

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích

Zemědělská fakulta

**DIPLOMOVÁ PRÁCE**

**Porovnání efektivity radličkového a diskového podmiítače a jejich dopadu na epigeickou faunu**

Autor: Bc. Iva Havlová  
Vedoucí diplomové práce: doc. Mgr. Martin Šlachta, Ph.D.  
Studijní program: M4101 Zemědělské inženýrství  
Studijní obor: Agroekologie  
Katedra: Katedra agroekosystémů

## **Prohlášení**

Prohlašuji, že svoji diplomovou práci jsem vypracovala samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury. Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své diplomové práce, a to v nezkrácené podobě (v úpravě vzniklé vypuštěním vyznačených částí archivovaných Zemědělskou fakultou JU) elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách.

V Mazelově dne 13. 4. 2015

.....

Bc. Iva Havlová

## **Poděkování**

Děkuji doc. Mgr. Martinovi Šlachtovi, Ph.D. za odborné vedení a rady při vypracování mé diplomové práce. Děkuji také zúčastněnému podniku za poskytnutí informací, strojů a pozemků při vlastním měření, zejména pak agronomovi podniku Martinovi Vančurovi.

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH  
Fakulta zemědělská  
Akademický rok: 2013/2014

## ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Iva HAVLOVÁ**  
Osobní číslo: **Z13436**  
Studijní program: **N4101 Zemědělské inženýrství**  
Studijní obor: **Agroekologie**  
Název tématu: **Porovnání efektivity radličkového a diskového podmiště a jejich dopadu na epigeickou faunu**  
Zadávající katedra: **Katedra aplikovaných rostlinných biotechnologií**

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

Cílem práce bude (1) porovnat na základě experimentu v provozních podmínkách efektivitu radličkového a diskového podmiště. Sledovány budou následující parametry: zapravení rostlinných zbytků, hloubka zpracování, hrudovitost, zaplevelení a vzházení zasetého porostu. Rozlišen bude také vliv rychlosti pojezdu podmiště. Experiment bude proveden dvakrát za sezonu na různých pozemcích. Současně bude sledován (2) dopad aplikace těchto podmiště na epigeickou faunu. Jako indikátorová skupina budou sledováni střevlíkovití brouci (Coleoptera: Carabidae). Sledovaným parametrem bude diverzita střevlíků a abundance v zemních pastech. Výsledky budou statisticky vyhodnoceny, diskutovány s poznatky z odborné literatury a připraveny k publikaci v recenzovaném časopise.

Rozsah grafických prací: **tabulky, grafy, obrázky dle potřeby**  
Rozsah pracovní zprávy: **40-60 stran**  
Forma zpracování diplomové práce: **tištěná/elektronická**  
Seznam odborné literatury:

**Holland J. M. (ed.) 2002: The agroecology of carabid beetles. Intercept, Andover, 356 s.**

**Holland, J. M., Luff, M. L. 2000: The effects of agricultural practices on Carabidae in temperate agroecosystems. Integrated Pest Management Reviews 5: 109-129.**

**Hůrka 1996: Carabidae of the Czech and Slovak Republics. Carabidae České a Slovenské republiky. Kabourek, Zlín, 565 s.**

**Purvis G., Fadl A. 1996: Emergence of Carabidae (Coleoptera) from pupation: a technique for studying the productivity of carabid habitats. Ann. Zool. Fennici 33: 215-223.**

**Hůla J., Procházková B. a kol. 2008: Minimalizace zpracování půdy. Profi Press, s.r.o. Praha, 246 s.**

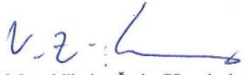
**Škoda V., Cholenský J. 1993 : Konvenční a perspektivní způsoby zpracování a kultivace půdy. Institut výchovy a vzdělávání Ministerstva zemědělství ČR, Praha, 64 s.**

**Mikulka J. a kol. 2005 : Plevelné rostliny. Profi Press, s.r.o. Praha, 148 s.**


Vedoucí diplomové práce: **Mgr. Martin Šlachta, Ph.D.**  
Katedra aplikovaných rostlinných biotechnologií

Datum zadání diplomové práce: **10. února 2014**

Termín odevzdání diplomové práce: **30. dubna 2015**

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

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

  
prof. Ing. Jan, st. Moudrý, CSc.  
vedoucí katedry

V Českých Budějovicích dne 26. března 2014

## **Abstrakt**

Diplomová práce je zaměřena na porovnání radličkového a diskového podmítače v rámci několika parametrů, které mají největší vliv na kvalitu podmítky, a dále je popsán vliv těchto podmítačů na epigeickou faunu. Experiment byl proveden dvakrát za sezónu na poli po řepce a po pšenici, kdy se uskutečnilo měření určených parametrů při podmítce s diskovým podmítačem Lemken Rubin a radličkovým podmítačem Horsch Tiger. Experiment se provedl na pozemcích podniku ZD "Vysočina" Zbýšov a bylo sledováno: zapravení rostlinných zbytků, hloubka zpracování, hrudovitost, zaplevelení a vzcházení porostů. Sledován byl i vliv dvou různých rychlostí na tyto parametry. Souběžně bylo provedeno měření vlivu podmítačů na epigeickou faunu, kdy se hodnotil vliv na abundanci střevlíkovitých.

Pomocí statistických testů bylo zjištěno, že téměř ve všech parametrech, které ovlivňují kvalitu podmítky, se projevil vliv stroje. Radličkový kypřič dosahoval vyššího stupně zapravení rostlinných zbytků. Tento rozdíl výraznější projevilo na pozemku po řepce ( $P < 0,001$ ) než na pozemku po pšenici ( $P < 0,01$ ). Radličkový kypřič také přesněji dodržoval nastavenou hloubku na pozemku po řepce ( $P < 0,05$ ). Diskový podmítač měl lepší drobící schopnost. Rychlost se projevila při měření dodržení nastavené hloubky, kdy se oba stroje při vyšší rychlosti více vyhlubovaly ( $P < 0,05$ ).

Na společenstvo střevlíkovitých měla aplikace podmítky výrazný negativní vliv. Před podmítkou bylo v zemních pastech v řepkovém strništi odchyceno 193 jedinců, ve kterých převládaly dva druhy *Pseudoophonus rufipes* a *Pterostichus melanarius*. Po podmítce se v pastech nacházelo pouze 41 jedinců.

## **Klíčová slova**

podmítka, diskový podmítač, radličkový podmítač, epigeická fauna, střevlíkovití

## **Abstract**

The diploma thesis is aimed at a comparison of tine and disc cultivators by several parameters which are most affecting the quality of a soil cultivation, and in the effect of the epigeic fauna, represented by ground beetles (Carabidae). Experiment was carried out twice during the season (after a harvest of wheat and rape) while soil was being cultivated with disc cultivator Lemken Rubin or tine cultivator Horsch Tiger. The experiment was carried out on the fields of ZD „Vysočina“ Zbýšov and measured parameters were: plant residue decomposition, cultivation depth, diameter of aggregates, weed infestation and crop plant emergence, and abundance of ground beetles.

Using the statistic tests, it was found, that almost every parameter describing the quality of the cultivation was influenced by the type of the cultivator. Tine cultivator had a higher decomposition of plant residues. This difference was more obvious when cultivating the field after rape harvest ( $P < 0.001$ ) than field after wheat harvest ( $P < 0.01$ ). Tine cultivator was more precise with keeping the cultivation depth as planned. Disc cultivator had a higher crumbling capacity. At the higher speed the machines were more inclining to come out of the ground at higher speeds ( $P < 0.05$ ).

A cultivation had a very negative influence on Carabidae population. On a rape stubble there was a 193 specimens caught in traps before the cultivation with two dominant species - *Pseudoophonus rufipes* and *Pterostichus melanarius*. Only 41 specimens was found in the traps after the cultivation.

## **Keywords**

cultivation, disc cultivator, tine cultivator, epigeic fauna, carabid beetles

## **OBSAH**

<b>1. ÚVOD</b>	<b>9</b>
<b>2. LITERÁRNÍ REŠERŠE</b>	<b>10</b>
2.1. Půda	10
2.2. Zpracování půdy	14
2.3. Podmítka	17
2.4. Epigeická fauna	26
<b>3. CÍL PRÁCE</b>	<b>29</b>
<b>4. METODIKA</b>	<b>30</b>
4.1. Charakteristika pozemků a strojů	30
4.2. Provedení podmínky a měření půdních parametrů	38
4.2.1. Měření zaplevelení a vzcházení porostu	41
4.2.2. Měření vlivu podmínky na abundanci střevlíků	41
4.2.3. Statistické metody vyhodnocení dat	44
<b>5. VÝSLEDKY</b>	<b>45</b>
5.1. Výsledky statistických testů	45
5.2. Výsledky vlivu na abundanci střevlíků	50
5.3. Zhodnocení zaplevelení a vzcházení porostu	54
<b>6. DISKUZE</b>	<b>58</b>
<b>7. ZÁVĚR</b>	<b>61</b>
<b>8. SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY A ZDROJŮ</b>	<b>62</b>
8.1. Literatura	62
8.2. Internetové zdroje	65
<b>8. PŘÍLOHY</b>	<b>66</b>



## 1. ÚVOD

Jedním ze základních způsobů zpracování půdy je podmítka. Aplikuje se téměř ve všech systémech zpracování půdy, jak v bezorebných systémech, tak v systémech s orbou. Podmítka má velký vliv při ničení plevelů, je významná i z hlediska ochrany půdy a při hospodaření s půdní vláhou. Aby byla co nejkvalitnější, je nutné zvolit co nejvhodnější podmítač.

Na českém trhu je velká nabídka podmítačů s různým konstrukčním řešením, obvykle se ale řadí do dvou skupin, a to na diskové a na radličkové podmítače. Aby si zemědělec zvolil druh podmítače co nejlépe, měl by především zohlednit své půdní podmínky, klimatické podmínky a také spektrum pěstovaných plodin.

Jako další kritérium při výběru technologie zpracování půdy by mělo být, především u ekologických zemědělců, vliv na prospěšnou epigeickou faunu, která může pomoci při přirozené biologické ochraně proti škůdcům. Například střevlíkovití jsou predátoři ostatních bezobratlých a semen plevelů.

## 2. LITERÁRNÍ REŠERŠE

### 2.1. Půda

V rostlinné výrobě a v zemědělství je půda jedním ze základních činitelů (PROCHÁZKA, 1986). Půda je především součástí agroekosystémů, ale také lesních i travinných ekosystémů. Vytváří produktivitu jak v přirozených, tak umělých ekosystémů, a zároveň ovlivňuje a i další ekosystémy (například vodní a urbánní). V ekosystémovém přístupu probíhá neustále interakce mezi živými a neživými složkami prostředí. Půda je zároveň velice důležitá pro fungování terestrických ekosystémů. (ŠARAPATKA a kol., 2002).

#### Složení půdy

Půda je třífázový systém a skládá se z pevné, kapalné a plynné fáze. Plynná a kapalná fáze (půdní vzduch a půdní voda) je zastoupena v půdních pórech (LEDVINA a HORÁČEK, 1997). Procentuální zastoupení jednotlivých složek půdy je znázorněno na obrázku 1.

Fyzikální a chemické vlastnosti půdy, mikrobiální činnost, vodní režim a také její zpracování mají významný vliv na úrodnost půdy (PROCHÁZKA, 1986).

Obr. 1. Procentuální zastoupení jednotlivých složek půdy (NEUDERT, 2008)



## **Plynná fáze**

Plynná fáze je vzduch obsažený v půdních pórech. Je především důležitý pro dýchání kořenů rostlin a všech živých organismů, kteří v půdě žijí. Dále se podílí na rozkladu a zvětrávání (KVĚCH a ŠKODA, 1985).

Význam vzduchu v půdě (ŠIMEK, 2005):

- Určuje zásobu kyslíku pro respirující organismy.
- Ovlivňuje výměnu plynů mezi půdou a atmosférou.
- Ovlivňuje koncentraci jednotlivých plynů v půdě.
- Ovlivňuje koncentraci jednotlivých plynů v půdě včetně plynných metabolitů.

## **Kapalná fáze**

Kapalná fáze je složena z půdní a podzemní vody a tato voda se objevuje v různých formách. Na jejím obsahu je závislá činnost a kvalita práce mechanizace (PROCHÁZKA, 1986).

Půdní voda je poutaná silami, které na ní působí a dělí se na kategorie:

- vodu absorpční, která je nedostupná pro rostliny
- obalovou, jen z malé části využívána rostlinou
- vodu kapilární, pro rostliny rozhodující přístupná voda
- vodu gravitační, která podléhá tíži zemské a způsobuje vyplavování rozpustných látek a koloidních částic (SÁŇKA a MATERNA, 2004).

## **Tuhá fáze**

Tuhá fáze se skládá z organického a minerálního podílu. Minerální podíl (u většiny našich půd představuje 95 — 98% hmotnosti sušiny všech tuhých částic půdy) tvoří jílové minerály, primární minerály, hydroxidy a oxidy. Organický podíl tvoří

organické látky nehumifikované, přechodné a humifikované (HŮLA a PROCHÁZKOVÁ, 2008).

### **Půdní úrodnost**

Půdní úrodnost jsou souhrnné vlastnosti půdy, které poskytují kulturním plodinám i rostlinám podmínky s dostatkem živin a vody, zajišťující jejich růst a vývoj (RICHTER, 1996). Úrodnou půdu je snadné degradovat, ale velmi složité a obtížné ji obnovit. Bylo zjištěno, že jeden centimetr půdní vrstvy se tvoří zhruba 80-150 let (JANDÁK a kol., 2010).

Na půdní úrodnost a rovnováhu výnosu pěstovaných plodin působí obzvláště příznivě použití statkových hnojiv v kombinaci s hnojivy minerálními (KUŽEL a KOLÁŘ, 2000).

### **Vlastnosti půdy ovlivňující zpracování půdy**

Působením pracovních nástrojů strojů a nářadí při zpracování půdy dochází k řezání, drobení, stlačování, kypření, přemísťování a obracení půdy. Zpracováním půdy má vliv především na půdní nakypření tj. pórovitost a objemovou hmotnost. Z praktického hlediska mají základní význam na kvalitu zpracování tyto vlastnosti: mechanické složení, vlhkost, šterkovitost, vnější a vnitřní tření, pevnost a přilnavost (PROCHÁZKA, 1986).

### **Mechanické složení půdy**

Mechanické složení má významný vliv na zpracování půdy, především pak na obtížnost zpracování. Se vzrůstajícím podílem částic menších než 0,01 mm vzrůstá měrný odpor pracovních nástrojů a zmenšuje se intenzita drobení (PROCHÁZKA, 1986). Podle procentuálního obsahu jílnatých částic se rozeznává sedm druhů půd, které jsou uvedené v tabulce č. 1. Druhy půd a jejich měrné odpory dle ČSN 46 5302 z roku 1982.

