

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA

Studijní program: B4131 Zemědělství

Studijní obor: Zemědělství – prvovýroba

Katedra: Agroekosystémů

Vedoucí katedry: doc. Ing. Petr Konvalina, Ph.D.

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

**Biologie, výskyt a regulace plevelů v ekologickém
a konvenčním zemědělství**

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Jiří Peterka, Ph. D

Autor bakalářské práce: Jakub Švec

České Budějovice 2020

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH

Zemědělská fakulta

Akademický rok: 2018/2019

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: **Jakub ŠVEC**
Osobní číslo: **Z17549**
Studijní program: **B4131 Zemědělství**
Studijní obor: **Zemědělství – Prvovýroba**
Téma práce: **Biologie, výskyt a regulace plevelů v ekologickém a konvenčním zemědělství.**
Zadávací katedra: **Katedra agroekosystémů**

Zásady pro vypracování

Bakalářská práce bude obsahovat následující kapitoly:

1. Úvod – úvod do problematiky
2. Literární přehled – zpracujte literární přehled o pěstování obilnin, výskytu vybraných plevelných druhů a způsoby jejich regulace
3. Cíl práce: Cílem práce bude ověřit účinek vybraných herbicidních přípravků na plevelné spektrum v pěstovaných obilninách v konvenčním systému hospodaření a vliv mechanické kultivace na výskyt plevelů v ekologickém systému hospodaření. Současně vyhodnoťte dosažený výnos zrna u jednotlivých variant pěstovaných ozimých obilnin.
4. Metodický postup – sběr dat v rámci poloprovozního pokusu ve vybraném pokusném stanovišti. Sledované údaje během vegetace – v pravidelných časových intervalech stav zaplevelení porostů obilnin během vegetační doby. Na konvenčním stanovišti bude současně provedeno chemické ošetření proti plevelům v pěstovaných odrůdách pšenice ozimé. V ekologickém systému hospodaření mechanická kultivace porostu. Na obou stanovištích proveďte:
 - a) záznam a vyhodnocení meteorologických dat (průměrné teploty a srážky)
 - b) po sklizni vyhodnocení výnosu u jednotlivých pěstovaných odrůd pšenice ozimé
 - c) zpracujte statistická data za pomoci statistického programu STATISTICA a proveďte vyhodnocení základních statistických ukazatelů
5. Výsledky a diskuse – proveďte vyhodnocení stupně zaplevelení porostů obilnin a současně vyhodnoťte získané výsledky plevelohubného efektu při použití aplikace chemické ochrany rostlin s pomocí vybraných herbicidních přípravků v konvenčním zemědělství a mechanického ošetření v ekologickém systému hospodaření. Vyhodnoťte dosažený výnos pěstovaných odrůd pšenice ozimé po sklizni u obou systémů hospodaření. Proveďte ekonomické vyhodnocení sledovaného pokusu s aplikovanými herbicidy v konvenčním a mechanickou kultivací v ekologickém systému hospodaření. Na základě zjištěných výsledků navrhněte vhodná regulační opatření proti výskytu velmi nebezpečných plevelných druhů v pěstované ozimé pšenici. Doporučte možnosti využití získaných výsledků v zemědělské praxi.
6. Zjištěná data a výsledky budou diskutovány s údaji dostupnými v literárních pramenech.
7. Závěr – shrnutí výsledků
8. Seznam citované literatury

Hypotézy:

- 1) Sníží se použitím herbicidních přípravků celkový výskyt plevelů v pěstovaných obilninách v konvenčním způsobu hospodaření vzhledem ke kontrolní variantě?
- 2) Budou výrazné rozdíly v zastoupení jednotlivých druhů plevelů z hlediska jejich diversity u ekologického a konvenčního systému pěstování plodin?

Rozsah pracovní zprávy: 30-40 stran
Rozsah grafických prací: dle potřeby (tabulky, grafy, fotografická příloha)
Forma zpracování bakalářské práce: tištěná/elektronická

Seznam doporučené literatury:

- Anderson, W. P. (1999). Perennial weeds: characteristics and identification of selected herbaceous species. Ames: Iowa State University Press.
- Diviš, J. a kol.: Pěstování rostlin. JU ZF v Českých Budějovicích, 2010.
- Jursík, a kol.: Plevel. Biologie a regulace. Kurent s.r.o. ČZU Praha, 2011.
- Klaaßen, H., & Freitag, J. (c2004). Dvouděložné plevely a plevelné trávy: Praha: BASF.
- Konvalina, P. (Ed.): (2014): Pěstování vybraných plodin v ekologickém zemědělství. JU v Č. Budějovicích.
- Kvěch, O., Škoda, V.: Současné a perspektivní způsoby zpracování půdy. VŠZ Praha, 1985.
- Mikulka, J., Štrobach, J.: Metody regulace vytrvalých plevelů na zemědělské půdě šetrné k životnímu prostředí. VÚRV Praha – Ruzyně, 2008.
- Naylor, R. E. L. (2002). Weed management handbook (9th ed). Malden, MA: Published for the British Crop Protection Council by Blackwell Science.
- Singh, H. P., Batish, D., & Kohli, R. K. (c2006). Handbook of sustainable weed management. New York: Food Products Press.
- Stach, J.: Základní agrotechnika. Osevní postupy. ZF JU České Budějovice 1995.
- Šarapatka, B., Urban, et al.: (2003): Ekologické zemědělství : učebnice pro školy i praxi 1.díl. 1. vyd. Praha : Ministerstvo životního prostředí a PRO-BIO Svaz ekologických zemědělců.
- Wolfe, M.S., Baresel, J.P., Desloux, D., et al.: (2008): Developments in breeding cereals for organic agriculture. Euphytica.
- Zákon č.242/2000 Sb., o ekologickém zemědělství a o změně zákona č. 368/1992 Sb., o správních poplatcích, ve znění pozdějších předpisů
- Zimolka, J. a kol.: Pšenice, pěstování, hodnocení a užití zrna. Profi Press, Č. Bud., 2005.
- Zbirovský, M., Myška, J., & Zemánek, J. (1960). Herbicidy: chemické prostředky proti plevelům. Praha: Nakladatelství ČSAV.
- <http://eagri.cz/public/web/ukzuz/portal/ekologicke-zemedelstvi/publikace/ekologicke-zemedelstvi-v-ceske-republice.html>
- Další informace pro zpracování BP/DP: http://www.zf.jcu.cz/studium/informace-pro-studujici/dokumenty-studijniho-oddeleni/informace-pro-studujici/Jak_vypracovat_DP.pdf
- Opatření děkana ZF ke zpracování BP/DP:
http://www.zf.jcu.cz/studium/dokumenty%20pro%20studenty/sdeleni-dekana-opatreni-a-rozhodnuti-dekana/copy_of_opatr.dek.414kvalif_pozadavky_zav.prace.pdf

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Jiří Peterka, Ph.D.
Katedra agroekosystémů

Datum zadání bakalářské práce: 28. února 2019

Termín odevzdání bakalářské práce: 15. dubna 2020

V Českých Budějovicích dne 27. března 2019

JIHOČESKÁ UNIVERZITA
V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA
studijní oddělení
370 01/1000, 370 08 České Budějovice

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

L.S.

doc. Ing. Petr Konvalina, Ph.D.
vedoucí katedry

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma „Biologie, výskyt a regulace plevelů v ekologickém a konvenčním zemědělství“ vypracoval samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury.

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákonem č. 111/1998 Sb. v platném 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

.....

Jakub Švec

Poděkování

Touto cestou bych chtěl, poděkovat především svému vedoucímu práce Ing. Jiřímu Peterkovi Ph.D., za jeho pomoc a cenné rady, které mi poskytoval při zpracovávání této bakalářské práce

Také bych rád poděkoval Miloši Stejskalovi a Antonínu Švecovi, kteří mi umožnili na svých pozemcích v KÚ Vesce a Dačice uskutečnit pokus.

Obsah

1. Úvod:	9
2. Literární rešerše	10
2.1. Hospodářský význam Pšenice seté	10
2.2. Botanická charakteristika a morfologický popis	10
2.2.1. Kořenová soustava	11
2.2.2. Stéblo	11
2.2.3. List	11
2.2.4. Květenství	12
2.3. Nároky na půdně-klimatické podmínky	12
2.4. Zařazení v osevním postupu	13
2.5. Základní principy střídání plodin:	13
2.6. Zpracování půdy a setí	14
2.6.1. Konvenční zpracování půdy	14
2.6.2. Minimalizace zpracování půdy	16
2.6.3. Setí do nezpracované půdy	17
2.6.4. Setí	17
2.7. Výživa a hnojení pšenice	18
2.8. Výživa a hnojení v ekologickém zemědělství	19
2.9. Regulace plevelů v obilninách	21
2.9.1. Preventivní metody regulace	21
2.9.2. Ochrana polí před zanášením nových rozmnožovacích orgánů plevelů	21
2.9.3. Očišťování půdy od rozmnožovacích orgánů plevelů	21
2.9.4. Přímé metody regulace	22
2.10 . Plevelé	27
2.10.1. Klasifikace plevelů	27
2.10.2. Plevelé vytrvalé, rozmnožující se převážně vegetativně	28

3. Cíl práce:	30
4. Materiál a metodika	31
5. Výsledky	34
6. Diskuse.....	43
7. Závěr	44
8. Seznam literatury.....	45
9. Seznam internetových zdrojů (č. 1 – 4)	46
10. Seznam tabulek a grafů.....	47
11. Seznam obrázků.....	48
12. Přílohy.....	50

Abstrakt:

Bakalářská práce se zabývá, problematikou hubení plevelů v obilovinách a to zejména v Pšenici seté (*Triticum sp.*). Je zaměřena na problematiku výskytu plevelů a jejich regulaci pomocí herbicidů v konvenčním systému hospodaření a ekologickém zemědělství s využitím mechanických prostředků.

Klíčová slova: Pšenice setá, plevele, regulace plevelů, ekologické zemědělství, konvenční zemědělství,

Abstract:

The bachelor's thesis deals with the issue of weed control in cereals, especially in common wheat (*Triticum sp.*). It focuses on the issue of weeds and their control by herbicides in the conventional system of farming and organic farming using mechanical means.

Keywords: Sown wheat, weeds, weed control, organic farming, conventional agriculture,

1. Úvod:

V České republice patří mezi jednu z nejpěstovanějších obilovin pšenice (*Triticum sp.*). Mezi další velmi rozšířené obiloviny patří ječmen převážně jeho jarní forma a Kukuřice setá.

Pšenice setá je v České republice pěstována ve svých dvou formách v ozimé a jarní. Celková plocha Pšenice seté v roce 2019 je 839 446 ha, z toho její nejpěstovanější forma ozimá činí 814 517 ha a jarní forma 24 929 ha (ČSÚ 2019). Nejpoužívanější je Pšenice setá v potravinářském pro výrobu pečiva a různých pekařských výrobků, ale pšenice setá je také nedílnou součástí v krmivářství pro výrobu krmných směsí. Vedlejším produktem při sklizni pšenice je sláma, která se dá používat buď jako stelivo, nebo jako palivo v teplárnách a případně jako organická hmota vrácena do půdy.

Pro dosažení maximálního výnosu pšenice, je potřeba co nejvíce eliminovat okolní nepříznivé vlivy, které působí negativně na výnos zrna. Nejrozšířenějším způsobem ochrany je konvenční zemědělství, které používá pro boj s různými chorobami, škůdci a plevely chemické prostředky pro ochranu rostlin. Druhý způsob eliminace těchto nepříznivých vlivů je ekologické zemědělství, u kterého jsou tyto chemické prostředky zakázány a povoleny jsou jen některé přípravky na ochranu rostlin, které se smí v ekologickém zemědělství použít. V ekologickém zemědělství se na regulaci plevelů používají mechanické prostředky, ať už různé typy pleček, prutových bran anebo ruční pletí. Pro regulaci škůdců se využívají přirození nepřátelé.

2. Literární rešerše

2.1. Hospodářský význam Pšenice seté

Pšenice setá neboli (*Triticum aestivum* L.) je celosvětově nejvýznamnější a nejpěstovanější obilovinou a to z mnoha důvodů. Pro svůj obsah a kvalitu lepku má vynikající pekařské vlastnosti. Pšenice je hojně využívána také pro krmivářské účely. Dále je též velice dobře využitelná pro zpracování v průmyslu na výrobu škrobu nebo lihu (DIVIŠ a kol., 2010).

V České republice má zastoupení pšenice 38 % ze všech obilnin a 30 % z celkového osevu orné půdy s výměrou okolo 800 000 ha, avšak toto číslo značně kolísá (ZIMOLKA a kol., 2005).

2.2. Botanická charakteristika a morfologický popis

Pšenice patří do čeledi Lipnicovité (*Poaceae*), její klas se skládá z vícekvětých klásků, které jsou uspořádány v klasovém větvení. Mohou být 1-2, ale i 7 květů, z nichž většinou bývají 1-4 plodné (ZIMOLKA a kol., 2005).

