

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCHBUDĚJOVICÍCH
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA

Studijní program: N4101 Zemědělské inženýrství

Studijní obor: Agroekologie – Péče o krajinu

Katedra: Agroekosystémů

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

DIPLOMOVÁ PRÁCE

**Metody a možnosti regulace plevelů
v jarních obilninách**

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

Konzultant diplomové práce: Ing. Pavel Filípek

Autor diplomové práce: Bc. Jan Dvořák

České Budějovice 2018

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Jan DVOŘÁK**
Osobní číslo: **Z16358**
Studijní program: **N4101 Zemědělské inženýrství**
Studijní obor: **Agroekologie - Péče o krajinu**
Název tématu: **Metody a možnosti regulace plevelů v jarních obilninách.**
Zadávací katedra: **Katedra agroekosystémů**

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

Obilniny jsou v České republice značně rozšířeny a pěstovanou plodinou s výměrou cca 1 359 tis. ha. Pěstování a široké možnosti využití nových odrůd v zemědělství s rostoucím výnosovým potenciálem s sebou přináší i zásadní požadavky z hlediska kvalitní přípravy a zpracování půdy, setí, zabezpečení výživy rostlin, ale i různé možnosti využití herbicidní ochrany s širokým sortimentem nabízených přípravků pro regulaci plevelů. V roce 2016 se v České republice pěstoval jarní ječmen na celkové výměře orné půdy cca 221 719 ha s průměrným výnosem cca 5,45 t . ha⁻¹. Zastoupení pšenice jarní dosáhlo cca 30 600 ha s průměrným výnosem zrna cca 4,54 t . ha⁻¹. Velmi důležitým opatřením ovlivňující výnos pěstovaných obilnin má kromě udržování agrotechnických opatření i správně zvolená a včas použitá herbicidní ochrana proti výskytu a včasné regulaci plevelných druhů.

Cílem diplomové práce je zdokonalení a rozšíření nových poznatků z hlediska způsobů regulace plevelů na orné půdě s využitím herbicidní ochrany při pěstování jarních obilnin. Zpracujte literární přehled o biologii, rozšíření a škodlivosti vybraných plevelných druhů vyskytujících se v porostech jarních obilnin. Na vybraném pokusném stanovišti založte pokus s pěstovanými obilninami (např. jarní pšenice, jarní ječmen). Proveďte vyhodnocení zaplevelení porostů obilnin v průběhu vegetačního období na sledovaných kontrolních parcelách a současně při využití aplikace chemické ochrany rostlin s pomocí vybraných herbicidních přípravků. Proveďte ekonomické vyhodnocení sledovaného pokusu s aplikovanými herbicidy. Na základě zjištěných výsledků navrhněte vhodná regulační opatření proti výskytu velmi nebezpečných plevelných druhů na orné půdě. Doporučte možnosti využití dosažených výsledků v zemědělské praxi.

Ke zpracování práce využijte skripta: Technika zpracování bakalářských a diplomových prací (Kareš J., Vaněček D., Burešová M, 2007) a Práce s VTI (Milota J., Nýdl., V., 1996). Použijte publikaci prof. Kalače: Jak vypracovat diplomovou práci v zemědělských oborech, 2009.

Rozsah grafických prací: dle potřeby (tabulky, grafy, fotografická příloha)

Rozsah pracovní zprávy: 40-60 stran včetně příloh

Forma zpracování diplomové práce: tištěná/elektronická

Seznam odborné literatury:

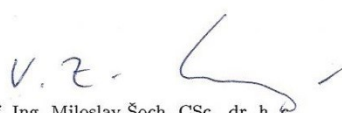
- Diviš, J. a kol.: Pěstování rostlin. JU ZF v Českých Budějovicích, 2010.
Dvořák, J., Smutný, V.: Herbologie: integrovaná ochrana proti polním plevelům, Brno: MZLU, 2003.
Hamouz, P., Hamouzová, K.: Atlas klíčnicích rostlin polních plevelů. ČZU Praha., Kurent s.r.o. 2015.
Horčíčka, P. a kol.: Rukověť pěstitele jarní pšenice. Kurent s.r.o. České Budějovice.
Jursík, a kol.: Plevel. Biologie a regulace. Kurent s.r.o. ČZU Praha, 2011.
Kvěch, O., Škoda, V.: Současné a perspektivní způsoby zpracování půdy. VŠZ Praha, 1985.
Mašek, J.: Zpracování půdy. Magazín Moderní výrobní technologie, č. 2., 2006.
Mikulka, J., Kneifelová M. a kol.: Plevelné rostliny. Profi Press s.r.o. Praha, 2005.
Mikulka, J., Štrobach, J.: Metody regulace vytrvalých plevelů na zemědělské půdě šetrné k životnímu prostředí. VÚRV Praha - Ruzyně, 2008.
Procházková, B.: Význam a možnosti optimalizace struktury a střídání plodin v systémech hospodaření na půdě: uplatněná certifikovaná metodika. V Brně: Mendelova univerzita, 2011.
Stach, J.: Základní agrotechnika. Osevní postupy. ZF JU České Budějovice, 1995.
Vach, M., Javůrek M.: Efektivní technologie zpracování půdy a zakládání porostů polních plodin: metodika pro praxi. Praha: Výzkumný ústav rostlinné výroby, 2011.
Zimolka, J. a kol.: Pšenice, pěstování, hodnocení a užití zrna, Profi Press, České Budějovice. 2005.

Vedoucí diplomové práce: **Ing. Jiří Peterka, Ph.D.**

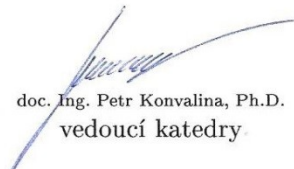
Katedra agroekosystémů

Datum zadání diplomové práce: **15. března 2017**

Termín odevzdání diplomové práce: **30. dubna 2018**


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

JIHOČESKÁ UNIVERZITA
V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA
studijní oddělení
Studentůvká 1668, 370 05 České Budějovice


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

V Českých Budějovicích dne 27. března 2017

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své bakalářské práce, a to v nezkrácené podobě v úpravě vzniklé vypuštěním vyznačených částí archivovaných Zemědělskou fakultou elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

V Českých Budějovicích dne 20. 4. 2018

.....

Bc. Jan Dvořák

Poděkování

Touto cestou bych rád poděkoval nejprve vedoucímu diplomové práce panu Ing. Jiřímu Peterkovi Ph.D., za odborné a cenné rady, které mi poskytl ke zpracování této práce, dále Ing. Pavlovi Filípkovi za pomoc při realizaci mého pokusu a za poskytnutí cenných informací z praxe. Obrovské díky patří také mé rodině za psychickou podporu v průběhu celého studia.

Abstrakt

Diplomová práce je zaměřena na charakteristiku pěstování ječmene setého a pšenice seté (jarní formy) a jejich životní cykly. Řeší problematiku velmi nebezpečných plevelných rostlin a možnosti jejich regulace s využitím herbicidních přípravků při pěstování jarních obilnin. Plevely jsou problémové rostliny, které negativně ovlivňují kvalitu produkce, ale také ekonomiku pěstování. Součástí práce je vyhodnocení maloparcelkového pokusu, který byl založen v katastrálním území obce Sedlíkovice (směr Veselí nad Lužnicí) v porostu ječmene jarního a v katastrálním území obce Radonice v porostu pšenice jarní na pozemcích společnosti AGRO družstva Dolní Bukovsko v roce 2017. Získané výsledky četnosti výskytu plevelů a ekonomické hodnocení pokusu uvádí tabulky a grafy.

