

**JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA**

Katedra agroekologie

Studijní program: B4131 Zemědělství

Studijní obor: Agroekologie

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

**Vliv talířových a radličných podmítačů na kvalitu
podmítky**

Vedoucí bakalářské práce:
doc. Ing. Jiří Stach, CSc.

Autor:
Josef Švojgr

České Budějovice

2010

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH

Zemědělská fakulta

Katedra agroekologie

Akademický rok: 2008/2009

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Josef ŠVOJGR**

Studijní program: **B4131 Zemědělství**

Studijní obor: **Agroekologie**

Název tématu: **Vliv talířových a radličných podmítačů na kvalitu
podmítky**

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

Cílem práce je přispět k rozšíření znalostí o vlivu různých druhů podmítačů na výslednou kvalitu podmítky. Zároveň poukázat na energetické, ekologické, pěstitelské a ekonomické rezervy. Nemalou pozornost je třeba věnovat i otázce regulace plevelů.

V literární části sestavte stručný a ucelený přehled o hlavních způsobech zpracování půdy konvenčního zemědělství v konfrontaci s využitím minimálních a půdoochranných technologií zpracování půdy.

Založte poloprovozní polní pokus s využitím různých druhů a typů nářadí při provádění podmítky. Proveďte vyhodnocení z hlediska zapravení posklizňových zbytků, hrudovitosti, hloubky zpracování, regulace plevelů. Nedílnou součástí práce je vyhodnocení energetické náročnosti a ekonomické vyhodnocení. Získané výsledky využijte v závěru společně s doporučením pro praxi.

Práci uspořádejte do kapitol: Úvod, Literární přehled, Materiál a metodika, Výsledky, Návrh opatření, Diskuse, Závěr, Seznam použité literatury, Obsah.

Rozsah grafických prací: dle dohody s vedoucím práce
Rozsah pracovní zprávy: 40 stran
Forma zpracování bakalářské práce: tištěná/elektronická

Seznam odborné literatury:

Mikulka, J. a kol.: Plevelné rostliny. Profi Press, Praha, 2005.
Hůla, J., Procházková, B. a kol.: Minimalizace zpracování půdy. Profi Press, Praha, 2008.
Stach, J.: Základní agrotechnika. ZF JU České Budějovice, 1995.
Líška, E. a kol.: Všeobecná rostlinná výroba. SPU Nitra, 2007.
Vyhledávání informací: Agricola, Agris, Web of science.
Časopisy: Úroda, Zprávy, Farmář, Agro od r. 2005.
[www.2.zf.jcu.cz/public/projects/metody zpracování půdy](http://www.2.zf.jcu.cz/public/projects/metody_zpracovani_pudy)
www.bezorebně.cz

Vedoucí bakalářské práce: doc. Ing. Jiří Stach, CSc.
Katedra agroekologie

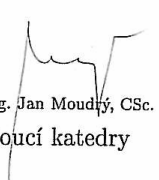
Datum zadání bakalářské práce: 16. února 2009

Termín odevzdání bakalářské práce: 15. dubna 2010

JIHOČESKÁ UNIVERZITA
V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA
studijní oddělení
Studentská 13 ④
370 05 České Budějovice


prof. Ing. Miloslav Šoch, CSc.
děkan

L.S.


prof. Ing. Jan Moudrý, CSc.
vedoucí katedry

V Českých Budějovicích dne 16. února 2009

Prohlášení:

Prohlašuji, že bakalářskou práci s názvem „**Vliv talířových a radličných podmítačů na kvalitu podmítky**“ jsem vypracoval samostatně, na základě vlastních zjištění, literatury a materiálů uvedených v seznamu použité literatury.

Dále prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v plném znění souhlasím se zveřejněním své bakalářské práce, a to v nezkrácené podobě elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách.

V Českých Budějovicích dne dubna 2010

.....

Poděkování:

Děkuji doc. Ing. Jiřímu Stachovi, CSc. za odborné vedení a všestrannou pomoc při zpracování této práce. Dále děkuji konzultantovi Ing. Jiřímu Peterkovi, Ph.D., agronomům Václavu Královi a Josefu Matějkovi za laskavou spolupráci.

Zvláštní a velké díky patří mým rodičům, Jiřině a Václavu Švojgrovým, kteří mne po celou dobu studia nepřetržitě a nezištně podporují, a mým přátelům, zejména Miroslavu Nejdlovi a Bc. Martině Čechurové.

Souhrn

Práce se zaměřuje na porovnání způsobu zpracování půdy pomocí talířového podmítače Pöttinger TERRADISC 6000T a radličkového podmítače Horsch Terrano 8FG s kvalitou podmítky.

Teoretická část obsahuje základní informace o půdě, jako je např.: funkce, složení, ochrana a zpracování půdy. Další informace pojednávají o významu podmítky a o strojích, které podmítku provádějí.

Druhá část práce porovnává radličkový a talířový podmítač při provádění podmítky. Poloprovozní polní pokus jsem prováděl v podniku Agroaktivita s. r. o. a ve Statku Beňovy s. r. o.. Pomocí polního pokusu byla zjišťována následující měření: zapravení posklizňových zbytků, hloubka zpracovávaného profilu, hrudovitost, spotřeba pohonných hmot, srovnání z hlediska nákladů na ostří a zjišťování výskytu plevelů před a po provedení podmítky.

Klíčová slova

Podmítač:

Podmítka:

Spotřeba pohonných hmot:

Poloprovozní polní pokus:

Posklizňové zbytky:

Ostří:

Abstract

The thesis compares the way of soil processing using the disc plough Pottinger Terradisc 6000T and the shovel cultivator Horsch Terrano 8FG with the stubble ploughing quality.

The theoretical part contains basic information about soil e.g. function, composition, protection and soil processing. The other information deal with the importance of stubble ploughing and the machinery to do it.

The second part of the thesis compares the shovel cultivator and disc plough during the stubble ploughing. The pilot plant field experiment was done in companies Agroaktivita Ltd. and Statek Beňovy Ltd. The following measurements were found out by means of field experiment: crop residues placement, the depth of processed profile, lumpiness, fuel consumption, the edge costs comparison and finding the weed occurrence before and after the stubble ploughing.

Key words

stubble plough

stubble ploughing

fuel consumption

pilot plant field experiment

crop residues

edge

Obsah

1. ÚVOD.....	10
2. LITERÁRNÍ REŠERŠE	11
2.1 Charakteristika půdy	11
2.2 Obecné problémy s půdou	11
2.3 Funkce půdy	12
2.4 Složení půdy	13
2.4.1 Minerální podíl.....	13
2.4.2 Organický podíl.....	15
2.4.3 Půdní voda.....	16
2.4.4 Vzduch v půdě.....	16
2.4.5 Fyzikální vlastnosti půdy	16
2.4.6 Struktura půdy	17
2.4.7 Půdní typ – genetická klasifikace půd.....	18
2.5 Ochrana půdy	19
2.6 Zpracování půdy	20
2.6.1 Technologie systémů zpracování půdy	21
2.6.2 Způsoby ochranného zpracování půdy.....	25
2.7 Problematika plevelů	26
2.8 Podmítka	29
2.8.1 Význam podmítky	29
2.8.2 Zásady pro správnou podmítku.....	31
2.8.3 Stroje pro provedení podmítky.....	32
A) Radličkový podmítač	32
B) Diskové podmítače.....	34
3. CÍL PRÁCE.....	36
4 MATERIÁL A METODIKA.....	37
4.1 Charakteristika Statku Beňovy s. r. o.:	37
4.2 Charakteristika podniku Agroaktivity s. r. o.:	38
4.3 Pomůcky pro měření	39
4.4 Měření zapravení posklizňových zbytků	40

4.5 Měření hloubky zpracovávaného profilu	40
4.6 Měření hrudovitosti	40
4.7 Měření spotřeby pohonných hmot	40
4.8 Srovnání dvou typů podmítačů z hlediska nákladů na ostří	41
4.9 Hodnocení kvality práce obou podmítačů vzhledem k výskytu plevelů	41
5. VÝSLEDKY	42
5.1 Charakteristika pozemků pro měření vybraných ukazatelů:	42
5.2 Měřené stroje a energetické zdroje	46
5.2.1 Technický popis Pöttinger TERRADISC 6000 T	46
5.2.2 Technický popis Horsch Terrano 8 FG	48
5.2.3 Technický popis Kirovec K – 700A	50
5.2.4 Technický popis Fendt Vario 924	54
5.3 Výsledky naměřených ukazatelů:	59
5.3.1 Měření zapravení posklizňových zbytků	59
5.3.2 Měření hloubky zpracovávaného profilu	60
5.3.3 Měření hrudovitosti	61
5.3.4 Měření spotřeby pohonných hmot	61
5.3.5 Srovnání dvou typů podmítačů z hlediska nákladů na ostří.....	62
5.3.6 Zjišťování výskytu plevelů před a po provedení podmítky	63
6. DISKUSE	66
7. ZÁVĚR	68
8. SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....	69
9. SEZNAM OBRÁZKŮ, TABULEK A GRAFŮ	73
9.1 Seznam obrázků	73
9.2 Seznam tabulek	73
9.3 Seznam grafů	74
10. PŘÍLOHY	75

1. Úvod

Aby rostlinná výroba byla co nejefektivnější, je třeba neustále hledat způsoby, jak toho dosáhnout. Je třeba prověřovat všechna agronomická, technická a ekonomická opatření, tj. od stanovištních podmínek přes pěstební technologie až po řízení podniku ve vztahu k výkonnosti rostlinné výroby.

V současné době se zemědělská velkovýroba nemůže obejít bez výkonné techniky. Hlavním důvodem tohoto jevu zejména v posledních letech je trvalý úbytek osob činných v zemědělství. Tento úbytek musí být nahrazován stále výkonnější a dokonalejší technikou. Vzhledem k dosavadní špatné ekonomické situaci v zemědělství se stále hledají cesty a nové technologie s co nejnižšími investicemi pro provozování těchto prací. Hlavní pozornost je logicky nutno zaměřit tam, kde jsou největší předpoklady a možnosti úspory nákladů, aby tím bylo dosaženo efektivní produkce rostlinné výroby.

Zpracování půdy je z agrotechnických opatření energeticky nejnáročnější. Úkolem zpracování půdy je vytvořit vhodné podmínky pro založení porostů a tvorbu výnosů pěstovaných plodin i pro optimální průběh půdních procesů. Při zpracování půdy je třeba postupovat podle půdních a klimatických podmínek. Každá technologie má své klady, ale i své zápory, které mohou být zapříčiněny různými faktory. Ty jsou dány podmínkami, v nichž se technologie používá. Jednou z mála operací, která by měla usnadnit náročné agrotechnické a ekonomické požadavky, je používání talířových nebo radličkových podmítačů.

Podmítka je důležitá hlavně z důvodu ničení plevelů. Dále upravuje podmínky pro ochranu půdy a umožňuje lepší hospodaření s vláhou v půdě. Pomocí podmítačů může zemědělec výrazně šetřit náklady a provést podmítku ve velmi krátké době, podstatně rychleji než s podmítacím pluhem. V současné době se na českém trhu nachází řada prodejců různých typů podmítačů.

2. Literární rešerše

2.1 Charakteristika půdy

Půda vzniká z povrchových zvětralin kůry zemské a ze zbytku ústrojenců (organické hmoty). Stavba, složení a vlastnosti půdy se vyvíjejí působením půdotvorných činitelů na matečnou horninu, nebo na půdotvorný substrát. Udává se, že jeden centimetr půdy vzniká kolem 100 roků. V zemědělství je půda základním výrobním prostředkem. Všechny zásahy člověka při obdělávání půdy musí zvyšovat úrodnost půdy (Bezděkovský a kol., 1985).

Základní a rozhodující vlastností půdy je její úrodnost. Rozlišujeme úrodnost přirozenou (potencionální) a skutečnou (efektivní). Přirozená úrodnost je dána přirozenými podmínkami, v nichž se půda vytvořila nedotčena lidskou činností, a závisí zejména na zrnitosti, celkové zásobě živin a obsahu humusu. Skutečná úrodnost zahrnuje z části úrodnost přirozenou, ale je převážně vytvořena člověkem, a proto je zpravidla vyšší než úrodnost přirozená (Šnobl, Pulkrábek a kol., 2005).

2.2 Obecné problémy s půdou

Nezanedbatelným problémem současného společenského vědomí je všeobecné podceňování významu půdy pro člověka a biosféru. Lidská společnost je na půdě existenčně závislá a poškozování či ubývání půdy zhoršuje vyhlídky na její zdravý rozvoj (Ledvina, Horáček, Šindelářová, 2000).

Historicky byla půda považována převážně jen za výrobní prostředek v zemědělství a lesnictví, popřípadě za zdroj surovin nebo za plochu k zástavbě či jinému využití. V době vysoké výkonnosti zemědělství ve vyspělých zemích a při současném poznání globálních přírodních procesů narůstá potřeba hodnotit půdu a její funkce nejen z hlediska produkčních vlastností, ale z pohledu její nezastupitelné úlohy v životním prostředí (Šarapatka, Dlapa, Bedrna, 2002).

V jednotlivých složkách životního prostředí - vodě, půdě a vzduchu - probíhají procesy, které vzájemně souvisejí a které umožňují veškerý život. Jestliže si tedy v současnosti uvědomujeme důležitost a nezbytnost dostatku čistého vzduchu a čisté vody a činíme řadu opatření na jejich ochranu, nedá se totéž bohužel říci o ochraně půdy. O ní se sice hovoří a v řadě zemí, i u nás se zavádějí nebo alespoň připravují zákony na její ochranu, skutečná praxe je však dosud poněkud odlišná.

K půdě se společnost v České republice chová asi tak, jako se chovala ke vzduchu či vodě před několika desítkami let. Pod dojmem, že půdy je zvláště pro zemědělství dostatek až přebytek, dochází nejen k velkým kvantitativním úbytkům půdy, ale i ke kvalitativním škodám, k rozsáhlému působení degradačních vlivů, ať už přírodních nebo antropogenních. Eroze, acidifikace, zhutnění a další nepříznivé vlivy vyvolávají řetězovou reakci v interakci s vodou nebo biologickými složkami prostředí a ve svých důsledcích postihují člověka (Novák, 2001).

Půda se čím dál tím více stává prostředím pro ukládání nejrůznějších odpadů. To je velmi krátkozraké. Půda je systém velice konzervativní, dlouhodobě se vyvíjející, většina změn se projevuje pomalu, ale protože půda je v přírodě vázána na stabilní místo, její samočisticí schopnost je mnohem menší než regenerační schopnost vody a vzduchu a některé degradační změny se stávají nezvratnými. V překotném vývoji společnosti se tak zapomíná, že půda je přírodní zdroj, který je nenahraditelný a přitom zničitelný a prakticky neobnovitelný (Petr, 1988).

2.3 Funkce půdy

Funkce, které má půda v přírodě a které má vzhledem k potřebám člověka, je nutno rozdělit v podstatě do tří skupin.

1. Funkce přírodní, v ekosystémech:

- půda tvoří životní prostor a základ života pro všechny suchozemské organismy jak rostlinné, tak živočišné;
- půda produkuje biomasu (což souvisí s životním prostorem pro organismy, ale je to i podstatou její produkční funkce);
- je součástí a prostředím látkového koloběhu v přírodě, zvláště koloběhu vody a živin;
- je prostředím pro výměnu tepelné energie mezi zemí a ovzduším;
- je prostředím pro infiltraci, akumulaci a retenci vody, pro transportní procesy, transformační procesy (rozklad látek a syntéza jiných) a pufrovací a neutralizační procesy (odolnost vůči degradaci, acidifikaci, znečištění).

2. Funkce užitkové (z hlediska člověka):

- je výrobním prostředkem, stanoviště zemědělských a lesnických plodin, má určitou produkční funkci a produkční potenciál;
- je plochou pro hospodářské a stavební využití, pro bydlení, infrastrukturu, rekreaci;
- je zdrojem neobnovitelných surovin (šteků, písku, hlín, rašeliny).

3. Funkce kulturní:

- půda je archivem dějin přírody a dějin historie lidstva, v půdě jsou zachovány a konzervovány změny klimatu, vegetace, paleontologické a archeologické nálezy.

Všechny tyto funkce vykonává každá půda. Multifunkčnost půdy je tedy zřejmá, ale definovat, která z funkcí je pro danou půdu a pro dané stanoviště v dané době a v dané společnosti nejdůležitější či více nebo méně významná, je problematické a záleží na okamžitém preferování určité funkce z hledisek potřeb člověka. V průběhu času se význam jednotlivých funkcí může velmi zásadně změnit (Novák, 2001).

2.4 Složení půdy

Půda představuje heterogenní vícefázový systém, v němž je zastoupena pevná fáze (minerální části, organické látky), kapalná fáze (půdní voda), a plynná fáze (půdní vzduch) (Ledvina, Horáček, Šindelářová, 2000).

2.4.1 Minerální podíl

Minerální podíl je tvořen zvětřalou matečnou horninou a složení půdy převážně půdotvorným substrátem. Z horninotvorných nerostů jsou zastoupeny: křemičitany 75 %, oxidy, siřičky, fosforečnany, uhličitany a sírany.

Horniny jsou směsí nerostů a vznikly:

- ztuhnutím magmatu (vyvřeliny), např. žuly, siřičky, čediče, diabasy, gabra;
- usazením zvětřaliny (usazeniny), např. pískovec, slepence, břidlice, lupky, písky, šterky;
- přeměnou (horniny metamorfované), např. ruly, svory, fylity, krystalické a dolomitické vápence (Lhotský, 2006).