Tabulka 1 – Druhy půd a jejich měrné odpory (ČSN 46 5302, 1982)

Skupiny půd dle obtížnosti zpracování	Označení druhu půdy	Obsah jílnatých částic (%)
Těžké půdy	Jíl	nad 75
	Jílovitá	60 - 75
	Jílovohlinitá	45 - 60
Střední půdy	Hlinitá	30 - 45
	Písčitohlinitá	20 - 30
Lehké půdy	Hlinitopísčítá	10 - 20
	Písčítá	0 - 10

### Vlhkost půdy

Vlhkost půdy je velice proměnlivá, na stejném pozemku mnohdy kolísá orební odpor a drobení půdy. Nejmenší orební odpor mají různé druhy půd při vlhkosti (PROCHÁZKA, 1986):

- písčítá 8÷10 %,
- hlinito – písčítá 11÷12 %,
- hlinitá 16÷17 %,
- jílovitá 18÷21 %

### Štěrkovitost půdy

Štěrkovitost je abrazivní vlastnost a má vysoký podíl na zvýšeném opotřebení pracovních nástrojů. Na štěrkovitých půdách se rychleji opotřebovávají pracovních orgánu strojů na zpracování půdy. (PROCHÁZKA, 1986).

## **Vnější a vnitřní tření**

Tření lze rozdělit na vnější, kdy se vůči sobě pohybují částice půdy a na vnitřní, kdy se půda pohybuje po pracovním povrchu nástroje. Součinitel tření závisí na mechanickém složení půdy, vlhkosti půdy, drsnosti pracovního povrchu a materiálu nástroje a rychlosti pohybu (PROCHÁZKA, 1986).

## **Pevnost**

Pevnost půdy v tlaku je větší než pevnost v tahu. To je také vysvětlení, proč půda stále odolává přejezdům těžkých stojů, které dosahují hmotnosti několika tun. Pro drobení půdy má význam pevnost ve smyku. Většina deformací pracovních nástrojů vzniká právě při velké pevnosti půdy, která je doprovázena tečným napětím v půdě (PROCHÁZKA, 1986).

## **Přilnavost**

Přilnavost půdy se projevuje nalepováním půdy na pracovní orgány. Přilnavost vzrůstá i disperzitou půdy, měrným tlakem a vlhkostí. Vliv na ní má i povrch pracovního nástroje, čím drsnější, tím je adheze vyšší. Nalepování půdy na kola a pásy nastává tehdy, když je adhezní síla větší než okamžitá mez pevnosti půdy v tahu. Při pohybu pracovních nástrojů dochází k nalepování, když je součet síly tření a adhezní síly větší než okamžitá mez pevnosti půdy ve smyku (PROCHÁZKA, 1986).

## **2.2. Zpracování půdy**

Zpracování půdy je soubor operací, který umožňují pěstovaným plodinám podmínky pro vzházení a růst. Je to základní předpoklad k dosažení optimálních výnosů. Při zpracování půdy dochází k ničení plevelů, výdrolu kulturních plodin, škůdců a likvidaci chorob.

O jednotlivých systémech zpracování půdy, setí a jejich řešení se vedou rozsáhlé diskuze. Jde o volbu mezi klasickými technologiemi, kdy je základem orba, a technologiemi, které orbu částečně nebo zcela nahrazují jiným způsobem zpracování půdy (JAVOREK, 2006). Každá technologie má své přednosti a nedostatky, což ukazuje aktuální nabídka techniky na zpracování půdy.

Všechny úkony ve zpracování půdy mají mechanický charakter a působí na fyzikální, biologické a chemické poměry v půdě. Cílem všech zásahů do půdy je vytvoření optimální půdní struktury s agregáty o velikosti 0,25 – 10mm. Kvalitu zpracování půdy ovlivňuje především pedogenetická charakteristika, vlhkost půdy v době zpracování, obsah půdního humusu nebo organické hmoty na povrchu ornice a typem použité mechanizace (KOSTELANSKÝ, 1998).

#### **Cíle optimálního zpracování půdy:**

1. Omezit a rozrušit utužení půdy těžkou mechanizací (popř. snížit negativní vliv utuženého podorničí kypřením), celkově snížit množství pojezdů techniky po pozemcích.
2. Udržet a zlepšit půdní strukturu správně zvolenou dobou a hloubkou zpracování půdy (optimální období = odpovídající vlhkost půdy).
3. Omezit intenzivní zpracování půdy podle hloubky ornice a použitých mechanizačních prostředků s ohledem na možné zvýšené uvolňování živin
4. Dobře zapravit a promísit posklizňové zbytky a organická hnojiva s půdou.
5. Zajistit šetření půdní vláhou a dobře připravit set'ové lůžko.
6. Omezit půdní erozi (TEKSL, 1996).

## **Konvenční zpracování půdy**

Základem konvenčního zpracování půdy je každoroční kypření a orba radličným pluhem se zapravením posklizňových zbytků a plevelů (MAŠEK a kol., 2012). Konvenční zpracování půdy je v podmínkách České republiky dlouhodobě ověřené. Orba je charakteristická zapravením rostlinných zbytků předplodiny do půdy, zaklopením vzešlých plevelů a výdrolu obilnin či řepky. Běžné je také zaorávání organických hnojiv do půdy. V příznivých podmínkách se orbou vytvoří dobré podmínky pro následné předset'ové zpracování půdy. Na těžších půdách však mohou nastat problémy s vytvořením tvrdých hrud, které lze následně jen velmi obtížně zpracovávat a rozrušení těchto hrud před setím je technologicky i 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 a MAYER, 1999).

## **Redukované (minimalizační) zpracování půdy**

Při redukovaném způsobu zpracování půdy se výrazně redukuje počet jednotlivých operací a přejezdů mechanizace, čímž se předchází utužení půdy. Dále dochází ke snížení nákladů na prováděné operace, zrychlení jednotlivých operací a snadnějšímu dodržování agrotechnických termínů. Podmítka se provádí co nejdříve po sklizni hlavní plodiny, provádí se podmítači, které mohou být radličné, radličkové, talířové nebo prutové. Po podmítce se provádí dle půdních a klimatických podmínek vláčení hřbovými branami nebo přiválení válců.



## **Konzervační zpracování půdy**

Pro konzervační zpracování půdy je typické nechávat 30% rostlinných zbytků na povrchu půdy. Tato technologie má především příznivý vliv na stav půdy, kdy dochází ke zlepšení hospodaření s vodou, snížení rizika eroze, omezení vyplavování dusíku a zvýšení obsahu a kvality půdního humusu (PROCHÁZKA, 1986).

### **Setí do nezpracované půdy.**

Setí do nezpracované půdy, které se také nazývá přímé setí, je setí bez jakéhokoli zpracování půdy. Tato technologie vyžaduje využití speciálních secích strojů, které jsou schopné do nepřipravené půdy kvalitně uložit osivo. (MAŠEK a kol., 2012).

### **2.3. Podmítka**

Podmítka charakterizuje PROCHÁZKA (1986) jako mechanizované zpracování půdy po sklizni a provádí se podmítači. Ty mohou být radličkové, diskové nebo prutové podmítače. Povrchová vrstva půdy se při podmítce stejnoměrně prokypří v celé šířce pracovního záběru do hloubky v rozmezí 5-12 cm. U podmítačů je důležité dodržování nastavené hloubky, nesmí se při práci libovolně měnit. Zapravení rostlinných zbytků by mělo být dostatečně pod povrch půdy, pracovní orgány se nesmí při práci ucpávat a od strojů se vyžaduje velká plošná výkonnost.

Dle MIKULKY (2005) je z hlediska regulace plevelů je velmi významná včasná a kvalitní podmítka, která umožňuje zaklopení vypadlých semen a poškození vytrvalých plevelů. Dále uvádí, že současně zabraňuje ztrátám vlhkosti a umožní klíčení plevelů z povrchových vrstev. Má být provedena co nejdříve po sklizni plodiny.

DVOŘÁK a SMUTNÝ (2003) uvádí, že zpoždění podmítka může umožnit plevelům v masovém měřítku vytvořit semena. Toto bývá výrazné při vlhkém počasí. Podmítka aktivuje půdní mikroflóru a je tedy významná i v rámci samočištění půdy. Význam má také při regulaci plevelů, které mechanicky poškodí. Podle typu zaplevelení je třeba volit vhodné nářadí, tj. pluh, talířový podmítač nebo kypřič.

Podmítka by měla být intenzivní, velmi přesná a s využitím rovnacího efektu povrchu pozemků. Dle STACHA (2000) umožní včasnost provedení 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 podmítka tím účinnější, čím je hlubší.

### **Agrotechnické požadavky na podmítku**

Dle BENEŠE (2008) by měla podmítka strniště v ideálním případě navazovat na sklizeň. Podmítač by měl zajistit vhodné podmínky pro vzejití semen výdrolu a to rovnoměrně v celém záběru. Zároveň BENEŠ (2008) zdůrazňuje důležitost přesného udržení jednotné hloubky záběru. Uvádí, že zde rozhoduje především lidský faktor. Špatně zpracovaná místa mají následně při druhé podmítce zvýšený pracovní odpor, který vede k nutnosti snížit pracovní rychlost a tím ke snížení denního výkonu. Moderní podmítače mají rovněž za úkol zapravit rostlinné zbytky do půdy. Tento úkol je těžší v případě, že měla předchozí plodina vysoký výnos slámy a strniště bylo vysoké. Vliv na množství posklizňových zbytků má i mlátička, její drtič slámy a záběr žací lišty. Nadrcená sláma musí být rozmetena rovnoměrně po celém záběru, k tomu však zvláště u starších mlátiček nedochází a problém může nastat i na svažitých pozemcích. Tento problém lze odbourat podmítáním šikmo na směr jízd sklizňového stroje. Podmítka strniště ihned po sklizni může zabránit i ztrátám vlhkosti, která je důležitá pro vzejití vzcházení semen zapravených plevelů. Mechanické metody regulace plevelů se často uplatňují především v ekologickém zemědělství a také jsou zajímavé díky snížení nákladů na chemické ošetření. Osevní postupy by se měly sestavit tak, aby bylo možné podmítku provést včas, zároveň je velmi důležité zvolit vhodný typ podmítač.

## Význam podmítky

KVĚCHA a ŠKODA (1985) shrnují význam podmítky v následujících bodech:

1. Zlepšení hospodaření s půdní vláhou a omezení výparu na základě vytvoření izolační vrstvy.

2. Mechanická regulace plevelů zapravením jejich semen pod povrch půdy, kde ztrácejí klíčivost. Bez provedení podmítky by mohla některá semena ve vysokém strništi dozrát a vysemenit.

3. Vytvořit lepší podmínky pro následné zpracování. Díky zlepšení stavu vláh v půdě jsou další operace snazší a kvalitnější.

4. Zlepšení fyzikálního stavu půdy, vodního a vzdušného režimu půdy.

5. Provzdušnění povrchové vrstvy, zlepšení podmínek pro činnost aerobní mikroflóry, uvolňování živin a rychlejšímu rozkladu zbytků plodin.

6. Regulace některým škůdců, které mohou způsobovat choroby (např. larvy vodružky obilní, třásněnky, hrbáče osenního).

7. Podpora schopnosti půdy zbavovat se staré zásoby semen a plodů plevelů.

8. Zapravení draselných a fosforečných hnojiv, vápenatých hnojiv a v některých případech i zapravení statkových hnojiv.

9. Regulace rostlin kulturních druhů, které se proti vůli zemědělce vyskytují v porostech

10. Umožnění aplikace některých herbicidů, zejména proti pýru plazivému.

## **Mechanizace používaná na podmítku**

V současné době nabízí výrobci na trhu se zemědělskou technikou velké množství různých řešení podmítačů. Dle SAUBERKA (2008) se z hlediska technologického vývoje strojů pro zpracování půdy v posledních deseti až pěti letech všichni výrobci zaměřili zejména na spolehlivost, rychlost, jednoduchost obsluhy a přesnější dodržení hloubky.

Moderní stroje využívané při zpracování půdy by měly přispívat:

- snížení nákladů
- snížení rizika vzniku vodní a větrné eroze
- zajištění správných agrotechnických termínů
- omezení utužení půdy
- snížení či úplné zamezení vyplavování živin do podzemních vod
- zajištění optimální půdní struktury
- variabilní nastavení dle podmínek

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 a kol., 1999).

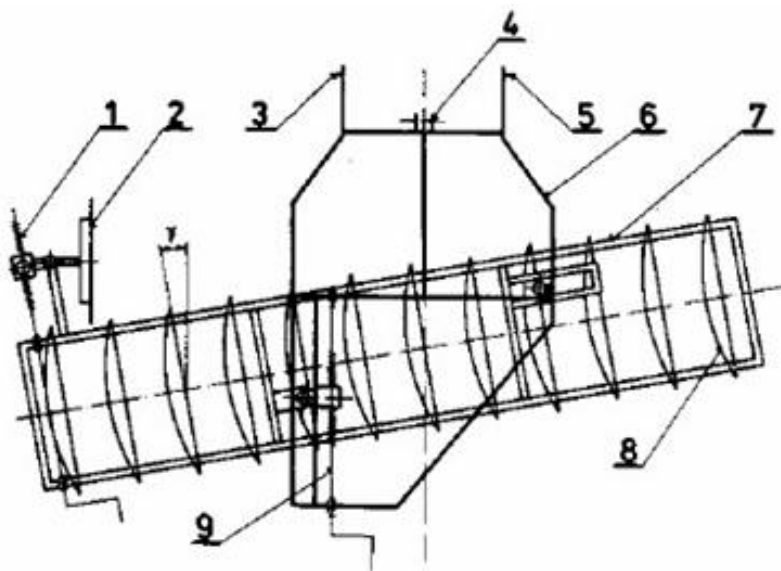
## Diskové podmítače

Pracovním nástrojem diskových podmítačů je disk (dříve označován jako talíř), který má tvar dutého kulovitého vrchlíku. Talíř má obvodový břit a je připevněn k rámu otočně buď jednotlivě ve dvojicích, nebo ve skupinách na společné hřídeli (ČERVINKA, 1993). Na obrázku 2 je obecné schéma diskového podmítače.

Břit disku je obvykle hladký, ale někteří výrobci vyrábí vykrajované disky. Rychlost bodů na povrchu disku a částic půdy, které jsou ve styku, se zvětšuje směrem od středu k obvodu talíře a tím je zajištěna drobní a míchací schopnost disku. Částice ze dna brázdy jsou vynášeny na povrch díky vyšší rychlosti. Kořeny a stébla rostlin se zatlačí do půdy a zde je disk poškodí a rozřeže. Pokud však disk najede na překážku, vyhloubí se a překážku přejede. Někteří výrobci diskových podmítačů vyrábí s odkloněnými disky od svislé roviny (ČERVINKA, 1993).

Obr. 2. Obecné schéma diskového podmítače (ČERVINKA, 1993).

1 – stavěcí ústrojí krojidlového opěrného kola, 2 – krojidlové opěrné kolo, 3 a 5 – spodní čepy tříbodového závěsu, 6 – horní rám podmítače, 7 – hlavní (spodní) rám podmítače, 8 – disk, 9 – ústrojí k nastavení úhlu  $\gamma$ .



Výhodou diskových podmítačů je dle HŮLY a PROCHÁZKOVÉ (2008) vysoká plošná výkonnost, které je ale podmíněna pojezdovou rychlostí. Podmítače jsou obvykle vybaveny zadním utužovacím či drobicím válcem, který odbourává jednu pracovní operaci. Disky obvykle zanechávají hřebenité dno pod zpracovanou vrstvou půdy. Tento problém lze odbourat změnou směru jízd soupravy při opakování podmínky, zpravidla šikmo na směr jízd předchozích.