Klíčová slova: plevele, herbicidy, ječmen setý – jarní, pšenice setá – jarní

Abstract

The thesis focused on description and characteristics of spring wheat and barley and their life cycles. Thesis deals with the issue of very dangerous weed plants and deals with the possibilities of their regulation by using herbicidal preparations in the growth spring cereals. Weeds are problematic plants that negatively affect the quality of production and also the economy of cultivation. Part of the thesis is the evaluation of a small plot experiment, which was performed in the crop of the spring barley on the land of the company AGRO Dolní Bukovsko in the cadastral area of the village Sedlíkovice in the direction (of Veselí nad Lužnicí) and in the spring wheat on the land of the above mentioned company in the cadastral territory of the municipality of Radonice in year 2017. Results of weed frequency and economic evaluation of the experiment are presented in tables and graphs.

Key words: weeds, herbicide, barely barely, wheat sowing

Obsah

| | |
|---|----|
| 1. Úvod..... | 10 |
| 2. Literární rešerše | 11 |
| 2.1 Obecná charakteristika ječmene (jarní forma) | 11 |
| 2.1.1 Hospodářský význam ječmene..... | 11 |
| 2.1.2 Botanická charakteristika a morfologický popis..... | 11 |
| 2.1.3 Nároky na prostředí a předplodinu..... | 12 |
| 2.1.4 Osivo | 12 |
| 2.1.5 Příprava půdy a setí..... | 13 |
| 2.1.6 Výživa a hnojení | 14 |
| 2.1.7 Morforegulátory | 14 |
| 2.1.8 Ošetření porostů během vegetace..... | 15 |
| 2.1.9 Sklizeň a posklizňová úprava jarního ječmene | 15 |
| 2.1.10 Odrůdová skladba | 16 |
| 2.2 Obecná charakteristika pšenice seté..... | 16 |
| 2.2.1 Hospodářský význam jarní pšenice..... | 16 |
| 2.2.2 Botanické zařazení a morfologický popis | 17 |
| 2.2.3 Nároky na prostředí a předplodinu..... | 18 |
| 2.2.4 Osivo | 18 |
| 2.2.5 Příprava půdy a setí..... | 18 |
| 2.2.6 Výživa a hnojení | 19 |
| 2.2.7 Morforegulátory | 19 |
| 2.2.8 Ošetření porostů během vegetace..... | 20 |
| 2.2.9 Sklizeň a posklizňová úprava jarní pšenice | 21 |
| 2.2.10 Odrůdová skladba | 21 |
| 2.3 Škodlivost plevelných rostlin..... | 22 |
| 2.3.1 Přímá škodlivost..... | 22 |
| 2.3.2 Nepřímá škodlivost | 22 |
| 2.3.3 Práh škodlivosti plevelných rostlin | 23 |
| 2.3.4 Rozdělení plevelů..... | 23 |
| 2.4 Možnosti nepřímé regulace v jarních obilninách..... | 25 |
| 2.5 Možnosti přímé regulace plevelů v jarních obilninách..... | 25 |
| 2.5.1 Biologická regulace plevelů..... | 25 |
| 2.5.2 Mechanická regulace plevelů..... | 26 |
| 2.5.3 Chemická regulace plevelů | 26 |

| | | |
|-------|---|----|
| 2.5.4 | Rezistence plevelných rostlin proti herbicidům | 27 |
| 2.5.5 | Herbicidní přípravky k regulaci plevelů jarních obilnin | 29 |
| 3. | Cíle..... | 33 |
| 4. | Materiál a metodika | 34 |
| 4.1 | Charakteristika AGRO družstvo Dolní Bukovsko | 34 |
| 4.2 | Přehled územních teplot a úhrn srážek v pokusné lokalitě | 35 |
| 4.3 | Charakteristika pokusného stanoviště - Sedlíkovice..... | 36 |
| 4.3.1 | Založení pokusných parcel..... | 37 |
| 4.4 | Charakteristika pokusného stanoviště - Radonice..... | 37 |
| 4.4.1 | Založení pokusných parcel..... | 38 |
| 4.5 | Charakteristika odrůd obilnin v polním pokusu..... | 40 |
| 4.6 | Charakteristika vybraných herbicidů | 42 |
| 4.6.1 | Fragma Delta..... | 42 |
| 4.6.2 | Biathlon + Dash HC..... | 43 |
| 4.6.3 | Sekator OD..... | 44 |
| 4.7 | Charakteristika plevelných rostlin zjištěných při maloparcelkovém pokusu | 45 |
| 4.7.1 | Heřmánkovec nevonný - <i>Tripleurospermum inodorum</i> L. | 45 |
| 4.7.2 | Merlík bílý – <i>Chenopodium album</i> L..... | 45 |
| 4.7.3 | Opletka obecná – <i>Fallopia convolvulus</i> L. | 46 |
| 4.7.4 | Violka rolní – <i>Viola arvensis</i> Murr. | 47 |
| 4.7.5 | Penízek rolní – <i>Thlaspi arvense</i> L..... | 48 |
| 4.7.6 | Pcháč oset – <i>Cirsium arvense</i> L..... | 48 |
| 4.7.7 | Jetel plazivý – <i>Trifolium repens</i> L. | 49 |
| 4.7.8 | Řepka olejka – <i>Brassica napus</i> | 50 |
| 4.8 | Charakteristika strojů použitých při zakládání pokusu | 51 |
| 5. | Výsledky | 53 |
| 5.1 | Výsledky měření počtu a druhů plevelných rostlin v porostu jarního ječmene | 53 |
| 5.2 | Výsledky měření počtu a druhů plevelných rostlin v porostu pšenice seté jarní ... | 55 |
| 5.3 | Statistické vyhodnocení | 57 |
| 5.3.1 | Statistické vyhodnocení - ječmen | 57 |
| 5.3.2 | Statistické vyhodnocení - pšenice | 58 |
| 5.4 | Sklizeň polí, na kterých byly provedeny pokusy | 59 |
| 5.5 | Ekonomické ukazatele | 59 |
| 5.5.1 | Náklady na herbicidy | 59 |
| 5.5.2 | Náklady na použité stroje..... | 60 |

| | | |
|--------|---|----|
| 5.5.3 | Náklady na hnojiva a pesticidy | 61 |
| 5.5.4. | Ekonomické zhodnocení nákladů a zisků | 61 |
| 6. | Diskuse..... | 63 |
| 7. | Závěr | 64 |
| 8. | Použitá literatura | 65 |
| 9. | Seznam grafů, obrázků a tabulek | 67 |
| 10. | Přílohy..... | 70 |

1. Úvod

V České republice se pěstuje v zemědělství mnoho druhů plodin a mezi hlavní druhy patří obiloviny. Mezi nejčastěji pěstované obiloviny patří pšenice, kukuřice a ječmen.

U ječmene (stejně tak u pšenice) rozlišujeme dvě formy – jarní a ozimé. V České republice se pěstuje častěji jarní ječmen než jarní pšenice. Ječmen jarní můžeme dále také dělit na krmný, potravinářský atd., ale nejdůležitější význam pěstování ječmene jarního je určitě ve sladovnictví. Česká republika odedávna patřila k hlavnímu světovému producentovi sladovnického ječmene. Dnes už tomu tak není, ale pořád má své světové místo v produkci tohoto ječmene. Jako země s nejlepšími pivy na světě máme ke sladovnickému ječmeni určitý vztah. Dobré pěstování jarního ječmene záleží na mnoha faktorech, jestliže pěstujeme sladovnické odrůdy (např. Bojos, Malz, aj.), musíme splnit všechny jakostní hodnoty, které ječmen musí mít podle daných norem. Správná a kvalitní herbicidní ochrana nám k takovým výsledkům může výrazně pomoci.

