výživa a hnojení polních a zahradních plodin. 3. vyd. / . Praha: Martin Sedláček, 132 s. ISBN 80-902413-7-9.

VELICH J. (1996): Praktické lukařství. Praha: Institut výchovy a vzdělávání Mze ČR, 58 s. ISBN 80-710-5129-2.

VERGNER I., BARTÁK R. (1991): Základy alternativního zemědělství. Praha: Tiskové a informační středisko, ISBN 80-7084-034-x, s. 8-20.

VESELÁ M. (2012): Pícní trávy. Databáze online [cit. 2012-09-30].

XIE Z., LE ROUX X., WANG C. P., GU Z. K., AN M., NAN H.Y., CHEN, B. Z., LI, F., LIU, Y.J., DU, G.Z., FENG, H.Y., MA, X. J. (2014): Identifying response groups of soilnitrifiers and denitrifiers to grazing and associatedsoilenvironmentaldrivers in Tibetanalpinemeadows. Soil biology &biochemistry. č. 9. s. 89 – 99.

ZELENÝ F., ZELENÁ E. (1996): Síra a její potřeba pro výživu rostlin: (studijní zpráva) = Sulphur and itsneedfor plant nutrition : (review). Praha: Ústav zemědělských a potravinářských informací, 42 s. ISBN 80-861153-62-2.

ZÍDEK T. ET. AL. (1992): Nechemická ochrana rostlin, MZe, Brázda, 112 s.

7. 2. Internetové zdroje:

Definition of Organic Agriculture. IFOAM [online]. 2010 [cit. 2015-05-18]. Dostupné z: http://www.ifoam.bio/sites/default/files/page/files/doa_slovakian.pdf

Statistická šetření ekologického zemědělství – Základní statistické údaje (2016). In: Ústav zemědělské ekonomiky a informací [online]. 2017 [cit. 2017-05-18]. Dostupné

z: http://eagri.cz/public/web/file/370129/zprava_statisticka_EZ_TU_4212_2013.pdf
Český statistický úřad [online]. 2017 [cit. 2017-05-18]. Dostupné z:
<https://www.czso.cz/>

8. Přílohy, obrázky a tabulky:

Tabulka č. 10. Lokalita: Ortvínovice – ekologické zemědělství						
Druh	Rok 2017, datum			% D		
	1 seč datum: 28.5.			2 seč datum 27.8.		
	1	2	3	1	2	3
Agrobotanická skupina	1	2	3	1	2	3
Bojínek luční	+	+	+	+	+	+
Jílek vytrvalý	.	.	.	.	.	.
Kostřava červená	+	1	39	+	+	+
Kostřava luční	15	2	2	25	3	3
Lipnice luční šl.	5	1	2	+	+	10
Medyněk vlnatý	12	24	3	+	+	4
Psárka luční	2	5	8	15	25	9
Pýr plazivý	2	+	1	3	5	3
Srha říznačka	.	.	.	.	.	.
Trojštět žlutavý	1	+	8	1	1	+
Trávy celkem	37	33	63	44	39	29
Jetel luční	.	.	.	.	.	.
Jetel podhorní	.	19	+	.	+	.
Jetel plazivý	20	1	+	+	.	+
Jeteloviny celkem	20	20	+	+	.	.
Chrupa luční	+	31	.	.	+	.
Jitrocel kopinatý	6	6	5	.	1	15
Kontryhel obecný	+	+	.	.	+	1
Pcháč rolní	13	.	.	.	+	3
Pryskyřník plazivý	18	+	4	8	5	2
Rozrazil rezekvítek	+	+	+	+	+	+
Rožec obecný	+	+	+	+	+	+
Řebříček obecný	+	+	+	+	+	+
Smetánka lékařská	2	5	18	25	45	42
Šťovík tupolistý	.	.	.	11	+	.
Ostatní byliny celkem	39	42	27	44	51	63
Prázdná místa	4	5	10	12	10	8
Celková hmotnost m ² čerstvé [g]	576	680	267	270	130	178
Suché	164	150	90	119	40	62
Obsah sušiny [%]	0,28	0,22	0,33	0,44	0,30	0,34
Výnos sušiny [t/ha]	1,6	1,5	0,9	1,1	0,4	0,6

