



Fakulta zemědělská
a technologická
Faculty of Agriculture
and Technology

Jihočeská univerzita
v Českých Budějovicích
University of South Bohemia
in České Budějovice

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH FAKULTA ZEMĚDĚLSKÁ A TECHNOLOGICKÁ

Katedra rostlinné výroby

Bakalářská práce

Hodnocení systému pěstování jetelovin v zemědělských
podnicích a návrhy na zlepšení

Autor práce: Vlastimil Weiner

Vedoucí práce: Ing. Milan Kobes, Ph.D.

České Budějovice
2023

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem autorem této kvalifikační práce a že jsem ji vypracoval(a) pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu použitých zdrojů.

V Českých Budějovicích dne

.....
Podpis

Abstrakt

Bakalářská práce je zaměřena na popsání systému pěstování jetelovin, které mají pro zemědělství význam v podobě zlepšování úrodnosti půdy a jako nízkonákladový zdroj krmiva. Práce popisuje hlavně jetel luční (*Trifolium pratense* L.) a vojtěšku setou (*Medicago sativa* L.). V první části je popsán význam pěstování jetelovin, charakteristika, morfologický popis a způsob konzervace píce. Dále jsou v práci uvedené secí stroje vhodné k setí jetelovin a příprava půdy před založením porostu. V druhé části je tato práce zaměřena na porosty jetele lučního (odrůdy Bonus a Garant), které obhospodaruje MIRABO a.s. v Plzeňském kraji. V průběhu roku byl sledován, jak způsob a termín založení porostů tak agrotechnika zvolená do přezimujících porostů. Byla sledována hustota rostlin na 1 m², zdravotní stav a výnos jednotlivých porostů. Všechny porosty byly určeny na sklizení píce a následně byly silážovány v silážních žlabech a silážních vacích. Následně ze zjištěných dat byla navržena opatření ke zlepšení systému pěstování jetele lučního v tomto podniku.

Klíčová slova: jeteloviny, jetel luční, vojtěška setá, silážování, hustota porostu, výnos jetelovin

Abstract

The bachelor thesis is aimed at describing the system of clover cultivation, which is important for agriculture in the form of improving soil fertility and as a low-cost source of feed. The thesis mainly describes the meadow clover (*Trifolium pratense* L.) and alfalfa (*Medicago sativa* L.). In the first part, the importance of clover cultivation, its characteristics, morphological description and the method of forage conservation are described. Furthermore, the sowing machines suitable for sowing clover and the soil preparation before planting are presented. In the second part, the work focuses on the meadow clover stands (Bonus and Garant varieties) managed by MIRABO a.s. in the Pilsen region. During the year, both the method and date of establishment of the stands and the agrrotechnique chosen for the overgrowing stands were monitored. The density of plants per 1 m², health and yield of individual stands were monitored. All stands were destined for forage harvesting and were subsequently ensiled in silage troughs and silage bags. Subsequently, measures to improve the meadow clover cropping system on this farm were suggested from the data.

Keywords: clover, meadow clover, alfalfa, ensiling, stand density, clover yield

Poděkování

Tímto bych rád poděkoval svému vedoucímu práce panu Ing. Milanu Kobesovi, Ph.D. za cenné rady a odborné názory při zpracování bakalářské práce. Dále bych chtěl poděkovat společnosti MIRABO a.s., zejména řediteli společnosti Ing. Josefu Borovi a paní Lence Hartlové za poskytnutí informací a prostoru ke sběru dat potřebných k realizaci praktické části této práce.

Obsah

Úvod.....	8
1 Literární přehled.....	9
1.1 Význam pěstování jetelovin	9
1.2 Charakteristika jetelovin.....	10
1.3 Morfologie jetelovin.....	10
1.3.1 Kořeny.....	10
1.3.2 Lodyha.....	11
1.3.3 Listy.....	11
1.3.4 Květenství	11
1.3.5 Semeno.....	12
1.4 Setí a příprava půdy.....	12
1.4.1 Minimální zpracování půdy	13
1.5 Secí stroje	14
1.6 Ošetření osiva	16
1.7 Hnojení	16
1.8 Zpracování biomasy jetelovin	17
1.8.1 Silážování.....	17
1.8.2 Seno.....	20
1.8.3 Zelená píce	21
1.8.4 Srovnání siláží.....	22
1.9 Jetel luční (<i>Trifolium pratense</i> L.).....	23
1.9.1 Odrůdy.....	23
1.9.2 Škůdci.....	24
1.9.3 Choroby.....	25
1.9.4 Konzervace píce a inokulanty	25

1.10	Vojtěška setá (<i>Medicago sativa</i> L.).....	26
1.10.1	Odrůdy.....	27
1.10.2	Škůdci.....	27
1.10.3	Choroby.....	28
1.10.4	Inokulanty	28
1.11	Ostatní jeteloviny.....	29
1.11.1	Jetel plazivý (<i>Trifolium repens</i> L.).....	29
1.11.2	Jetel inkarnát (<i>Trifolium incarnatum</i> L.).....	29
1.11.3	Štírovník růžkatý (<i>Lotus corniculatus</i> L.).....	30
1.11.4	Komonice bílá (<i>Melilotus albus</i> Med.)	30
1.11.5	Vičenec vikolistý (<i>Onobrychis viciifolia</i> Scop.)	31
2	Cíl práce	32
3	Metodika	33
3.1	Charakteristika podniku.....	33
3.2	Informace o počasí	33
3.3	Základní informace o jednotlivých polích.....	34
3.4	Získávání výsledků.....	37
4	Výsledky	39
4.1	Statistické vyhodnocení.....	50
5	Diskuse.....	55
	Závěr	57
	Seznam použité literatury.....	59
	Seznam anonymních zdrojů	66
	Seznam obrázků	67
	Seznam tabulek	68
	Seznam grafů.....	69
	Přílohy.....	71

Úvod

Tato odborná práce se zabývá systémem obhospodařování a pěstování jetelovin. Jeteloviny se používají v zemědělství už od 17. století a za tu dobu se staly hlavní součástí osevních postupů. Jsou zdrojem kvalitní, dobře stravitelné píce, která obsahuje velké množství bílkovin a také esenciálních aminokyselin a vápník. Dokážou vytvořit dostatečné množství píce i v méně příznivých podmínkách, například v horských oblastech ve směsi společně s trávami. Z těchto důvodů našly svoje uplatnění v živočišné výrobě, konkrétně v chovu skotu.

Důležité je také jejich působení v rostlinné výrobě. Díky svým hlubokým kořenům provzdušňují půdu a uvolňují živiny obsažené v půdě. Kořeny trav zase zachycují živiny a společně zabraňují vyplavování těchto živin. Jejich hlavní předností v rostlinné výrobě je schopnost jetelovin fixovat vzdušný dusík. Tato schopnost je umožněna díky hlízkovitým bakteriím rodu *Rhizobium*, které žijí na kořenech jetelovin. Díky těmto bakteriím nepotřebují jeteloviny hnojení dusíkem a jsou tedy velmi cenným a levným zdrojem píce. Omezení dusíkatého hnojení je velmi výhodné pro ekonomiku podniku, obzvláště v době, kdy ceny hnojiv stoupají. Jeteloviny kladně působí na půdu nejen provzdušňováním půdy a fixací dusíku, která může dosahovat až 400 kg na hektar, ale také podporují mikrobiální život v půdě a zlepšují její strukturu. Po zapravení jetelovin do půdy zanechávají velké množství organické hmoty, a to vede k dlouhodobému zlepšování úrodnosti půdy.

Hlavní podíl na těchto vlastnostech má jetel luční a vojtěška setá. Pro dosažení co největšího přínosu do zemědělství je důležité charakterizovat tyto plodiny, jejich potřeby, správné zakládání porostů, péči o tyto porosty a také zvolení správného způsobu využití jejich píce. Způsob využití souvisí s potřebami krmených zvířat a je proto důležité zvolit, zda bude píce podávána v zeleném stavu nebo bude konzervována. I při konzervaci píce jetelovin je důležité dbát na správné postupy, aby nedošlo k ohrožení zdraví zvířat.

1 Literární přehled

1.1 Význam pěstování jetelovin

Jeteloviny se pěstují hlavně jako zdroj kvalitního krmiva, které je využíváno primárně v chovu skotu. Jejich hlavní výhodou je levná produkce hodnotné píce. Cennou vlastností jsou stabilní výnosy i při méně příznivých podmínkách, a to zejména u vojtěšky seté. Například pěstování jetele lučního v bramborářské oblasti, kde jsou průměrné nižší teploty a chudší půdy dosahuje jetel podobných výnosů jako při pěstování na kvalitnějších půdách v řepařské výrobní oblasti (Šantrůček et al., 2001).

Oproti jiným nevikvovitým píceinám je jejich efektivita tvorby vysoké produkce velmi významná, jelikož u těchto plodin tvoří dusíkaté hnojení až 70% produkce, za to jeteloviny nevyžadují dusíkaté hnojení (Šantrůček et al., 2001). Jeteloviny jsou schopny poutat dusík za pomoci symbiotických bakterií rodu *Rhizobium*. Za rok dokáže čistý porost na 1 hektaru vytvořit kolem 250 kg dusíku v nadzemních částech rostlin a po zapravení rostlin dalších 150 kg jak ve své práci uvádí Velich et al. (1994).

Z výživového hlediska jsou jeteloviny dobře stravitelné, jejich stravitelnost se pohybuje mezi 60-80 % a také mají důležité postavení jako hlavní zdroj bílkovin. Na 1 ha poskytují 1 až 2 t dusíkatých látek. Dalšími významnými živinami, které jeteloviny obsahují jsou esenciální aminokyseliny, vápník a fosfor (Velich et al., 1994).

Ve vlhčích, vyšších podhorských a horských oblastech se jeteloviny nepěstují jako monokultura, ale v jetelovinotravních směsích. Díky hlubokému kořenovému systému jetelovin a hustému kořenovému systému trav je lépe využít půdní prostor a dochází k vyrovnanému využívání živin obsažených v půdě. Jetel luční svými kořeny v hlubších vrstvách půdy provzdušňuje, prokypřuje a pro trávy uvolňuje fosfor, vápník a hořčík. Proto má jetel velký význam pro půdní vlastnosti, koloběh živin, a hlavně pro ochranu prostředí ve formě odčerpávání splavených živin. Trávy svým kořenovým systémem zase působí jako biologický filtr, který umožňuje lépe a rychle přijímat živiny. Trávy také využívají část dusíku, který jeteloviny upoutají a tím snižují celkovou půdní únavu a ozdravují půdní prostředí (Šantrůček et al., 2001). Chrání také zároveň vodní toky zachycením živin před splavením (Wick et al., 2017). Jetelovinotrávy mají velký význam proti erozi půdy, kdy svým kořenovým systémem zabraňují odplavení povrchové vrstvy. K tomu navíc přispívají ke zlepšení mikrobiálního života a půdní struktury díky vysokému množství organické hmoty, kterou zanechávají (Šantrůček et al., 2001).

1.2 Charakteristika jetelovin

Jeteloviny jsou rostliny botanicky patřící do čeledi bobovité (*Fabaceae*) a jsou pěstovány hlavně pro produkci píče (Konvalina et al., 2007). Jeteloviny lze rozdělit do dvou skupin podle vytrvalosti a hospodářského využití. A to na víceleté jeteloviny a barevné nebo jednoleté jeteloviny. Mezi hlavní víceleté jeteloviny řadíme jetel luční (*Trifolium pratense* L.), vojtěšku setou (*Medicago sativa* L.) a jetel plazivý (*Trifolium repens* L.). Ve skupině barevných jetelovin řadíme hlavně jetel nachový (*Trifolium incarnatum* L.) nebo jetel zvrhlý (*Trifolium hybridum*). Další jeteloviny jako jsou štírovníky, vičenec ligrus, úročník lékařský, jetel zvrácený a alexandrijský, komonice bílá a tolíce dětelová, využíváme jen doplňkově na méně úrodných stanovištích (Římovský et al., 1992).

1.3 Morfologie jetelovin

1.3.1 Kořeny

Jeteloviny vytváří na rozdíl od trav silný kulový kořen. Kromě přívodu vody pro rostlinu a transportu živin, mají kořeny hlízkové bakterie poutající vzdušný dusík. Kořeny dosahují do hloubky více jak 2 metry a tím je zajištěna biologická drenáž půdy. Kořeny také dobře uvolňují živiny z hlubokých vrstev půdy. Množství kořenové biomasy je závislé dle stáří porostu. Jak ukazuje tabulka č. 1 množství kořenů se pohybuje od 4 t/ha do 11 t/ha, díky tomu fungují jeteloviny jako důležitý faktor z hlediska regenerace půdy a zlepšení její úrodnosti (Římovský et al., 1992).

Tabulka 1.1 Hmotnost kořenové hmoty vojtěšky seté (Římovský et al., 1992)

Stáří porostu	Suchá kořenová hmota t/ha	
	0–30 cm	30–60 cm
Podsev	1,01	-
1. užitkový rok	4,27	5,7
2. užitkový rok	3,87	10,8

Jak jsem již zmínil, jeteloviny mají na kořenech hlízkové bakterie poutající vzdušný dusík. Jedny z nejdůležitějších bakterií jsou bakterie rodu *Rhizobium*. Tento rod žije v hlízkách na kořenech bobovitých rostlin (*Fabaceae*). Tyto bakterie jsou schopny vázat dusík z atmosféry, který je pro rostliny nevyužitelný (Středa et al., 2018). Bakterie si berou z kořenů rostlin jejich asimiláty, a to hlavně uhlík a rostlině dávají dusík v podobě amoniaku (Stefan et al., 2018).

Důležitou součástí rostlin je přechod mezi kořeny a lodyhou (stonkem). Této části se říká kořenový krček. Kořenový krček je důležitý pro obnovu porostu po seči. Na krčku jsou pupeny, ze kterých po posečení vyrůstají nové lodyhy (Kuchtík et al., 1998). Podle morfologické stavby krčku lze rozdělit jeteloviny na dvě skupiny. Na trsnaté a krátce výběžkaté. První druh mají rostliny se vzpřímenými až polovzpřímenými lodyhami a tvoří sečný typ porostu. Do této skupiny řadíme vojtěšku setou, jetel luční nebo jetel zvrhlý. Druhý druh kořenového krčku mají rostliny, které tvoří krátké boční výběžky či poléhavé výhonky, které v místě kde se dotýkají země, zakořeňují. Tyto rostliny jsou hlavně pastevního typu a řadíme sem jetel plazivý, štírovník bažinný nebo vojtěšku srpovitou (Římovský et al., 1992). Je nutné upravit agrotechniku, tak aby nebyl poškozen krček. Při poškození krčku holomrazem nebo mechanickým zásahem dochází k odumření rostlin a následnému řídnutí porostů (Kuchtík et al., 1998).

1.3.2 Lodyha

Jeteloviny mají různé lodyhy podle druhu. Můžou být vzpřímené, poléhavé, duté nebo vyplněné dřevem. Vzpřímené lodyhy má například vojtěška setá nebo jetel luční. Poléhavé lodyhy má jetel plazivý. Dutou lodyhu má štírovník růžkatý. A poslední zmíněný druh lodyhy, vyplněné dřevem, má štírovník bažinný (Skládanka, 2005). Počet lodyh na rostlině se odvíjí podle druhu. Mimo jiné je počet lodyh závislý na hustotě porostu a podle dostupnosti vláhy. Jetel i vojtěška dokážou vytvořit více lodyh v řídkých porostech (Římovský et al., 1992).

1.3.3 Listy

Listy jetelovin jsou trojčetné, pětičetné nebo lichozpeřené (Skládanka, 2005). Trojčetné listy mají vojtěšky a jetele. Pětičetný list má štírovník růžkatý a poslední lichozpeřený typ listu má pouze vičenc a úročník (Římovský et al., 1992). Listy mají nejvyšší krmnou hodnotu, a to z nich dělá nejcennější část nadzemních částí jetelovin. Při sklizni porostů je proto nutné brát ohled na ztráty při jejich odrolení (Kuchtík et al., 1998).

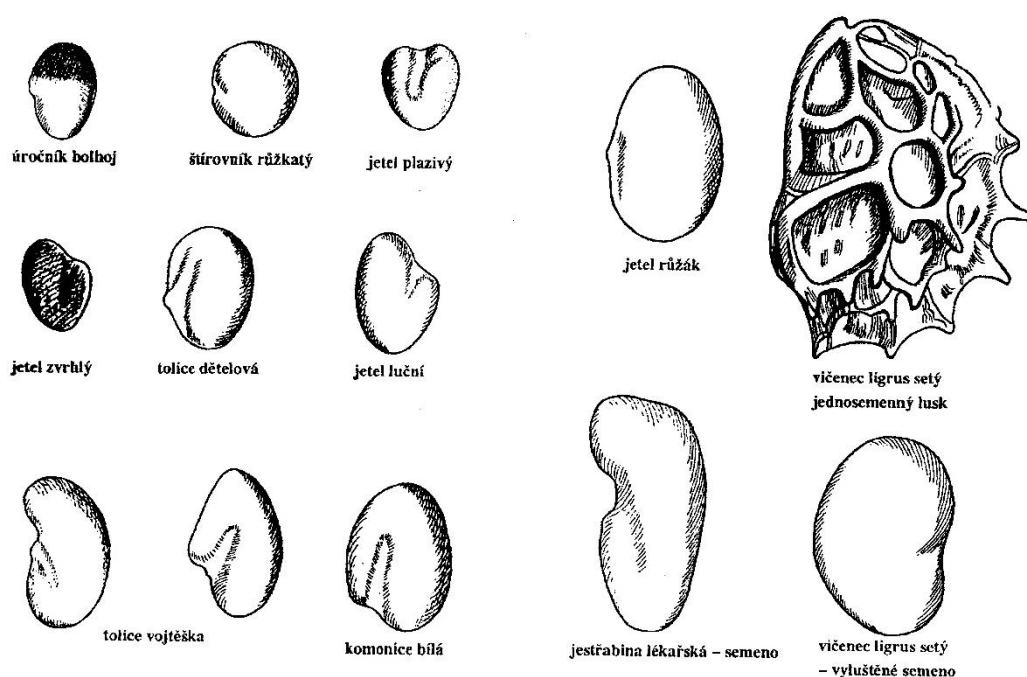
1.3.4 Květenství

U hlavních jetelovin máme dva druhy květenství a to hlávka, kterou mají jetele a druhý typ je hrozen, který má vojtěška setá, komonice bílá aj. U ostatních jetelovin můžeme najít ještě strboul a okolík (Římovský et al., 1992). Opylení jetelovin provádí hlavně hmyz, ale při pěstování jetele lučního na semeno může nastat problém, jelikož květní

trubka je delší než ústní ústrojí včely. Opylování proto musí provést čmelák nebo divoká včela, kterých je nedostatek (Kuchtík et al., 1998). Podlé nové studie (Alison et al., 2022) je také důležité zmínit méně známý a opomíjený druh opylovačů a tím jsou můry, a to hlavně *Noctua pronuba*. Ve své studii zjistil, že tyto můry navštíví rostlinu ve 34 % případů. Naproti tomu čmeláci navštíví rostlinu v 61 % případů.

1.3.5 Semeno

Velikost semen jetelovin se pohybuje od 1 do 5 mm. Jedny z nejmenších semen má jetel plazivý a jetel zvrhlý. Největší semeno má vičenec ligrus (Kuchtík et al., 1998). Jak můžeme vidět na obrázku č. 1 tvar se liší podle druhu jetelovin.



Obrázek 1.1 Semena jetelovin (Kuchtík et al., 1998)

1.4 Setí a příprava půdy

Termín setí jetelovin je nejlepší v průběhu března až dubna. Vojtěšku sejeme do hloubky přibližně 12–25 mm, jetel sejeme do hloubky 10 – 20 mm. Zakládání porostů se provádí do krycí plodiny nebo v monokultuře. Jako krycí plodina se volí oves, bob, peluška hrách a ječmen jarní (Šnobl et al., 2005). Výhodou setí do krycí plodiny je vyšší výnos píce (krycí plodiny) v roce setí než bez krycí plodin. Při setí monokultury má píce vyšší kvalitu v roce založení, ale dochází k vyššímu zaplevelení což vede k používání herbicidů nebo k použití odplevelovacích sečí (Skládanka et al., 2014) (Šnobl et al., 2005).

Před setím jetelovin se doporučuje orba v hloubce 25–30 cm a jarní předseťová příprava (Šnobl et al., 2005). U jetele lučního stačí i hloubka orby 20–25 cm. Po sklizni předplodiny se doporučuje také používat podmítka. Podmítka je první zpracování půdy po sklizni plodin sklizených v letním období. Rozdělujeme jí podle hloubky na mělkou podmítka prováděnou do 80 mm, středně hlubokou podmítka, která se provádí v rozmezí od 80 do 120 mm a hlubokou podmítka, která dosahuje hloubky až 150 mm. Hloubku podmítka zvolíme dle podnebí, v sušších oblastech a na těžších půdách se doporučuje hluboká podmítka, a naopak ve vlhčích oblastech nebo lehkých půdách volíme mělkou podmítka. Tato pracovní operace vytváří příznivé podmínky pro klíčení semen plevelů a také pro rychlejší vzcházení výdrolu předplodiny. Další významné hledisko používání podmítka je zlepšení hospodaření s vodou. Nakypřená část půdy vytvoří izolační vrstvu, která značně omezuje výpar vody, ten může dosáhnout až 30 m³ vody z jednoho hektaru za den, a navíc také usnadňuje vsakování vody při deštích. Další výhodou podmítnutých pozemků je následné snadnější zpracování půdy (Hůla et al., 1997). Pro jeteloviny má podmítka význam zejména v omezení plevelů a výdrolu. Vlaha se obvykle doplní v zimním období.

Orba představuje hlavní operaci klasického zpracování půdy. Orba působí na půdu v podobě jejího kypření, drobení, obracení a zapravením rostlinných zbytků a hnojiv do půdy. Významné uplatnění je i při potlačení plevelů, chorob a škůdců plodin. Hloubku orby dělíme do tří kategorií. První je mělká orba, která se provádí do 18 cm na půdách s mělkým orničním profilem. Druhou je střední orba používaná k obilnám, řepce a luskovinám. Střední orba dosahuje hloubky 18–24 cm. Další je hluboká orba, která dosahuje hloubky do 30 cm a používá se hlavně při pěstování plodin s kulovým kořenem (Hůla et al., 1997).