Pšenice patří mezi nejrozšířenější plodiny ve světě i u nás. Podle ČSÚ (2016) se celosvětově pěstuje asi na 235 milionech hektarů a v České republice rozsah osevních ploch pšenice kolísá od 648 tisíc hektarů po 972 tisíce hektarů, z toho zaujímá 886 tisíc hektarů ozimá pšenice. Jarní pšenice je pěstována na necelých 80 tisících hektarech. K největším producentům patří Rusko, USA, Kanada, Indie, Francie a Čína (ČSÚ, 2016). Pšenice poskytují zrno, které se používá jako potravinu, krmivo a jako surovina pro další pekařské účely. Zpracovávají se také stébla (sláma) a otruby (semenné slupky). Jarní pšenice má vysokou výživnou hodnotu. V Evropě jsou základní potravinářskou surovinou pro výrobu pečiva, těstovin a jiných rozmanitých pokrmů.

Abychom mohli pěstovat kvalitní a výnosné kulturní plodiny musíme pro ně zajistit kvalitní prostředí z hlediska ochrany před škůdci a chorobami a ochrany před plevely. Používání chemické ochrany proti plevelům je součástí komplexních regulačních opatření. Bez chemické ochrany by tento komplex byl sice méně nákladný, ale ne zcela účinný.

2. Literární rešerše

2.1 Obecná charakteristika ječmene (jarní forma)

2.1.1 Hospodářský význam ječmene

Jarní ječmen je v České republice v posledních letech pěstován na výměře kolem 400 tis. ha a je po ozimé pšenici druhou nejmasovější plodinou. Tomu odpovídá i jeho ekonomický význam. Na výrobu sladu se zpracovává kolem 30 % celkové sklizně jarního ječmene, asi 70 % zrna se používá ke krmení a jen velmi malé množství pro potravinářské využití. Vzhledem ke krátké vegetační době, slabšímu kořenovému systému a své biologické povaze ječmen citlivě reaguje na různé stresové faktory i na každou pěstitelskou chybu.

2.1.2 Botanická charakteristika a morfologický popis

Taxonomicky se ječmen setý (*Hordeum vulgare* L.) řadí do říše rostlin, čeledi lipnicovité (*Poaceae* L.) (VACULOVÁ, 1999). Ječmen rozdělujeme podle počtu chromozomů na diploidní ($n = 14$), tetraploidní a hexaploidní. Všechny kulturní odrůdy ječmene patří do jediného diploidního druhu – ječmen setý, který se dále dělí na konvariety (ZIMOLKA, 2006). Kulturní ječmen je jednoletá plodina pěstovaná jako jarní nebo ozimá forma. Charakteristikou kulturního ječmene je přítomnost tří jednokvítkových klásků na každém článku vřetene klasu, přičemž u víceřadého ječmene (subsp. *vulgare*) jsou vyvinuty všechny kvítky a u dvouřadého ječmene (var. *istichon*) je vyvinut jen kvítek prostřední. Bezpluchý ječmen se liší od pluchatého tím, že nesrůstají obalové vrstvy zrna, a proto se zrno při sklizni uvolňuje z pluch (VACULOVÁ, 1999). Ječmen obecně zahrnuje 25 druhů planého ječmene a jeden druh kulturní – výše uvedený ječmen setý, který patří k hospodářsky nejvýznamnějším rostlinám. Ječmen má 3 formy: ječmen víceřadý, dvouřadý a přechodný. Ječmen víceřadý má 3 plodné klásky, takže zralý klas má šest řad obilek. Podle uspořádání obilek je klas buď hvězdicovitý, nebo čtyřhranný. Podle toho rozdělujeme víceřadé ječmeny na čtyřřadé a šestiřadé.

Pro sladovnické účely se v ČR pěstuje jarní ječmen dvouřadý, který dále dělíme na skupiny ječmene nícího, vzpřímeného, pavího a nahého. Z těchto skupin se v ČR pěstuje jarní dvouřadý ječmen nící. Jeho klas je tvořen dvěma pravidelnými řadami pluchatých obilek, zakončených dlouhou osinou. Při dozrávání se klasy ohýbají k zemi – tzv. „háčkují“. Ječmen vzpřímený a paví se již u nás nepěstují.

Ječmen má duté stéblo, které je dlouhé kolem 80 cm a skládá se z pěti až osmi hladkých článků. Na jedné rostlině jsou 2 až 6 stébel. Úzké listy vyrůstají střídavě u každého kolénka a jsou pravotočivé. Jazyček je krátký, rovný a končí dlouhými, vzájemně se překrývajícími oušky, která jsou pro ječmen charakteristickým znakem. Listová čepel bývá ojíňená s namodralým voskovým povlakem. Květenství ječmene

je klas. Je tvořen pevným větvenem, který se dělí na jednotlivé články, k nimž přisedají 3 klásky. U dvouřadých ječmenů je jen jeden klásek plodný. Ječmen je plodina samosprašná, tzn., že se opyluje vlastním pylem. V klasu dvouřadého ječmene bývá 15 až 30 většinou slámově žlutých obilek. Obilky našich ječmenů jsou obaleny pluchou a pluškou Plucha má být jemně vrásčitá a s hedvábným leskem (ZIMOLKA, 2006).

2.1.3 Nároky na prostředí a předplodinu

Pěstování jarního ječmene je možné ve všech výrobních oblastech, ovšem kvalitní sladovnický ječmen je možno vyprodukovat pouze v nejvhodnějších oblastech. V ČR je to Polabské nížina, nižší polohy Středočeské pahorkatiny a na střední Moravě, především na Hané. Ostatní oblasti jsou pro pěstování méně příznivé a rizikovější z pohledu dosažení vysoké sladovnické jakosti. Nároky ječmene na teplotu a vláhu nejsou velké, ale má vysoké nároky na půdu, protože 90 % jeho kořenů se nachází v hloubce do 30 cm. S tímto souvisí i výběr půdního typu, jak uvádí ČERNÝ et al. (2007). Nejvhodnějšími půdami jsou černozemě, hnědozemě, dále pak hlinité, jílovito-hlinité a písčito-hlinité půdy. Důležitá je půdní kyselost, (v řepařské oblasti pH 6,2-7,2, v bramborářské oblasti 5,8-6,2). Nevhodné jsou půdy se zhutněným podorničím.

Jarnímu ječmeni nejlépe vyhovuje stará půdní síla a nejvhodnějšími předplodinami jsou okopaniny (cukrovka, brambory) nebo kukuřice na siláž příp. i na zrno. Posklizňové zbytky kukuřice mohou být nežádoucím zdrojem infekce houbami rodu *Fusarium* (KUBINEC, KOVÁČ 1999). Vzhledem k poklesu ploch okopanin se nevyhneme zařazení ječmene po obilovině, nejlépe po ozimé pšenici, což jarní ječmen snáší poměrně dobře. Zaorávka slámy s dodáním asi 10 kg dusíku na tunu zaorávané hmoty slámy, případně zelené hnojení přispívají k dobrým výnosům ječmene zařazeného po obilovině. Dalšími možnými předplodinami pro jarní ječmen jsou olejniný a luskoviny (hrozí poléhání ječmene). Při pěstování jarního ječmene pro sladovnické účely jsou nároky na předplodinu přísnější. Nejvhodnějšími předplodinami jsou okopaniny hnojené chlévskou mrvou. Zařazení sladovnického ječmene po obilovině se vesměs projevuje zhoršením sladovnické jakosti (zvýšený obsah bílkovin v zrnu). Luskoviny a olejniný jsou jako předplodiny sladovnického ječmene méně vhodné, jeteloviny pak zcela nevhodné (ČERNÝ et al., 2007).

