

**ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA
V PRAZE**



**Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních
zdrojů**

Katedra pícninářství a trávnickářství

**Porovnání produkční schopnosti vojtěšky seté a jetele
lučního v podmínkách Plzeňského kraje
Bakalářská práce**

Vedoucí práce: Ing. Josef Hakl Ph.D.

Autor práce: Václav Němec

2010

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma „Porovnání produkční schopnosti vojtěšky seté a jetele lučního v podmínkách Plzeňského kraje“ vypracoval samostatně a veškerá použitá literatura, kterou cituji je zařazena do seznamu v závěru práce.

V Praze dne 9. 2. 2009

.....

Poděkování

Děkuji pracovníkům Katedry pícninářství a trávnickářství České zemědělské univerzity v Praze, zvláště pak vedoucímu mé bakalářské práce Ing. Josefu Haklovi Ph.D. za odborné vedení, cenné rady a připomínky, které mi poskytli při jejím zpracování.

Autorský referát

Vojtěška setá spolu s jetelem lučním jsou v České republice velmi významným zdrojem bílkovinné píce, ale od začátku 90. let však došlo k významnému snížení ploch, což má souvislost také s útlumem chovu skotu. Současné výnosy píce se výrazně liší od výnosů na počátku 90. let, kdy dosahovaly hranice 9-10 tun z hektaru.

Cílem této bakalářské práce bylo porovnání produkční schopnosti vojtěšky seté a jetele lučního v podmínkách Plzeňského kraje. Hodnocení bylo prováděno ve třech zemědělských podnicích. U jednotlivých pozemků s jetelem lučním a vojtěškou setou byl zjištěn výnos a případně i kvalita sklizené píce. Byla hodnocena i vytrvalost porostů a provedeno ekonomické porovnání.

V rámci hodnocených podniků dosahovala průkazně nejnižších výnosů Meclovská Zemědělská a. s., a to 4,6 t/ha. Na druhém místě byla ZOD Mrákov s výnosem 7,1 t/ha a nejvyšších výnosů v průměru dosahoval Agro Staňkov a. s. s výnosem 7,4 t/ha.

U všech sledovaných podniků byl naměřen vyšší výnos u vojtěšky seté než u jetele lučního. Z tohoto hlediska lze říci, že vojtěšku lze v podmínkách hodnocených podniků v porovnání s jetelem lučním považovat za výnosnější jetelovinu.

Z hlediska dosažené kvality píce vojtěška dosahuje průkazně vyšších hodnot obsahu bílkovin (21,0 %) a neprůkazně vyššího obsahu vlákniny (25,7 %). Jetel dosahuje u obsahu bílkovin průměrné hodnoty 15,2 % a u vlákniny 23,7 %.

Všechny hodnocené podniky dosahovaly u vojtěšky seté nižších nákladů na hektar, na 1 tunu sušiny i na 1 kg bílkovin. I z ekonomického hlediska lze tedy pro podmínky hodnocených podniků doporučit vojtěšku jako ekonomicky efektivnější plodinu. Podmínkou pro její úspěšné a efektivní pěstování je však dosahování vyšších výnosů v porovnání s jetelem lučním. Ekonomiku pěstování také výrazně zvyšuje i její vyšší vytrvalost.

Klíčová slova: výnos, vytrvalost, kvalita píce, ekonomika

The author report

Lucerne and red clover are very important source of protein fodder, including not only high ratio of nitrogen compounds as essential amino acids but also minerals and vitamins. It shows also very good digestibility too. Growing areas have been reduced each year which is related to the cattle breeding. Contemporary yields varies significantly from those from early 90ties when they reached 9-10 tons per hectare.

The aim of this bachelor thesis was compare production ability of lucerne and red clover in Plzeň county. Assessment was made in three agricultural enterprises. Yield and quality of lucerne and red clover was determined on particular fields. Also persistence of herbage was evaluated as well as economical comparison.

Within assessed enterprises, the lowest yield was evidential at Mecnlovská Zemědělská a. s. with 4,6 t/ha. Second place was occupied by ZOD Mrákov with yeald of 7,1 t/ha and the highest yields in average aggregated 7,4 t/ha at at Agro Staňkov a. s.

Higher yield was measured at lucerne then red clover at all of all monitored enterprises. Thus lucerne can be regarded as more yield effective within these monitored enterprises.

The quality aspect proved evidential species differences. Lucerne reached evident higher values of protein contents (21,0 %) and non-evident higher values of roughage contents (25,7 %). Red clover reached lower values of protein contents (15,2 %) and roughage contents (23,7 %).

All assessed enterprises reached lower costs for lucerne per hectare, per 1 ton of dry matter and per 1 kilo of proteins. Economical aspect thus recommends lucerne as economically more effective product for these enterprises. The condition for effective and successful planting is higher yield values must be reached compared to red clover. Planting economy is also rapidly increased by lucerne persistence.

Keywords: yield, persistence, fodder quality, economy

Obsah

1 Úvod.....	1
2 Cíl práce	2
3 Literární rešerše.....	3
3.1 Vojtěška setá (<i>Medicago sativa</i>)	3
3. 1. 1 Historie.....	3
3. 1. 2 Význam	4
3. 1. 3 Povolené odrůdy	4
3. 1. 4 Biologické vlastnosti.....	4
3. 1. 5 Stanovištní podmínky	6
3. 1. 6 Zařazení do osevního postupu.....	6
3. 1. 7 Hnojení.....	7
3. 1. 8 Založení porostu.....	8
3. 1. 9 Ochrana proti chorobám a škůdcům	9
3. 1. 10 Sklizeň.....	10
3. 2 Jetel luční (<i>Trifolium pratense</i> L.)	11
3. 2 . 1 Historie.....	11
3. 2. 2 Význam	12
3. 2. 3 Povolené odrůdy	12
3. 2. 4 Biologické vlastnosti.....	13
3. 2. 5 Stanovištní podmínky	14
3. 2. 6 Zařazení do osevního postupu.....	14
3. 2. 7 Hnojení.....	14
3. 2. 8 Založení porostu.....	15
3. 2. 9 Ochrana proti chorobám a škůdcům	16
3. 2. 10 Sklizeň.....	17
4 Metodika	19
4. 1 Charakteristika vybraných podniků	19
4. 1. 1 ZOD Mrákov.....	19
4. 1. 2 Agro Staňkov a. s.	20
4. 1. 3 Meclovská Zemědělská a. s.	21
5 Výsledky	22
5. 1 ZOD Mrákov.....	22
5. 2 Agro Staňkov a. s.	23
5. 3 Meclovská Zemědělská.....	25
5. 4 Statistické zpracování výsledků	26
5. 5 Ekonomické hodnocení.....	28
6 Diskuze.....	30
7 Závěr	32
8 Seznam literatury	33
9 Seznam příloh	35

1 Úvod

Jeteloviny jsou skupina bylin z čeledi bobovitých. Zahrnuje rody, jako jsou komonice, vičenec, vojtěška a štírovník, pěstované jako víceleté pícniny na orné půdě a v trvalých travních porostech luk a pastvin. Nejrozšířenější jetelovinou pěstovanou na orné půdě jsou jetel luční a vojtěška setá. V trvalých travních porostech se hojně využívá jetele plazivého.

V pěstování jetelovin v České republice došlo v posledních deseti letech k významným změnám, které spočívají jednak v postupném snižování osevních ploch a dále pak v poklesu výnosu píce v průměru o tři tuny sušiny z hektaru. Možné příčiny lze spatřovat jednak ve zhoršeném ošetřování porostů, dále pak v nedostatečné výživě, nízkém využívání inokulačních preparátů obsahujících hlízkové bakterie apod. Nedodržování základních agrotechnických pravidel, respektive lpění na starých tradičních pěstitelských postupech, které mnohdy úplně nemají svá opodstatnění, to vše má za následek řídké porosty jetelovin a uvolnění prostoru pro plevele.

Význam píce z jetelovin spočívá v příznivém obsahu živin, minerálních látek a vitamínů. Mladá zelená píce působí dieteticky, vyvolává pocit nasycení, upevňuje se zdraví zvířete, zvyšuje se plodnost a prodlužuje se produkční věk. Zelenou píci zkrmujeme mladou, v čerstvém stavu. Jeteloviny v krmné dávce hrají nezastupitelnou úlohu v podobě bílkovinného krmiva. Jeteloviny skýtají píci pro přežvýkavce – jednu z nejchutnějších vůbec. Vysoké výnosy, v časové řadě jejich pozoruhodná stabilita, dále tolerance k široké paletě stanovištních podmínek, půd, úrovní agrotechniky, schopnost poutat vzdušný dusík, velká výživná hodnota, vysoká stravitelnost píce a pomalejší stárnutí jsou velkou předností jetelovin.

2 Cíl práce

Cílem práce je porovnat produkční schopnosti vojtěšky seté a jetele lučního v podmínkách Plzeňského kraje.

3 Literární rešerše

Jeteloviny mají nezastupitelný význam nejen pro zvyšování úrodnosti půdy (obohacení živinami, struktura půdy, meliorační působení) a produktivnosti osevních postupů (zvyšují a stabilizují výnos následných plodin), ale i z hlediska celkové bilance dusíku v zemědělské výrobě (Frame, a kol., 1997).

3.1 Vojtěška setá (*Medicago sativa*)

3.1.1 Historie

Vojtěška setá (*Medicago sativa*) patří mezi nejstarší kulturní pícniny. Převážná většina údajů se shoduje v tom, že byla zavedena do kultury ve Střední Asii, především v nynějších oblastech Íránu, a to asi před 2500 lety. I přes dávnou dobu zkulturnění je vojtěška ve své dnešní kulturní formě velmi blízká planě rostoucím formám v původní oblasti. Menší rozdílnost planých a kulturních forem ve srovnání s obilninami, okopaninami a jinými plodinami je možno přičíst tomu, že byla cílevědomě šlechtěna mnohem později. Hlavní příčina malé odlišnosti kulturních a planých forem i přes dlouhou dobu pěstování tkví však ve výrazném ovlivnění jejich biologických vlastností ekologickými podmínkami oblastí původního rozšíření do nových oblastí a současné geografické rozšíření vojtěšky mohou proto poskytnout cenné poznatky o biologických vlastnostech této důležité jeteloviny, jež je nutno mít při její agrotechnice na zřeteli (Klesnil a kol., 1965).

Vojtěška srpovitá (*Medicago falcata*) se vzhledem k zcela odlišným přizpůsobovacím možnostem rozšiřovala z původního centra hlavně severním a severovýchodním směrem do Evropy a Skandinávie až po Bajkalské jezero na Sibiři. Na rozdíl od vojtěšky seté nelze říci, že by se vojtěška srpovitá z původního centra výskytu šířila jako kulturní plodina. Její původní rozšíření bylo mnohem širší než u modře kvetoucí vojtěšky seté. Rovněž lze předpokládat, že se rozšiřovala rychleji než vojtěška setá, která přicházela do stejných oblastí pravděpodobně později. Výjimku představuje americký kontinent, kde se vojtěška srpovitá původně nevyskytovala a

přišla sem buď s vojtěškou setou, anebo později, což je pravděpodobnější (Klesnil a kol., 1965). Vojtěška srpovitá má ve vývoji kulturních vojtěšek důležitou roli. Od vojtěšky seté se odlišuje rozvětveným kořenovým systémem, rozložitým trsem, slabšími lodyhami, žlutou barvou květu a srpovitými lusky. Tento žlutě kvetoucí druh má v přírodě mnohem větší rozšíření než běžné druhy vojtěšek. Je to chladuvzdorná vojtěška s řadou adaptací na nepříznivé podmínky prostředí (Hakl a kol., 2006).