Půdní profil je svislý řez půdou v přirozeném složení a slouží k posouzení mocnosti a uspořádání genetických půdních horizontů, tj. k určení půdního typu. Hloubka půdy celková je od povrchu až k horninotvornému podkladu. Hloubka vegetačního profilu je dána hloubkou, do níž pronikají a rozvíjí se kořeny rostlin. Je jedním z rozhodujících ukazatelů přirozené úrodnosti půdy. V zemědělské praxi v půdním profilu rozlišujeme: ornici, podorniční vrstvu a spodinu (Ledvina, Koubalíková, Horáček, 1992).

Půdní druh (zrnitost půdy): základním určením charakteru půdy je udání jejího druhu, který je dán zrnitostní skladbou. Podle procentuálního obsahu zrn menších než 0,01 mm můžeme půdy zhruba rozdělit v souladu s ČSN 46 5302 takto: (Pavel a kol., 1984)

Tabulka č. 1 Druhy půd a její měrné odpory

Praktické označení půdy	Druhy půd	Obsah zrn menších než 0,01 mm [%]	Číselné značení podle ČSN	Měrný odpor půdy k_0 [kN.m⁻²]
Velmi těžká	Jíl	Nad 75	1	90 – 150
	Jílovitá	60 – 75	2	
Těžká	Jílovito-hlinitá	40 – 60	3	60 - 90
Střední	Hlinitá	30 – 45	4	40 - 60
	Písčito-hlinitá	20 – 30	5	
Lehká až velmi lehká	Hlinito-písčitá	10 – 20	6	20 – 40
	Písčitá	0 – 10	7	

Zdroj: ČSN 46 5302

Provozně důležité vlastnosti půdy (měrný odpor)

K provozním vlastnostem půdy neodlučitelně patří s velkým významem měrný odpor, který se udává v kPa na jednotku záběru stroje nebo na jednotku čelního průřezu plochy půdy. Měrný odpor není závislý jen na složení a stavu půdy, ale také na ostroti a úhlech břitů nástroje a jeho tvaru. Měrný odpor ovlivňuje i neovlivnitelný činitel jako okamžitá vlhkost, pozemková zaplevelenost, druh předešlého zpracování nebo také vhodná či nevhodná předplodina v závislosti na jejím kořenovém systému. Měrný odpor se zvyšuje se vzrůstajícím podílem částic

menších než 0,01 mm. Zároveň se intenzita drobení snižuje, stejně jako při zvyšující se vlhkosti půdy.

Minimálních hodnot dosahuje měrný odpor při optimální vlhkosti. Drobení půdy a odpor pracovních nástrojů je významně ovlivněn vlhkostí půdy. Značnou soudržností a přilnavostí se vyznačuje obtížně zpracovatelná těžká půda, která špatně propouští vodu a tím bývá často zamokřena. Tato půda se optimálně zpracovává při vlhkosti 18 – 21 %. Díky snadné propustnosti a malé vzlínivosti je oproti těžké půdě lehká půda snadno zpracovatelná. Pro zpracování je optimální vlhkost 11 – 12 %. Dobrými fyzikálními vlastnostmi a příznivým poměrem vzduchu a vody se vyznačuje střední půda. Pro zpracování je optimální vlhkost 16 – 17 % (Kohout, 2009).

2.4.2 Organický podíl

Organický podíl je v půdě zastoupen živými organismy a odumřelými organickými zbytky. Živé organismy lze podle velikosti v půdě rozdělit na makroedafon, mezoedafon a mikroedafon. Do makroedafonu náleží drobní savci (hraboši, myši, myšice, hryzci, krtci), z červů žížaly a dále i větší členovci, především mnohonožky, z fytoedafonu kořeny rostlin. Mezoedafon tvoří drobní členovci, zvláště roztoči a chvostoskoci, hmyz, háďátka. Mikroedafon je představován jednobuněčnými organismy, především bakteriemi, houbami, plísněmi, řasami, kvasinkami a prvoky (Kolář, 1987).

Funkce živých organismů v půdě jsou mnohostranné a zvláště důležité pro úrodnost půdy. Rostliny poskytují odumřelými zbytky největší podíl humusotvorného materiálu. Kořeny rostlin přispívají k nakypřování půdy, k vytváření půdní struktury a svými exudáty napomáhají rozkladu minerálního podílu. Funkce mikroedafonu spočívá v přeměnách odumřelé organické hmoty, v uvolňování živin (mineralizace), v účasti na koloběhu dusíku. Významná je činnost žížal, které půdy nakypřují a vytvářejí svými exkrementy stabilní mikrostrukturní elementy a jsou indikátory „zdravých půd“. Koloběh dusíku obstarávají výhradně mikroorganismy jako např. volně žijící v půdě, nebo hlízkových bakterií žijících v symbióze s rostlinami čeledě vikvovitých. Zpracování půdy pozitivně ovlivňuje činnost půdních mikroorganismů, protože provzdušnění půdy a záhřevnost napomáhá k intenzivní činnosti aerobních organismů (Pavel a kol., 1984).

Pod pojmem humus se rozumí soubor organických látek v půdě pocházejících z odumřelých zbytků rostlin, živočichů a mikrobů, smíchaných s minerálním podílem půdy v různém stupni přeměn. Charakteristickým znakem je jeho heterogenita a stabilita nasyceného humusu, způsobující značnou aktivitu v dynamice půdních pochodů. Z toho vyplývá i výrazný pozitivní vliv na úrodnost půdy (Šnobl, Pulkrábek a kol., 2005).

2.4.3 Půdní voda

Půdní vodou rozumíme vodu ve všech skupenstvích, tj. kapalném, plynném i pevném. Hlavním zdrojem půdní vody jsou srážky, jejichž část se vypařuje do ovzduší, část se vsakuje do půdy a je zadržována v kapilárních pórech a část prosakuje nekapilárními póry a vytváří podzemní vodu.

Kategorie půdní vody – půdní voda je poutaná silami, které na ní působí a dělí se na:

- a) vodu absorpční, která je nedostupná pro rostliny
- b) obalovou, jen z malé části využívána rostlinou
- c) vodu kapilární, pro rostliny rozhodující přístupná voda
- d) vodu gravitační, která podléhá tíži zemské a způsobuje vyplavování rozpustných látek a kaolinních částic (Sánka, Materna, 2004).

2.4.4 Vzduch v půdě

Vzduch v půdě vyplňuje všechny póry neobsahující vodu. Od atmosférického vzduchu se liší obsahem CO_2 a vodních par a nižším obsahem kyslíku. Obsah CO_2 v půdě může být až 10x vyšší než v atmosféře. Oxid uhličitý je v půdě produkován ze 2/3 mikroorganismy a z 1/3 dýcháním kořenů rostlin. Obsah kyslíku je nezbytným pro dýchání kořenů rostlin, aerobní pochody a oxidaci minerálních látek. Nedostatek vzduchu způsobuje anaerobní pochody, sníženou mineralizaci, rozvoj chorob a omezuje klíčení semen (Ledvina, Koubalíková, Horáček, 1992).

2.4.5 Fyzikální vlastnosti půdy

Je nutné, aby zemědělec znal vlastnosti půdy pro ujasnění neustálých přeměn a pochodů v půdě probíhajících, které podmiňují její úrodnost. Teprve potom je možné, aby různými zásahy vlastnosti půdy upravoval a sledoval udržení, případně

zlepšování půdní úrodnosti. Pro lepší přehled je vhodné rozčlenit vlastnosti půdy na fyzikální, chemické a biologické. Právě fyzikální vlastnosti jsou jedny z nejvíce ovlivňujících zpracování půd (Teksl, 1996).

K fyzikálním vlastnostem půdy, určujícím energetickou náročnost při jejím zpracování, náleží prostorové uspořádání půdních částic, jejich vzájemné spojení a vztahy mezi pevnou, kapalnou a plynnou fází půdy (pórovitost, struktura, vztahy mezi půdou a vodou, vzduchem a teplem).

Pórovitost půdy je poměr mezi pevnou částí a volnými prostory v půdě. Má výrazný vliv na úrodnost půdy, neboť umožňuje pronikání kořenů, vody a vzduchu do půdy a osídlení edafonem. Vyjadřuje se v % objemových. Hodnoty kolísají v ornici o 40 – 55 %. Kromě pórovitosti je důležitým znakem průměr pórů, podle kterých se rozlišují póry kapilární a nekapilární. V kapilárních pórech je voda držena silami kapilárními, v pórech nekapilárních se uplatňuje tíže zemská.

Objemová hmotnost půdy je hmotnost objemové jednotky v přirozeném uložení. Používá se objemová hmotnost redukováná, což je hmotnost objemové jednotky v přirozeném stavu, po vyschnutí při 105 °C do konstantní hmotnosti. Udává se v g.cm^{-3} a její hodnoty se pohybují v povrchových vrstvách 1,2 – 1,6 g.cm^{-3} , ve spodinách 1,6 – 1,8 g.cm^{-3} . Pro stanovení se používají Kopeckého válečky, v nichž jsou neporušené půdní vzorky (Šnobl, Pulkrábek a kol., 2005).

2.4.6 Struktura půdy

Struktura půdy představuje vzájemné spojení a prostorové uspořádání půdních částic do půdních agregátů. Tvorba struktury je výsledkem fyzikálních, fyzikálně-chemických a biologických pochodů. V prvním stádiu vznikají půdní agregáty vysoušením půdy vlivem mrazů nebo prorůstáním kořenového vlášení, činností půdních organismů, např. žížal, a též vlivem strojů na zpracování půdy. V druhé fázi dochází ke zpevňování agregátu koagulací kaloidů, slepováním humusovými látkami produkovány mikroorganismy. Rozeznáváme makrostrukturu a mikrostrukturu. Strukturní půdy jsou zárukou příznivého poměru mezi vodou a vzduchem v půdě (Kvěch, Škoda, 1985).

2.4.7 Půdní typ – genetická klasifikace půd

Půdní typ je základní taxonomickou jednotkou klasifikace půd, je to přírodní útvar, vytvořený působením půdotvorných činitelů na mateční horninu či půdotvorný substrát. V ČR jsou zastoupeny tyto půdní typy:

- a) Černozem se nachází většinou v sušších oblastech, zaujímá 11 % zemědělské půdy v ČR. Má vysokou přirozenou úrodnost.
- b) Hnědozem je vyvinutá též na spraších v oblastech se středními úhrny srážek a poskytuje stabilizované výnosy. V ČR zaujímá 13 % plochy zemědělské půdy.
- c) Illimerizovaná půda je charakteristická v důsledku srážek posunem kalolisu do spodních vrstev. Ornice trpí horším fyzikálním stavem a za sucha přesychá. Je zastoupena na 5 % zemědělské půdy v ČR.
- d) Hnědá půda je nejrozšířenějším typem v ČR na ploše 45 % zemědělské půdy, převážně bramborářských oblastech s dostatečným úhrnem srážek a s nízkým obsahem prachových částic.
- e) Podzol vznikl podzolizačním procesem, má nízké pH a kyselý humus. Podzolové půdy nejsou vhodné pro zemědělské plodiny, efektivněji jsou využity lesními kulturami. Zaujímá 1% z celkové plochy zemědělské půdy. Je zastoupena v oblastech s intenzivním převlhčením a redukčními procesy, s negativními degradačními vlivy. Je rozšířena na 7 % zemědělských půd ČR.
- f) Glejová půda je rozšířena na 4 % zemědělské půdy v ČR a pro zemědělství je málo vhodná.
- g) Rendzina se vytváří na matečních horninách bohatých na uhličitany a nasycený humus, je však značně vysušeno. Zaujímá 4 % z celkové plochy zemědělských půd ČR.
- h) Lužní půda je rozšířena v povodí dolních toků řek.. Zaujímá 2 % z celkové výměry zemědělských půd ČR. Jde o sedimenty, které jsou v kontaktu s hladinou podzemní vody díky kapilárnímu vzestupu vody. Má vysokou přirozenou úrodnost.
- i) Nivní půda je rozšířena v říčních nivách. Zaujímá 6 % z celkové plochy zemědělských půd ČR. Geneticky jde o nejmladší půdy.

- j) Drnová půda se vyskytuje též v povodí řek cca na 1 % zemědělských půd v ČR.
- k) Antropogenní půda a nevyvinutá půda představuje cca 1 % z celkové plochy zemědělské půdy ČR (Šnobl, Pulkrábek a kol., 2005).

2.5 Ochrana půdy

Pod pojmem ochrana půdy se rozumí celá řada technických, ekonomických a legislativních opatření, která jsou namířena proti zmenšování plochy půdy pokryté vegetací a proti zhoršování či zničení všech produkčních a ekologických funkcí půdy. Právní předpis, který se zabývá problematikou ochrany půdy v ČR, se nazývá zákon č. 334/1992 Sb. o ochraně zemědělského půdního fondu (Business center, 2010).

Zásadním legislativním problémem v ochraně půdy je její dvojitý charakter. Půda je zároveň veřejným statkem a zároveň je majetkem ryze soukromým s konkrétním vlastníkem či uživatelem. Každý soukromý vlastník je nutně citlivý na všechna celospolečensky motivovaná opatření, která jej omezují v právu nakládat se svým majetkem podle vlastního rozhodnutí. Každé legislativní opatření k ochraně půdy se musí s tímto problémem vypořádat. Stát je v zájmu svých občanů oprávněn a povinen činnosti na půdě regulovat, ale musí vyřešit, jaký stupeň regulace je v souladu s nedotknutelností vlastnických práv. Jaká jsou tedy největší nebezpečí a jaké problémy je nutné v ochraně půdy v našem státě a v celé Evropě řešit? Jsou to:

- a) Urbanizace: úplné vyřazení půdy z přírodních cyklů.
- b) Proces vodní a větrné eroze: na plochách velkých honů představují velmi vážné narušení ekologických a produkčních funkcí půdy.
- c) Znečištění půdy z ovzduší plynnými emisemi a prachem bylo v poslední době částečně eliminováno.
- d) Intenzivní zemědělská činnost je doprovázena především zvyšováním vstupů chemických látek.
- e) Likvidace odpadů je velmi vážné nebezpečí s rychle vzrůstající tendencí.
- f) Ekologické havárie: nejružnějšího původu nejčastěji ropné produkty a chemické látky. Většinou jde o lokální záležitosti, ale tím, že se provede asanace a znečištěná zemina se odstraní a odveze (Novák, 2001).

2.6 Zpracování půdy

Zpracování půdy je soubor úkonů, jejichž cílem je upravit půdu do takového stavu, aby poskytla kulturním plodinám optimální podmínky pro růst a dosažení vysokých výnosů. Zpracováním půdy jsou ovlivňovány vláhové a tepelné poměry v půdě a následkem toho i chemické a biologické pochody. Charakteristickými úkony pro zpracování půdy jsou drobení, provzdušňování, nakypření, obracení a mísení půdy (Procházka, 1986).

Zpracování půdy bylo a je základem rostlinné výroby a přispělo v minulosti díky zvýšení intenzity a prohlubování ornice ke stabilizaci a zvýšení výnosů. Společně se šlechtitelským pokrokem, zlepšenou agrotechnikou (hnojení, ochrana rostlin) došlo v posledních třiceti letech ke zvýšení výnosů až o 100 % (Stach, 2005).

V souvislosti s ekonomickým tlakem na moderní zemědělské podniky vzrůstají požadavky na rychlé zpracování půdy, přitom s narůstající výkonností by neměl být spojován pokles kvality práce (Beneš, 2006).

Chyby ve zpracování půdy mohou snížit činnost hnojení a dalších opatření v pěstebních technologiích. Nekvalitní či nevhodně zvolené zákroky zpracování půdy zhoršují podmínky pro založení porostů plodin, mohou ohrozit i úrodnost půdy a mít nepříznivý vliv na životní prostředí. Příkladem je poškozování úrodnosti půdy vodní i větrnou erozí (Hůla, Abraham, Bauer, 1997).

Tabulka č. 2 Vliv zpracování půdy na rostlinné zbytky

Stroj pro zpracování půdy	Podíl rostlinných zbytků na povrchu půdy (%)
Pluh	0 – 7
Talířový podmětač	60
Dlátkový kypřič	75
Radličkový podmětač	65

Zdroj: Hůla, Abraham, Bauer

2.6.1 Technologie systémů zpracování půdy

Podle intenzity, hloubky a způsobu zpracování půdy je možné postupy zpracování půdy rozčlenit na:

a) konvenční zpracování půdy

Konvenční zpracování půdy je v našich podmínkách založeno na každoročně opakovaném kypření a obracení ornice radličným pluhem. U tradičních postupů zpracování půdy k jednotlivým plodinám se využívá časový odstup mezi operacemi základního a předseťového zpracování půdy k plnění agrotechnických požadavků, především k potlačování plevelů, a k přirozenému slehávání půdy v době mezi orbou a setím (Hůla, Procházková, 2002).

V současném pojetí zahrnujeme pod pojmem konvenční zpracování půdy i postupy se spojováním pracovních operací, například spojení orby s drčením hroud a podpovrchovým utužováním ornice, nebo spojení předseťového zpracování půdy se setím. Samozřejmě sem patří i dosud používané postupy s oddělenými pracovními operacemi: podmítka, orba, smykování, vláčení, různé způsoby kypření, válení (Hůla, Procházková, Kovaříček, 2004).