2.1.4 Osivo

Jakostní osivo je nezbytným předpokladem pro dosažení dobrého výsledku při pěstování jarního ječmene a před odolností vůči plevelům. Nákup certifikovaného osiva je finančně nákladný, ale investice do osiva se vyplatí. Certifikované osivo dává záruku vysoké biologické hodnoty, která se ve výsledku promítne do výnosu a kvality zrna. Osivo je produkováno specializovanými semenářskými firmami za

použití ověřených agrotechnických postupů. Pečlivá sklizeň, skladování a úprava osiva na moderních technologických zařízeních zaručuje vysokou jakost produktu. Předčasná sklizeň nebo přezrání porostu mohou být pro kvalitu osiva na škodu. Je-li ječmen sklizen předčasně, je přerušena ještě probíhající fotosyntéza horních částí stébla a klasu. (ZIMOLKA et al., 2006).

Podstatnou součástí úpravy osiva je jeho namoření účinným mořidlem, které působí v půdě proti škodlivému působení půdní mikroflóry a chrání rostliny před chorobami přenosnými osivem, především před pruhovitostí ječmene (*Helminthosporium gramineum*), sněť prašnou (*Ustilago nuda*), ale i proti primární infekci hnědou skvrnitostí (*Pyrenophora teres*). Podle HOUBY (2007) je nejdůležitější ověření výskytu chorob přenosných osivem. Některá mořidla mohou mít i vedlejší příznivé účinky, např. na mohutnost kořenového systému nebo na snížení napadení padlím travním. Povinnému zkoušení zdravotního stavu podléhá nemořené osivo obilnin, luskovin a pradánych rostlin a některých druhů zelenin (CHADOVÁ, 2006).

2.1.5 Příprava půdy a setí

Po sklizni předplodiny je vhodné provést podmínku, nejlépe talířovými podmítači nebo radličkovými kypřiči, a to do hloubky 6-8 cm na lehkých půdách a 8-12 cm na těžších půdách (ZIMOLKA et al., 2006). To také uvádí KOSAŘ et al. (1997) Včas a správně provedená podmínka šetří půdní vláhu a napomáhá hubení plevelů. Při použití tradiční technologie přípravy půdy by kvalitní podzimní středně hluboká orba měla být provedena nejpozději do poloviny listopadu. V závislosti na předplodině a fyzikálním stavu půdy by hloubka orby měla být v rozmezí 15-22 cm, nejvhodnější je použití oboustranného pluhu.

Použití metody minimalizace je možné jen v optimálních klimaticko-půdních podmínkách, jak uvádí HŮLA et al. (2008). Dosavadní zkušenosti s touto technologií v našich podmínkách zatím nejsou jednoznačné, rozhodně však není vhodná pro vlhké a chladné mělké půdy s nízkým výnosovým potenciálem.

Předseťovou přípravu je vhodné provést co nejdříve na jaře, ale zásadně až když je půda dostatečně vyzrálá. Počet vstupů na pole by měl být co nejvíce omezen, aby nedocházelo k utužování půdy. Tomu lze předcházet použitím pásových traktorů nebo kolových traktorů s dvojmontážemi nebo širokými pneumatikami. Při klasickém postupu je nejlépe předseťovou přípravu začít těžkými branami (provzdušnění, prohřátí půdy), potom pole urovnat branami a smykem. Smykování může mít nepříznivé účinky na utužení půdy. Vhodnější je použití některého z mnoha typů kombinovaných kypřičů, které půdu dokonale připraví jednou operací (PROCHÁZKOVÁ, HŮLA et al., 2008). Ještě většího omezení počtu vstupů na pole dosáhneme použitím moderních výkonných strojů s aktivním pohonem pracovních sekcí, které jsou schopny při jediném vstupu půdu urovnat, připravit seťové lůžko a zasít.

Výsev jarního ječmene by měl být proveden co nejdříve, ale vždy jen do dobře připravené vyzrálé půdy, "zamazání" osiva způsobí výrazné snížení výnosu (ČERNÝ

et al., 2007). Extrémně rané setí (únor, začátek března) je problematické i v případě dobrého stavu půdy, protože hrozí riziko výskytu dlouhotrvajícího studeného a mokrého období. V tu dobu zrna ječmene leží dlouho v půdě, neklíčí nebo klíčí jen pomalu a hrozí jim nebezpečí napadení půdními mikroorganismy, poškození nepřístupem vzduchu a tím zhoršení vzcházení a špatný vývin porostů (ŠIMON et al., 1999).

Seťové lůžko pro setí jarního ječmene by mělo být vytvořeno v hloubce 3-5 cm (ZIMOLKA et al., 2006). Hloubka setí nemá být větší než 3 cm, na písčitéch půdách do 4 cm. Rozmístění zrn na ploše by mělo být co nejstejněměrnější, vhodné jsou proto úzkořádkové nebo páskové secí stroje. Kolečkové řádky je lépe nevynechávat u ječmene určeného pro sladovnické využití, protože rostliny sousedící s kolečkovými řádky silně odnožují a jsou výrazně pozdnější. Velmi důležité je dodržení doporučeného výsevního množství, které v dobrých podmínkách činí 3,5 až 4 MKS.ha⁻¹, v horších podmínkách a při pozdním setí se doporučuje výsevní normu zvýšit až na 4,5 MKS.ha⁻¹. V případě většího sucha se doporučuje pozemek nejdéle do tří dnů po zasetí uválet. V případě vzniku půdního škraloupu je možno provést vláčení lehkými branami (ne od vzcházení do fáze 3 listů).

2.1.6 Výživa a hnojení

Jarní ječmen je plodina, která za krátkou vegetační dobu vytváří značné množství organické hmoty, potřebuje proto dostatek živin v přístupné formě a ve vyváženém poměru. Ječmen především dobře využívá staré síly z organických hnojiv použitých k předplodině (ČERNÝ et al., 2007). V případě výsevu po obilovině je vhodné dodat do půdy organickou hmotu jinou formou (zaorání slámy, zelené hnojení). Nejčastěji zaoráváme slámu těch obilnin, která je velmi bohatá na organické látky (80-82 %), ale obsah fosforu a dusíku je nízký (PROCHÁZKOVÁ et al., 2001). Fosfor, draslík, vápník a hořčík dodáváme v množství podle rozboru půdy již na podzim před orbou.

Dusíkaté hnojení provádíme na jaře před přípravou půdy, pouze v kukuřičné oblasti je možno dusíkem hnojit již na podzim. Optimálním řešením je volba dávky dusíku podle obsahu minerálního dusíku (N_{\min}) v půdě podle uvedených metodik. Abychom ušetřili čas a zmenšili počet pojezdů po poli před setím, je možné aplikovat hnojení dusíkem po zasetí, nejpozději však do fáze 3-4 listů. (ČERNÝ et al., 2007). Dodržení předepsaných dávek dusíku je předpokladem pro dosažení dobré sladovnické jakosti zrna. Při pěstování pro krmné účely nebo na semenářských plochách mohou být dávky dusíku o 10-20 % vyšší.

2.1.7 Morforegulátory

Jak uvádí ČERNÝ et al., (2007) poléhání způsobuje až 40 % ztrát z výnosu. Pokud jde o možnost použití morforegulátorů za účelem zlepšení odolnosti proti poléhání, je na trhu několik přípravků na bázi účinné látky etephon. Porosty ječmene určené pro sladovnické využití, se ale nedoporučuje těmito morforegulátory ošetřovat vůbec (nebezpečí reziduí v zrna). Použití etephonu je poměrně nákladné a

dobré účinky nejsou zcela jisté, proto je účelnější se zaměřit na předcházení nebezpečí poléhání volbou odrůdy a správnou agrotechnikou (ANONYM 1).