Pšenici rozdělujeme podle počtu chromozomů na Diploidní ($2n = 14$), tetraploidní ($2n = 28$) a hexaploidní ($2n = 42$), (DIVIŠ a kol., 2010).

Mezi diploidní pšenice patří pšenice jednozrnka (*Triticum monococum* L.), která má pluchaté obilky. Do skupiny tetraploidní s nahými obilkami patří pšenice tvrdá (*Triticum durum* DESF.), pšenice perská (*Triticum carhlicum* NEVSKI), pšenice naduřelá (*Triticum turgidum* L.), pšenice polská (*Triticum aestivum* L.). S pluchatými obilkami jsou pšenice dvouzrnka (*Triticum dicocum* L.) a pšenice Timofejovova (*Triticum timopheevi* ZMUK). Nejvýznamnější je skupina pšenic hexaploidních mezi které řadíme pšenici setou (*Triticum aestivum* L.) a pšenici špaldu (*Triticum spelta* L.), (ZIMOLKA a kol., 2005).

2.2.1. Kořenová soustava

Kořenový systém u obilovin 1. skupiny je stejný. Zárodečné (primární) kořínky mývají obvykle 2-4 vlastní kořínky, druhotné (sekundární) kořínky jsou svazčité a jedná se spíš o mělce kořenící plodinu, protože kořenový systém se zakládá v orniční vrstvě, i když u velmi úrodných hlubokých půd mohou dosahovat hloubky až 1 metru (DIVIŠ a kol., 2010).

Na hloubku zakořenění mají značný vliv stresové faktory, jako jsou celovegetační sucho a vysoká teplota, kdy se mění poměr mezi nadzemní a podzemní částí rostliny a kořeny pronikají hlouběji do půdy (STŘEDA a kol., 2018).

Pro dobré zakořenění má velký význam hloubka založení odnožovacího uzlu a s tím také úzce souvisí hloubka setí. Mělké i hluboké setí není vhodné. Mělké založený odnožovací uzel je hodně náchylný na zmrznutí, nebo že rostlina špatně zakoření. Hluboké setí má za následek dlouhé vzcházení a přílišné vysilování mladé rostlinky (MOUDRÝ, JŮZA, 1998).

2.2.2. Stéblo

Stéblo je duté a směrem k vrcholu se zužuje. Je tvořeno zpravidla 5 internodií (články) a jednotlivé články jsou spojeny nody (kolénky). Články se směrem od báze prodlužují, takže nejkratší článek je bazální (nejspodnější) a nejdelší je pod klasem. Z jednotlivých kolének vyrůstají listy, které svojí pochvou obepínají stonek a tím ho i zpevňují (ZIMOLKA a kol., 2005).

Na celkové pevnosti stébla se podílí celková stavba a síla, počet článků a délka stébla. Nejpevnější stéblo má pšenice setá a naopak nejslabší stéblo má jarní ječmen (MOUDRÝ, JŮZA, 1998).

2.2.3. List

Listy pšenice seté se skládají z pochvy a čepele, na přechodu pochvy v čepel se dále nachází malé výrůstky jazýček a ouška, které jsou důležitým faktorem při určování plodiny před vymetáním klasu, u pšenice jsou ouška pokryta trichomy (PETR, HÚSKA a kol., 1997).

Pšenice má výrazně velký poslední tzv. praporcový list, na který je kladen velký důraz na prevenci chorob a škůdců, protože plní hlavní fotosyntetickou funkci spolu s horní částí rostliny (DIVIŠ a kol., 2010).

2.2.4. Květenství

Květenství u pšenice jako i u většiny obilovin 1. skupiny je klas, který je tvořen klasovým větvením, na které přisedají jednotlivé klásky. Každý klásek utváří dvě plevy a 2-5 kvítků, které jsou z vnitřní strany obaleny pluškou a z vnější pluchou, na pluchách u osinatých klásků vyrůstá osina (ZIMOLKA a kol., 2005).

Uvnitř kvítku jsou generativní orgány. Pestík je utvářen semeníkem a dvěma pérovitými bliznami. Na bázi semeníku se utvářejí dvě plenky (HAMOUZ a kol., 1993).

2.3. Nároky na půdně-klimatické podmínky

Pšenice setá patří mezi náročné plodiny na půdně-klimatické podmínky. Nejvhodnější podmínky pro pěstování potravinářské pšenice jsou teplejší oblasti s přiměřenými spíše mírnějšími úhrny srážek. Patří sem oblasti Jižní Morava a další lokality, které spadají do kukuřičné výrobní oblasti (PETR a kol., 1983), kde se průměrná teplota v jarním a letním období pohybuje v rozmezí 14 – 17 °C a srážkový úhrn 250 – 350mm (ZIMOLKA a kol., 2005).

Rozdělení srážek má značný vliv na pekařskou a mlynářskou jakost. Proto se lépe dosahuje vyššího obsahu lepku v teplejších a sušších oblastech. Celková suma teplot v kukuřičné a řepařské oblasti je od 2300 do 2800°C a v bramborářské výrobní oblasti 1960 – 2250°C (PETR, HÚSKA a kol., 1997).

Pro pšenici jsou nejvhodnější půdní typy černozemě, hnědozemě, rendziny s neutrálním pH. Z hlediska půdních druhů jsou vhodnější spíše půdy střední až těžké (DIVIŠ a kol., 2010).

2.4. Zařazení v osevním postupu

Pšenice zaujímá v osevním postupu u řady podniků dominantní postavení, z celkové osevní plochy zaujímá 24 – 26%. Pšenice je nejnáročnější plodinou na předplodinu a její volba má velký vliv na konečný výnos (PETR, HÚSKA a kol., 1997).

V podnicích, kde je Pšenice ozimá velmi intenzivně pěstována může být její procento zastoupení 35 – 40%, při takto vysokém podílu pak dochází, že pšenice bývá pěstována po obilovině a to až z 50% (KVĚCH a kol., 1985).

Nejlepšími předplodinami pro Pšenici ozimou jsou luskoviny, jeteloviny, olejnin (Řepka olejka), zeleniny a okopaniny – organicky hnojené plodiny. Nejvhodnější předplodinou v našich podmínkách je Vojtěška hlavně díky fixovanému vzdušnému dusíku, který poutají hlízkové bakterie rodu *Rhizobium*, ale i kvůli velkému množství a kvalitě posklizňových zbytků, ze kterých se pozvolna uvolňuje dusík a ten je pak využíván hlavně při tvorbě zrna (ZIMOLKA a kol., 2005).

Při rozkladu posklizňových zbytků předplodiny je důležitý poměr C:N, když tento poměr je široký (širší než 30 : 1) může docházet k tzv. dusíkové depresi, ke které dojde tím, že mikroorganismy, které rozkládají posklizňové zbytky, blokují ve svých tělech určitou část půdního dusíku, který je pro rostliny dočasně nevyužitelný. Úzký poměr C:N (okolo 17-23 : 1) mají plodiny jeteloviny, luskoviny a okopaniny. Uspokojivý poměr mají také posklizňové zbytky řepky ozimé, luskovinoobilních směsek na zelenou hmotu a obilnin sklizených na zelenou hmotu. Plodiny s širokým poměrem C:N (nad 40 : 1) jako obiloviny na zrno, kukuřice, slunečnice a víceleté trávy (KVĚCH a kol., 1985).

2.5. Základní principy střídání plodin:

Vždy střídáme plodinu zlepšující (jeteloviny, luskoviny, řepka, popřípadě organicky hnojené okopaniny – brambory, řepa) s plodinami zhoršujícími (obilniny, len). Dále střídáme jarní plodiny s ozimými, náročné na dusík a nenáročné na dusík případně další živiny, stébelnaté s listnatými, mělce kořenící s hluboko kořenícími, anebo různě citlivé k plevelům, chorobám a škůdcům. Pokud tyto principy nemůžeme dodržet, používá se tzv. eliminační opatření, do nich patří (HONZ, VAŠÁK, 1993):

- Pěstování odolných odrůd, které nejsou náchylné, nebo jsou rezistentní vůči chorobám, škůdcům a plevelům.
- Zařazování meziplodiny po sklizni.
- Pokud nelze použít meziplodinu, použijeme statková hnojiva.
- Provádění kvalitní agrotechniky jako je podmítka, orba, včasný výsev, vyšší výsevek o 15-20 %.
- Zvýšíme dávku hnojiv o čtvrtinu a bude zapotřebí vyšší potřeba insekticidů, fungicidů a herbicidů (HONZ, VAŠÁK, 1993).

2.6. Zpracování půdy a setí

Kvalita a způsob předset'ového zpracování půdy má velký význam na následné zakládání porostů, a v nemalé míře ovlivňuje ziskovost pěstování ozimé pšenice, protože představuje až 40 % energetických vstupů do technologie pěstování (ZIMOLKA a kol., 2005).

Rozdělujeme několik základních typů zpracování půdy:

1. Konvenční zpracování půdy
2. Minimalizace zpracování půdy
3. Bezorebné zpracování půdy – strip till, no-till (ZIMOLKA a kol., 2005)

2.6.1. Konvenční zpracování půdy

Konvenční způsob zpracování půdy zahrnuje podmítku, orbu a přípravu půdy před setím. Nejdůležitější je včasné a kvalitní provedení těchto operací. Setí do nekvalitně připravené půdy pak nevynahradí ani zvýšený výsevek, ani vysoký výnosový potenciál odrůd, ani zvýšené dávky hnojiv (STRIEGL, 1987).

2.6.1.1. Podmítka

Podmítka je první operací ve sledu a to co nejdříve po sklizni předplodiny. Hlavním úkolem podmítky je narušit kapilaritu půdy a tím zabránění neproduktivního výparu vody (STRIEGL, 1987). Každý den zpoždění dochází při slunných a teplých dnech ke ztrátám až 30m³ vody na hektar (HŮLA, ABRHAM, BAUER, 1997). Současně při podmítce dochází k částečnému zapravení posklizňových zbytků i



případných organických i anorganických hnojiv. Při podmítce dojde také k zapravení do půdy výdrolu předplodiny a semen plevelů do půdy, které se po vyklíčení zaorají a dojde tak k jejich regulaci (STRIEGL, 1987).

Obrázek č. 1: Diskový podmítač Farmet softer 4,5 (foto: autor)

2.6.1.2. Orba

Orba je základní operací tradičního zpracování půdy. Při orbě dochází k řadě procesů s půdou, dochází k jejímu kypření, drobení, obrácení zpracovávané vrstvy půdy a mísení půdy. Kvalitní orba slouží velice dobře pro potlačování plevelů škůdců a chorob plodin. Orbou dochází k zaklopení do půdy posklizňových zbytků a organických hnojiv, ale orba má také svá negativa a to například nepříznivými účinky



na půdní organismy, především snižování počtu žížal a chvostoskoků v půdě (HŮLA, ABRHAM, BAUER, 1997).

Obrázek č. 2: Pluh Lemken VariDiamant (foto: autor)

2.6.1.3. Předset'ová příprava půdy

Předset'ová příprava půdy je nedílnou součástí při zpracování půdy orbou. Její hlavní funkcí je urovnání povrchu, mělké nakypření do přesně nastavené hloubky a rozdrobení hrud (HŮLA, MAYER, 1999).

Předset'ová příprava také přispívá k odplevelování a ničení vzcházejících plevelů, také se při ní dají zapravit umělá hnojiva a pesticidy. Při této pracovní operaci je připravuje tzv. se'ové lůžko, které je charakteristické mírně utuženou spodní vrstvou půdy, na kterou se uloží osivo a zahrne se kyprou vrstvou půdy. Spodní mírně utužená vrstva pod osivem, má zajistit dostatečnou kapilaritu a přísun vody k osivu a kyprá půda nad osivem má zajistit dostatečný přístup vzduchu a usnadnění vzcházení (HŮLA, ABRHAM, BAUER, 1997).

2.6.2. Minimalizace zpracování půdy

Při tomto způsobu zpracování půdy se nepoužívá zpracování orbou radličnými pluhy, ale tím nejdůležitějším strojem je zde kypřič (HŮLA, PROCHÁZKOVÁ a kol., 2002), kdy dochází k dvojrstvému a mělkému zpracování půdy, s ohledem na plodinu pro kterou půdu připravujeme (ZIMOLKA a kol., 2005).

Tyto kypřiče se rozlišují podle hloubky, do které půdu zpracovávají a způsobu nakládání se slámou a dalšími posklizňovými zbytky (HŮLA, PROCHÁZKOVÁ a kol., 2002).

Dochází k mělkému uložení slámy a rostlinných zbytků a to vede k vyšší koncentraci mikroorganismů v ornici do 100 až 200 mm a tím k rychlejšímu nástupu mineralizačních procesů (ZIMOLKA a kol., 2005).



Minimalizační zpracování půdy mají také důležitý přínos k omezení počtu přejezdu po poli a tím i nežádoucí zhutňování půdy (HŮLA, PROCHÁZKOVÁ a kol., 2008).