Konvenční zpracování půdy s orbou je v našich podmínkách dlouhodobě ověřeným technologickým postupem. Charakteristické pro orbu je zapravení rostlinných zbytků před plodiny, popřípadě biomasy mezi plodiny, do půdy. Orbou se zaklápějí do půdy vzešlé plevely a vydrol obilnin nebo řepky. Běžné je zaorávání organických hnojiv do půdy. V příznivých podmínkách se orbou vytvoří dobré podmínky pro následné předseťové zpracování půdy. Na těžších půdách však mohou nastat zejména při orbě k ozimům problémy s vytvořením tvrdých, obtížně zpracovatelných hroud. Rozrušení těchto hroud při předseťové přípravě půdy je energeticky velmi náročné. To je jedním z důvodů, proč se v pěstebních technologiích obilnin, ale i dalších plodin, rozšiřují postupy s náhradou orby mělkým kypřením bez obracení zpracovávané vrstvy půdy, popřípadě postupy s přímým setím do nezpracované půdy (Hůla, Mayer, 1999).

Přednosti a nedostatky konvečního zpracování půdy

Dosavadní klasická příprava půdy zahrnující obracení, kypření, drobení a utužování půdy, vyžaduje hlavně vysoké náklady před setím, ať už ve formě spotřeby nafty, mezd, chemických přípravků včetně pesticidů nebo opotřebení tažných prostředků apod., což značně snižuje zisky. V patrnost je třeba brát též poměrně značnou časovou náročnost jednotlivých operací (Stach, 2000).

Shrňme-li dosavadní vědecké a praktické poznatky, i když se rozcházejí, pak zpracování založené na středně hluboké orbě je vhodné v následujících případech (Škoda, 1998).

Na půdách s mocným humózním horizontem, kde jsou velké rezervy živin v organické hmotě, která v důsledku orby rychleji mineralizuje, živiny jsou intenzivněji využívány rostlinami a z velké části kompenzují N na průmyslová hnojiva. Orbou se šetří zejména náklady na dusíkatá hnojiva, neboť podle posledních německých pramenů je využití N hnojiv v průměru o 30 % vyšší (Jirka, 1998).

Na půdách s velkým výskytem vytrvalých plevelů a nejen pýru plazivého, ale i pcháče osetu, svlačce rolního, mléče rolního a celé řady dalších. S orbou je nutno počítat rovněž při zaorávce porostů víceletých píceň a při zapravování většího množství organické hmoty do půdy. Hlubší orbou jsou rovněž vynášeny do vrchních vrstev ornice proplavené živiny. P, K a Ca. Orebné technologie se i nadále budou využívat tam, kde nejsou splněny podmínky pro minimální zpracování půdy, abychom tak zamezily rizikovosti této minimalizace při obdělávání půdy (Javůrek, 2005).

Škoda (1997) uvádí, že orba a následná včasná příprava půdy před setím a sázením pozitivně ovlivňuje nejen klíčení, vzcházení, ale i zapojení porostu a tím i výnos a do jisté míry i kvalitu produktů.

Orba průkazně zvyšuje využití dusíku v půdě v průměru o 20 %. Naopak se orbě vytýká, že za vlhka zhutňuje dno brázd, a to přispívá k tvorbě zhutnělé vrstvy s nepříznivými fyzikálními vlastnostmi půdy v podorníci (Hůla, 1997).

Na kamenitých a štěrkovitých půdách se orbou zvyšuje obsah kamenů v povrchových vrstvách ornice. V sušších a suchých oblastech, zejména na těžších půdách dochází při orbě k tvorbě těžko zpracovatelných hrud a ke snižování obsahu vody v půdě, což při zakládání porostů ozimních obilovin nepříznivě ovlivňuje

předseťovou přípravu půdy a setí. Na svažitých pozemcích je po orbě větší nebezpečí vodní eroze se všemi negativními důsledky. Dlouhodobé intenzivní zpracování půdy orbou snižuje obsah organických látek v orničním horizontu a dochází k redukci populací dešťovek a dalších drobných živočichů (Javůrek, 2005).

Šimon (1999) uvádí, že při zabezpečení parametrů seťového lůžka při konvenčním zpracování půdy nastávají často problémy. Ozimé plodiny se mohou vysévat buď do čerstvě zorané půdy, nebo do značně hrudovité či prachové povrchové vrstvy ornice. Tyto nedostatky se projevují ve špatném a nevyrovnaném vzcházení porostů při mělkém setí, nebezpečím poškození rostlin mrazem, nebo na jaře tvorbou půdního škraloupu rozmělněné povrchové vrstvy půdy. Při setí jařin dochází k poškození struktury půdy utužením a vytvořením kolejových stop apod.

Podle Kubince (1998) při poklesu půdní vlhkosti pod 10 % hmotnostních neplní orba svou funkci a vzniklé hroudy nelze běžným nářadím rozpracovat. Při orbě na stejnou hloubku vzniká utužené podorníci.

b) minimalizační a půdoochranné zpracování půdy

Minimalizace zpracování půdy je v podmínkách ČR řešena přibližně 40 let. Půdoochranné technologie navazují na minimalizační technologie, kdy při pěstování obilnin, kukuřice na zrno a siláž, řepky, hrachu a dalších plodin je půda zpracována pouze povrchově a v příznivých podmínkách jsou plodiny sety do nezpracované půdy. Rozdíl je v tom, že u půdoochranných technologií jsou posklizňové zbytky ve větší míře ponechány na povrchu půdy, nebo je dokonce jejich množství zvýšeno setím vymrzajících meziplodin, nebo meziplodin, které jsou před setím hlavní plodiny desikovány totálními herbicidy (Suškevič, 1997).

O půdoochranných technologiích mluvíme tehdy, ponecháváme-li 30 a více procent posklizňových zbytků na povrchu pole (Stach, 2000).

V postupech půdoochranného zpracování půdy se proto zpravidla nahrazuje orba kypřením bez obracení zpracovávané vrstvy půdy. Přítomnost rostlinných zbytků na povrchu půdy a v hloubce setí zvyšuje nároky na uložení osiva do půdy při setí. Souběžně s rozvojem půdoochranných zpracování půdy se proto vyvíjí technika pro setí.

Ochranné zpracování půdy má podle Hůly, Mayera (1999) proti konvenčnímu zpracování tyto hlavní výhody:

- Snižuje se spotřeba nafty a pracnost, čímž se dosahuje příznivějších ekonomických ukazatelů při zpracování půdy;
- Půda se chrání před vodní a větrnou erozí, před poškozováním půdní struktury, před neproduktivním výparem vody a před přehříváním půdy v letním období, tyto příznivé účinky mají rostlinné zbytky předplodin a meziplodin ponechané na povrchu půdy a v povrchové vrstvě ornice;
- Snižuje se riziko vyplavování snadno pohyblivých forem živin, především dusíku, do podzemních vod, protože půdoochranné zpracování půdy je v širší míře spojeno s využíváním meziplodin, které váží ve své biomase dusík zbylý v půdě po předchozí plodině;
- Zvyšuje se úrodnost půdy a její odolnost vůči nežádoucímu zhutňování při přejezdech traktorů a dalších strojů;
- Zjednodušené zpracování půdy zlepšuje podmínky pro včasnost pracovních operací při zakládání porostů plodin.

Půdoochranné systémy zpracování půdy lze charakterizovat tím, že po zasetí plodiny je nejméně 30 % povrchu půdy pokryto rostlinnými zbytky, které se příznivě uplatní v období do plného zapojení porostů plodin. Výzkumné poznatky více autorů se shodují v tom, že pokrytí 20 – 30 % povrchu půdy rostlinnými zbytky v době setí omezuje vodní erozi půdy proti povrchu půdy bez rostlinných zbytků o 50 – 90 % (Šabatka, 2000).

Šimon udává, že podíl kolových stop na poli je o 50 % nižší oproti konvenčnímu způsobu. Tím se snižuje evaporace a to zejména na začátku vegetace před zapojením porostu. Ochranné zpracování má pozitivní vliv na většinu půdních vlastností, které mají za cíl udržet a rozvíjet v půdě všechny procesy vedoucí k zabezpečení půdní úrodnosti a současně vytvářet vhodné půdní prostředí pro růst a vývoj polních plodin (Šimon a kol., 1999).

V souvislosti s půdoochranným zpracováním půdy se používá termín „setí do mulče“, přičemž mulčem jsou právě rostlinné zbytky, které chrání povrch půdy. Údaje v tabulce č. 2 (viz. str. 20) ukazují rozdíly v zapravování rostlinných zbytků do půdy při orbě a při zpracování půdy kypřiči, které neobracejí zpracovávanou vrstvu ornice (Hůla, Mayer, 1999).

2.6.2 Způsoby ochranného zpracování půdy

Pokryv půdy rostlinnými zbytky - mulčem - sehrává stejnou úlohu v ochraně půdy jako zapojený porost plodin. V podstatě se rozlišují 3 základní varianty ochranného způsobu zpracování:

1. Technologie setí do nezpracované půdy (NO-TILL). Půda neporušena od sklizně do následné plodiny. Setí se provádí uložením osiva do půdy speciálními secími stroji s rozrušením povrchu půdy do 25 % plochy. Po zasetí zůstává 80 – 90 % povrchu půdy pokrytých rostlinnými zbytky. Ochrana proti plevelům je primárně zajišťována chemicky.
2. Povrchové zpracování půdy s mulčem (MULCH-TILL). Po sklizni předplodiny zůstávají posklizňové zbytky na povrchu půdy a jsou mulčovačem rozprostřeny po povrchu. Pak následuje mělké zpracování kypřiči, talířovými podmítači. Po tomto zpracování je 30 – 60 % povrchu půdy pokryto mulčem.
3. Zpracování půdy do hrůbků (RIGE-TILL). Je to technologie především pro plodiny pěstované v širokých řádcích. Výsev se provádí speciálními stroji na upravený vrchol hrůbků. Posklizňové zbytky jsou umístěny většinou na spodu hrůbku a kryjí ze 40 – 70 % povrch půdy (Šimon a kol., 1999).

Mašek (2005) navíc uvádí zpracování půdy v pásech, kdy se půda zpracovává v pásech, kam je uloženo osivo a mezi pásy se půda nezpracovává, dále redukované zpracování, kdy jde o redukcii počtu mechanických zásahů a intenzity zpracování půdy. Využívá spojování operací.

Kromě těchto základních variant ochranného zpracování s využitím mulče existuje řada subvariant navazujících zejména na nové konstrukce strojů či systémy pěstování (Šimon a kol., 1999).

Zpracování NO-TILL a MULCH-TILL se uplatňuje při pěstování úzkořádkových plodin, nutno použít secí stroje s kotoučovou, nožovou nebo radličkovou secí botkou nebo secí stroj s rotorovou frézou a výsevní lištou (Václavík, 2002).

Křen (2005) uvádí, že setí do nezpracované půdy je mezní formou minimalizace zpracování půdy. V porovnání s tradičním dvouvrstevným zpracováním vyžaduje zvýšené hnojení dusíkem až o 50 kg/ha a chemické ničení plevelů a výdrolu před setím.

2.7 Problematika plevelů

Zpracování půdy je jedním z faktorů, kterým zemědělec může ovlivnit plevelnou vegetaci na orné půdě. Kromě intenzity zaplevelení ovlivňuje také druhové spektrum plevelů (Winkler, 2006).

V současných minimalizačních technologiích je plevelohubný efekt orby nahrazen pouze jednou nebo dvěma podmínkami s jejich ošetřením a aplikací herbicidních přípravků. Aby podmínka plnila úkoly v soustavě základního zpracování půdy a působila s dostatečnou účinností, je třeba respektovat tři hlavní zásady jejího provedení, včasnost, hloubka a kvalita (Suškevič, 1997).

Podmínka by měla být intenzivní, velmi přesná a s využitím rovnacího efektu povrchu pozemků. Včasnost provedení umožní provokovat semena a plody plevelů ke klíčení. Pro klíčení semen a plodů z půdní zásoby je vhodné podmítat na střední hloubku, a mají-li být postiženy vytrvalé plevele, pak je podmínka tím účinnější, čím je hlubší (Stach, 2000).

V následných letech po zavedení minimalizace dochází k velkému nárůstu zaplevelení, které je třeba co nejdříve řešit intenzivní chemickou regulací. Např. pýr plazivý, vděčil za svoje škodlivé rozšíření právě minimalizaci ve zpracování půdy a zvláště mělké povrchové kultivaci, která tento mělčeji kořenící druh podporovala v regeneraci. V současné době lze konstatovat, že veškerá technika a technologie mělkého zpracování půdy vede k porušení celistvosti kořenového systému pýru v celé hloubce a následné cílevědomé používání herbicidů typu Roundup, Touchdown, jakož i graminicidů (Gallant, Fusilade, Pantera) a pýrohubných herbicidů v kukuřici (Titus, Milagro) a obilninách (monitor), odsunula pýr plazivý do relativně neškodné pozice. Základním předpokladem úspěšného potlačování pýru výše uvedenými herbicidy je vytvoření podmínek pro jednotné rašení rozřezaných oddenků pýru, kdy herbicidní zásah je nejúčinnější (Mikulka, 1999).

Redukce počtu úkonů zpracování půdy a postupné stále mělčí zpracování půdy jen podporují regeneraci hlubokokořenícího pcháče rolního, jenž si v podstatě zachová tímto svoji přednost, neporušenost kořenového systému, který zasahuje hluboko do podorníci a v konkurenci plodinám konkuruje. Regenerace kořenových výběžků pcháče rolního po středním zpracování půdy (10 - 15 cm) je vyšší než při hloubce orby nad 20 cm, ale podstatně nižší než při mělkém porušení povrchu půdy kypřiči. V současné době jde o co nejčasnější jarní zasetí plodiny „do vláhy“, tj. příliš s půdou zjara nehýbat do větší hloubky a vyset na konečnou vzdálenost, s cílem, že polní vzcházivost se musí blížit klíčivosti. Rytmus růstu pcháče rolního se dlouhodobě nemění a je nejintenzivnější zjara až do začátku dubna. V této době rychle vzcházející kulturní rostliny snadno čelí zeslabené rostlině pcháče rolního (Kohout, 2001).

Hlavní opatření pro regulaci plevelů v podmínkách minimalizace zpracování půdy jsou:

1. Pestrý osevní postup se střídáním ozimů a jařin.
2. Zlepšení stavu půdy - nejen fyzikálních a chemických vlastností, ale i bohatého mikrobiálního života, kdy mikroorganismy zkracují a ničí životaschopnost semen plevelů.
3. Vhodné zpracování půdy z hlediska použitého náradí, hloubky, doby zpracování a opakování jednotlivých zákroků.
4. Pravidelné a harmonické hnojení, které podporuje rozvoj kulturních rostlin a ne plevelů. Využití podkořenového přihnojování rostlin PPF pozitivně ovlivňuje růst hlouběji kořenících kulturních rostlin proti mělčeji kořenícím plevelům, a tím reguluje jejich početnost a hmotnost.
5. Setí – technika, termín, možnosti. Volba správné techniky pro setí je pro konečný úspěch limitující. Řádkové setí pomocí diskových secích btek na větší meziřádkovou vzdálenost je z plevelářského hlediska méně výhodné vzhledem k tomu, že se s půdou méně intenzivně pracuje. Kulturní rostliny se v řádku vzájemně tísní a konkurují si. Široký meziřádkový prostor, dáme-li jim k tomu možnost, bohatě využívají plevelé. Radličkové setí na široko do pásů 150 mm širokých zajišťuje kulturním rostlinám dostatek prostoru k rozvoji. Celý povrch pozemku je podříznut, tím jsou ničeny případně vzešlé plevelé před setím. Následným uválením pneumatickým pčhem pouze

zasetého pásu na široko je zajištěn předstih růstu kulturních rostlin před plevely z neutuženého nakypřeného meziřádku.

6. Zábрана zavlečení generativních a vegetativních orgánů na pozemek. Z tohoto pohledu jsou zvlášť nebezpečné okolní zaplevelené pozemky nebo pozemky bez zemědělského využití, kde je veliké nebezpečí anemochorního šíření diaspor, například pcháče rolního.
7. Hlavním opatřením pro regulaci plevelů v minimalizačních systémech hospodaření nebo při přechodu na něj je zvolit vhodnou předplodinu hlavně vytrvalých plevelů. Zde máme v případě zaplevelení jedinečnou možnost využít vysoce účinné předsklizňové aplikace herbicidů na bázi sulfosátů podle druhu plevelů v průměrné dávce 3 l/ha (Stach, 2000).

Ve srovnání s konvenčním zpracováním půdy jsou náklady na herbicidy při minimálním zpracování půdy jen mírně vyšší. Zato v systému NO-TILL mohou stoupnout tyto náklady mnohem více. Nárůst mimo jiné způsobuje potřeba vyšších dávek při preemergentní aplikaci herbicidů, neboť je půda kryta rezidui, která je zachycují, a zhoršuje se tak pokrytí povrchu půdy postřikovou jíchou. Na zbytcích rostlin zůstávají herbicidy vázány, dokud nepříjde vydatný déšť. Naopak účinnost postemergentních nebo listových herbicidů není systémy zpracování půdy ovlivněna (Stach, 2000).

Při redukovaném zpracování půdy jsou semena plevelů koncentrována do svrchních částí půdy, kde jsou vytvořeny vhodné podmínky pro klíčení a vzcházení. Vyšší podíl vzešlých plevelů může být poté efektivně regulován plevelohubnými zásahy (Suškevič, 1997).