Obr. č. 2: Ortvínovice 1. seč Obr. č. 3: Ortvínovice 2. seč



Tabulka č. 11. Lokalita: Zvíkov 1. louka – ekologické zemědělství						
Druh	Rok 2017, datum % D					
	1 seč datum: 28.5.			2 seč datum 27.8.		
	1	2	3	1	2	3
Agrobotanická skupina	1	2	3	1	2	3
Bojínek luční	.	.	25	+	+	+
Jílek vytrvalý	6	5	4	2	2	1
Kostřava červená	1	.	+	+	+	+
Kostřava luční	3	2	3	2	2	2
Lipnice luční šl.	2	2	13	15	10	8
Ovsík vyvýšený	1	2	2	3	2	3
Psárka luční	32	25	34	40	65	47
Pýr plazivý	1	1	2	1	1	2
Trojštět žlutavý	25	10	8	3	2	1
Trávy celkem	71	47	91	66	84	64
Jetel luční	4	30	.	.	.	.
Jetel plazivý	+	5	.	.	.	.
Jeteloviny celkem	4	35	.	.	.	.
Jitrocel kopinatý	8	5	3	8	3	9
Kontryhel obecný	2	1	+	1	+	1
Pryskyřník plazivý	2	2	+	1	+	+
Rozrazil rezekvítek	+	+	+	+	+	+
Rožec obecný	+	+	+	+	+	+
Smetánka lékařská	8	6	+	15	3	18
Ostatní byliny celkem	20	14	3	25	6	28
Prázdňá místa	5	4	6	9	10	8
Celková hmotnost m ² čerstvé [g]	1310	360	1301	851	430	652
Suché	410	136	340	249	125	159
Obsah sušiny [%]	0,31	0,37	0,26	0,29	0,29	0,24
Výnos sušiny [t/ha]	4,1	1,3	3,4	2,4	1,2	1,5

Obr. č. 4, 5: Zvíkov 1 pole

1. seč



2. seč



Tabulka č. 12. Lokalita: Zvíkov 2. louka – ekologické zemědělství						
Druh	Rok 2017, datum % D					
	1 seč datum: 28.5.			2 seč datum 27.8.		
	1	2	3	1	2	3
Agrobotanická skupina	1	2	3	1	2	3
Bojínek luční	8	7	8	.	.	.
Jílek vytrvalý	10	10	12	3	5	8
Kostřava červená	2	3	5	1	2	1
Kostřava luční	14	10	8	+	+	+
Lipnice luční šl.	10	15	10	8	10	21
Medyněk vlnatý	15	10	8	3	5	4
Ovsík vyvýšený	+	+	+	+	+	+
Psárka luční	22	21	27	20	20	29
Pýr plazivý	1	2	2	3	2	1
Trojštět žlutavý	3	2	3	2	1	2
Trávy celkem	85	82	84	40	45	66
Hrachor luční	4	2	.	6	.	.
Jetel luční	.	.	6	4	8	+
Jetel plazivý	.	.	+	.	1	.
Jeteloviny celkem	4	2	6	10	9	.
Jitrocel kopinatý	.	6	2	13	13	12
Jitrocel větší	+	+	+	+	8	+
Kontryhel obecný	4	1	1	2	2	1
Rozrazil rezevíttek	+	+	+	.	.	.
Rožec obecný	+	+	+	.	.	.
Řebříček obecný	.	.	.	.	.	15
Smetánka lékařská	3	3	1	28	15	+
Šťovík menší	2	2	1	2	+	.
Ostatní byliny celkem	9	12	4	45	38	28
Prázdňá místa	2	4	6	5	8	6
Celková hmotnost m ² čerstvé [g]	510	808	1150	405	320	512
Suché	147	210	320	110	98	148
Obsah sušiny [%]	0,28	0,25	0,27	0,27	0,30	0,28
Výnos sušiny [t/ha]	1,4	2,1	3,2	1,1	0,9	1,4