Diskové podmítače obvykle zanechají 15 - 70 % posklizňových zbytků na povrchu půdy, které spíše nařeže a promíchává s půdou. Úhel sekcí disků má vliv rozsah narušení půdy (KVĚCH a ŠKODA, 1985). Kvalitu práce diskového podmítače značně ovlivňuje sklizeň předchozí plodiny. Negativně na ni působí polehlá sláma, nesklizené celé rostliny, shluky nesebrané slámy nebo podrcená sláma v pruzích. Diskové podmítače se vyrábějí s pracovním záběrem od 2,5m do 12 m. Běžné je uspořádání rámu do "X", které zamezuje takzvanému houpání stroje a mají rovněž snadné přestavení pracovního úhlu sekcí s diskem (PASTOREK, 2002).

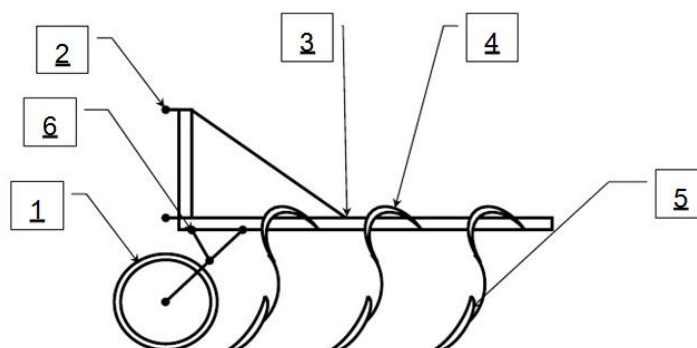
Na českém trhu převažují diskové podmítače od zahraničních výrobců, ale výroba probíhá i v České republice. Jen pro zajímavost lze uvést ze zahraničních výrobců například značku Lemken, která má ve svém produktovém portfoliu Rubin a Heliodor. Dále pak firma Horsch, která nabízí diskový podmítač Joker. Z tuzemských výrobců je stále více progresivní značka Bednar FMT, který vyrábí robustní diskový podmítač Atlas a dále SwifterDisc. Dalším českým výrobcem je firma SMS Rokycany.

### **Radličkové podmítače**

JAVOREK (2008) popisuje konstrukci radličkové podmítače jako nosný rám se závěsem, slupicemi s radličkami, zadní utužovací válec (Obecné schéma radličkového podmítače je na obrázku 3) Nejmenší a nejjednodušší podmítače jsou konstruovány jako nesené, větší stroje mohou být polonesené a ty největší pak tažené s vlastní nápravou. Pracovní hloubka se obvykle nastavuje polohou tříbodového závěsu a nastavitelným zadním válcem. Pracovními orgány jsou radličky upevněné ke slupicím šroubovými

spoji, moderní stroje ale využívají spíše rychloupínací systém. Slupice se na rámu nachází ve dvou, nebo čtyřech řadách. Výška rámu a rozteč slupic je důležitá především při větším množství rostlinných zbytků, kdy by mohlo dojít k ucpání stroje. Radličky mohou být doplněny míchacími disky, které mají lepší mísící schopnost.

*Obr. 3. Obecné schéma radličkového podmítače (ČERVINKA, 1993)  
1-opěrné kolo, 2-závěs, 3-rám, 4-slupice, 5-radlička, 6-zahlubovací ústrojí.*



Pro první podmítku jsou vhodné šípové radličky široké od 200 do 400 mm, tyto radličky splní požadavek mělké celoplošné podmítky. Pro druhou hlubší podmítku jsou vhodné radličky užší od 70 do 130 mm (KUMHÁLA a kol., 2007).

- Dlátovitá kypřicí radlička o šířce 20 mm kypří do hloubky až 25 cm.
- Kypřicí radlička oboustranná se používá ke kypření do hloubky 15 cm.
- Kypřicí radlička šípová může kypřit půdu do hloubky 18 cm.
- Radlička v provedení se spodním broušením má pracovní povrch zcela hladký a nezalepuje se.

Z výrobců radličkových podmítačů lze pro zajímavost uvést například výrobce Horsch, který nabízí mimo jiné radličkové podmítače Terrano a Tiger. Dále pak Lemken, který má ve svém výrobním programu radličkový kypřič s označením Karat a Kristall. I čeští výrobci nabízí radličkové kypřiče. Zástupce v tomto sortimentu u české firmy Bednar FMT je podmítač Fenix a Ecoland. SMS Rokycany nabízí Finišer.

## **Parametry pro hodnocení kvality podmítky**

Dle ŠNOBLA a kol. (2005) spočívá kvalita podmítky ve třech hlediscích:

- Dostatečné zapravení rostlinných zbytků.
- Rovnoměrné dodržení nastavené hloubky.
- Optimální stupeň rozdrobení půdy

Podmítka je také velmi významná z hlediska regulace plevelů, protože umožňuje zaklopení vypadlých semen a poškození vytrvalých plevelů (pýr plazivý, pcháč rolní). Současně zabraňuje ztrátám vlhkosti a umožní klíčení plevelů z povrchových vrstev (MIKULKA, 2010).

## **Zapravení rostlinných zbytků**

Mechanická úprava slámy, která se po sklizni ponechá na povrchu jako zdroj organické hmoty, je důležitá z hlediska vytvoření podmínek pro rovnoměrné plošné rozptýlení slámy a promíchání s povrchovou vrstvou ornice (HŮLA a kol., 1997). Dále je rovnoměrné zapravení slámy významné pro klíčení semen a zároveň ovlivňuje riziko eroze, půdní teplotu a vlhkost půdy. Hmotnost rostlinných zbytků na jednotku plochy je tradičně používané hodnoticí kritérium, ale vhodnějším kontrolním ukazatelem je procentuální vyjádření povrchu, který je pokryt rostlinnými zbytky (SPRAGUE a TRIPLETT, 1986).

## **Hloubka podmítky**

Při určení hloubky podmítky je nutné přihlížet zejména ke třem kritériím:

- Vlhkostní a teplotní podmínky
- Druh půdy.
- Druhy plevelů, které mají být podmítkou postiženy (PASTOREK, 2002).



## **Hrudovistost půdy**

Při podmítce je nutné půdu kvalitně rozpracovat na co nejmenší činitele z důvodu zachování půdní vlhkosti. Jen taková podmínka zajistí rovnoměrné vzcházení výdrolu (SAUBERK, 2008).

## **Regulace plevelů**

Způsoby zpracování půdy významně ovlivňuje intenzitu zaplevelení polí, ale může rozvoj některých plevelných druhů také podpořit. Je tedy nutné provádět zásahy dle specifik jednotlivých skupin plodin, které od sebe odlišují hloubkou a obdobím, kdy bude zpracování účinné (SPRAGUE a TRIPLETT, 1986). Podmítka ovlivňuje klíčení a vzcházení plevelů a měla by být provedena co nejdříve po sklizni předplodiny (DVOŘÁK a SMUTNÝ, 2003). Podmítka umožňuje zaklopení vypadlých semen a také dochází k poškození vytrvalých plevelů jako je např. pýr plazivý nebo pcháč rolní (MIKULKA a kol., 1993). Hloubka podmítky by se měla na lehkých půdách pohybovat v rozmezí 60 - 80 mm, na středně těžkých půdách 80-120 mm a na těžkých půdách 120 - 150 mm (STACH, 1995). Pro vzcházení semen se podmínka při dobrých vlhkostních podmínkách ošetřuje vláčením, válením v suchém období. Tyto operace je dobré opakovat, aby se vešlé plevele zcela zničili (DVOŘÁK a SMUTNÝ, 2003).

## **Negativní vliv plevelů na kulturní plodiny**

Škodlivost plevelných rostlin se liší od chorob a živočišných škůdců, které přímo napadají a ničí plodiny. Plevelné rostliny nepoškozují kulturní plodiny přímo, ale zhoršují životního prostředí odčerpáváním živin a ovlivněním půdního prostředí (MIKULKA a kol., 1993).

Dle KALINOVÉ (2012) jsou negativní vlivy plevelů následující:

- zabírají místo
- snižují dostupnost vody v půdě
- snižují zásobu živin v půdě
- potlačují pěstovanou plodinu
- působí jako hostitelské rostliny a přenašeče patogenů
- poskytují útočiště škůdcům a parazitům
- zvyšují náklady na pěstování
- snižují výnos
- snižují hodnotu produktu
- mohou být toxické
- mohou parazitovat
- mohou způsobovat alergie

#### **2.4. Epigeická fauna**

Epigeičtí brouci jsou často využíváni pro bioindikaci stavu životního prostředí a vlivu lidských aktivit na biodiverzitu (PRIMACK, 2001). Dle BOHÁČE (2001) je využití epigeické fauny vhodné z těchto důvodů:

- relativně stabilní taxonomie
- druhová pestrost
- široké rozšíření
- snadné odchyty
- citlivost vůči změnám v prostředí
- přínos v zemědělství

## **Střevlíkovití**

Střevlíkovití (Coleoptera: Carabidae) patří vedle pavouků a motýlů (Lepidoptera) mezi jedny z nejčastěji používaných skupin bezobratlých v bioindikaci charakteru stanovišť (BUCHAR, 1983). Střevlíkovití brouci patří mezi prospěšné organismy a jejich potenciál by bylo možné využít při přirozené biologické ochraně. Diverzita a abundance střevlíkovitých brouků je jedním z bioindikátorů udržitelnosti zemědělství (NĚMEČEK, 2013). Výhodou střevlíkovitých je také jednoduchý odchyt pomocí zemních pastí, který se používá již asi 80 let. Je to levná metoda a snadná na aplikaci v terénu (KOTZE a kol., 2011).

Brouci z čeledi Carabidae jsou predátoři mnoha škůdců z různých skupin živočichů, například mšic, larev, motýlů a slimáků (PORHAJAŠOVÁ a kol., 2008). HŮRKA a kol. (1996) dále uvádí, že některé u nás žijící druhy jsou potravně nesespecializovaní masožravci, některé druhy jsou naopak potravní specialisté, kteří jsou vázání např. na housenky motýlů, chvostoskoky, plicnaté plže či larvy. Populace střevlíkovitých žijící na orných půdách patří k nejprostudovanějším ze všech střevlíkovitých (THIELE, 1977). Podle FARKAČE a HŮRKY (2003) nemá většina střevlíkovitých vazbu na konkrétní vegetační kryt, ale především na mikroklimatické podmínky.

Rozdělení do tří kategorií dle ekologické valence taxonů (HŮRKA a kol., 1996):

Skupina R má nejužší ekologickou valenci a nyní má charakter reliktní. Jsou to především vzácné a ohrožené druhy přirozených, nepříliš poškozených ekosystémů, druhy sutí, skalních stepí, druhy vřesovišť, klimaxových lesů všech typů, pramenišť, bažin a močálů, přirozených břehů vod a druhy niv, dále druhy s arктоalpinním a boreomontánním rozšířením. Tato skupina zahrnuje v České republice 174 druhů a poddruhů, což je 33,1 % všech taxonů

Skupina A je nejpočetnější a zahrnuje adaptabilnější druhy, které osidlují více nebo méně přirozená nebo přirozenému stavu blízká stanoviště. Vyskytují se i na druhotných, dobře regenerovaných biotopech, zvláště v blízkosti původních ploch. Patří sem typické druhy lesních porostů, i umělých, pobřežní druhy stojacích i tekoucích vod, druhy lučin, pastvin a jiných travních porostů typu. Lze sem zařadit 259 druhů a poddruhů uváděných z České republiky, což činí 49,2 % všech taxonů

Skupina E zahrnuje eurytopní druhy s žádnými zvláštními nároky na charakter a kvalitu prostředí. Jsou to druhy nestabilních, měnících se stanovišť, stejně jako druhy, které obývají silně antropogenně ovlivněnou, tedy poškozenou krajinu. Zahrnuje i expanzivní druhy šířící se v současné době na těchto nestabilních stanovištích a rozšiřující svůj areál, stejně jako expanzivní druhy, které v současnosti ustupují, a také nestálé migranty. Obsahuje 93 druhů a poddruhů, což je 17,7 % druhů a poddruhů České republiky

### **Vliv agrotechniky na střevlíkovité**

Každá agrotechnika ovlivňuje společenstvo střevlíkovitých. Střevlíci jsou negativně ovlivňováni hloubkovou orbou, a to fyzickou likvidací jedinců nebo například destrukcí úkrytu s přezimujícím stadiem, ať je to larva nebo dospělec (BRUST, 1990). Dle PURTAUFA (2005) jsou k mechanické úpravě půdy citlivější nedospělá stadia brouků.

Dle HOLLANDA a LUFFA (2000) přinesla současná intenzifikace zemědělství změny v diverzitě a početnosti střevlíkovitých brouků. Některé druhy se staly mnohem početnějšími a naopak některé se staly mnohem vzácnějšími. Pro střevlíky jsou velmi důležité neobdělávané pozemky, jakými jsou křovinaté meze, neobdělávané okraje polí a travnaté pásy, které slouží střevlíkům jako úkryt a pravděpodobně také jako základny pro rozmnožování a prostorové šíření (PURTAUF a kol., 2005).

### 3. CÍL PRÁCE

Cílem práce bylo porovnat efektivitu diskového a radličkového podmiče. Jako míra efektivity byly zvoleny následující parametry: stupeň zapravení rostlinných zbytků (čím vyšší procento zapravení = vyšší efektivita), dodržování nastavené hloubky (menší rozdíl mezi nastavenou a skutečnou hloubkou=vyšší efektivita), hrudovitosti zpracované půdy (vyšší zastoupení hrud do 50 mm=vyšší efektivita), zaplevelení a vzcházení porostu. Kromě efektu stroje byl sledován také vliv rychlosti pojezdu (8 km/h nebo 12 km/h) na stejné parametry. Současně byl vyhodnocen vliv stroje, rychlosti pojezdu a vlastní podmínky na abundanci střevlíků jako indikátoru epigeické fauny. Nulová hypotéza předpokládala neprůkazný efekt stroje, rychlosti pojezdu, případně podmínky, na sledované parametry. Pro zvýšení vypovídací hodnoty experimentu byl pokus proveden se stejnou metodikou na dvou pozemcích v různých termínech v průběhu roku 2014: na pozemku po sklizni řepky ozimé a po sklizni pšenice ozimé.

## **4. METODIKA**

### **4.1. Charakteristika pozemků a strojů**

#### **Charakteristika podniku ZD “Vysočina“ Zbýšov**

Pro potřeby této práce jsem spolupracovala se zemědělským družstvem “Vysočina“ Zbýšov, které mi poskytlo pozemky na vlastní měření a stroje. Podnik byl založen v roce 1992 a nyní má své sídlo ve Zbýšově v okrese Kutná Hora. Podnik hospodaří na 1 300 hektarech orné půdy a dále obdělává 200 hektarů luk a pastvin. Pozemky se nachází v okolí Zbýšova a sousedních obcí Šebestnice, Vlkaneč, Čejkovice a Dobrovítov a leží v průměrné nadmořské výšce 394 m. n. m. Vzhledem k nadmořské výšce se pole řadí do obilnářské zemědělské výrobní oblasti. V podniku se pěstují především obilniny, řepka a kukuřice na siláž i na zrno. V rámci živočišné výroby se podnik zaměřuje na chov dojnic a prasat.