Aby byla zajištěna dobrá účinnost půdních herbicidů při minimálním zpracování půdy, je nutné rovnoměrné rozmístění organických zbytků. Na to je třeba dbát již při sklizni a používat ke sklizni obilnin kombajny s rozmetači plev (Stach, 2000).

2.8 Podmítka

Z historie víme, že kvalita zpracování půdy je závislá na úrovni zemědělské techniky. Zpracování půdy zahrnuje:

- a) základní zpracování půdy
- b) příprava půdy před setím a sazením
- c) kultivace půdy ve vegetaci
- d) minimální zpracování půdy
- e) půdoochranné systémy.

Do základního zpracování půdy patří: podmítka, orba, podrývání a prohlubování, hluboké kypření a podzimní úprava povrchu zorané půdy (Pospíšil, 2006).

Podmítkou se rozumí mělké zpracování půdy po obilninách a dalších zrninách, ale i pícech sklizených v létě a zanechávajících půdu ve slehlém stavu a se strništními zbytky (Šnobl, Pulkrábek a kol., 2005).

2.8.1 Význam podmítky

V současné době je třeba smysl podmítky spatřovat zejména v deseti směrech:

1. Zlepšení hospodaření s půdní vláhou, v tomto směru byl hlavní význam přičítán především vytvoření izolační vrstvy omezující výpar z povrchu pole. K tomuto nesporně významnému požadavku přistupuje v současné době potřeba usnadnit otevřením povrchu půdy vstup vody z letních, často intenzivních dešťů a zlepšit tak stav půdní vláh a omezit vliv eroze. Tento požadavek je akcentován nepříznivým fyzikálním stavem půd, způsobeným především nadměrnými těžkými přejezdy.
2. Druhým tradičním úkolem podmítky je ničení plevelů, k němuž může podmítka přispět ve čtyřech směrech:
 - a) provokace semen a plodů plevelů, ležících po sklizni na povrchu pole, jejich zapravením pod povrch půdy. Zapravená semena plevelů do půdy ihned po sklizni ztrácejí klíčivost než při jejich vyschnutí na povrchu půdy,

- b) provokace semen a plodů plevelů, uložených pod povrchem půdy a pocházejících se staré půdní zásoby. Pro jejich klíčení je třeba zajistit dostatek vzduchu,
 - c) zasahování vytrvalých plevelů, podmínka jim odstraňuje zbytek asimilační plochy a částečně poraňuje jejich podzemní orgány,
 - d) ve vyšším strnisku obilnin se udrží bez poškození více plevelných rostlin strništního aspektu, které by mohly bez provedení podmínky dozrát, vysemenit, a tak zvětšit zásobu semen a plodů plevelů v půdě.
3. Podmínka zlepšuje podmínky pro provedení následné orby. Její vliv pramení z toho, že podmínka zpracuje část profilu ornice a zlepšuje stav vláhy v ornici, orba je snazší a kvalitnější.
 4. Na zhutnělých půdách je podmínka jednou z mála příležitostí k alespoň částečné korekci fyzikálního stavu půdy, což se pak projevuje nejen ve vodním a vzdušném režimu půdy, ale i v jejím biologickém stavu.
 5. Provzdušněním povrchové vrstvy se zlepšují podmínky pro činnost aerobní mikroflóry, což přispívá k intenzivnějšímu uvolňování živin a rychlejšímu rozkladu hmoty zbytků plodin.
 6. Podmínka je významným zásahem proti některým škůdcům a původcům chorob. Postihuje např. larvy vodružky obilní, třásněnky, hrbáče osenního.
 7. Ve zhutnělých půdách jsou omezeny aerobní pochody, což zasahuje výrazně do samočištění půdy, tj. schopnosti půdy zbavovat se staré zásoby semen a plodů plevelů a v poslední době i semen či plodů kulturních rostlin.
 8. Podmínka může sloužit i pro zapravení některých hmot, např. draselných a fosforečných hnojiv, vápenatých hnojiv a za určitých okolností i chlévského hnoje do půdy.
 9. Velmi významnou úlohou podmínky je v současné době její vliv na některé zaplevelující rostliny, tj. rostliny kulturních druhů, pokud se proti vůli pěstitele vyskytují na poli nebo v porostech.
 10. Provedení podmínky umožňuje účinnou aplikaci některých herbicidů, zejména proti pýru plazivému (Kvěch, Škoda, 1985).

2.8.2 Zásady pro správnou podmítku

Aby podmítka projevovala maximální účinnost, je třeba respektovat tři zásady: včasnost, hloubku, kvalitu (Jirka, 1998).

Včasnost provedení podmítky je velmi významnou podmínkou a to jak z hlediska hospodaření s půdní vláhou, tak z hlediska ničení plevelů i ostatních stránek podmítky. Proto má být podmítka uskutečněna neprodleně po uvolnění pole, a k tomu je třeba organizovat pohotový úklid slámy. Opožděním podmítky její účinnost silně klesá, měla by se provádět do 24 hodin po sklizni dané plodiny (Stach, 1997).

Z hlediska **hloubky** rozdělujeme podmítku na:

- a) mělkou (do 8 cm)
- b) středně hlubokou (8 – 12 cm)
- c) hlubokou (více než 12 cm)

Jak mělká, tak i hluboká podmítka mají svoje klady i zápory, v konkrétních podmínkách je třeba při určení hloubky podmítky přihlížet zejména ke třem kritériím.

Vlhkostní a teplotní podmínky jsou hlediskem prvořadým, v sušších a teplejších oblastech je třeba provádět proto podmítku hlubší. Naopak ve vlhčích a chladnějších oblastech stačí podmítka mělká.

Druhým kritériem pro hloubku podmítky je druh půdy. A třetí kritérium, které rozhoduje o hloubce podmítky, je okolnost, které druhy plevelů mají být podmítkou především postiženy (Pastorek, 2002).

Významnou a málo respektovanou podmínkou je **kvalita** podmítky. Spočívá ve třech hlediscích. Kvalitní podmítka má být provedena rovnoměrně jak co do plochy, tak co do hloubky. Pro účinek podmítky ve všech směrech jejího vlivu je významný stupeň rozdrobení půdy. V některých případech je důležitou stránkou kvality podmítky stupeň zaklopení strništních zbytků do půdy. Je to zejména tehdy, jestliže porost obilniny, po níž je uskutečňována podmítka, byl napaden silněji chorobami kořenů pat stébel (Šnobl, Pulkrábek a kol., 2005).

2.8.3 Stroje pro provedení podmítky

Stroje využívané při zpracování půdy by měly přispívat ke splnění základních cílů této koncepce, spočívající ve snížení nákladů na zpracování půdy, ve zvýšení odolnosti vůči erozi, a zajištění včasnosti založení porostů, v omezení nežádoucího zhutňování půdy, minimalizaci rizika vyplavování živin do podzemních vod, i v podpoře půdní struktury a přizpůsobení zpracování půdy stanovištním podmínkám. Podstatné je šetrné kypření a umožnění kvalitního uložení osiva do půdy i při vyšším výskytu rostlinných zbytků na povrchu půdy a v povrchové vrstvě ornice (Šimon, Škoda, Hůla, 1999).

V bezkrevných systémech zpracování půdy nalezneme skupiny kypřičů s různým konstrukčním řešením. Hlavním požadavkem na stroje a strojní soupravy pro mělké zpracování půdy je vysoká plošná výkonnost, která umožňuje dodržet zásadu včasnosti pracovních operací zpracování půdy a setí v optimálních agrotechnických termínech s ohledem na stav půdy a průběh počasí. Patří sem kombinované talířové kypřiče, kombinované radličkové kypřiče, prutové brány a stroje s poháněnými pracovními nástroji (Mašek, 2005).

A) Radličkový podmítač

Radličkové podmítače mají vysoký plošný výkon, půdu velmi dobře mísí, kypří a částečně obrací, na těžších půdách se osvědčují při optimálních vláhových podmínkách, na vyschlých těžších půdách je jejich práce problematická a často nevyhovující (Hůla a kol., 1997).

Konstrukční řešení radličkových podmítačů přispívá k tomu, že účinně urovnávají půdu, což je důležité pro následný výsev (Mašek, 2005). Tyto podmítače ponechávají 30 – 60 % posklizňových zbytků na povrchu půdy. Radličky pronikají do půdy pod velkým úhlem, kypří a mísí půdu a částečně obrací (Farmet, 2010).

Podmítače mohou být konstruovány jako nesené či tažené. Pro splnění požadavků, které jsou kladeny na podmítku, jsou vhodnější tažené podmítače, kdy je možno dosahovat velkých pracovních záběrů (Hůla a kol., 1997).

Podmítače jsou konstruovány do několika řad radlic, dvounosníkové podmítače mají výhodu krátké konstrukce a bezproblémové nesené provedení. Velká rozteč slupic znamená vysokou průchodnost, na druhou stranu méně rovná povrch a má sklon k tvorbě hrůbků. Tří a čtyř nosníkové podmítače mají již menší rozteč

slupic (0,23 - 0,3 m), účinnost promísení je větší a slámu je možné lépe rozvrstvit. Radličky mají menší záběr a vnikají do půdy. Typ a šířka radličky rozhoduje o pracovním efektu podmítače. Pro první podmínku jsou vhodné šípové radličky, které jsou v závislosti na rozteči slupic široké od 0,2 do 0,4 m. Takovéto radličky splní požadavek mělké celoplošné podmínky. Na druhou podmínku, která se dělá hlouběji, jsou vhodné radličky užší a to od 70 do 130 mm. Radličky užší (kolem 50 mm) se používají pro hluboké kypření. Dnešní podmítače umožňují snadnou výměru radliček pomocí rychlovýměnného systému. Radlice jsou jištěny různým způsobem a to tlačnými pružinami (Lemkem, Horsch), listovými pružinami (Kverneland) nebo hydraulickými válci (Rabe) (Mašek, 2005).

Obecně lze říct, že pracovní optimální rychlost tohoto náradí činí 8 až 10 (až 15) km.h⁻¹. A na středních půdách lze počítat s příkonem 25 až 30 kW na jeden metr pracovního záběru. (Hůla a kolektiv, 1997).

Radličkové podmítače Horsch FG (Flachgrubber, v současnosti nabízen pod názvem Terrano FG, FX) o pracovním záběru od 3 do 18 m. Rám nese slupice, na nichž jsou upevněny systémy „Clip-on“ různé typy podmítacích radliček, které umožňují práci v nejrůznějších podmínkách, a také díky variabilitě můžeme provádět různé typy zpracování. Tento systém umožňuje výměnu pracovních orgánů bez použití náradí. Dodávány jsou 2 typy radliček, šípové rychloupínací radlice „Clip-on“ s šířkou od 75 do 370 mm a radličky MulchMix s šířkou 250 a 340 mm. Slupice jsou jištěny vinutou pružinou proti přetížení. Slupice jsou uspořádány tak, že jsou dvě řady před podvozkem a dvě řady za podvozkem, který také slouží pro udržení pracovní hloubky. Za sekci radliček jsou nezávisle zavěšené talíře o velkém průměru, které optimálně rovnají terén. Na talíře navazuje pěch, který má za úkol půdu zpět utužit. Horsch dodává podmítač s pěchem Rolflex, který je z prstenců a je velmi flexibilní se samočisticím účinkem. Druhou verzí je prutový válec, který zajišťuje vedení stroje v nastavené hloubce. Popřípadě může být pěch nahrazen prutovým zavlačovačem. Pracovní hloubka je nastavitelná od 30 do 250 mm. Všechny typy jsou hydraulicky sklopné na přepravní šířku 3 až 4,5 m. Příkon se pohybuje dle záběru od 85 do 320 kW (20 - 22 kW/m) (Horsch, 2010).

Přednosti radličných podmítačů spoívají ve snadnějším zahlubování, lepším zaklápěním strniště zejména polehlého obilí a ve vyšším odplevelovacím účinku. Nevýhodou je vyšší spotřeba nafty (Šnobl, Pulkrábek, 2005).

B) Diskové podmítače

Diskové podmítače ponechávají 15 - 70 % posklizňových zbytků na povrchu půdy, diskový podmítač se prořezává posklizňovými zbytky, obrací půdu, promíchává posklizňové zbytky s půdou. Úhel sekce určuje rozsah narušení půdy. Zvýšení úhlu sekce zvyšuje pronikání do půdy, řezání a obracení posklizňových zbytků a spotřebu energie (Kvěch, Škoda, 1985).

Diskové podmítače se vyznačují vysokou výkonností při obdobných rychlostech jako radličkové podmítače, přičemž lépe pracují na lehkých půdách. Naopak na tvrdých půdách, při velkém množství špatně rozptýlených posklizňových zbytků může dojít k provedení méně kvalitní práce (Hůla a kol., 1997).

Podmítače nové konstrukce jsou již vybaveny utužovacími a drobicími válci, takže další úprava povrchu není nutná. Disky mohou být na jedné centrální ose (hřídeli), nebo může být nářadí osazeno disky s individuálním uložením na samostatné hřídeli (Javorek, 2006).

Jsou řešeny jako nesené nebo návěsné stroje, dle záběru. Dokáží hladce zpracovat větší množství hmoty, včetně silných stonků a při tom dokonale zaklopit semena výdrolu. Pracovní rychlost u těchto strojů se pohybuje kolem 10 - 12 km/h (Mašek, 2005)

Talíře jsou hladké nebo vykrajované o průměru 700 a 760 mm (Horsch Quattro 6) nebo 660 mm (Turus). Diskové nářadí pracuje nejčastěji do hloubky 200 mm. Přední disky pracují do hloubky 50 až 150 mm, rozřezávají posklizňové zbytky a rozrušují povrch půdy. Zadní disky s větším přítlakem zpracovávají půdní povrch v hloubce 100 až 200 mm. Rozteč disků se pohybuje kolem 20 – 30 mm. Každá část lze individuálně nastavit na potřebnou hloubku a intenzitu zpracování. Úhel, který sekce svírají, lze nastavit od 15 do 25 stupňů. Za talíři následuje pěch, který má za úkol opětovné utužení půdy (Javůrek, 2005).

Diskový podmíteč Pottinger je koncipován jako nesený nebo polonesený, agregovaný do ramen traktoru. U poloneseného provedení je poloha oje vůči hlavnímu rámu regulovatelná a umožňuje seřízení podélné roviny stroje. Příčné kopírování je zajištěno odpružením pístnic rozklápění. Vzadu je transportní náprava s koly šíře 500 mm. Stroj je standardně vybaven vzduchovými brzdami. Ozubené disky jsou uloženy samostatně na kyvných ramenech s gumovým uložením.

Geometrie disků zajišťuje velmi vysokou kvalitu práce při velmi vysoké výkonnosti. Průměr disků je 500 mm, počet je 22 disků u třímetrové varianty a 50 disků u šestimetrové. Hmotnost na jeden disk se pohybuje kolem 100 kg. S pracovní rychlostí do 15 km/h se dosahuje značných výkonů. (Pottinger, 2010)

Předností talířových podmítačů je úspora nafty v důsledku vyšší pojezdové rychlosti 8 – 9 km/h, ale hůře zaklápějí strniště zejména za sucha a po polehlém obilí, hůře podřezávají plevy, na svažitých pozemcích ujíždějí a na kamenitých půdách dochází k poškozování talířů. (Šnobl, Pulkrábek a kol., 2005)

3. Cíl práce

Cílem práce je porovnání způsobu zpracování půdy pomocí talířového podmítače Pöttinger TERRADISC 6000T a radličkového podmítače Horsch Terrano 8FG se zaměřením na provedení kvality podmítky.

Úkolem práce bylo provést hodnocení stupně zapravení posklizňových zbytků na vybraném stanovišti, měření hloubky zpracovaného půdního profilu, hrudovitosti půdy a zjištění průměrné spotřeby pohonných hmot na 1 hektar.

Pozornost byla zaměřena na vyhodnocení ekonomických aspektů při provozu podmítačů. Dále bylo zjištěno početní zastoupení jednotlivých druhů plevelných rostlin vyskytujících se na stanovišti před a po provedení podmítky.

4 Materiál a metodika

4.1 Charakteristika Statku Beňovy s. r. o.:

Statek vznikl v roce 1993 transformací bývalého Plemenářského podniku Klatovy. Statek zaměstnává celkem 39 zaměstnanců, z toho je 18 zaměstnanců v živočišné výrobě, 15 zaměstnanců v rostlinné výrobě, 3 zootechnici, 2 účetní a 1 agronom.

Pozemky se rozprostírají v katastrech 20 obcí: Klatovy, Kal, Novákovice, Janovice nad Úhlavou, Veselí, Spůle, Miletice, Soustov, Bezděkov, Loučany, Horní Lhota, Javor, Malá Víska, Vrhavěč, Tajanov, Týnec, Vacovy, Rohozno a Luby. Pozemky statku se nacházejí 15 km západně od Klatov v bramborářsko-obilnářském výrobním typu. Podnik hospodaří na pozemcích s nadmořskou výškou 430 – 485 m n. m. Srážky se pohybují okolo 747 mm za rok. Průměrná roční teplota 8,8 °C. Statek hospodaří na 1060 ha zemědělské půdy, přičemž 810 ha je orná půda.

Hlavní produkcí statku Beňovy s. r. o. jsou obiloviny, olejninu a následná výroba mléka. Mléko produkují kvalitní dojnice, které jsou v dnešní době velice uznávané. Jedná se o plemeno Holštýnský skot. Tyto hlavní komodity tvoří převážnou část zisku podniku.