Předseťová příprava urovnává povrch pole po základním zpracování. Při předseťové přípravě se vytváří seťové lůžko. Seťové lůžko je tvořeno spodní mírně utuženou vrstvou, na kterou se pokládá osivo a prokypřenou horní vrstvou. Mezi předseťovou přípravu řadíme smykování, vláčení a válení. Pro snížení počtu přejezdů a ušetření paliva vznikly takzvané kompaktory, jejichž pracovní části zastupují všechny pracovní operace jedním přejezdem (Hůla et al., 1997).

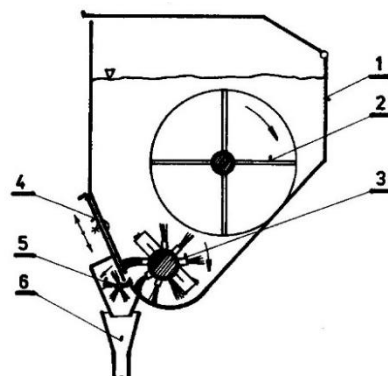
1.4.1 Minimální zpracování půdy

Minimální zpracování půdy neboli ochranné (konzervační) zpracování půdy se vyznačuje snížením konvenčního zpracování půdy a zanecháním zbytků rostlin na povrchu půdy (Šimon et al., 1999). Hlavními přínosy konzervačního systému zpracování půdy

jsou omezení eroze půdy, snížením utužení půd a snížením výparu vody z půdy (Hůla, 2000). Do ochranného zpracování půdy můžeme zahrnout dva způsoby hospodaření. Jedním je konzervační zpracování pouze kultivátory, nebo „no-till“ kdy není půda zpracována vůbec a k setí jsou používány stroje vhodné k přímému setí (Pekrun et al., 2023). Plevel je jedním z největších problémů konzervačního zpracování půdy. Snížením zpracování půdy se může enormně zvýšit množství plevelů na pozemcích obdělávaných tímto způsobem, proto je nutné zvýšit množství používaných herbicidů. Velké množství organických zbytků způsobuje snížení efektivity herbicidů (Chauhan et al., 2012).

1.5 Secí stroje

Jelikož mají jeteloviny drobná zrna musí se použít speciální výsevní ústrojí. Nejlepší volbou je kartáčkové výsevní ústrojí, které se používá zejména při výsevu trav. Kartáčkové secí ústrojí obsahuje rotační kartáč, který je umístěn před každou výsevní jednotkou. Tento kartáč posouvá semena otvorem do výsevní jednotky, v nichž se otáčí kartáč s menším průměrem a ten dopraví osivo do semenovodů (Neubauer et al., 1989).



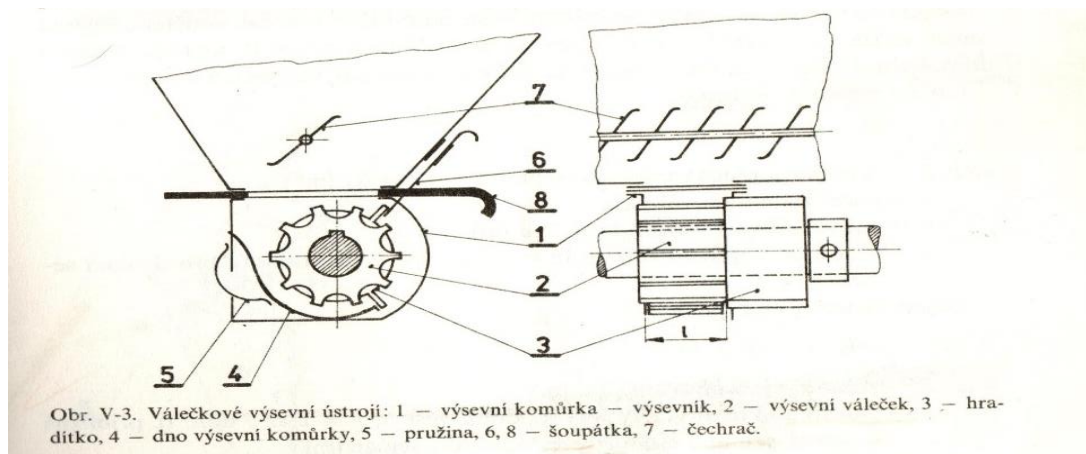
Obr. V-10. Kartáčkové výsevní ústrojí: 1 – zásobník osiva, 2 – čechrač, 3, 5 – rotační kartáče, 4 – ploché šoupátko, 6 – semenovod.

Obrázek 1.2 Kartáčkové secí ústrojí (Neubauer et al., 1989)

Z mechanických výsevních ústrojí lze použít i lžičkové výsevní ústrojí, které se používá pro výsev zeleniny a jiná menší semena jako je řepka, mák, hořčice. Lžičky jsou na kotouči, který prochází výsevní komorou a při otáčení nabírají na lžičku semena. Využití tohoto výsevního ústrojí je omezené jeho pracovní rychlostí, která může být maximálně 4,4 km/h (Neubauer et al., 1989).

Lze využít i klasické válečkové ústrojí, které obsahuje profilovaný výsevní váleček. Otáčející se váleček odebírá osivo ze zásobní skříně. Válečkové ústrojí musí upraveno na vrchní výsev, aby byla semena unášena vrchem válečku. Spodní výsev je určen pro

setí obilovin a vrchní výsev se využívá při setí větších semen nebo naopak menších (Neubauer et al., 1989).



Obrázek 1.3 Válečkové secí ústrojí (Neubauer et al., 1989)

Dnes je nejčastěji používané pneumatické výsevní ústrojí, kde je pomocí proudu vzduchu vytvořeného ventilátorem osivo dovedeno do rozdělovací hlavice a dále do secích botek, popřípadě secích disků (Neubauer et al., 1989). Ventilátor je poháněn hydraulicky pro dosažení jednoduchého změnění tlaku vzduchu nebo mechanicky přes náhonovou hřídel (Skalický, 2022). Osivo se samospádem z násypky dostává přes profilovaný váleček, díky kterému je secí stroj schopen vysévat různé plodiny jako jsou například obiloviny, řepka nebo jeteloviny. Toto ústrojí se dá použít i pro dávkování průmyslových hnojiv (Jedlička, 2019). Toto secí ústrojí dokáže dávkovat přesně osivo v rozmezí 1 – 400 kg/ha (Skalický, 2022).



Obrázek 1.4 Profilované válečky u secích strojů Horsch (Anonym 1, 2023)

Pro setí směsek se dříve muselo využívat dvou či více přejezdů, neboť při smíchání osiv nebylo dosaženo rovnoměrného výsevu. Tento problém řeší secí stroje s dvěma nebo třemi násypkami pro osivo. Jedním z nich je například secí stroj Falcon 6 PRO Fert+. Tento secí stroj dokáže zasít tři plodiny o různých výsevcích jedním přejezdem a ušetří tím čas a lidskou práci. Zvládá také zasít osivo do různé hloubky podle druhu osiva, například hrách do 6 cm a vojtěšku nebo traviny do 2 cm (Nýč a Dvořáková, 2020). Setí tří plodin najednou zvládá i secí stroje Pronto od firmy Horsch. Secí stroj má dva zásobníky o objemu 2000 a 3000 litrů, lze secí stroj doplnit i o třetí zásobník o objemu 400 l s názvem MiniDrill. Společně se secí dvoukotoučovou botkou Turbo-Disc lze ukládat tři druhy osiva nebo hnojiva do tří různých hloubek (Jedlička, 2021).

1.6 Ošetření osiva

Osivo jetelovin se nejčastěji ošetřuje očkováním. Podstatou očkování je podpora fixace dusíku a podpoření růstu a vývoje rostlin (Mikanová a Šimon, 2013). Jako přípravek na očkování osiva se používá například Nitrazon +N, který obsahuje tři druhy půdních bakterií. Jedním je *Rhizobium*, což jsou bakterie, které vytvářejí hlízky na kořenech rostlin. Dalšími jsou bakterie *Azotobacter* a *Bacillus megatherium* (Venclová, 2018). Bakterie rodu *Azobacter* žijí volně v půdě a nepotřebují žádnou symbiózu s rostlinami. Organické hnojení podporuje množství bakterií v půdě, naopak hnojení průmyslovým dusíkem počty bakterií snižuje. Bakterie rodu *Bacillus* uvolňují fosfor pro rostliny z nepřístupných forem. Očkování osiva se doporučuje použít při každém setí jetelovin, protože množství bakterií po dvou letech od posledního pěstování klesá. (Mikanová a Šimon, 2013).

1.7 Hnojení

Jeteloviny díky symbiotické fixaci získávají dusík samy, není proto hnojení dusíkem potřebné a efektivní. Thers et al. (2022) se ve svém pokusu zabýval jetelotravním porostem v ekologickém zemědělství a vliv hnojením kravské kejdy. Zjistil, že nejvyššího výnosu dosáhne při dávce 200 kg dusíku na hektar, ale dochází při tom ke snižování dusíkatých látek v krmivu (více stébel) a snižování podílu jetelovin v porostu. Příznivý vliv na jeteloviny mělo hnojení v dávce 50 a 100 kg dusíku na hektar.

Také si dokážou osvojit některé živiny z hlubokých vrstev půdy, a to hlavně fosfor, vápník a hořčík. Jelikož vojtěška potřebuje vyšší hodnotu pH a jetel se většinou pěstuje ve vlhčích oblastech je doporučeno vápnit před založením porostu. Vápenec a dolomity je účelné používat po sklizni předplodiny, nejlépe před orbou na podzim

(Vaněk et al., 2016). Například Šnobl et al. (2005) doporučuje při hnojení vápníkem pro vojtěšku, hnojit už k předplodině, aby se nastavilo příznivé pH i v hlubokých vrstvách půdy. Na lehkých půdách je doporučená dávka 1 – 3 t/ha vápence a na těžkých půdách je doporučeno používat pálené vápno v dávce 0,5 – 2 t/ha (Šnobl et al., 2005). Pro hnojení fosforem, draslíkem a hořčíkem je vhodné si udělat rozborů půd a hnojit taktéž před založením porostu (Vaněk et al., 2016). Pro hnojení vojtěšky seté fosforem na výnos 8 – 10 tun sena se doporučuje zásobní hnojení k předplodině v dávce 30 – 40 kg/ha. Hnojení jetele lučního je podobné jako u vojtěšky (Šnobl et al., 2005). Hnojení fosforem a draslíkem do založeného porostu je málo účinné a nemá výrazný vliv na výnos píce (Vaněk et al., 2016) (Šnobl et al., 2005). Pro tvorbu 1 tuny sušiny odčerpá vojtěška 17 – 30 kg K. Na málo zásobených hlinitých a jílovitohlinitých půdách se doporučuje použít zásobní hnojení k předplodině. Půdy, které jsou dobře zásobené draslíkem a při obsahu více než 2 % v sušině píce nemusíme hnojit (Šroller et al., 1997).

Vhodné je také doplnit do půdy mikroelementy. Zejména molybden a bór. Molybden působí nejvíce na kvalitu píce a její výnos. Pro podporu činnosti hlízkových bakterií je vhodné přihnojit kobaltem (Vaněk et al., 2016).

1.8 Zpracování biomasy jetelovin

Jak již bylo v práci uvedeno, hlavní využití jetelovin je výroba krmiva. Jako krmivo se jeteloviny používají hlavně jako seno nebo siláž.

1.8.1 Silážování

V krmných dávkách přežvýkavců tvoří více než polovinu sušiny konzervovaná krmiva a největší zastoupení mají krmiva konzervovaná silážováním. Konzervace krmiv umožňuje delší uchování krmiva a jeho výživné hodnoty, protože čerstvá krmiva se rychle kazí a ztrácí svoji výživnou hodnotu (Skládanka et al., 2014). Siláž je krmivo s vysokou vlhkostí, které se skladuje bez přístupu kyslíku a je konzervováno kyselinami vznikajícími během fermentace. Během silážování bakterie fermentují cukry v rostlině na organické kyseliny, které snižují pH siláže na úroveň, která brání růstu nežádoucích organismů (Adesogan a Newman, 2014).

Během procesu silážování je důležité, aby došlo k rychlému snížení pH celé hmoty, zajistit obsah kyseliny mléčné a to minimálně 70 % v poměru k ostatním kyselinám jako je například máselná a octová. Dále je důležité zamezit degradaci dusí-

katých látek, škrobu a jiných cukrů. Na kvalitu siláže působí spousta vlivů, a to zdravotní stav porostu, stádium vegetace a množství sušiny při provádění sklizně, délka zavádání hmoty a intenzita udusání a kvalita zakrytí hmoty (Skládanka et al., 2014).

Optimální termín k silážování je u vojtěšky sklizně při butonizaci (tvorba poupat), u jetele je optimální termín sklizně v době na začátku kvetení rostlin a maximálně do 1/3 rozkvetlých květů (Skládanka et al., 2014).

Ke zlepšení průběhu silážování se používají různá aditiva. Aditiva se přidávají pro lepší průběh fermentace nebo ke zlepšení konzervace a tím zlepšení životnosti těchto krmiv. Jedny z nejznámějších aditiv jsou bakteriální inokulanty, které zvyšují kyselost a zlepšují fermentaci (Adesogan a Newman, 2014). Nejčastěji se jedná o bakterie mléčného kvašení rodu *Lactobacillus* (Skládanka et al., 2014). Dalším aditivem může být třeba kyselina propionová, která omezuje plesnivění, zahřívání a aerobní kažení silážívané hmoty. Lze také použít melasu pro přidání zkvasitelných cukrů. Melasa se přidává hlavně při silážování teplomilných trav a luskovin. Neměla by se přidávat do kukuřice, čiroku a trav chladného období, protože nadměrný obsah cukrů nepříznivě stimuluje růst kvasinek (Adesogan a Newman, 2014).

Na kvalitu siláží má také vliv délka řezání hmoty. Krátká řezanka umožňuje lepší udusání a vytěsnění vzduchu. A také je tím zlepšeno uvolňování enzymů pro produkci kyseliny mléčné. Jedním z pravidel silážování je závislost obsahu sušiny a délky řezanky (Skládanka et al., 2014). Jak ukazuje tabulka č.2, čím více sušiny má hmota tím kratší by měla být délka řezanky.

Tabulka 1.2 Doporučené délka řezanky u trav a jetelovin (Skládanka et al., 2014)

Druh píce	Doba sklizně	Sušina (%)	Řezanka (mm)
Trávy	Začátek metání (po posekání nechat zavadnout)	20–30	30–40
		30–35	20–30
		35–45	10–20
Vojtěška Jetel	Butonizace, začátek květu (po posekání nechat zavadnout)	25–30	30–40
		35–40	20–30
		40–50	10–20

Siláž můžeme skladovat různými způsoby. Pro malé a střední farmy je nejvhodnější skladování siláže lisováním do balíků a balením do fólie. Nejčastěji se siláž lisuje a balí do kulatých balíků, na některých farmách v západní Evropě i do hranatých balíků

(Loučka, 2011, Hubálek, 2020).se provádí lisem na kulaté nebo hranaté balíky. Lisy musí mít variabilní komoru, aby bylo dosaženo kvalitního a rovnoměrného slisování od jádra až po okraj balíku. Slisovaná hmota se následně zabalí do sítě a poté se zabalí do fólie, díky které se zabrání přístupu vzduchu k siláži. Vytvořený balík by se měl zabalit až do 6 vrstev fólie (Hubálek, 2020). Často se používá balení do 4 vrstev fólie, avšak mnohdy tolik vrstev nestačí a vzduch proniká do balíku a kazí průběh fermentace (Loučka, 2011). Je důležité správné zvolení barvy fólie. Bílá fólie se na slunci zahřívá málo, a proto je vhodné ji použít při první a druhé seči, černou fólii je vhodné používat při třetí seči, kdy je intenzita slunce menší a následně tyto balíky skladovat pod střechou nebo v hale. Doba od slisování do zabalení by neměla trvat déle než 2 hodiny. Pro usnadnění práce a dodržení času od slisování do zabalení je vhodně používat lis v kombinaci s baličkou, kdy jeden člověk s celou soupravou dělá dvě operace najednou. Tuto možnost nabízí například lis Pöttinger IMPRESS 155 VC PRO. Se skládání balíku by mělo proběhnout okamžitě po zabalení do fólie, nejpozději 12 hodin po zabalení. Při sušině menší než 25 % balíky skládáme do jedné řady, při sušině více než 35 % skládáme balíky na sebe, nejvíce však do třech řad. Skladovatelnost těchto balíků se pohybuje kolem 12 měsíců. Při otevření balíku by se měla siláž zkrmit do 3 dnů (Hubálek, 2020).

Větší farmy využívají silážování do silážních žlabů, jinak řečeno silážní jámy. Silážní žlaby jsou pevné stavby v blízkosti kravínů. Silážní žlaby jsou stavěny v délce od 40 do 60 metrů, šířce dosahující až 18 metrů. Stěny bývají kolmé nebo šikmé ve tvaru písmene A, a dosahují do výšky až 6 metrů. Pro úsporu výstavby se častou staví dva žlaby vedle sebe a tím se ušetří cena. Největší výhodou těchto silážních žlabů je jejich velká kapacita, která se pohybuje obvykle od 2000 až do 5000 tun. Silážní žlaby mohou být průjezdné, to znamená že se skládá žlab pouze ze dvou bočních stěn, nebo mohou být neprůjezdné a žlab je doplněn třetí stěnou spojující boční stěny. Silážní žlab musí mít odtokový kanálek a jímku na zachycení silážních šťáv. Odtokový kanálek však přivádí vzduch k silážované hmotě a způsobuje její kažení. Silážní žlaby se plní většinou do klínu, průběžně se hmota udusává a vytlačuje se vzduch. Následně se silážovaná hmota zakryje plachtou a zatíží. Při používání silážních žlabů je nutné udržovat hladké, čisté stěny s kyselinovzdorným povrchem, který je nutné obnovovat (Loučka, 2011).

Moderním způsobem je skladování a silážování do vaků. Tyto vaky umožňují skladování velkého množství krmiv na malé ploše. Po spotřebování krmiva je možno

plochu znovu využít různým způsobem (Loučka, 2011). Silážování do vaku spočívá v plnění vaku speciálním strojem, který je buď závěsný, tažený nebo samojízdný. Tento stroj má zásobník nebo šneky pro získávání hmoty přímo z přívěsů. Stroj zároveň drží vak a pomocí systému šneků a gravitace je vak rovnoměrně plněn. Po naplnění je vak hermeticky uzavřen (Assirelli a Santangelo, 2018). Plnění vaků probíhá pod stejným tlakem, což je velkou výhodou oproti plnění do silážních žlabů, ve kterých bývá i menší objemová hmotnost materiálu než ve vaku. Silážovat do vaků se nesmí hmota se sušinou větší než 40 %. Taková hmota se špatně stlačuje a vznikají vzduchové kapsy. Dále musí být silážovaná hmota stejné kvality a stejného druhu, protože je vak plněn vertikálně, a tak nastává problém s různou kvalitou a obsahem složek v siláži po celé délce vaku (Loučka, 2011).

Vojtěšku s jetelem řadíme mezi hůře silážovatelné rostliny. Je to zapříčiněno vysokým obsahem dusíkatých látek a nízkým obsahem zkvasitelných cukrů (Kudrna et al., 1998). U vojtěšky se obsah zkvasitelných cukrů v 1 kg sušiny pohybuje od 5 do 10 % a u jetele od 3 do 10 % (Vyskočil et al., 2008). Při silážování může nastat špatné prokvašení na správnou hodnotu pH a tím vznikne málo kyseliny mléčné a následně přeměně na kyselinu máselnou. Pro vytvoření kyselého prostředí lze přidávat biologické či chemické konzervační látky. Použití biologických konzervačních látek je bohužel limitováno nízkým obsahem vodorozpustných cukrů. Jak jsem již ve své práci zmínil, tento problém lze vyřešit přidáním melasy. U jetele i vojtěšky se při každé další seči zlepšuje poměr mezi dusíkatými látkami a lehce stravitelnými cukry, to znamená, že se jejich silážovatelnost zlepšuje. Vojtěška obsahuje velké množství fytoestrogenů, které negativně ovlivňují plodnost hospodářských zvířat. Vysoký obsah fytoestrogenů se projevuje výskytem tichých říjí. Estrogenní aktivita může být vyšší při silážování píce v čerstvém stavu, píce nedostatečně zavadlé anebo při přidání biologických aditiv. Při chemickém konzervování siláží zůstává estrogenní aktivita na stejné úrovni (Kudrna et al., 1998). Omezit by se mělo i krmení krav při stání na sucho. Při jejím zkrmování by mohla nastat mléčná horečka z nadbytku vápníku (Vyskočil et al., 2008).

1.8.2 Seno

Seno je jedním z nejstarších způsobů konzervace píce a provádí se sušením na slunci. Když jsou přírodní podmínky přijatelné, patří výroba sena mezi nejlevnější způsoby konzervace píce. Sušení sena probíhá ve dvou fázích. První fází je zavádání hmoty a

vypuzování volné vody z rostlinných orgánů. Druhou a poslední fází je dosoušení kdy se z odumřelých rostlin vypuzují zbytky vody výparem (Pokorný, 2014).

Z porostů jetelovin získáváme kvalitní seno. Porosty vojtěšky mohou dát ročně 7 až 10 t/ha sena za rok. Jetelové porosty mohou vyprodukovat přes 10 t/ha za rok. Sušení jetelovin na poli je obtížné z důvodu možného odrolu lístků (Šnobl et al., 2005). Proto je dobrá hmoty jetelovin dosoušet v senících nebo používat speciální obrabeč celého řádku jako například Fortschritt E 318 (Skládanka et al., 2014). Pro urychlení doby sušení hmoty se žací stroje doplňují kondicionéry. Existují dva typy, a to čechrače a mačkače. U jetelovin se používají mačkače, které naruší strukturu stonků a listy rostliny neponičí (Červinka, 2001). Mačkače jsou dva protilehlé válce za žacím ústrojím. Válce jsou rýhované, aby došlo k plynulému posunu zelené hmoty (Skalický, 2005).

Seno se vyznačuje obsahem sušiny více než 85 %. Při nižší sušině může docházet při skladování k samovznícení hmoty. Této sušiny se dosáhne posekáním a vysušením píce. Existují dva způsoby, jak snížit vlhkost, a to je sušení píce na pokosu nebo dosoušením v seníku. Dosoušení lze provádět v halovém seníku horkým nebo studeným vzduchem (Skládanka et al., 2014). Do seníku by se měla naskladnit zavadlá hmota předsušená na pokosu, která by měla mít podle Skládanky et al. (2014) 60–65 % sušiny, ale například Šnobl et al. (2005) uvádí, že předsušená píce určená k dosoušení může mít už 45–55 % sušiny.