Obr. č. 6, 7, 8: Zvíkov 2 pole 1. seč a vpravo 2. seč



Tabulka č. 13. Lokalita: Hůrky – konvenční zemědělství						
Druh	Rok 2017, datum			% D		
	1 seč datum: 28.5.			2 seč datum 27.8.		
Agrobotanická skupina	1	2	3	1	2	3
Bojínek luční	.	.	.	.	.	.
Jílek vytrvalý	8	15	15	10	5	10
Kostřava červená	.	.	.	.	.	.
Kostřava luční	5	10	5	5	2	4
Lipnice luční šl.	15	45	35	25	15	25
Psárka luční	.	.	.	.	3	10
Srha říznačka	+	+	+	+	+	+
Trojštět žlutavý	+	+	+	+	+	+
Trávy celkem	28	70	55	40	25	49
Jetel plazivý	3	.	.	10	+	.
Jeteloviny celkem	3	0	.	10	+	+
Jitrocel kopinatý	31	0	27	20	8	23
Pampeliška podzimní	.	.	+	+	10	+
Pryskyřník plazivý	+	+	+	+	+	+
Rozrazil rezekvítek	1	+	.	1	1	2
Rožec obecný	4	5	+	3	+	4
Řebříček obecný	1	+	.	1	30	2
Smetánka lékařská	30	21	+	20	20	15
Šťovík tupolistý	.	.	15	.	.	.
Ostatní byliny celkem	67	66	42	45	69	46
Prázdná místa	2	4	3	5	6	5
Celková hmotnost m ² čerstvé [g]	1150	880	1150	305	440	400
Suché	315	260	295	82	115	98
Obsah sušiny [%]	0,27	0,29	0,25	0,26	0,26	0,24
Výnos sušiny [t/ha]	3,1	2,6	2,9	0,8	1,1	0,9

Konvenční zemědělství 1. Seč

Obr. č. 9, 10, 11. Hůrky 1. a 2. seč



Tabulka č. 14. Lokalita: Velechvín – konvenční zemědělství						
Druh	Rok 2017, datum % D					
	1 seč datum: 28.5.			2 seč datum 27.8.		
	1	2	3	1	2	3
Agrobotanická skupina	1	2	3	1	2	3
Bojínek luční	3	3	4	1	3	5
Jílek vytrvalý	5	2	6	2	2	3
Kostřava červená	.	.	.	.	.	.
Kostřava luční	+	+	+	+	+	+
Lipnice luční šl.	8	15	15	5	8	10
Psárka luční	65	48	42	72	18	32
Trojštět žlutavý	+	+	+	+	+	+
Trávy celkem	81	63	67	80	31	50
Jetel luční	.	20	.	5	.	.
Jetel plazivý	+	+	+	+	45	+
Jeteloviny celkem	+	20	+	5	45	+
Jitrocel kopinatý	+	+	+	+	+	+
Kontryhel obecný	+	+	+	+	+	+
Pryskyřník plazivý	3	2	5	1	2	6
Pryskyřník prudký	5	2	10	1	3	5
Rozrazil rezekvítek	+	+	+	+	+	+
Rožec obecný	+	+	+	+	+	+
Smetánka lékařská	2	3	5	4	10	29
Šťovík kyselý	5	5	10	1	3	4
Ostatní byliny celkem	15	12	30	7	18	44
Prázdna místa	4	5	3	8	7	6
Celková hmotnost m ² čerstvé [g]	860	1160	475	653	361	382
Suché	220	266	120	173	95	123
Obsah sušiny [%]	0,25	0,22	0,25	0,26	0,26	0,32
Výnos sušiny [t/ha]	2,2	2,6	1,2	1,7	0,9	1,2