Obrázek č. 3: Radličkový podmítač Horsch terrano 4fx (Internetový zdroj č. 1)

2.6.3. Setí do nezpracované půdy

Přímé setí do nezpracované půdy je jednou z forem půdoochranných zpracování půdy. Tento způsob lze uplatnit na půdách s dobrou úrodností a půdách nezaplevelenými vytrvalými plevely. Stanovišti, která leží do 350 m, kde roční úhrn srážek nepřesahuje 600 mm a roční průměrná teplota vzduchu je nad 8 °C (HŮLA, ABRHAM, BAUER, 1997).

2.6.4. Setí

Pro obiloviny první skupiny, do které patří mimo pšenici také ječmen, žito a oves jsou vhodnější užší řádky, protože díky této vzdálenosti dosáhneme rovnoměrnějšího rozmístění obilok na ploše (PETR, HÚSKA a kol., 1997). Existuje několik způsobů setí, jsou řádkové, páskové a plošné sečí stroje (ZIMOLKA a kol., 2005).

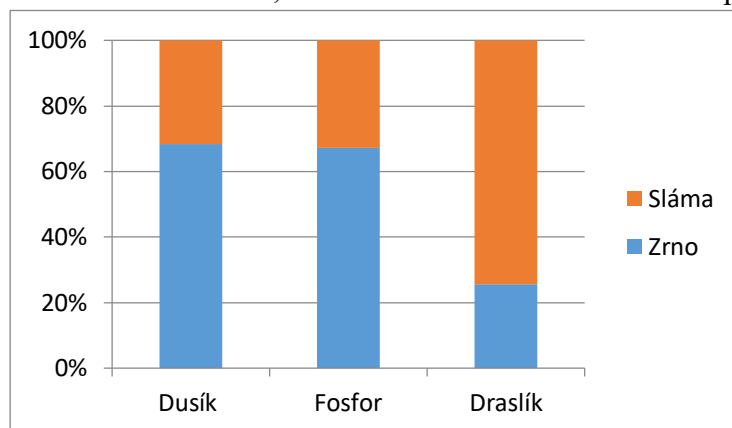
Řádkové setí: Velkou předností, kterou tento způsob setí má je jeho jednoduchost a tím také i jeho pořizovací cena. Osivo ukládá do úzkého řádku, který má obvykle rozteč 125-170 mm. To je nevýhodné zvláště na půdách s nižší úrodností. Při vyšší rozteči řádků než je 125 mm vzniká volný prostor mezi řádky a ten je vhodný pro uplatnění plevelů a také vede ke zvýšení neproduktivního výparu (ZIMOLKA a kol., 2005).

Páskové setí: Je lepší variantou oproti řádkovému setí, u tohoto způsobu setí je osivo ukládáno do pásků, které jsou široké 30 – 40 mm a vzdáleny od sebe 100 – 150 mm, tak lze docílit lepšího plošného pokrytí pozemku a tím i zvětšení výživné plochy pro rostliny a zajištění lepšího vzcházení. Toto si můžeme ukázat na příkladu: při rozteči 125 mm a šířka pásků je 40 mm tak výsledná plocha, kterou osivo pokrývá je 32 %. U páskového setí je hojně využíván systém tzv. hnojení pod patu, kdy je mezi pásky a pod úroveň osiva uloženo hnojivo a to poskytuje dostatek živin pro vzcházení a tím i k tvorbě bohatého kořenového systému (ZIMOLKA a kol., 2005).

Plošné setí: Osivo je při tomto způsobu setí rovnoměrně rozmístěno po celé ploše pozemku, tento způsob setí má hodně předností, např. velice dobrá konkurenceschopnost v potlačování plevelů, dobrá odnožovací schopnost, rychlá tvorba a mohutnost kořenového systému, dobrá využitelnost přístupných živin, díky tomu že je rovnoměrně zakryta celá plocha se snižuje vodní výpad, což je velice vhodné na suchých stanovištích a také má plošné setí velice dobrý protierozní efekt (ZIMOLKA a kol., 2005).

2.7. Výživa a hnojení pšenice

Pšenice je nejrozšířenější obilninou a to díky její dobré přizpůsobivosti a velkému počtu odrůd, které mají odlišné nároky jak na půdně-klimatické podmínky, tak i na výživu a hnojení. Velice úspěšně se pěstuje v našich nejúrodnějších oblastech tedy hlavně řepařské výrobní oblasti, ale také se pěstuje v méně příznivých oblastech, kde však vyžaduje ty nejúrodnější půdy a intenzivní hnojení. Nejvyšší kvalita potravinářské pšenice je dosahována v teplejších oblastech. Pro výnos okolo 6 t zrna a přibližně stejný výnos slámy rostlina odčerpá z půdy asi 144 kg dusíku, 30 kg fosforu, 108 kg draslíku, 24 kg vápníku a 12 kg hořčíku. Většina dusíku a fosforu je soustředěna do zrna, zatímco velká část draslíku a vápníku zůstává ve slámě, proto



musíme pro následnou plodinu při hnojení zohledňovat to, zda byla sláma z pole odvezená nebo ne, tyto poměry si ukážeme na grafu (VANĚK a kol., 2016).

J

Graf č. 1: Poměr obsahu živin zrna vůči slámě (VANĚK a kol., 2016).

2.8. Výživa a hnojení v ekologickém zemědělství

Výživa rostlin v ekologickém zemědělství je trochu odlišná od výživy v normálním konvenčním hospodaření. Hnojení v ekologickém zemědělství je možné zajistit jedinečně organickými hnojivy, přírodními prostředky nebo různými typy povolených minerálních hnojiv. Povolená minerální hnojiva lze použít tehdy, není-li možné zajistit odpovídající výživu plodin při střídání plodin a statkovými hnojivy. Velký důraz je v ekologickém zemědělství kladen na organickou hmotu, která slouží jako nepřetržitá zásobárna živin a energie. Organická hmota v půdě plní řadu funkcí (KALINOVÁ a kol., 2007):

- 1) Je zdrojem živin pro rostliny
- 2) Je zdrojem energie pro půdní mikroorganismy
- 3) Zlepšuje fyzikálně chemické vlastnosti půdy
- 4) Zlepšuje vodní režim
- 5) Zvyšuje asanační a pufrovací schopnost půdy
- 6) Snižuje ztráty živin vyplavením z půdy
- 7) Zvyšuje antifytopatogenní potenciál půdy
- 8) Posiluje imunitní systém rostlin

Jedním z nejdůležitějších zdrojů živin jsou statková hnojiva, jedná se o živočišné výkaly nebo směs z podestýlek a živočišných výkalů, dalšími jsou zelené hnojení a zvýšený podíl leguminóz v osevních postupech (KALINOVÁ a kol., 2007).

Tabulka č. 1: **Roční produkce různých typů statkových hnojiv** (LÁSZLÓ, 2006).

Druh hospodářských zvířat	Množství hnojiva (v tunách)
Skot (výkrm)	10-11
Krávy	9-10
Telata	3-4
Vykrmená prasata	1,0-1,2
Prasata	0,6-0,8
Ovce	0,4-0,5

Tabulka č. 2: **Množství živin dostávajících se do půdy z organických hnojiv** (LÁSZLO, 2006).

	N	K₂O	P₂O₅	CaO	MgO	C/N
30 tun statkového hnojiva (7,5 tuny sušiny)	150-180	180-220	40-60	25-40	25-35	15-23
	165	200	50	30	30	19
40-60m ³ kejdy (3,5 tuny sušiny)	125-175	160-240	60-90	64-96	24-36	8-12
	150	200	80	80	30	10
6 tun slámy	17-23	50-100	9-16	12-22	8-12	80-140
	20	75	12	17	10	110

2.8.1. Přehled povolených organických hnojiv v EZ (KALINOVA a kol., 2007):

- Chlévská mrva
- Sušená chlévská mrva a dehydrovaný drůbeží trus
- Kompostované živočišné výkaly, včetně drůbežního trusu a kompostovaného hnoje
- Kapalné živočišné výkaly (kejda, močůvka atd.)
- Kompostovaný nebo fermentovaný domovní odpad
- Pouze rostlinný a živočišný domovní odpad
- Výkaly červů (vermikompost) a hmyzu
- Guano
- Kompostovaná nebo fermentovaná směs rostlinných materiálů
- Produkty nebo vedlejší produkty živočišného původu (krevní moučka, moučka z paznehtů a kopyt, rohová moučka, kostní moučka nebo deželatinovaná kostní moučka atd.)
- Mořské řasy a výrobky z nich
- Piliny a dřevěné třísky
- Kompostovaná kůra
- Popel ze dřeva
- Rašelina

2.9. Regulace plevelů v obilninách

2.9.1. Preventivní metody regulace

Tato metoda regulace plevelů je z dlouhodobějšího pohledu nejlevnější a neúčinnější. Spočívá především zabránění přemnožení plevelů nad práh škodlivosti způsobem hospodaření tj. střídáním plodin, strukturou rostlinné výroby, zemědělskou soustavou a používanými technologiemi pěstování polních plodin, které podporují pěstované plodiny a omezují růst plevelů. V první řadě jde přitom o zabránění rozšíření plevelů statkovými hnojivy, vysemeněním plevelů při sklizni nebo špatně vyčištěným osivem ale i zabránění zaplevelení orné půdy jiným zdrojem (KOHOUT a kol., 1996).

2.9.2. Ochrana polí před zanášením nových rozmnožovacích orgánů plevelů

Hlavním a jedním z nejdůležitějších možností je používání kvalitního a řádně vyčištěného osiva bez semen jednotlivých plevelů, také používáním kompostů a jiných statkových hnojiv prostých rozmnožovacích orgánů, ale též včasnou sklizní zaplevelených plodin a zvláště obilovin, které zabírají více než 50 % orné půdy a zabráněním tak přenosu rozmnožovacích orgánů plevelů (HRON, KOHOUT, 1986).

2.9.3. Očišťování půdy od rozmnožovacích orgánů plevelů

Toto opatření lze zajistit dvěma způsoby:

1. Vhodnými agrotechnickými zásahy je potřeba vytvořit dobré podmínky pro vyklíčení polních plevelů a poté vzešlé plevele včas zničit. Pro tento způsob se zejména uplatňuje základní zpracování půdy a to co nejdříve po sklizni předplodiny. Zde se využívá podmínka, která nejen že umožní vyklíčení plevelů a tím poté jejich likvidaci ale také zabrání neproduktivnímu výparu vody a vyklíčení i výdrolu předplodiny (JURSÍK a kol., 2018).
2. Přímé ničení rozmnožovacích orgánů v půdě a to se provádí buďto speciálními (např. sterilizace půdy totálními herbicidy), anebo uplatnění tzv. „samočištění“ půdy, tj. použitím půdních aerobních mikrobů, které ničí rozmnožovací orgány polních plevelů v půdě, toto je však podmíněno vyšší půdní úrodností hlavně obsahem humusu, vzduchu, živin, vláhy, pH apod. (HRON, KOHOUT, 1986).

Vytvoření příznivých podmínek pro rozvoj kulturních rostlin a pro podporu jejich konkurenční schopnosti proti plevelům

Předpokládá příznivé podmínky pro rychlé vzcházení a růst kulturních plodin. Hlavním cílem je včasné utvoření zapojeného porostu plodiny, kterým se méně vyvinuté polní plevele dobře potlačují. Tohoto lze docílit volbou vhodných odrůd a jejich zařazení do osevních sledů, kvalitní a včasnou předseťovou přípravou půdy, dostatečnou výživou statkovými i minerálními hnojivy, používání kvalitních osiv, kvalitou setí a pečlivým ošetřováním a ochranou rostlin v době vegetace (HRON, KOHOUT, 1986).

2.9.4. Přímé metody regulace

2.9.4.1. Mechanické ničení plevelů

Mechanické ničení plevelů zahrnuje kromě speciálních zásahů, jako jsou: pletí, vypalování rostlin, použití elektrických pleček vypichování či vykopávání listových růžic také běžné zásahy při zpracování půdy (např. smykování, vláčení, plečkování, oborávka, podmítka aj.) nebo při sklizni plodiny (HRON, KOHOUT, 1986).

Při vláčení prutovými branami se půda provzdušňuje a řídkých porostů se podporuje odnožování (PETR, HÚSKA a kol., 1997).

Použití prutových bran je buď před vzejitím, nebo v době, kdy už je rostlina dostatečně silná a zakořeněná to bývá ve fázi 2 – 3 listů. Pružné pruty bran poškozují vzcházející plevele anebo, je zahrnují hlínou a tím dochází k jejich potlačování a hubení, když to půdní a klimatické podmínky dovolují je vhodné tento zásah používat opakovaně, například na podzim a na jaře. Při tomto zásahu by měla půda mít vhodnou vlhkost ani přeschlá ani příliš mokrá, v obou případech nedochází k požadovanému efektu a hubení plevelů není tak efektivní. Vlácení prutovými branami může mít efektivnost 30-80%. Nejčastějším případem mechanické regulace plevelů je plečkování, kdy pasivní plečky podřezávají půdu v několika cm, a tím naruší vzešlým plevelům kořenový systém a také přeruší kapilaritu v odříznuté vrstvě, která pak vysychá a dochází k zasychání plevelů. Plečkování se provádí u širokořádkových plodin, jako například kukuřice, sója (JURSÍK a kol., 2018).