2.1.8 Ošetření porostů během vegetace

Jarní ječmen reaguje pozitivně na ochranu proti plevelům zvýšením výnosu, usnadněním a zvýšením efektivnosti sklizně, zlepšením kvalitativních parametrů zrna a snížením kontaminace zrna příměsí plevelných semen. U jarního ječmene se vzhledem k vysoké konkurenční schopnosti uplatňují více než u jiných plodin integrované principy regulace plevelů, které umožňují optimalizaci ekonomického efektu a omezení ekologické zátěže chemické ochrany. Za daných podmínek mohou být velmi úspěšně použity snížené dávky herbicidů (ZIMOLKA et al., 2006).

Výskyt chorob a škůdců je u jarního ječmene menší, avšak při kalamitním výskytu mohou způsobit velké škody. Mořením osiva můžeme tlumit choroby přenosné obilkami, z nich je nejdůležitější sněť prašná, pruhovitost ječná a hnědá skvrnitost. Z listových chorob je nejvýznamnější padlí travní, k jejímu eliminování je k dispozici řada přípravků. K přenosu uvedených chorob dochází zvláště při nedodržení izolační vzdálenosti porostů jarního a ozimého ječmene, který má výrazně horší zdravotní stav. Ze škůdců je v posledních letech u jarního ječmene aktuální kohoutek modrý, jehož larvy (slimáci) poškozují listy, a bzunka ječná (ZIMOLKA, 2008).

Z hlediska prodejnosti a zdravotní nezávadnosti produkce jsou aktuálně nejvýznamnější patogeny klasů houby rodu *Fusarium*. Důvodem je schopnost řady druhů produkovat toxické látky (mykotoxiny), které kontaminují zrno a následně přecházejí do všech produktů z něj vyrobených. Především v letech s očekávaným deštivým počasím v době kvetení porostů je potřebné fungicidní ošetření (KAZDA et al., 2010). Ozimý ječmen, který svým vývojem v jarním období dosahuje významného předstihu před ječmenem jarním je častěji napadán chorobami. V posledních letech nejvíce poškození způsobuje komplex listových skvrnitostí (TVARŮŽEK et al., 2010).

2.1.9 Sklizeň a posklizňová úprava jarního ječmene

Po sklizni je nezbytné co nejdříve ošetřit obilí tak, aby nedocházelo ke ztrátám kvality (ČERNÝ et al., 2007). Obilná masa nakoupeného ječmene je tvořena obilkami základní kultury, které se liší velikostí, plností a dalšími znaky podle podmínek růstu a zrání. Kromě toho se v obilné mase nacházejí zrna jiných druhů obilovin, semena plevelů, organické a anorganické nečistoty a prach (POLÁK et al., 1998). Významnou součástí tvoří mikroorganismy, skladištní škůdci i mezizrnový vzduch. V obilné mase probíhá celá řada fyzikálních a biologických procesů. Zrno je třeba před vlastním uskladněním vytrít, vyčistit a vysušit. Vlhkost zrna je limitujícím činitelem. Kritická vlhkost u všech obilovin se pohybuje v rozmezí 14,5 - 15,5 % (ZIMOLKA et al., 2006). Při posklizňovém ošetření sladovnického ječmene

raději volíme dosoušení aktivním větráním. Při sušení horkým vzduchem je třeba zabránit přehřátí zrna a tím i tepelně denaturaci bílkovin a snížení klíčivosti. Sušené zrno nesmí přijít do kontaktu se spaliny (ZIMOLKA et al., 2006). Sladovnický ječmen by měl být skladován podle jednotlivých odrůd a kvalitativních parametrů. Je nutná soustavná kontrola teploty a výskytu skladištních škůdců (POLÁK et al., 1993).

2.1.10 Odrůdová skladba

Základem úspěchu pěstování jarního ječmene je správný výběr odrůdy vhodné pro danou lokalitu a pro daný účel (sladovnický, krmný), což značně rozsáhlý současný sortiment registrovaných odrůd umožňuje.

2.1.10.1 Výchozí kritéria pro výběr odrůd

- kvalitativní parametry: kvalita zrna, klíčivost zrna (ČERNÝ et al., 2007), HTS, výnos zrna, výnos předního zrna, objemová hmotnost, obsah N látek v sušině, obsah škrobu v zrnu, délka klasu, počet zrn v klasu
- u sladovnických odrůd: hodnota ukazatele sladovnické jakosti, zájem o odrůdu ze strany sladařského průmyslu
- agronomické vlastnosti – délka rostlin, včasnost metání a zralosti, výnos zrna, výnos předního zrna, odolnost proti poléhání, zdravotní stav – odolnost proti chorobám (padlí ječmene, hnědá rzivost ječmene, spála ječmene, růžovění klasů ječmene)

2.1.10.2 Odrůdy ječmene jarního v ČR doporučené ÚKZÚZ

Pro rok 2017 byly ÚKZÚZ doporučeny tyto odrůdy:

- Nesladovnické: Azit, Kvorning,
- Sladovnické: Bojos, Francin, Kampa, Kangoo, KWS Amadora, KWS Irina, Laudis 550, Malz, Overture, Petrus, Sebastian, Sunshine, Vendela, Xanadu. (ANONYM 1)

2.2 Obecná charakteristika pšenice seté

2.2.1 Hospodářský význam jarní pšenice

Jarní pšenice patří pouze k doplňkovým plodinám z pohledu pšenice ozimé, nebo jarního ječmene. V současnosti se její plochy pohybují okolo 50 tisíc ha. Navýšení osetých ploch dochází pouze v ročnících, kdy nebyly vhodné či příznivé klimatické podmínky pro osetí pšenice ozimé nebo po vyzimování ozimů. Nevýhodou jarní formy pšenice je krátká vegetační doba, čímž je omezena kompenzační schopnost.

Také nepříznivé klimatické podmínky na jaře nebo začátkem léta mají na jarní formu pšenice větší negativní vliv než na ozimou formu, což má za následek kolísání výnosů. Naopak v příznivých ročních období můžeme dosáhnout srovnatelných výnosů u obou forem. V průměru je však výnos u jarní pšenice o 20 % nižší než u ozimé.

Tato plodina je celosvětově rozšířená. Domestikace začala před deseti tisíci lety na území tzv. „úrodného půlměsíce“ - oblast dnešního Iráku, Íránu, Sýrie a Jordánska (FELDMAN, 1995). Pšenice poskytuje velice významný zdroj bílkovin a sacharidů pro člověka i zvířata (CARVER, 2009). Původ kulturní pšenice je odvozován od plané neboli divoké pšenice (*Triticum diciccoides* L.). Dnes je nejpěstovanější pšenice hexaploidní. Ta pochází z pšenice dvouzrnky, tetraploidu, který se vyvinul z divokého typu (MARTIN, 2006). V ČR je nejrozšířenější plodinou a zaujímá téměř čtvrtinu orné půdy a polovinu ploch obilnin. Pšenice se pěstuje ve dvou formách – ozimé (94 %) a jarní (6 %). Rozsah pěstování je také dán přizpůsobivostí se různým pěstitelským podmínkám, vysokou výnosností a širokou využitelností zrna (ŠROLLER, 1997). Jarní formy pšenice zaujímají významné místo nejen v konvenčním hospodaření, ale zejména v oblasti ekologického zemědělství (KONVALINA, MOUDRÝ 2008)

2.2.2 Botanické zařazení a morfologický popis

Pšenice setá (*Triticum aestivum* L.) je v rostlinné taxonomii zařazena mezi jednoděložné rostliny a patří do čeledi lipnicovité (*Poaceae* L.) (KELLOGG, 2001).