1.8.3 Zelená píce

Jednou z možností je také krmení na zeleno. Zelená píce je kvalitní aromatické a dietické krmivo s vysokým obsahem vody a díky tomu pozitivně působí na lepší peristaltiku střev a pohyb krmiva ve střevech. Oproti konzervovaným krmivům má zelená píce krmená zvířatům o 20 % vyšší produkci (Veselý, 2013). Jak uvádí Skládanka et al. (2014) i Veselý (2013), velkou nevýhodou zkrmování zelené píce je variabilita nutričních hodnot a rychlé kažení hmoty. Rychlá lignifikace vojtěšky omezuje její dobu vhodnou zkrmování na zeleno. Zelenou píci je nutné zkrmovat přímo, to znamená, že se nesmí zelená píce skladovat a je potřeba jí zkrmovat den kdy byla sklizena, a to přináší velkou náročnost z hlediska organizace a práce (Veselý, 2013). Krmení čerstvé píce jetele může způsobovat nadýmání (Kudrna et al., 1998). Některé jeteloviny mohou obsahovat kyanogenní glykosidy, obsahuje je hlavně jetel plazivý a štírovník růžkatý. Kyanogenní glykosidy jsou hořké látky u kterých hrozí uvolňování kyanovodíku v bacheru a negativně ovlivňují příjem krmiva u přežvýkavců (Skládanka et al., 2014).

1.8.4 Srovnání siláží

Následující tabulka zobrazuje množství látek obsažených v siláži jetele a vojtěšky. Pro srovnání je uvedena tabulka o kukuřičné siláži. Jak můžeme vidět, z těchto 3 siláží nejméně sušiny obsahuje siláž jetele lučního a nejvíce sušiny má vojtěška setá. Kukuřičná siláž obsahuje nejméně dusíkatých látek (N-látky), ale zároveň obsahuje nejvíce bezdusíkatých látek výtazkových (BNLV). Tyto údaje ukazují, že je vhodné kukuřičnou siláž dávat dojnému skotu a jetelové a vojtěškové siláže zkrmovat masnému skotu. Vyšší obsah popelu ve vojtěškové siláži částečně ukazuje na horší stravitelnost než u kukuřičné siláže. Pro srovnání dusíkatých látek slouží hodnoty PDI (protein skutečně stravitelný v tenkém střevě). Vyšší obsah PDIN než je PDIE u vojtěškové siláže ukazuje nutnost při zkrmování doplnit energii pro zvíře. Částečné doplnění energie je vhodné i u jetelových siláží. Kukuřičné siláže mají podobný obsah PDIN a PDIE, a díky tomu není nutné doplňovat energii nebo dusíkaté látky.

Tabulka 1.3 Obsah látek 1 kg sušiny v různých druzích siláží (Vyskočil et al., 2008)

Živina	Množství		
	Kukuřice	Jetel	Vojtěška
Sušina (g)	300	240	390
N-látky (g)	96,1	157,4	220,5
Tuk (g)	28,7	30,2	18
Vláknina (g)	210,4	309,8	271,8
BNLV (g)	587,8	407,6	381,7
Popel (g)	77	95	108
Na (g)	0,40	1,6	1,30
Mn (g)	34,6	46,4	53,8
Zn (g)	26	24,7	23,6
NEL (MJ)	5,66	5,1	5,47
NEV (MJ)	5,22	4,8	5,26
PDIN (g)	58,73	94,66	131,59
PDIE (g)	67,96	70,76	76,59

1.9 Jetel luční (*Trifolium pratense* L.)

První formy jetele lučního se v Evropě objevují už od 17. století. Na území naší republiky se jetel objevuje přibližně od poloviny 18. století. Od té doby se stal hlavní součástí osevního postupu (Strejčková a Nedělník, 2020). Při porovnání s vojtěškou setou je pěstování náročnější, jelikož jetel luční potřebuje více vláhy. Je proto vhodný pro pěstování ve vyšších polohách. Jetel snáší i těžší půdy, které mohou mít nízké pH. Porosty jetele lučního lze zakládat jako monokulturu nebo ho sít do krycí plodiny. Dnes se již upouští od setí jetele do porostů obilovin a uplatňuje se setí do krycích plodin určených pro píci. Výsevek jetele lučního se pohybuje od 12 do 20 kg/ha (Strejčková a Nedělník, 2020). Většinou zařazujeme jetel mezi dvě obiloviny na 2–3 roky. Od sebe by se měl pěstovat 5 až 6 let (Šnobl et al., 2005). Při zakládání monokultury lze vysévat jetel luční v srpnu, nejpozději 70 dnů před mrazy kdy rostlina vegetuje, ale nese to sebou nevýhodu v podobě nutného objemu srážek po setí (Skládanka et al., 2014).

Oproti vojtěšce seté, kořenový krček není zatahován do země, ale vyvíjí se na povrchu a tím je náchylný na poškození holomrazy. To sebou přináší i vhodnost válení před zimou a na začátku jara. Rostliny by měly být pře zimou krátce obrostlé a v roce výsevu by neměly zakvést. Na rozdíl od vojtěšky jetel luční snáší vyšší vlhkost. Pro porosty jetele je vhodná zvlaha (nebo množství srážek) ke každé seči 40 – 60 mm (Šnobl et al., 2005).

Hustota semenářských porostů by měla být okolo 100 rostlin na m² (Šnobl et al., 2005). U pícnicích porostů minimálně 120, optimálně 250 – 350 rostlin na 1 m² po sklizni krycí plodiny (Římovský et al., 1992). Semena rostlin sklízíme při druhé seči. Pěstování diploidních odrůd na semeno je snadnější než u tetraploidních odrůd. U diploidních odrůd nevadí setí na méně úrodné půdy. Diploidním odrůdám vyhovuje rozteč řádků 125 mm. Tetraploidní odrůdy jsou náročnější na pěstování. K těmto odrůdám volíme nižší výsevek a optimální rozpětí řádků na 250 mm. Před sklizní porostu na semeno je vhodné provést desikaci. Při opožděné první seči na píci se může sklizeň na semeno protáhnout až do října (Šnobl et al., 2005).

1.9.1 Odrůdy

Jetel luční je pěstován ve dvou formách. Diploidní (2n) odrůdy a tetraploidní (4n) odrůdy. Diploidní odrůdy používáme většinou na 2 roky, tetraploidní odrůdy lze pěstovat

po dobu tří let, ale ve třetím roce pěstování klesají výnosy i o 60 %. Tetraploidní odrůdy mají vyšší výnos zelené píce než diploidní odrůdy a to o 12 až 20 %. Dále se vyznačují větší vytrvalostí, mohutnějším vzrůstem a vyšším obsahem dusíkatých látek přibližně o 5 % (Šnobl et al., 2005). Ve státní odrůdové knize vydané 30. června 2022 je zapsáno 58 odrůd jetele lučního. Mezi nejnovější odrůdy patří například Emarwan, která byla registrována v roce 2022 a je diploidní. Další nové diploidní odrůdy jsou Hajan a Megalic, obě tyto odrůdy byly zaregistrovány v roce 2020. Z nových tetraploidních odrůd je zapsán Gert, z roku 2022 a také Presto z roku 2018 (Anonym 2, 2023).

Ve sledovaném podniku byly použity dvě odrůdy. Jedním je odrůda Bonus, registrována v roce 2008. Bonus je diploidní odrůda řadící se mezi rané až středně rané odrůdy. Lodyha je středně dlouhá, středně silná, listy jsou středně dlouhé a úzké až středně široké. Rychlost jarního růstu je středně vysoká až vysoká, rychlost obrůstání po sečích středně vysoká. Středně odolná až odolná proti napadení bílou hnilobou jetele, středně odolná proti napadení komplexem mykóz odumírání kořenů jetele, spálou jetele lučního, padlím jetele, středně odolná proti komplexu virových onemocnění, méně odolná proti napadení komplexem listových skvrnitostí. Výnos zelené a suché hmoty v prvním i druhém užitkovém roce je vysoký (Anonym 3, 2023).

Druhou použitou odrůdou je Garant. Stejně jako odrůda Bonus je diploidní a byla zaregistrována v roce 2008. Garant je raná až středně raná odrůda. Středně odolná proti poléhání. Lodyha je středně dlouhá, tenká až středně silná, listy středně dlouhé a středně široké. Rychlost jarního růstu je vysoká, rychlost obrůstání po sečích středně vysoká. Středně odolná proti napadení bílou hnilobou jetele, komplexem mykóz odumírání kořenů jetele, spálou jetele lučního, padlím jetele, středně odolná proti komplexu virových onemocnění, méně odolná proti napadení komplexem listových skvrnitostí. Výnos zelené hmoty v prvním i druhém užitkovém roce vysoký, výnos suché hmoty v prvním užitkovém roce středně vysoký, ve druhém užitkovém roce vysoký (Anonym 4, 2023).

1.9.2 Škůdci

Pro porosty jetele jsou nejhlavnějšími škůdci mšice, listopasi a semenářským porostům škodí nejvíce nosatčici. Dalším významným škůdcem je hraboš polní, který škodí nejen na porostech jetelovin, ale i na dalších porostech, nejvíce na obilovinách (Strejčková a Nedělník, 2020).

Nosatčící rodu *Apion* způsobují škody na porostech jetele lučních pěstovaných na semeno. Dospělci nejsou až tak velcí škůdci, způsobují malé poškození v podobě požeru na listech. Nejvíce škod napáchají larvy nosatčků, škodí v jetelových hlávkách, kde zničí larvy 7 až 11 kvítků. Larvy jsou v hálce skryty před chemickým postříkem, a tak se musí používat insekticidy na dospělé před tím, než nakladou vajíčka (Rotrekl, 2002).

1.9.3 Choroby

Jednou z chorob nejvíce poškozující nadzemní části rostlin jsou padlí. Padlí jetele způsobuje houba *Erysiphe trifolii*. Padlí se projevuje na listových čepelích v podobě bílých konidií. Patogen se vyskytuje v létě, při teplém a suchém počasí. Dochází ke snížení schopnosti rostliny přezimovat a u porostů sklízených na semeno dochází ke snížení výnosu. Houba při zkrmování vytváří spoustu antinutričních kyanochených glykosidů, a tím může způsobit velké trávicí potíže. Pro snížení možnosti výskytu se doporučuje dodržovat agrotechnické postupy a po sklizni důkladně odklidit všechny posklizňové zbytky, jelikož patogen na této hmotě zůstává do dalšího roku (Nedělník, 2002).

Další významnou nemocí je spála jetele, kterou způsobuje houba *Kabatiella caulivora*. Nejvíce se projevuje na řapících a stoncích, kde se nejdříve objeví malé černé skvrny se světlým středem a postupem času se zvětšují. V místě skvrny dochází k usychání a poté k ulomení rostliny. Nejvíce se rozšiřuje při vlhkém a teplém počasí. Přenos probíhá pomocí osiva. Jediným opatřením je moření osiva (Nedělník, 2002).

Kořenové a krčkové hniloby jetele patří mezi hlavní nemoci, které ztěžují pěstování jetele lučního. Tyto hniloby jsou způsobeny houbami rodu *Fusarium*. Porost napadený těmito houbami špatně přezimuje a na jaře špatně obrůstá. Při pohledu na krček rostliny je velmi znatelné napadení. Jako ochranu se nedoporučuje používat vláčení, protože dochází k poškození krčku a tím se otevírá možnost vstupu pro patogeny. Doporučené je válení. Při něm je krček zatlačen k zemi a tím ochráněn (Strejčková a Nedělník, 2020).

1.9.4 Konzervace píce a inokulanty

Inokulanty usnadňují silážování biologickou cestou. Jsou to biologické přípravky, které rychle vytvoří potřebnou kyselost konzervované píce. Inokulanty rozdělujeme na dva druhy podle obsažených druhů bakterií, s jedním druhem jsou to monovalentní inokulanty a s více druhy, polyvalentní (Loučka et al., 2021). Nejčastěji je však dělíme

podle druhů bakterií. Nejstarším a dnes nejpoužívanějším druhem jsou homofermentativní bakterie mléčného kvašení. Tento druh bakterií fermentuje hexózy, jako je glukóza na kyselinu mléčnou. Do této skupiny patří tyto skupiny bakterií: *Lactobacillus plantarum*, *Lactobacillus casei*, *Enterococcus faecium* a různé druhy *Pediococcus* (Muck et al., 2018). Druhou skupinou jsou heterofermentativní bakterie. Tyto bakterie snižují poměr kyseliny mléčné k ostatním kyselinám na úroveň nižší než 85 %. Tyto bakterie zvyšují množství kyseliny octové, a tak zhoršují kvalitu siláží (Loučka et al., 2021). Nejčastěji se jedná o bakterie *Lactobacillus buchneri*. Inokulanty se také doplňují různými enzymy. Ty napomáhají ke snadnějšímu rozkládání vlákniny a tím usnadňují proces fermentace bakteriím mléčného kvašení a zlepšují kvalitu siláží (Prýmas, 2017). Inokulanty vhodné k použití pro jetel jsou například: ADVANCE LEGUME, Biomin BioStabil Plus HC, BONSIŁAGE SPEED G, BONSIŁAGE, FORMASIL ALFA, POLMASIL a pro silážování v balících a vacích Biomin BioStabil Wraps HC (Loučka et al., 2021).

1.10 Vojtěška setá (*Medicago sativa* L.)

Vojtěška setá patří mezi vytrvalé rostliny. Na místě dokáže vydržet přes 10 let. V našich podmínkách se pěstuje v rozmezí od 3 do 4 let. Vojtěška má velmi hluboký křulovitý kořen (Kubíková et al., 2021). V roce výsevu dokáže kořeny vojtěšky dosáhnout hloubky 1,5 metru. V dalších letech pěstování dosahují 5 a více metrů (Šnobl et al., 2005). Její kořenový krček se oproti jeteli lučnímu zatahuje do půdy (Kubíková et al., 2021). Tento jev se nazývá kořenová kontrakce (Šnobl et al., 2005). Jedna rostlina vytvoří 5 až 15 vzpřímených lodyh, které dorůstají do výšky až 1 metr. Vojtěška se vysévá časně z jara. Stejně jako u jetele se porost vojtěšky zakládá jako monokultura nebo do krycí plodiny. Výsevek při zakládání monokultury je 12 – 14 kg/ha, při setí do krycí plodiny se dává výsevek 15 – 16 kg/ha (Kubíková et al., 2021). Bylo zjištěno, že nejvyšší výnos podají porosty v prvním roce výsevu s hustotou 73 rostlin na 1 m², v druhém roce podá nejvyšší výnos porost s 53 rostlinami na m². Důležité je zmínit schopnost řídkých porostů dorovnat výnos vyšším počtem lodyh. Zmíněný porost se 73 rostlinami vytvořil 575 lodyh na m² v prvním roce výsevu a ve druhém roce 495 stonků na m². Autor upozorňuje, že je důležité v těchto porostech používat herbicidní přípravky pro likvidaci plevelů (Berti a Samarappuli, 2018). Hall et al. (2010) uvedl že porosty s výsevky v rozmezí od 6,7 a 20,2 kg/ha dosahují podobných výnosů a kvality píce pod podmínkou kontroly plevelů na pozemku. Naše starší zdroje uvádí

optimální hustotu vojtěšky při výsevu 350 rostlin na 1 m² a po prvním přezimování 180 – 220 rostlin na 1 m² (Halva et al., 1983). Osivo by se mělo ukládat do šířky 7,5 – 15 cm a do hloubky 1 – 3 cm. Setí by mělo být prováděno v době od března do dubna. V případě letního výsevu nejdéle do konce srpna (Skládanka et al., 2014). Pro vojtěšku je nejvhodnější setí bez krycí plodiny. Tento způsob zakládání porostů sebou nese nevýhodu v podobě vyššího stupně zaplevelení, ale to se dá řešit odplevelovací sečí. V prvním roce výsevu neprovádíme žádné mechanické zásahy do porostu. Vlácení porostů kvůli kořenové kontrakci a odplevelení sebou přináší vyšší výskyt chorob napadající kořenovou soustavu. Proto se doporučuje hustě seté a dobře zapojené porosty nevláčet. Při pěstování vojtěšky na píci musíme běžně počítat se 3 – 4 sečemi za rok. V kukuřičné oblasti může být až 6 sečí za rok. První seč by se měla provádět v době kdy druhý a třetí list od spodu začínají žloutnout. Nejlepší píci získáme v době zakládání květenství (butonizace). Při pěstování semenářských porostů sklízíme zrno z druhé seče pod podmínkou, že první seč byla provedena nejdéle 20. května. Optimální počet rostlin na metr čtvereční by měl být do 80. Před sklizní semen se doporučuje 4 – 7 dní před samotnou sklizní provést desikaci. Výnos semenářských porostů není rovnoměrný a pohybuje se v rozmezí 20 – 400 kg/ha (Šnobl et al., 2005).

1.10.1 Odrůdy

V současné době je zapsáno v katalogu odrůd celkem 21 odrůd vojtěšky seté. Nejmladší odrůdy jsou registrované od roku 2021 a jsou jimi odrůdy: Callina, Dorka a Mezzo. Nejstarší odrůdou je odrůda Palava, která byla registrována už v roce 1967 (Anonym 2, 2023).

1.10.2 Škůdci

Při pěstování vojtěšky nejvíce škodí na výnosech zejména ploštice, trásněnky a bejlomorky. Z ploštic jsou to konkrétně klopuška světlá (*Adelphocoris lineolatus*), klopuška chlupatá (*Lygus rugulipennis*) a klopuška černá (*Adelphocoris seticornis*). Tyto ploštice škodí před květem vojtěšky a po odkvětu. Před kvetením sají na poupatech a květech, které následně odpadávají. Po odkvětu škodí na zelených luscích sáním a tím snižují počet správně vyvinutých semen a snižují kvalitu osiva (Rotrekl, 2002).

Ze skupiny trásněnek škodí na vojtěšce trásněnka vojtěšková (*Odontothrips confusus*), trásněnka květní (*Frankliniella intonsa*), trásněnka zahradní (*Thrips tabaci*) a trásněnka žlutá (*Thrips flavus*). U trásněnek škodí jak larvy, tak dospělci. Způsobují opad květů, protože sají na květních poupatech (Rotrekl, 2002).

Plodomorka vojtěšková (*Contarinia medicaginis*) je jedním ze dvou zástupců bejlomerek. Dnes se vyskytuje zřídka. U plodomorky vojtěškové škodí druhá generace. Druhým zástupcem je bejlomorka vojtěšková (*Dasineura ignorata*). Bejlomorka vojtěšková vytváří z vegetativních pupenů háčky. Stejně jako plodomorka se ve velkém počtu vyskytuje jen zřídka (Rotrekl, 2002).

1.10.3 Choroby

Stejně jako u jetele lučního i vojtěška setá má několik chorob, ale jen některé jsou velice významné. Choroba s největším významem je obecná listová skvrnitost vojtěšky. Tato choroba je způsobena patogenem *Pseudopeziza medicaginis*. Nemoc se charakterizuje malými, kulatými a hnědými skvrnami, které mají zubatý okraj a můžeme je najít na listech. Napadené listy následně žloutnou a opadávají (Nedělník, 2002).

Z rodu *Pseudopeziza* škodí i jiný patogen a tím je *Pseudopeziza jonesii*, která způsobuje žlutou skvrnitost vojtěšky. Žlutá skvrnitost se pozná podle malých chlorotických skvrn na čepelích listů. Následně vytváří podlouhlé nekrózy podél žilnatiny listu (Nedělník, 2002).

Jarní černá skvrnitost vojtěšky je další chorobou na vojtěšce. Způsobuje ji houba *Phoma medicaginis* var. *Medicaginis*. Houba napadá již na počátku jara řapíky rostlin a čepele listů. Houba vytváří velký počet černých skvrn, které postupně splývají a listy napadených rostlin vadnou a opadávají. Přenos probíhá hlavně osivem. V letech, kdy jsou časté deště, může se objevit plíseň vojtěšky, kterou způsobuje *Peronospora trifoliorum*. Projevuje se žlutými skvrnami na listech a stejně jako předchozí choroby způsobuje opadávání listů. Na spodní straně napadených listů můžeme najít šedý povlak konidioforů, který slouží k šíření této houby (Nedělník, 2002).

U semenářských porostů se můžou vyskytovat také krčkové a kořenové hniloby způsobené různými patogeny (*Fusarium* spp., *Rhizoctonia* spp., *Pythium* spp.). Při častém vláčení může dojít k vyššímu výskytu kořenových a krčkových chorob. Příliš časté sečení porostů oslabuje rostliny, a tak může docházet k rozvoji chorob. Choroby na vojtěšce seté chemicky nešetřujeme a volíme správně agrotechnické opatření, rozestup v osevním postupu a kvalitní osivo (Kubíková et al., 2021).

1.10.4 Inokulanty

Inokulanty jsou již v této práci popsány. Pro vojtěšku setou jsou vhodné následující přípravky: BACTOZYM Premium, BLATTISL AWS Special, BONSIŁAGE ALFA,

MAGNIVA Classic+ by SilAll HC, SILA-BAC LUZERNE anebo TEKROSIL L 150 (Loučka et al., 2021).

1.11 Ostatní jeteloviny

1.11.1 Jetel plazivý (*Trifolium repens* L.)

Jetel plazivý je nejčastěji pěstován a využíván v pastevních porostech a na dočasných i trvalých lučních porostech. Existují tři formy tohoto jetele. První forma je nazývána lesní. Odrůdy této formy mají nízký vzrůst a jsou vhodné pro trvalé pastviny, protože snadno snášejí horské podmínky. Opakem této formy je forma Ladino. Vzrůst této formy je vysoký a také je náročnější na půdní a klimatické podmínky. Nejvhodnější je využít tuto formu na krátkodobé plochy určené k sečení. Holandská forma je u nás nejvíce rozšířená. Její střední vzrůst a střední vytrvalost je neoptimálnější využít na dočasných pastvách, které mohou být také využity k sečení. Tato forma dobře snáší sešlapávání a rychle obroste po spasení. (Šantrůček et al., 2001)

Rostlina má trojčetné listy na dlouhých stopkách. Květenství má narůžovělou barvu. Plazivé výhonky této výběžkaté jeteloviny dosahují délky až 30 cm a v uzlinách zakořeňují. To umožňuje rostlině vegetativní rozmnožování a dokáže tím zaplnit prázdná místa v porostu (Skládanka et al., 2014).

Jetel plazivý může obsahovat kyanogenní glukosidy (CNglcs), jmenovitě linamarin a lotaustralin, které jsou hydrolyzovány enzymem linamarázou (Albano a Johnson, 2023). V seně obsah kyanogenních glykosidů postupně klesá a po 5 měsících od sklizně již neobsahuje seno žádné glykosidy (Skládanka et al., 2014).