Obrázek č. 4: prutové brány (internetový zdroj č. 2)

2.9.4.2. Fyzikální metody

Mezi fyzikální metody regulace plevelů patří řada postupů, které i přes jejich velmi dobrou účinnost jsou málo využívané, kvůli jejich energetické a technické náročnosti. Nejčastěji používanější jsou termické, které využívají vysoké teploty, do kterých patří používání plamenových pleček, hořáků, jako palivo využívají nejčastěji propan-butan. Používají se na orné půdě při pěstování širokořádkových plodin, zeleniny a okopanin, tak i na pevných površích. Při tomto způsobu nedochází ke spálení rostliny, ale cílem je na krátkou dobu zvýšit teplotu rostlinných pletiv natolik, aby došlo k denaturaci proteinů a následnému odumření rostliny. Nejcitlivější jsou mladé rostliny (JURSÍK a kol., 2018).

Solarizace půdy, tato metoda regulace plevelů spočívá ve využívání slunečního záření, kdy povrch půdy se zakryje průsvitnou fólií a pod fólií dochází ke



skleníkovému efektu a udržuje se pod ní vysoká teplota, která zabraňuje růstu plevelů. Tato metoda je účinná především v subtropickém a tropickém zemědělství. U nás daleko častěji jsou využívány neprůhledné materiály, jako například PE fólie, celulosové materiály, netkaná textilie atd., které zabraňují přístupu světla na půdu a tím i růst plevelů (JURSÍK a kol., 2018).

Obrázek č. 5: Netkaná textilie pod jahodami. (Internetový zdroj č. 3)

2.9.4.3. Chemická metoda (KOHOUT a kol., 1996)

Herbicide dělíme do dvou hlavních skupin, a to:

- A. Selektivní (totální)
- B. Neselektivní (výběrové)

A. Selektivní herbicide:

Podle převládajícího účinku, jak působí na plevele, se herbicide dělí:

1. Kontaktní (dotykové) herbicide
2. Systémové herbicide s převahou účinku přes list
3. Systémové herbicide s převahou účinku přes kořeny

a. Kontaktní herbicide:

Kontaktní herbicide poškozují jenom plevelné rostliny, které s ním přišly, do styku. Účinná látka není rozváděna tělem rostliny, jejich použití závisí na počtu pravých listů, který by měl být v rozmezí 2 – 6 (KOHOUT a kol., 1996).

V řádu několika hodin až dnů dojde u citlivějších plevelů k popraskání buněčných membrán a zasažená pletiva hnědnou a zasychají. Mezi zástupce těchto kontaktních herbicidů patří (JURSÍK a kol., 2018):

- **Benzodiathiazoly** (*bentazone*) účinkují proti jednoletým dvouděložným plevelům ve fázi 2 – 6 pravých listů a používají se k postemergentnímu ošetření obilnin, kukuřice, brambor, některých luskovin a dalších.
- **Nitrily** (*bromoxynil*) také využívané při hubení jednoletých dvouděložných plevelů v postemergentní aplikaci v kukuřice a obilnin.
- **Fenylpyridaziny** (*desmedipham*) a **Fenylkarbamáty** (*phenmedipha*) tyto účinné látky jsou registrovány pro hubení dvouděložných plevelů v cukrové řepě, přičemž ošetření tímto herbicidem se opakuje v několika sledech (3-5), avšak volba dávky herbicidu se řídí růstovou fází cukrovky a plevelů (JURSÍK a kol., 2018).

b. Systémové herbicidy s převahou účinku přes list:

Jedná se nejčastěji o postemergentní herbicidy, které pronikají do rostliny a systémem jsou rozváděny do všech částí. Aplikují se na již vzešlé plevely. Zasažené plevelné rostliny mají narušenou látkovou výměnu a zpomalují růst a pomalu hynou. U růstových herbicidů dochází k tzv. (zkrucování listů, lodyh, tvorbě adventivních kořenů apod. (KOHOUT a kol., 1996). Do této skupiny se řadí i přípravek Lentipur 500 FW s účinnou látkou chlortoluron – 500 g, který byl použit na mých pokusných místech. Tento přípravek má velice široké spektrum účinnosti. Aplikuje se v dávce 1 – 1,5 l . ha⁻¹. V mém sledovaném pokusu byl aplikován v dávce 1,3 l . ha⁻¹.



Účinné látky:

dicamba – 550g

nicosulfuron – 92g

rimsulfuron – 23g

Obrázek č. 6: účinek herbicidu přes list na merlík bílý (foto: autor)

Spektrum účinnosti přípravku Lentipur – 500 FW (Etiketa přípravku)

Plevely citlivé:

Chundelka metlice, Psárka rolní, Jílky, Lipnice roční, Kokoška pastuší tobolka, Chrpa modrák, Konopice rolní, Koleneček rolní, plevely Heřmánkovité, Rmeny, Ptačinec žabinec, Drchnička rolní, Hluchavka nachová, Rdesna

Plevely méně citlivé:

Pryšce, Zemědým lékařský, Pomněnka rolní, Penízek rolní, Laskavec ohnutý, Merlík bílý, Mléč rolní



Obrázek č. 7: Účinek herbicidu Lentipuf 500 FW (chlortoluron – 500 g), (foto: autor)

c. Systémové herbicidy s převahou účinku přes kořeny

Jde o herbicidy, které se aplikují buď přímo před setím, preemergentně nebo i postemergentně. Tyto herbicidy zůstávají určitou dobu v půdě, kde s velkou účinností zasahují vzcházející rostliny jednoděložných i dvouděložných plevelů. Účinnost těchto plevelů je velice závislá na podmínkách prostředí, ale také na půdním druhu a obsahu organických látek v půdě, což ovlivňuje i dávkování, rozhodující roli má také vlhkost půdy (KOHOUT a kol., 1996).

B. Neselektivní herbicidy:

Ničí téměř veškerou vegetaci a dělí se do dvou skupin a to podle délky reziduálních účinků v půdě a rostlině. Herbicidy s dlouhodobými reziduálními účinky se využívají především k odstranění vegetace na cestách, chodnicích, hřištích a jiných stanovištích, kde není reziduální účinek herbicidu tak nežádoucí. Tyto herbicidy však mohou způsobovat velkou ekologickou zátěž, mohou být smyty vodou a poškodit okolní vegetaci, ale také mohou pronikat do hlubších vrstev půdy. Neselektivní herbicidy s krátkým reziduálním účinkem, účinkují především přes vegetační část rostliny a v půdě se rychle inaktivují. Proto je jejich použití cílené na konkrétní nežádoucí rostliny. Používají se při ničení výdrolu plodin, a jiných obtížně hubitelných plevelů, jako je například pýr plazivý a jiné. Také se využívají při chemickém plečkování v tzv. podlistové aplikaci během vegetace, okolí skleníků, cestiček, pařenišť, k ošetření kompostů, atd. (KOHOUT a kol., 1996).

2.10. Plevelle

2.10.1. Klasifikace plevelů

2.10.1.1. Plevelle jednoleté

Plevelle ozimé – Jedná se o druhově nejpočetnější skupinu, do této skupiny můžeme zařadit jak typicky ozimé plevelle, které vzcházejí převážně v podzimním období, tak i druhy, které vzcházejí v celém vegetačním období a v případě, že tyto plevelle vzejdou na podzim, většinou přečkávají zimu ve formě listové růžice. Patří sem například: Heřmánkovec nevonný (*Tripleurospermum inodorum* L.), Chrpa modrá (*Centaurea cyanus* L.), Chundelka metlice (*Apera spica-venti* L.), Svízel přítula (*Galium aparine* L.), Viola rolní (*Viola arvensis* Murray), Rozrazil perský (*Veronica*



persica L.), Hluchavka nachová, Mák vlčí (*Papaver rhoeas* L.) a jiné (JURSÍK a kol., 2018).

Obrázek č. 8: Mák vlčí (foto: autor)

Obrázek č. 9: Svízel přítula (foto: autor)

Plevelle efemérní – jde o plevelle s velice krátkým a vyhrazeným životním cyklem. Tyto plevelle vzchází na podzim nebo i v průběhu zimy, kdy využívají toho, že porost ještě není tolik zahoustlý a zapojený, tudíž není i tolik konkurenceschopný (MIKULKA, KNEIFELOVÁ a kol., 2005).

Zimu přečkávají ve fázi děložních listů nebo listových růžic. Časně z jara tyto plevelle zase obnovují svůj růst a začínají kvést a to už koncem února, rychle utvářejí semena a na konci jara či počátkem léta tyto plevelle zase hynou. Ochrana proti těmto plevelům obvykle není potřebná. Patří sem například: Osívka jarní (*Erophila verna* L.), Rozrazil břečťanolistý (*Veronica hederifolia* L.), Huseniček rolní (*Arabidopsis thaliana* L.), (JURSÍK a kol., 2018).

Časně jarní plevelle – do téhle skupiny řadíme klasické plevelle časně setý jarních plodin, některé z nich však mohou vzcházet i v průběhu vegetace, tyto plevelle mnohdy klíčí již při 1°C, svoje uplatnění hledají především v luskovinách, jarních obilninách, ale i širokořádkových plodin. Jako hlavní zástupce se můžeme uvést

například: Oves hluchý (*Avena fatua* L.), Ředkev ohnice (*Raphanus raphanistrum* L.), Konopice polní (*Galeopsis tetrahit* L.), Opletka obecná (*Fallopia convolvulus* L.), Hořčice polní (*Sinapis arvensis* L.), (MIKULKA, KNEIFELOVÁ a kol., 2005).

Plevele pozdní jarní – tuto skupinu tvoří teplomilnější druhy plevelů, které klíčí při vyšších teplotách a to okolo 10 °C. Na polích hojně vzcházejí koncem dubna až začátkem května, avšak některé druhy mohou klíčit o něco dříve např. Merlíky, Lebedy. Do této skupiny řadíme plevele typické pro širokořádkové plodiny, jako jsou Kukuřice, Brambory, Zeleniny. Tyto plevele jsou velice citlivé na mráz, a proto běžnou zimu nejsou schopni přečkat. Mezi hlavní zástupce těchto plevelů patří: Merlík bílý (*Chenopodium album* L.), Merlík zvrhlý (*Chenopodium hybridum* L.), Laskavec srstnatý (*Amarathus retroflexus* L.), Laskavec zelenoklasý (*Amarathus hybridus* L.), Rdesno blešník (*Persicaria lapathifolia* L.), Bér sivý (*Setaria pumila* L. P. BEAUV.), Bér zelený (*Setaria viridis* L.P.B. subsp. VIRIDIS), Bér přeslenitý (*Setaria verticillata* L.P.B.), Ježatka kuří noha (*Echinochloa crus-galli* (L.) BEAUV), Lilek černý (*Solanum nigrum* L.), a mnoho dalších (JURSÍK a kol., 2018).

2.10.1.2. Plevle dvouleté až víceleté rozmnožující se převážně generativně

Plevele dvouleté v prvním roce utvářejí listovou růžici a teprve v druhém roce vykvetou a produkují semena či plody a následně odumírají. Víceleté plevele setrvávají na stanovišti i několik let, tyto plevele většinou postrádají schopnost intenzivního vegetativního šíření, proto jsou odkázány na rozmnožování generativní. Dvouleté a víceleté plevele zaplevelují především víceleté plodiny a trvalé kultury (JURSÍK a kol., 2018).

V jednoletých plodinách, kde se každý rok střídají plodiny, nehrají tyto plevele významnou roli, protože zpracování půdy jim neumožní vytvořit semena a tak se na polích vyskytují pouze ve fázi listových růžic (MIKULKA, KNEIFELOVÁ a kol., 2005).

2.10.2. Plevle vytrvalé, rozmnožující se převážně vegetativně

Plevele mělčeji kořenící

Tyto plevele mají uloženy kořeny především v ornici anebo na jejím povrchu. A dělíme je na:

Plevele s plazivými kořenicími lodyhami

Mají článkované, plazivé a kořenují lodyhy (šlahouny), které se rozrůstají všemi směry od mateřské rostliny, patří sem například: Mochna husí (*Potentilla anserina* L.) a plazivá (*Potentilla reptans* L.), Popenec břečťanovitý (*Glechoma hederacea* L.), Prýskyřník plazivý (*Ranunculus repens* L.), (KOHOUT a kol., 1996).

Plevele s pevnými a tuhými oddenky

Jsou to plevele převážně mělce kořenicí, jsou velice úsporné a nebezpečné, patří sem plevele z čeledi Lipnicovitých (*Poaceae*), zástupci: pýr plazivý (*Elytrigia repens* L. Nevski), Medyněk měkký (*Holcus mollis* L.), Troskut prsnatý (*Cynodon dactylon* L., Pers.), Psineček výběžkatý (*Agrostis stolonifera* L.), (MIKULKA, KNEIFELOVÁ a kol., 2005).