3. 1. 2 Význam

Ve výrobní oblasti kukuřičné a řepařské je pro produkci kvalitní píce vedle kukuřice rozhodující pícninou. Menší uplatnění má vojtěška v příznivých podmínkách bramborářské výrobní oblasti. V ČR je poměrně mladou pícninou (17. století), nejrychleji začaly její osevní plochy stoupat teprve počátkem 20. století. Většina našich, ale i střeoevropských odrůd je do určité míry ovlivněna vojtěškou srpovitou, celkově však nyní u nich převládají znaky vojtěšky seté (z 92% až 95%) (Šantrůček a kol., 2008).

3. 1. 3 Povolené odrůdy

Dle Státní odrůdové knihy povoleno na území České republiky 15 odrůd vojtěšky: Alpha, Europe, Jarka, Jitka, Kamila, Litava, Lucia, Magda, Morava, Niva, Oslava, Palava a Vanda (ÚKZÚZ, 2009).

3. 1. 4 Biologické vlastnosti

Vojtěška setá, jejíž odrůdy jsou u nás pěstovány, má silný hlavní kulový kořen, který se větví a proniká hluboko do půdy. Boční kořeny vytvářejí množství tenkých kořínků, rozložených především ve vrchní vrstvě půdy a tvořících hustou síť. Na tenkých kořínkách nacházíme hlízky, jejichž tkáň je vyplněna bakteriemi schopnými fixovat vzdušný dusík. Spodní část hlavní lodyhy bezprostředně přiléhající ke kořeni se

nazývá kořenovým krčkem (odnožovacím uzlem). Na kořenovém krčku se zakládají pupeny, ze kterých se následně vytvářejí lodyhy. List vojtěšky je trojčetný, jednotlivé lístky sedí na krátkých stopečkách, střední lístek je nejdelší. Květenství vojtěšky je mnohokvítkový hrozen na pevné květní stopce, vycházející z paždí listu. Kvítky jsou přisedlé na krátkých květních stopkách, na jejichž bázi jsou dva nitkovité listeny. Kvítek má zelenou zoubkovanou číšku s kališními lístky. Korunka motýlkovité stavby je složena z pěti plátků. Květ vojtěšky je oboupohlavní, má pestík a 10 tyčinek, z nichž 9 je srostlých a tvoří sloupeček, desátá je volná. Plodem vojtěšky je mnohosemenný lusk různého tvaru v závislosti na druhu vojtěšky (Hrabě a kol., 2004).

Vojtěška jako víceletá rostlina stepního původu má podle Klesnila a kol., (1965) v našich podmínkách pěstování mnoho charakteristických biologických vlastností. Některé z nich si udržela z oblastí svého původu a ty jsou pro ni i u nás limitující z hlediska dosazování maximální výkonnosti. Jde především o půdní podmínky stanoviště. K dalším faktorům, jako např. ke klimatickým podmínkám, je značně přizpůsobivější. Při pěstování na semeno však vystupují klimatické faktory spolu s půdními podmínkami opět do popředí. Již to ukazuje na diferenciaci rajonizace a agrotechniky pěstování vojtěšky na píci a na semeno. Vojtěška má některé velmi cenné biologické vlastnosti, jež působí zdánlivě dokonce rozporně. Je to např. její vysoká mrazuvzdornost, ale současně kladná reakce na vyšší teploty během vegetace. Podobně ji můžeme zařadit k rostlinám velmi odolným proti suchu, ale stejně dobře reagujícím na závlahu, i když dlouhotrvající zamokření nesnáší (Klesnil, 1978).

Kulový kořen dosahující při jarní setbě na podzim v roce výsevu hloubky 1,5 m, dosahuje v ostatních letech hloubek 5 i více metrů, což jí umožňuje dobře si osvojovat živiny. Na půdní vláhu je nenáročná, dovede ji přijímat ze značných hloubek. Kořenová hmota se po zaorání pomalu rozkládá v celém půdním profilu, vojtěšku lze po sobě na témž pozemku na úrodných půdách opětovně pěstovat za 2 – 3 roky. Ze spodních vrstev půdy „vynáší živiny“ a po mineralizaci kořenů je zpřístupňuje ostatním rostlinám. U vojtěšky je s ohledem na její stepní původ vyvinutá tzv. kořenová kontrakce, kdy dochází k zatahování odnožovací zóny s pupeny – kořenového krčku do půdy (ročně o 10 mm). Při iniciaci růstu lodyh z pupenů potřebuje vojtěška prokypřenou půdu. Vytrvalost rostlin vojtěšky je značná a může činit 10 – 15 let. Při běžné agrotechnice na

provozních plochách při horších podmínkách dosahuje pouze 3 – 4 roky (Šantrůček a Svobodová, 2007).

Vojtěška proti jeteli lučnickému je podstatně citlivější na kyselou půdní reakci. Navíc má vyšší produkci výměšků, které se hromadí nejen v povrchové vrstvě půdy, ale i hlouběji. Potvrzují to skleníkové pokusy Welstra aj., kteří sledovali příčiny špatného růstu vojtěšky na kyselých půdách v Albertě v Kanadě. Soustředili půdu z pozemků, kde se v posledních letech zhoršil růst vojtěšky (rostliny byly krátké, protáhlé, nažloutlé, byly nestejněho růstu a nereagovaly na makro a mikrohnojiva). Mimo to sledovali i půdu, kde vojtěška rostla výborně a půdu, kde se vojtěška nedařila (Raděj, 1971).

3. 1. 5 Stanovištní podmínky

Převážná většina ploch vojtěšky se nachází ve výrobní oblasti kukuřičné, a řepařské. Tyto oblasti nejlépe vyhovují podnebními a zvláště půdními podmínkami pro její pěstování. Hranice hlavního rozšíření vojtěšky odpovídají v podstatě oblastem půdních genetických typů černozemí, rendzin, středoevropských hnědozemí a neoglejeným nivním půdám.

Pěstování vojtěšky je nutné zavádět i do vhodných podmínek bramborářského výrobního typu, popřípadě i do nejpříznivějších podmínek horského výrobního typu. Zde však bude třeba vyhledat pozemky s nejhlubšími, dobře provzdušněnými a propustnými půdami, zejména na vápenitém podkladu, a k tomu zaměřit celou agrotechniku. Na těchto půdách může vojtěška výnosově předstihnout jetel (Klesnil a kol., 1965).

3. 1. 6 Zařazení do osevního postupu

Zařazení v osevním postupu závisí na koncepci zaměření rostlinné výroby a na specializaci výroby podniku. V tomto směru je nutné přihlížet i k větší koncentraci ploch, a to zejména v podnicích s velkokapacitními kravíny a dále tam, kde se zpracovává vojtěška na moučku. Větší koncentraci ploch této pícniny je nejlépe řešit ve

speciálních pícninových osevních postupech, kdy je nutné brát zvláště v úvahu vzdálenost od kravínů a sušáren, která ovlivňuje celkové náklady výroby úsušků. Avšak i při této speciální skladbě osevního postupu je třeba dodržovat hlavní hlediska střídání plodin, zejména pokud jde o reziduální účinky chemikálií, vlhkost půdy, zaplevelení apod.

Jinak není vojtěška v osevním postupu zvláště náročná. Zařazuje se hlavně po obilninách, směskách apod. Po vojtěšce se zařazují ozimy a často i jařiny. Po sobě je vojtěška snášenlivější než např. jetel luční. Odborníci doporučují vojtěšku opět zařazovat za 2-3 roky (Klesnil, 1978).

3. 1. 7 Hnojení

Jeteloviny se organickými hnojivy nehnojí. Poulík (1996) se zmiňuje, že jejich použití vede k poléhání, popřípadě i podehnívání jetelovin. Aplikaci tekutých stájových hnojiv (kejdý s nízkým obsahem sušiny, močůvky) po sečích lze považovat za nouzové opatření, řešící nedostatek jiných aplikačních možností.

Dusík si vojtěška osvojuje z 60 – 90% symbiózou hlízkových bakterií. Pravidelné hnojení vojtěšky dusíkem je v podmínkách ČR neúčinné a neekonomické a podporuje zaplevelení porostů.

Obsah fosforu v sušině rostlin vojtěšky se pohybuje v průměru od 0,2 do 0,4%. Na středně zásobených půdách je třeba dodat na tvorbu výnosu 8 – 10 t sena vojtěšky 30 – 40 kg P.ha⁻¹ za rok zásobním hnojením k předplodině.

Podle zásobení půd draslíkem může jeho obsah v sušině vojtěšky kolísat v širokém rozmezí 1,2 – 4,2%. Vojtěška na 1 t sušiny odčerpává 17 – 30 kg K. Každoroční hnojení vojtěškových porostů v brzkém jarním období nemá na půdách s dobrým obsahem K i P vliv na výnos píce, je produkčně i ekonomicky málo efektivní.

Vápník dodáváme do půdy již k předplodinám, abychom dosáhli příznivé reakce pH i ve spodnějších vrstvách půdy, což je zvláště důležité na kyselejších půdách v bramborářské oblasti. Na lehčích půdách je vhodný vápenec v dávkách 1- 3 t.ha⁻¹, na těžších půdách pálené vápno 0,5 – 2 t.ha⁻¹. Dolomitický vápenec současně doplňuje zásoby hořčíku (Šantrůček a Svobodová, 2007).

3. 1. 8 Založení porostu

Osivo by mělo odpovídat zákonu o odrůdách a souvisejícím předpisům. Vojtěšku vyséváme nejlépe v březnu až dubnu do hloubky 12 – 20 mm, na lehčích půdách 20 – 25 mm na dobře urovnaných pozemcích s drobtovitou strukturou půdy. Vojtěšku lze vysévat i v letním období tak, aby vzešla do poloviny srpna. Výsevek má velký význam pro dobré zapojení porostu, při kterém jsou předpoklady vysokých výnosů. Výnos píce je závislý na počtu rostlin na jednotku plochy, počtu lodyh na rostlině a jejich hmotnosti. Podle podmínek a stáří porostu se optimální počet rostlin na 1 m² pohybuje po prvním přezimování v rozmezí 150 – 240, přičemž by se v 1. seči mělo vytvořit 1000 – 1500 lodyh na 1 m². Tam, kde se založení porostu ne zcela vydaří a jsou mezerovité, lze provést podle podmínek do 1 až 2 měsíců brzký dodatečný přísev vojtěšky či trav. Velmi řídké porosty s hustotou pod 500 – 600 lodyh.m⁻² doporučujeme zaorávat (Šantrůček, 2003).