Kořenový systém je silně závislý na kvalitě půdy. Primární kořínky mají obvykle 2 až 4 vlastní kořínky, druhotné jsou svazčité a zakládají se většinou v ornici. Sekundární kořínky se začínají vytvářet v období odnožování.

Tvorba stébla signalizuje přechod z vegetačního do generativního období. Stéblo se od báze směrem ke klasu sužuje a je duté (ZIMOLKA et al., 2005). Stéblo je rozděleno kolénky na mezičlánky, kterých je u pšenice 4 až 6 a jsou poměrně krátké. Tím je zajišťována i větší pevnost vlastního stébla a schopnost nést dostatečně velký klas. Listy pšenice jsou přisedlé, složené z listové čepele a listové pochvy. Na přechodu čepele a pochvy je jazýček. Po stranách listové pochvy je pár oušek (REHMAN et al., 2006).

Květenství u pšenice tvoří klas, který je nelámavý, osinatý nebo bez osin, různě hustý. Na každý článek klasového větene přísluší jeden klásek, u kterého je obvykle 2 až 5 plodných kvítků. Nejspodnější a horní klasy mají jen 1 až 2 plodné kvítky. Obilky jsou nahé, buclatější, na řezu oblé s mírně vystouplým klíčkem (ZIMOLKA et al., 2005).

KUCHTÍK et al. (2005) zmiňují, že zrno při vlhkosti 15 % obsahuje v průměru 12,5 % bílkovin, 65,5 % škrobu, 1,7 % tuků, vlákniny 8 %, vitamíny skupiny B, E a některé minerální látky (P i K).

2.2.3 Nároky na prostředí a předplodinu

PROCHÁZKOVÁ (2011) uvádí, že osevni postup s účelným střídáním plodin je jedním z hlavních agrotechnických opatření. Osevni postupem rozumíme střídání plodin v prostoru (na pozemcích) a v čase (v jednotlivých letech) podle nároků pěstovaných rostlin a záměrů produkce. Předplodina významně ovlivňuje výši výnosu a kvalitu produkce pšenice (obsah proteinu v zrně). Nejvhodnějšími předplodinami jsou proto ty, které potlačují plevely (víceleté porosty jetelotrav) a zanechávají v půdě dostatek pohotových živin, především dusíku (luskoviny, jeteloviny). Při pěstování jarní pšenice, pokud je předplodina sklizena včas, je vhodné založení zeleného hnojení (KONVALINA et al., 2008).

Na lehkých půdách po luskovině nebo jetelovině, kdy zůstává vyšší množství dusíku v půdě, je vhodné zasít mezplodinu z důvodu omezení vyplavení uvolněného dusíku z půdy (ŠARAPATKA, URBAN, 2007). KONVALINA a MOUDRÝ (2008) dodávají, že vzhledem k výskytu chorob by se po sobě neměla pšenice pěstovat 3–5 let.

2.2.4 Osivo

Jedním z důležitých faktorů, které ovlivňují zaplevelenost porostů je čistota osiva. Šíření semen plevelů prostřednictvím osiva (tzv. speirochorie) je významným zdrojem zaplevelení porostů, zvláště u plodin, které mají obdobný tvar (hmotnost, velikost) semen jako plevely a není možné je oddělit z osiva čištěním. Zvláště často dochází k šíření plevelů necertifikovanými osivy, které neprocházejí uznávacím řízením (MIKULKA et al., 2005).

2.2.5 Příprava půdy a setí

Základem zpracování půdy je dobrá podzimní orba do hloubky 18 až 22 cm. Taková orba pak umožňuje snadné předseťové zpracování půdy na jaře. Dochází ke snazšímu provzdušnění půdy a přípravě seťového lůžka v hloubce 3–5 cm. Na lehkých půdách je zapotřebí provádět předseťové zpracování půdy s ohledem na zachování půdní vlhkosti, na jejíž nedostatek je jarní pšenice citlivá. To potvrzuje i ZIMOLKA et al. (2005). Po dřívě sklizených předplodinách (obilniny, rané brambory) je vhodná také podmítka. Jarní příprava musí zabezpečit dobré vláhové podmínky, provzdušnění ornice a přípravu seťového lůžka v hloubce 30 až 50 mm.

Kyprou půdu při opožděné orbě lze utužit rýhovaným válcem. Struktura půdy by neměla být předseťovou přípravou příliš narušena. Odstup 1 až 2 týdny mezi zásahy napomáhá redukci semenných plevelů (LACKO, BARTOŠOVÁ et al., 2005). Pokud se při jarní přípravě použije smyk, je třeba volit dělené smyky, které před sebou nehrnou množství zeminy a nezpůsobují rozmazání půdy (KONVALINA, MOUDRÝ, 2008). LACKO, BARTOŠOVÁ et al. (2005) uvádí, že příliš vlhká půda v době setí může být příčinou nižších výnosů vlivem utužení a zhoršení půdní struktury.

Výsevek volíme dle časnosti setí, ale neměl by být nižší než 4 MKS.ha⁻¹. Čím déle provádíme setí, tím se doporučuje výsevek zvýšit. Kromě termínu a vhodného výsevku je také důležité, aby bylo pro založení porostu použito vhodné certifikované osivo a vhodná odrůda. Výsevky podle jednotlivých odrůd a oblastí jsou doporučeny od 4 do 5,5 MKS.ha⁻¹. Obvyklá meziřádková vzdálenost pro obilniny je 12,5 cm. (ŠROLLER, 1997).

2.2.6 Výživa a hnojení

PRUGAR (2008) uvádí, že mezi hlavní faktory ovlivňující kvalitu potravinářské pšenice patří výživa a hnojení porostů. Hnojení jarní pšenice je obvykle rozděleno na základní (předset'ové) a produkční (DC 25–30). Základní hnojení fosforečnými a draselnými hnojivy je vhodné zaorat se strniskovou meziplodinou. Základní dávka je na stejné úrovni jako u ozimých pšenic, kdy předpokládáme spotřebu fosforu 5 kg a draslíku 20 kg.t⁻¹ předpokládaného výnosu. Poměr živin by měl odpovídat N:P:K - 1:1:1,5. K živinám, které významným způsobem ovlivňují výnos a kvalitu pšenice, patří bezesporu dusík, který může ovlivnit i příjem ostatních živin. Potřeba živin pro růst a vývoj jarní pšenice rychle stoupá v období intenzivního růstu (tj. od počátku sloupkování) a svého maxima dosahuje těsně před začátkem kvetení (TRČKOVÁ et al., 2009). Jako důležité a efektivní považují ZIMOLKA et al. (2005) u jarní pšenice také hnojení slámou předplodiny. Do podmičky lze po sklizni obilní předplodiny zasít strniskovou směs na zelené hnojení. Zaorání směsky společně s fosforečnými a draselnými hnojivy můžeme provést podzimní střední orbou.