Po zasetí má rostlina rychlý vývoj. Jetel plazivý má značný nárok na vodu, v suchých oblastech jsou jeho výnosy malé (Šnobl et al., 2005). Dále také potřebuje dostatek světla (Skládanka et al., 2014). Dobře snáší holomrazy. Výnos porostu je nízký oproti jeteli lučnímu nebo vojtěšce, ale oproti těmto jetelovinám obsahuje více dusíkatých látek. Stravitelnost píce rovněž dosahuje vysokých hodnot, až 75 % (Šnobl et al., 2005).

Při pěstování monokultury se stanovuje výsevek na 6 – 8 kg/ha. Při setí do směsek je jeho výsevek velice nízký. Pohybuje se od 1 do 3 kg/ha. Pole by mělo být před setím pečlivě připravené do mělké hloubky, urovnané a bez kamenů (Šnobl et al., 2005).

1.11.2 Jetel inkarnát (*Trifolium incarnatum* L.)

Jetel inkarnát je ozimá, jednoletá jetelovina. Rostlina pochází z jižní a západní Evropy. Lodyha rostliny je vzpřímená, dlouhá až 50 cm. Kořenový krček stejně jako u jetele

lučního je nad povrchem půdy. Jetel inkarnát má trojčetné, velmi chlupaté listy. Listy uložené ve spodních patrech mají dlouhé stopky a listy v horní části rostliny mají krátké stopky. Palisty rostliny jsou velké a lehce ochlupené. Květenstvím je válcovitá hlávka karmínové až červené barvy, široká až 2 cm a dlouhá 4 cm. Nesnáší holomrazy a také sněhovou pokrývku. Nejvhodnější jsou pro jetel inkarnát teplé, sušší oblasti (Skládanka et al., 2014).

Při pěstování monokultury se výnos pohybuje od 12 do 30 t/ha v čerstvém stavu. Jetel inkarnát lze využít na 2 až 3 seče (Skládanka et al., 2014). Hlavní využití inkarnátu je jako krmná meziplodina nebo v Landsberské směsce, která obsahuje jílek mnohokvětý a vikev ozimou. Při výsevu v jarním období nedosahuje rostlina velkého vzrůstu a velkého olistění (Šantrůček et al., 2001). Při jarním výsevu však rostlina naroste rychle a pro zelené krmení dříve než ostatní jeteloviny (Skládanka et al., 2014).

Výsev by měl probíhat od jara do 20. srpna. Osivo by se mělo ukládat do řádků o šířce 12,5 cm a do hloubky 10 – 25 mm. Při pěstování by měla být šířka řádků 25 cm. Jetel inkarnát se po sobě špatně snáší, a tak by se měl v osevním postupu vyskytovat jednou za 6 let (Skládanka et al., 2014).

1.11.3 Štírovník růžkatý (*Lotus corniculatus* L.)

Hlavní využití má ve směskách s travami využívané k pasení skotu a ovcí. Štírovník růžkatý je vytrvalá rostlina dosahující výšky 30 – 60 cm. Stonek rostliny je vystoupavý a bez chlupů. List je složen z pěti menších lístků, žlutě zbarvený květ obsahuje 2 až 8 květů (Kubíková et al., 2021). Na pozemcích vydrží 6 až 12 let. Snáší sucha díky svému hlubokému kořenovému systému, který dosahuje hloubky až 2 metry. Štírovník je velmi odolnou rostlinou, která nevymrzá (Šantrůček et al., 2001). Je velmi náročný na světlo (Skládanka et al., 2014). V monokultuře se štírovník nepěstuje. Výnosy v porovnání s jetelem lučním nebo vojtěškou setou jsou o 30 až 50 % nižší, ale na málo úrodných půdách, které jsou mělké a suché dokáže tyto jeteloviny překonat (Šantrůček et al., 2001). Štírovník růžkatý stejně jako jetel plazivý obsahuje kyanogenní glykosidy a při zkrmování většího množství píce může dojít k otrávení zvířat. Jeho výhodou od jiných jetelovin je že jeho píce nezpůsobuje nadýmání zvířat (Kubíková et al., 2021).

1.11.4 Komonice bílá (*Melilotus albus* Med.)

Tato bobovitá rostlina je u nás volně rostoucí druh, který je u nás využíván v jetelotravních směskách kde jí pro svou nektarodárnost oceňují hlavně včelaři. Vhodné je využití pro rekultivaci a melioraci půdy díky její malé náročnosti na živiny

(Smejkalová, 2020). Tato dvouletá nebo jednoletá rostlina má velmi hluboký kořen, má malé olistění. Největší podíl hmoty tvoří vzpřímené stonky, které mohou dosahovat výšky až 2,5 metru. Listy mají palisty a jsou trojčetné. Květe bílé v období od května do srpna. Tato nenáročná jetelovina je dobrou předplodinou, snáší dobře nízké teploty a přežít zimu ji nedělá problém. Má ráda suchá a teplá místa a nesnáší těžké, zamokřené půdy. Lze ji pěstovat jako monokulturu nebo volit setí do krycí plodiny. Výnos píce se pohybuje od 15 do 30 t/ha, ale kvůli její nahořklé chuti, kterou způsobuje alkaloid kumarin, ji dobytek nerad konzumuje (Skládanka et al., 2014). Při pěstování na krmení volíme rozteč řádků 12,5 cm, při pěstování na semeno 25 cm. Pro krmné účely se využívají dvouleté formy. Pro meliorační a rekultivační účinky jsou využívány jednoleté formy (Smejkalová, 2020). Výsevek při pěstování na krmné účely je 14 – 18 kg/ha, při zakládání semenářských porostů je výsevek 8 – 15 kg/ha (Skládanka et al., 2014).

1.11.5 Vičenec vikolistý (*Onobrychis vicifolia* Scop.)

Vičenec vikolistý také nazývaný jako vičenec ligrus patří k méně rozšířeným plodinám. Tato trsnatá jetelovina rostoucí na vysychavých, mělkých, vápenatých půdách je vhodná pro pěstování na místech, kde je těžké obdělávat půdu (Tóth a Martincová, 2016). Tato vytrvalá jetelovina vytváří velmi silné kořeny, které dokáží pronikat do vápencových skal, a tak se mu říká „lamač kamene“. Vzpřímené stonky jsou vyplněné dřevinou a dosahují do 1 metru (Skládanka et al., 2014). Listy rostliny jsou lichozpeřené, vejčitého tvaru. Květenství tvoří 5 až 75 karmínově růžových květů (Tóth a Martincová, 2016). Jiná literatura uvádí maximálně 40 květů (Skládanka et al., 2014). Vičenec ligrus je velmi odolný proti suchu a při svém růstu vyžaduje teplo a světlo. Vhodné stanoviště je provzdušněné a má vápencový podklad. Na těžkých půdách s velkou hladinou spodních vod mu nevyhovují. Stejně jako ostatní jeteloviny se pěstuje ve směskách nebo jako monokultura. Při setí se osivo dává do hloubky 3 cm a v řádcích 12,5 – 25 cm od sebe. Je vzájemně nesnášenlivý a způsobuje vičencovou únavu půdy. V osevním postupu je vhodné ho řadit jednou za 5 – 6 let. Píce vičence má dobrou stravitelnost, která na rozdíl od jiných jetelovin nezpůsobuje nadýmání. Píce obsahuje taniny, které působí proti hlísticím v trávicím ústrojí přežvýkavců. Lze ho využívat i na pastvě, ale nesnáší příliš časté spásání (Skládanka et al., 2014).

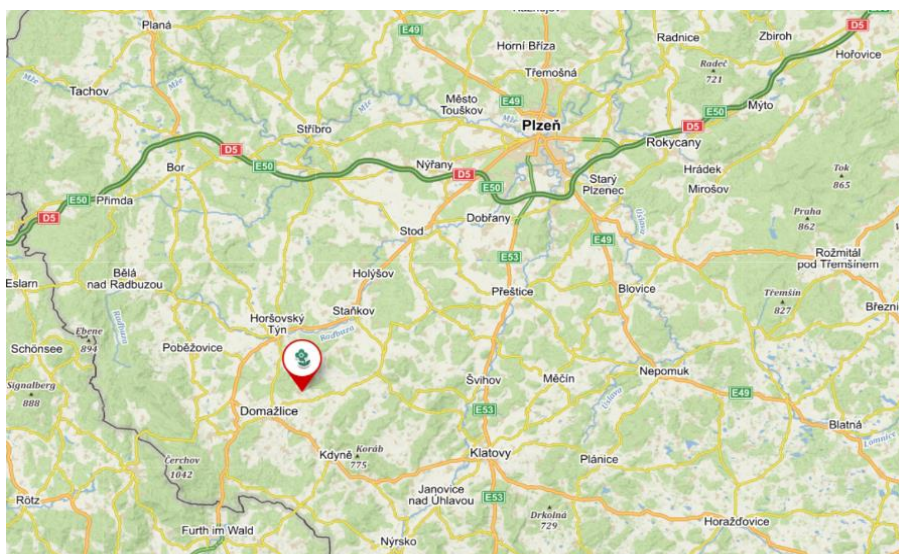
2 Cíl práce

Cílem této bakalářské práce je shrnout informace o jedné z hlavních plodin v osevních postupech v ČR, dále stanovit optimální systém agrotechnických postupů pro způsob zakládání porostů jetelovin a péče o jejich porosty pro dosažení co největších výnosů. A následně zhodnotit postupy zvolené ve vybraném podniku ve dvou letech výsevu. Zhodnotit vliv založení porostů, hustoty porostů a případně zaplevelení na hustotu a výnos porostů a navrhnout optimalizaci pěstování jetele v hodnoceném podniku.

3 Metodika

3.1 Charakteristika podniku

Podnik MIRABO a.s. nacházející se v Plzeňském kraji, v okrese Domažlice byl založen 25. února 1993. Sídlo podniku je v obci Milavče. Podnik obhospodařuje celkem 1200 ha na území obcí Milavče, Chrastavice, Radonice, Božkovy a Nahošice. Z celkové výměry činí 200 ha trvalé travní porosty a 1000 ha je orná půda. V podniku je jetel luční pěstován na 150,3 ha, tedy na 15 - 20 % výměry orné půdy. Dále podnik pěstuje pšenici ozimou, jarní i ozimý ječmen, oves setý, řepku ozimou, hrách setý a kukuřici na siláž. Část obilovin slouží jako krmivo pro vlastní živočišnou výrobu, část obilovin a hrách setý je pěstován pro sklizeň množitelského materiálu. Živočišná výroba je zaměřena na chov dojného skotu. V podniku jsou chována plemena Českého strakatého skotu, Holštýnský skot a křížence těchto plemen.



Obrázek 3.1 Poloha podniku (Anonym 5, 2023)

3.2 Informace o počasí

Z hlediska vzcházení porostu spadlo malé množství srážek v březnu a půda tak mohla být ještě v dubnu suchá. Z hlediska tvorby výnosu spadlo malé množství srážek v červenci a mohlo dojít k poklesu výnosů ve 2. seči. V následující tabulce jsou zaznamenaný podíl srážek k průměrnému množství srážek v Plzeňském kraji od roku 1991 – 2020.

Tabulka 3.1 Charakteristika počasí v roce 2022 (Anonym 6, 2023)

Měsíc	Průměrná měsíční teplota [°C]	Měsíční úhrn srážek [mm]	Úhrn srážek v % normálu 1991-2020
Leden	0,7	44	96
Únor	2,6	39	105
Březen	3,0	19	41
Duben	6,2	55	138
Květen	14,2	47	69
Červen	18,6	103	121
Červenec	18,7	37	43
Srpen	18,7	85	106
Září	11,6	113	213
Říjen	10,7	28	56
Listopad	3,9	53	118
Prosinec	-0,3	45	90
Celkem	x	669	x
Průměr	9,1	55,75	98

3.3 Základní informace o jednotlivých polích

Tabulka 3.2 Základní informace o polích, kde byl porost založen v roce 2021 (Anonym 7, 2023)

Název pole	Za horou Radonice	U Nahošic	Behna
Číslo bloku	4904/7	5402/6	7803/1
Rozloha (ha)	23,58	24,06	12,67
Průměrná nadmořská výška (m)	417,32	401,68	447,99
Sklonitost (°)	5,93	3,32	3,87
Výnosová hladina	2	2	3
Druh půdy	střední-těžká	těžká	střední

Pozemek 4904/7 „Za horou Radonice“

Pozemek se nachází u obce Radonice. Přístup na pole je přímo ze silnice. Pole je ze severní strany ohraničeno potokem a z jižní strany jsou pole sousedního podniku. Z východní strany končí pole u lesa. Jižní strana pole je vyvýšená a tím je pole svahovité. Na poli v letošním roce vzniklo polní hnojiště o velikosti 0,75 ha. Porost jetele lučního byl založen 31. března 2021. Osivo bylo neočkované a nemořené a byla zvolena odrůda Bonus. Charakteristika odrůdy je popsána v kapitole 6.1.1 Odrůdy. Výsevek byl stanoven na 16 kg/ha. Jako krycí plodinou byl zvolen oves odrůdy Tim. První sklizeň v roce 2022 proběhla 2. června. Druhá seč proběhla 17. července. Poslední seč proběhla 21. října. Hmota se vždy nechala zavadnout a byla odklizená následující den. Píce byla nahrnuta shrnovačem a nařezána samojízdou řezačkou, která následně plnila traktorové návěsy. Píce byla silážována v silážních vacích společně s pící z trvalých travních porostů. Porost byl 15. listopadu desikován přípravkem Gallup super 2,7 l doplněný smáčedlem Mero 33528 o objemu 1 l.

Pozemek 5402/6 „U Nahošic“

Pozemek se nachází mezi obcemi Milavče a Nahošice. Přístup na pole vede po polní cestě z Milaveč do Výrova. Na severní straně teče potok, na jižní straně je další pole a na východní straně je pole ohraničeno železniční tratí. Porost jetele lučního byl založen 4. dubna 2021. Osivo bylo neočkované a nemořené a byla zvolena odrůda Bonus. Výsevek byl stanoven na 16 kg/ha. Krycí plodinu tvořila luskoobilní směska zasetá předchozí den. První sklizeň v roce 2022 proběhla 27. května. Druhá seč proběhla 15. července. Další seče na tomto pozemku již neprobíhaly a pozemek byl dedikován 22. srpna přípravkem Gallup super 3 l, který byl doplněn smáčedlem Vivolt 0,07 l. Postup sklizně byl stejný jako u pole „Za horou Radonice“. Píce byla určena pro silážování a byla silážována v silážních jámách. Na poli vzniklo v letošním roce polní hnojiště o velikosti 0,75 ha.

Pozemek 7803/1 „Behna“

Pozemek se nachází u silnice vedoucí z obce Chrastavice do Domažlic. Pole leží mezi loukami a jinou ornou půdou. Pole tvoří mírný svah. Porost jetele lučního byl založen 3. dubna 2021. Osivo bylo neočkované a nemořené a byla zvolena odrůda Bonus. Výsevek byl stanoven na 16 kg/ha. Krycí plodinu tvořila luskoobilní směska zasetá předchozí den. První sklizeň v roce 2022 proběhla 29. května. Druhá seč proběhla 16. července. Poslední seč byla provedena 19. října. Postup byl stejný jako u předchozích

pozemků. Píce byla silážována v silážních jámách. Porost nebyl desikován a v zimě byl zaorán.

Tabulka 3.3 Základní informace o polích, kde byl porost založen v roce 2022 (Anonym 7, 2023)

Název pole	Dubíčka	V lukách	Díly
Číslo bloku	5307/4	6401	6604/7
Rozloha (ha)	10,50	26,75	23,98
Průměrná nadmořská výška (m)	398,81	422,13	438,38
Sklonitost (°)	5,16	3,88	3,64
Výnosová hladina	3	2	2
Druh půdy	střední	střední	střední

Pozemek 5307/4 „Dubíčka“

Pole se nachází u obce Výrov. Pozemek je ohraničen za 3 směrů lesem a z jižní strany je ohraničen loukami a polem. Přístup na pozemek je ze silnice vedoucí od obce Naňovice do Blížejova. Pozemek je svahovitý kdy severní část je vyvýšená, tzn. jižní svah. Porost byl založen v roce 2022. Porost jetele lučního byl založen 25. března. Zvolena byla odrůda Garant s výsevkiem 18 kg/ha. Jetel byl založen do krycí plodiny, kterou tvořil hrách farmářského osiva Astronaute s výsevkiem přibližně 230 kg/ha a oves farmářského osiva odrůdy Enjoy s výsevkiem 95 kg/ha. Krycí plodiny byly zasety 24. března. Krycí plodina byla sklizena na siláž 26. června. Směska se nechala zavadnout přibližně 12 hodin a poté byla nařezána samojízdnou řezačkou a odvezena k silážování v silážní jámě. První sklizeň jetelového porostu proběhla až 18. října. Píce se nechala zavadnout do druhého dne a následně byla silážována v silážních vacích. Předplodinou byla kukuřice setá. Byla provedena tradiční příprava půdy, tzn. středně hluboká orba a na jaře bylo provedeno srovnání pozemku smykem a bránami. Hnojení proběhlo k předplodině. Byl zde aplikován hnůj v dávce 30 t/ha a společně s ním i fosfor v dávce 40 -50 kg/ha.

Pozemek 6401 „V lukách“

Pozemek se nachází za obcí Výrov. Pozemek leží v blízkosti lesa a ze severu a jihu je ohraničen ornou půdou a loukou. Porost byl založen v roce 2022. Porost jetele lučního byl založen 26. března. Zvolena byla odrůda Garant s výsevkiem 18 kg/ha. Jetel byl

založen do krycí plodiny, kterou tvořil hrách farmářského osiva Astronaute s výsevkem přibližně 230 kg/ha a oves farmářského osiva odrůdy Enjoy s výsevkem 95 kg/ha. Krycí plodiny byly zasety 25. března. Krycí plodina byla sklizena na siláž 25. června. První sklizeň jetelového porostu byl 18. října. Postup nakládání s hmotou byl stejný jako u pole „Dubíčka“. Předplodinou byl ječmen jarní. Byla provedena tradiční příprava půdy, tzn. středně hluboká orba a na jaře bylo provedeno srovnání pozemku smykem a bránami. Proběhlo pouze hnojení fosforem k předplodině v dávce 40 – 50 kg/ha.

Pozemek 6604/7 „Díly“

Pozemek se nachází u silnice mezi obcemi Milavče a Chrastavice. Pozemek je ze západní a jižní strany ohraničen mezi se strouhou. Na severní straně je orná půda. Porost byl založen v roce 2022. Porost jetele lučního byl založen 26. března. Zvolena byla odrůda Garant s výsevkem 18 kg/ha. Jetel byl založen do krycí plodiny, kterou tvořil hrách farmářského osiva Astronaute a Lump s výsevkem přibližně 230 kg/ha a oves farmářského osiva odrůdy Enjoy s výsevkem 95 kg/ha. Krycí plodiny byly zasety 25. března. Krycí plodina byla sklizena na siláž 25. června. První sklizeň jetelového porostu byl 18. října. Předplodinou byla kukuřice setá. Byla provedena tradiční příprava půdy, tzn. středně hluboká orba a na jaře bylo provedeno srovnání pozemku smykem a bránami. Hnojení proběhlo k předplodině. Byl zde aplikován hnůj v dávce 30 t/ha a společně s ním i fosfor v dávce 40 -50 kg/ha.

Hnojení na pozemcích bylo stanoveno podle AZZP. Z důvodu vyhovující hladiny draslíku nebylo na těchto pozemcích nutné doplnění draslíku v průmyslových hnojivech. Podle AZZP bylo také zjištěno pH půdy, které se pohybuje od 5,1 do 6,0 hodnoty pH, tzn. kyselá až slabě kyselá půdní reakce. Pozemky nebyly několik let vápněny.

3.4 Získávání výsledků

Pro bakalářskou práci bylo vybráno celkem šest lokalit, na kterých byl pěstován jetel luční. Nejdříve byly zjištěny informace o jednotlivých pozemcích (velikost, svažitost, číslo pozemku, půdní druh a půdní typ). Na třech lokalitách byl již založený porost jetele lučního v roce 2021. Na dalších třech lokalitách byly porosty zakládány v roce 2022. Následně byly zjištěny informace o použité odrůdě jetele lučního, předplodině, přípravě půdy, termínu založení porostu, hloubce setí, rozteči řádků, výsevku, použi-

tých strojích a o výživě porostů. Na pozemcích bylo prováděné opakované měření počtu rostlin, pokryvnosti plevelů a plochu a četnost prázdných míst. Tyto měření byly prováděné po založení porostu, po přezimování a během vegetace. Na každé lokalitě byly provedené měření (sčítání počtu rostlin a hodnocení zaplevelení v % a prázdných míst v %) na čtyřech různých místech na ploše 0,25 m² (přepočteny na 1 m²). Během roku byla sledována také sklizeň, a to hlavně její termín a způsob jakým bylo nakládáno s biomasou.

4 Výsledky

Zakládání porostů jetele lučního probíhalo starým secím strojem Ross Roudnice 40 sexdj 150 (viz přílohy: foto 1). Zvolená rozteč řádků byla 250 mm. Secí stroj nedisponuje secími botkami a semeno je vedeno semenovody na povrch půdy a následně je zapraveno zavlačovacím ústrojím na konci sečky. Použité odrůdy, výsevek, předplodinu a termín setí jsem zmínil v předchozí kapitole. Krycí plodiny byly zasety jednotlivě. Nejdříve byl zaset hrách setý a dalším přejezdem byl zaset oves setý, obě plodiny byly zasety na rozteč 125 mm a hloubka setí byla 4 -5 cm. Setí krycích plodin bylo provedeno pneumatickým secím strojem Väderstad Rapid A 600S (viz přílohy: foto 2).