Obr. č. 12, 13. Velechvín



Obr. č. 14, 15: Velechvín 2. Seč



Na tomto poli se udělaly 3 balíky suché píce



Tabulka č. 15. Lokalita: Hrůtov – konvenční zemědělství						
Druh	Rok 2017, datum			% D		
	1 seč datum: 28.5.			2 seč datum 27.8.		
Agrobotanická skupina	1	2	3	1	2	3
Bojínek luční	1	2	3	1	+	2
Jílek vytrvalý	4	5	4	3	2	3
Kostřava luční	1	2	4	2	1	+
Lipnice luční šl.	75	50	55	42	32	38
Psineček tenký	+	+	+	+	+	+
Pýr plazivý	2	2	2	1	+	1
Srha říznačka	1	1	2	+	.	1
Trávy celkem	84	62	70	47	35	45
Jetel plazivý	+	5	10	5	8	7
Jeteloviny celkem	+	5	10	5	8	7
Jitrocel kopinatý	+	+	+	5	8	7
Kontryhel obecný	+	+	+	+	+	+
Pryskyřník plazivý	+	+	+	+	+	+
Rozrazil perský	8	10	5	12	10	16
Rožec obecný	+	+	+	+	+	+
Řebříček obecný	+	+	+	+	+	+
Smetánka lékařská	4	10	5	23	18	18
Šťovík tupolistý	.	10	5	.	.	.
Ostatní byliny celkem	12	30	15	40	37	41
Prázdná místa	4	3	5	8	10	7
Celková hmotnost m ² čerstvé [g]	660	600	720	560	360	310
Suché	201	145	220	204	141	121
Obsah sušiny [%]	0,30	0,24	0,30	0,36	0,39	0,39
Výnos sušiny [t/ha]	2	1,4	2,2	2	1,4	1,2

Obr. č. 16, 17, 18. Hrůtov 1. a 2. seč



Tabulka č. 16. Lokalita: Levín – konvenční zemědělství						
Druh	Rok 2017, datum			% D		
	1 seč datum: 28.5.			2 seč datum 27.8.		
Agrobotanická skupina	1	2	3	1	2	3
Bojínek luční	3	4	1	2	2	2
Jílek vytrvalý	2	2	+	1	4	3
Kostřava červená	+	+	38	+	+	+
Kostřava luční	15	10	4	10	5	17
Lipnice luční šl.	2	2	3	4	4	
Psárka luční	41	48	2	10	40	38
Pýr plazivý	8	10	4	8	5	5
Trojštět žlutavý	2	2	22	2	4	4
Trávy celkem	73	76		37	64	69
Jetel luční	.	.	.	.	.	.
Jetel plazivý	4	5	.	.	.	.
Jeteloviny celkem	4	5	.	.	.	.
Chrpa luční	.	.	10			
Jitrocel kopinatý	8	5	.	35	20	15
Kontryhel obecný	+	+	.	+	+	+
Pryskyřník plazivý	1	2	.	2	2	4
Rožec obecný	4	3	1	2	3	5
Smetánka lékařská	4	5	.	15	6	+
Třezalka tečkovaná	2	4	.	3	+	+
Ostatní byliny celkem	19	19	11	57	31	24
Prázdňá místa	4	3	2	6	5	7
Celková hmotnost m ² čerstvé [g]	280	460	190	298	240	213
Suché	100	135	75	113	102	84
Obsah sušiny [%]	0,35	0,29	0,39	0,37	0,42	0,39
Výnos sušiny [t/ha]	1	1,3	0,7	1,1	1	0,8