Na základě průzkumu půd jsou zastoupeny v zemědělském podniku na orné půdě tyto půdní druhy: hlinitopísčité – 590 ha

písčitohlinité – 220 ha.

Tabulka č. 3 Zastoupení jednotlivých plodin pro rok 2009

<i>Plodina</i>	<i>Plocha v ha</i>	<i>% z orné půdy</i>
Pšenice ozimá	200	24,7
Pšenice jarní	150	18,5
Ječmen ozimý	45	5,5
Ječmen jarní	35	4,4
Řepka ozimá	105	12,9
Kukuřice na siláž	190	23,5
Vojtěška	85	10,5
Celkem	810	100

Zdroj : Vlastní šetření

Tabulka č. 4 Průměrné výnosy za posledních 5 let (t/ha)

Plodina	Rok 2005		Rok 2006		Rok 2007		Rok 2008		Rok 2009	
	Vým.	Výn.	Vým.	Výn.	Vým.	Výn.	Vým.	Výn.	Vým.	Výn.
	[ha]	[t/ha]	[ha]	[t/ha]	[ha]	[t/ha]	[ha]	[t/ha]	[ha]	[t/ha]
Pšenice ozimá	200	5,2	280	5,4	200	5,6	280	5,8	200	5,3
Pšenice jarní	150	3,9	120	3,4	150	4,6	120	4,6	150	4,5
Ječmen ozimý	45	4,2	75	4,3	45	4,6	75	4,6	45	4,3
Ječmen jarní	35	3,9	-	-	-	-	35	3,8	35	3,7
Řepka ozimá	105	3,8	140	4,0	140	4,3	105	4,0	105	3,8
Kukuřice na siláž	190	5,1	110	4,7	190	4,9	110	5,2	190	4,5
Vojtěška	85	2,5	85	2,7	85	2,3	85	2,8	85	2,7

Zdroj: Vlastní šetření

4.2 Charakteristika podniku Agroaktivity s. r. o.:

Zemědělský podnik vznikl v roce 2002. Podnik zaměstnává celkem 8 zaměstnanců, z těchto 8 členů je 6 traktoristů, 1 zootechnik a samozřejmě vedoucí farmy Václav Král. Majitelem podniku je Ing. Petr Poskočil.

Hospodaří na pozemcích, které se rozprostírají v katastrech 6 obcí: Nalžovské Hory, Ústaleč, Plichtice, Tužicko, Sedlečko, Zavlekov. Podnik obhospodařuje 1100 ha zemědělské půdy, přičemž 400 ha je orné. Zbytek půdních bloků tvoří TTP o celkové výměře 700 ha. Tyto půdní bloky mají nadmořskou výšku 680 – 710 m n. m. Srážky se pohybují okolo 897 mm za rok. Průměrná roční teplota je 6,8 °C.

Podle průzkumu půd jsou zastoupeny v podniku na orné půdě tyto půdní druhy: hlinitopísčité - 255 ha,

jílovité - 145 ha.

Tato oblast se nachází v obilnářském výrobním typu.

Veškerá činnost podniku je zaměřena na chov skotu bez tržní produkce mléka. Majitel a vedoucí farmy se rozhodli chovat plemeno Limousine. V dnešní době jejich základní stádo tvoří 400 krav a 11 plemenných býků. Všechna telata se vykrmují do stáří 24 měsíců, po dokončení výkrmu jsou tyto kusy prodávány do masně-zpracovatelského průmyslu. Následný prodej tvoří značný zisk podniku.

Tabulka č. 5 Zastoupení jednotlivých plodin

<i>Plodina</i>	<i>Plocha v ha</i>	<i>% z orné půdy</i>
Kukuřice na siláž	110	27,5
Jetelotravní směs	121	30,25
Oves	54	13,5
Tritikale	115	28,75
Celkem	400	100

Zdroj : Vlastní šetření

Tabulka č. 6 Průměrné výnosy za posledních 5 let (t/ha)

<i>Plodina</i>	<i>Rok 2005</i>		<i>Rok 2006</i>		<i>Rok 2007</i>		<i>Rok 2008</i>		<i>Rok 2009</i>	
	<i>Vým.</i>	<i>Výn.</i>	<i>Vým.</i>	<i>Výn.</i>	<i>Vým.</i>	<i>Výn.</i>	<i>Vým.</i>	<i>Výn.</i>	<i>Vým.</i>	<i>Výn.</i>
	<i>[ha]</i>	<i>[t/ha]</i>	<i>[ha]</i>	<i>[t/ha]</i>	<i>[ha]</i>	<i>[t/ha]</i>	<i>[ha]</i>	<i>[t/ha]</i>	<i>[ha]</i>	<i>[t/ha]</i>
Kukuřice na siláž	100	3,15	100	4,2	110	3,9	140	3,4	110	3,8
Jetelotravní směs	131	2,25	131	2,6	121	2,35	91	2,5	121	2,3
Oves	89	2,95	79	3,4	54	3,2	75	2,8	54	3,5
Tritikale	80	3,3	90	3,6	115	3,95	94	3,65	115	4,0

Zdroj: Vlastní šetření

4.3 Pomůcky pro měření

- Svinovací metr
- Váha s přesností na 0,1 g
- Čtvrtmetrovka
- Lať o délce 8 m
- Kolíky

4.4 Měření zapravení posklizňových zbytků

Před projetím soupravy bylo na ploše 0,25 m² odebráno a zváženo celkové množství posklizňových zbytků. Po projetí podmiťáče bylo provedeno vážení zbylých organických zbytků z plochy 0,25 m² (viz. příloha obrázek č. 7). Ze získaných hodnot byl vypočten stupeň zapravení posklizňových zbytků.

Stupeň zapravení posklizňových zbytků:

$$Z_p = \frac{m - m_{po}}{m} \cdot 100 \quad [\%]$$

kde:

m - hmotnost všech organických zbytků před zpracováním [g]

m_{po} - hmotnost všech organických zbytků po zpracování [g]

4.5 Měření hloubky zpracovávaného profilu

Účelem tohoto měření bylo stanovení skutečné průměrné hloubky zpracování. Při měření zpracovávaného povrchu byla dodržována pracovní rychlost 13 km/h. Před projetím podmiťáče byly vyznačeny 3 úseky, kde se provádělo následné měření hloubky zpracování. Aby měření bylo přesné, byla použita osmimetrová lať, která ležela na svých koncích v kolíkách. Kolíky se zatloukly kolmo k pozemku a stejně hluboko, aby lať byla ve vodorovné poloze.

4.6 Měření hrudovitosti

Měření probíhalo tak, že se odebraly z plochy 0,25 m² veškeré hroudy (viz. příloha obrázek č. 8). Tyto hroudy byly rozděleny do pěti velikostních skupin a následně se spočítal celkový počet hrud. Úkolem bylo hodnocení kvality práce obou podmiťáčů.

4.7 Měření spotřeby pohonných hmot

Měření spotřeby nafty bylo provedeno následujícím způsobem: Řidič soupravy skládající se ze dvou strojů (Kirovec K - 700 A + Pöttinger TERRADISC 6000T) natankoval plnou nádrž pohonných hmot. Na hodnoceném pozemku bylo provedeno zpracování půdy podmiťkou a po jejím ukončení změřeno spotřebované

množství nafty. Stejný postup byl proveden současně u druhé soupravy skládající se ze dvou strojů (Fendt Vario 924 + Horsch Terrano 8 FG). Úkolem měření bylo zjistit, která souprava při zpracování půdy na daném území spotřebuje méně nafty, což znamená menší zatížení životního prostředí a také nižší provozní náklady pro podnik.

4.8 Srovnání dvou typů podmítačů z hlediska nákladů na ostří

Opotřebení ostří u obou typů závisí na druhu a typu půdy, od kterého se odvíjí následná nutnost výměny ostří. Cílem je zjistit, kolik stojí celková výměna ostří u každého stroje.

4.9 Hodnocení kvality práce obou podmítačů vzhledem k výskytu plevelů

Před provedením podmítky byl na vybraném stanovišti zjištěn výskyt jednotlivých zástupců plevelů na ploše 0,25 m² (viz. příloha obrázky č. 9 - 16). Po 60 dnech od provedení podmítky byl opět zjištěn výskyt jednotlivých druhů plevelných rostlin na stanovištích po vzejití a výskyt plevelů byl porovnán se stavem před provedením podmítky.

5. Výsledky

5.1 Charakteristika pozemků pro měření vybraných ukazatelů:

Lokalita Kal u Klatov



Obrázek 1 – pozemek č. 1 (červené označení)

Měření se uskutečnilo 5. 8. 2009 v katastru Kal u Klatov, který je v obhospodařování Statku Beňovy s. r. o. Tento podnik využívá diskový podmítač Pöttinger. Aktuální stav počasí v době měření: polojasno až skoro jasno, teplota 25 °C. Název pozemku vychází z historického lidového pojmenování „Na Plačkové“ a jeho celková výměra činí 56 ha. Hloubka ornice se pohybuje průměrně 28 cm.

Ukazatele pozemku "Na Plačkově"

Ukazatele	Hodnoty
Nadmořská výška	432
Průměrná roční teplota	8,8 °C
Nejteplejší měsíc - srpen	18, 8 °C
Průměrné roční srážky	747 mm
Srážkově nejbohatší měsíc – červen	139,2 mm
Půdní druh	Hlinitopísčité
Půdní typ	Hnědozem
Zemědělská výrobní oblast	Bramborářsko-obilnářský

Zdroj : Vlastní šetření

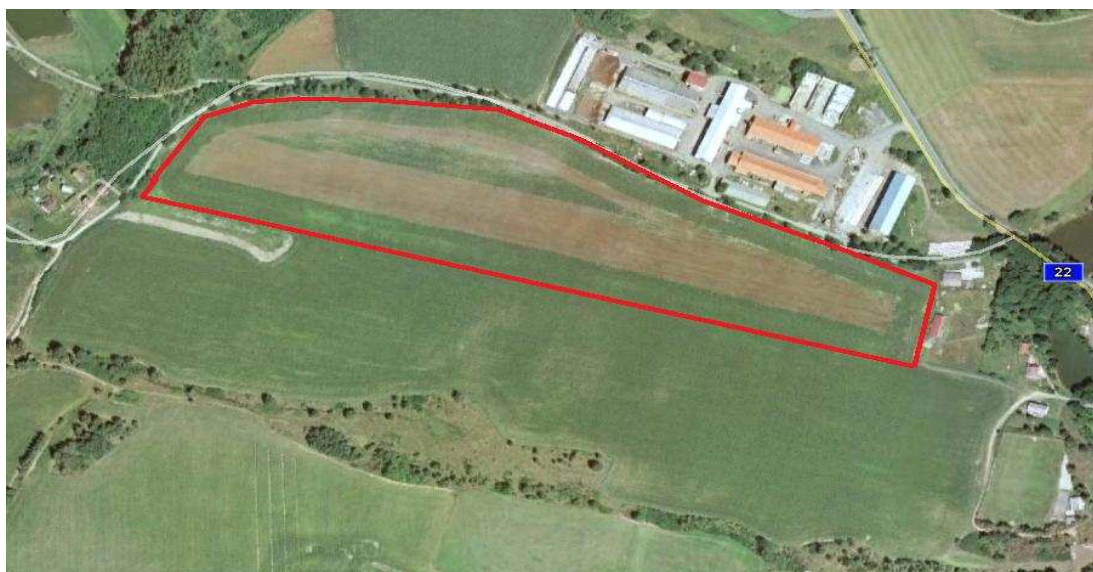
Tabulka č. 7 Meteorologické údaje v lokalitě Kal u Klatov za rok 2009

měsíc	srážky	teplota	sluneční svit
leden	13,3	-3,6	60,1
únor	32,2	-0,5	32,1
březen	36,5	3,8	58,2
duben	51,4	12,3	235,3
květen	121	13,7	195,3
červen	139,2	15,5	162
červenec	138,8	18,2	210,7
srpen	43,1	18,8	254,4
září	39,1	14,8	175,2
říjen	44,2	7,9	62,4
listopad	37,2	6	69,9
prosinec	51,9	-0,4	26,9

Zdroj: (Český hydrometeorologický ústav - pobočka Plzeň, 2010)

Meteorologické údaje za rok 2009, uvádí příloha (viz. grafy č. 1, 2, 3).

Lokalita Zavlekov



Obrázek 2 – pozemek č. 2 (červené označení)

Druhé měření bylo provedeno dne 23. 8. 2009 v katastru Zavlekov. Pozemek obhospodařuje společnost Agroaktivity s. r. o., která využívá radličkový podmítač od firmy Horsch. Aktuální stav počasí: jasno, teplota činila 17,8 °C. Pozemek se nazývá „Roviny“ a jeho rozloha je 24 ha. Naměřená hloubka ornice činí 20 cm.

Ukazatele pozemku „Roviny“

Ukazatele	Hodnoty
Nadmořská výška	690
Průměrná roční teplota	6,8 °C
Nejteplejší měsíc - srpen	17 °C
Průměrné roční srážky	897 mm
Srážkově nejbohatší měsíc – červenec	184,6 mm
Půdní druh	Hlinitopísčitý
Půdní typ	Hnědozem
Zemědělská výrobní oblast	Obilnářská

Zdroj : Vlastní šetření

Tabulka č. 8 Meteorologické údaje v lokalitě Zavlekov rok 2009

měsíc	srážky	teplota	sluneční svit
leden	11,5	-1,8	22,8
únor	23,3	-2,3	30,2
březen	38,5	2	58,2
duben	88,6	10,5	225,3
květen	126,4	11,9	191,3
červen	169,3	13,7	152
červenec	184,6	16,4	193,7
srpen	72,3	17	232
září	88,2	13	165,2
říjen	67,6	6,1	58,3
listopad	42,3	4,2	69,6
prosinec	63,6	-2,2	22,6

(Český hydrometeorologický ústav - pobočka Plzeň, 2010)

Meteorologické údaje za rok 2009, uvádí příloha (viz. grafy č. 4, 5, 6).

5.2 Měřené stroje a energetické zdroje

5.2.1 Technický popis Pöttinger TERRADISC 6000T



Obrázek 3 – Pöttinger TERRADISC 6000T (foto: J. Švojgr)

Pöttinger TERRADISC 6000T na obrázku 3, je diskový podmítač polonesené konstrukce osazený 48 kusy pracovních talířů. V každé řadě je 24 talířů o průměru 510 mm. Každá řada talířů odklápí skývu na opačnou stranu. Předepsaný příkon dle výrobce je od 155 kW. Talíře jsou ozubené pro lepší proniknutí do půdy a dodržení nastavené hloubky. Podmítač je vybaven trubkovým válcem o průměru 540 mm. Technické údaje podmítače Pöttinger TERRADISC 6000T jsou uvedeny v tabulce č. 9 na str. 47.

Tabulka č. 9 Technické údaje Pöttinger TERRADISC 6000T

Pracovní šířka (m)	6,00
Počet disků	48
Průměr disků (mm)	510
Transportní šířka (m)	2,8
Transportní výška (m)	3,04
Připojení	Kat II,III
Příkon tažného prostředku od (kW)	155
Celková hmotnost (kg)	3655
Osvětlení	Sériové
Nejvyšší rychlost (km/h)	30
Pracovní tlak (bar)	180

Zdroj: (Pöttinger 2010)

5.2.2 Technický popis Horsch Terrano 8 FG



Obrázek 4 - Horsch Terrano 8 FG (foto: J. Švojgr)

Horsch Terrano 8 FG na obrázku 4, je radličkový podmítač polonesené konstrukce osazený 25 ks slupic. Stroj kypří půdu čtyřmi řadami těchto dlátovitých radliček. Za kypřícím radličkovým ústrojím následuje ústrojí pro mísení a zapravení posklizňových zbytků a následné urovnání povrchu. Toto ústrojí je složeno z řady deseti talířů. Talíře jsou v párech k sobě natočené. Další technické údaje podmítače Horsch Terrano 8 FG jsou uvedeny v tabulce č. 10 na str. 49

Tabulka č. 10 Technické údaje Horsch Terrano 8 FG

Pracovní šířka (m)	7,5
Délka (m)	7,1
Přepravní výška (m)	3,85
Přepravní šířka (m)	3,00
Počet radlic	25
Rozteč radliček v řadě (cm)	18,5
Řady radliček	4
Příkon tažného prostředku od (kW)	200
Tlak vzduchu (bar)	2,5-3
Spojení	Tažný závěs
Celková hmotnost (kg)	4600
Osvětlení	Sériové
Nejvyšší rychlost (km/h)	30
Pracovní tlak (bar)	160

Zdroj: (Horsch Maschinen GmbH, 2010)

5.2.3 Technický popis Kirovec K – 700A



Obrázek 5 - Kirovec K - 700A (foto: J. Švojgr)

Traktor „Kirovec“ K – 700A na obrázku 5 je zemědělský kolový traktor pro běžné účely třídy 5Mp. Traktor v soupravě se stroji, nářadím a přívěsy je určen pro orbu, kultivaci, vláčení, setí, podmítku, zpracování půdy, bez odhrnovačky a pro přepravní práce.

Dodatečné vybavení traktoru reversním ústrojím (dodává se na zvláštní objednávku) umožňuje jeho použití také při výstavbě silnic a při melioracích a zemních pracích, což značně zvyšuje celoroční využití traktoru a efektivnost jeho využití v zemědělství.