#### **Charakteristika pozemků pro měření**

Měření proběhlo dvakrát za sezónu na dvou různých pozemcích, které vlastní podnik ZD “Vysočina“ Zbýšov. Vybrány byly pozemky s velmi mírnou svažitostí se stejnými půdními i vlhkostními podmínkami po celé výměře určené k měření, tak aby se co nejvíce omezil efekt místa odběru.

## Pozemek po sklizni řepky

Lokalita:	Dobrovítov, okres Kutná Hora, pozemek ZD "Vysočina" Zbýšov - poloha a okolí pozemku zobrazeno na obrázku 4.
Název pole:	K Lankům
Výměra pole:	3 ha
Plodina/odrůda:	Řepka ozimá/hybridní odrůda Explicit
Nadmořská výška:	455 m.n.m.
Půdní druh:	Hlinitopísčítý

*Obr. 4. Pozemek pro měření po sklizni řepky ozimé*



## Pozemek po sklizni pšenice ozimé

Lokalita: Zbýšov, okres Kutná Hora, pozemek ZD "Vysočina" Zbýšov  
- poloha a okolí pozemku zobrazeno na obrázku 5.

Název pole: Trmínka

Výměra pole: 5,2 ha

Plodina/odrůda: Pšenice ozimá/odrůda Bohemia

Nadmořská výška: 390 m.n.m.

Půdní druh: Hlinitopísčité

*Obr. 5. Pozemek pro měření po sklizni pšenice ozimé*





## Charakteristika strojů pro měření

### Diskový podmítač LEMKEN RUBIN 9/600

Kompaktní diskový podmítač Lemken Rubin 9 (na obrázku 6) se záběrem 6 metrů je navržen pro zkrácení a zpracování rostlinných zbytků. Má disky o průměru 61 cm, které napomáhají rovnoměrnému rozprostření po šířce pracovního záběru, tloušťka disků je 6 mm a stroj je jištěn proti přetížení s pružinovým jištěním "Auto-Reset" každého disku zvlášť. Speciální ložiska na každém disku jsou osazena takovým kroužkem, který zabraňuje vniknutí materiálu do ložiska po velmi dlouhou dobu. Vzdálenost mezi řadami disků Rubinu je 107 cm. Disky jsou v řadě v rozestupu 250 mm. I to přispívá k práci bez ucpávání. Jelikož je první řada posunuta před druhou, je finální rozstup disků 125 mm (uspořádání disků na obrázku 7). Za každou řadou disků jsou umístěny drobné pruty, které se dají nastavit do různé hloubky a sklonu a usměrňují ukládání toku zeminy. Současně při diagonálním pohybu stroje ke směru jízdy sklízecí mlátičky zlepšují rozdělování slámy. Přídavné stranové disky umožňují přesné napojení jednotlivých jízd bez tvoření bočních hrůbků. K zajištění optimální intenzity práce je každý disk podmítače upevněný na vlastní speciálně tvarované slupici. Dva integrované prstové usměrňovače mají za úkol rovnoměrně rozprostřít hmoty vycházejících z disků, zadní nožový pěch pak funguje jako finální úprava (LEMKEN CZECH). V tabulce 2 jsou základní technické parametry.

*Obr. 6. Lemken Rubin při zpracování strniště řepky ozimé*



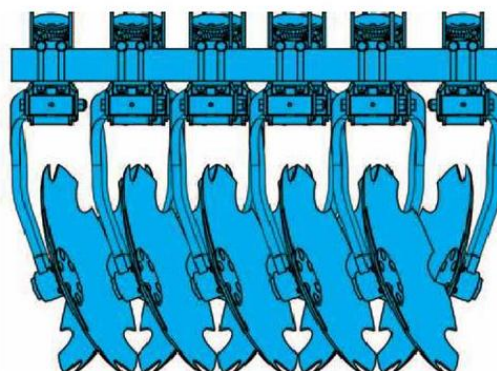
- Základní vybavení stroje:**
- výška rámu 80 cm
  - 2 integrované prstové usměrňovače
  - vyduuté disky s ochranou proti přetížení
  - zadní nožový válec
  - sklopné vnější disky

**Zadní nožový válec:** Nožový válec sestává z prstenců vzdálených 125 mm. Nože mezi prstenci zajišťují dobré čištění válců a dodatečné zpětné utužení půdy. Válce pracují v řádcích, jsou více odolné proti nalepení půdy a ucpávání, proto se hodí pro použití na těžkých půdách a při setí do mulče.

- Průměr válce: ca. 600 mm
- Hmotnost u 3 m pracovního záběru: ca. 540 kg

**Vlastnosti:** dobré drobení a čištění pomocí škrabek mezi pásy, obzvláště vhodné do mulče, odolné proti lepení

*Obr. 7. Uspořádání disků Lemken Rubin (LEMKEN CZECH)*



Tab. 2. Technické parametry Lemken Rubin

<b>Lemken Rubin 9/600</b>	
Pracovní záběr	6 metrů
Hmotnost	5 720 kg
Požadovaný výkon	260 HP
Počet disků	48 ks

### **Radličkový podmítač HORSCH TIGER 4 AS**

Radličkový podmítač Horsch Tiger 4AS je použitelný nejen pro mělkou podmítku od hloubky 10 cm, ale i pro intenzivní kypření celého profilu ornice až do hloubky 35 cm. Tiger je schopen promíchat i mimořádně velké množství posklizňových zbytků a nevytváří při zpracování slehlé vrstvy půdy. Stroj má čtyřřadou koncepci rámu s průchodností až 85 cm, vzdálenost radlic v řadě je 92 cm. Pracovní orgány jsou bezúdržbové, jištěny proti přetížení pružinou s možností zdvihu až 30 cm. Ve standardní výbavě je pneumatikový pěch, který má 5x větší přítlak, než je hmotnost pěchu. Stroj je vybaven řadou urovnávacích talířů velkého průměru jištěných proti přetížení. V první, druhé a třetí řadě jsou umístěny čtyři radličky, ve čtvrté řadě je radliček pět. Tvar a zakřivení radliček zajišťuje šetrné zpracování půdního profilu v nastavené hloubce. Na stroji, který byl použitý při měření, byly namontovány radličky s obchodním názvem MulchMix, které se upevňují pomocí šroubů. Jejich špičky i odhrnovačky jsou připevněny jedním šroubem a křídla dvěma šrouby. Každý díl radličky lze ze slupice vymontovat samostatně. Radličky MulchMix vnikají do půdy pod větším úhlem, půdu tudíž drobí a míchají intenzivně. Využívají se především pro hlubší a hluboké zpracování půdy (8 - 35 cm). Špičky i křídla mohou být opatřeny destičkami ze slinutých karbidů. Špička pracuje vždy o 4 cm hlouběji než křídla (PEKASS).

- Základní vybavení stroje:**
- výška rámu 85 cm
  - čtyři řady radliček, celkem 17 kusů
  - zadní urovnávací disky
  - zadní utužovací pneumatikou válec

**Zadní utužovací válec:** Válec (obrázek 8) je tvořen čtrnácti pneumatikami, které mají záběr 4,1 metrů. Válec je rozdělený do tří sekcí a zachycuje většinu sil, které jsou na něj přenášeny, aby radličky netlačily na půdu. Zadní válec má za úkol uzavření a urovnání povrchu. Rozměr pneumatik je 7.50 - 16 AS / 78. Pěch je vhodný i do těžkých půd, po hlubokém kypření, na rozdrobení hrud, uzavření dutin v půdě nebo válení po setí. Kvalitního rozdrobení hrud se dosáhne vlivem hmotnost stroje – cca 430 kg / 1 m záběru a vysoké pracovní rychlosti 8-15 km / hod. Pneumatiky jsou vyplněny polyuretanem.

*Obr. 8. Pneumatikový pěch na podmítači Horsch Tiger*



### Technické parametry:

Tab. 3. Technické parametry Horsch Tiger 4 AS

<b>Horsch Tiger 4 AS</b>	
Pracovní záběr	4 metry
Hmotnost	5 000 kg
Požadovaný výkon	270 HP
Počet radliček	17 ks

### Tažný prostředek – traktor John Deere 8430

Technické parametry tažného prostředky, kterým byl při měření experimentu pro potřeby této práce kolový traktor John Deere 8430, jsou popsány v tabulce 4.

Tab 4. Technické parametry traktoru John Deere 8430

<b>John Deere 8430</b>	
Motor	Šestiválcový, objem 9 dm <sup>3</sup> , turbodmychadlo s variabilní geometrií lopatek
Výkon motoru	295 HP
Převodovka	AutoPower, max. rychlost 40 km.h <sup>-1</sup>
Objem hydraulické nádrž, výkon čerpadla	160 l, 227 l.min <sup>-1</sup>
Celková hmotnost	13 440 kg
Délka x šířka x výška	5590 x 2480 x 3060 mm
Rozvor	3020 mm
Výbava	5 vnějších hydraulických okruhů, Load Sensing, Vývodový hřídel zadní



#### 4.2. Provedení podmínky a měření půdních parametrů

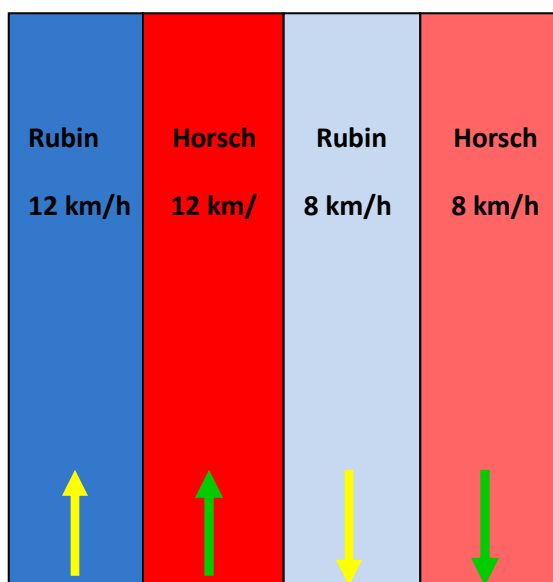
Na pozemku byla vytyčena parcela o délce 100 metrů a šířce 20 metrů, tak, aby byl umožněn dvakrát přejezd radličkového podmiťáče o záběru 4 metry a dvakrát přejezd diskového podmiťáče o záběru 6 metrů v souběžných pruzích (Obr. 9). Na začátku dráhy bylo vytyčeno 20 metrů pro rozjezd a dosažení požadované rychlosti. Podmítka a následné měření proběhlo ve stejný den, datum provedené experimentů je uvedené v tabulce 5.

V každé variantě bylo provedeno měření půdních parametrů na pěti místech vzdálených od sebe 20 metrů. Podmítka a měření půdních parametrů (před podmínkou a po podmínce) proběhlo ve stejný den (Tab. 5).

Tab. 5. Termíny provedení podmínky a měření půdních parametrů

Pozemek	Datum	Počasí
Po sklizni řepky ozimé	11. 08. 2014	Polojasno, teplota vzduchu 18°
Po sklizni pšenice ozimé	06. 10. 2014	Polojasno, teplota vzduchu 17°

Obr. 9. Schéma jízd jednotlivých podmiťáčů



## Měření zapravení rostlinných zbytků

Při hodnocení zapravení posklizňových zbytků se před přejetím půdy odebraly z povrchu půdy a zvážily všechny organické zbytky na váze s přesností 1 gram z plochy  $0,25 \text{ m}^2$  na každém z pěti sledovaných míst v rámci dané varianty (obr. 10.). Po zpracování se odebraly a zvážily zbylé organické zbytky ze stejné plochy. Z naměřených hodnot se vypočítal procentuální podíl hmotnosti zapravených zbytků

### Stupeň zapravení posklizňových zbytků:

$$Zp (\%) = \frac{m_{\text{před}} - m_{\text{po}}}{m_{\text{před}}} \cdot 100$$

$m_{\text{před}}$  - hmotnost všech organických zbytků před podmínkou [g]

$m_{\text{po}}$  - hmotnost všech organických zbytků po podmítce [g]

*Obr. 10. Vážení rostlinných zbytků*



### **Měření dodržení hloubky**

Na obou strojích byla nastavena hloubka zpracování 10 cm a následně po podmítce se měřila skutečná hloubka zpracování. Měření bylo provedeno na pěti místech v rámci jedné dráhy po provedení podmítky, a to pomocí pásma. Hloubka zpracování se měřila po odkrytí zpracované, kypré vrstvy půdy změřením vzdálenosti od dna brázdy v kolmém směru vzhledem k povrchu půdy.

### **Měření hrudovitosti**

Z plochy  $0,25\text{ m}^2$  na pěti místech v rámci dané varianty se po podmítce sebraly z povrchu půdy všechny hroudy, spočítal se jejich počet a následně byly zařazeny do tří velikostních kategorií:  $< 50\text{ mm}$ ,  $50\text{-}100\text{ mm}$ ,  $> 100\text{ mm}$ . Jejich průměr se měřil pomocí posuvného měřítka (Obr. 11).

*Obr. 11. Odebrání hrud z kontrolní parcelky*





#### 4.2.1 Měření zaplevelení a vzcházení porostu

Zaplevelení bylo sledováno po založení porostu pšenice ozimé a jeho vzejití na pozemku s předchozí plodinou řepkou ozimou. Na druhém pozemku bude porost (kukuřice) založen až na jaře 2015. Na parcele o rozloze 1 m<sup>2</sup>, byl v každé variantě pojezdu sledován výskyt plevelů a jejich početní zastoupení. Parcelky byly při provádění postřiku proti plevelům (Cougar Forte v dávce 0,5 l/ha) vždy zakryté plachtou. Správnost určení druhu plevelu byla konzultována s agronomem podniku.

Měření vzcházení porostu zahrnuje subjektivní zhodnocení vyrovnanosti a vzcházení porostu s pořízením fotodokumentace.

#### 4.2.2. Měření vlivu podmínky na abundanci střevlíků

Měření vlivu aplikace podmínky na abundanci střevlíkovitých se prováděla na obou pozemcích pomocí zemních pastí (Obr. 12), které byly zakopány na pěti místech v každé z drah jednotlivých podmítačů. V tabulkách 6 a 7 jsou zaznamenány termíny vybírání pastí.

*Obr. 12. Odběr ze zemní pasti pro měření výskytu epegeické fauny*



Tab. 6. Vybírání pastí na pozemku po řepce ozimé

<b>Měření před podmínkou</b>			
		Teplota	Počasí
Datum zakopání pastí:	28.7.2014	24°	Polojasno
Datum sběrů:	30.7.2014	20°	Po deštích
	4.8.2014	23°	Polojasno
	7.8.2014	27°	Jasno
	9.8.2014	30°	Polojasno
Ukončení sběrů:	11.8.2014	18°	Děšť
<b>Měření po podmítce 11.8.2014</b>			
		Teplota	Počasí
Datum zakopání pastí:	14.8.2014	18°	Zataženo
Datum sběrů:	17.8.2014	20°	Polojasno
	20.8.2014	19°	Přeháňky
	24.8.2014	22°	Jasno
Ukončení sběrů:	28.8.2014	23°	Jasno

Tab. 7. Vybírání pastí na pozemku po pšenici ozimé

<b>Měření před podmínkou</b>			
		Teplota	Počasí
Datum zakopání pastí:	22.9.2014	14°	Zataženo
Datum sběrů:	24.9.2019	13°	Zataženo
	28.9.2014	18°	Jasno
	2.10.2014	16°	Oblačno, déšť
Ukončení sběrů:	6.10.2014	17°	Polojasno
<b>Měření po podmítce 6.10.2014</b>			
		Teplota	Počasí
Datum zakopání pastí:	8.10.2014	11°	Zataženo, mlha
Datum sběrů:	11.10.2014	14°	Nízká inverze
	16.10.2014	15°	Oblačno
	19.10.2015	16°	Polojasno
Ukončení sběrů:	22.10.2015	13°	Polojasno

Zemní pasti byly zakopány tak, aby jejich kraje netvořily překážku při pohybu brouků. Zakopání pastí proběhlo přesně 14 dní před provedením podmínky a po podmítce se pasti opět zakopaly na dalších 14 dní (na pozemku po řepce 3 dny po podmítce, po pšenici 2 dny po podmítce).