Obr. č. 19, 20, 21. Levín 1. a 2. seč



Pro porovnání 3 závodu KD Hosín 2. Seč

Tabulka č. 17. Lokalita: Hosín, Chňava – konvenční zemědělství			
Druh	Rok 2017, datum		% D
	1 seč datum: 28.5.		
Agrobotanická skupina	1	2	3
Bojínek luční	2	+	2
Jílek vytrvalý	+	+	+
Kostřava červená	1	2	2
Kostřava luční	15	5	3
Lipnice luční šl.	5	4	15
Psárka luční	15	35	35
Pýr plazivý	2	3	1
Trojštět žlutavý	4	8	2
Trávy celkem	44	57	60
Jetel luční	8	+	5
Jetel plazivý	10	+	+
Tolice dětelová	6	.	.
Jeteloviny celkem	24	.	5
Jitrocel kopinatý	14	+	8
Kontryhel obecný	1	2	2
Pryskyřník plazivý	1	1	.
Rozrazil rezekvitek	+	+	+
Rožec obecný	+	+	+
Řebříček obecný	1	5	23
Smetánka lékařská	5	37	2
Ostatní byliny celkem	22	40	35
Prázdná místa	10	8	7
Celková hmotnost m ² čerstvé [g]	385	371	468
Suché	109	117	168
Obsah sušiny [%]	0,28	0,31	0,35
Výnos sušiny [t/ha]	1	1,1	1,6

Obr. č. 22 Chňava



Tabulka č. 18. Lokalita: Hosín, letiště – konvenční zemědělství			
Druh	Rok 2017, datum		% D
	1 seč datum: 28.5.		
Agrobotanická skupina	1	2	3
Bojínek luční	+	+	+
Jílek vytrvalý	2	3	5
Kostřava červená	2	1	2
Kostřava luční	1	2	2
Lipnice luční šl.	10	10	38
Psárka luční	.	.	5
Psineček tenký	+	+	+
Pýr plazivý	+	+	+
Trojštět žlutavý	5	4	2
Trávy celkem	20	20	54
Jetel luční	20	15	5
Jetel plazivý	+	+	+
Jeteloviny celkem	20	15	5
Jitrocel kopinatý	5	5	10
Jitrocel větší	8	5	+
Pryskyřník plazivý	2	2	2
Rozrazil rezekvítek	1	3	3
Rožec obecný	2	2	1
Řebříček obecný	29	33	20
Smetánka lékařská	5	10	5
Ostatní byliny celkem	52	60	41
Prázdna místa	8	5	.7
Celková hmotnost m ² čerstvé [g]	502	427	428
Suché	144	120	121
Obsah sušiny [%]	0,28	0,28	0,28
Výnos sušiny [t/ha]	1,4	1,2	1,2

Obr. č. 23: Letiště



Tabulka č. 19. Lokalita: Hosín, Dobřejiovice – konvenční zemědělství			
Druh	Rok 2017, datum		% D
	1 seč datum: 28.5.		
Agrobotanická skupina	1	2	3
Bojínek luční	2	1	1
Kostřava červená	.	2	+
Kostřava luční	5	2	4
Lipnice luční šl.	2	2	3
Ovsík vyvýšený	.	.	+
Psárka luční	34	5	56
Psineček bílý	+	1	+
Psineček tenký	3	2	4
Pýr plazivý	2	1	3
Trojstět žlutavý	1	1	+
Trávy celkem	49	17	71
Jetel luční	.	.	+
Jetel plazivý	8	1	2
Jeteloviny celkem	8	1	2
Bršlice kozí noha	.	+	.
Jitrocel kopinatý	3	8	15
Kerblík lesní	.	.	.
Kontryhel obecný	+	+	+
Pryskyřník plazivý	35		+
Rozrazil rezekvítek	+	26	+
Rožec obecný	+	+	+
Řebříček obecný	.	+	.
Smetánka lékařská	+	44	8
Šťovík tupolistý	.	1	.
Ostatní byliny celkem	38	79	23
Prázdna místa	5	3	4
Celková hmotnost m ² čerstvé [g]	699	524	606
Suché	167	110	157
Obsah sušiny [%]	0,23	0,20	0,25
Výnos sušiny [t/ha]	1,6	1,1	1,5

Obr. č. 24, 25: Dobřejiovice
pohled z blízka a dálky



Obr. č. 26, 27: Kolný



Obr. č. 28: Velechvín

Obr. č. 29: Hosín letiště



Obr. č. 30: Hosín letiště

Obr. č. 31: Zvíkov