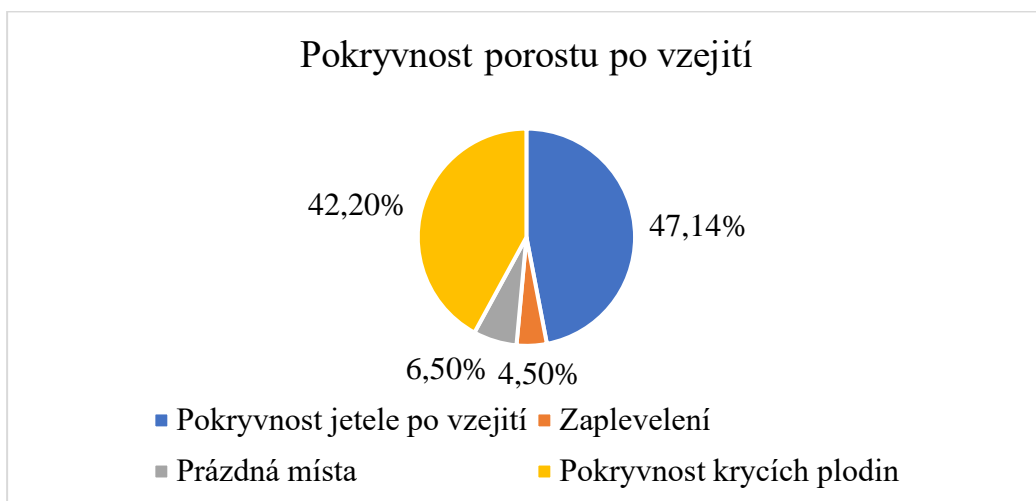
Na všech pozemcích se vyskytovaly stejné druhy plevelů: kokoška pastuší tobolka (*Capsella bursa-pastoris*), ptačinec žabinec (*Alsinula media*), jitrocel kopinatý (*Plantago lanceolata*), šťovík tupolistý (*Rumex obtusifolius* L.), přeslička rolní (*Equisetum arvense*), rozrazil rezekvítek (*Veronica chamaedrys*), hluchavka nachová (*Lamium purpureum* L.).

V následujících tabulkách jsou uvedeny výsledky z počítání hustoty porostu, zaplevelení, prázdných míst a následné výnosy zvolených polí. Grafy znázorňují pokryvnost plochy. Plocha pro počítání počtu rostlin na ploše (1 m²) byla vybrána na podobném místě ve všech termínech hodnocení.

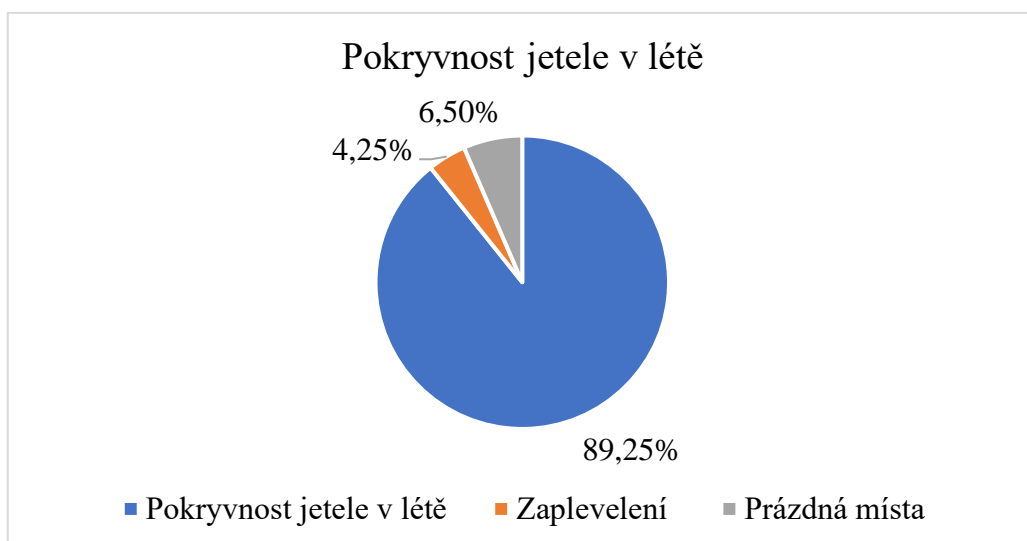
Tabulka 4.1 Výsledky zkoumání jetele lučního zasetého do krycí plodiny na poli Dubíčka (Autor, 2023)

Dubíčka	1.	2.	3.	4.	\bar{X}
Počet rostlin po vzejití (ks/m ²)	100	260	312	284	239
Zaplevelení (%)	12	2	1	3	4,5
Prázdná místa (%)	20	4	0	2	6,5
Počet rostlin krycích plodin (hrách/oves) (ks/m ²)	48/144	32/224	36/164	36/168	38/175
Počet rostlin jetele v létě (ks/m ²)	120	250	310	285	241,25
Zaplevelení (%)	10	2	0	5	4,25
Prázdná místa (%)	20	3	0	3	6,5
Počet jetele po přezimování (ks/m ²)	100	140	135	126	125,25
Zaplevelení (%)	6	1	1	2	2,5
Prázdná místa (%)	25	4	3	2	8,5

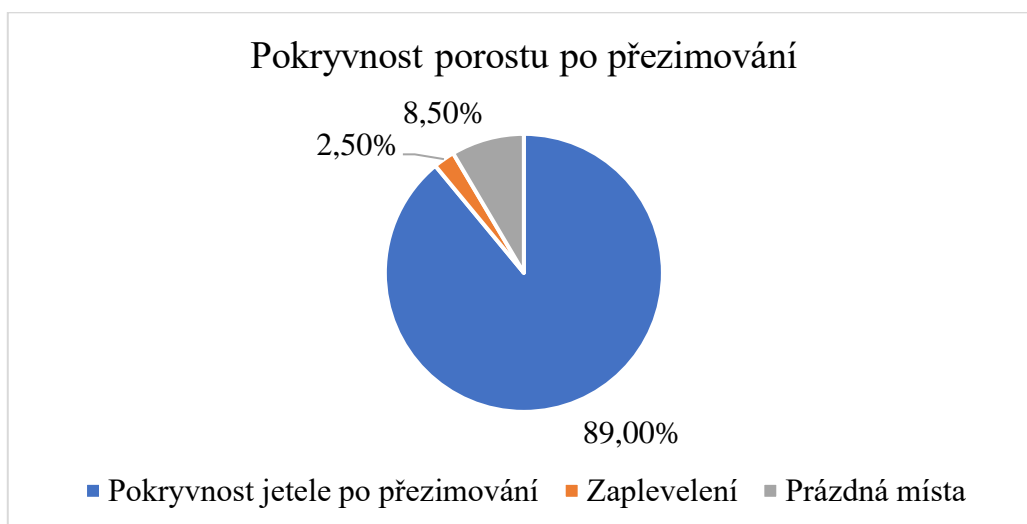
Graf 4.1 Pokryvnost porostu na poli Dubička po vzejití (Autor, 2023)



Graf 4.2 Pokryvnost porostu na poli Dubička v létě po sklizni krycí plodiny (Autor, 2023)



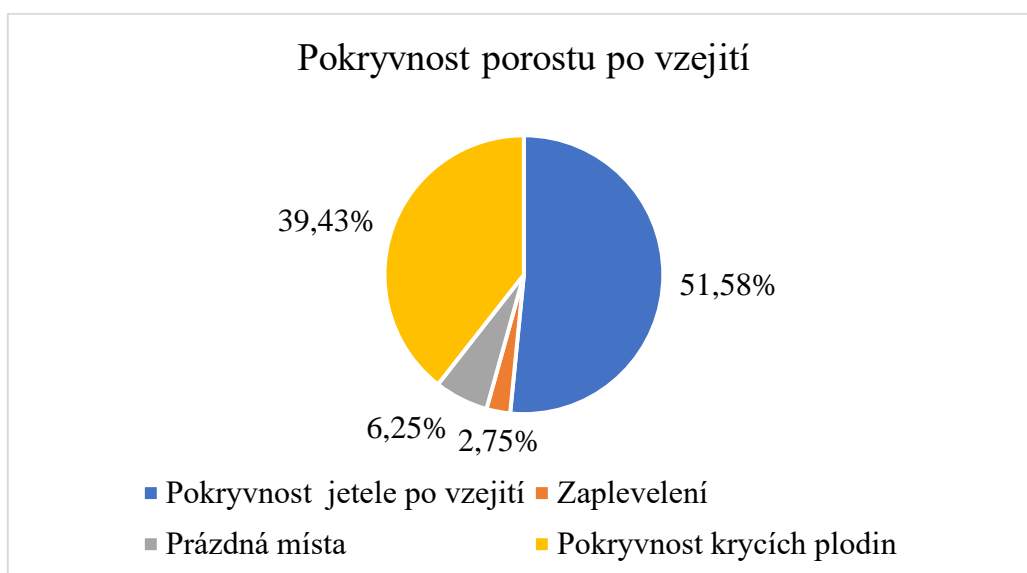
Graf 4.3 Pokryvnost porostu po přezimování na poli Dubička (Autor, 2023)



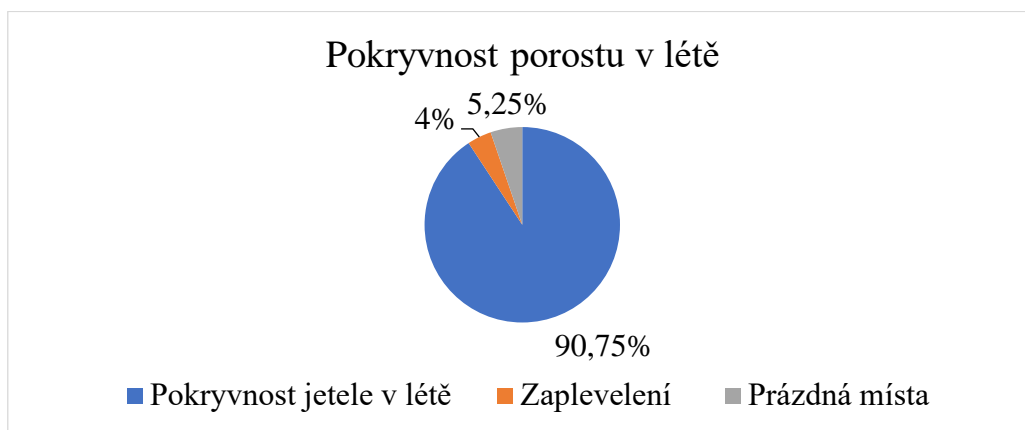
Tabulka 4.2 Výsledky zkoumání jetele lučního zasetého do krycí plodiny na poli V lukách (Autor, 2023)

V lukách	1.	2.	3.	4.	\bar{X}
Počet rostlin po vzejití (ks/m ²)	176	169	204	184	183,25
Zaplevelení (%)	2	6	2	1	2,75
Prázdná místa (%)	7	8	4	6	6,25
Počet rostlin krycích plodin (hrách/oves) (ks/m ²)	20/124	20/108	16/120	20/132	19/121
Počet rostlin jetele v létě	200	182	180	175	184,25
Zaplevelení (%)	8	5	0	3	4
Prázdná místa (%)	4	5	5	7	5,25
Počet jetele po přezimování (ks/m ²)	150	142	136	138	141,5
Zaplevelení (%)	0	2	3	2	1,75
Prázdná místa (%)	2	2	3	2	2,25

Graf 4.4 Pokryvnost porostu po vzejití na poli V lukách (Autor, 2023)



Graf 4.5 Pokryvnost porostu v létě po sklizni krycí plodiny na poli V lukách (Autor, 2023)



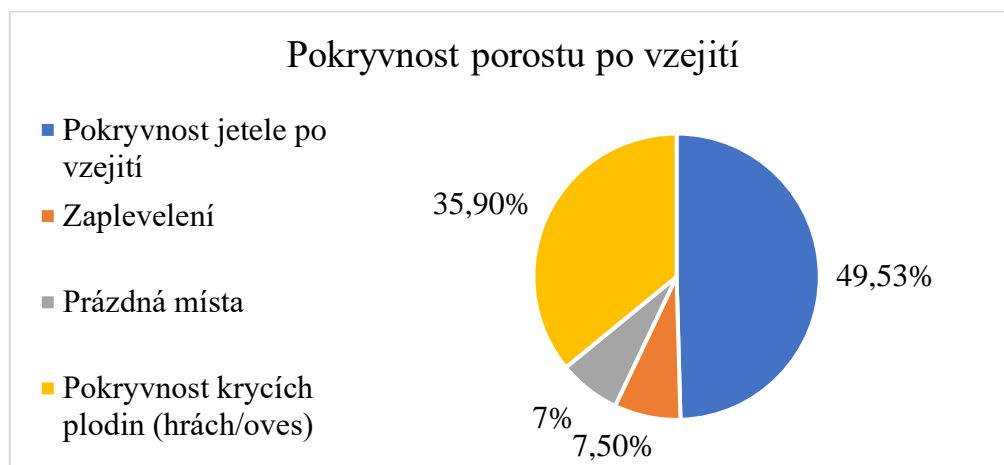
Graf 4.6 Pokryvnost porostu po přezimování na poli V lukách (Autor, 2023)



Tabulka 4.3 Výsledky zkoumání jetele lučního zasetého do krycí plodiny na poli Díly (Autor, 2023)

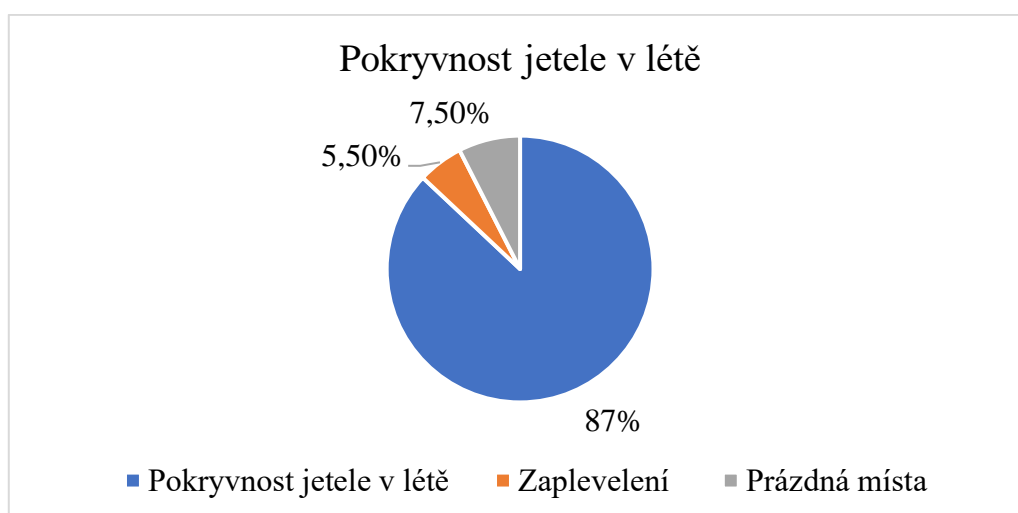
Díly	1.	2.	3.	4.	\bar{X}
Počet rostlin po vzejití (ks/m ²)	186	201	190	168	186,25
Zaplevelení (%)	6	2	7	15	7,5
Prázdná místa (%)	8	5	5	10	7
Počet rostlin krycích plodin (hrách/oves) (ks/m ²)	8/116	4/140	0/132	16/124	7/128
Počet rostlin jetele v létě (ks/m ²)	182	165	194	169	177,5
Zaplevelení (%)	6	2	5	9	5,5
Prázdná místa (%)	7	8	6	9	7,5
Po přezimování (ks/m ²)	103	98	112	115	107
Zaplevelení (%)	7	12	11	9	9,75
Prázdná místa (%)	6	8	8	7	7,25

Graf 4.7 Pokryvnost porostu po vzejití na poli Díly (Autor, 2023)

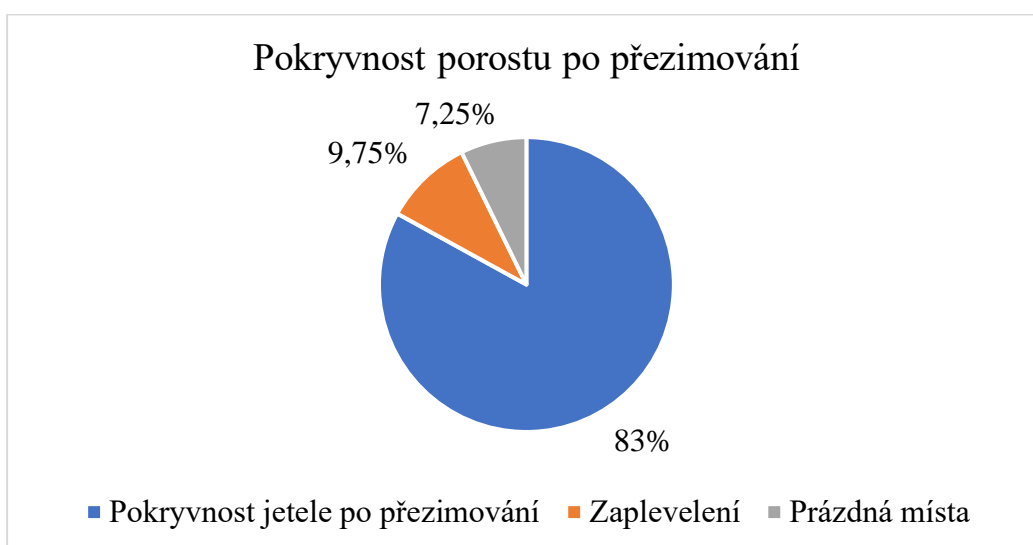


V letním termínu hodnocení byl u některých opakování zjištěn vyšší počet rostlin jetele. To bylo dáno tím, že nebyla hodnocena zcela stejná (fixovaná) plocha. Také mohly některé rostliny vzejít později vlivem tvrdoslupečnosti. Tím byl ovlivněn v některých případech vyšší počet rostlin v létě než po vzejití.

Graf 4.8 Pokryvnost jetele v létě po sklizni krycí plodiny na poli Díly (Autor, 2023)



Graf 4.9 Pokryvnost porostu po přezimování na poli Díly (Autor, 2023)



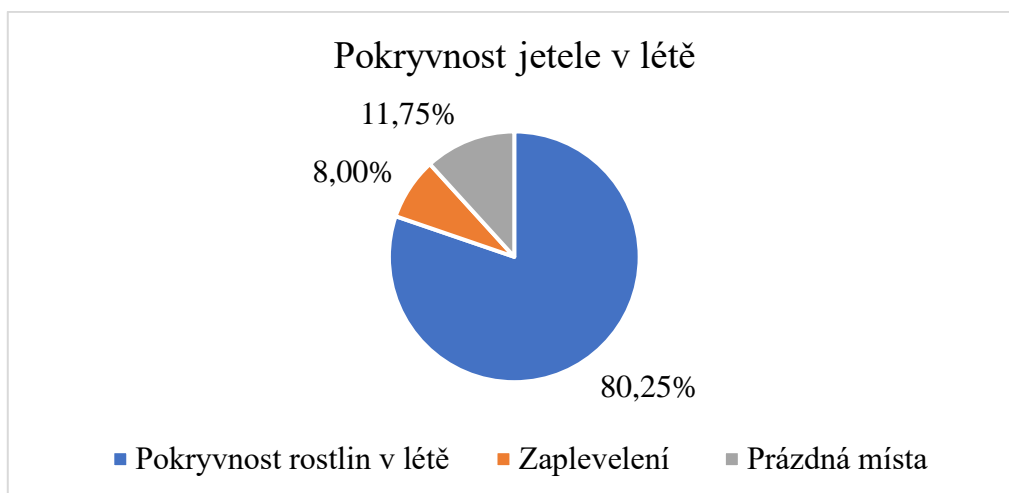
Tabulka 4.4 Výsledek zkoumání jetele lučního na poli Za horou Radonice (Autor, 2023)

Za horou Radonice	1.	2.	3.	4.	\bar{X}
Počet rostlin po přezimování (ks/m ²)	102	115	80	110	101,75
Zapelevelení (%)	9	8	15	9	10,25
Prázdná místa (%)	9	6	25	6	11,5
Počet rostlin v létě (ks/m ²)	100	102	75	108	96,25
Zapelevelení (%)	6	6	12	8	8
Prázdná místa (%)	8	7	25	7	11,75

Graf 4.10 Pokryvnost porostu po přezimování na poli Za horou Radonice (Autor, 2023)



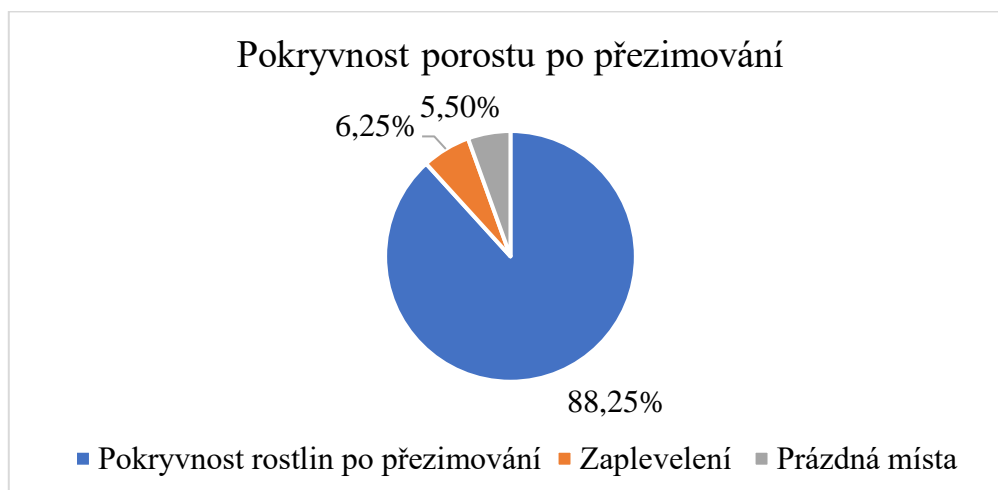
Graf 4.11 Pokryvnost jetele v létě na poli Za horou Radonice (Autor, 2023)



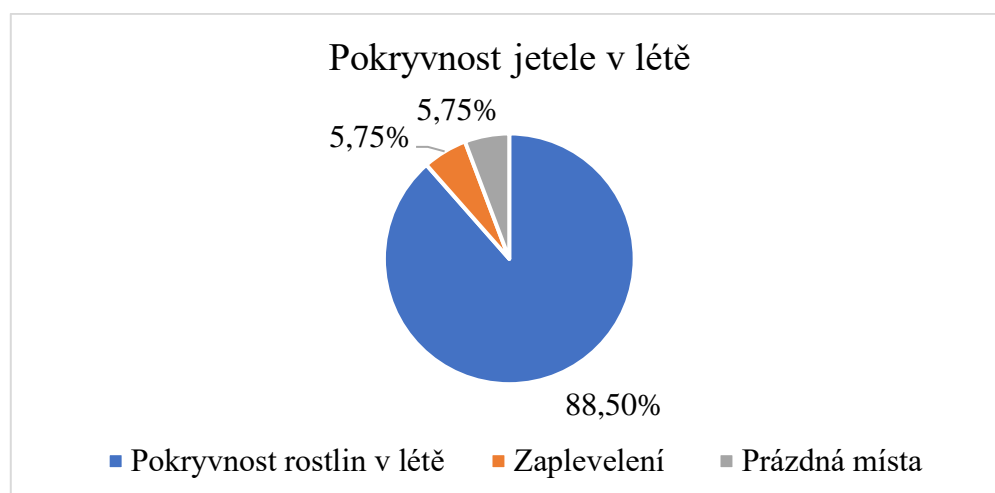
Tabulka 4.5 Výsledek zkoumání jetele lučního na poli U Nahošic (Autor, 2023)