Plevele s měkkými a křehkými výběžky

Mají šťavnaté, článkované a velice křehké oddenky, i hlízovitě ztlustělé, na nakypřených půdách prolínají celou hloubku ornice. Například: Čistec bahenní (*Stachys palustris* L.) a Máta rolní (*Mentha arvensis* L.), (JURSÍK a kol., 2018).

Plevele vytvářející hlízy, cibule a ztlustělé kořeny

Vegetativní orgány mají uloženy v různých vrstvách ornice, ale některé zasahují i do podorniční vrstvy. Nejvýznamnější druhy utvářejí cibule, hlízy nebo různě ztlustělé kořeny. Mezi zástupce si můžeme uvést například: Hrachor hlíznatý (*Lathyrus tuberosus* L.), Česnek viniční (*Allium vineale* L.), (KOHOUT a kol., 1996).

Plevele hlouběji kořenicí

Jako hlouběji kořenicí plevele označujeme ty, které zasahují značnou měrou do podorniční vrstvy. Jejich orgány vytváří v půdě síť horizontálních i vertikálních výběžků, které mohou prorůst do značných hloubek (JURSÍK a kol., 2018).

Části výběžků, které jsou uloženy v nezpracované podorniční vrstvě a nejsou při obdělávání půdy zasahovány mechanicky. Do této podskupiny patří plevele, které jsou nenáročné a velice nebezpečné. Podle anatomické a morfologické stavby je dělíme na 3 základní podskupiny (KOHOUT a kol. 1996):

1. Plevlele s oddenky
2. S kořenovými výběžky bylinnými
3. Kořenovými výběžky dřevnatíci

3. Cíl práce:

Cílem práce je ověřit účinek vybraných herbicidních přípravků na plevelné spektrum v pěstovaných obilninách v konvenčním systému hospodaření a vliv mechanické kultivace na výskyt plevelů v ekologickém systému hospodaření. Současně byl vyhodnocen dosažený výnos zrna u jednotlivých variant pěstovaných ozimých obilnin.

Hypotézy:

- 1) Sníží se použitím herbicidních přípravků celkový výskyt plevelů v pěstovaných obilninách v konvenčním způsobu hospodaření vzhledem ke kontrolní variantě.
- 2) Budou výrazné rozdíly v zastoupení jednotlivých druhů plevelů z hlediska jejich diverzity u ekologického a konvenčního systému pěstování plodin.

4. Materiál a metodika

Popis zemědělského podniku

Farma pana Antonína Švece se nachází na hranicích Jihočeského kraje a Kraje vysočina. Je zaměřena na rostlinnou i živočišnou výrobu. Hospodaří na rozloze 233,95 ha půdy, které tvoří 209,99 ha orná půda a 23,96 ha trvalé travní porosty. V areálu farmy se nachází také betonové silo, kde se sklizené komodity uskladňují, část se využije na krmení v živočišné výrobě a ostatní se využívají jako prodejní komodity. Na farmě je rozsáhlá živočišná výroba, která je zaměřená na chov dojného skotu, odchov jalovic a výkrm býků plemene Český strakatý skot a Holštýnský skot.

Struktura pěstovaných plodin

Plodina	2015 – 2016	2016 – 2017	2017 – 2018	2018 – 2019	2019 – 2020
Pšenice ozimá	75,85 ha	69,6 ha	71,32 ha	74,62 ha	63,77 ha
Řepka olejka	61,87 ha	67,79 ha	56,52 ha	56,12 ha	50,97 ha
Ječmen ozimý	9,43 ha	13,2 ha	23 ha	34,61 ha	52,47 ha
Triticale				7,32 ha	
Kukuřice setá	22,2 ha	24,11 ha	23,5 ha	17,66 ha	21,93 ha
Jařiny	9,98 ha	17,49 ha	0,8 ha		9,42 ha
Vojtěška, jetel	27,26 ha	17,57 ha	29,05 ha	18,39 ha	10,61 ha

Tabulka č. 3: Struktura pěstovaných plodin farma Švec (Vlastní práce)

Popis pozemku, odrůda Magirus



Obrázek č. 10: Pozemek s odrůdou Magirus (internetový zdroj č.4)

Pozemek má výměru 20,17 ha. Je situovaný na 3 světové strany na sever, jih a na východ. Průměrná svažítost tohoto pozemku je 3,25° a průměrná nadmořská výška je 492,14 m. n. m. Jako předplodina zde byla pěstována řepka olejka, před kterou bylo aplikováno 35 t . ha⁻¹ hnoje. Po sklizni řepky byla včas provedena podmítka s částečným zapravením posklizňových zbytků a řepková sláma zůstávala na poli. Po vzejití byl výdrol řepky zlikvidován glyfosátem, kvůli zachování půdní vláhly v půdě. Před setím Pšenice byla provedena orba o hloubce 22cm pluhem Lemken VariDiamant 6ti radličným. Po orbě následovalo setí přímo do hrubé brázdy secí kombinací Amazone ADP302 Airstar profi . Aplikaci herbicidu s účinnou látkou chlortoluron – 500 g, jsem provedl 10. Dubna, o dávce přípravku 1,3 l . ha⁻¹.

Popis pokusného pozemku, odrůda Bonanza



Obrázek č. 11: Pozemek s odrůdou Bonanza (Internetový zdroj č. 5)

Pozemek má výměru 23,40 ha. Je situovaný na severní a jižní světovou stranu. Průměrná svažítost je 2,64° a průměrná nadmořská výška je 510,39 m. n. m. Jako předplodina zde byla pěstována řepka olejka, před kterou bylo aplikováno 35 t . ha⁻¹ hnoje. Po sklizni řepky byla včas provedena podmítka s částečným zapravením posklizňových zbytků a řepková sláma zůstávala na poli. Po vzejití byl výdrol řepky zlikvidován Glyfosátem, kvůli zachování půdní vláhly v půdě. Před setím Pšenice byla provedena orba o hloubce 22cm pluhem Lemken VariDiamant 6ti radličným. Po orbě následovalo setí přímo do hrubé brázdy secí kombinací Amazone ADP302 Airstar profi . Aplikaci herbicidu s účinnou látkou chlortoluron – 500 g, jsem provedl 10. Dubna, o dávce přípravku 1,3 l . ha⁻¹.

Popis zemědělského podniku BLOKOM CZ s.r.o.

Podnik hospodaří na 230,55 ha. Zaměřuje se na produkci plodin v ekologickém zájmu a specializuje se především na produkci obilovin, máku, olejnin a kořeninových

plodin. V ekologickém zemědělství je kladen velký důraz na střídání plodin a to dokazuje i jejich struktura pěstovaných plodin, která je velice rozsáhlá. K podniku patří ještě Kompostárna Podyjí s.r.o., která je zaměřena na zpracování bioodpadu z obcí a domácností, který sváží ze širokého okolí.

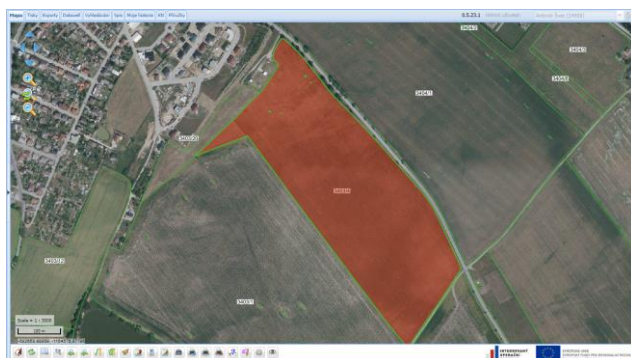
Struktura pěstovaných plodin

2018 – 2019	
Plodina	Výměra
Triticale ozimé	60,54 ha
Mák	54,79 ha
Pšenice ozimá	32,91 ha
Hořčice bílá	24,56 ha
Kmín kořený	23,75 ha
Jetel	19,03 ha
Hrách setý	12,64 ha
Svazenka vratičolistá	1,61 ha
Trávy	0,72 ha
Celkem	230,55 ha

Tabulka č. 4: Struktura pěstovaných plodin BIOKOM CZ s.r.o. (Zdroj: Miloš Stejskal)

Popis pozemku, odrůda Balitus

Pozemek má výměru 15,04 ha. Je situovaný na jihovýchodní stranu. Průměrná svazitost tohoto pozemku je 2,19° a průměrná nadmořská výška je 492,25 m. n. m. Před setím pšenice, byla provedena seťová orba, na kterou následovalo setí přímo do hrubé brázdy. Mechanická kultivace prutovými branami byla provedena 29. Března.



Obrázek č. 12: Pozemek s odrůdou Annie (Internetový zdroj č. 4)

Popis pozemku, odrůda Annie

Pozemek má výměru 5,75 ha. Je situovaný na východní stranu. Průměrná svažítost tohoto pozemku je 2,45° a průměrná nadmořská výška je 485,35 m. n. m. Před setím pšenice, byla provedena seťová orba, na kterou následovalo setí přímo do hrubé brázd. Mechanická kultivace prutovými branami byla provedena 29. Března.



Obrázek č. 13: Pozemek s odrůdou Balitus (Internetový zdroj č. 4)

5. Výsledky

Konvenční zemědělství, pozemek s odrůdou bonanza

31. Března	Kontrolní parcelka	Opakování (ks.m ⁻²)			Průměr (X̄)
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	3	2	4	3	3
<i>Lamium purpureum</i>	5	5		5	3,3
<i>Stellaria media</i>	5	6	3	2	3,7
<i>Thlaspi arvense</i>	4	2	1		1
<i>Veronica hederifolia</i>	4		2	2	1,3
<i>Veronica persica</i>	2	3	6	4	4,3
<i>Viola arvensis</i>	3	6	3	4	4,3
<i>Tripleurospermum inodorum</i>	4	5	5	7	5,7
<i>Galium aparine</i>	10	12	16	15	14,3
Celkem	40	41	40	42	41

Tabulka č. 5 Vliv regulace plevelů v konvenčním zemědělství, odrůda Bonanza



Obrázek č. 14: Pokusné parcely v odrůdě Bonanza (foto: autor)

Konvenční zemědělství, pozemek s odrůdou Magirus

31. Března	Kontrolní parcelka	Opakování (ks.m ⁻²)			Průměr (\bar{x})
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	2	1		1	0,7
<i>Lamium purpureum</i>	2		2	3	1,7
<i>Stellaria media</i>	3	4	6	5	5
<i>Galium aparine</i>	4	3	4	3	3,3
<i>Tripleurospermum inodorum</i>	7	12	9	6	9
<i>Veronica persica</i>	6	5	9	7	7
<i>Viola arvensis</i>	5	4	2	6	4
<i>Cirsium arvense</i>	1		1		0,3
Celkem	30	29	33	31	31

Tabulka č. 6: Vliv regulace plevelů v konvenčním zemědělství, odrůda Magirus

Ekologické zemědělství, pozemek s odrůdou Annie (pokračování tabulky s. 36)

28. Března	Kontrolní parcelka	Opakování (ks.m ⁻²)			Průměr (\bar{x})
<i>Viola arvensis</i>	16	15	9	13	12,3
<i>Stellaria media</i>	5	2	7	5	4,7
<i>Lamium purpureum</i>	2	4	2	3	3

<i>Apera spica-venti</i>	8	7	10	5	7,3
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	3	2		4	2
<i>Geranium pusillum</i>	7	9	9	5	7,7
<i>Veronica persica</i>	4	2	5	3	3,3
<i>Galium aparine</i>	5	8	6	9	7,7
<i>Thlaspi arvense</i>	7	8	6	8	7,3
Celkem	57	57	54	55	55,3

Tabulka č. 7: vliv regulace plevelů v ekologickém zemědělství, odrůda Annie



Obrázek č. 15: Pokusné stanoviště v ekologickém zemědělství, Annie (foto: autor)

Ekologické zemědělství, pozemek s odrůdou Balitus (pokračování tabulky s. 37)

28. Března	Kontrolní parcelka	Opakování (ks.m ⁻²)			Průměr (\bar{x})
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	3		1	1	0,7
<i>Lamium purpureum</i>	2	4	2	3	3
<i>Stellaria media</i>	6	5	1	6	4
<i>Galium aparine</i>	3	2	5	2	3
<i>Veronica persica</i>	4	2	4	5	3,7
<i>Viola arvensis</i>	12	10	11	13	11,3
<i>Cirsium arvense</i>	1	1			0,3

<i>Geranium pusillum</i>	8	6	7	10	7,7
<i>Apera spica-venti</i>	12	10	9	13	10,7
<i>Rumex obtusifolius</i>				1	0,3
<i>Thlaspi arvense</i>	5	6	3	2	3,7
Celkem	56	46	43	56	48,3

Tabulka č. 8: Vliv regulace plevelů v ekologickém zemědělství odrůda Balitus



Obrázek č. 16: Pokusné stanoviště v ekologickém zemědělství odrůda Balitus (foto: autor)