Odchycení jedinci byli ukládáni do lahviček s octem, který je konzervoval po dobu před určením do druhu. Determinace byla provedena podle HŮRKY (1996) a ověřena vedoucím práce. Schéma označení lahviček dle umístění zemních pastí je znázorněno na obrázku 13. Lahvičky byly označeny dle vzorce:

### ***D8 – 1S PŠ***

D – diskový podmítač

R – radličkový

8 – rychlost podmítky 8 km/h

12 - rychlost podmítky 12 km/h

1 – číslo pasti

S – strniště

P – po podmítce

PŠ – předchozí plodina pšenice

Ř – předchozí plodina řepka

Obr. 13. Schéma označení lahviček dle umístění zemních pastí

<b>D8</b>	<b>R8</b>	<b>D12</b>	<b>R12</b>
● 1S (P)	● 1S (P)	● 1S (P)	● 1S (P)
● 2S (P)	● 2S (P)	● 2S (P)	● 2S (P)
● 3S (P)	● 3S (P)	● 3S (P)	● 3S (P)
● 4S (P)	● 4S (P)	● 4S (P)	● 4S (P)
● 5S (P)	● 5S (P)	● 5S (P)	● 5S (P)

### 4.2.3. Statistické metody vyhodnocení dat

Statistické vyhodnocení dat bylo provedeno v rámci programu Statistika (StatSoft. Inc., 2013). U měřených parametrů byla testována normalita rozdělení  $\chi^2$  testem na hladině významnosti  $p = 0,05$ . Vzhledem k tomu, že většina parametrů, kromě počtu hrud do 50mm, nesplnila předpoklady normality, byl pro testování efektu stroje, rychlosti pojezdu a pozemku zvolen neparametrický Mann-Whitneyův test (každý faktor byl testován zvlášť), nebo v případě vlivu podmínky na abundanci střevlíků párový Wilcoxonův test pro závislé hodnoty. Za závislé hodnoty byly považovány abundance před a po podmítce ve stejné pasti. Závislost byla dána prostorovým umístěním v rámci sledovaného výseku pole s místně specifickými (mikroklimatickými nebo jinými environmentálními) podmínkami. U parametru počtu hrud byl aplikován parametrický test Analýza variance (ANOVA) s interakcemi s pevnými efekty stroje, rychlosti pojezdu a pozemku. Pro vzájemné porovnání významnosti efektu stroje, rychlosti pojezdu a podmínky na celkovou abundanci střevlíků a na abundance nejhojnějších druhů byla použita vícerozměrná metoda Analýza hlavních komponent (PCA), kdy vysvětlující veličiny byly zadány jako doplňkové proměnné („dummy“ variables) s hodnotami 1 a 0. Vzájemné vztahy vysvětlujících a vysvětlovaných veličin byly zobrazeny ve 2D grafu, kde délka úseček značí významnost daného faktoru (do max. hodnoty 1) a úhel mezi jednotlivými úsečkami vypovídá o jejich vztahu (ostřejší úhel – významnější vztah, pravý úhel – žádný vztah).

Analýzy vychází z naměřených hodnot, které jsou uvedené v příloze 1–10 na stránkách 63 – 67.

## 5. VÝSLEDKY

### 5.1. Výsledky statistických testů

V souhrné tabulce 8 je uveden přehled všech výsledků statistických testů:

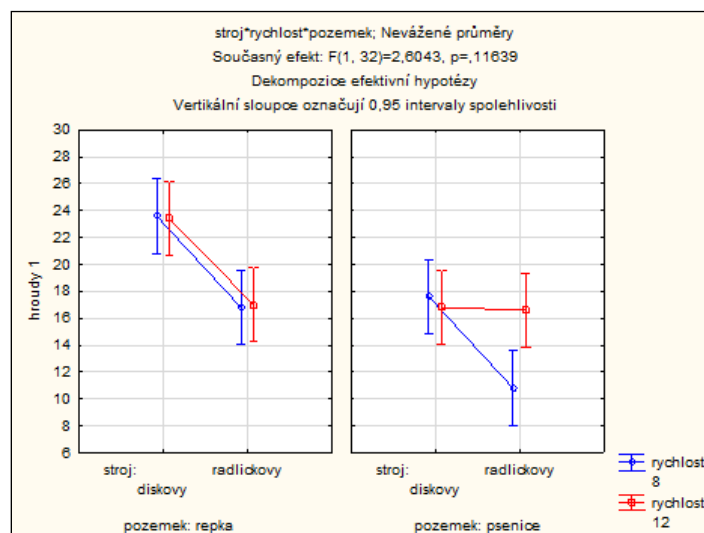
Tab. 8. Souhrn výsledků testů významnosti efektu stroje, rychlosti pojezdu, pozemku (řepka-Ř, pšenice-P, strniště-S, podmínka-P), interakce mezi těmito efekty (pouze u Anovy) a vliv podmínky (pouze u abundance střevlíků) na jednotlivé měřené parametry. Dále jsou uvedeny aritmetické průměry a směrodatné odchylky parametrů u varianty ošetřené diskovým nebo radličkovým strojem. \*\*\*  $P < 0,001$ ; \*\*  $P < 0,01$ ; \*  $P < 0,05$ ; n.s.  $P > 0,05$

Měřený parametr	Průměr ± Směr. odchylka		P (významnost efektu)					Test
	Diskový (D)	Radlič. (R)	Stroj	Rychlost	Pozemek	Interakce	Podmínka	
Počet hrud do 50 mm -řepka	24 ± 4	17 ± 3	*** (D > R)	n.s.	*** (Ř > P)	n.s.	-	ANOVA
Počet hrud do 50 mm -pšenice	17 ± 2	14 ± 4						
Počet hrud do 100 mm -řepka	11 ± 2	14 ± 3	* (D < R)	* (8 > 12)	*** (Ř > P)	-	-	Mann-Whitney
Počet hrud do 100 mm -pšenice	7 ± 2	11 ± 2	*** (D < R)	n.s.		-	-	Mann-Whitney
Počet hrud více jak 100mm -řepka	2 ± 1	8 ± 2	*** (D < R)	n.s.	n.s.	-	-	Mann-Whitney
Počet hrud více jak 100mm -pšenice	2 ± 1	5 ± 1	*** (D < R)	n.s.		-	-	Mann-Whitney
Zapravení-řepka (%)	43 ± 9	66 ± 5	*** (D < R)	n.s.	n.s.	-	-	Mann-Whitney
Zapravení-pšenice (%)	40 ± 13	61 ± 8	** (D < R)	n.s.		-	-	Mann-Whitney
Hloubka-řepka (mm)	90 ± 2	92 ± 2	* (D < R)	* (8 > 12)	n.s.	-	-	Mann-Whitney
Hloubka-pšenice (mm)	90 ± 2	92 ± 2	n.s.	* (8 > 12)		-	-	Mann-Whitney
Abundance střevlíků - před podmínkou	11 ± 6	9 ± 5	n.s.	n.s.	-	-	-	Mann-Whitney
Abundance střevlíků - po podmínce	2 ± 1	2 ± 2	n.s.	n.s.	-	-	-	Mann-Whitney
Abundance střevlíků	-	-	-	-	-	-	*** S > P	Wilcoxonův párový test

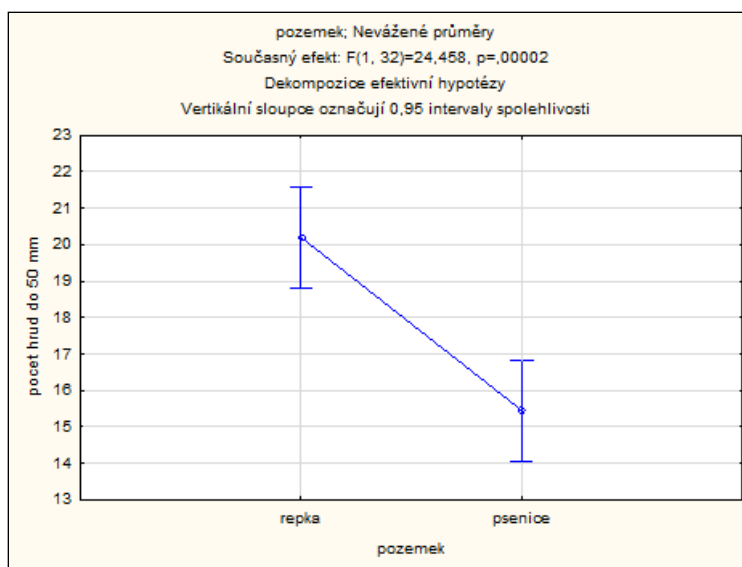
Efekt stroje byl významný u všech měřených parametrů kromě hloubky zapravení po pšenici a abundance střevlíků. Počet hrud do 50mm byl větší u diskového podmiťáče než u radličkového ( $P > 0,001$ ), přičemž efekt rychlosti nebyl významný ( $P > 0,05$ ). Počet hrud do 100 mm a nad 100 mm byl oproti tomu vyšší u radličkového než u diskového stroje ( $P < 0,05$  do 100 mm na pozemku po řepce, jinak  $P < 0,001$ ), přičemž efekt rychlosti byl významný jen u hrud do 100mm u řepky, kterých bylo více u varianty s rychlostí pojezdu 8 km/h než 12km/h ( $P < 0,05$ ). Diskový podmiťáč tedy dosahoval lepšího výsledku při rozdrobení půdy. Zajímavé je, že počet hrud do 50mm a do 100mm byl celkově vyšší na poli po řepce než na poli po pšenici ( $P > 0,001$ ). To může být způsobeno jiným typem půdy nebo nasyceností pozemku vodou v době pokusu, protože den před provedením podmínky (u řepky ozimé) bylo deštivé počasí.

Interakce mezi efekty stroje, rychlosti pojezdu a pozemku bylo možno testovat pouze u parametru počtu hrud do 50 mm při vyhodnocení Anovou. Interakce byla nevýznamná ( $P > 0,05$ ), což znamená, že efekt stroje se projevil stejnou měrou u obou variant rychlostí pojezdu a na obou pozemcích (obdobně, efekt pozemku se projevil nezávisle na efektu stroje nebo rychlosti). Na obrázku 14 je patrné, že na pozemku po pšenici byly počty hrud do 50 mm po podmítce radličkovým strojem mírně vyšší při rychlosti 12 km/h než 8 km/h, tento efekt ale nebyl statisticky průkazný.

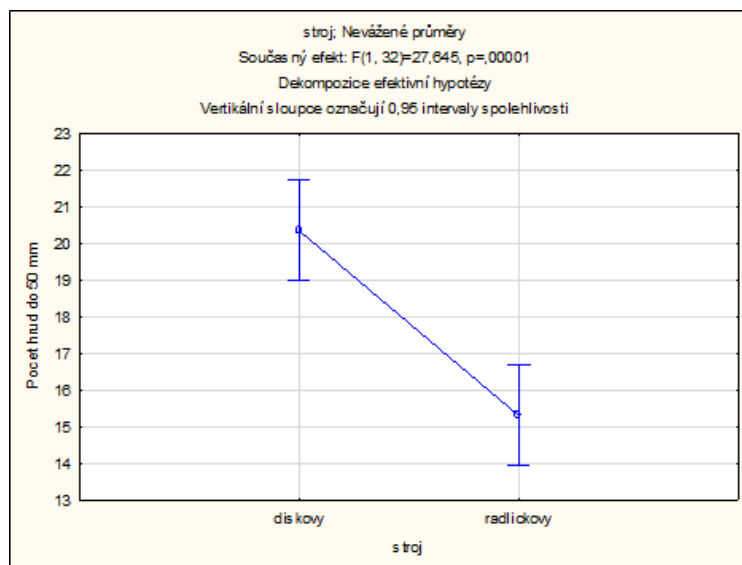
Obr. 14. Přehled (nevýznamných) interakcí mezi efekty stroje, rychlosti a pozemku na počet hrud do 50mm. Znáznorněny jsou průměry a 95% intervaly spolehlivosti.



Obr. 15. Průměry a 95% intervaly spolehlivosti pro hodnoty počtu hrud do 50 mm u pozemku po řepce a po pšenici.

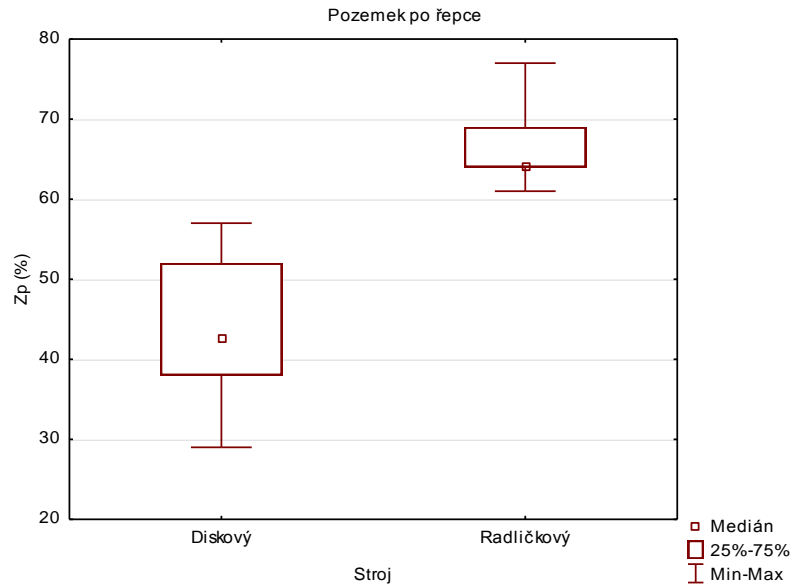


Obr. 16. Průměry a 95% intervaly spolehlivosti pro hodnoty počtu hrud do 50 mm u diskového a radličkového podmiče.