U Nahošic	1.	2.	3.	4.	\bar{X}
Počet rostlin po přezimování (ks/m ²)	132	155	148	160	148,75
Zaplevelení (%)	11	5	7	2	6,25
Prázdná místa (%)	9	4	5	4	5,5
Počet rostlin v létě (ks/m ²)	145	135	129	149	139,5
Zaplevelení (%)	9	6	5	3	5,75
Prázdná místa (%)	5	8	6	4	5,75

Graf 4.12 Pokryvnost porostu po přezimování na poli U Nahošic (Autor, 2023)



Graf 4.13 Pokryvnost porostu v létě na poli U Nahošic (Autor, 2023)



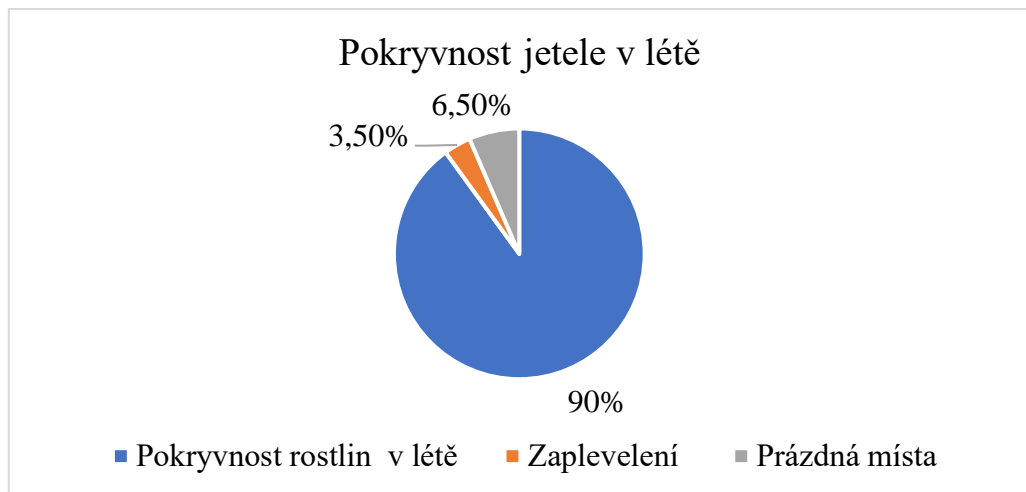
Tabulka 4.6 Výsledek zkoumání jetele lučního na poli Behna (Autor, 2023)

Behna	1.	2.	3.	4.	\bar{X}
Počet rostlin po přezimování (ks/m ²)	140	161	120	175	149
Zaplevelení (%)	4	2	5	0	2,75
Prázdná místa (%)	6	4	11	7	7
Počet rostlin v létě (ks/m ²)	119	156	123	148	136,5
Zaplevelení (%)	5	1	6	2	3,5
Prázdná místa (%)	7	8	7	4	6,5

Graf 4.14 Pokryvnost porostu po přezimování na poli Behna (Autor, 2023)



Graf 4.15 Pokryvnost jetele v létě na poli Behna (Autor, 2023)

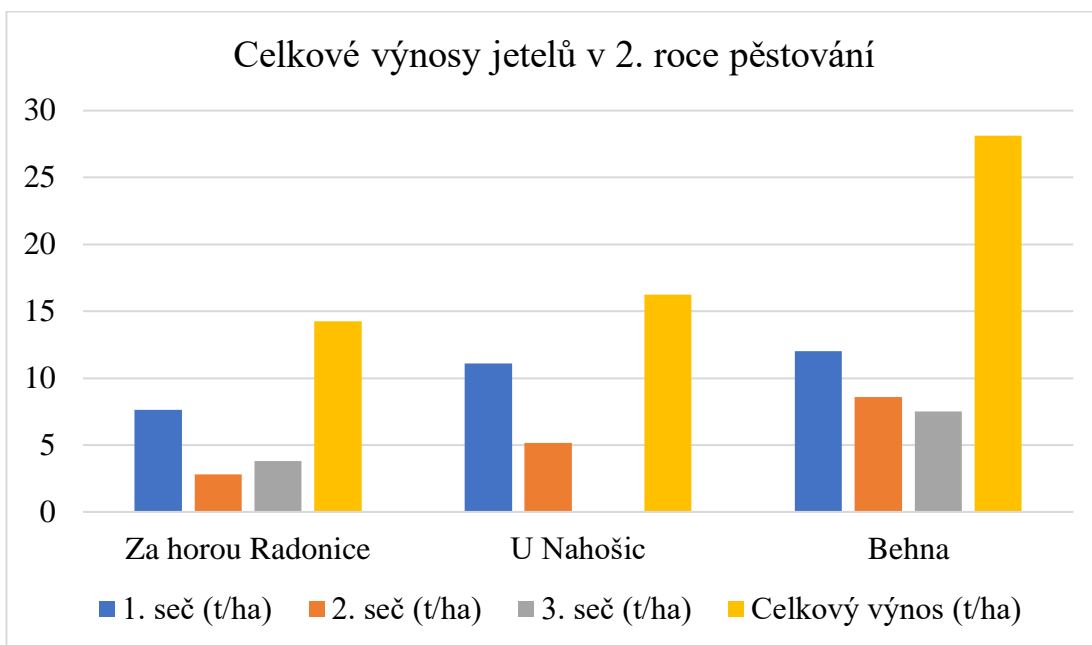


V následujících tabulkách jsou uvedeny výnosy zavadlé píce z jednotlivých polí. Termíny a způsob nakládání s biomasou jsou již popsány v kapitole 9.3 Základní informace o jednotlivých polích. Hmota měla po zavadnutí přibližně 30 – 40 % sušiny a seče probíhaly těsně před kvetením porostu.

Tabulka 4.7 Výnosy jetele (t/ha zavadlé píce) zakládáno 2021 (Autor, 2023)

	1. seč (t/ha)	2. seč (t/ha)	3. seč (t/ha)	Celkový výnos (t/ha)
Za horou Radonice	7,65	2,81	3,8	14,26
U Nahošic	11,1	5,14	-	16,24
Behna	12,03	8,6	7,5	28,13

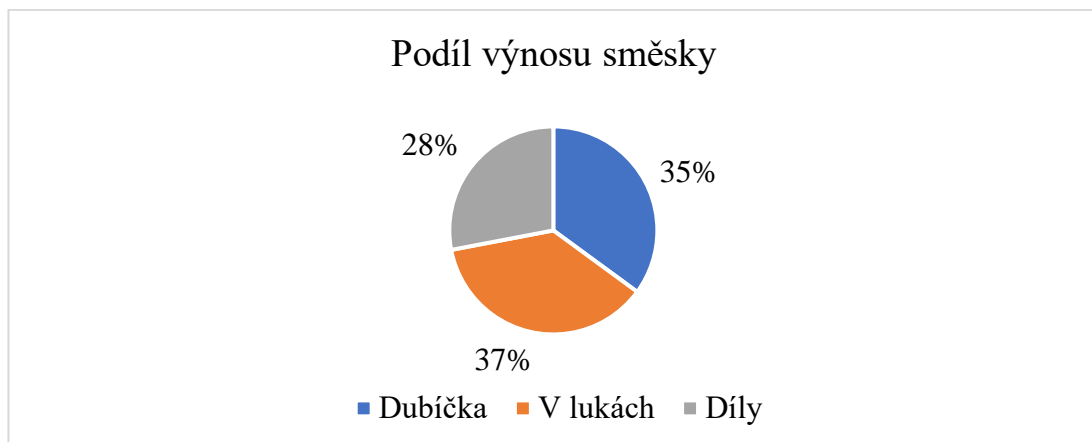
Graf 4.16 Celkové výnosy jetelů v 2. roce pěstování (Autor, 2023)



Tabulka 4.8 Výnosy (t/ha zavadlé píce) směsky a jetele zakládáno v roce 2022 (Autor, 2023)

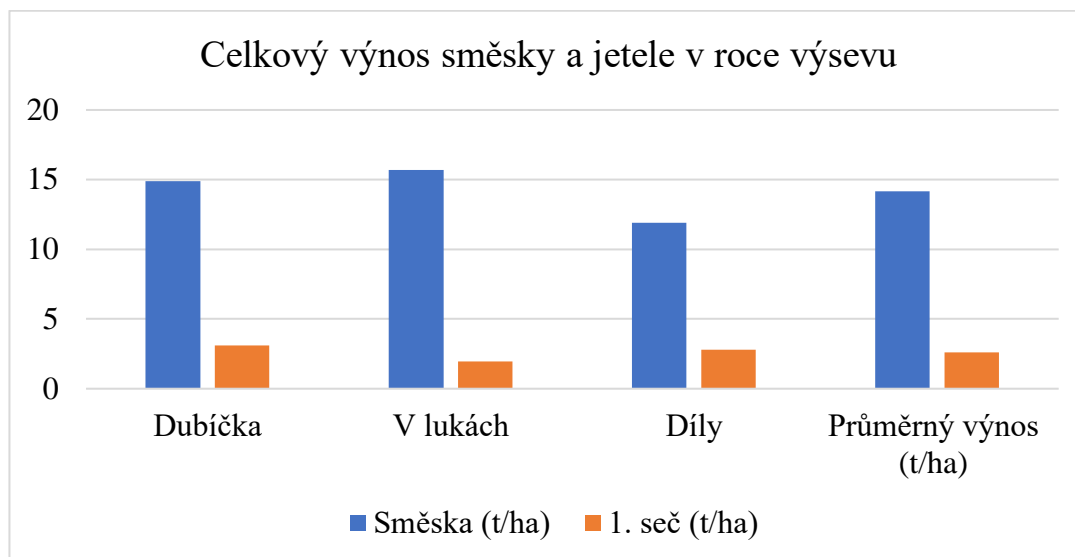
	Směska (t/ha)	1. seč (t/ha)
Dubíčka	14,9	3,1
V lukách	15,7	1,96
Díly	11,9	2,8
Průměrný výnos (t/ha)	14,16	2,62

Graf 4.17 Podíl na výnosu směsky v roce založení (Autor, 2023)

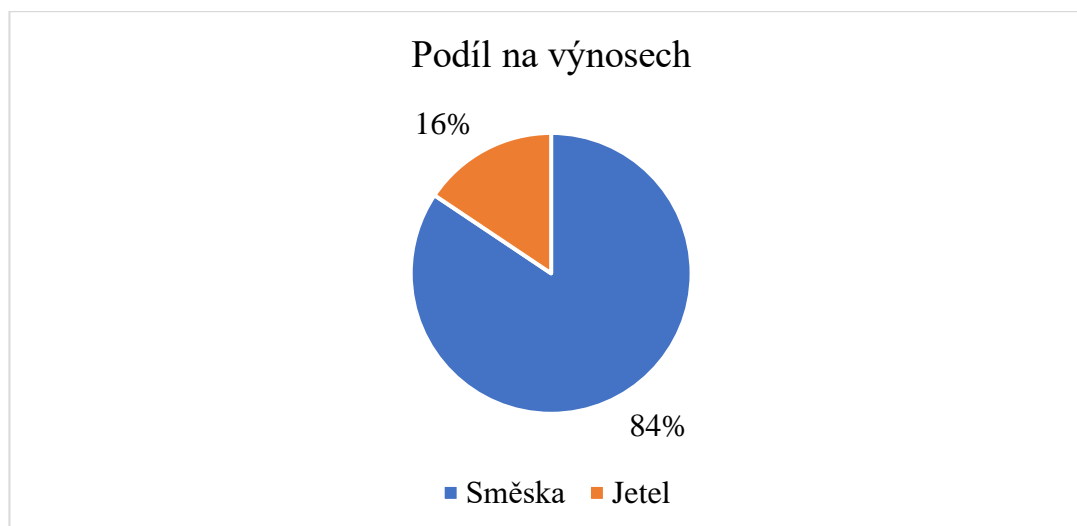


Graf 4.18 Celkový výnos směšky a jetele v roce výsevu

(Autor, 2023)



Graf 4.19 Podíl na výnosech směšky a jetele v roce založení (Autor, 2023)



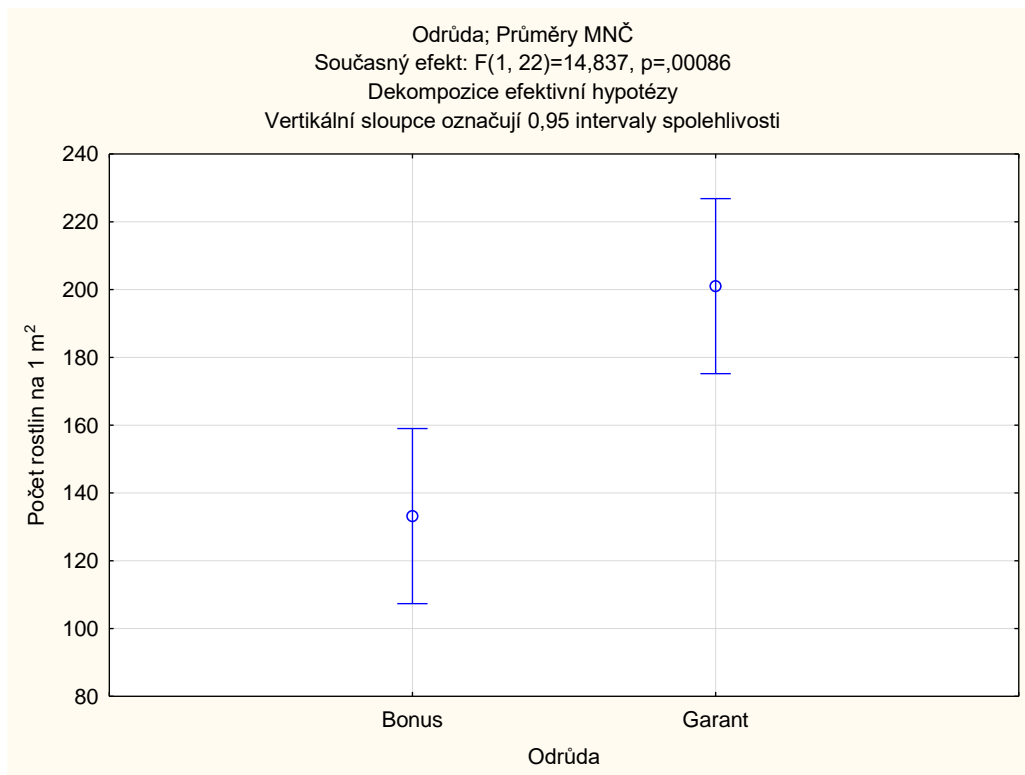
Z výše uvedených tabulek můžeme vidět nízký výnos na poli Za horou Radonice. To bylo způsobeno nízkým počtem rostlin na metr a také malým množstvím srážek v květnu a červenci. Podobný průměrný výnos za rok mělo i pole U Nahošic, ale tam byly provedeny jen dvě seče za rok. Nejvíce dalo pole jménem Behna a tudíž má největší podíl na výnosu hmoty z jetelů založených v roce 2021.

Na poli jménem Díly můžeme vidět velké snížení počtu rostlin po přezimování, to mohly způsobit holomrazy, protože pole je na kopci a není v závětrí. Celkový výnos jetele na polích Díly, V lukách a Dubíčka byl nízký. To mohl způsobit nízký počet rostlin, malé množství srážek v březnu, květnu a červenci. Výnos směšky byl nejnižší na poli Díly, to bylo způsobeno špatným vzcházením hrachu.

4.1 Statistické vyhodnocení

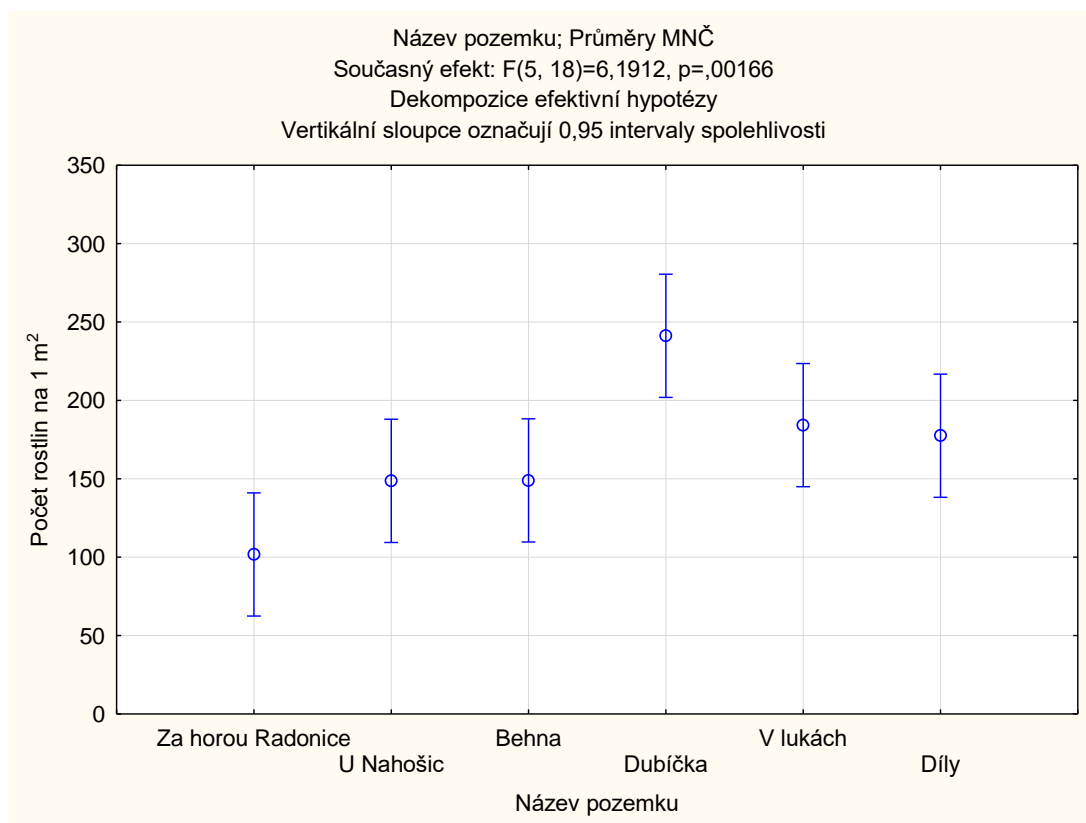
Získané údaje o porostech jetele lučního byly vyhodnoceny statisticky jednofaktoremovou analýzou rozptylu v programu Statistica.

Graf 4.20 Průměrný počet rostlin jetele lučního u použitých odrůd Bonus a Garant s vyznačením intervalů spolehlivosti průměru na hladině $P_{0,05}$ (Autor, 2023)



Z uvedeného grafu vyplývá, že odrůda Garant měla vyšší počet rostlin na 1 m² než odrůda Bonus. Důležité je zmínit, že porosty s odrůdou Garant byly zasety v roce 2022 a porosty s odrůdou Bonus byly založeny v roce 2021 to znamená, že v době měření byla odrůda Bonus již po přezimování.

Graf 4.21 Průměrný počet rostlin jetele lučního u jednotlivých pozemků s vyznačením intervalů spolehlivosti průměru na hladině $P_{0,05}$ (Autor, 2023)

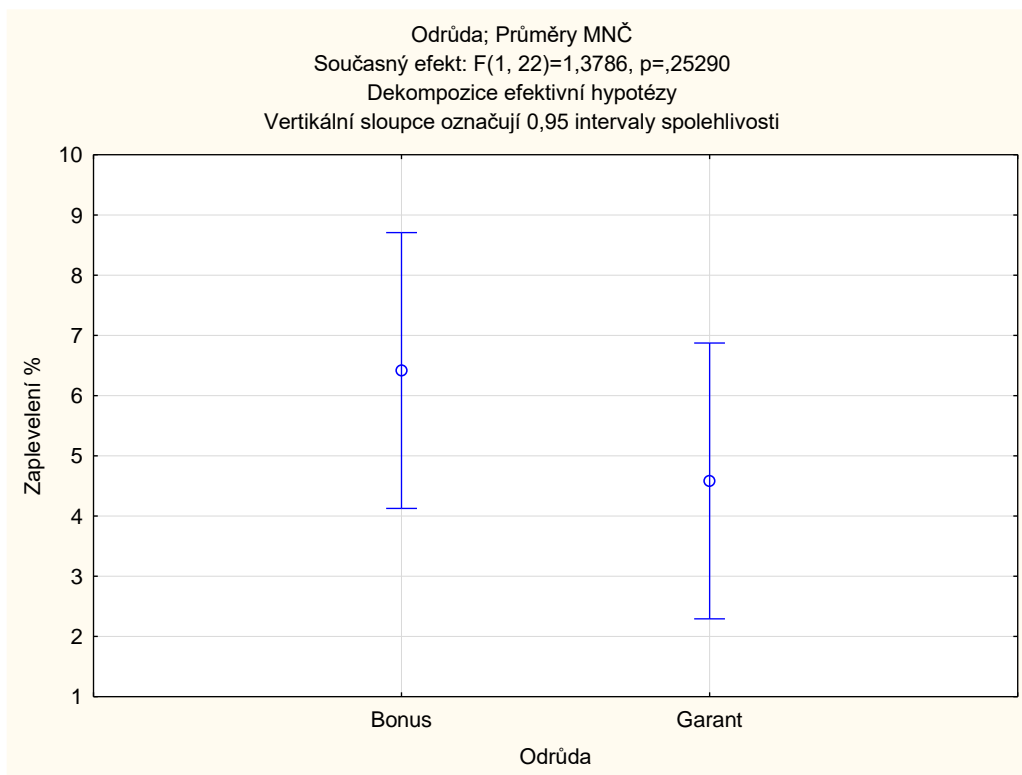


Tabulka 4.9 Průměrné hodnoty počtu rostlin jetele lučního (v ks/m²) s vyznačením homogenních skupin na hladině $P_{0,05}$ (Autor, 2023)

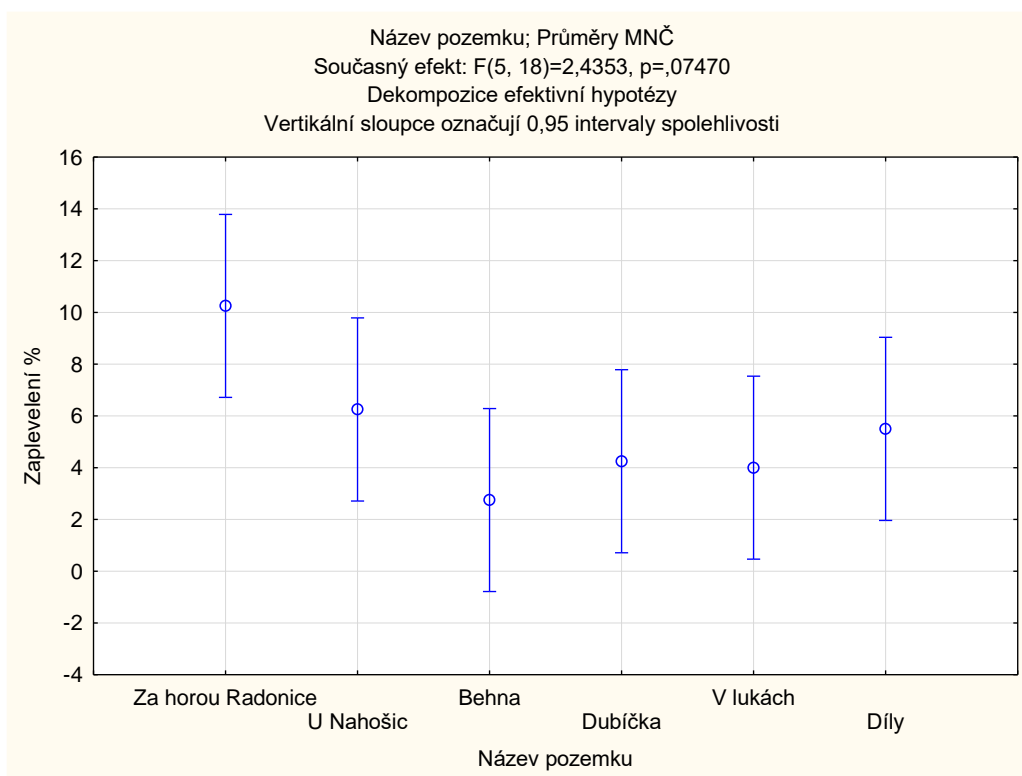
Odrůda, název pole	Průměrný počet rostlin jetele na 1 m ²	Homogenní skupiny na hladině $P_{0,05}$		
Bonus - Za horou Radonice	101,75	****		
Bonus - U Nahošic	148,75	****	****	
Bonus - Behna	149,00	****	****	
Garant - Díly	177,50		****	
Garant - V lukách	184,25		****	
Garant - Dubička	241,25			****

Z uvedeného grafu a tabulky vyplývá, že porosty na pozemcích V lukách a Díly s odrůdou Garant a porosty na pozemcích U Nahošic a Behna s odrůdou Bonus neměly velké odchylky počty rostlin jetele lučního na 1 m². Porost na poli Za horou Radonice s odrůdou Bonus měl nejnižší průměrný počet rostlin jetele lučního na 1 m². Za to porost na poli Dubička s odrůdou Garant měl nejvíce rostlin na 1 m² a nejvíce se odchyľuje od ostatních porostů.