Na předním polorámu traktoru je čtyřdobý, osmiválcový naftový motor JAMZ – 238 NB s přeplňovaným turbodmychadlem. Spouštění motoru se děje elektrickým startérem. Pro usnadnění spouštění v chladném ročním období je traktor vybaven předehřívačem. Převodné ústrojí se skládá z polotuhé spojky s reduktorem pohonu hydraulickým čerpadlem, převodovky, přední a zadní nápravy a kloubových převodů. Pro pohon mechanismu různých strojů může být na traktoru vývodová hřídel s nezávislým pohonem. Převodovka je mechanická s hydraulickými řazením převodů. Obě nápravy traktoru jsou hnací (zadní náprava je odpojitelá). Traktor se

řídí volantem pomocí hydraulického rozvaděče a dvou válců hydrauliky, které posunují polorámy, spojené vzájemně kloubovým ústrojím.

Pojezdové ústrojí se skládá ze čtyř jednoduchých bezdiskových kol na nízkotlakých pneumatikách s protektorem o zvýšené průjezdnosti. Všechna kola traktoru jsou vybavena brzdami s pneumatickým pohonem. Pro vnější osvětlení a signalizaci jsou na traktoru: vpředu – 2 světlomety a 2 obrysová světla,

vzadu – 3 otočné světlomety na kabině a 2 obrysová světla na zadních blatnících.

Tabulka č. 11 Kirovec K – 700A – motor

Motor	
Max. výkon (kW/PS)	170/220
Počet válců	8
Vstřikování	Nízkotlaký
Vrtání/Zdvih (mm)	130/140
Jmenovité otáčky (U/min)	1700
Otáčky při max. výkonu (U/min)	1100-1400
Nárůst točivého momentu (%)	45
Optim. Spotřeba paliva (g/kWh)	190
Objem nádrže (l)	600
Interval výměny oleje (mth)	250

Tabulka č. 12 Kirovec K – 700A – převodovka a vývodové hřídele

Převodovka a vývodové hřídele	
Druh převodovky	Mechanická 16/8
Nejvyšší rychlost (km/h)	30
Zadní vývodový hřídel (U/min)	540/1000

Tabulka č. 13 Kirovec K – 700A – hydraulická soustava

Hydraulická soustava	
Typ	Dvojčinná
Výkon hydraulického čerpadla (l/min)	160
Pracovní tlak (bar)	160
Regulace zadních ramen	Mechanicky ovládaná
Max. zdvihová síla zadních ramen (kN)	106,7

Tabulka č. 14 Kirovec K – 700A – brzdová soustava

Brzdová soustava	
Provozní	Bubnové, suché brzdy
	Ovládané vzduchem
Parkovací	Mechanická, kotoučová

Tabulka č. 15 Kirovec K – 700A – kabina

Kabina	
Výbava	Sedačka řidiče odpružená měchem
	Vybavena vytápěním a větráním
	Bez klimatizace

Tabulka č. 16 Kirovec K – 700A – elektrická výbava

Elektrická výbava	
Startér (V)	24
Baterie (Ah)	2 x 220
Alternátor (V/A)	12/70

Tabulka č. 17 Kirovec K – 700A – rozměry a hmotnosti

Rozměry a hmotnosti	
Prázdná hmotnost (kg)	11800
Pov. celková hmotnost (kg)	12810
Celková délka (mm)	7400
Celková šířka (mm)	2880
Celková výška (mm)	3550
Světlost (mm)	430
Rozvor (mm)	3200
Rozchod vpředu (mm)	2115
Rozchod vzadu (mm)	2115
Tahová třída (kN)	50
Poloměr otáčení (mm)	7200
Rozložení hmotnosti na nápravy (kg): přední	8080
Rozložení hmotnosti na nápravy (kg): zadní	4730

Zdroj: (Tabulky 11-17: Motokov, a. s., 2010)

5.2.4 Technický popis Fendt Vario 924



Obrázek 6 - Fendt Vario 924 (foto: V. Král)

Traktor Fendt Vario 924, na obrázku 6, přichází na trh s novou tváří. Šest modelů této řady s max. výkonem 220 až 360 koní a nejvyšší rychlostí 60 km/hod. Na základě společné studie s firmou Porsche utvořili pracovníci firmy Fendt zcela nový design.

U všech modelů řady 900 Vario se Fendt rozhodl, s ohledem na hospodárnost, pro nově vytvořené šestiválcové motory Deutz s označením TCD 2013 L06 4V. Tyto motory s objemem válců 7,2 litrů používají na otáčkách motoru nezávislý vstřikovací systém Common-Rail se vstřikovacím tlakem 1600 barů a plně elektronicky řízenou regulací motoru EDC 7. Všechny šest modelů je osazeno nádrží na 600 litrů paliva, používají TMS (Traktor Management System) a díky dvěma olejem mazaným vstřikovacím čerpadlům je možno jako palivo používat MEŘO. Dlouhé intervaly údržby (500 mth) také přispívají k hospodárnému provozu traktoru. Hodnota spotřeby 225 g/kWh staví traktor Fendt 936 Vario na první místo ve třídě velkých traktorů!

Na zadní nápravu mohou být namontovány pneumatiky s vnějším průměrem až 2150 mm, na přední nápravu pak pneumatiky s průměrem až 1750 mm. Srdcem celého hydraulického systému je axiální pístové čerpadlo s výkonem 160 l/min (na přání až 216 l/min).

Traktory řady 900 Vario jsou konstruovány pro rychlost 60 km/h. Bohužel v podmínkách české legislativy využití této rychlosti není u traktoru možné. Základem pro dosažení této rychlosti je rychloběžný pohon: symbióza nezávislého odpružení předních kol, systému FSC (Fendt Stability Control), vysoce citlivého systému řízení a dvouokruhových vzduchových brzd.

Nová X5 kabina řady 900 Vario je největší kabinou ve své třídě. Umožňuje prvotřídní výhled, má přední a boční tónovaná okna, automatickou klimatizaci, vzduchem odpružené sedadlo řidiče a prvotřídní zvukovou izolaci. Nově vyvinuté tříbodové odpružení kabiny zajišťuje připojení kabiny bez vzájemného pnutí.

Všechny ovládací prvky jsou umístěny na stavitelném sloupku řízení a na multifunkční loketní opěrce řidiče. Loketní opěrka se nechá nezávisle vertikálně a horizontálně nastavit. Zcela nové otočné řízení pro jízdu zpět umožňuje otočení sedadla řidiče včetně všech ovladačů, volantu a pedálů o 180° a otevírá nové možnosti pracovního nasazení traktoru. Otočné řízení nové řady 900 je plnohodnotné, tzn. řidič při práci pocítuje stejný komfort ovládání jako při klasickém řízení.

Traktory řady 900 Vario se představují na trhu ve dvou základních verzích - verzi Profi a Power. Tyto verze se od sebe liší vybavením traktoru a jsou v podstatě nezaměnitelné. Nově si od ledna 2010 můžete vybrat mezi speciálními designovými řadami - jedná se metalické barvy a chromové doplňky. Na výběr jsou barvy - černá, černočervená, ocelově modrá a jedlová zelená.

Novými modely řady 900 nasadil Fendt opět hodně vysokou laťku své konkurenci. Opět se potvrdilo, že tato značka má velkou inovační sílu a svými technickými řešeními je vždy na špici.

Tabulka č. 18 Fendt Vario 924 – motor

Motor	
Max. výkon (kW/PS)	176 / 240
Počet válců	6
Vstřikování	Common-Rail
Vrtání/Zdvih(mm)/Zdvih.Objem (cm³)	108 / 130 / 7142
Jmenovité otáčky (U/min)	2200
Otáčky při max. výkonu (U/min)	1900
Nárůst točivého momentu (%)	41
Optim. Spotřeba paliva (g/kWh)	197
Objem nádrže (l)	660
Interval výměny oleje (mth)	500

Tabulka č. 19 Fendt Vario 924 – převodovka a vývodové hřídele

Převodovka a vývodové hřídele	
Druh převodovky	Plynulá Vario převodovka
Nejvyšší rychlost (km/h)	60
Zadní vývodový hřídel (U/min)	540E / 1000

Tabulka č. 20 Fendt Vario 924 – hydraulická soustava

Hydraulická soustava	
Typ	Load-sensing
Výkon hydraulického čerpadla (l/min)	160
Pracovní tlak (bar)	200
Regulace zadních ramen	EHR, regulace spodních ramen, plovoucí poloha
Max. zdvihová síla zadních ramen (kN)	118

Tabulka č. 21 Fendt Vario 924 – brzdová soustava

Brzdová soustava	
Provozní	FBS2: dvoukruhová čtyřkolová brzdová soustava
	Mokré, integrované lamelové brzdy
Parkovací	Ruční s posilovačem

Tabulka č. 22 Fendt Vario 924 – kabina

Kabina	
Typ	5 sloupková prostorná kabina
	3 bodový systém odpružení s tlumením kmitů
	Tónovaná skla vpředu, na bocích a vzadu
Klimatizace	Automatická

Tabulka č. 23 Fendt Vario 924 – elektrická výbava

Elektrická výbava	
Startér (kW)	4,7
Baterie (Ah)	12V/170
Alternátor (V/A)	14,2 x 150

Tabulka č. 24 Fendt Vario 924 – rozměry a hmotnosti

Rozměry a hmotnosti	
Prázdná hmotnost (kg)	10080
Pov. celková hmotnost (kg)	16000
Celková délka (mm)	5655
Celková šířka (mm)	2750
Celková výška (mm)	3322
Světlost (mm)	480
Rozvor (mm)	3050
Rozchod vpředu (mm)	2100
Rozchod vzadu (mm)	2050
Poloměr otáčení (m)	6,08

(Tabulky 18 – 24: RCG Agromex, s.r.o., 2010)

5.3 Výsledky naměřených ukazatelů:

5.3.1 Měření zapravení posklizňových zbytků

Při hodnocení strojů na stupeň zapravení rostlinných zbytků se před zpracováním na ploše 0,25 m² odeberou a zváží všechny organické zbytky. Měření se provádělo dvakrát u každého stroje, bylo to z důvodu nastavené pracovní hloubky. Při prvním měření byla u obou strojů nastavena pracovní hloubka 12 cm a při druhém měření byla nastavena hloubka 18 cm. Z naměřených hodnot se vypočítá stupeň zapravení rostlinných zbytků Z_p .

Tabulka č. 25 Výsledky měření zapravení posklizňových zbytků

<i>Druh podmítače</i>	<i>Hloubka podmítky (cm)</i>	<i>Hmotnost před zpracování m (g)</i>	<i>Hmotnost po zpracování m_{po} (g)</i>	<i>Hmotnostní rozdíl (g)</i>	<i>Stupeň zapravení posklizňových zbytků Z_p (%)</i>
Diskový	12	184	106	78	42,4
Radličkový	12	168	67	101	60,1
Diskový	18	176	85	91	51,7
Radličkový	18	162	73	89	54,9

Větší procentuální zapravení posklizňových zbytků je u radličkového podmítače Horsch Terrano 8 FG. Dále z naměřených hodnot lze usoudit, čím je větší pracovní hloubka obou strojů, jak diskového podmítače Pöttinger TERRADISC 6000T, tak radličkového podmítače Horsch Terrano 8 FG, tak se začínají jejich hodnoty zapravení pomalu sobě rovnat. Z výsledku usuzuji, že práce diskového podmítače není špatná, ale samozřejmě při zapravování posklizňových zbytků se lépe osvědčil radličkový podmítač.

5.3.2 Měření hloubky zpracovávaného profilu

Při měření hloubky podmítky, byla dodržována pracovní rychlost soupravy 13 km/h. Před projetím podmítače byly vyznačeny 3 úseky, kde se provádělo následné měření hloubky zpracování. Aby měření bylo přesné a s minimální odchylkou, prováděla se podmítka dvakrát u každého stroje. Poprvé byla nastavena hloubka zpracování půdy na 12 cm a podruhé hloubka zpracování půdy na 18 cm.

Tabulka č. 26 Výsledky měření hloubky zpracovávaného profilu

<i>Druh podmítače</i>	<i>První úsek pro měření hloubky (cm)</i>	<i>Druhý úsek pro měření hloubky (cm)</i>	<i>Třetí úsek pro měření hloubky (cm)</i>	<i>Skutečná průměrná hloubka zpracování (cm)</i>	<i>Nastavená hloubka (cm)</i>	<i>Rozdíl mezi nastavenou a skutečnou hloubkou v (%)</i>
Diskový	8,5	10,8	9,4	9,6	12	20
Radličkový	11,3	9,8	11	10,7	12	10,8
Diskový	13,8	16,3	14,8	14,9	18	17,3
Radličkový	16,9	17,3	16,3	16,8	18	6,7

Z tabulky č. 26 je zřejmé, že radličkový podmítač Horsch Terrano 8 FG dodržoval lépe nastavenou hloubku zpracování půdy. Odchylka mezi skutečnou a nastavenou hloubkou byla 1,2 cm u nastavené hloubky 12 cm a 1,3 cm u hloubky 18 cm. Naopak u diskového podmítače Pöttinger TERRADISC 6000T docházelo k velkým odchylkám při nastavené pracovní hloubce. Rozmezí odchylky se pohybovalo od 2,4 cm do 3,1 cm. Z těchto hodnot, které vidíme v tabulce, nedodržel ani jeden ze strojů nastavenou pracovní hloubku.

5.3.3 Měření hrudovitosti

Měření hrudovitosti mělo za úkol hodnocení kvality práce obou podmítačů. Získané hodnoty z měření hrudovitosti nám slouží k posouzení drobné schopnosti jednotlivých podmítačů.

Tabulka č. 27 Výsledky z měření hrudovitosti

<i>Velikost hrud v (mm)</i>	<i>Radličkový podmítač</i>		<i>Diskový podmítač</i>	
	Počet kusů	Zastoupení hrud (%)	Počet kusů	Zastoupení hrud (%)
Pod 10	6	23	3	15
10 - 30	8	30,7	2	10
30 - 50	4	15,4	5	25
50 - 100	5	19,3	4	20
Nad 100	3	11,6	6	30

Radličkový podmítač Horsch Terrano 8 FG zanechává po své vykonané práci více hrud různé velikosti. Tento faktor prokazuje, že diskový podmítač Pöttinger TERRADISC 6000 T měl lepší drobné schopnost (viz. tab. č. 27). Z grafů č. 7 a č. 8, které najdete v příloze je patrné, že diskový podmítač prováděl pracovní operaci dokonalejším způsobem.

5.3.4 Měření spotřeby pohonných hmot

Při měření spotřeby pohonných hmot se postupovalo následujícím způsobem. Řidič soupravy skládající se ze dvou strojů (Kirovec K-700A + Pöttinger TERRADISC 6000T) dodržoval pracovní rychlost při provádění podmítky 13 km/h. Před zahájení činnosti měl traktor plnou nádrž pohonných hmot. Po ukončení podmítky následovalo změření spotřebovaného množství nafty. Stejný postup byl proveden současně u druhé soupravy skládající se ze dvou strojů (Fendt Vario 924 + Horsch Terrano 8 FG).

Tabulka č. 28 Výsledky z měření spotřeby pohonných hmot

<i>Stroj</i>	<i>Nastavená hloubka zpracování (cm)</i>	<i>Skutečná hloubka zpracování (cm)</i>	<i>Výměra pozemku (ha)</i>	<i>Pracovní rychlost soupravy (km/h)</i>	<i>Celková spotřeba paliva (l)</i>	<i>Průměrná měrná spotřeba (l/ha)</i>
Pöttinger TERRADISC 6000 T	12	9,6	56	13	526,4	9,4
Horsch TERRANO 8 FG	12	10,7	24	13	187,2	7,8

Diskový podmítač Pöttinger TERRADISC 6000 T vykazoval větší spotřebu pohonných hmot na hektar, přestože jeho pracovní záběr byl menší než u radličkového podmítače Horsch Terrano 8 FG. Získané hodnoty ukazují, že radličkový podmítač výrazně šetří náklady na zpracování půdy, z hlediska uvedené spotřeby nafty. Radličkový podmítač byl tažen traktorem nové generace Fendt Vario 924, který má moderní vstřikovací čerpadlo Common-Rail, jehož hlavním úkolem je výrazné šetření paliva. Naopak diskový podmítač byl připojen k traktoru Kirovec K-700A, jehož vstřikovací čerpadlo je mechanické a nedosahuje už takových hodnot jako novodobé systémy Common-Rail. Na základě tohoto faktoru má tudíž větší spotřebu pohonných hmot.

5.3.5 Srovnání dvou typů podmítačů z hlediska nákladů na ostří

Výměna ostří závisí na duhu a typu půdy. Tyto dvě vlastnosti půdy výrazně ovlivňují interval výměny ostří. Radličkový podmítač převážně pracuje na půdách, kde se vyskytují kameny. Na základě tohoto faktoru probíhá výměna ostří už po 220 ha. Naopak diskový podmítač pracuje na půdách, kde se vyskytují kameny jen v malé míře. Z tohoto pohledu snesou disky daleko větší zátěž a interval výměny se prodlužuje. Výměna ostří probíhá po odpracování cca 400 ha.