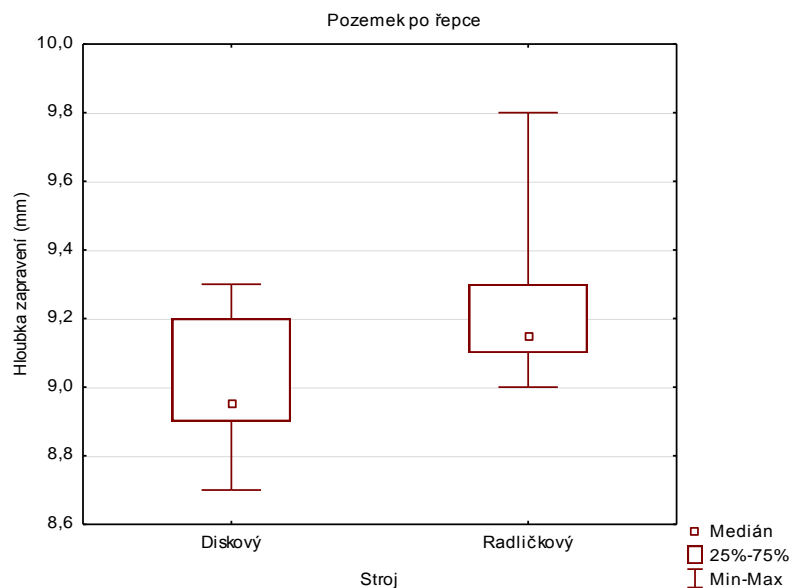
Na stupni zapravení rostlinných zbytků se výrazně projevil efekt stroje, kdy mnohem lépe pracoval radličkový podmičáč. Efekt vlivu stroje byl mírně výraznější na pozemku po řepce ozimé ( $P < 0,001$ ) oproti pozemku po pšenici ( $P < 0,01$ ) jak je vidět na obrázku 17. Efekt rychlosti na stupeň zapravení rostlinných zbytků nebyl průkazný.

Obr. 17. Stupeň zapravení rostlinných zbytků na pozemku po řepce



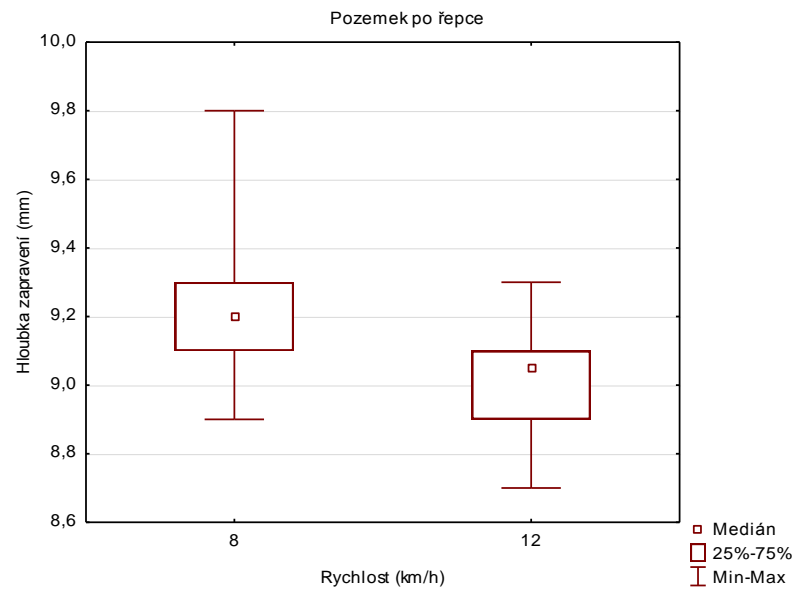
Vliv stroje se v rámci dodržení nastavené hloubky se projevil pouze v řepkovém strništi, kdy dodržení nastavené hloubky lépe splnil radličkový podmiťáč (Obr. 18). Tento efekt se neprojevil příliš výrazně ( $P < 0,05$ ). Efekt rychlosti se projevil na obou pozemcích, kdy stroje dosahovaly při nižší rychlosti větší skutečné hloubky (Obr. 19).

Obr. 18. Dodržování nastavené hloubky na pozemku po řepce





Obr. 19. Dodržování nastavené hloubky na pozemku po řepce při rychlostech 8 a 12 km/h



Vliv podmínky na abundanci stěvlíků je podrobně komentován v následující kapitole.

## 5.2. Výsledky vlivu podmínky na abundanci střevlíků

V tabulce č. 9 je zaznamenána abundance druhů střevlíků na jednotlivých polích a zařazení do kategorie podle ekologické valence (HŮRKA, 1996).

Tab. 9. Abundance druhů střevlíků na jednotlivých polích a zařazení do kategorie podle ekologické valence (HŮRKA a kol. 1996)

	Řepka ozimá	Pšenice ozimá	Kategorie ekologické valence
<i>Pterostichus melanarius</i> (Illiger, 1798)	118	7	E
<i>Pseudoophonus rufipes</i> (De Geer, 1774)	39	2	E
<i>Amara ovata</i> (Fabricius, 1792)	20	5	E
<i>Nebria brevicollis</i> (Fabricius, 1792)	16	1	A
<i>Carabus violaceus</i> (Duftschmid, 1812)	9	-	A
<i>Carabus granulatus</i> Linnaeus, 1758	8	-	E
<i>Poecilus cupreus</i> (Linnaeus, 1758)	7	10	E
<i>Pterostichus Niger</i> (Schaller, 1783)	7	1	A
<i>Amara aulica</i> (Panzer, 1796)	1	-	E
<i>Amara plebeja</i> (Gyllenhal, 1810)	1	-	E
<i>Amara similata</i> (Gyllenhal, 1810)	1	1	E
<i>Bembidion lampros</i> (Herbst, 1784)	1	-	E
<i>Carabus auronitens</i> (Fabricius, 1792)	1	-	A
<i>Carabus cancellatus</i> (Illiger, 1798)	1	-	A
<i>Harpalus affinis</i> (Schrank, 1781)	1	-	E
<i>Trechus quadristriatus</i> (Schrank, 1781)	-	1	E
<i>Amara lunicollis</i> (Schiödte, 1837)	-	1	A
<i>Synuchus vivalis</i> (Illiger, 1798)	1	-	E

Na obou pozemcích převládaly eurytopní druhy, zbytek tvořily druhy adaptabilní. Poměr eurytopních vůči adaptabilním druhům byl 11/4 na pozemku po řepce. Na pozemku po pšenici byl poměr eurytopních vůči adaptabilním druhům byl 6/3.

## Abundance střevlíků na pozemku po řepce ozimé

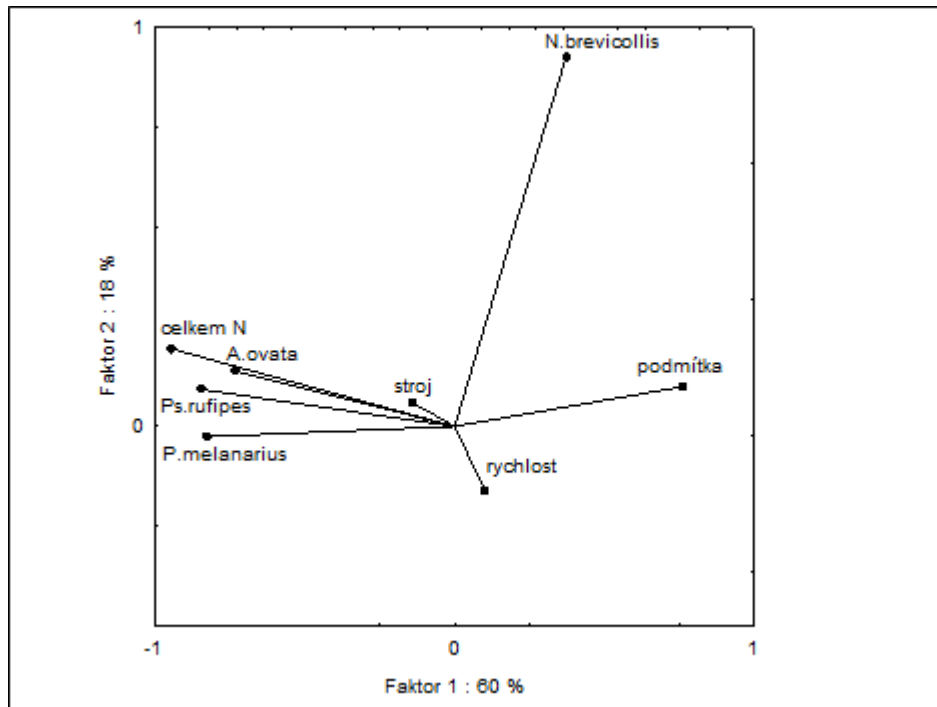
Přehled chycených druhů střevlíků a jejich abundance na pozemku po řepce jsou uvedeny v tabulce 10. Celkem bylo zaznamenáno 18 druhů, nejpočetněji byly zastoupené druhy *Pterostichus melanarius* (50 % z celkového počtu), *Pseudoophonus rufipes* (16 % z celkového počtu) a *Amara ovata* (8,5 % z celkového počtu). Zatímco stroj ani rychlost neměly významný vliv na abundanci (Tab. 8,10), samotná podmítka se projevila výrazným snížením počtu chycených jedinců (Tab. 10). Tento efekt byl velmi průkazný jak u celkové abundance všech druhů, tak u každého ze tří nejpočetnějších druhů zvlášť ( $P < 0,001$ ). Jediný druh, který se vyskytl po podmítce ve větším počtu, byla *Nebria brevicollis* ( $P < 0,05$ ).

Tab. 10. Abundance jednotlivých druhů a celková abundance všech druhů v řepkovém poli před podmítkou a po podmítce a statistická významnost rozdílů mezi nimi (Wilcoxonův párový test; n.s.  $P > 0,05$ ; \* $P < 0,05$ , \*\* $P < 0,01$ , \*\*\* $P < 0,001$ )

Pozemek po řepce ozimé	celkem	Před podmítkou	Po podmítce	P
<b>Všechny druhy celkem</b>	232	193	41	***
<i>Pterostichus melanarius</i> (Illiger, 1798)	118	103	15	***
<i>Pseudoophonus rufipes</i> (De Geer, 1774)	39	39	0	***
<i>Amara ovata</i> (Fabricius, 1792)	20	20	0	**
<i>Nebria brevicollis</i> (Fabricius, 1792)	16	0	16	*
<i>Carabus violaceus</i> Linnaeus, 1758	9	8	1	*
<i>Carabus granulatus</i> Linnaeus, 1758	8	7	1	ns
<i>Poecilus cupreus</i> (Linnaeus, 1758)	7	2	5	ns
<i>Pterostichus niger</i> (Schaller, 1783)	7	5	2	ns
<i>Amara aulica</i> (Panzer, 1796)	1	1	0	
<i>Amara plebeja</i> (Gyllenhal, 1810)	1	1	0	
<i>Amara similata</i> (Gyllenhal, 1810)	1	1	0	
<i>Bembidion lampros</i> (Herbst, 1784)	1	1	0	
<i>Carabus auronitens</i> (Fabricius, 1792)	1	1	0	
<i>Carabus cancellatus</i> Illiger, 1798	1	1	0	
<i>Harpalus affinis</i> (Schrank, 1781)	1	0	1	
<i>Pterostichus vernalis</i> (Panzer, 1796)	1	1	0	
<i>Synuchus vivalis</i> (Illiger, 1798)	1	1	0	
<i>Trechus quadristriatus</i> (Schrank, 1781)	1	1	0	

Efekt podmínky na abundanci střevlíků je patrný také na PCA grafu (Obr. 20.), kde vysvětluje 60 % celkové variability společenstva, zatímco dalších 18 % variability na ose y odpovídá neznámému faktoru, který souvisí s výskytem druhu *Nebria brevicollis*. Vliv stroje a rychlosti je zanedbatelný (podle délky úseček vyjadřujících významnost efektu a podle úhlu vůči vysvětlovaným proměnným – celkové abundanci a abundanci většiny hojných druhů).

Obr. 20. Graf PCA - faktory prostředí, které ovlivňují měřenou charakteristiku



V tabulce 11 je zobrazena distribuce celkové abundance střevlíků v pastech před a po podmítce v řepce. Není patrný žádný výrazný gradient v distribuci odchytů v rámci sledovaného pozemku.

Tab. 11. Distribuce celkové abundance střevlíků v pastech před a po podmítce v řepce.

<b>Před podmítkou</b>					
	D8	R8	D12	R12	celkem
past 1	13	7	10	3	33
past 2	13	10	1	13	37
past 3	6	12	19	10	47
past 4	16	1	6	8	31
past 5	5	17	16	7	45
celkem	53	47	52	41	
<b>Po podmítce</b>					
	D8	R8	D12	R12	celkem
past 1	2	5	2	2	11
past 2	4	2	2	0	8
past 3	0	1	2	4	7
past 4	4	2	2	0	8
past 5	3	1	3	0	7
celkem	13	11	11	6	

### **Abundance střevlíků na pozemku po pšenici ozimé**

Přehled chycených druhů střevlíků a jejich abundance na pozemku po pšenici jsou uvedeny v tabulce 12. Celkem bylo zaznamenáno 9 druhů, nejpočetněji zastoupené druhy *Poecilus cupreus* (34,4 % z celkového počtu), *Pterostichus melanarius* (24 % z celkového počtu) a *Amara similata* (17,2 % z celkového počtu). Vzhledem k malému počtu chycených jedinců na poli s pšenicí (z důvodů pozdního termínu pokusu) byl vliv agrotechniky na společenstvo střevlíků vyhodnocen jen u pole s řepkou.

Tab. 12. Abundance jednotlivých druhů a celková abundance všech druhů v pšeničném poli před podmínkou a po podmítce

Pozemek po pšenici ozimé	celkem	Před podmínkou	Po podmítce
<b>celkem</b>	29	24	5
<i>Nebria brevicollis</i> (Fabricius, 1792)	1	0	1
<i>Amara ovata</i> (Fabricius, 1792)	5	4	1
<i>Amara similata</i> (Gyllenhal, 1810)	1	1	0
<i>Trechus quadristriatus</i> (Schränk, 1781)	1	1	0
<i>Poecilus cupreus</i> (Linné, 1758)	10	7	3
<i>Pterostichus Niger</i> (Schaller, 1783)	1	1	0
<i>Pseudoophonus rufipes</i> (De Geer, 1774)	2	2	0
<i>Pterostichus melanarius</i> (Illiger, 1798)	7	7	0
<i>Amara lunicollis</i> (Schiödte, 1837)	1	1	0

### 5.3. Zhodnocení zaplevelení a vzházení porostu

Měření zaplevelení bylo provedeno v porostu pšenice ozimé, která byla založena na poli po sklizené řepce ozimé. V tabulce 13 jsou zaznamenány druhy a počet plevelných rostlin, které byly odebrány z jedné parcelky v každé variantě pojezdu.

. Jednalo se především o dvouděložné plevele, nejčastěji se v porostu vyskytoval výdrol řepky, dále pak Viola rolní a Chundelka metlice.

Tab. 13. Plevel v dráze po diskovém a radličkovém podmítači z jedné sledované plochy v každé variantě

<b>Diskový podmítač, 8 km/h</b>		<b>Diskový podmítač, 12 km/h</b>	
<b>Plevel</b>	<b>Ks</b>	<b>Plevel</b>	<b>Ks</b>
Chundelka metlice	2	Chundelka metlice	0
Výdrol řepky	8	Výdrol řepky	7
Violka rolní	5	Violka rolní	2
Kokoška pastuší tobolka	2	Kokoška pastuší tobolka	0
Kakost luční	2	Kakost luční	5
Heřmánkovec přímořský	3	Heřmánkovec přímořský	2
Hořčice rolní	1	Hořčice rolní	0
Svízel přítula	0	Svízel přítula	0
<b>CELKEM:</b>	<b>23</b>	<b>CELKEM</b>	<b>16</b>
<b>Radličkový podmítač, 8 km/h</b>		<b>Radličkový podmítač, 12 km/h</b>	
<b>Plevel</b>	<b>Ks</b>	<b>Plevel</b>	<b>Ks</b>
Chundelka metlice	3	Chundelka metlice	2
Výdrol řepky	11	Výdrol řepky	9
Violka rolní	7	Violka rolní	6
Kokoška pastuší tobolka	1	Kokoška pastuší tobolka	1
Kakost luční	3	Kakost luční	2
Heřmánkovec přímořský	0	Heřmánkovec přímořský	1
Hořčice rolní	2	Hořčice rolní	1
Svízel přítula	1	Svízel přítula	0
<b>CELKEM:</b>	<b>28</b>	<b>CELKEM:</b>	<b>22</b>

Zhodnocení vzházení porostu bylo provedeno pouze na pozemku po řepce ozimé, kde byla zasetá pšenice ozimá. Porost byl založen 10. října 2014 secím strojem Vädestad Rapid A600 S, jiné půdozpracující operace nebyly na pozemku vykonány.