Graf 4.22 Průměrná pokryvnost plevelů v porostech jetele lučního u použitých odrůd Bonus a Garant s vyznačením intervalů spolehlivosti průměru na hladině $P_{0,05}$ (Autor, 2023)



Graf 4.23 Průměrná pokryvnost plevelů v porostech jetele lučního u jednotlivých pozemků s vyznačením intervalů spolehlivosti průměru na hladině $P_{0,05}$ (Autor, 2023)

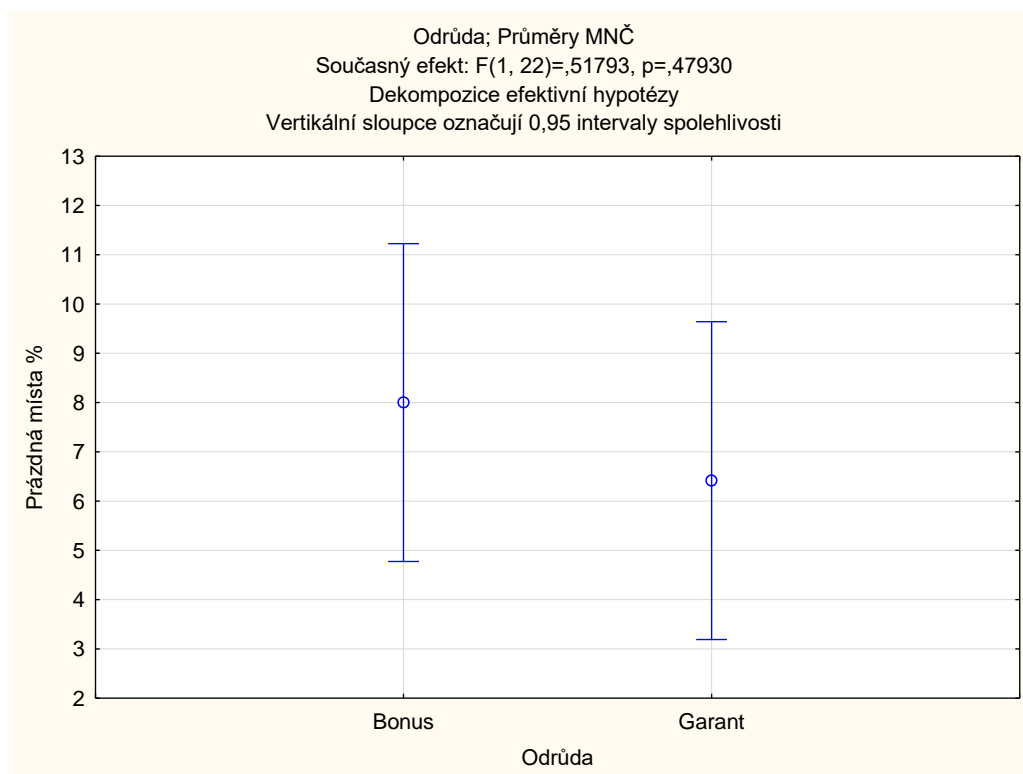


Tabulka 4.10 Průměrné hodnoty zaplevelení porostů jetele lučního s vyznačením homogenních skupin na hladině $P_{0,05}$ (Autor, 2023)

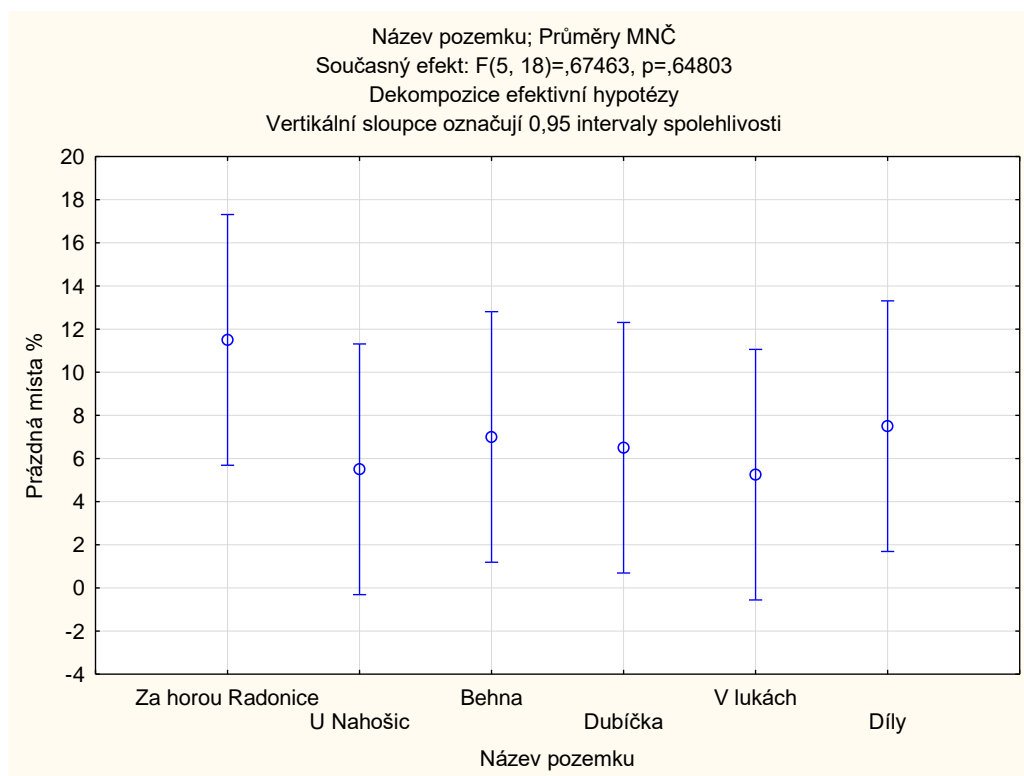
Odrůda, název pole	Průměrné zaplevelení na 1 m ² v %	Homogenní skupiny na hladině $P_{0,05}$	
Bonus - Behna	2,75	****	
Garant - V lukách	4,00	****	
Garant - Dubíčka	4,25	****	
Garant - Díly	5,50	****	****
Bonus - U Nahošic	6,25	****	****
Bonus - Za horou Radonice	10,25		****

Z uvedených grafů a tabulky je patrné, že většina porostů měla podobnou zaplevelenost. Pouze pozemek Za horou Radonice nemá podobné procento zaplevelení, ale to mohl způsobit menší počet rostlin jetele lučního na 1 m². Při nižších hustotách porostů jetele se plevele objevují často.

Graf 4.24 Průměrná pokryvnost prázdných míst v porostech jetele lučního u použitých odrůd Bonus a Garant s vyznačením intervalů spolehlivosti průměru na hladině $P_{0,05}$ (Autor, 2023)



Graf 4.25 Průměrná pokrývnost prázdných míst v porostech jetele lučního u jednotlivých pozemků s vyznačením intervalů spolehlivosti průměru na hladině $P_{0,05}$ (Autor, 2023)



Tabulka 4.11 Průměrné hodnoty prázdných míst porostů jetele lučního s vyznačením homogenních skupin na hladině $P_{0,05}$ (Autor, 2023)

Odrůda, název pole	Průměrné množství prázdných míst na 1 m ² v %	Homogenní skupiny na hladině $P_{0,05}$
Garant - V lukách	5,25	****
Bonus - U Nahošic	5,50	****
Garnat - Dubíčka	6,50	****
Bonus - Behna	7,00	****
Garant - Dily	7,50	****
Bonus - Za horou Radonice	11,50	****

Z uvedených grafů a tabulky můžeme vidět, že jednotlivé pozemky bez ohledu na odrůdu nemají žádnou odchylku v množství prázdných míst od ostatních porostů.

5 Diskuse

Šnobl et al. (2005) doporučuje u diploidních odrůd jetele lučního používat rozteč řádků 125 mm. Jelikož podnik zvolil diploidní odrůdy Bonus a Garant kvůli nižší náročnosti, byla by vhodná změna rozteče secího stroje z 250 mm na 125 mm. A také bych změnil rozteč řádků z důvodu využití porostů pro zisk píce, protože jak uvádí Vlčan (2002) rozteč řádků 250 mm je vhodná pro semenářské porosty. Můj názor potvrzuje i Knotová et al. (2016), která ve své studii porovnávala šířku řádků 250 a 125 mm. A zjistila, že vojtěška a jetel luční dají více píce při rozteči 125 mm než při 250 mm. Secí stroj Väderstad Rapid A 600S, kterým byly zasety krycí plodiny má vhodnou rozteč 125 mm, ale má pouze jeden zásobník na osivo a to by znamenalo nutnost tří přejezdů, aby bylo dosaženo zasetí porostů jetele a dvou zvolených krycích plodin. Proto bych doporučil použít jiný secí stroj, který má dva nebo tři zásobníky. Například secí stroj Falcon 6 PRO Fert+ nebo Horsch Focus (viz přílohy foto 3) s přídatným zařízením MiniDrill má 3 zásobníky a díky různým profilovaným válečkům (obrázek 1.4) je schopen vysévat 3 různé plodiny jedním přejezdem.

Šantrůček et al. (2001) uvádí, že přihnojování dusíkem není nutné u jetelovin. S tím souhlasím, na žádném pozemku nebylo použito hnojení dusíkem.

S tvrzením, že jetel se nejčastěji pěstuje na jeden užitkový rok, které uvádí Skládkanka et al. (2014) nesouhlasím. Na všech pozemcích byl jetel pěstován na dva užitkové roky nebo to je v plánu i na pozemcích založených v roce 2022. Tento způsob pěstování potvrzuje i Šnobl et al. (2005). Vysoké náklady na osiva i přípravu půdy vedou zemědělce k pěstování jetele na dva užitkové roky, může se však vyskytnout vyšší zaplevelení. Cena 1 kg osiva odrůdy Garant C1 byla v roce 2022 130,- Kč bez DPH. V přepočtu na hektar to vychází na 2340,- Kč bez DPH.

Hejduk a Knot (2010) zmiňují schopnost řídkých porostů dosáhnout vysokého výnosu. Například odrůda Pavo dokázala v prvním roce při hustotě 153 rostlin na 1 m² dosáhnout výnosu suché píce 16,4 t/ha, nebo odrůda Beskyd dosáhla výnosu 17,7 t/ha při hustotě 88 rostlin na 1 m². Toto tvrzení nemohu potvrdit, protože na většině pozemků byla hustota 200 rostlin na 1 m² nebo nižší a takových výnosů nebylo v podniku dosaženo. Svůj podíl na nízké hustotě mohla mít i již zmíněná absence secích botek a pouhé zavláčení neočkovaného osiva (možná nesprávná hloubka uložení osiva).

Dle Strejčkové a Nedělníka (2020) se výsevek jetele lučního pohybuje od 12 do 20 kg/ha. S tím se ztotožňuji, v podniku byl výsevek jetele lučního v roce 2021 16 kg/ha a v roce 2022 byl výsevek 18 kg/ha.

Rozestup na pěstování jetele lučního na stejném pozemku by měl být 5 – 6 let (Šnobl et al., 2005). Celková plocha pěstování jetele v podniku (150 ha) na orné půdě se pohybuje v rozmezí 15 – 20 %, a to svědčí o dodržování tohoto pravidla.

Šnobl et al. (2005) zmiňuje zařazení jetele mezi dvě obiloviny. Toto tvrzení je pravdivé, ve sledovaném podniku následoval po jeteli ozimý ječmen nebo jarní ječmen. Předplodinou byla kukuřice nebo jarní ječmen.

Podniku bych doporučil začít vápnit a zlepšit hodnotu pH z kyselé půdní reakce na slabě kyselou. To by prospělo nejenom jeteli lučnímu, ale i ostatním plodinám pěstovaných v osevním postupu. Doporučil bych hnojit vápencem po sklizni předplodiny a zapravit vápenec orbou. To samé doporučuje i Vaněk et al. (2016).

Po konzultaci s agronomek nebylo na pozemcích nalezeno poškození rostlin škůdci nebo přítomnost nějakých chorob, ale i tak by bylo vhodné zlepšit odklizení posklizňových zbytků, které mohou zanechat patogen do dalšího roku (Nedělník, 2002). Tyto posklizňové zbytky měly také špatný vliv na přezimování rostlin. Na jaře dotyčná místa měla velice nízkou hustotu rostlin.

Doporučil bych očkovat osivo, aby byla podpořena fixace dusíku a vývoj rostlin. Množství bakterií klesá po dvou letech od posledního pěstování (Mikanová a Šimon, 2013).

Skládanka et al. (2014) uvádí, že silážováním je dosaženo dlouhodobého udržení kvality a výživové hodnoty píce. Tento způsob zvolili i ve sledovaném podniku, protože chovají dojná plemena skotu, a tudíž potřebují celoročně podávat zvířatům krmivo stejné nebo podobné kvality.

Loučka (2011) uvádí, že při silážování do silážních vaků by měla jít píce stejného druhu, aby nedocházelo ke změně kvality a složek v krmné dávce. S tímto názorem souhlasím, a proto by podnik neměl silážovat do jednoho vaku píci z jetele lučního a hmotu z trvalých travních porostů.

Závěr

Cílem této práce bylo popsat nejvhodnější systém a způsoby pěstování jetelovin, které jsou v dnešním zemědělství nenahraditelné pro svůj přínos a význam. Hlavním přínosem je jejich schopnost vyprodukovat krmivo pro zvířata bez použití hnojení dusíkem, které je v dnešní době jednou z největších finančních zátěží pro podnik. Další význam je zlepšování půdní struktury a zanechání velkého množství organické hmoty a díky tomu je udržována půdní úrodnost. Dalším cílem bylo sledovat způsob pěstování v konkrétním podniku a navrhnout zlepšení jejich způsobů. Hodnocení bylo prováděno v podniku MIRABO a.s.. Hodnoceno bylo zařazení plodin v osevním postupu, zvolená agrotechnika, stav porostů, jejich výnos a způsob nakládání s biomasou.

Bylo sledováno celkem šest porostů jetele lučního určených pro produkci píce. Tři prosty byly založeny v roce 2021, které byly v průběhu dalšího roku zaorány a tři porosty byly založené v roce 2022. Bylo zjištěno, že se porost jetele opakoval až po 6 letech, což nevede k šíření chorob a vede k rovnoměrnému využití živin z půdy. Zvolená agrotechnika v podobě podzimní středně hluboké orby a jarního smykování a vláčení byla správná. Problém nastal u zakládání porostů. Termín byl zvolen správně a způsob setí do krycí plodiny také, ale byl zvolen špatný secí stroj. Tento secí stroj měl rozteč řádků 250 mm a byl bez secích botek. To mohlo vést k většímu podílu prázdných míst, a tudíž k většímu zaplevelení. Setí krycí plodiny sice prováděl lepší secí stroj, ale kvůli jedné násypce byl tento stroj určen pouze pro setí krycí plodiny a pro ušetření času byl jetel luční zaséván jiným traktorem s již zmíněnou horší sečkou. Pro zlepšení kvality setí byl navrhnout secí stroj Horsch Focus nebo Falcon 6 PRO Fert+. Optimálního počtu rostlin na 1 m² (250 – 350) nebylo dosaženo ani na jednom poli, hustota rostlin byla pouze 120 – 170 rostlin na 1 m². Zvolený výsevek (18 kg/ha) byl optimální, ale suché počasí v březnu nebo velké konkurence v řádcích mohla vést ke sníženému počtu rostlin. Svůj podíl na nízké hustotě mohla mít i již zmíněná absence secích botek a pouhé zavláčení neočkovaného osiva (možná nesprávná hloubka uložení osiva).

V podniku zvolili konzervaci píce silážováním. To přináší možnost krmení po celý rok stejným krmivem. Část hmoty byla silážována v silážní jámě a část byla silážována v silážním vaku spolu s travním porostem. To bohužel způsobilo nevyrovnanou kvalitu krmiva po celé délce vaku.

Práce by mohla být rozšířena o porovnání kvality silážování v jámě a v silážním vaku. Mohla by být také rozšířena o porovnání vlivu hnojení fosforem a draslíkem k předplodině nebo před založením porostu.

Seznam použité literatury

1. ADESOGAN, A. a NEWMAN, Y., 2014. Silage harvesting, storing and feeding. *Institute of Food and Agricultural Sciences* [online]. University of Florida, Gainesville, 2014(1), 1-8 [cit. 2023-03-11]. Dostupné z: <http://edis.ifas.ufl.edu/pdffiles/AG/AG18000.pdf>
 2. ALBANO, L. a JOHNSON, M., 2023. Interactions between environmental factors drive selection on cyanogenesis in *Trifolium repens*. *Oikos*. Dostupné z: doi:10.1111/oik.09629
 3. ALISON, J., ALEXANDER, J., DIAZ ZEUGIN, N., DUPONT, Y., ISELI, E., MANN H., HØYE, T., 2022. Moths complement bumblebee pollination of red clover: a case for day-and-night insect surveillance: a case for day-and-night insect surveillance. *Biology Letters*. Royal Society, 18(7). Dostupné z: doi:10.1098/rsbl.2022.0187
 4. ASSIRELLI, A. a SANTANGELO, E., 2018. An extractor for unloading the wet biomass stored in silo-bag. *Industrial Crops and Products*. 123, 128-134. ISSN 0926-6690. Dostupné z: doi:<https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2018.06.051>
 5. BERTI, M. a SAMARAPPULI, D., 2018. How Does Sowing Rate Affect Plant and Stem Density, Forage Yield, and Nutritive Value in Glyphosate-Tolerant Alfalfa?. *Agronomy* [online]. 8(9) [cit. 2023-03-24]. ISSN 2073-4395. Dostupné z: doi:10.3390/agronomy8090169
 6. ČERVINKA, J., 2001. Žací stroje a kombinované žací stroje pro úpravu pokosu. *Mechanizace zemědělství*. Praha: ProfiPress, 17.04.2001, 51(4), 44 - 47.
 7. HALL, M., HEBROCK, N., PIERSON, P., CADDEL, J., OWENS, V., SULC, M., UNDERSANDER, D., WHITESIDES, R., 2010. The Effects of Glyphosate-Tolerant Technology on Reduced Alfalfa Seeding Rates. *Agronomy Journal*. John Wiley & Sons, Ltd, 102(3), 911-916. ISSN 0002-1962. Dostupné z: doi:<https://doi.org/10.2134/agronj2009.0388>
 8. HALVA, E., KLESNIL A., LICHNER, S., 1983. *Krmovinárstvo*. 1. vyd. Bratislava: Príroda. Rastlinná výroba (Príroda). 550 s.
 9. HEJDUK, S., KNOT, P., 2010. Effect of provenance and ploidity of red clover varieties on productivity, persistence and growth pattern in mixture with
-