V minulosti nejrozšířenější způsob zakládání porostů vojtěšky do krycí plodiny – obilniny, hlavně ječmene na zno, nevyhovoval z hlediska odlišných požadavků rostlin a odrůdové agrotechniky, včetně sklizně. Vhodné jsou takové pícní krycí plodiny, které zpočátku svého vývinu příliš nezastiňují podsev a včas opustí půdu při sklizni za suššího počasí na zelené krmení, senáž, seno. Proto nejjistějším způsobem založení porostu vojtěšky je výsev bez krycí plodiny, který však poskytuje v 1. roce oproti porostům ve 2. roce vegetace při jarním setí výnos píce pouze 43 – 50% a o 39 – 45% nižší než s vhodnou pícní krycí plodinou. Nevýhodou je vyšší zaplevelení, které lze řešit odplevelovaní sečí. Obvykle při silnějším zaplevelení je třeba aplikace herbicidů podle metodik na ochranu rostlin. Množstvím výsevku a dobou sklizně krycí plodiny lze regulovat rozhodující faktor úspěšného vývinu podsevu – zastínění. Jako dobré krycí plodiny z hlediska podsevů se osvědčily oves (vyšší obsah vlákniny) s výsevku 70 – 90 kg.ha⁻¹ sklizený od sloupkování do mléčné zralosti, případně oves s peluškou (60 + 40 kg.ha⁻¹), bob vysetý společně s peluškou do hloubky 60 – 80 mm a řádků vzdálených 250 mm od sebe (140 až 160 + 20 kg.ha⁻¹ pro pozdější sklizeň a 90 až 120 + 50 kg.ha⁻¹ pro ranější sklizeň). Vhodné jako krycí plodina jsou také hrách (180 až 190 kg.ha⁻¹), jarní ječmeny v řádcích 250 mm a výsevem 100 až 120 kg.ha⁻¹

sklizené na silážovatelnou drť o sušíně 35 – 45% (metoda GPS). Jarní pšenice s hrachem ($80 + 50 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$) přináší vyšší koncentraci živin než oves, vysoký obsah bílkovin, je chutnější a dobře silážovatelná. S úspěchem se používají též tzv. „úponkové“ hrachy (hrách s redukovanou listovou plochou) nebo jejich směsky s ostatními plodinami (jarní pšenice $60 + \text{hrách } 120 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$). Jako pícní krycí plodinu, především na zelené krmení, lze také použít kukuřici za předpokladu setí jetelovin do již vzešlého, bezplevelného porostu. Nevhodnými krycími plodinami pro vojtěšku jsou trávy. Píce z krycích plodin by při zkrmování v čerstvém stavu měla být chutná a časově navazovat mezi seče jetelovin (Šantrůček, 2007).

3. 1. 9 Ochrana proti chorobám a škůdcům

Vzcházející vojtěška je v jarním i v letním období napadána listožravými brouky rodu Sitona – listopasy. Zejména v teplém a suchém období tito brouci silně poškozují vzcházející porost, který je opožděn v růstu a v některých případech je nutno jej zaorat. Z ochranných opatření je po stránce ekonomické i ekologické nejvhodnější insektofungicidní moření osiva s využitím fungicidních látek s účinnou látkou thiram a insekticidní složky obsahující furathiocarb.

Vojtěška pěstovaná na píci nemá významnější živočišné škůdce, kromě hraboše polního a v některých letech i kyjátku hrachovou. Pro tuto mšici je stanovena prognóza a signalizace ošetření Metodikou pro ochranu rostlin. Vlastní ochrana se provádí při dosažení prahové hodnoty, tj. 50 jedinců na lodyhu v první seči v době vývoje virginogénií některými z povolených přípravků, nejlépe selektivními aficidy kvůli omezení ztrát na řadě predátorů či parazitů mšic (entomofágní sluněčka, dravé ploštice, mšicomari aj.). Hraboše polního hubíme na základě jeho výskytu, který je sledován rostlinolékařskou službou, zejména na jaře, po druhé seči a na podzim.

Semenné porosty vojtěšky jsou napadány řadou škůdců, kteří se podílejí nejen na snížení výnosu, ale i kvality budoucího osiva. Z hmyzích škůdců jsou pro vojtěšku významné ploštice (klopuška světlá a klopuška chlupatá), třásněnky, plodomorka vojtěšková. Z insekticidních přípravků jsou do vojtěšky doporučeny prakticky pouze ty

přípravky, které jsou škodlivé či relativně neškodné pro včely (Karate 2,5 EC, Vaztak 10 EC, Primor DP aj.).

Kromě dodržování základních agrotechnických opatření v boji proti plevelům je nutné v některých případech v porostech vojtěšky používat i herbicidy. Jejich volba a doba aplikace je závislá na způsobu zakládání, stáří a využívání porostu a spektru vyskytujících se druhů plevelů. Le použít předset'ové přípravky (Alirox 80 EC, Eradicane 6 E aj.), přípravky na vzešlou vojtěšku (Basagran, Pivot 100 LC, Pentagram 450 EC a řada dalších) či přípravky v době vegetačního klidu (Sencor 70 WP, Sinbar, Bladex 50 WP aj.) (Rotrekl, 2003).

3. 1. 10 Sklizeň

Pícniny jsou velmi důležitým objemovým krmivem, které má rozhodující podíl na výrobě masa, mléka a mléčných výrobků. Tomu odpovídají i plochy, na kterých se dnes pícniny pěstují. Celkově tvoří podíl rozlohy pícnin na orné půdě s loukami a pastvinami asi 43% z celkové rozlohy zemědělské půdy (Kumhála, 2007).

Při sklizni vojtěšky na píci je třeba obvykle počítat se 3 – 4 sečemi, v bramborářské oblasti se dvěma, v závlahových podmínkách v kukuřičné oblasti při dostatečné výživě s 5 (6). Důležitý je odstup mezi předposlední a poslední sečí, který by měl činit z důvodů nahromadění zásobních látek v kořenech a kořenovém krčku nejméně 8 – 9 týdnů. Platí zásada, že takové porosty, ale i v 1. seči v 1. roce by měly mírně zakvést. Počínaje kvetením dochází ke stárnutí vojtěšky a snižuje se obsah stravitelných živin, zvyšuje se obsah vlákniny hlavně v lodyhách, které dřevnatěji. Kvalita a stravitelnost listů se v podstatě nemění a činí přibližně 80%. První seč provádíme zpravidla v době, kdy první 2 – 3 listy ve spodu lodyh začínají žloutnout. Nejvyššího výnosu cenných stravitelných dusíkatých látek dosáhneme ve fázi zakládání květenství (butonizace); sušiny s nízkou kvalitou píce při sklizních v době plného květu (Šantrůček, 2003).

Porosty vojtěšek dosahují v průměru výnosu 10 a více t.ha⁻¹ kvalitního sena. Píci lze senážovat nebo také horkovzdušně sušit. Výška seče má být 40 – 60 mm. Pro zimní období mají být porosty vojtěšek neobrostlé, popřípadě jen se zkrácenými

přezimujícími výhonky. Z hlediska zajištění kvalitního bílkovinného krmiva pro skot a tzv. úživného poměru by měla být rozloha pěstované vojtěšky na podnicích přibližně 1,3 – 1,4krát větší než kukuřice na siláž (Šantrůček, 1995).

Vojtěška předčí výnosem živin ostatní víceleté pícniny především v teplejších a sušších oblastech, kde je schopna zabezpečit si dostatečný přísun vody z hlubších vrstev půdy. V ČR se výnosy suché píce vojtěšky pohybovaly do roku 1990 kolem 9 t.ha⁻¹, v současné době kolem 7,5 t.ha⁻¹. Výnosový potenciál vojtěšky je však podstatně vyšší a je v praxi využíván pouze z 50 – 60 %. Kvalita píce vojtěšky je dána především poměrem listů a lodyh. Ve fázi tvorby květních poupat (butonizace) jsou v píci lodyhy a listy zastoupeny zhruba stejným dílem, postupně však dochází k rychlému žloutnutí, opadu spodních pater lístků a změně tohoto poměru. Listy obsahují až 70 % proteinů z jeho celkového obsahu v rostlině a také převážnou část karotenu. Vysoký je obsah vápníku, fosforu, draslíku a dalších makroprvků. Cenný je obsah vitamínů, z nichž nejvíce je zastoupen betakarotén (65 – 90 mg.kg⁻¹ zelené hmoty), dále vitamíny B₁, B₂, D, E, C a K (Hrabě a kol., 2004).

3. 2 Jetel luční (*Trifolium pratense* L.)

3. 2 . 1 Historie

Jetel luční byl u nás zaveden do pěstování až v 18. století a více se rozšířil až v 19. století. Je to rostlina mírného pásma, která u nás vždy rostla v přírodních travních porostech. Nyní je to naše nejrozšířenější jetelovina, neboť kromě monokultur je základní složkou jetelotavních směsek a významným komponentem v porostech dočasných, popřípadě trvalých luk. Formy jetele lučního rostoucí u nás se morfologicky i fyziologicky značně liší.

Z praktického hlediska rozlišujeme tyto formy jetele lučního:

1. planý neboli přírodní jetel luční (*Trifolium pratense* L. var. *spontaneum* Wilk),
2. kulturní jetel luční (*Trifolium pratense* L. var. *sativum* Schreib.), který má tyto dva typy:

- a) jetel luční pozdní (jednosečný) subvar. *serotinum*,
- b) jetel luční raný (dvousečný) subvar. *praecox* (Klesnil, 1978).

3. 2. 2 Význam

Jetel luční je významným komponentem v dočasných a trvalých travních porostech. V trvalých travních porostech se vyskytuje především v plané formě ve všech oblastech až po horské polohy. V porostu se rozšiřuje semeny. Rostliny přežívají většinou 2 až 3 roky, jen malá část populace vegetuje déle. Tyto plané formy byly využívány jako cenné genové zdroje ve šlechtění (pro vlastnosti jako zimovzdornost, dobrý zdravotní stav, suchovzdornost, ranost apod.).

V minulých letech byly pěstovány obě kulturní formy jetele, a to jetel luční pozdní – jednosečný a jetel luční raný – dvousečný. Jediná odrůda jetele lučního – jednosečného Horal byla v r. 1996 po 30 letech restringována, neboť nenalezla širšího uplatnění. V 60. letech minulého století byly v tehdejším Československu zahájeny práce na polyploidizaci dvousečné formy jetele lučního a v r. 1974 byly povoleny první tetraploidní odrůdy Kvarta a Tatra, po několika letech potom odrůdy Dargov, Radegast a řada dalších (Hrabě a kol., 2004).

3. 2. 3 Povolené odrůdy

Dle Státní odrůdové knihy bylo povoleno 31 odrůd, které se dále člení na tetraploidní a diploidní.

Tetraploidní: Amos, Astur, Beskyd, Bivoj, Cyklon, Dolina, Dolly, Fresko, Kvarta, Margot, Nodula, Radegast, Rezista, Sigord, Sprint, Tempus, Titus, Vesna, Vulkán.