Dávky P a K jsou stejné jako pro pšenici ozimou, avšak při dodržení poměru N:P:K - 1:1:1,5 (VOSTAL, MEZULIANIK, 1995). Hnojení jarní pšenice dusíkem se však zjednodušuje oproti ozimé pšenici. Při nižších dávkách dusíku (60–80 kg) je možná jednorázová aplikace před setím. Při vyšších dávkách N je vhodné rozdělení celkové dávky na dvě části. Větší část aplikovat před setím a druhou část ponechat k přihnojení na list ke konci odnožování. Optimálně celková dávka N činí 80-120 kg.ha⁻¹ (VANĚK, 2002). Pšenice jarní odčerpá na 1 t zrna 26 kg N, 12 kg P₂O₅, 24 kg K₂O, 6 kg CaO a 4 kg MgO (RYANT, 2005). Celková dávka dusíku je doporučována 80–120 kg.ha⁻¹, přičemž na základní hnojení připadá 1/2 až 1/3 z této dávky zbytek na produkční přihnojení na začátku sloupkování. Po dobrých předplodinách, kdy je možné dávky dusíku snížit, je celá dávka aplikována předset'ově. Podle vývoje porostu je při vysokém založení výnosových prvků vhodné uvažovat o pozdním přihnojení N (15–30 kg.ha⁻¹) před začátkem metání, které zajistí dosažení kvalitativních parametrů obsahu bílkovin a lepku.

2.2.7 Morforegulátory

Pro úspěšné pěstování jarní pšenice je zásadní vhodné užití morforegulátoru. Porosty jarních pšenic jsou méně odnoživé a ve fázi 3–4 listů lze využít morforegulátor na podporu odnožování. V intenzivních podmínkách s dostatkem srážek během vegetace je užití morforegulátoru nezbytné. Užití morforegulátoru na

omezení poléhání je vhodné na začátku sloupkování (DC 23–31) na bázi CCC v dávce 0,7–2,0 l.ha⁻¹, případně později (DC 37 lze až do 45) na bázi Etephonu v dávce 0,5–1,0 l.ha⁻¹. Záleží zejména na odrůdě, průběhu počasí, intenzitě pěstování a stavu porostu. To, že odolnost k poléhání je důležitý faktor stability výnosu, dokazují výsledky výnosových zkoušek ÚKZÚZ.

2.2.8 Ošetření porostů během vegetace

Velkou část výnosů kulturních rostlin zničí choroby, škůdci a plevel. V našich podmínkách představují tyto ztráty průměrně 10 % až 20 % celkové produkce rostlinné výroby (KREJČÍ, 1994). Významným agrotechnickým opatřením u pšenice může být vláčení porostů, které se provádí u hustých porostů s odumřelými listy při rozvoji plevelů, nebo když je půda utužená a rostliny strádají pro nedostatek vzduchu v půdě (PETR et al., 1997). MOUDRÝ, KONVALINA (2008) uvádí, že vláčení jařin před vzejitím má větší význam pro regulaci plevelů než u ozimů. Konkurenceschopnost pšenice vůči plevelům je v porovnání s ostatními obilninami nízká, přičemž jarní pšenice konkuruje méně než ozimá.

Mezi závažné plevely v jarní pšenici patří zejména oves hluchý, pcháč oset, svízel přitula, heřmánkovec, ale i plevely citlivé vůči herbicidům jako ředkev ohnice, hořčice rolní, merlík bílý aj. (ZIMOLKA et al., 2005). KAZDA et al. (2010) uvádějí, že dvouděložné plevely je možné úspěšně regulovat běžnými růstovými herbicidy MCPA, 2,4 -D, dicamba aj. Při výskytu širšího spektra odolných plevelů je možné použít široké spektrum kombinovaných herbicidů (dicamba + triasulfuron, tritosulfuron + dicamba a další). Dále je možné využít kontaktní herbicidy s účinnými látkami bentazone, lactofen aj.

Dalším opatřením ochrany porostu je ošetření fungicidy, které se stalo významnou součástí programů ochrany rostlin proti chorobám. Mezi hlavní přednosti těchto látek patří široké spektrum účinku na celou škálu patogenů, nízké používané dávky a vynikající výnosové a kvalitativní efekty (BARLETT et al., 2002). ZIMOLKA (2006) považuje za důležité ošetření proti houbovým listovým chorobám (padlí travní, rzi a braničnatky). Tyto patogeny snižují výkonnost asimilačních orgánů a snižují HTS. Ochrana fungicidy je důležitá zvláště ve druhé půli sloupkování, příp. v průběhu metání. Dle KAZDY et al., (2010) však není obvykle nutné provádět u jarních obilnin ošetření proti kořenovým a krčkovým hnilobám. Tyto patogeny totiž napadají porosty jarních pšenic jen zřídka. ZIMOLKA et al., (2005) dále dodávají, že je důležité ošetření růstovými regulátory k eliminaci polehání u středně vysokých až vyšších odrůd.

Z hlediska ochrany proti živočišným škůdcům je největším problémem pro vzcházející jařiny přenos virových chorob mšicemi (kyjatkou osení, kyjatkou travní, mšicí střemchovou, křísek polní apod.). Doporučením pro prevenci výskytu je časné setí. K ochraně se používají přípravky s účinnými látkami cypermethrin s chlorpsrifosem, bifethrin nebo dimethoate s dlouhou reziduální účinností (KAZDA et al., 2010).

2.2.9 Sklizeň a posklizňová úprava jarní pšenice

Nevýhodou jarních pšenic bývá pozdní doba sklizně, čímž se zvyšuje pracovní zatížení na konci léta (DIVIŠ et al., 2010). Pšenici sklízíme na počátku plné zralosti plně mechanizovanou přímou sklizní žací mlátičkou. Kvalita zrna je ovlivněna jak jeho zralostí, tak i vlhkostí (MOUDRÝ, KONVALINA, 2008). Optimální termín sklizně pšenice je dán obsahem vody v obilkách, který limituje skladovatelnost zrna. Podle ČSN 46 1100–2 je základní hodnota vlhkosti u pšenice potravinářské 14 %. Snahou zemědělců je tedy nepřekračovat tuto hranici. Při vyšší vlhkosti zrna je nutné zabezpečit aktivní větrání nebo teplovzdušné sušení (PRUGAR, 2008). Výnosový potenciál pšenice jarní je asi o 1 - 1,5 t menší než u ozimé pšenice (DIVIŠ et al., 2010).

2.2.10 Odrůdová skladba

Podle NÁTRA (2009) je vztah mezi výnosem a vlastnostmi produktivní odrůdy, dávkami minerálních živin a ostatními technologickými opatřeními velmi složitý. Přesto je důležité znát alespoň základní principy. Ani v současné době nemůže zemědělec bezmyšlenkovitě a mechanicky aplikovat sebelepší návod na pěstování určité odrůdy v určitých podmínkách. Musí sledovat proměnlivé změny počasí a reakce plodin. Sebelepší technika a vědecké poznatky nemohou nahradit znalosti a zkušenosti samotného zemědělce.

2.2.10.1 Výchozí kritéria pro výběr odrůd

- výnos zrna a jeho kvalita zrna (zařazení do jakostní skupiny: elitní, kvalitní, chlebová), klíčivost zrna
- odolnost proti napadení padlí travnímu na listu, padlím travním v klasu, rzi pšeničné a plevové, komplexu listových skvrnitostí
- odolnost proti poléhání, odolnost proti porůstání

2.2.10.2 Odrůdy jarní pšenice v ČR doporučené ÚKZÚZ

Pro rok 2017 byly ÚKZÚZ doporučeny tyto odrůdy:

- Rané: Odeta
- Polorané: Alondra, Anabel, Dafne, Izzy, KWS Mairra, Kws Mistral, KWS Scirocco, Lotte PO, Tercie
- Středně rané: Cornetto, Kitri, Registana
- Polopozdní: Alicia, Astrid, Kabot, Quintus, (ANONYM 2)

2.3 Škodlivost plevelných rostlin

Plevele snižují úrodnost, brzdí růst a vývoj a celkově snižují produktivitu práce v zemědělství. Jejich škodlivost je však mnohostranná. Odebírají kulturním plodinám vláhu, živiny, zastíňují a celkově potlačují pěstované rostliny a zpomalují jejich rozvoj. Ztěžují obdělávání půdy, ošetřování během vegetace ale i sklizeň. V některých případech mohou být i hostiteli chorob a škůdců pěstovaných plodin.