Tabulka č. 29 Cenové náklady výměny ostří

<i>Stroj</i>	<i>Počet kusů ostří</i>	<i>Cena za jeden (Kč/ks)</i>	<i>Celková cena (Kč)</i>	<i>Rozdíl mezi celkovou cenou v (%)</i>
Pöttinger TERRADISC 6000 T Horsch TERRANO 8 FG	48	500	24000	77,42
	25	280	7000	22,58

Náklady na ostří u diskového podmiťáče jsou třikrát vyšší než u radličkového podmiťáče (viz. tab. č. 29). Tuto skutečnost musí brát v úvahu Statek Beňovy s. r. o., jelikož má větší náklady na provoz diskového podmiťáče. Podnik Agroaktivita s. r. o., který vlastní radličkový podmiťáč, má menší náklady na provoz a finanční zdroje které ušetří vůči prvnímu podniku, může vynaložit k jiným účelům.

5.3.6 Zjišťování výskytu plevelů před a po provedení podmiťky

Před provedením podmiťky na pozemku č. 1 v lokalitě Kal u Klatov a na pozemku č. 2 v lokalitě Zavlekov se vyskytovaly některé plevelné druhy. Na ploše 1 m² po provedení podmiťky (po 60ti dnech) byl zjištěn výskyt jednotlivých druhů plevelů. Na stanovištích bylo současně provedeno následné hodnocení a porovnání výskytu plevelů se stavem před provedením podmiťky.

Tabulka č. 30 Výskyt plevelných druhů rostlin před provedením podmínky

<i>Druhy plevelů</i>	<i>Pozemek č.1 v lokalitě Kal u Klatov</i>	<i>Pozemek č. 2 v lokalitě Zavlekov</i>
	Počet kusů	Počet kusů
Kokoška pastuší tobolka	2	1
Merlík bílý	1	0
Penízek rolní	3	1
Pcháč rolní	2	4
Přeslička rolní	0	1
Pýr plazivý	1	0
Šťovík tupolistý	2	1
Žabinec obecný	2	3
Celkem	13	11

Tabulka č. 31 Výskyt plevelných druhů rostlin po provedení podmítky

<i>Druhy plevelů</i>	<i>Diskový podmítač Pöttinger TERRADISC 6000T</i>	<i>Radličkový podmítač Horsch TERRANO 8 FG</i>
	Počet kusů	Počet kusů
Kokoška pastuší tobolka	0	0
Merlík bílý	1	2
Penízek rolní	1	2
Pcháč rolní	3	1
Přeslička rolní	0	0
Pýr plazivý	3	0
Šťovík tupolistý	0	0
Žabinec obecný	3	1
Celkem	11	6

Z těchto výsledků (viz. tab. č. 30 na str. 64 a č. 31 na str. 65) je patrné, že diskový podmítač plevelné druhy nařeže a tudíž následně vyrostou na stanovišti o několik jedinců více zejména u pcháče rolního, pýru plazivého a žabince obecného. Po 60 dnech co byla provedena podmítka diskovým podmítačem na ploše 1 m², kde se počet plevelů snížil o 2 ks, než tomu bylo před provedením podmítky. Po provedení podmítky radličkovým podmítačem byl také zaznamenán nižší počet plevelů. Uvedené zastoupení nižšího počtu druhů v dané lokalitě lze přisuzovat kvalitně provedené práci radličkového podmítače.

6. Diskuse

Souhlasím se ŠNOBLEM a PULKRÁBKEM (2005), který uvádí, aby podmítka projevovala maximální účinnost, je třeba respektovat 3 zásady. Mezi tyto zásady patří: **A) včasnost:** včasné provedení podmítky je velmi významnou podmínkou a to jak z hlediska hospodaření s půdní vláhou, tak z hlediska ničení plevelů. Podmítka by se měla provádět do 24 hodin po sklizni dané plodiny. U opožděné podmítky její účinnost silně klesá. **B) hloubka:** jak mělká, tak hluboká podmítka mají svoje klady i zápory. V konkrétních případech je třeba přihlížet ke třem kritériím. Vlhkostní a teplotní podmínky jsou hlediskem prvořadým. Druhým kritériem je druh půdy a třetím kritériem je okolnost, které druhy plevelů mají být podmínkou postiženy. **C) kvalita:** kvalitní podmítka má být provedena rovnoměrně jak do plochy, tak i do hloubky.

Při porovnání diskového a radličkového podmítače, ŠABATKA (2007) uvádí, že radličkové podmítače mají vysoký plošný výkon, půdu velmi dobře mísí, kypří a částečně obrací.

S těmito výroky souhlasím jen u prováděného vysokého plošného výkonu. Výsledky, uváděné v práci ukazují, že radličkový podmítač má špatnou drobící schopnost (viz. tab. č. 27 na str. 61).

Podle ŠABATKY (2007) je předností diskových podmítačů úspora nafty, hůře zaklápějí posklizňové zbytky, hůře podřezávají plevele, na svažitých pozemcích ujíždějí a na kamenitých půdách dochází k poškozování talířů.

V porovnání s údaji uváděné ŠABATKOU (2007) lze v podstatě souhlasit, avšak výsledky mé práce ukazují, že pouze u spotřeby nafty se naměřené hodnoty odlišují zejména u diskových podmítačů Pöttinger TERRADISC 6000 T, kde byla zjištěna větší spotřeba pohonných hmot (viz. tab. č. 28 na str. 62).

ŠNOBL s PULKRÁBKEM (2005) uvádí, že přednosti radličkových podmítačů spočívají ve snadnějším držení hloubky zpracování půdy, lepším zaklápěním posklizňových zbytků a ve vyšším odplevelovacím účinku. Nevýhodou je vyšší spotřeba nafty, avšak získané hodnoty uvedené v práci, se od těchto výroků autorů mírně odlišují a to z hlediska spotřeby pohonných hmot. Spotřeba pohonných hmot je menší u radličkového podmítače, než u diskového podmítače.

Odůvodnění uvádí kapitola „Výsledky“ (viz. tab. č. 28 na str. 62). S ostatními sledovanými ukazateli, které uvádí i citovaní autoři výše v textu ŠNOBL s PULKRÁBKEM (2005) se zcela ztotožňují.

MIKULKA (1999) uvádí, že v následných letech, po zavedení minimalizace, dochází k velkému nárůstu zaplevelení, které je třeba co nejdříve řešit intenzivní chemickou regulací. Např. pýr plazivý, vděčil za svoje škodlivé rozšíření právě minimalizaci ve zpracování půdy a zvláště v mělké povrchové kultivaci, která tento mělkěji kořenící druh podporovala v regeneraci. V současné době lze konstatovat, že veškerá technika a technologie mělkého zpracování půdy vede k porušení celistvosti kořenového systému pýru v celé hloubce a následné cílevědomé používání herbicidů.

S tvrzením MIKULKY (1999) plně souhlasím a zjištěné výsledky uvedené v práci to zcela dokazují. V tabulce č. 31 na str. 65 zjistíme, že diskový podmítač některé plevele dokonale nařeže na kratší části a následně z těchto částí vyrostou o několik jedinců více od určitého druhu.

7. Závěr

Z provedeného pokusu lze vyvodit tyto závěry: Při měření zapravení posklizňových zbytků bylo zjištěno, že větší procentuální zapravení posklizňových zbytků dokázal radličkový podmítač Horsch Terrano 8 FG. Radličkový podmítač lépe dodržoval pracovní hloubku. Při měření hloubky zpracovaného půdního profilu, vykazoval diskový podmítač Pöttinger TERRADISC 6000 T kolísání ve své nastavené pracovní hloubce řádově o 3,1 cm. Naopak u radličkového podmítače nedocházelo tak velkým odchylkám. Při měření hrudovitosti byly zjištěny zajímavé hodnoty. Z naměřených hodnot prokazuje diskový podmítač lepší drobicí schopnost. U spotřeby nafty se ukázalo, že radličkový podmítač měl nižší spotřebu, než diskový podmítač. Při srovnání uvedených podmítačů z hlediska nákladů na ostří výsledky ukázaly, že náklady na ostří u diskového podmítače jsou třikrát tak vyšší, než u radličkového podmítače. Z hlediska výskytu plevelů před a po provedení podmítky byl zjištěn nižší počet plevelů po zpracování půdy radličkovým podmítačem.

Diskový i radličkový podmítač vynikají svým originálním provedením podmítky. Domnívám se, že záleží na každém zemědělci, co lze od moderních strojů očekávat. Pokud se využívají stroje pro klasickou podmítku, tak podle mého názoru a dostupných výsledků je dostačující diskový podmítač a navíc, pokud jde o další využití kromě klasické podmítky např. i pro půdoochranné technologie nebo dokonce pro minimalizace zpracování půdy, je vhodnější radličkový podmítač.

Myslím si, že současná finanční situace jednotlivých zemědělských podniků je poměrně neuspokojivá, a pokud se situace v nejbližším období nezlepší, můžeme očekávat i možné finanční problémy jednotlivých podniků např. při splácení úvěrů za nákup moderní techniky na zpracování půdy, která je v současné době finančně nákladná. Pokud podniky nebudou disponovat moderními stroji na zpracování půdy, může to mít i negativní vliv např. nedostatečné obdělávání zemědělských pozemků s dopadem na výnosy polních plodin a taktéž v konečné fázi na další úspěšnou činnost v zemědělství.

Věřím, že se situace v zemědělství do budoucna z hlediska finančních podpor např. ve formě zvýšených dotací do zemědělství zlepší na úroveň ostatních členských zemí EU.

8. Seznam použité literatury

1. BENEŠ, *Trendy vývoje v bezkrevné technologii*, Mechanizace zemědělství, č.2, Praha, 2006, str. 50 – 53
2. BEZDĚKOVSKÝ, M. A KOL., *Stroje a zařízení v rostlinné výrobě*, Praha, 1985, Státní nakladatelství, str. 416
3. HŮLA, J., ABRAHAM, Z., BAUER, F., *Zpracování půdy*, 1. vydání, Praha, 1997, Nakladatelství Brázda, str. 35, 78, 122, 140, 143, 151,
4. HŮLA, J., MAYER, V., *Technologické systémy a stroje pro zpracování půdy*, 1. vydání, Praha, 1999, Institut výchovy a vzdělávání Ministerstva zemědělství České republiky v Praze, str. 5, 6, 35
5. HŮLA, J., PROCHÁZKOVÁ, B. A KOL., *Vlivy minimalizačních a půdoochranných technologií na plodiny, půdní prostředí a ekonomiku*, 2002, Zemědělské informace, č. 3, str. 12
6. HŮLA, J., PROCHÁZKOVÁ, B. KOVAŘÍČEK, P., *Minimalizační a půdoochranné technologie*, Praha, 2004, Výzkumný ústav zemědělské techniky, str. 58
7. JAVOREK, F., *Technika pro půdoochranné zpracování půdy*, 2006, Zemědělec, str. 15 – 16, 22
8. JAVŮREK, *Orebné nebo bezorebné technologie zakládání porostů polních plodin*, 2005, Agro, č. 8, str. 14, 18, 19
9. JIRKA, *Zpracování půdy v současnosti u nás*, 1998, Praha, Profi Press, Úroda – tématická příloha, č. 1, str. 10, 12
10. KOHOUT, J., *Hodnocení talířového a radličkového podmítače v podniku zemědělské prvovýroby*, České Budějovice, 2009, Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, bakalářská práce, str. 11
11. KOHOUT. V, SOUKUP, J. *Změny v zastoupení plevelů při minimálním zpracování půdy*, 2001, Úroda, č. 3, str. 32 – 36
12. KOLÁŘ, L., *Organické hnojení a humus*, 1. vydání, Praha, 1987, skriptum VŠZ v Praze, str. 85

13. KUBINEC, S., KOVÁČ., K., *Progresivně technologie pestovania jarného jačmeňa*, Piešťany, 1998, str. 82
14. KVĚCH, O., ŠKODA, V., *Současné a perspektivní způsoby zpracování půdy*, 1. vydání, Praha, 1985, Vysoká škola zemědělská v Praze ve Videopress MON, str. 92, 111, 132
15. KŘEN, J., *Poznámky k zakládání porostů*, 2005, Farmář, č. 9, str. 14 – 17
16. LEDVINA, R., HORÁČEK, J., ŠINDELÁŘOVÁ, M., *Geologie a půdoznalství: Interní studijní text pro 1. ročníky oborů „Všeobecné zemědělství“ a „Pozemkové úpravy a převody nemovitostí“*, České Budějovice, 2000, Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, str. 85, 203
17. LEDVINA, R., KOUBALÍKOVÁ, J., HORÁČEK, J., *Geologie a půdoznalství*, 1. vydání, České Budějovice, 1992, Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, str. 56, 58
18. LHOTSKÝ, J., *Zpracování a zúrodňování půd*, 1. vydání, Praha, 2006, SZN, str. 84 – 85
19. MAŠEK, *Technologie zpracování půdy*, 2005, Mechanizace zemědělství, č. 8, str. 50 – 51, 55, 58, 63, 71
20. MIKULKA, J., *Plevelné rostliny polí, luk a zahrad*, 1. vydání, 1999, Praha, Farmář - Zemědělské listy, 1999, str. 73
21. NOVÁK, P., *Produkční a mimoprodukční funkce půdy a její ochrana*, Úroda 2001, č. 1, str. 6, 7, 8
22. PASTOREK, Z., *Zemědělská technika dnes a zítra*, 1. vydání, 2002, Praha, Nakladatelství Ing. Martin Sedláček, str. 141
23. PAVEL, L. A KOL., *Geologie a půdoznalství*, 1. vydání, Praha, 1984, Vysoká škola zemědělská v Praze ve Videopress MON, str. 88, 145
24. PETR, J., *Rukověť agronoma*, 1. vydání, Praha, 1988, SZN, str. 100 – 150
25. POSPÍŠIL, *Funkcie podmiety pri minimalizačných spôsoboch obrabrania pody a sejby*, 2006, Hradec Králové, Agro tisk, Agro, č. 8, str. 59 – 60
26. PROCHÁZKA, B., *Mechanizácia rastlinnej výroby*, Bratislava, 1986, Státní zemědělské nakladatelství Praha, str. 17 – 60

27. SÁŇKA, M., MATERNA, J., *Indikátory kvality zemědělských a lesních půd ČR*, Praha, 2004, Ministerstvo životního prostředí, str. 84
28. STACH, J., *Kvalitní podmínku nic nenahradí*, 1997, Praha, Profi Press, Zemědělec, č. 33, str. 22 – 23
29. STACH, J., *Regulace plevelů v podmínkách minimálního zpracování půdy*, 2000, VÚRV, str. 18, 31 – 34, 37, 42, 46, 51
30. STACH, J., *Výukové prezentace minimalizace zpracování půdy*, České Budějovice, 2005, Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, str. 51
31. SUŠKEVIČ, M., *Analýza zaplevelení plodin ve vztahu k různým agrotechnickým opatřením*, In.: *Vliv agrotechnických postupů na plodiny a půdu*, 1997, VÚP Troubelo, str. 22, 25, 32
32. ŠABATKA, *Obdělávání půdy bez orby*, 2000, České Budějovice, Akce Zelená laguna, Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích
33. ŠARAPATKA, B., DLAPA, P., BEDRNA, Z., *Kvalita a degradace půdy*, 1. vydání, Olomouc, 2002, Univerzita Palackého Olomouc, str. 246
34. ŠIMON, J., ŠKODA, V., HŮLA, J., *Zakládání porostů hlavních polních plodin novými technologiemi*, 1. vydání, Praha, 1999, Agrospoj, str. 24, 76, 78, 81, 83,
35. ŠKODA, V., *Klasická předseťová přípravy půdy*, 1997, Praha, Farmář, č. 11, str. 24
36. ŠKODA, V., *Konveční a progresivní způsoby zakládání porostu*, 1998, Technické trendy, č. 2, str. 20 – 22
37. ŠNOBL, J., PULKRÁBEK, J. A KOL., *Základy rostlinné produkce*, 2. vydání, Praha, 2005, Česká zemědělská univerzita v Praze, str. 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22
38. TEKSL, *Pěstování rostlin 1*, 1. vydání, Praha, 1996, Vydavatelství CREDIT, str. 67 – 181
39. VÁCLAVÍK, F., *Rozvoj půdoochranných technologií ve světě a v Evropě*, 2002, Ekotech, č. 1, str. 4 – 5
40. WINKLER, J., *Dopady minimalizačních technologií na druhové spektrum plevelů v ozimé pšenici a v jarním ječmenu*, 2006, Agro, č. 1, str. 11 – 13

Internetové odkazy

1. BUSSINES CENTER, *Zákon č. 334/1992 Sb. O ochraně zemědělského půdního fondu*, [online], Citováno 29. 3. 2010, , dostupné na WWW: <<http://business.center.cz/business/pravo/zakony/ozpf/>>
2. FARMET, Farmet Česká Skalice , [online], Citováno 29. 3. 2010, dostupné na WWW:<<http://www.farmet.cz/cz/zemedelske-stroje/diskove-pdomitace.html>>
3. HORSCH, Horsch maschinen Gmbh , [online], Citováno 29. 3. 2010, dostupné na WWW: <<http://www.horsch.com/german/g-index.php>>
4. PÖTTINGER, [online], Citováno 29. 3. 2010, dostupné na WWW:<http://www.pottinger.cz/cz/produkte_scheibeneggen.asp 2010>