Diploidní: Bonus, Garant, Chlumecký, Nemaro, Radan, Slavín, Slavoj, Start, Suez, Tábor, Vendelín, Vltavín (ÚKZÚZ, 2009).

3. 2. 4 Biologické vlastnosti

Kořenový systém je mohutný, ale ne až tak jako u vojtěšky seté. Hlavní podíl kořenů je rozložen v orniční vrstvě (kolem 90%), malá část dosáhne do hloubky 1,5 až 2 metrů, výjimečně hlavní křivý kořen proniká hlouběji. Celkové množství kořenové hmoty je také menší než u vojtěšky. Velmi citlivou částí rostliny jetele lučního je kořenový krček. Tato vodorovná růžice primárních pupenů v úrovni povrchu půdy je neustále ovlivňována povětrnostními podmínkami a mechanicky poškozována mechanizací, pasoucími se zvířaty, hraboši, pohybem zmrzlé půdy apod. Lodyhy vyrůstající z kořenového krčku jsou duté a šťavnaté. Ve srovnání s vojtěškou mají nižší obsah vlákniny ve stejném vývojovém stádiu o 2 – 4 %. Počet lodyh na jedné rostlině může značně kolísat a závisí na hustotě rostlin na 1 m². Listy jsou trojčetné ochmýřené a s kresbou, na rozdíl od listů jetele zvrhlého, který má listy bez kresby a lysé. Listy jsou nejkvalitnější částí rostliny. Trubkové květy, seskupené do hlávek (strboulů), se liší u diploidních a tetraploidních forem, a to délkou. Opylovací podmínky delších květních trubek tetraploidního jetele jsou ztíženy. Proto se doporučuje užívat morforegulátory, které zkracují květní trubku a zvyšují počet opylených květů a tím výnos semene. Na jedné rostlině bývá průměrně 150 hlávek. Plod je jednosemenný – občas dvousemenný – lusk. Velikost semen značně kolísá ve sklizňových ročnících. Také barva semen, která u většiny odrůd bývá typicky fialově žlutá, je u tetraploidních odrůd dosti rozdílná – od téměř zcela fialových až po celá žlutá. Dalším výrazným znakem semene je lesk. Čerstvě sklizené a zdravé osivo má vysoký lesk. Matné osivo je buď staršího data sklizně nebo je třeba si ověřit osivové hodnoty a zvláště vzcházivost (Hrabě a kol., 2004).

Z biologických vlastností vyplývá poměrně rychlý vývin rostlin. Pro vytváření generativních orgánů se považuje za hranici 14 hodinový světelný den. Při druhém přezimování velký počet rostlin vyhyne. Jetelové porosty nejvíce trpí kolísavými teplotami, zejména v předjaří. Suchovzdornost jetele lučního je malá, má velké požadavky na vláhu (Šantrůček, 2003).

3. 2. 5 Stanovištní podmínky

Pro rychlý vývin a dostatečnou tvorbu biomasy má jetel luční velké nároky na vláhu. Nejvhodnější pro jeho pěstování jsou oblasti, kde roční úhrn srážek činí 600 – 700 mm i více. Pro přechod na tvorbu generativních orgánů se považuje za hranice 14-ti hodinový světelný den (Šantrůček, 2005).

3. 2. 6 Zařazení do osevního postupu

Jetel v osevním postupu zařazujeme zpravidla mezi dvě obilniny. Zpravidla se po sobě pěstuje za 5 – 6 let. Nesnášenlivost pěstování bezprostředně po sobě je většinou vysvětlována intenzivní sekreční činností kořenového systému jetele, rychlým rozkladem kořenové hmoty a chorobami a škůdci (Šantrůček, 2003).

Na stanovištích s chudšími půdami je dobré, aby před krycí plodinu s podsevem přišla hnojem hnojená okopanina. Na úrodnějších pozemcích to není podmínkou a mohou mu předcházet i dvě obilniny (Klesnil, 1978).

V praxi se diploidní jetel uplatňuje většinou na dva roky vegetace, tetraploidní v příznivých podmínkách i na 3 roky. Ve 3. roce klesají výnosy i při pečlivé agrotechnice o 30 – 60 % (Šantrůček, 1995).

3. 2. 7 Hnojení

Požadavky na výživu a hnojení jsou obdobné jako u vojtěšky. Z hlediska úspory práce doporučujeme hnojit fosforem do zásoby ve formě superfosfátu, který je nejlépe aplikovat v roce organického hnojení k okopaninám nebo k silážním plodinám. Na tzv. „jetelorodých půdách“, kde jetel pěstujeme, bývá zásobenost draslíkem podstatně lepší než fosforem. Jako hraniční hodnota, při které se ještě neprojevuje nedostatek K v rostlinách jetele, je považován obsah 1,5 % v sušině (Šantrůček, 2003).

Jetel je rostlina, která čerpá většinu živin ze spodních vrstev půdy, což spolu s jeho malými požadavky na dusík způsobuje, že o výnosu rozhoduje stará půdní síla. Přihnojování již založeného porostu jetele, ale i jeho hnojení bezprostředně před setím

ovlivní výnosy nepatrně. Proto správné hnojení jetele je náročnější než hnojení mělce kořenicích obilnin nebo pícních trav, u kterých je možno přihnojováním během vegetace mnoho napravit. Tak jako u jiných plodin je i zde při stanovení správné výživy nutno vycházet z odběru jednotlivých prvků předpokládaným výnosem. Hnojení jetele je nutno věnovat stejnou nebo i větší péči než hnojení vojtěšky, protože jetel dosahuje přibližně stejných výnosů na mělčích půdách s menší přirozenou úrodností a v oblastech s kratší vegetační dobou (Klesnil, 1978).

Vápník je pro jeteloviny důležitý jednak jako živina, jednak pro úpravu půdní reakce. Jetel snáší i slabě kyselou půdní reakci (pH 6,0 – 6,5) a nevyhovují mu půdy alkalické, silně provápněné. Fosfor je pro jeteloviny důležitou živinou jak z hlediska tvorby výnosu, tak i pozitivního vlivu na produkci bílkovin. Draslík příznivě ovlivňuje anatomickou stavbu kořenů jetelovin (zesiluje pletiva), dále odolnost proti chorobám, suchu a vyzimování a zvyšuje tak jejich vytrvalost. Jeteloviny přijímají draslík ve velkém množství, avšak nemají tak dobrou schopnost osvojovat si jej z hlubších vrstev půdy nebo z méně přístupných forem jako vápník a fosfor. I když hořčíku přijímají jeteloviny méně než ostatních živin, je třeba jeho zásobu v živném prostředí zabezpečit na dostatečné úrovni, zvláště na lehčích půdách, neboť je důležitou minerálií, zvyšující nutriční hodnotu píce. Jetel má větší potřebu hořčíku než vojtěška (Poulík, 1996).

3. 2. 8 Založení porostu

Zakládání porostu jetele se řídí stejnými zásadami a postupy jako u vojtěšky. Ke krycí plodině (zastínění) je však tolerantnější. Tytéž zásady jsou v podstatě shodné při ošetření porostů po zasetí, ochraně proti plevelům a škůdcům, vylepšení prořídých porostů včetně agrobiologické kontroly. Odlišná je příprava porostů na přezimování. Dbáme, aby rostliny v roce výsevu nezakvetly. Rostliny jetele mají být před nástupem zimy jen kratičce obrostlé. Za příznivé vlhkosti půdy před příchodem zimy porosty jetele, obzvláště na kyprých půdách, důkladně uválíme. Dochází-li během zimy k častému kolísání teplot je nutno válet ještě brzy na jaře. Jetel reaguje na závlahu lépe než vojtěška, zvláště tetraploidní odrůdy a to především v roce výsevu a ve 2. a 3. seči

2. vegetačního roku. Aplikujeme většinou dvě závlahové dávky ke každé seči (40 – 60 mm) (Šantrůček, 2003).

Certifikované osivo jetele lučního vyséváme na jaře do hloubky 10 – 20 mm, klíčí již při 2°C, vzchází za 7 – 10 dnů. Výsevek tetraploidních odrůd oproti diploidním jetelům volíme v MKS nižší o 10 % (Šantrůček, 2008).

Jetel luční má po vzejití ze semene zpočátku pomalý vývin. Proto se jetel dříve a do značné míry ještě nyní podsévá do krycí plodiny, nejčastěji obilniny na zrno. Jetel luční podsetý do krátkostébelných obilnin, zejména ječmene, může ve vlhčích letech a na chudších půdách přerůst a v době sklizně obilnin i zakvéstat. To značně stěžuje sklizeň obilniny a snižuje jejich výnos. Není to však prospěšné ani pro porost jetele. Jeho vytažené rostliny s méně vyvinutým kořenovým systémem, které přešly do generativní fáze, během zimy často uhynou. Lze tomu předejít předčasnou sklizní obilniny nejpozději v mléčně voskové zralosti na senáž nebo pro horkovzdušné sušárny. Z hlediska výživy skotu získáme takto o 25 – 30 % více stravitelných živin a zajistíme lepší přezimování podsevu jetele. Jinak je vhodné, zvláště v bramborářské a horské výrobní oblasti, vysévat jetel luční, jako podsev do ovsu na píci. Jarní setí jetele bez krycí plodiny se na základě zkušeností ukazuje výhodnější než u vojtěšky, protože se jetel po zasetí rychleji vyvíjí (Klesnil, 1978).

3. 2. 9 Ochrana proti chorobám a škůdcům

K ošetření proti plevelům používáme obdobné herbicidy jako u vojtěšky. Velké škody na semenářských porostech způsobuje přemnožený hraboš polní, hlavně v podzimním a zimním období okusem kořenů a listové růžice (Šantrůček, 2003).

Při zakládání porostu jetele lučního bez krycí plodiny je nutná předset'ová aplikace herbicidů (Eradicane 6 E, Surpas), aby se zabránilo silnému zaplevelení. V krycích plodinách se obvykle herbicidy nepoužívají, ve výjimečných případech lze požit v kukuřici Lentagran 450 EC/WP, v obilninách přípravky na bázi MCPA či Basagran 600. Zaplevelenost je však závažným problémem zejména v semenných porostech. Kromě karanténních plevelů (kokotice, záraza) je velmi obtížným plevellem š'ovík tupolistý a kadeřavý, heřmánkovité plevele, pcháč oset, pýr a další. Plevel je

třeba ničit již v roce založení v krycí plodině. V užitkovém roce by je měl silný a dobře zapojený porost potlačit. Není-li zaplevelení silné, je vhodnější bodová nebo lokální aplikace, např. k regulaci šťovíků (knotové aplikátory). Tento způsob aplikace lze doporučit také proto, že jetel luční je obecně citlivější k řadě herbicidů než vojtěška a další jeteloviny. Významnými škůdci semenných porostů jsou nosatčící rodu *Apion*. Jejich výskyt je třeba sledovat v první i v druhé seči jetele lučního. Ošetřují se všechny porosty, kde bylo zjištěno více než 150 brouků na 75 smyků entomologickým smýkadlem. Ošetření lze použít jak organofosfáty, tak i vhodnější pyrethroidní přípravky (Vorlíček, 1996).