Konvenční zemědělství, pozemek s odrůdou bonanza

15. Června	Kontrolní parcelka	Opakování (ks.m ²)			Průměr (x̄)
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	16		1		0,3
<i>Lamium purpureum</i>	9	1			0,3
<i>Stellaria media</i>	5				
<i>Thlaspi arvense</i>	8		1		0,3
<i>Veronica hederifolia</i>	4			2	0,7
<i>Viola arvensis</i>	8	5	2	7	4,7
<i>Tripleurospermum inodorum</i>	4				
<i>Galium aparine</i>	30	1			0,3
<i>Cirsium arvense</i>	3		1		0,3
Celkem	85	7	5	9	7

Tabulka č. 9: Vliv regulace plevelů v konvenčním zemědělství, odrůda Bonanza

Konvenční zemědělství, pozemek s odrůdou Magirus

15. Června	Kontrolní parcelka	Opakování (ks.m ⁻²)			Průměr (x̄)
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	19		1		0,3
<i>Descurainia sophia</i>	8				
<i>Lamium purpureum</i>	7				
<i>Stellaria media</i>	13		1		0,3
<i>Galium aparine</i>	11	3			1
<i>Veronica persica</i>	16	1		5	2
<i>Viola arvensis</i>	7	8	5	7	6,7
<i>Tripleurospermum inodorum</i>	25				
<i>Cirsium arvense</i>	10		2		0,7
Celkem	116	12	9	12	11

Tabulka č. 10: Vliv regulace plevelů v konvenčním zemědělství, odrůda Magirus

Ekologické zemědělství, pozemek s odrůdou Annie

20. Června	Kontrolní parcelka	Opakování (ks.m ⁻²)			Průměr (x̄)
<i>Viola arvensis</i>	24	2	2	4	2,7
<i>Lamium purpureum</i>	3		1		0,3
<i>Stellaria media</i>	5	1		3	1,3
<i>Veronica hederifolia</i>	17	1	4	5	3,3
<i>Cirsium arvense</i>	10	3	4	3	3,3
<i>Veronica persica</i>	8	2	3		1,7
<i>Thlaspi arvense</i>	2			2	0,7
<i>Galium aparine</i>	9	3	2	3	2,7
<i>Geranium pusillum</i>	16	2	1	2	1,7
<i>Apera spica-venti</i>	24	2		1	1
Celkem	118	16	17	23	18,7

Tabulka č. 11: Vliv regulace plevelů v ekologickém zemědělství odrůda Annie

Ekologické zemědělství, pozemek s odrůdou Balitus

20. Června	Kontrolní parcelka	Opakování (ks.m ⁻²)			Průměr (\bar{x})
<i>Viola arvensis</i>	19	6	2	4	4
<i>Lamium purpureum</i>	9	2	1		1
<i>Stellaria media</i>	12	3		2	1,7
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	14	5	3	7	5
<i>Veronica persica</i>	10		2	4	2
<i>Cirsium arvense</i>	4	5	5	3	4,3
<i>Veronica hederifolia</i>	8	2	3	6	3,7
<i>Thlaspi arvense</i>	5	1			0,3
<i>Galium aparine</i>	15	3	3	5	3,7
<i>Rumex obtusifolius</i>				1	
<i>Apera spica-venti</i>	18	2	4	1	2,3
<i>Convolvulus arvensis</i>	5	1	3		1,3
Celkem	119	30	26	33	29,7

Tabulka č. 12: Vliv regulace plevelů v ekologickém zemědělství odrůda Balitus

Vyhodnocení

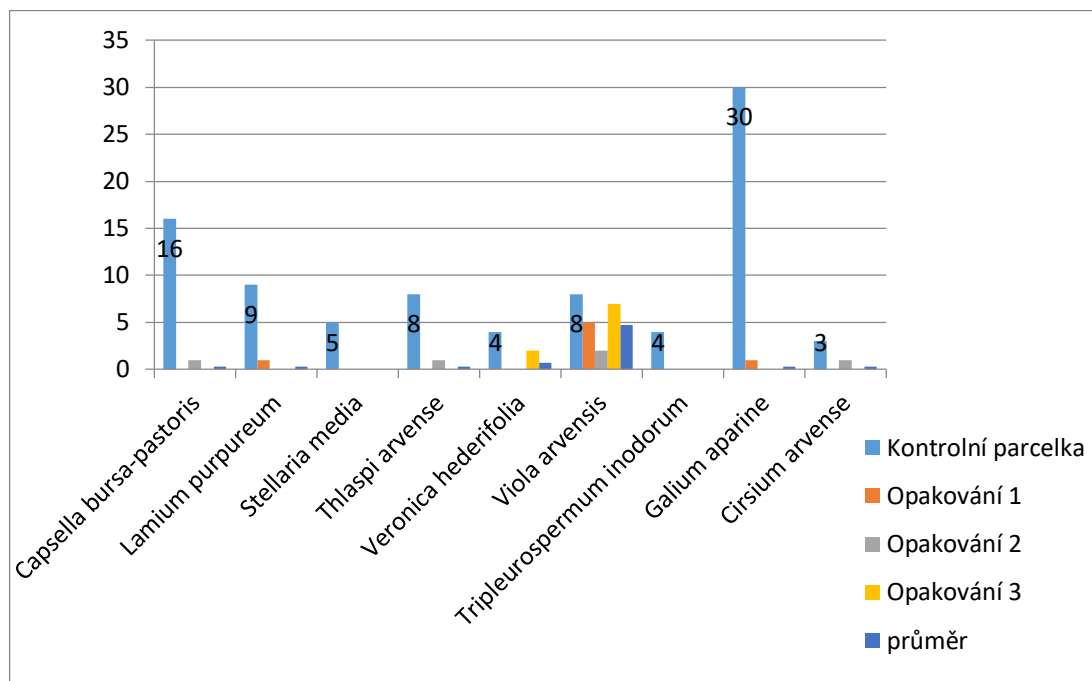
Z hlediska celkového zaplevelení u konvenčního zemědělství, lépe dopadla odrůda Bonanza, která měla celkový počet plevelů 85 ks . m². Odrůda Magirus ta měla z hlediska celkového zaplevelení podobný počet plevelných rostlin jako odrůdy pěstované v ekologickém zemědělství a to 116 ks . m². V ekologickém zemědělství tam se přímo nedá říct, že by některá odrůda měla lepší konkurenční schopnost vůči plevelům, protože jejich počet byl velice srovnatelný. Odrůda Annie měla celkový počet plevelných rostlin 118 ks . m² a odrůda Balitus 119 ks . m².

Co ale bylo rozdílné u těchto dvou způsobů pěstování plodin, byla druhová skladba plevelů, kdy odrůdy pěstované v ekologickém zemědělství, vykazovaly větší druhovou skladbu a jiné zastoupení hlavních plevelných druhů než odrůdy pěstované v konvenčním zemědělství.

Účinnost chemické metody regulace plevelů v odrůdě bonanza byla 92 % a v odrůdě Magirus 90,5 %. Mechanická kultivace prutovými branami vykazala

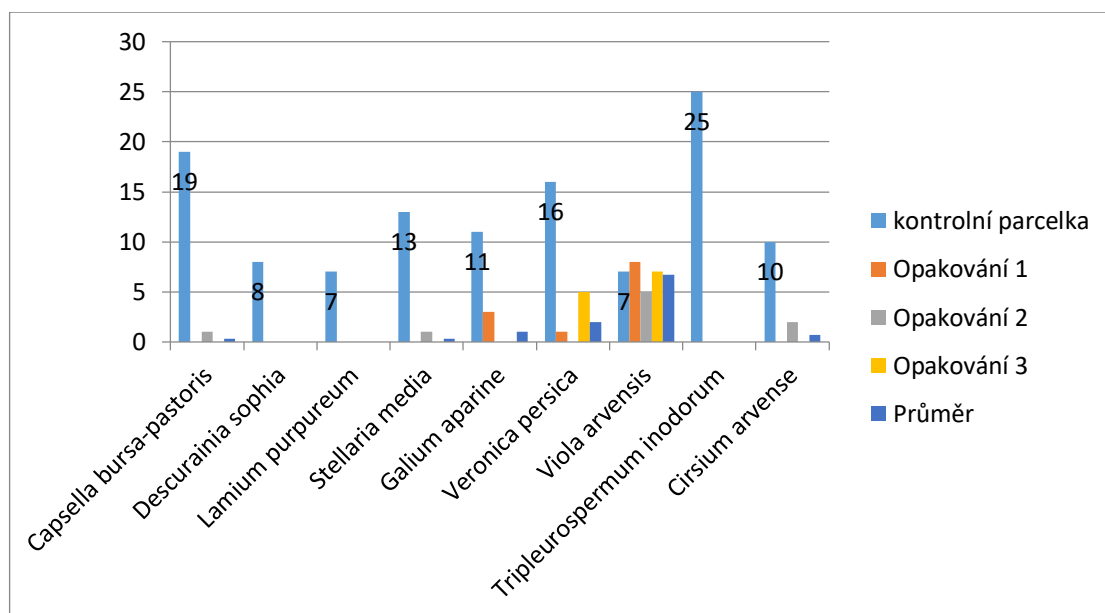
účinnost, v odrůdě Annie 84,2 % a v odrůdě Balitus 75 %. Horší účinnost v odrůdě Balitus je možno přisoudit horší hustotě porostu, kdy pšenice není tak konkurence schopná.

Graf č. 2: Četnost a zastoupení plevelů (v ks . m²) u odrůdy Bonanza.



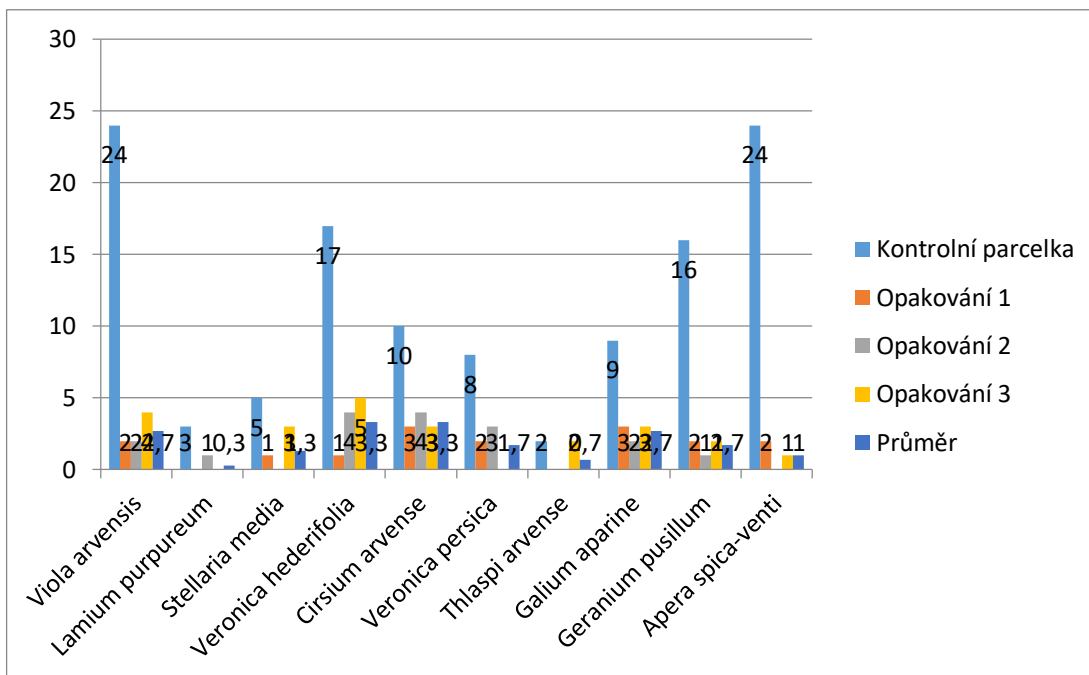
Graf uvádí, že největší výskyt po ošetření herbicidem Lentipur 500FW byl zaznamenán u plevele Viola arvensis, na rozdíl od kontrolní varianty, kde se nejvíce objevil Galium aparine

Graf č. 3: Četnost a zastoupení plevelů (v ks . m²) v odrůdě Magirus.