9. Seznam obrázků, tabulek a grafů

9.1 Seznam obrázků

Obrázek 1 – pozemek č. 1 (červené označení).....	42
Obrázek 2 – pozemek č. 2 (červené označení).....	44
Obrázek 3 – Pöttinger TERRADISC 6000 T (foto: J. Švojgr)	46
Obrázek 4 - Horsch Terrano 8 FG (foto: J. Švojgr).....	48
Obrázek 5 - Kirovec K - 700A (foto: J. Švojgr)	50
Obrázek 6 - Fendt Vario 924 (foto: V. Král)	54
Obrázek 7 - Měření zpravení posklizňových zbytků	75
Obrázek 8 - Měření hrudovitosti	75
Obrázek 9 - Šťovík tupolistý	76
Obrázek 10 - Svízel přitula	76
Obrázek 11 - Pýr plazivý.....	77
Obrázek 12 - Přeslička rolní.....	77
Obrázek 13 - Pcháč rolní.....	78
Obrázek 14 - Merlík bílý.....	78
Obrázek 15 - Kokoška pastuší tobolka.....	79
Obrázek 16 - Žabinec obecný	79

9.2 Seznam tabulek

Tabulka č. 1 Druhy půd a její měrné odpory	14
Tabulka č. 2 Vliv zpracování půdy na rostlinné zbytky.....	20
Tabulka č. 3 Zastoupení jednotlivých plodin pro rok 2009	37
Tabulka č. 4 Průměrné výnosy za posledních 5 let (t/ha)	38
Tabulka č. 5 Zastoupení jednotlivých plodin.....	39
Tabulka č. 6 Průměrné výnosy za posledních 5 let (t/ha)	39
Tabulka č. 7 Meteorologické údaje v lokalitě Kal u Klatov za rok 2009	43
Tabulka č. 8 Meteorologické údaje v lokalitě Zavlekov rok 2009	45
Tabulka č. 9 Technické údaje Pöttinger TERRADISC 6000 T	47
Tabulka č. 10 Technické údaje Horsch Terrano 8FG	49
Tabulka č. 11 Kirovec K – 700A – motor.....	51
Tabulka č. 12 Kirovec K – 700A – převodovka a vývodové hřídele.....	51

Tabulka č. 13 Kirovec K – 700A – hydraulická soustava.....	52
Tabulka č. 14 Kirovec K – 700A – brzdová soustava.....	52
Tabulka č. 15 Kirovec K – 700A – kabina.....	52
Tabulka č. 16 Kirovec K – 700A – elektrická výbava.....	52
Tabulka č. 17 Kirovec K – 700A – rozměry a hmotnosti	53
Tabulka č. 18 Fendt Vario 924 – motor	56
Tabulka č. 19 Fendt Vario 924 – převodovka a vývodové hřídele	56
Tabulka č. 20 Fendt Vario 924 – hydraulická soustava	57
Tabulka č. 21 Fendt Vario 924 – brzdová soustava	57
Tabulka č. 22 Fendt Vario 924 – kabina	57
Tabulka č. 23 Fendt Vario 924 – elektrická výbava	58
Tabulka č. 24 Fendt Vario 924 – rozměry a hmotnosti.....	58
Tabulka č. 25 Výsledky měření zapravení posklizňových zbytků.....	59
Tabulka č. 26 Výsledky měření hloubky zpracovávaného profilu	60
Tabulka č. 27 Výsledky z měření hrudovitosti	61
Tabulka č. 28 Výsledky z měření spotřeby pohonných hmot.....	62
Tabulka č. 29 Cenové náklady výměny ostří.....	63
Tabulka č. 30 Výskyt plevelných druhů rostlin před provedením podmítky.....	64
Tabulka č. 31 Výskyt plevelných druhů rostlin po provedení podmítky	65

9.3 Seznam grafů

Graf č. 1 Průběh měsíčních úhrnů srážek v lokalitě Kal u Klatov za rok 2009.....	78
Graf č. 2 Průběh měsíčních teplot v lokalitě Kal u Klatov za rok 2009.....	78
Graf č. 3 Průběh slunečního svitu v lokalitě Kal u Klatov za rok 2009.....	78
Graf č. 4 Průběh měsíčních úhrnů srážek v lokalitě Zavlekov za rok 2009.....	79
Graf č. 5 Průběh měsíčních teplot v lokalitě Zavlekov za rok 2009.....	79
Graf č. 6 Průběh slunečního svitu v lokalitě Zavlekov za rok 2009.....	79
Graf č. 7 Zastoupení hrud u radličkového podmítače v %.....	80
Graf č. 8 Zastoupení hrud u diskového podmítače v %.....	80

10. Přílohy



Obrázek 7 - Měření zpravení posklizňových zbytků (foto: V. Švojgr)



Obrázek 8 - Měření hrudovitosti (foto: J. Švojgr)



Obrázek 9 - Šťovík tupolistý (foto: J. Švojgr)



Obrázek 10 - Svízel přitula (foto: J. Švojgr)



Obrázek 11 - Pýr plazivý (foto: J. Švojgr)



Obrázek 12 - Přeslička rolní (foto: J. Švojgr)



Obrázek 13 - Pcháč rolní (foto: J. Švojgr)



Obrázek 14 - Merlík bílý (foto: J. Švojgr)

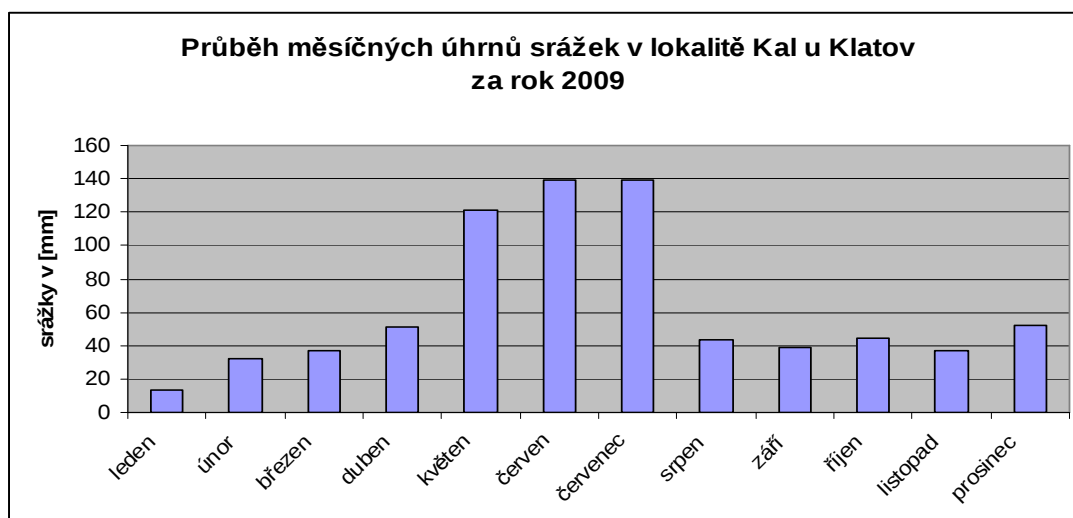


Obrázek 15 - Kokoška pastuší tobolka (foto: J. Švojgr)

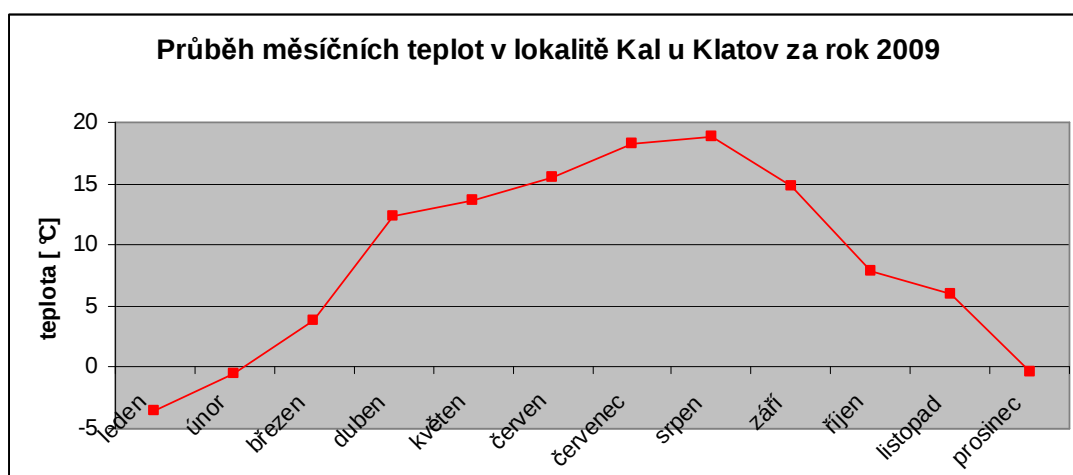


Obrázek 16 - Žabinec obecný (foto: J. Švojgr)

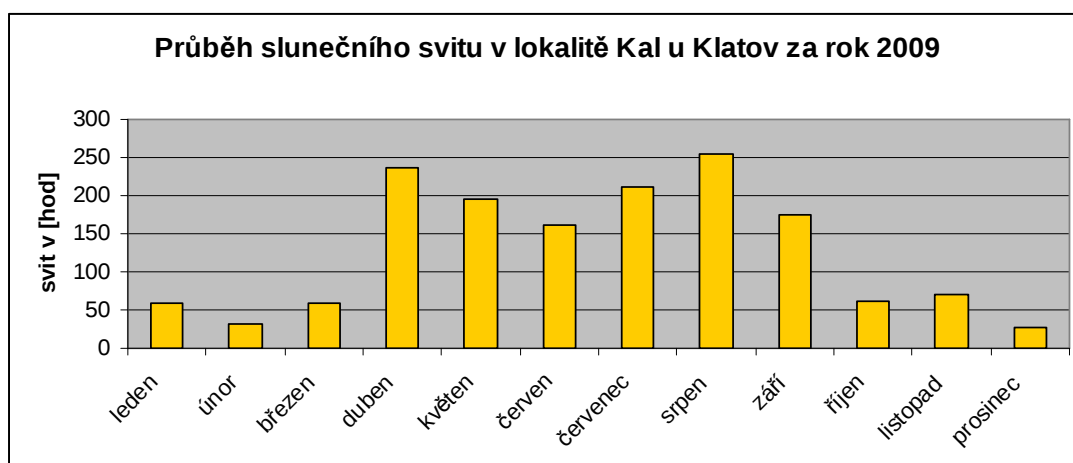
Graf č. 1



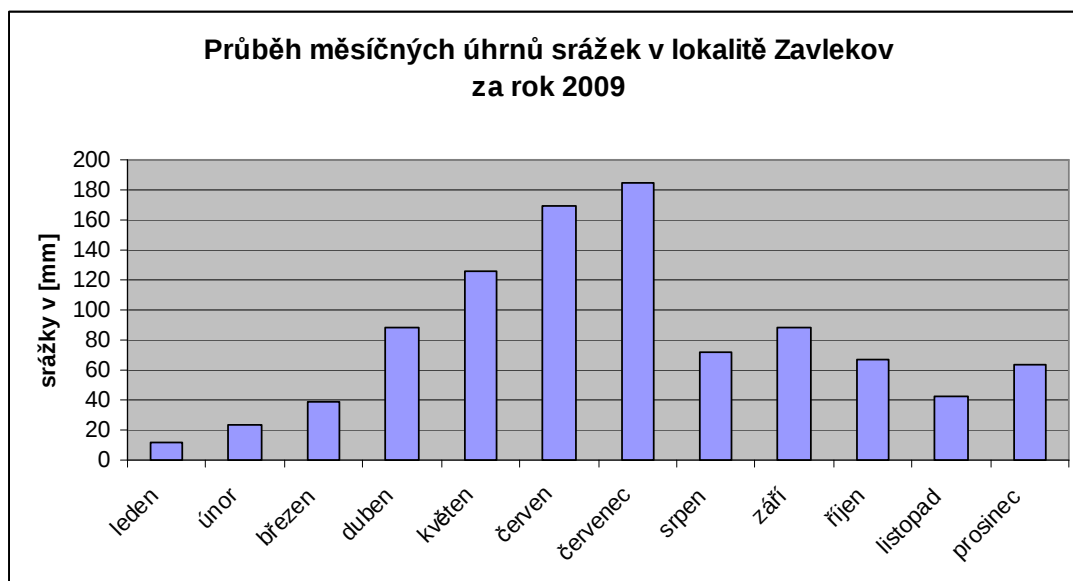
Graf č. 2



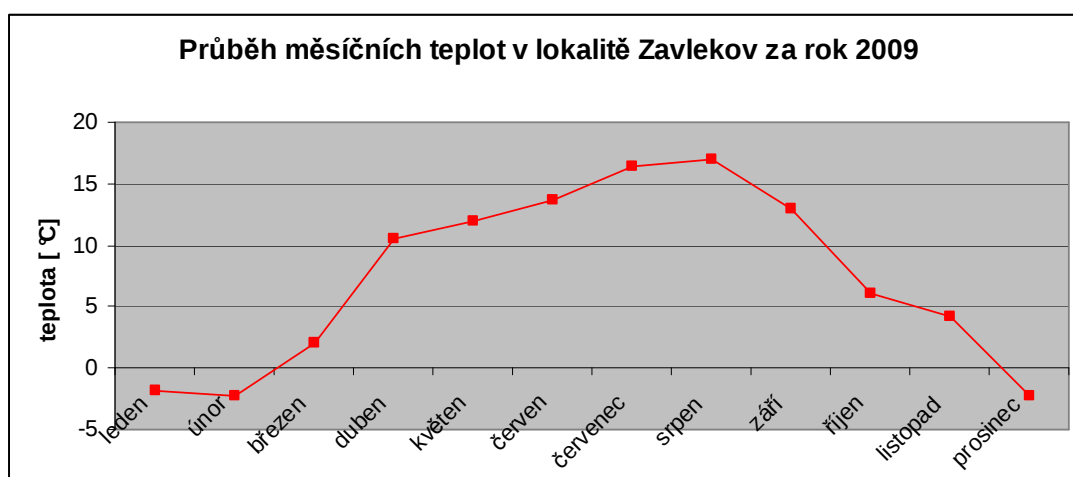
Graf č. 3



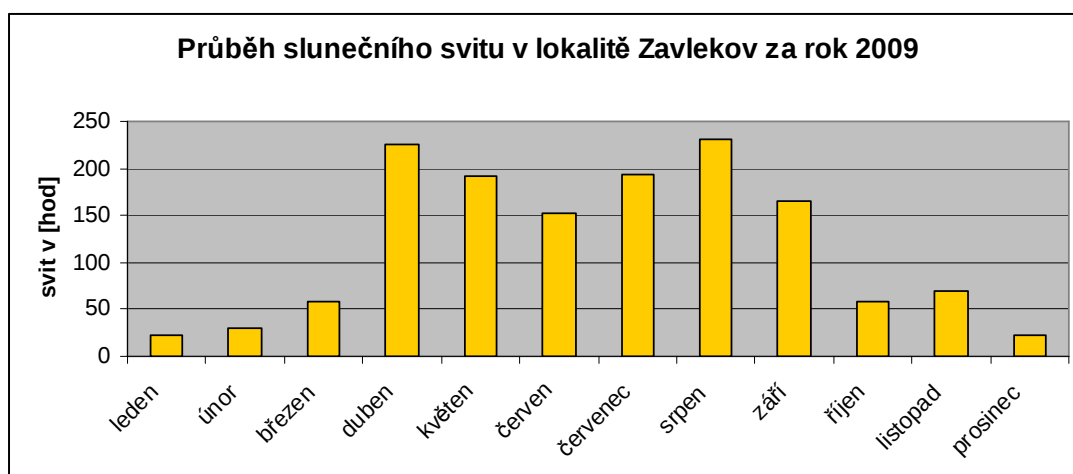
Graf č. 4



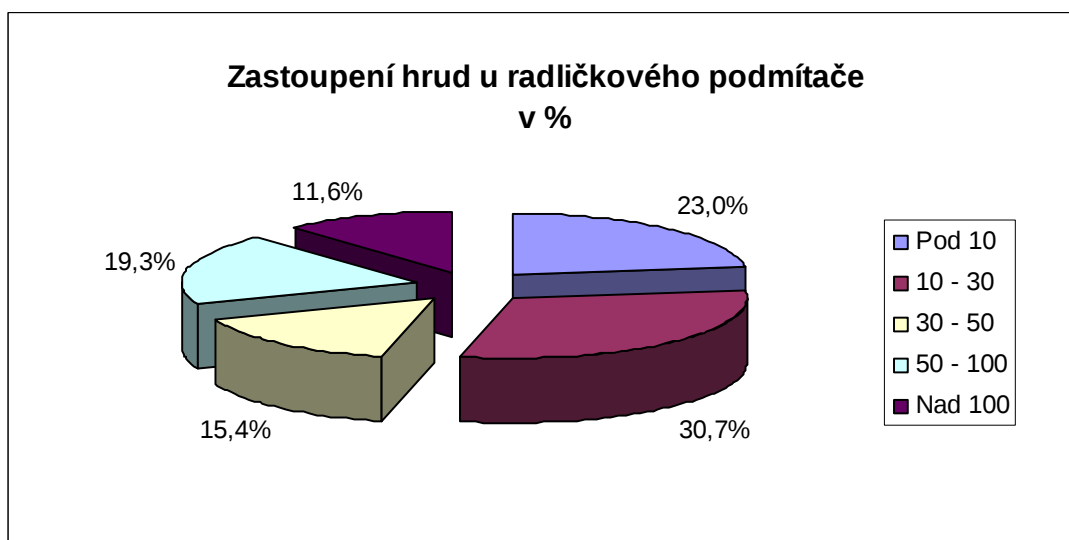
Graf č. 5



Graf č. 6



Graf č. 7



Graf č. 8