3. 2. 10 Sklizeň

Přímá sklizeň porostů nastupuje po desikaci Reglonem sklízecí mlátičkou za obdobných podmínek jako u porostů vojtěšky, je-li 85 – 90 % hlávek hnědých a vyzrálých, semena tvrdá žlutá až žlutofialová podle odrůdové příslušnosti. Je třeba mít na paměti, že opožděná 1. seč na píci posune často termín sklizně semenářského porostu až do října při nižším účinku desikantu, snížení klíčivosti semen až o 20 % zvýšení ztrát semen neposekáním porostu. Výnosy semen v závislosti na všech výše uvedených faktorech kolísají od 80 do 500 kg.ha⁻¹. Semeno je nutno po výmlatu dosušit a dále vyčistit a vytřídit. Současně se sklízí 1,5 – 2,5 t.ha⁻¹ jetelové slámy (Šantrůček, 1995).

Před vlastní sklizní porostu je nutné správně stanovit její termín, neboť předčasná sklizeň je příčinou většího výskytu zaschlých a deformovaných semen a poškození jejich biologické hodnoty. Jetel využíváme zpravidla dvou až třisečně na jeden užitkový rok. Porosty v druhém užitkovém roce se již výrazně zaplevelují a jejich pěstování bez přisevu trav je neefektivní. Optimální termín pro sklizeň na seno a siláž je ve fázi počátku kvetení, kdy sušina píce převyšuje 18 %. Kvalita píce se postupným stárnutím snižuje pomaleji než u vojtěšky, ale plně kvetoucí porosty zvláště při nedostatku vláhy mají silně lignifikovaná pletiva a nízkou stravitelnost (Vorlíček, 1996).

Výnosy jsou hluboko pod úrovní výnosového potenciálu jetele lučního, který se pohybuje nad 18 t/ha sušiny v 1. užitkovém roce a kolem a kolem 14 t/ha ve druhém

roce u tetraploidních odrůd. Využívání tohoto potenciálu na 50 % je špatnou vizitkou zemědělce a svědčí o malé pozornosti, která je víceletým pícečinám věnována (u vojtěšky jsou ve statistice vykazované hektarové výnosy ještě nižší při zhruba stejném výnosovém potenciálu). Kvalita píce jetele lučního je na poli vysoká, zejména je-li sklizeň v optimální fázi, tj. před nebo na počátku butonizace (Hrabě a kol., 2004).

4 Metodika

Hodnocení bude prováděno ve vybraných zemědělských podnicích v dané oblasti. U jednotlivých pozemků s jetelem lučním a vojtěškou setou bude zjištěn výnos a kvalita sklizené píce. Bude hodnocena i vytrvalost porostů a provedeno ekonomické porovnání. Výsledky budou statisticky vyhodnoceny v programu STATISTIKA.

4. 1 Charakteristika vybraných podniků

Hodnocení bude prováděno v podnicích Plzeňského kraje, a to v ZOD Mrákov, Agro Staňkov a.s. a Meclovská Zemědělská.

4. 1. 1 ZOD Mrákov

ZOD Mrákov hospodaří v nadmořské výšce 530 m. n. m., průměrná roční teplota je 7,6 C a průměrný úhrn srážek za rok bývá 650 – 750 mm. Zemědělský podnik vznikl v roce 1975. V současné době hospodaří na výměře 2450 ha zemědělské půdy, z toho 1500 ha orné půdy (61 %) a 950 ha (39 %) trvalých travních porostů, se 177 zaměstnanci.

Hlavní činností rostlinné výroby je specializace na pěstování obilnin, řepky a krmných plodin. V živočišné výrobě se podnik specializuje na produkci mléka, doplněné výrobou vepřového, hovězího a krůtího masa. Mimo to má podnik několik dalších přidružených činností: výroba palet pro automobilový průmysl, výroba produktů z polypropylenu pro zemědělství, dřevovýroba, výroba dřevěných briket, závodní kuchyně, provoz čerpací stanice, mezinárodní doprava.

Vojtěška setá, odrůda Pálava, se pěstuje na 130 ha a jetel luční, odrůda Chlumecký, na 250 ha. Jetel se pěstuje na 1 užitkový rok, vojtěška na 4 užitkové roky. Technologie, která se používá při sečení je traktor NH 190 k + 9 m sečení Pottinger s kondicionérem. Nahrabování traktorem NH 135 + 13 m shrnovač Pottinger. Sbíralo se traktorem NH 190 k + senážní vůz Pottinger Jumbo 68. Dusání manipulátorem

s traktorem s vagonovými koly. Konzervace vždy s konzervačními přípravky, které se aplikují na voze a postřík na povrch jámy.

4. 1. 2 Agro Staňkov a. s.

Současná akciová společnost AGRO Staňkov a.s. obhospodařuje cca 3300 ha a pracuje v ní 91 pracovníků. Průměrná nadmořská výška obhospodařovaných pozemků se pohybuje od 360 m n. m. (Holýšovsko) do 390 m n. m. (Všekarsko). Průměrná roční teplota 7,5 °C, z toho ve vegetačním období 12,3 °C. Průměrné roční srážky dosahují v oblasti Staňkovské pahorkatiny výše 560 mm, z toho ve vegetačním období 408 mm. Většina pozemků je zařazena do výrobních oblastí bramborářských.

Podnik je zaměřen v živočišné výrobě na chov skotu – zejména na výrobu mléka, v rostlinné výrobě na pěstování obilovin, řepky a máku. Vlastní zemědělská činností je prvovýroba. Hlavním oborem podnikání zemědělského podniku AGRO Staňkov a.s. je produkce mléka a polní produkce.

Předmětem činnosti je: zámečnictví, truhlářství, práce autojeřábem a stavebními mechanismy, koupě zboží za účelem jeho dalšího prodeje a prodej, malířské práce, rostlinná výroba, živočišná výroba, výroba osiva sadby, školkařských výpěstků a genetického materiálu rostlin, úprava, zpracování a prodej vlastní produkce zemědělské výroby včetně výroby potravin z ní, opravy silničních vozidel, silniční motorová doprava nákladní vnitrostátní provádění staveb, jejich změn a odstraňování poskytování služeb pro zemědělství a zahradnictví.

Pícniny zaujímají celkem 1096 ha. Podnik pěstuje vojtěšku na 165 ha a jetel na 145 ha. Odrůdová skladba u vojtěšky je Palava a u jetele odrůda Chlumecký. Jsou to starší a výnosově stabilní odrůdy. Jetel se pěstuje na 1 užitkový rok, vojtěška na 4 užitkové roky. Seče se provádí traktorem NH 190 tažený rotačním žacímačkáčem KUHN a čelním neseným rotačním mačkáčem KUHN. Nahrabování shrnovačem KUHN a Pöttinger. Sebráno řezačkou NH FX38. Odvoz hmoty je prováděn velkými návěsy FLIEGL a ANABURGER.

4. 1. 3 Meclovská Zemědělská a. s.

Podnik Meclovská Zemědělská hospodaří přibližně v dvanácti katastrech obcí. Ve společnosti je zaměstnáno 118 lidí, z toho v rostlinné výrobě 45 a 50 v živočišné výrobě. V současné době hospodaří na 4550 ha, z čeho je 3 880 ha orné půdy, zbytek jsou louky, pastviny a nehuspodařská půda. Hospodaří v nadmořské výšce 400 až 520 m. n. m. Oblastí patří do bramborářského výrobní oblasti, většina polí je na středně hlinitých půdách.

Meclovská Zemědělská je podnik s klasickou živočišnou a rostlinnou výrobou, více je však podnik zaměřený na živočišnou výrobu.

Vojtěška setá (odruža Europe) se pěstuje na 150 ha a jetel luční (Start) 250 ha. Jetel se pěstuje na 1 užitkový tok, vojtěška na 3 užitkové roky.

5 Výsledky

V této kapitole budou rozepsány způsoby pěstování v jednotlivých podnicích, pěstované odrůdy, způsob zakládání porostu, ošetřování během vegetace, sklizeň a hodnocení.

5. 1 ZOD Mrákov

V letech 2005 – 2006 byly porosty zakládány jako podsev do jarního ječmene sklízeného na GPS nebo LOS na GPS (výsevek 14 kg/ha). V těchto letech a podnikových podmínkách družstvo dosahovalo přibližně tohoto výnosu: 1. seč 10 t/ha, 2. seč 5 t/ha, 3. (– 4.) seč 4 t/ha. V roce 2007 byl založen porost vojtěšky jako čistosev v kombinaci vojtěška + jetel + hybridní jílek (výsevek 10 kg + 6 kg + 2 kg). Tato kombinace měla být nejlepší co do výnosu a hlavně vytrvalosti a kvality porostu v dalších letech. Potvrdilo se zvýšení výnosu, jelikož jednotlivé komponenty směsi se doplňují podle povětrnostních podmínek a termínu seče. Tato směs v roce 2007 dala výnos senáže v 1. seči 18 t/ha, v 2. seči 12 t/ha, v 3. seči 7 t/ha a ve 4. seči 7 t/ha. Výnos je závislý na složení porostu v dané seči – 80 % jetelovin dá větší výnos než 80 % jílku. V chladnějším roce je větší podíl jetele, v teplejším vojtěšky a v dalších užitkových letech (3 - 4) přibývá podíl jílku. Přírodným způsobem se takto zabraňuje zaplevelení porostu v následných letech, protože většinu volných míst v porostu vyplňuje vojtěška nebo jílek. Podnik v jeho podmínkách dosáhl mnohem lepšího výsledku při pěstování směsi jetelovin (čistosev), než při pěstování vojtěšky s krycí plodinou.

Relativně nízké výnosy jsou dány termínem sklizně – podnik se řídí butonizací vojtěšky, takže ostatní komponenty směsi nedosáhnou maximálního nárůstu hmoty (kvalita je přednější před kvantitou, jelikož travních senáží má podnik nadbytek).

I přesto, že ve směsi jsou zastoupeny 3 komponenty, nebývá problém se zavádáním porostu při sklizni. Tento problém byl zejména při sklizni jetele, který dal vyšší výnos, ale zavádání bylo kvůli množství materiálu velmi pomalé, většinou řádky vůbec neproschly. Při obracení se do sklizené hmoty dostane značné množství zeminy,

což negativně ovlivňuje kvalitu vyrobené senáže (obsah popelovin, plísní), proto podnik od pěstování jetele začíná upouštět.

Tabulka č. 1: Zhodnocení a rozbor jetele (výnosy jsou uvedeny v sušině, kvalitativní parametry jsou průměrem ze všech sečí)

Jetel	ha	počet sečí	počet užitkových let	výnos (t/ha)	NL (%)	vláknina (%)
2006	256	3	1	6,1	13,2	22,8
2007	260	3	1	5,6	15,8	24,3
2008	250	3	1	6,7	13,1	24,5

Tabulka č. 2: Zhodnocení a rozbor vojtěšky (výnosy jsou uvedeny v sušině, kvalitativní parametry jsou průměrem ze všech sečí)

Vojtěška	ha	počet sečí	počet užitkových let	výnos (t/ha)	NL (%)	vláknina (%)
2006	150	4	3	8,1	18,6	28,0
2007	142	3	3	7,9	19,2	32,7
2008	130	4	3	8,3	18,3	28,4

5. 2 Agro Staňkov a. s.