Vzcházení porostu lze zhodnotit subjektivně na základě pořízené fotodokumentace ze dne 16.2.2015.

Obrázek č. 21 – Diskový podmítač, rychlost 8 km/h

Obrázek č. 22 – Radličkový podmítač, rychlost 8 km/h

Obrázek č. 23 - Diskový podmítač, rychlost 12 km/h

Obrázek č. 24 – Radličkový podmítač, rychlost 12 km/h

*Obrázek č. 21 – Diskový podmítač, rychlost 8 km/h*



*Obrázek č. 22 – Radličkový podmítač, rychlost 8 km/h*





*Obrázek č. 23 - Diskový podmítač, rychlost 12 km/h*



*Obrázek č. 24 – Radličkový podmítač, rychlost 12 km/h*



Z fotografií lze usoudit, že porost je poměrně vyrovnaný a není zde patrný rozdíl mezi různým způsobem podmítky. Zdá se, že menší vliv na vzcházení porostu měla rychlost zpracování 12 km/h, při které se tvořilo především u radličkového podmítače více hrud o velikosti nad 100 mm.

## 6. DISKUZE

Na stupni zapravení rostlinných zbytků se výrazně projevil efekt stroje, kdy mnohem lépe pracoval radličkový podmítač. Dáno je to zřejmě tím, že radličky MulchMix, kterými byl podmítač osazen, jsou uzpůsobeny právě pro co největší zapravení rostlinných zbytků a mají lepší konstrukční řešení pro tyto operace. Pracovní orgán diskového podmítače spíše zbytky nařezal a nezapravitel je pod povrch. Tento závěr potvrzuje tvrzení ČERVINKY (1993), který uvádí, že diskové podmítače mají horší schopnost zapravení rostlinných zbytků díky tomu, že po větším shluku materiálu se vyhlubují. Zajímavé je, že efekt vlivu stroje byl mírně výraznější na pozemku po řepce ozimé ( $P < 0,001$ ) oproti pozemku po pšenici ( $P < 0,01$ ). Rychlost zpracování neměla na stupeň zapravení rostlinných zbytků vliv. To se neshoduje s tvrzením v publikaci HŮLY, PROCHÁZKOVÉ (2008), kde se uvádí, že podmítače obvykle zapravují lépe při vyšší rychlosti.

V rámci měření dodržení nastavené hloubky se projevil vliv stroje pouze v řepkovém strništi. Bylo zjištěno, že dodržení hloubky lépe splňuje radličkový podmítač a to rovněž pravděpodobně díky konstrukci pracovního nástroje, který je více vtahován do půdy. Tento efekt se neprojevil příliš výrazně ( $P < 0,05$ ). V pšeničném i řepkovém strništi se efekt rychlosti projevil a to tak, že stroje dosahovaly při nižší rychlosti větší skutečné hloubky a více se tak blížily nastavené hloubce zpracování. Při rychlosti 12 km/h se naopak více vyhlubovaly a pracovaly mělčeji. To odpovídá zjištění PASTORKA (2008), který uvádí, že čím větší rychlost má diskový podmítač při podmítce, tím více se pracovní nástroje vyhlubují.

Při měření hrudovitosti se jednoznačně projevil efekt stroje jak v řepce, tak v pšenici. Lepší drobicí schopnost prokázal diskový podmítač. KVĚCH a ŠKODA (1985) také uvádí, že drobicí schopnost má jednoznačně lepší diskový podmítač. Pracovní nástroj – disk půdu lépe drobí a na povrchu zůstává větší zastoupení malých hrud a naopak minimální zastoupení velkých hrud. Dalším tvrzením KVĚCHA a ŠKODY je, že lepší drobicí schopnost mají podmítače při vyšších pracovních rychlostech. V rámci měření se toto výrazněji neprojevilo. Jediný efekt rychlosti byl průkazný u hrud 50-100 mm na pozemku po řepce, kde bylo zjištěno více těchto hrud při

nižší rychlosti. V rámci hrudovitosti se naopak projevil efekt pozemku u pšeničného strniště ve velikosti hrud do 50 mm a 100 mm. To mohlo být způsobeno jiným typem půdy nebo nasyceností pozemku vodou v době pokusu.

V rámci sledování zaplevelení se výsledky netestovaly. Lze pouze říci, že více jedinců rostlin vzešlo v místech, která byla zpracována radličkovým podmiťáčem. V tomto případě se výsledky neshodují s tvrzením JAVORKA (2008), který u radličkových kypřičů uvádí nižší zaplevelení. Rozdíly v zaplevelení ale nebyly tak velké, aby bylo možné toto tvrzení rozporovat. Na pozemku se vyskytovalo poměrně hodně druhů i jedinců. Tento fakt přisuzují především termínu podmiťky, který byl velice pozdní. Jak uvádí DVOŘÁK a SMUTNÝ (2003), termín podmiťky má na rozvoj plevelů největší vliv.

Co se týče měření vlivu na střevlíkovité, nebyl prokázán vliv stroje ani rychlosti. Významný vliv však vykazuje přímo aplikace podmiťky ( $P < 0,001$ ), druhové spektrum se přitom změnilo minimálně. Příčinou může být jak usmrčení, tak i snížená atraktivita pro imigraci z okolí vzhledem k mikroklimatickým a potravním podmínkám, které jsou dané pokryvem půdy. Ke stejnému závěru došel NĚMEČEK (2013), který uvádí, že zpracování půdy má negativní vliv na počet odchycených jedinců. I PURTAUF (2005) uvádí, že intenzita zpracování půdy může negativně ovlivnit populace střevlíkovitých. V mé práci ve společenstvu na pozemku po řepce ozimé jasně dominovaly druhy *Pterostichus melanarius* a *Pseudoophonus rufipes*, z ostatních druhů pak *Amara ovata*. Co může být příčinou převládajícího výskytu těchto druhů střevlíků ve studovaném společenstvu? *Pseudoophonus rufipes* i *Pterostichus melanarius* jsou dle HŮRKY (1996) dominantní téměř ve všech agroekosystémech v Evropě. Tyto dva druhy úspěšní především díky jejich schopnosti letu, který podporuje rychlou disperzi do okolí. Převaha eurytopních druhů by měla svědčit o zásadní degradaci prostředí, ale přítomnost druhu *Carabus cancellatus* na řepkovém poli svědčí o blízkosti přírodně zachovalého biotopu. Pravděpodobně se jedná o křovinatý okraj sledovaného pole. Tento druh je velmi citlivý indikátor zemědělství a nelétá, na mnoha místech tedy vymizel. Na pozemky se zřejmě šířil z lesa či mezí v okolí pozemku.

Střevlíci se často zaměřují na škůdce kulturních plodin, například *Pterostichus melanarius* na slimáky jak uvádí HATTELAND (2010). Některé druhy, například rodu *Amary*, jsou do značné míry semenožraví a mohou tak napomáhat k regulaci zaplevelení bez nutnosti chemických postřiků.

## 7. ZÁVĚR

Předkládaná diplomová práce se věnovala porovnání diskového a radličkového podmiště a to dvakrát za sezónu v srpnu a na přelomu září a října roku 2014. Z naměřených hodnot lze vyvodit tyto závěry:

1. Vyššího stupně zapravení dosahoval radličkový podmiště. Diskový podmiště zbytky spíše nařezal a nezapravit je pod povrch. Efekt vlivu stroje byl mírně výraznější na pozemku po řepce ozimé ( $P < 0,001$ ) oproti pozemku po pšenici ( $P < 0,01$ ).

2. Dodržení hloubky lépe splnil radličkový podmiště, který je více vtahován do půdy. Tento efekt se projevil jen u řepkového pole a nepříliš výrazně ( $P < 0,05$ ).

3. Lepší drobicí schopnost prokázal diskový podmiště. Disk půdu lépe drobí a na povrchu zůstává větší zastoupení malých hrud a naopak minimální zastoupení velkých hrud.

4. Zaplevelení porostů bylo hodnoceno pouze subjektivně a nebylo testováno. Více jedinců rostlin ale vzešlo v místech, která byla zpracována radličkovým podmištěm

5. Na sledované parametry neměla rychlost zpracování (8 nebo 12 km/h) výrazný vliv, průkazný byl pouze u hrud o velikosti 50 – 100 mm a u dodržení hloubky (lepší při nižší rychlosti).

6. Na společenstvo střevlíkovitých neměl druh pracovního orgánu stroje vliv, ale výrazně se projevil vliv podmičky jako takové. Ta měla negativní vliv na počet jedinců, druhové spektrum však příliš neovlivnila. Převažovaly eurytopní druhy.

## 8. SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY A ZDROJŮ

### 8.1. LITERATURA

BENEŠ P. (2008): Trendy vývoje v bezorebné technologii, *Mechanizace zemědělství*, ProfiPress, č. 2, str. 50-53, Praha

BOHÁČ J. (1999): Staphylinid beetles as bioindicators, *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 74: 357-372,

BRUST, G.E. (1990): Direct and indirect effects of four herbicides on the activity of carabid beetles (Coleoptera: Carabidae), *Pesticide Science*, 30: 309-320

BUCHAR, J., (1983): Klasifikace druhů pavoučí zvířeny Čech jako pomůcka k bioindikaci kvality životního prostředí. *Fauna Boh. Septentrionalis*, 8: 119-135

ČERVINKA J. (1993): *Mechanizace rostlinné výroby*, VŠZ ZF, 176 s., Brno

ČSN 46 5302 (1982), *Značení charakteru půd zpracovávaných mechanizačními prostředky*, 20 s., Praha

DVOŘÁK, SMUTNÝ, (2003): *Herbologie – Integrovaná ochrana proti polním plevelům*, ES MZLU, 186 s., Brno

FARKAČ J., HŮRKA K. (2003): Střevlíkovití. Hodnocení biotopů na základě zjištění prevalence indikačně významných druhů brouků čeledi střevlíkovitých (Coleoptera: Carabidae), 264-277. In: SEJÁK J., DEJMAL I. a kol. (2003): *Hodnocení a oceňování biotopů České republiky*. Český ekologický ústav, 428, Praha

HATTELAND BA, GRUTLE K, MONG CE, SKARTVEIT J, SYMONDSON WO & SOLHOYT (2010) Predation by beetles (Carabidae, Staphylinidae) on eggs and juveniles of the Iberian slug *Arion lusitanicus* in the laboratory. *Bulletin of Entomological Research*, 100: 559-567

HOLLAND, J.M., LUFF M.L.(2000): The effects of agricultural practices on Carabidae in temperate agroecosystems. *Integrated Pest Management Reviews*. 5, 109–129

HONĚK A, MARTINKOVA Z, JAROSIK V (2003): Ground beetles (Carabidae) as seed predators. *European Journal of Entomology* 100: 531-544

HŮLA, J.: ABRAHÁM, Z., BAUER, F. (1997): *Zpracování půdy, nakladatelství Brázda*, str. 140, Praha

HŮLA J., MAYER V. (1999): *Technologické systémy a stroje pro zpracování půdy*, 35 s., Praha

HŮLA, J., PROCHÁZKOVÁ, B. (2008): *Minimalizace zpracování půdy*, Vydavatelství Profi Press, 103 s., Praha

- HŮRKA K. (1996): Carabidae of the Czech and Slovak Republics. Carabidae České a Slovenské republiky. Kabourek, 565 s., Zlín
- HŮRKA, K., VESELÝ, P., FARKAČ, J.(1996): Využití střevlíkovitých (Coleoptera: Carabidae) k indikaci kvality prostředí. Klapalekiana, 32: 15–26
- JANDÁK J., POKORNÝ E., PRAX A. (2010), Půdoznalství, Mendelova Univerzita, 143 s., Brno
- JAVOREK F., (2006): Technika pro půdoochranné systémy, Zemědělec, č. 6 Profi Press, str. 15 – 17, Praha
- JAVOREK, F., (2008): Podmínka základem zpracování půdy, Zemědělec č. 8, Profi Press, str. 30-31, Praha
- KALINOVÁ J., MOUDRÝ, J., KONVALINA, P., MOUDRÝ J. jr.(2007): Ochrana rostlin v ekologickém zemědělství. JU ZF v Č. Budějovicích, 43 s., České Budějovice
- KOSTELANSKÝ (1998): Obecná produkce rostlinná, Skriptum Mendlovy zemědělské a lesnické univerzity v Brně, 212 s., Brno
- KOTZE, J. D., BRANDMAYR, P., CASALE, A., DAUFFY-RICHARD, E., DECONINCK, W., KOIVULA, M. J., LOVEI, G. L., MOSSAKOWSKI, D., NOORDIJK, J., PAARMANN, W., PIZZOLOTTO, R., SASKA, P., SCHWERK, A., SERRANO, J., SZYSZKO, J., TABOADA, A., TURIN, H., VENN, S., VERMEULEN, R., ZETTO, T., (2011): Forty years of carabid beetle research in Europe – from taxonomy, biology, ecology and population studies to bioindication, habitat assessment and conservation, ZooKeys, 100, 55– 148
- KUMHÁLA, F. A KOL., (2007): Zemědělská technika - stroje a technologie pro rostlinnou výrobu, ČZU, 426 s., Praha
- KUŽEL S., KOLÁŘ L, (2000): Hnojiva v České republice v roce 2000 a jejich perspektivní vývoj, Sborník z mezinárodní konference "Agroregion 2000", str. 193–194, JČU České Budějovice
- KVĚCH, O., ŠKODA, V. (1985): Současné a perspektivní způsoby zpracování půdy, Vysoká škola zemědělská, ETE MON, 111 s., Praha
- LEDVINA, R.,HORÁČEK, J. (1997): Půdoznalství, Skripta JČU, 200 s, České Budějovice
- MAŠEK J., NOVÁK P., PETRÁSEK S., KROULÍK M., (2012): Technologie zpracování půdy a jejich vliv na půdní vlastnosti. Mechanizace zemědělství, Profi Press, roč. 62, č. 8, str. 82-86, Praha
- MIKULKA J. et al. (1999): Plevelné rostliny polí, luk a zahrad, Farmář, 160 s., Praha