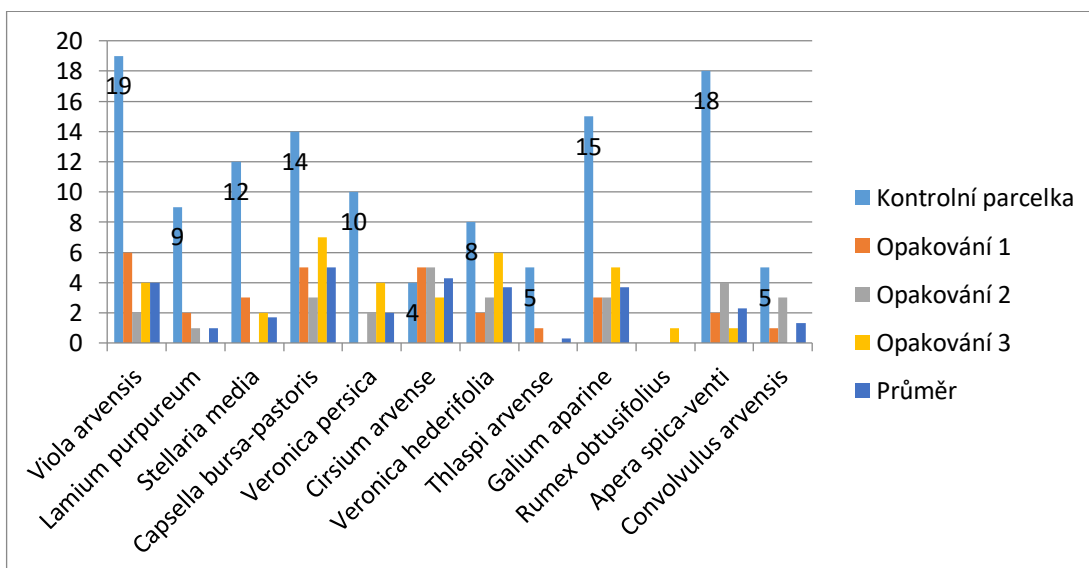
Z výše uvedeného grafu č. 3 vyplývá, že u odrůdy Magirus byl zjištěn největší výskyt plevelu *Viola arvensis*, na rozdíl od kontrolní varianty, kde se nejvíce vyskytoval *Tripleurospermum inodorum*. Lentipur 500FW na ostatní plevelné druhy působil velmi dobře.

Graf č. 4: Četnost a zastoupení plevelů (v ks . m²) v odrůdě Annie.



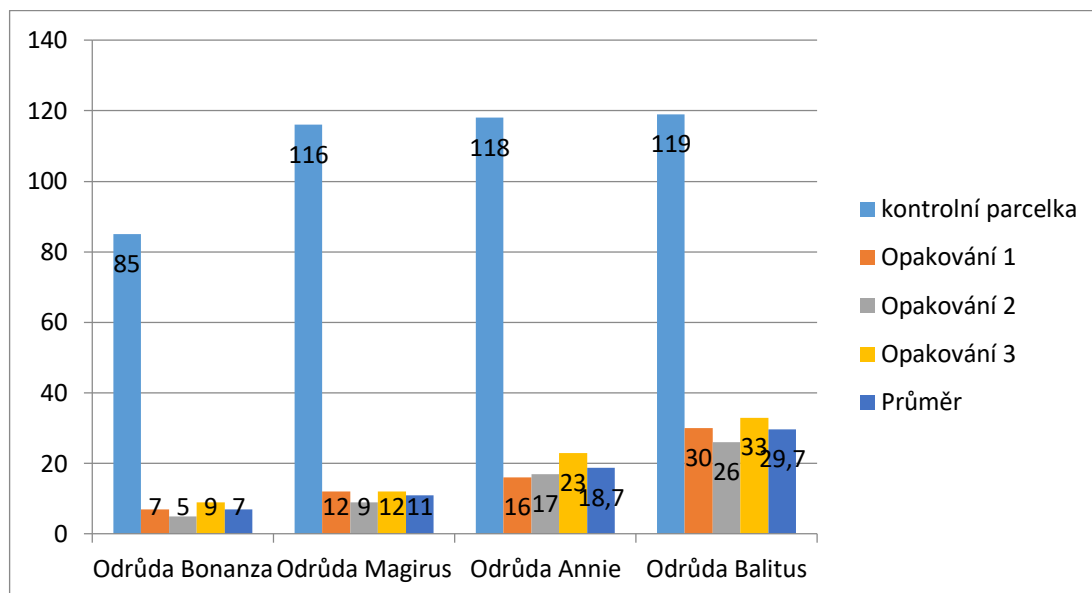
U odrůdy Annie (viz. graf č. 4) byl po provedené kultivaci prutovými branami byl nejlepší plevelohubný účinek zaznamenám u plevelu *Viola arvensis* a *Apera spica-venti* vzhledem ke kontrolní variantě, kde se tyto plevely nejvíce vyskytovaly.

Graf č. 5: Četnost a zastoupení plevelů (v ks . m²) v odrůdě Balitus.



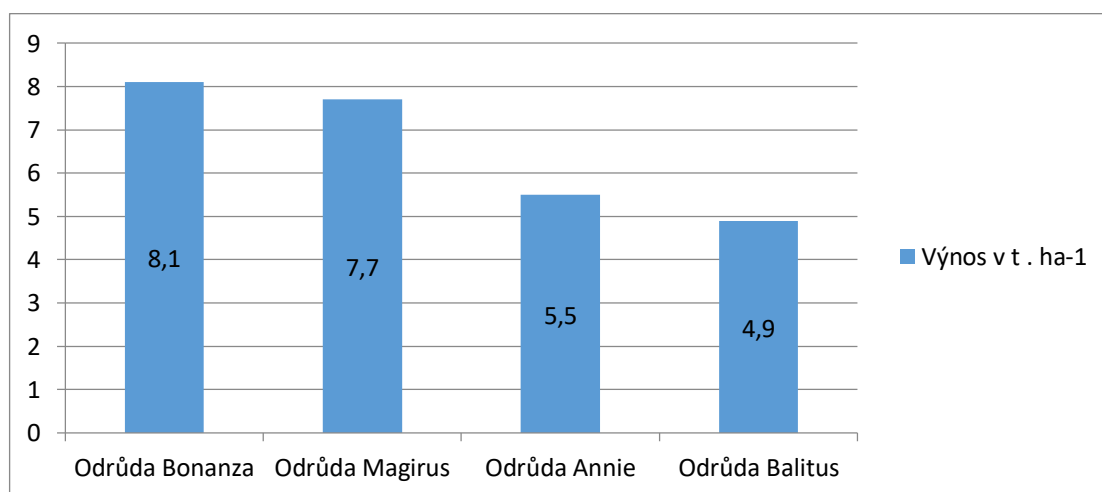
Pro hodnocení četnosti výskytu plevelů v odrůdě Balitus, byl zjištěn nelepší účinek s využitím prutových bran na Apera spica venti, naopak u kontrolní varianty byl efekt nižší, což se projevilo v nižší četnosti výskytu *Cirsium arvense*.

Graf č. 6: Celkový počet plevelů u jednotlivých odrůd (v ks . m²).



Při celkovém hodnocení výskytu plevelů (viz. graf. č. 6) lze konstatovat, že největší zaplevelení vykázala odrůda Balitus a nejmenší výskyt plevelů byl zjištěn u odrůdy Bonanza.

Graf č. 7: Výnos jednotlivých odrůd pšenice (v t . ha⁻¹).



Nejvyšší průměrný výnos semen u hodnocených odrůd obilovin byl dosažen u Bonanzy (8,1 t . ha⁻¹), naopak nejnižší u odrůdy Balitus (4,9 t . ha⁻¹).

6. Diskuse

HŮLA, ABRHAM, BAUER, (1997) uvádí, že kvalitní orba slouží velice dobře pro potlačování plevelů škůdců a chorob plodin, s čímž zcela souhlasím.

Předseťová příprava půdy je nedílnou součástí při zpracování půdy orbou. Její hlavní funkcí je urovnání povrchu, mělké nakypření do přesně nastavené hloubky a rozdrobení hrud (HŮLA, MAYER, 1999). Lze zcela souhlasit s tvrzením, že předseťová příprava také přispívá k odplevelování a ničení vzcházejících plevelů, také se při ní dají zapravit umělá hnojiva a pesticidy.

JURSÍK (2018) uvádí, že vhodnými agrotechnickými zásahy je potřeba vytvořit dobré podmínky pro vyklíčení polních plevelů a poté vzešlé plevele včas zničit, s čímž souhlasím, jelikož agrotechnické zásahy před založením porostu s pěstovanou pšenicí byly v řádném termínu provedeny a tudíž i následně vzcházející plevele dobře provedenou podmínkou včas potlačeny.

Při vláčení prutovými branami se půda provzdušňuje a řídkých porostů se podporuje odnožování (PETR, HŮSKA a kol., 1997), s čímž souhlasím, protože u sledovaného pokusu, byl porost na jaře velice řídký a při použití prutových bran porost lépe odnožoval a vytvořil více produktivních odnoží.

Systémové herbicidy s převahou účinku přes list, které pronikají do rostliny a systémem jsou rozváděny do všech částí. Aplikují se na již vzešlé plevele (KOHOUT 1996). S tímto tvrzením lze souhlasit, protože, systémový herbicid použitý v pokusu s obilninami účinkoval na plevele velice dobře.

JURSÍK a kol. (2018) uvádí, že pružné pruty bran poškozují vzcházející plevele anebo je zahrnují hlínou a tím dochází k jejich potlačování a hubení, s čímž souhlasím, protože tyto pružné pruty bran použité v pokusu poškodily vzcházející plevele anebo je zahrnuly půdou a následně tím došlo k jejich potlačení a hubení.

7. Závěr

V moderním zemědělství je ochrana obilnin s využitím pesticidních látek velmi důležitým faktorem, který přímo ovlivňuje celkový výnos pěstovaných plodin. Sortiment přípravků na ochranu rostlin je velice rozsáhlý, avšak spektrum účinných látek se postupně snižuje a výzkum nových látek je časově a finančně velice náročný. Bez chemické ochrany polních plodin se zemědělská výroba v konvenčním zemědělství neobejde. U ekologického zemědělství lze uplatnit proti šířícím se plevelům zejména nepřímé metody regulace.

Z pokusu lze závěrem konstatovat, že:

- 1) Využití prutových bran v obilninách je rozhodující k potlačení výskytu plevelných druhů (zejména vytrvalých plevelů-pcháč rolní, svízel přítulu a dalších nebezpečných druhů zvláště chundelky metlice).
- 2) Účinnost herbicidů v konvenčním zemědělství je pro jejich regulaci, velmi účinné např. herbicid Lentipur 500 FW, s účinnou látkou chlortoluron.
- 3) Odrůda měla průkazný vliv na celkovém zaplevelení porostu obilnin v konvenčním zemědělství.
- 4) Nejvyšší výnos z pokusu vykazala odrůda Bonanza.
- 5) Dobře založený a zahoustlý porost, má vliv na celkové zaplevelení plodiny

Doporučení pro zemědělskou praxi.

- 1) Dodržování hlavních zásad (bezpečnosti práce, požární ochrany a zdraví), při aplikaci herbicidních přípravků při využití v obilninách.
- 2) Správný osevní postup (střídání plodin) a pěstování meziplodin, má nepřímý vliv na četnost výskytu plevelných druhů v obilninách.
- 3) Možnost širšího využití neselektivních herbicidů mezi vegetačním obdobím při pěstování obilnin.
- 4) Prutové brány lze využít nejen v ekologickém zemědělství, ale též v konvenčním zemědělství a to zejména v jarním období pro zahuštění řídkých porostů a nakypření svrchní vrstvy půdy a současně rozrušení půdního škraloupu.
- 5) Výběr vhodné odrůdy a kvalitního osiva výrazně ovlivňuje celkový výnos obilnin.

8. Seznam literatury

1. DIVIŠ, J. a kol.: *Pěstování rostlin: (učební texty pro obor provozní podnikatel a pozemkové úpravy a převody nemovitosti)*. České Budějovice: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zemědělská fakulta, 2010. 2., dopl. vydání, ISBN 978-807-3942-168.
2. HAMOUZ, K.: *Cvičení z rostlinné výroby*. Praha: H&H, 1993. ISBN 80-213-0140-6.
3. HRON, F., a KOHOUT., V.: *Polní plevel: Část obecná*. Praha: vysoká škola zemědělská Praha v Čs. redakci VN MON, 1986.
4. HŮLA, J., PROCHÁZKOVÁ, B., a kol.: *Minimalizace zpracování půdy*. Praha: Profi press, s. r. o., 2008. 1. Vydání, ISBN 978-80-86726-28-1.
5. HŮLA, J., PROCHÁZKOVÁ, B., a kol.: *Vliv minimalizačních a půdoochranných technologií na plodiny, půdní prostředí a ekonomiku*. Praha: ústav zemědělských a potravinářských informací, Praha, 2002. 1. Vydání, ISBN 80-7271-106-7.
6. HŮLA, J., MAYER, V.: *Technologické systémy a stroje pro zpracování půdy*. Praha: Institut výchovy a vzdělávání ministerstva zemědělství České republiky, 1999. 1. Vydání, ISBN 80-7105-187-X
7. HŮLA, J., ABRHAM, Z., a BAUER, F.: *Zpracování půdy*. Praha: Brazda. ISBN 80-209-0265-1.
8. JURSIK, M., HOLEC, J., HAMOUZ, P., a SOUKUP, J.: *Biologie a regulace plevelů*. České Budějovice: Kurent, 2018. ISBN 9788087111710.
9. KALINOVÁ, J., a kol.: *Půdní úrodnost, výživa a hnojení rostlin v ekologickém zemědělství: odborná monografie*. V Českých Budějovicích: Jihočeská univerzita, Zemědělská fakulta, 2007. ISBN 978-807-3940-294.
10. KOHOUT, V.: *Herbologie: plevel a jejich regulace*. Praha: Česká zemědělská univerzita, 1996. ISBN 80-213-0308-5.
11. KVĚCH, O., BALÁŠ, J., KŘIŠŤAN, F., SKALA, J., STRNAD, P., ŠIMON, J a VRKOČ, F.: *Osevní postupy*. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 1985. 1. vydání.
12. LÁSZLÓ, R. a kol.: *organic farming – course book for post-secondary education*. Budapest: Szaktudás Kiadó Ház, 2006.
13. MIKULKA, J., KNEIFELOVÁ, M., a kol.: *Plevelné rostliny*. 2., kompletně přeprac. vyd. Praha: Profi Press, 2005. ISBN 80-867-2602-9.
14. MOUDRÝ, J. a JŮZA, J.: *Pěstování obilnin*. České Budějovice: Jihočeská univerzita, 1998. 1. vydání, ISBN 80-704-0274-1.