Jako krycí plodiny se používají pro vojtěšku bob na senáž (výsevek bobu 180 kg/ha a vojtěšky 16 kg/ha) a u jetele jarní ječmen (výsevek 140 kg/ha a jetele 18 kg/ha).

Vápnění bylo provedeno u předplodin. Při výběru pozemku bylo zohledněno jejich nízké pH a světlost pozemku.

Před zimou a během ní se kontroloval stav porostů a výskyt hrabošů. Jejich případný výskyt byl tlumen přípravkem Laminát a Stutox.

U vojtěšky byla v roce 2008 provedena při dosažení potřebné sušiny seč dne 25. 5. traktorem NH 190 tažený rotačním žací mačkačem KUHN, záběr 3,35 m a čelním rotačním neseným mačkačem KUHN, záběr 3,15 m. Na mačkačích byla šíře řádků koordinována v závislosti na intenzitě zavadání podle sluneční intenzity. Zavadání

hmoty bylo podpořeno kondicionéry obou mačkářů tvořenými gumovými válci. Po zavadnutí a dosažení správné sušiny byla hmota nahrabána na řady shrnovačem KUHN, záběr 7 m a shrnovačem Pöttinger se záběrem 7 m. Sběr řádků byl proveden řezačkou NH FX38 s adaptérem na konzervant Kemisile, dávka 4 l/t hmoty. Délka řezanky byl průběžně měřena podle dosažené sušiny (čím větší sušina, tím kratší řezanka a naopak). Další seče byly provedeny 20. 7. a 10. 9. U jetele ve dnech 1. 6., 25. 7. a 10. 9.

Odvoz hmoty na jámu byl prováděn pomocí velkých návěsů FLIEGL a ANABURGER. Traktor John Deere 190. Na jámě byla hmota rozhrnována manipulátorem JCB 395 do slabých vrstev, aby se snáze udusaly dvěma traktory ESTE180 s nesenými válci tvořenými z vagónových železničních kol. Po naplnění jámy byla zakryta nejprve transparentní slabou plachtou, která dobře přilne k povrchu a následně byla překryta černou silnější krycí plachtou, která byla zatěžkána starými pneumatikami kladenými naplocho těsně vedle sebe. Na kvalitě senáže závisí ekonomika výroby mléka.

Tabulka č. 3: Zhodnocení a rozbor jetele (výnosy jsou uvedeny v sušině, kvalitativní parametry jsou průměrem ze všech sečí)

Jetel	ha	počet sečí	počet užitkových let	výnos (t/ha)	NL (%)	vláknina (%)
2006	260	2	1	6,8	16,3	26,9
2007	260	2	1	6,5	16,8	24,2
2008	64	2	1	7,3	15,9	16,2

Tabulka č. 4: Zhodnocení a rozbor vojtěšky (výnosy jsou uvedeny v sušině, kvalitativní parametry jsou průměrem ze všech sečí)

Vojtěška	ha	počet sečí	počet užitkových let	výnos (t/ha)	NL (%)	vláknina (%)
2006	221	4	3	7,9	23,8	30,1
2007	182	3	3	7,7	20,4	28,4
2008	157	4	3	8,1	18,3	24,9

5. 3 Meclovská Zemědělská

Podnik Meclovská Zemědělská a. s. používá již řadu let osivo vojtěšky odrůdy Europe a jetel odrůdy Start.

Jako krycí plodina byl v roce 2006 použit oves s výsevkem 130 kg/ha. Nízký výsevek obilniny je z důvodu světlosti porostu vzcházení jetele, do řádků 25 cm, tedy ob jednu botku se secím stroji. V roce 2007 byla krycí plodinou luskoobilná směska, a to hrách, oves a jarní ječmen. Výsevek 150 kg/ha hrachu a 50 – 80 kg/ha obilnin. Setí bylo provedeno jednou secí kombinací, secím strojem o záběru 6 m s přídatným secím ústrojím na jetel, který padal na povrch a byl následně zavláčen lehkými branami. Setí bylo provedeno počátkem dubna, kdy byly vytvořeny příznivé podmínky pro tuto operaci. Chemickou ochranu krycí plodiny v tomto podniku neaplikují.

Čtrnáct dní po sklizni krycí plodiny, většinou počátkem dubna u obilniny, se dělá vyhodnocení počtu rostlin na m². Dále na podzim byla provedena první strnišťová seč, která by se měla vždy posekat nebo zmulčovat, aby nevznikl kryt pro škůdce (myši, hraboše). Byl použit rotační žací stroj, porost byl nahrabán do řad nahrabovačem, řezačkou se sběracím zařízením byl nafoukán do rozmetadel, a na jiném pozemku rozmeten a zaorána. Poté byly na pozemky zaražena bidýlka pro dravé ptáky v počtu jednoho kusu na tři hektary. Na místech, kde byli hraboši přemnoženi, byl nasypán jed přímo do nor hlodavců. Jednalo se o ruční práci a byl na tuto práci najat brigádník.

Na jaře bylo provedeno vyhodnocení porostu a následně bylo zaoráno 59 ha. Pole bylo celou zimu bez sněhu, a proto porost vymrzl, poněvadž tento podnik leží ve srážkovém stínu Českého lesa. Příčinou „zmizení“ jetele může být sklizeň krycí plodiny jarního ječmene po desikaci přípravkem Reglone už v době květu jetele. Pozemky, které přezimovaly s jetelem, byly převáleny. Mulčované jetele se na podzim ihned převláčely lehkými branami a na jaře se uválely hladkými valy naplněnými vodou. Vojtěška byla převláčena. Tuto práci by měl vykonávat zkušený traktorista, protože je důležitější kvalita práce nežli množství. Válení bylo provedeno v odpoledních hodinách, aby nebyly poškozeny pupeny.

Podnik pěstuje vojtěšku na 3 užitkové roky a 3 seče. Čtvrtá seč se neprovádí z důvodu nedostatku živin v porostu. První sklizeň byla provedena ve fázi zakládání květenství. Seč byla provedena dne 18. 5. Seče se v době až je slunečný den. První vůz

s vojtěškovou hmotou se váží ráno, druhý v poledne a třetí večer. Porost byl posekán rotačním žacíím strojem zavěšeným na traktoru, ponechán k zavadnutí a podle nasychání byl shrnován do větších řadů a sebrán řezačkou, která měla v průchodu stroje nainstalován aplikátor konzervačních přípravků a následně odvezen do senážní jámy, kde při plnění hmotou neustále hmotu dusaly 2 těžké traktory se zapřaženými hladkými válci naplněnými pískem. Po naplnění senážní jámy a důkladném udusání hmoty se celá jáma zakryla transparentní bílou mikro folií a přes černá folie , zatěžkání pneu osobních aut s minimálními rozestupy.

Tabulka č. 5: Zhodnocení a rozbor jetele (výnosy jsou uvedeny v sušině, kvalitativní parametry jsou průměrem ze všech sečí)

Jetel	ha	počet sečí	počet užitkových let	výnos (t/ha)	NL (%)	vláknina (%)
2006	266	1/2	1	5,1	16,5	23,0
2007	302	1/2	1	5,5	16,3	24,8
2008	254	1/2	1	3,1	13,1	26,6

Tabulka č. 6: Zhodnocení a rozbor vojtěšky (výnosy jsou uvedeny v sušině, kvalitativní parametry jsou průměrem ze všech sečí)

Vojtěška	ha	Počet sečí	Počet užitkových let	Výnos t/ha	NL %	Vláknina %
2006	212	2	2	3,7	21,9	22,9
2007	175	3	2	5,7	23,3	19,9
2008	50	2	2	4,5	24,9	16,5

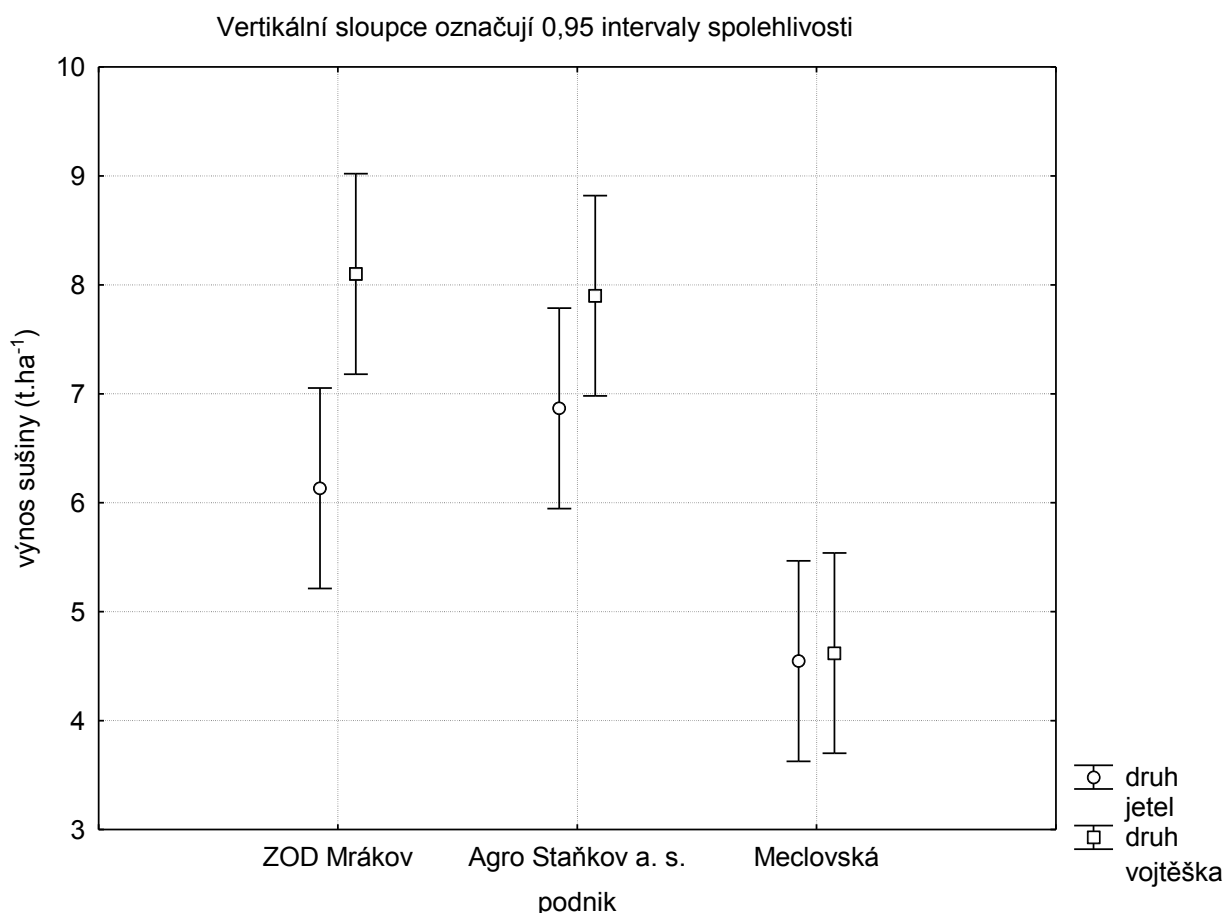
5. 4 Statistické zpracování výsledků

Výnosy:

Ze statistického vyhodnocení vyplývá, že vojtěška dosahuje v průměru 6,9 t/ha a jetele lučního průměrný výnos osciloval kolem 5,8 tu sušiny na ha.