-
- grasses. *Plant, Soil and Environment*, 56 (3): 111–119. Dostupné z: doi: 10.17221/164/2009-PSE.
10. HUBÁLEK, V., 2020. Technologie senážování a silážování lisováním do kulatých balíků. *Agroportal24h* [online]. Hradec Králové: Vega s.r.o. [cit. 2022-11-30]. Dostupné z: <https://www.agroportal24h.cz/clanky/technologie-senazovani-a-silazovani-lisovanim-do-kulatych-baliku>
11. HŮLA, J., 2000. *Půdoochranné technologie zakládání porostů plodin: (technika v půdoochranných technologiích) : (studijní zpráva)*. Praha: Ústav zemědělských a potravinářských informací. Studijní informace., 46 s. ISBN 80-7271-060-5.
12. HŮLA, J., ABRHAM, Z., BAUER, F., 1997. *Zpracování půdy*. Vyd. 1. Praha: Brázda., 140 s. ISBN 80-209-0265-1.
13. CHAUHAN, B., SINGH, R., MAHAJAN, G., 2012. Ecology and management of weeds under conservation agriculture: A review: A review. *Crop Protection*. 38, 57-65. ISSN 0261-2194. Dostupné z: doi:<https://doi.org/10.1016/j.cropro.2012.03.010>
14. JEDLIČKA, M., 2019. Nastavbový secí stroj Kverneland e-drill maxi plus je vhodný do půdoochranných technologií více, než kdy jindy. *Agroportal24h* [online]. Hradec Králové: Vega s.r.o. [cit. 2023-02-17]. Dostupné z: <https://www.agroportal24h.cz/clanky/nastavbovy-seci-stroj-kverneland-e-drill-maxi-plus-je-vhodny-do-pudoochrannych-technologii-vice-nez-kdy-jindy>
15. JEDLIČKA, M., 2021. Inovovaný Horsch Pronto 3 – 6 DC: Osvědčená koncepce zůstává, novinkou je jednodušší nastavení výsevku. *Agroportal24h* [online]. Hradec Králové: Vega s.r.o. [cit. 2023-02-20]. Dostupné z: <https://www.agroportal24h.cz/clanky/inovovany-horsch-pronto-3-6-dc-osvedcena-koncepce-zustava-novinkou-je-jednodussi-nastaveni-vysevku>
16. KNOTOVÁ, D., SKLÁDANKA, J., PELIKÁN, J., KNOT, P., 2016. Výnosy píce vojtěšky seté a jetele lučního při různých způsobech zakládání semenářských porostů. *Úroda* 64(12) – vědecká příloha, 353 - 356, ISSN 0139-6013
17. KONVALINA, P., MOUDRÝ J., MOUDRÝ J., KALINOVÁ J., 2007. *Pěstování rostlin v ekologickém zemědělství*. 1. vyd. V Českých Budějovicích: Jihočeská univerzita, Zemědělská fakulta, 118 s. ISBN 978-80-7394-031-7.
-

-
18. KUBÍKOVÁ, Z., SMEJKALOVÁ, H., KOLAŘÍKOVÁ, K., 2021. Ošetření semenných porostů jetelovin a dalších píceň: Tolice (vojtěšky). *Agromanuál.cz* České Budějovice: Kurent, 12.11.2021, 16(8), 32 - 37.
19. KUBÍKOVÁ, Z., SMEJKALOVÁ, H., KOLAŘÍKOVÁ, K., 2021. Ošetření semenných porostů jetelovin a dalších píceň: Štírovníky. *Agromanuál.cz*. České Budějovice: Kurent, 1.10.2021, 16(6), 14 - 17.
20. KUDRNA, V., ČERMÁK, B., DOLEŽAL, O., FRYDRYCH, Z., HERRMANN, H., HOMOLKA, P., ILLEK, J., LOUČKA, R., MACHAČOVÁ, E., MARTÍNEK, V., MIKYSKA, F., MRKVIČKA, J., MUDŘÍK, Z., PINĎÁK, J., PODĚBRADSKÝ, Z., PULKRÁBEK, J., SKŘIVANOVÁ, V., ŠANTRŮČEK, J., ŠIMEK, M., VESELÁ, M., VRZAL, J., ZELENKA, J., ZEMANOVÁ, D., 1998. *Produkce krmiv a výživa skotu*. 1. Praha: Agrospoj, 362 s. ISBN 80-239-4241-7.
21. KUČTÍK, F., PROCHÁZKA, I., TEKSL, M., VALEŠ, J., 1998. *Pěstování rostlin II.: celostátní učebnice pro střední zemědělské školy*. Vyd. 2. Třebíč: FEZ., 92 s. ISBN 80-901789-7-9.
22. LOUČKA, R., 2011. Věžová síla, žlaby, vaky nebo balíky?. *Zemědělec*. Praha: ProfiPress, 01.04.2011, 19(14), 10-16.
23. LOUČKA, R., TYROLOVÁ, Y., HOMOLKA, P., VÝBORNÁ, A., JANČÍK, F., KUBELKOVÁ, P., KOUKOLOVÁ, V., 2021. *Silážní přísady a přípravky*. 1. Praha Uhřetěves: Výzkumný ústav živočišné výroby, 62 s. ISBN 978-80-7403-248-6.
24. MIKANOVÁ, O., ŠIMON, T., 2013. *Alternativní výživa rostlin dusíkem: metodika pro praxi*. Praha: Výzkumný ústav rostlinné výroby., 25 s. ISBN 978-80-7427-143-4.
25. MUCK, R., NADEAU, E., MCALLISTER, T., CONTRERAS-GOVEA, F., SANTOS, M., KUNG, L., 2018. Silage review: Recent advances and future uses of silage additives: Recent advances and future uses of silage additives. *Journal of Dairy Science*. 101(5), 3980-4000. Dostupné z: doi:10.3168/jds.2017-13839
26. NEDĚLNÍK, J., 2002. Listové choroby jetelovin. *Úroda*. Praha 2: ProfiPress, 21.4.2002, 1(4), 24 - 25.
-

-
27. NEUBAUER, K., FRIEDMAN, M., JECH, J., PÁTLIK, J., PTÁČEK, F., 1989. *Stroje pro rostlinnou výrobu*. Praha: Státní zemědělské nakladatelství., 716 s. ISBN 80-209-0075-6.
28. NÝČ, M., DVOŘÁKOVÁ, H., 2020. Setí tří plodin Falconem Fert+. Přesné dávkování a úspora nákladů. *Agroportal24h* [online]. Hradec Králové: Vega s.r.o. [cit. 2023-02-20]. Dostupné z: <https://www.agroportal24h.cz/clanky/seti-tri-plodin-falconem-fert-presne-davkovani-a-uspora-nakladu>
29. PEKRUN, C., MESSELHÄUSER, M.H., FINCK, M., HARTUNG, K., MÖLLER, K., GERHARDS, R., 2023. Yield, soil Nitrogen content and weed control in six years of conservation agriculture on-farm field trials in Southwest Germany. *Soil and Tillage Research*. 227. Dostupné z: doi:10.1016/j.still.2022.105615
30. POKORNÝ, Z., 2014. Výroba kvalitního sena pro hospodářská zvířata. *Chov zvířat* [online]. [cit. 2022-11-30]. Dostupné z: <http://www.chovzvirat.cz/clanek/463-vyroba-kvalitniho-sena-pro-hospodarska-zvirata/>
31. PRÝMAS, L., 2017. Proč používat enzymy v silážních inokulantech?. *Náš chov*. Praha: ProfiPress, 2.4.2017, 77(4).
32. ROTREKL, J., 2002. Škůdci jetelovin. *Úroda*. Praha 2: ProfiPress, 13.5.2002, 50(5), 22 - 23.
33. ŘÍMOVSKÝ, K., HRABĚ, F., VÍTEK, L., 1992. *Pícninářství: polní pícniny*. Dotisk 1.vyd. Brno: VŠZ (Brno)., 165 s. ISBN 80-7157-038-9.
34. SKALICKÝ, V., 2005. Technika sklizně a konzervace pícnin. *Mechanizace zemědělství*. Praha: ProfiPress, 16.03.2005, 55(3).
35. SKALICKÝ, V., 2022. Nesený radličkový secí stroj Kverneland ts-drill vhodný do všech podmínek. *Agroportal24h* [online]. Hradec Králové: Vega s.r.o. [cit. 2023-02-17]. Dostupné z: <https://www.agroportal24h.cz/clanky/neseny-radlickovy-seci-stroj-kverneland-ts-drill-vhodny-do-vsech-podminek>
36. SKLÁDANKA, J., 2005. Biologie jetelovin. In: *Multimediální učební texty pícninářství* [online]. web2.mendelu.cz [cit. 2022-11-13]. Dostupné z:
-

https://web2.mendelu.cz/af_222_multitext/picniny/sklady.php?odkaz=jeteleviny.html

37. SKLÁDANKA, J., CAGAŠ, B., DOLEŽAL, P., HAVLÍČEK, Z., HEJDUK, S., HORKÝ, P., JANČOVIČ, J., KLUSOŇOVÁ, I., KNOT, P., KOVÁR, P., MEJÍA, J., MIKYSKA, F., NAWRATH, A., POKORNÝ, R., SLÁMA, P., SZWEDZIAK, K., TUKIENDORF, M., ŠEDA, J., VOZÁR, Ľ., VYSKOČIL, I., ZEMAN, L., 2014. *Pícninářství*. 1. vyd. Brno: Mendelova univerzita v Brně, 368 s. ISBN 978-80-7509-111-6
 38. SMEJKALOVÁ, H., 2020. Herbicidní ochrana komonice bílé. *Agromanuál.cz* České Budějovice: Kurent, 5.9.2020, 15(6), 15 - 17.
 39. STEFAN, A., VAN CAUWENBERGHE, J., ROSU, C., STEDEL, C., LABROU, N., FLEMETAKIS E., EFROSE, R., 2018. Genetic diversity and structure of *Rhizobium leguminosarum* populations associated with clover plants are influenced by local environmental variables. *Systematic and Applied Microbiology*. 41(3), 251-259. ISSN 0723-2020. Dostupné z: [doi:https://doi.org/10.1016/j.syapm.2018.01.007](https://doi.org/10.1016/j.syapm.2018.01.007)
 40. STREJČKOVÁ, M. a NEDĚLNÍK, J., 2020. Zdravotní stav jetele lučního v ČR s přihlédnutím ke krčkovým a kořenovým hnilobám a jejich původcům, houbám rodu *Fusarium*. *Agromanuál.cz* České Budějovice: Kurent, 6.8.2020, 15(5), 42 - 43.
 41. STŘEDA, T., BLÁHA, L., HABERLE, J., HEŘMANSKÁ, A., HNILIČKA, F., KLIMEŠOVÁ, J., KUREŠOVÁ, G., MASAROVICOVÁ, E., PROCHÁZKOVÁ, P., RAIMANOVÁ, I., SPÁČILOVÁ, B., STŘEDOVÁ, H., SVOBODA, P., ŠERÁ, B., ŠKARPA, P., ŠKOLNÍKOVÁ, M., TNĚNÝ, O., VLK, D., 2018. *Kořenový systém rostlin pro 21. století*. 1. vyd. Brno: Mendelova univerzita v Brně., 237 s. ISBN 978-80-7509-645-6.
 42. ŠANTRŮČEK, J., MRKVIČKA J., SVOBODOVÁ M., VESELÁ M., VRZAL J., 2001. *Základy pícninářství*. 1. vyd. Praha: Česká zemědělská univerzita., 139 s. ISBN 80-213-0764-1.
 43. ŠIMON, J., ŠKODA, V., HŮLA, J., 1999. *Zakládání porostů hlavních polních plodin novými technologiemi*. Praha: Agrospoj., 78 s. ISBN 80-239-4240-9.
 44. ŠNOBL, J., BARANYK, P., FAMĚRA, O., FUKSA, P., HAKL, J., HAMOUZ, K., HORÁK, L., HOSNEDL, V., KOCOURKOVÁ, D.,
-

-
- KUCHTOVÁ, P., MRKVIČKA, J., NOVÁK, D., PETR, J., PULKRÁBEK, J., SVOBODOVÁ, M., ŠANTRŮČEK, J., ŠKODA, V., ŠTAUD, J., TLUSTOŠ, P., VANĚK, V., VAŠÁK, V., VESELÁ, M., 2005. *Základy rostlinné produkce*. 2., přeprac. vyd. Praha: ČZU (Praha), 172 s. ISBN 80-213-1340-4.
45. ŠROLLER, J., HOSNEDL, V., FAMĚRA, O., BARANYK, P., VAŠÁK, J., PULKRÁBEK, J., HAMOUZ, K., ŠANTRŮČEK, J., SVOBODOVÁ, M., VESELÁ, M., VRZAL, J., MRKVIČKA, J., DUFFEK, J., 1997. *Speciální fyto technika – rostlinná výroba*. 1. vyd. Praha 4: Nakladatelství EKOPRESS, s.r.o., 205 s. ISBN 80-86119-04-1.
46. THERS, H., JENSEN, J., RASMUSSEN, J., ERIKSEN, J., 2022. Grass-clover response to cattle slurry N-rates: Yield, clover proportion, protein concentration and estimated N₂-fixation: Yield, clover proportion, protein concentration and estimated N₂-fixation. *Field Crops Research*. 287, 108675. ISSN 0378-4290. Dostupné z: doi:<https://doi.org/10.1016/j.fcr.2022.108675>
47. TÓTH, Š. a J. MARTINCOVÁ, 2016. Vičenec vikolistý si zaslúži našu pozornosť. *Rolnícké noviny*. Nitra: ProfiPress, 4.11.2016, (44), 13 - 14.
48. VANĚK, V., BALÍK, J., PAVLÍK, M., PAVLÍKOVÁ D., TLUSTOŠ, P., 2016. *Výživa a hnojení polních plodin*. 1. vyd. Praha: Profi Press s.r.o., 220 s. ISBN 978-80-86726-79-3.
49. VELICH, J., PETŘÍK, M., REGAL, V., ŠTRÁFELDA, J., TUREK, F., 1994. *Pícninářství*. 1. vyd. Praha: VŠZ (Praha), 204 s. ISBN 80-213-0156-2.
50. VENCLOVÁ, B., 2018. Ve vylepšené formě. *Úroda* [online]. Praha: ProfiPress [cit. 2023-02-17]. Dostupné z: <https://uroda.cz/ve-vylepsene-forme/>
51. VESELÝ, P., 2013. Využití zelené píce při krmení zvířat. *PÖTTINGER Landtechnik* [online]. [cit. 2022-11-29]. Dostupné z: [https://www.poettinger.at/landtechnik/download/cz/cz_2013_TEST_ZELEN E_KRMENI.pdf](https://www.poettinger.at/landtechnik/download/cz/cz_2013_TEST_ZELEN_E_KRMENI.pdf)
52. VLČAN, M. 2002. Semenářství jetele lučního (*Trifolium pratense* L.). *Úroda*. Praha: ProfiPress, 50(5), 14 - 15.
53. VYSKOČIL, I., ZEMAN, L., KRATOCHVÍLOVÁ, P., VEČEREK, M., VAŠÁTKOVÁ, A., 2008. *Kapesní katalog krmiv*. 1. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně., 96 s. ISBN 978-80-7375-218-7.
-

-
54. WICK, A., BERTI, M., LAWLEY, Y., LIEBIG, M., 2017. *Chapter 6 - Integration of Annual and Perennial Cover Crops for Improving Soil Health*. In: Academic Press, s. 127-150. ISBN 978-0-12-805317-1. Dostupné z: doi:<https://doi.org/10.1016/B978-0-12-805317-1.00006-3>
-

Seznam anonymních zdrojů

Anonym 1: horsch.com, 2023. *Pronto KR* [online] [20. 2. 2023]. Dostupné z: <https://www.horsch.com/cs/produkty/seti/diskove-seci-stroje/pronto-kr> citováno: 20. února 2023

Anonym 2: eagri.cz, 2022. *Seznam odrůd* [online] [1. 3. 2023]. Dostupné z: <https://eagri.cz/public/web/ukzuz/portal/odrudy/informace-o-odrudah/odrudy-registrovane-v-cr/seznam-odrud/> citováno: 1. března 2023

Anonym 3: eagri.cz, 2023. *Vyhledávání v Databázi odrůd* [online] [1. 3. 2023]. Dostupné z: <https://eagri.cz/public/app/sok/odrudyNouQF.do>

Anonym 4: eagri.cz, 2023. *Vyhledávání v Databázi odrůd* [online] [1. 3. 2023]. Dostupné z: <https://eagri.cz/public/app/sok/odrudyNouQF.do>

Anonym 5: mapy.cz, 2023. [online] [23. 3. 2023]. Dostupné z: <https://mapy.cz/zakladni?source=firm&id=2466892&x=13.2887859&y=49.5501772&z=10>

Anonym 6: chmi.cz, 2023. *Historická data - meteorologie a klimatologie* [online] [24. 3. 2023]. Dostupné z: <https://www.chmi.cz/historicka-data/pocasi/zakladni-informace>

Anonym 7: eagri.cz, 2023. *Veřejný registr půdy – LPIS* [online] [24. 3. 2023]. Dostupné z: <https://eagri.cz/public/app/lpisext/lpis/verejny2/plpis/>

Seznam obrázků

Obrázek 1.1 Semena jetelovin (Kuchtík et al., 1998)	12
Obrázek 1.2 Kartáčkové secí ústrojí (Neubauer et al., 1989)	14
Obrázek 1.3 Válečkové secí ústrojí (Neubauer et al., 1989).....	15
Obrázek 1.4 Profilované válečky u secích strojů Horsch (Anonym 1, 2023).....	15
Obrázek 3.1 Poloha podniku (Anonym 5, 2023)	33

Seznam tabulek

Tabulka 1.2 Hmotnost kořenové hmoty vojtěšky seté (Římovský et al., 1992)	10
Tabulka 1.3 Doporučené délka řezanky u trav a jetelovin (Skládanka et al., 2014)..	18
Tabulka 1.4 Obsah látek 1 kg sušiny v různých druzích siláží (Vyskočil et al., 2008)	22
Tabulka 3.1 Charakteristika počasí v roce 2022 (Anonym 6, 2023)	34
Tabulka 3.2 Základní informace o polích, kde byl porost založen v roce 2021 (Anonym 7, 2023)	34
Tabulka 3.3 Základní informace o polích, kde byl porost založen v roce 2022 (Anonym 7, 2023)	36
Tabulka 4.1 Výsledky zkoumání jetele lučního zasetého do krycí plodiny na poli Dubíčka (Autor, 2023)	39
Tabulka 4.2 Výsledky zkoumání jetele lučního zasetého do krycí plodiny na poli V lukách (Autor, 2023)	41
Tabulka 4.3 Výsledky zkoumání jetele lučního zasetého do krycí plodiny na poli Díly (Autor, 2023).....	42
Tabulka 4.4 Výsledek zkoumání jetele lučního na poli Za horou Radonice (Autor, 2023)	44
Tabulka 4.5 Výsledek zkoumání jetele lučního na poli U Nahošic (Autor, 2023)	45
Tabulka 4.6 Výsledek zkoumání jetele lučního na poli Behna (Autor, 2023).....	46
Tabulka 4.7 Výnosy jetele (t/ha zavadlé píce) zakládáného 2021 (Autor, 2023).....	47
Tabulka 4.8 Výnosy (t/ha zavadlé píce) směsky a jetele zakládáného v roce 2022 (Autor, 2023).....	48
Tabulka 4.9 Průměrné hodnoty počtu rostlin jetele lučního (v ks/m ²) s vyznačením homogenních skupin na hladině P _{0,05} (Autor, 2023)	51
Tabulka 4.10 Průměrné hodnoty zaplevelení porostů jetele lučního s vyznačením homogenních skupin na hladině P _{0,05} (Autor, 2023).....	53
Tabulka 4.11 Průměrné hodnoty prázdných míst porostů jetele lučního s vyznačením homogenních skupin na hladině P _{0,05} (Autor, 2023)	54

Seznam grafů

Graf 4.1 Pokryvnost porostu na poli Dubíčka po vzejití (Autor, 2023).....	40
Graf 4.2 Pokryvnost porostu na poli Dubíčka v létě po sklizni krycí plodiny (Autor, 2023)	40
Graf 4.3 Pokryvnost porostu po přezimování na poli Dubíčka (Autor, 2023).....	40
Graf 4.4 Pokryvnost porostu po vzejití na poli V lukách (Autor, 2023).....	41
Graf 4.5 Pokryvnost porostu v létě po sklizni krycí plodiny na poli V lukách (Autor, 2023)	42
Graf 4.6 Pokryvnost porostu po přezimování na poli V lukách (Autor, 2023).....	42
Graf 4.7 Pokryvnost porostu po vzejití na poli Díly (Autor, 2023)	43
Graf 4.8 Pokryvnost jetele v létě po sklizni krycí plodiny na poli Díly (Autor, 2023)	43
Graf 4.9 Pokryvnost porostu po přezimování na poli Díly (Autor, 2023).....	44
Graf 4.10 Pokryvnost porostu po přezimování na poli Za horou Radonice (Autor, 2023)	45
Graf 4.11 Pokryvnost jetele v létě na poli Za horou Radonice (Autor, 2023).....	45
Graf 4.12 Pokryvnost porostu po přezimování na poli U Nahošic (Autor, 2023)	46
Graf 4.13 Pokryvnost porostu v létě na poli U Nahošic (Autor, 2023)	46
Graf 4.14 Pokryvnost porostu po přezimování na poli Behna (Autor, 2023).....	47
Graf 4.15 Pokryvnost jetele v létě na poli Behna (Autor, 2023).....	47
Graf 4.16 Celkové výnosy jetelů v 2. roce pěstování (Autor, 2023)	48
Graf 4.17 Podíl na výnosu směsky v roce založení (Autor, 2023)	48
Graf 4.18 Celkový výnos směsky a jetele v roce výsevu.....	49
Graf 4.19 Podíl na výnosech směsky a jetele v roce založení (Autor, 2023)	49
Graf 4.20 Průměrný počet rostlin jetele lučního u použitých odrůd Bonus a Garant s vyznačením intervalů spolehlivosti průměru na hladině $P_{0,05}$ (Autor, 2023).....	50
Graf 4.21 Průměrný počet rostlin jetele lučního u jednotlivých pozemků s vyznačením intervalů spolehlivosti průměru na hladině $P_{0,05}$ (Autor, 2023)	51
Graf 4.22 Průměrná pokryvnost plevelů v porostech jetele lučního u použitých odrůd Bonus a Garant s vyznačením intervalů spolehlivosti průměru na hladině $P_{0,05}$ (Autor, 2023)	52

Graf 4.23 Průměrná pokryvnost plevelů v porostech jetele lučního u jednotlivých pozemků s vyznačením intervalů spolehlivosti průměru na hladině $P_{0,05}$ (Autor, 2023)	52
Graf 4.24 Průměrná pokryvnost prázdných míst v porostech jetele lučního u použitých odrůd Bonus a Garant s vyznačením intervalů spolehlivosti průměru na hladině $P_{0,05}$ (Autor, 2023).....	53
Graf 4.25 Průměrná pokryvnost prázdných míst v porostech jetele lučního u jednotlivých pozemků s vyznačením intervalů spolehlivosti průměru na hladině $P_{0,05}$ (Autor, 2023).....	54

Přílohy



Foto 1 Secí stroj Ross Roudnice 40 sexdj 150 (Autor, 2023)



Foto 2 Secí stroj Väderstad Rapid A 600S (Autor, 2023)



Foto 3 Secí stroj Horsch Focus (Autor, 2022)