- MIKULKA, J., CHODOVÁ D. a MARTINKOVÁ Z., (1993) Systém hubení pýru plazivého a pcháče osetu na orné půdě, Institut výchovy a vzdělávání Ministerstva zemědělství ČR, 34 s., Praha
- MIKULKA J. a kol. (2005): Plevelné rostliny, Profi Press, 148 s., Praha
- MIKULKA J. a kol. (2010): Metody regulace invazních plevelů na zemědělské půdě, Výzkumný ústav rostlinné výroby, 44 s., Praha
- NEUDERT, L. (2008): Minimalizace zpracování půdy, Vydavatelství ProfiPress, 248 s., Praha
- NĚMEČEK, J. (2013): Vliv způsobů zpracování půdy a herbicidního ošetření na společenstvo střevlíkovitých brouků v porostu geneticky modifikované kukuřice tolerantní k herbicidům, ČZU, 40 s., Praha
- PASTOREK (2002): Zemědělská technika dnes a zítra, Nakladatelství Ing. Martin Sedláček, 142 s., Praha
- PORHAJÁŠOVÁ, J., PETŘVALSKÝ, V., MACÁK, M., URMINSKÁ, J., ONDRIŠÍK, P. (2008): Occurrence of species family Carabidae (Coleoptera) independence on the input of organic matter into soil. *Journal of Central European Agriculture*. 9, (3), 557–566
- PROCHÁZKA (1986): Mechanizácia rastlinnej výroby, Vydavatelství Příroda Státní zemědělské nakladatelství, 71 s., Praha
- PRIMACK R., KINDLMANN B., JERSÁKOVÁ P., (2001): Biologické principy ochrany přírody, 348 s., Praha: Portál
- PURTAUF T, ROSCHWITZ R, DAUBER J, THIES C, TSCHARNKTE T & WOLTERS V., (2005): Landscape context of organic and conventional farms: influences on carabid beetle diversity. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 108: 165-174
- PURVIS G., FADL, A. M. (2002): 'The influence of cropping rotations and soil cultivation practice on the population ecology of carabids (Coleoptera: Carabidae) in arable land' in *PEDOBIOLOGIA* , 46: 452 - 474
- RICHTER R.,(1996): Půdní úrodnost, Institut výchovy a vzdělávání ministerstva zemědělství České republiky, 40 s, Praha
- SÁŇKA, M., MATERNA, J., (2004): Indikátory kvality zemědělských a lesních půd ČR, Ministerstvo životního prostředí, 84 s.
- SAUBERK, R. (2008): Velká modernizace pracovních jednotek. Značkový magazín Horsch, č.4, str 3-4, Praha
- STACH, J., (2000) Regulace plevelů v podmínkách minimálního zpracování půdy, VÚRV, str. 31-34, Praha



STACH, J. (1995): Základní agrotechnika, Skriptum Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích, 99 s., České Budějovice

StatSoft, Inc. (2013). STATISTICA (data analysis software system), version 12. www.statsoft.com.

SPRAGUE G. B.; TRIPLETT, M.A. (1986): No-tillage and surface-tillage agriculture, John Wiley & Sons, 267 s., Canada

ŠARAPATKA B., DLAPA P., BEDRNA Z.,(2002): Kvalita a degradace půdy, Univerzita Palackého Olomouc, 246 s., Olomouc

ŠIMON, J., ŠKODA, V., HŮLA, J., (1999) Zakládání porostů hlavních polních plodin novými technologiemi, 1. vydání Agrospoj, 78 s., Praha

ŠIMEK, M. (2005) Základy nauky o půdě, Tiskárna Vlastimil Johanus, 160 s., České Budějovice

ŠNOBL, J., PULKRÁBEK, J. A KOL., (2005): Základy rostlinné produkce, Česká zemědělská univerzita v Praze, 174 s., Praha

TEKSL M., (1996): Pěstování rostlin 1, Vydavatelství CREDIT, 300 s., Praha

THIELE, LU. (1977): Carabid Beetles in Their Environment, 366 s., Berlin: Springer Verlag

## **8.2. INTERNETOVÉ ZDROJE**

LEMKEN CZECH <http://www.lemken.cz/rubin-9> [Online] [Citace: 2.1.2015, 18:40]

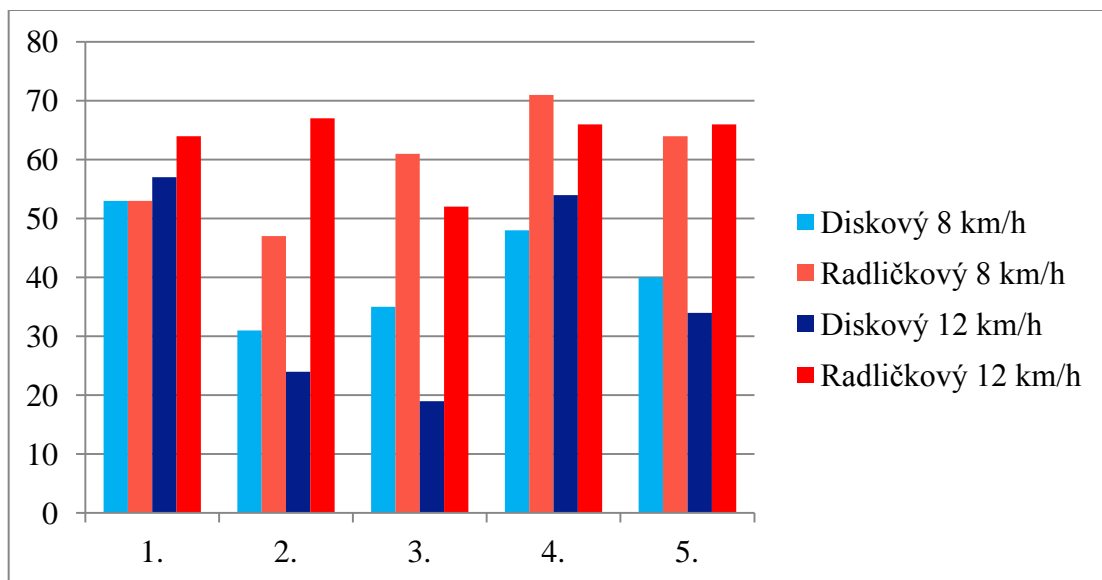
PEKASS [http://www.pekass.eu/horsch\\_tiger\\_as\\_26.html](http://www.pekass.eu/horsch_tiger_as_26.html) [Online] [Citace: 2.1.2015, 22:00]

## 9. PŘÍLOHY

*Příloha 1. Hmotnost rostlinných zbytků po řepce ozimé (v gramech)*

Stanoviště	Stav pozemku	Diskový	Radličkový	Diskový	Radličkový
		8 km/h	8 km/h	12 km/h	12 km/h
1.	Před zpracováním	198	199	190	188
	Po zpracování	92	56	103	68
	<b>Zapravení zbytků %</b>	<b>54</b>	<b>72</b>	<b>46</b>	<b>64</b>
2.	Před zpracováním	103	158	130	162
	Po zpracování	44	57	92	58
	<b>Zapravení zbytků %</b>	<b>57</b>	<b>64</b>	<b>29</b>	<b>64</b>
3.	Před zpracováním	133	141	108	93
	Po zpracování	73	32	71	32
	<b>Zapravení zbytků %</b>	<b>45</b>	<b>77</b>	<b>34</b>	<b>66</b>
4.	Před zpracováním	115	92	111	123
	Po zpracování	69	36	69	44
	<b>Zapravení zbytků %</b>	<b>40</b>	<b>61</b>	<b>38</b>	<b>64</b>
5.	Před zpracováním	173	192	93	105
	Po zpracování	108	74	45	33
	<b>Zapravení zbytků %</b>	<b>38</b>	<b>61</b>	<b>52</b>	<b>69</b>

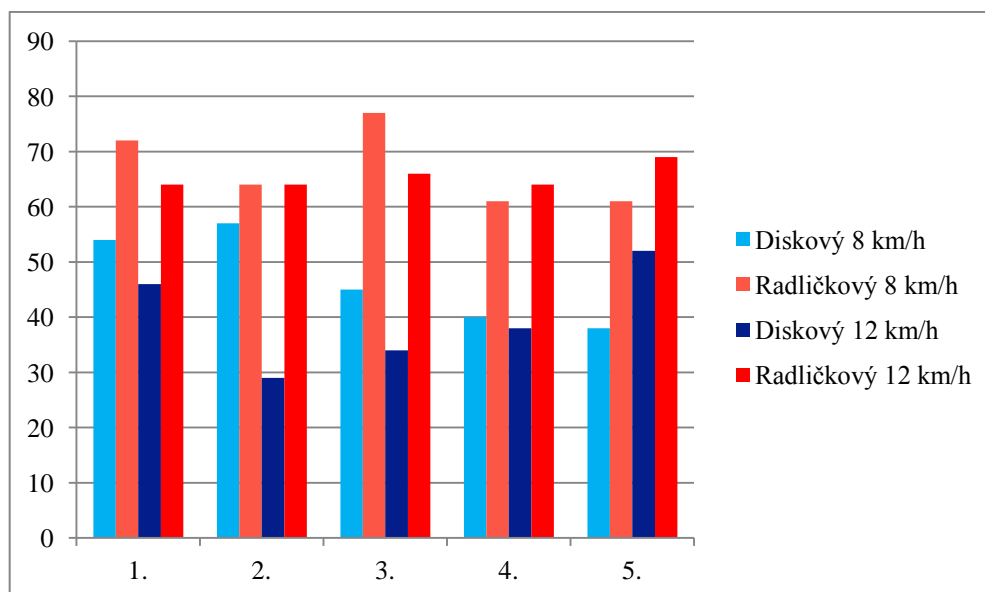
*Příloha 2. Grafické znázornění stupně zapravení rostlinných zbytků po řepce (%)*



Příloha 3. Hmotnost rostlinných zbytků po pšenici ozimé (v gramech)

Stanoviště	Stav pozemku	Diskový	Radličkový	Diskový	Radličkový
		8 km/h	8 km/h	12 km/h	12 km/h
1.	Před zpracováním	289	301	292	281
	Po zpracování	135	141	125	101
	<b>Zapravení zbytků %</b>	<b>53</b>	<b>53</b>	<b>57</b>	<b>64</b>
2.	Před zpracováním	303	250	268	273
	Po zpracování	210	132	203	91
	<b>Zapravení zbytků %</b>	<b>31</b>	<b>47</b>	<b>24</b>	<b>67</b>
3.	Před zpracováním	205	283	233	248
	Po zpracování	133	110	189	118
	<b>Zapravení zbytků %</b>	<b>35</b>	<b>61</b>	<b>19</b>	<b>52</b>
4.	Před zpracováním	256	308	311	320
	Po zpracování	133	89	142	109
	<b>Zapravení zbytků %</b>	<b>48</b>	<b>71</b>	<b>54</b>	<b>66</b>
5.	Před zpracováním	310	299	287	281
	Po zpracování	187	108	189	95
	<b>Zapravení zbytků %</b>	<b>40</b>	<b>64</b>	<b>34</b>	<b>66</b>

Příloha 4. Grafické znázornění stupně zapravení rostlinných zbytků po pšenici (%)



*Příloha 5. Dodržování nastavené hloubky (cm) – řepka ozimá*

Stanoviště	Stav pozemku	Diskový 8 km/h	Radličkový 8 km/h	Diskový 12 km/h	Radličkový 12 km/h
1.	Po zpracování	8,9	9,2	8,8	9
2.	Po zpracování	9	9,4	8,7	9,1
3.	Po zpracování	9,2	9,1	9,1	9,3
4.	Po zpracování	9,3	9,3	8,9	9,1
5.	Po zpracování	9,2	9,8	8,9	9,1

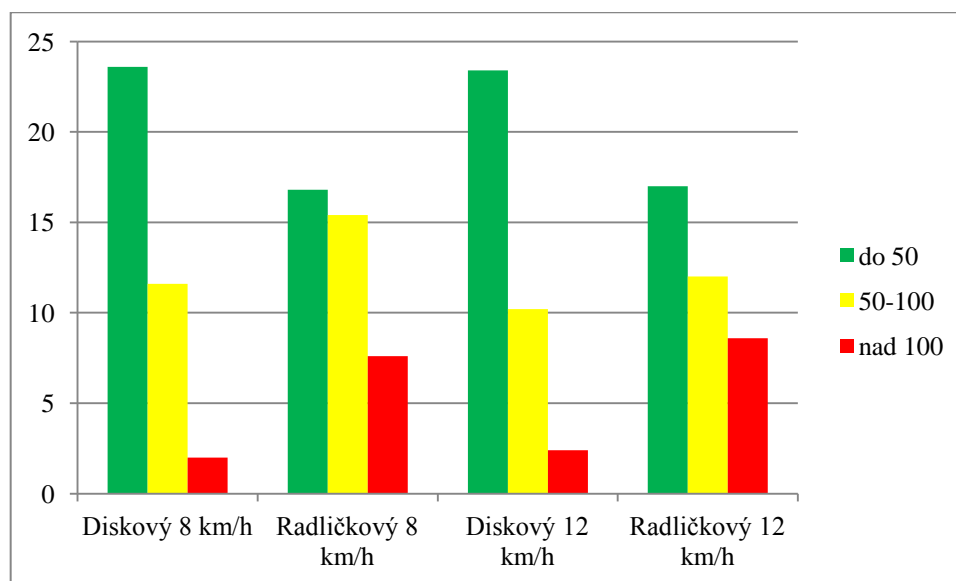
*Příloha 6. Dodržování nastavené hloubky (cm) – pšenice ozimá*

Stanoviště	Stav pozemku	Diskový 8 km/h	Radličkový 8 km/h	Diskový 12 km/h	Radličkový 12 km/h
1.	Po zpracování	9,3	9,3	8,9	9,2
2.	Po zpracování	9,2	9,4	8,9	9
3.	Po zpracování	9,1	9,3	9	9,1
4.	Po zpracování	9,1	9	9,1	8,9
5.	Po zpracování	9	9,6	8,8	9,1

*Příloha 7. Počet hrud v jednotlivých velikostních kategoriích – řepka ozimá*

Stanoviště	Kategorie	Diskový 8 km/h	Radličkový 8 km/h	Diskový 12 km/h	Radličkový 12 km/h
1.	do 50	23	14	24	20
	50-100	12	17	8	13
	nad 100	2	11	2	9
2.	do 50	19	13	21	18
	50-100	14	19	12	12
	nad 100	2	9	3	9
3.	do 50	25	17	23	14
	50-100	11	12	9	13
	nad 100	1	5	2	9
4.	do 50	31	22	30	16
	50-100	8	15	11	12
	nad 100	3	10	3	8
5.	do 50	20	18	19	17
	50-100	13	14	11	10
	nad 100	2	3	2	8

Příloha 8. Grafické znázornění počtu hruď v řepce



Příloha 9. Počet hruď v jednotlivých velikostních kategoriích – pšenice ozimá

Stanoviště	Kategorie	Diskový 8 km/h	Radličkový 8 km/h	Diskový 12 km/h	Radličkový 12 km/h
1.	do 50	19	12	15	18
	50-100	7	13	8	8
	nad 100	3	3	2	5
2.	do 50	18	11	16	17
	50-100	9	12	5	8
	nad 100	4	5	1	5
3.	do 50	19	12	18	16
	50-100	7	11	5	10
	nad 100	1	6	2	4
4.	do 50	17	6	16	14
	50-100	9	14	7	11
	nad 100	2	7	2	5
5.	do 50	15	13	19	18
	50-100	5	11	5	12
	nad 100	3	5	1	6

*Příloha 10. Grafické znázornění počtu hrud v pšenici*