V rámci hodnocených podniků dosahuje průkazně nejnižších výnosů Mecnovská Zemědělská a. s., a to 4,6 t/ha. Na druhém místě je ZOD Mrákov s výnosem 7,1 t/ha a nejvyšších výnosů v průměru dosahoval Agro Staňkov a. s. s výnosem 7,4 t/ha. Průměrné hodnoty u jednotlivých podniků v závislosti na pěstovaných druzích jsou uvedeny v grafu 1.

Graf 1. Výnos jednotlivých druhů v konkrétních podnicích .



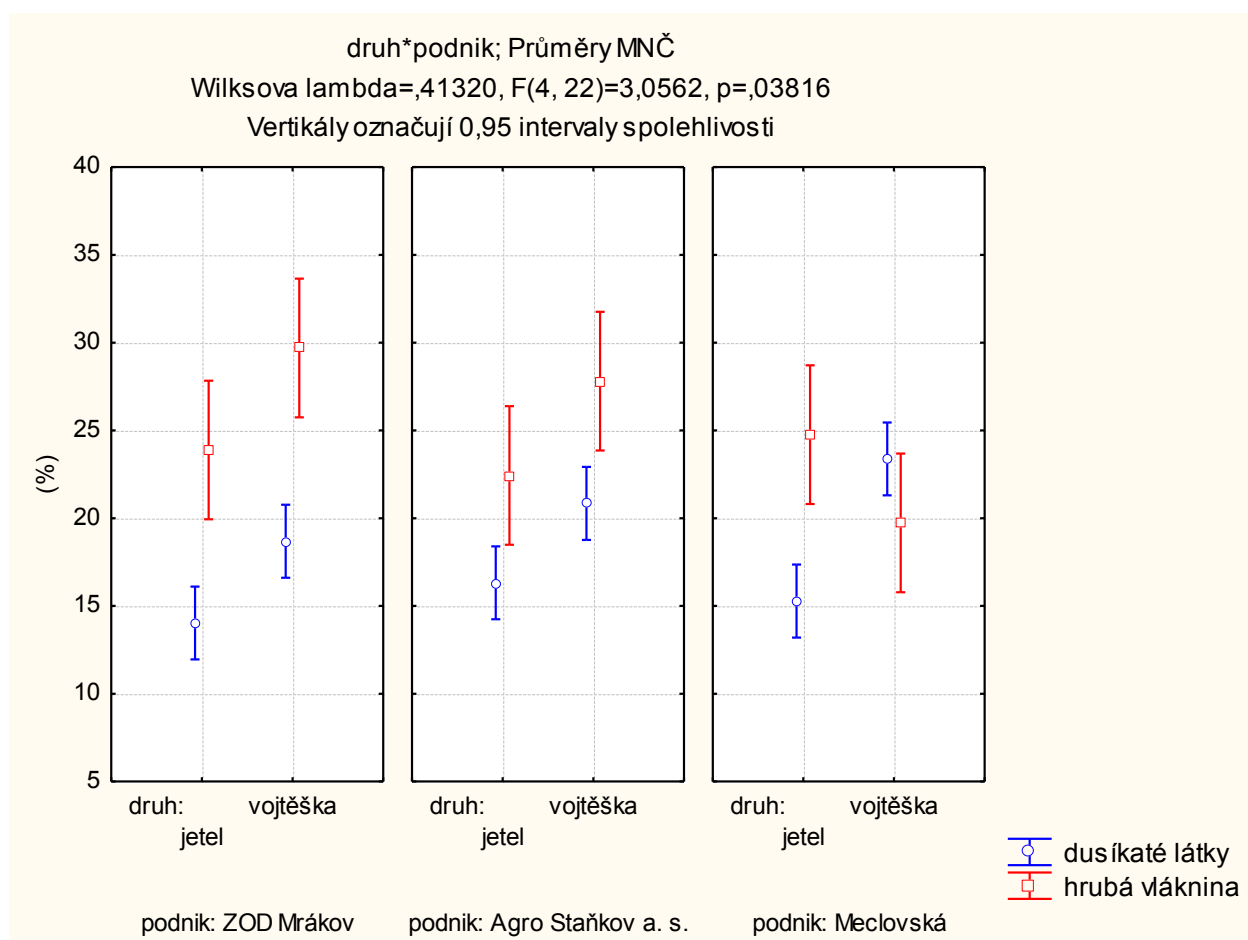
Kvalita píče

Z hlediska dosažené kvality píče byl průkazný rozdíl mezi druhy. Vojtěška dosahuje průkazně vyšších hodnot obsahu bílkovin (21,0 %) a neprůkazně vyššího obsahu vlákniny,(25,7 %). Jetel dosahuje u obsahu bílkovin průměrné hodnoty 15,2 % a u vlákniny 23,7 %.

Rozdíl byl i mezi hodnocenými podniky, kde nejvyšších hodnot obsahu bílkovin dosahuje podnik Mecnovská Zemědělská a. s., a to 19,3 %, pak je to Agro Staňkov

s 18,6 % a nejméně má ZOD Mrákov, a to 16,4 %. U vlákniny nejvyšších hodnot dosahoval ZOD Mrákov s 26,8 %, dále Agro Staňkov s 25,1 % a nejmenších hodnot dosahovala Meclovská Zemědělská a. s. s 22,2 %. Průměrné kvalitativní parametry dosažené u hodnocených druhů v jednotlivých podnicích jsou uvedeny v grafu 2.

Graf 2. Průměrný obsah bílkovin a hrubé vlákniny u hodnocených druhů v jednotlivých podnicích



5. 5 Ekonomické hodnocení

V tabulce 7 jsou uvedeny ekonomické kalkulace nákladovosti výroby v hodnocených podnicích u jednotlivých druhů.

Tabulka č.7: Kalkulace nákladů

	ZOD Mrákov		Agro Staňkov a. s.		Meclovská Zem. a. s.	
	vojtěška	jetel	vojtěška	jetel	vojtěška	jetel
náklady založení	4300	4900	6777	6500	5600	4200
počet užitkových let	3	1	3	1	2	1
kč/ha	1433	4900	2259	6500	2800	4200
náklady na seč	2953	2910	2280	2780	2450	2800
počet sečí	4	3	4	2	2	2
kč/ha	10372	8730	9120	5560	4900	5600
celkem Kč/ha	11805	13630	11379	12060	7700	9800
náklady na 1t sušiny						
výnos v už roce	8,3	6,7	8,1	7,3	4,5	3,11
kč/t	1422,29	2034,3	1404,8	1652,05	1711,1	3151,125
náklady na 1 kg NL						
výnos v už roce	8,3	6,7	8,1	7,3	4,5	3,11
obsah NL %	18,3	13,05	18,33	15,9	24,9	13,05
výnos NL t	1,5189	0,87	1,48	1,1607	1,1205	0,406
náklady na 1 kg NL	7,77	15,6	7,69	10,39	6,87	24,1

Z tabulky je zřejmé, že nejvyšší náklady na založení porostu vojtěšky měla Meclovská a. s., a to 2800 Kč/ha. Nižší náklady dosahoval Agro Staňkov a. s., s hodnotou 2259 Kč/ha a nejnižší náklady vykázal ZOD Mrákov s 1433 Kč/ha. U zakládání porostu jetele vykazoval nejvyšší náklady Agro Staňkov a. s. s 6500 Kč/ha, poté ZOD Mrákov s 4900 Kč/ha a nejméně Meclovská a. s. s náklady 4200 Kč/ha.

Po sečtení nákladů na založení porostu a nákladů na seč vykazoval nejvyšší celkové náklady na vojtěšku podnik ZOD Mrákov, a to 11 805 Kč/ha, dále Agro Staňkov a. s. s 11 379 Kč/ha a nejméně Meclovská a. s. s 7 700 Kč/ha. Nejvyšších nákladů na jetel dosahoval podnik ZOD Mrákov s 13 630 Kč/ha, pak Agro Staňkov a. s. s 12 060 Kč/ha a nejméně opět Meclovská a. s. s 9 800 Kč/ha.

Náklady na 1 t sušiny měla u vojtěšky nejvyšší Meclovská a. s. s 1711 Kč/t, dále ZOD Mrákov s 1422 Kč/t a Agro Staňkov a. s. měl 1404 Kč/t. Náklady na 1 t sušiny u jetele měla nejvyšší Meclovská a. s., a to 3151 Kč/t. Dále pak menší náklady mělo ZOD Mrákov, a to 2034 Kč/t a nejméně pak Agro Staňkov a. s. 1652 Kč. U vojtěšky dosahovaly všechny podniky nižších nákladů na 1 kg NL oproti jeteli lučnímu.

6 Diskuze

Rozhodnutí zemědělského podniku pěstovat jako zdroj bílkovinné píce jetel nebo vojtěšku vychází především z konkrétních půdních a klimatických podmínek a rozdílných nároků jednotlivých plodin, které uvádí např. Šantrůček (2008). Pěstování vojtěšky je dle Klesnila a kol (1965) výhodné i v příznivých podmínkách bramborářské výrobní oblasti. Zde však bude třeba vyhledat pozemky s nejhlubšími, dobře provzdušněnými a propustnými půdami, zejména na vápenitěm podkladu, a k tomu zaměřit celou agrotechniku. Na těchto půdách může vojtěška výnosově předstihnout jetel. Všechny tři porovnávané podniky patří do bramborářské výrobní oblasti. Z hlediska hnojení porostů lze konstatovat, že žádný z hodnocených podniků jeteloviny organickými hnojivy nehnojí, což uvádí i Poulík (1996). Vhodný je dolomitický vápenec, který využívá podnik Meclovská Zemědělská a. s.

Pro zakládání porostů jsou podle Šantrůčka (1995) vhodné pícní krycí plodiny, které zpočátku svého vývinu příliš nezastiňují podsev a včas opustí půdu při sklizni za suššího počasí na zelené krmení, senáž, seno. Toto doporučení provádí všechny tři podniky. Pícniny jsou velmi důležitým objemným krmivem, které má rozhodující podíl na výrobě masa a mléka, na což dbají také u podniku Agro Staňkov.