15. PETR, J. a kol.: *Intenzivní obilnářství*. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 1983. Rostlinná výroba (Státní zemědělské nakladatelství).
16. PETR, J. a HÚSKA, J.: *Speciální produkce rostlinná*. Praha: Česká zemědělská univerzita, 1997. 1. vydání, ISBN 80-213-0152-X.
17. STRIEGL, M.: *Rostlinná výroba*. Praha: vysoká škola zemědělská Praha v Čs. redakci VN MON, 1987.
18. STŘEDA, T. a kol.: *Kořenový systém rostlin pro 21. století*. Brno: Mendelova univerzita v Brně, 2018. 1. vydání, ISBN 978-807-5096-456.
19. VANĚK, V., BALÍK, J., PAVLÍK, M., PAVLÍKOVÁ, D. a TLUSTOŠ, P.: *Výživa a hnojení polních plodin*. Praha: Profi Press, 2016. 1. Vydání, ISBN 978-80-86726-79-3.
20. VAŠÁK, J. a HONZ, J.: *Výběr plodin a osevní postupy pro rodinný zemědělský podnik*. Praha: Institut výchovy a vzdělávání ministerstva zemědělství České republiky, 1993. 1. Vydání, ISBN 80-710-5052-0.
21. ZIMOLKA, J. a kol.: *Pšenice: pěstování, hodnocení a užití zrna*. Praha: Profi Press, c2005. 1. vydání, ISBN 80-867-2609-6.

9. Seznam internetových zdrojů (č. 1 – 4)

Internetový zdroj č. 1:

<https://www.google.cz/search?q=terrano+4+fx&tbm=isch&ved=2ahUKEwjJ3vj5uJzoAhVStaQKHfeuCAoQ2-cCegQIABAA#imgrc=z-LKmZZ-mM0KyM>

Internetový zdroj č. 2:

https://www.google.cz/search?hl=cs&tbm=isch&sxsrf=ALeKk01sKBr8vfMYNAnGVNLsPrVfJ1USfA%3A1585597152731&source=hp&biw=1366&bih=657&ei=4EqCXvjDKuGUmwXQuZ_oDA&q=prutov%C3%A9+br%C3%A1ny&oq=prutov%C3%A9+b&gs_lcp=CgNpbWcQAxgAMgQIIxAnMgIIADICCAAyBggAEAUQHjIGCAAQBRAeMgQIABAYMgQIABAYOgcIIXDqAhAnOgUIABCDVD5C1iKFGDzG2gBcAB4AIABmAGIAbQIkqEDMi43mA EAoAEBqgELZ3dzLXdpei1pbWewAQo&sclient=img#imgrc=Aircmxrm4monPM

Internetový zdroj č. 3:

https://www.google.cz/search?q=netkan%C3%A1+textilie+jahody&tbm=isch&ved=2ahUKEwjgy8zq_MLoAhVP04UKHdOkADMQ2-cCegQIABAA&oq=netkan%C3%A1+textilie+jahody&gs_lcp=CgNpbWcQAzIGCAAQCBAeMgQIABAYOgIADoECAAQQ1CrggRY7YkEYMOLBGgAcAB4AIAB6AGIAbEIkqEFM

C41LjGYAQCgAQGqAQnd3Mtd2l6LWltZw&scient=img&ei=LE6CXuCFEc-
mlwTTyYKYAw&bih=657&biw=1349&hl=cs#imgrc=-rt8-
DcFqWMZJM&imgdii=uk0jrt9SDUJK8M

Internetový zdroj č. 4:

<https://eagri.cz/ssl/app/lpisext/lpis/ng/mapa/>

10. Seznam tabulek a grafů

Seznam tabulek

Tabulka č. 1: Roční produkce různých typů statkových hnojiv (LÁSZLÓ, 2006). ...	18
Tabulka č. 2: Množství živin dostávajících se do půdy z organických hnojiv (LÁSZLO, 2006).....	19
Tabulka č. 3: struktura pěstovaných plodin (Vlastní práce).	20
Tabulka č. 4: Struktura pěstovaných plodin BOKOM CZ s.r.o. (Zdroj: Miloš Stejskal).....	33
Tabulka č. 5 Vliv regulace plevelů v konvenčním zemědělství, odrůda Bonanza	35
Tabulka č. 6: Vliv regulace plevelů v konvenčním zemědělství, odrůda Magirus.....	36
Tabulka č. 7: Vliv regulace plevelů v ekologickém zemědělství, odrůda Annie.....	36
Tabulka č. 8: Vliv regulace plevelů v ekologickém zemědělství odrůda Balitus.....	37
Tabulka č. 9: Vliv regulace plevelů v konvenčním zemědělství, odrůda Bonanza....	38
Tabulka č. 10: Vliv regulace plevelů v konvenčním zemědělství, odrůda Magirus... ..	38
Tabulka č. 11: Vliv regulace plevelů v ekologickém zemědělství odrůda Annie.....	39
Tabulka č. 12: Vliv regulace plevelů v ekologickém zemědělství odrůda Balitus.....	39

Seznam grafů

Graf č. 1 Poměr obsahu živin zrna vůči slámě (VANĚK a kol., 2016).....	17
Graf č. 2: Četnost a zastoupení plevelů v odrůdě Bonanza	40

Graf č. 3: Četnost a zastoupení plevelů v odrůdě Magirus.....	40
Graf č. 4: Četnost a zastoupení plevelů v odrůdě Annie.....	41
Graf č. 5: Četnost a zastoupení plevelů v odrůdě Balitus.....	41
Graf č. 6: Celkový počet plevelů u jednotlivých odrůd.....	42
Graf č. 7: Výnos jednotlivých odrůd pšenice.....	42

11. Seznam obrázků

Obrázek č. 1: Diskový podmítač Farnet softer 4,5 (foto: autor).....	15
Obrázek č. 2: Pluh Lemken vari diamant (foto: autor).....	15
Obrázek č. 3: Radličkový podmítač Horsch terrano 4fx (internetový zdroj č. 1).....	16
Obrázek č. 4: Prutové brány (internetový zdroj č. 2).....	23
Obrázek č. 5: Netkaná textilie pod jahodami (internetový zdroj č. 3).....	23
Obrázek č. 6: Účinek herbicidu přes list na merlík bílý (foto: autor).....	25
Obrázek č. 7: Účinek herbicidu Lentipuf 500 FW (chlortoluron – 500 g), (foto: autor).....	26
Obrázek č. 8: Mák vlčí (foto: autor).....	27
Obrázek č. 9: Svízel přítula (foto: autor).....	27
Obrázek č. 10: Konvenční zemědělství, pozemek s odrůdou Magirus (internetový zdroj č.4).....	31
Obrázek č. 11: Konvenční zemědělství, pozemek s odrůdou Bonanza (Internetový zdroj č. 4).....	32
Obrázek č. 12: Ekologické zemědělství, Pozemek s odrůdou Annie (foto: autor).....	33
Obrázek č. 13: Ekologické zemědělství, pozemek s odrůdou Balitus(foto: autor).....	34
Obrázek č. 14: Pokusné parcely v odrůdě Bonanza (foto: autor).....	35

Obrázek č. 15: Pokusné stanoviště v ekologickém zemědělství, odrůda Annie (foto: autor).....	36
Obrázek č. 16: Pokusné stanoviště v ekologickém zemědělství, odrůda Balitus (foto: autor).....	37
Obrázek č. 17: Klas odrůda Magirus (foto: autor).....	52
Obrázek č. 18: klas odrůda Bonanza (foto: autor).....	52
Obrázek č. 19: Klas odrůda Balitus (foto: autor).....	52
Obrázek č. 20: Klas odrůda Annie (foto: autor).....	52
Obrázek č. 21: Šťovík tupolistý (foto: autor).....	53
Obrázek č. 22: Kokoška pastuší tobolka a Heřmánkovec nevonný (foto: autor).....	53
Obrázek č. 23: Svízel přítula odrůda Bonanza (foto: autor)	53
Obrázek č. 24: Ptačinec prostřední, odrůda Magirus (foto: autor).....	53

12. Přílohy

Příloha 1:

1. Statistické hodnocení průkaznosti rozdílu mezi odrůdami (Anova).

Anova: Single Factor						
SUMMARY						
Groups	Count	Sum	Average	Variance		
bonanza	3	282,15	94,05	2,89		
magirus	3	261,72	87,24	4,0368		
annie	3	233,92	77,97333333	19,95773		
balitus	3	194,09	64,69666667	17,46523		
ANOVA						
Source of Variation	SS	df	MS	F	P-value	F crit
Between Groups	1452,597267	3	484,1990889	43,67095	2,64E-05	4,0661806
Within Groups	88,69953333	8	11,08744167			
Total	1541,2968	11				
kombinace	průměr-průměr	se	průměr/se	kritická	0,05	
bonanza-magirus	6,81	1,92245	3,542354862	3,98		Není průkazný rozdíl
bonanza-annie	16,07666667	1,92245	8,362593	3,98		statisticky průkazný rozdíl
bonanza-balitus	29,35333333	1,92245	15,26871117	3,98		statisticky průkazný rozdíl
magirus-annie	9,266666667	1,92245	4,820238138	3,98		statisticky průkazný rozdíl
magirus-balitus	22,54333333	1,92245	11,72635631	3,98		statisticky průkazný rozdíl
annie-balitus	13,27666667	1,92245	6,906118167	3,98		statisticky průkazný rozdíl

2. Statistické hodnocení vlivu zaplevelení ošetřené varianty vůči kontrolní parcelce (Dvouvýběrový F-test pro rozptyl).

Dvouvýběrový F-test pro rozptyl odrůda Bonanza

Dvouvýběrový F-test pro rozptyl odrůda Magirus

	<i>kontrolní parcelka</i>	<i>ošetřené</i>		<i>Kontrolní parcelka</i>	<i>ošetřené</i>
Stř. hodnota	9,666666667	0,985714286	Stř. hodnota	12,88888889	1,833333
Rozptyl	73,75	2,704761905	Rozptyl	37,36111111	6,078667
Pozorování	9	7	Pozorování	9	6
Rozdíl	8	6	Rozdíl	8	5
F	27,26672535		F	6,146267456	
P(F<=f) (1)	0,000361055		P(F<=f) (1)	0,030495459	
F krit (1)	4,146804162		F krit (1)	4,818319536	

nerovnost rozptylů

nerovnost rozptylů

Dvouvýběrový F-test pro rozptyl odrůda Annie

Dvouvýběrový F-test pro rozptyl odrůda Balitus

	<i>Kontrolní parcelka</i>	<i>ošetřené</i>		<i>Kontrolní parcelka</i>	<i>ošetřené</i>
Stř. hodnota	11,8	1,87	Stř. hodnota	10,81818182	2,466667
Rozptyl	65,28888889	1,160111111	Rozptyl	27,36363636	2,627879
Pozorování	10	10	Pozorování	11	12
Rozdíl	9	9	Rozdíl	10	11
F	56,27813428		F	10,41282288	
P(F<=f) (1)	7,73061E-07		P(F<=f) (1)	0,000288478	
F krit (1)	3,178893104		F krit (1)	2,853624858	

nerovnost rozptylů

nerovnost rozptylů

Příloha 2.



Obrázek č. 17: Klas odrůda Magirus (foto: autor)



Obrázek č. 18: klas odrůda Bonanza (foto: autor)



Obrázek č. 19: Klas odrůda Balitus (foto: autor)



Obrázek č. 20: Klas odrůda Annie (foto: autor)



Obrázek č. 21: Šťovík tupolistý (foto: autor)



Obrázek č. 22: Kokoška pastuší tobolka a Heřmánkovec nevonný (foto: autor)



Obrázek č. 23: Svízel přítula odrůda Bonanza (foto: autor)



Obrázek č. 24: Ptačinec prostřední, odrůda Magirus (foto: autor)