Ze statistického vyhodnocení vyplynulo, že vojtěška dosahuje v průměru 6,9 t sušiny na hektar, u jetele lučního průměrný výnos osciloval kolem 5,8 t sušiny na ha. Z tohoto hlediska lze říci, že vojtěšku lze v podmínkách hodnocených podniků v porovnání s jetelem lučním považovat za výnosnější jetelovinu. Jak však uvádí Hrabě a kol. (2004), výnosový potenciál jetele lučního se pohybuje nad 18 t/ha sušiny v 1. užitkovém roce a kolem a kolem 14 t/ha ve druhém roce u tetraploidních odrůd. Využívání tohoto potenciálu bylo ve všech hodnocených podnicích na úrovni 50 % a nižší což je podle Hraběte a kol. (2004) špatnou vizitkou zemědělce a svědčí o malé pozornosti, která je víceletým pícninám věnována. Porosty vojtěšek dosahují v průměru výnosu 10 a více t.ha⁻¹ kvalitního sena (Šantrůček, 2008), ale u sledovaných podniků bylo dosaženo nižších hodnot. Celkově lze hodnotit výnosnost jetelovin v hodnocených podnicích jako neuspokojivou, dosahující pouze 50 % výnosového potenciálu odrůd s hodnotami nižšími než jsou průměrné výnosy.

Z hlediska dosažené kvality píce byl průkazný rozdíl mezi druhy. Vojtěška dosahuje průkazně vyšších hodnot obsahu bílkovin (21,0 %) a neprůkazně vyššího obsahu vlákniny (25,7 %). Jetel dosahuje u obsahu bílkovin průměrné hodnoty 15,2 % a u vlákniny 23,7 %. Souhrnně lze říci, že vojtěška obsahuje více bílkovin, ale zároveň více vlákniny než jetel luční. Výhodou jetele je i to, že kvalita píce se postupným stárnutím snižuje pomaleji než u vojtěšky, ale plně kvetoucí porosty zvláště při nedostatku vláhy mají silně lignifikovaná pletiva a nízkou stravitelnost (Vorlíček, 1996).

Všechny hodnocené podniky dosahovaly u vojtěšky seté nižších nákladů na hektar, na 1 tunu sušiny i na 1 kg bílkovin. Z tohoto hlediska lze pro podmínky hodnocených podniků doporučit vojtěšku jako ekonomicky efektivnější plodinu, pokud je schopna dosahovat deklarované vytrvalosti a vyšších výnosů než jetel luční. Výraznou předností vojtěšky oproti jeteli lučnímu je z tohoto hlediska mnohem vyšší vytrvalost, která výrazně zlepšuje ekonomiku pěstování.

Rozdíly byly i mezi hodnocenými podniky, kde Meclovská Zemědělská a. s. dosahovala sice nejnižších hektarových nákladů u jetele i vojtěšky, ale díky nejnižším dosahovaným výnosům vykazovala i nejvyšší náklady na tunu produkce i kg bílkovin. Tyto výsledky ukazují na důležitost alespoň přiměřené intenzifikace výroby, kdy při účelném zvyšování nákladů dochází k rychlejšímu nárůstu výnosů a klesají pak jednotkové náklady na produkci.

7 Závěr

Ze statistického vyhodnocení vyplynulo, že vojtěška dosahuje v průměru hodnocených let průkazně vyšších výnosů než jetel luční. U všech sledovaných podniků byl naměřen vyšší výnos u vojtěšky seté než u jetele lučního. Z tohoto hlediska lze říci, že vojtěšku lze v podmínkách hodnocených podniků v porovnání s jetelem lučním považovat za výnosnější jetelovinu.

Z hlediska dosažené kvality píce vojtěška dosahuje průkazně vyšších hodnot obsahu bílkovin (21,0 %) a neprůkazně vyššího obsahu vlákniny (25,7 %). Jetel dosahuje u obsahu bílkovin průměrné hodnoty 15,2 % a u vlákniny 23,7 %.

Všechny hodnocené podniky dosahovaly u vojtěšky seté nižších nákladů na hektar, na 1 tunu sušiny i na 1 kg bílkovin. I z ekonomického hlediska lze tedy pro podmínky hodnocených podniků doporučit vojtěšku jako ekonomicky efektivnější plodinu. Podmínkou pro její úspěšné a efektivní pěstování je však dosahování vyšších výnosů v porovnání s jetelem lučním. Ekonomiku pěstování také výrazně zvyšuje i její vyšší vytrvalost.

8 Seznam literatury

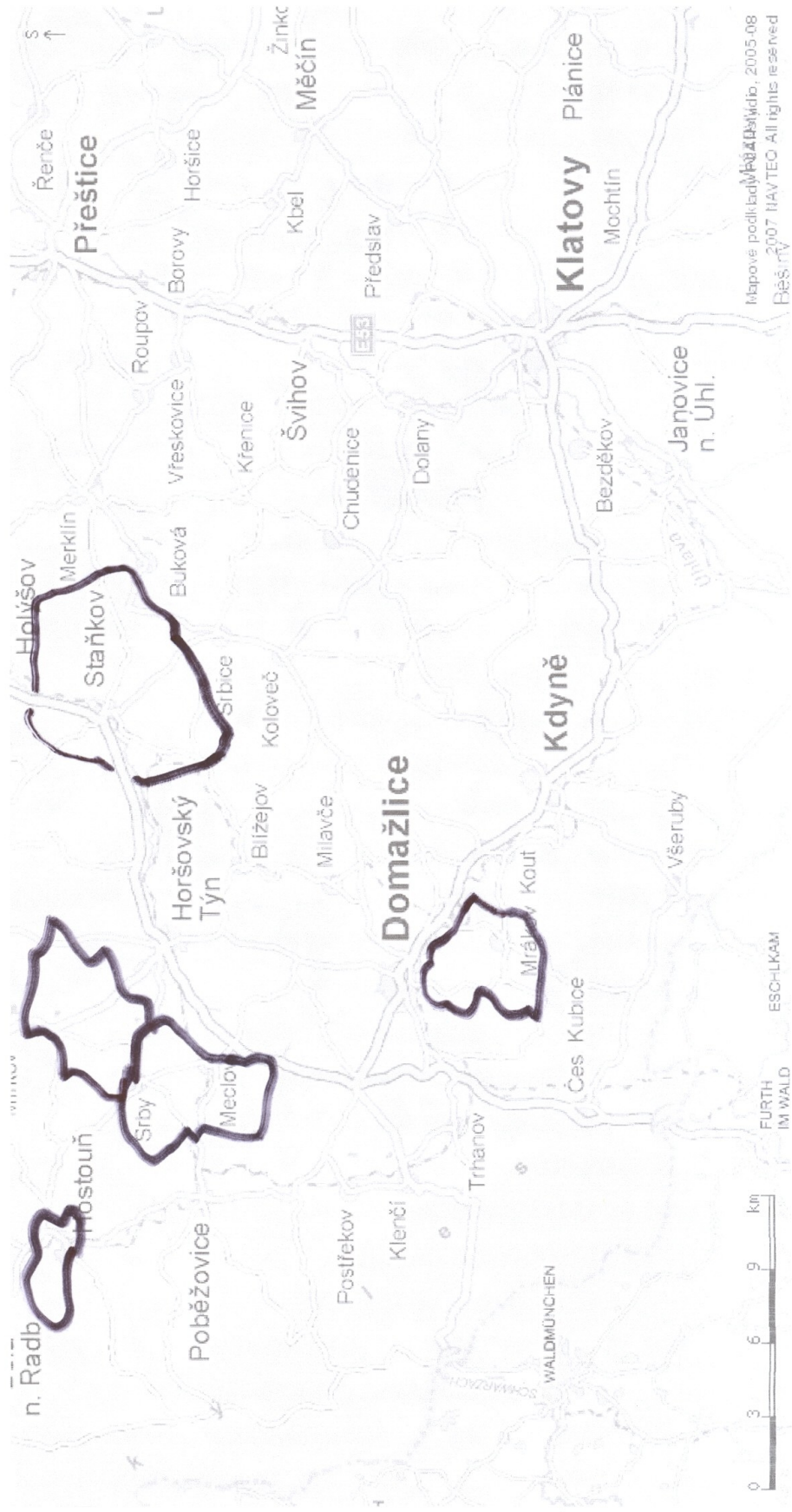
- FRAME, J., CHARLTON, A. S., LAIDLAW, A. S. (1997): Temperate forage legumes. CAB International, 317 s.
- HAKL, J., ŠANTRŮČEK, J., KALISTA, J. (2006): Vojtěška srpovitá – zdroj přizpůsobivosti našich odrůd. In. Hrabě. F. [ed]: Vše pro trávy a jetelovino trávy. Vydavatelství Petr Baštan, Olomouc, ISBN 80-903275-5-9, str. 26 – 27.
- HRABĚ, F.[ed] (2004): Trávy a jetelovino trávy v zemědělské praxi. Olomouc: Vydavatelství ing. Petr Baštan. 121 s. ISBN 80-903275-1-6.
- KLESNIL, A., (1978):et al. Intenzivní výroba píce. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 392 s.
- KLESNIL, A., VELICH, J, REGAL, V. (1965): Vojtěška. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 201 s.
- KUMHÁLA, F. (2007): Zemědělská technika, ČZU v Praze, 438 s. ISBN: 978-80-213-1701-7.
- POULÍK, Z. (1996): Výživa a hnojení pícních kultur, Institut výchovy a vzdělávání Mze ČR v Praze,. 36 s. ISBN: 80-7105-109-8.
- RADĚJ, J. (1971): Nové názory na agrotechniku vojtěšky. Praha: UVTI. 100s.
- ROTREKL, J. (2003): Pěstební technologie vojtěšky na píci a semeno, Zemědělský týdeník: Moderní rostlina výroba, květen, s 4-6, ISSN 1214-228x
- ŠANTRŮČEK, J. (2003): Encyklopedie pěstování víceletých pícnin na orné půdě. Praha, ÚZPI, 60 s. ISBN: 80-7271-132-6.
- ŠANTRŮČEK, J. (2008): Encyklopedie pícninářství. ČZU Praha, 150 s. ISBN: 978-80-213-1605-8.
- ŠANTRŮČEK, J., SVOBODOVOÁ, M. (2007): Jeteloviny. In: Šnobl, J., Pulkrábek, J. [eds] Základy rostlinné produkce, ISBN 978-80-213-1340-8, Praha 2007, s.142 – 149.
- ŠANTRŮČEK, J. (1993): Pícninářství – Povolené odrůdy. VŠZ v Praze, 120 s. ISBN: 80-213-0148-1.
- ŠANTRŮČEK, J. (1995): Základy pěstování víceletých pícnin na orné půdě. Institut výchovy a vzdělávání Mze ČR v Praze, 32 s. ISBN: 80-75105-094-6.
- ŠANTRŮČEK, J. (2005): Základy pícninářství, ČZU v Praze, 139 s. ISBN: 80-213-0764-1.

ÚKZÚZ. Státní odrůdová kniha - seznam odrůd [online]. Dostupné z:
http://www.ukzuz.cz/publikace/odrudy/SO_NL.pdf

VORLÍČEK, Z. (1996/014 [břez]): Pěstování pícnin. Agrární komora Praha / Praha
: MZe ČR v Agrospoji. 16 s.

9 Seznam příloh

Příloha č. 1: Mapa



Mapové podklady: **Mapa.cz**
 2007 NAVTEO All rights reserved
 Běšiny