Škodlivý vliv plevelů v porostech kulturních rostlin je značně rozdílný. Od pradávna až po současnost způsobují přemnožené plevele každoročně velké ztráty na množství i kvalitě produkce kulturních rostlin, což se projevuje rovněž i celkovým snížením produktivity práce v zemědělství (KOHOUT, 1997).

2.3.1 Přímá škodlivost

Přímý škodlivý vliv plevelů na plodiny je důsledkem jejich konkurence. Nejnebezpečnější plevelné druhy jsou nejlépe vybaveny konkurenčními schopnostmi. Mají mohutný kořenový systém, pomocí kterého získávají z půdy vodu a živiny lépe než plodiny. Proto snadněji vzdorují suchu a vytvoří značně reprodukce schopné jedince i v podmínkách snížené úrovně vody a pohotových živin. Mnohé druhy mají schopnost vzdorovat zamokření, mrazu a dalším nepříznivým podmínkám (DVOŘÁ, SMUTNÝ, 2003). Vzhledem k velmi rozsáhlé problematice přímé škodlivosti a velkému počtu plevelných druhů uvádějí HRON a KOHOUT (1986) některé typické příklady přímé škodlivosti již v roce 1986 - plevelné rostliny ochuzují kulturní rostliny o vodu, živiny, půdní vzduch a snižují úrodnost půdy.

Stupeň škodlivosti plevelů se zvyšuje sladěností životního rytmu plodin a plevelů, které rostou na společném stanovišti. Konkurenčně se nejvíce uplatňuje ten druh plevele, který klíčí, vzchází a dále se rozvíjí s pěstovanou plodinou tak, že není potlačován zápojem porostu nebo dalšími vlivy plodiny. Pro určitou plodinu je škodlivý zejména plevel, který se s ní souběžně vyvíjí, a kromě intenzivního odčerpávání vody a živin v období, kdy má na tyto vegetační faktory zvýšené nároky také plodina, tuto prostorově omezuje a zastíňuje (DVOŘÁK a SMUTNÝ, 2003).

2.3.2 Nepřímá škodlivost

Četné plevelné druhy vážně škodí nepřímo kulturním rostlinám i tím, že jsou hostiteli nebezpečných chorob a škůdců, podporují jejich rozvoj a další rozšiřování obvykle na botanicky příbuzné druhy kulturních rostlin (HRON a KOHOUT 1986). Např. brukvovité plevele (hořčice polní, ředkev ohnice aj.) jsou napadány hlenkou kapustovou, způsobující nádorovitost kořenů košťálovin. Původce rakoviny brambor může být na brambory přenášen z lilku černého, blínu černého, durmanu obecného aj. V plevelných porostech např. v „houští“ pelyňku černobýlu, mají svá klidová stanoviště škodliví obratlovci, zejména hraboš polní, kteří se odtud rozšiřují do porostů plodin. Řada plevelných druhů produkuje také alergeny. Mimo ornou půdu

rostou rostliny na skládkách, neosázených plochách u sídlišť, na železnicích apod. K nejrozšířenějším a společensky nejzávažnějším typům alergických onemocnění patří pylová alergie (DVOŘÁK a SMUTNÝ 2003). Mezi nejvýznamnější producenty alergenního pylu patří zejména ovsík, kostřavy, bojínek, pelyněk, ambrózie, vratič, hořčice a jitrocele. V neposlední řadě plevele ztěžují polní práce. Při vysokém výskytu rostoucích plevelů je ztížena sklizeň obilnin, cukrovky a jiných plodin. Nejsou výjimečné případy, že kvůli silnému zaplevelení není možné plodinu sklídit. Plevelé s popínavými nebo ovíjivými lodyhami (svízel přitula, opletka obecná) mohou, zejména za vlhkého počasí, spolupůsobit při poléhání porostů, čímž se stěžuje sklizeň a často znehodnocuje produkt. Některé plevele svými kořeny nebo oddenky ucpávají drenáže, a tak vyřazují z funkce tato meliorační zařízení (DVOŘÁK a SMUTNÝ 2003).

2.3.3 Práh škodlivosti plevelných rostlin

Podle zásad integrované ochrany rostlin by regulace zaplevelení na jednotlivých pozemcích měla odpovídat skutečnému výskytu jednotlivých druhů plevelů. Pokud se plevele vyskytují v nízkých hustotách a nezpůsobují výnosové ztráty, je zásah proti nim v daném roce neefektivní a v případě použití herbicidů navíc zbytečně dochází k zatěžování životního prostředí chemikáliemi. Pro posouzení nutnosti zásahu byly stanoveny tzv. prahy škodlivosti. Jejich hodnota udává, při jaké hustotě výskytu plevelného druhu začíná docházet k negativnímu ovlivnění výnosu plodiny.

Stanovení hodnot těchto prahů je obtížné a do značné míry závislé na konkrétních podmínkách. Pro obilniny jsou udávány tyto hodnoty:

- svízel přitula 0,1-0,5 rostlin.m²⁻¹
- pcháč oset 0,1-0,2 rostlin.m²⁻¹
- trávovité plevele 10/20 rostlin.m²⁻¹
- dvouděložné plevele 10-30 rostlin.m²⁻¹

Celková pokryvnost plevelů by neměla překročit 5–10 % (JURSÍK 2011).

2.3.4 Rozdělení plevelů

Plevelné rostliny lze rozdělit podle několika kritérií, např. dle místa výskytu, podle stupně škodlivosti nebo podle biologických vlastností jako je např. vytrvalost.

2.3.4.1 Dle vytrvalosti rostlin a délky života (MIKULKA et al., 1999)

1. Jednoleté

- a) Plevelé efemérní – mají velmi krátkou vegetační dobu. Vrcházejí na podzim, během zimy ale také časně z jara. Převážně se jedná o drobné a méně nebezpečné plevele (rozrazil břečťanolistý).
- b) Plevelé časně jarní – klíčí a vchází časně na jaře již při teplotách od -2 do +1 °C, některé druhy klíčí během celé vegetační doby. (oves hluchý)

- c) Plevelle pozdní jarní – klíčí až při vyšších teplotách půdy, +10 °C a výše. K hromadnému vzházení dochází po zasetí jarních plodin. Těmto plevelům nejvíce vyhovují nezapojené porosty jařin (laskavec ohnutý, bér sivý, ježatka kuří noha).
- d) Plevelle ozimé – jsou schopné přezimovat. Klíčí a vzhází již na podzim a přezimují ve fázi listové růžice. Časně z jara pak pokračují ve vývoji. (chundelka metlice, kokoška pastuší tobolka).

2. Dvouleté

- v první roce vegetace vytvoří listové růžice, díky kterým přezimují. V druhém roce vegetace pak rostliny kvetou a vytváří semena nebo plody.

3. Vytrvalé

- v prvním roce vytvoří listové růžice a v druhém roce nebo v následujících letech kvetou a vytváří semena či plody. (jitrocel větší).

2.3.4.2 Dle škodlivosti a četnosti v kulturních plodinách (KOHOUT, 1997)

- I. Skupina: Velmi nebezpečné plevelle – představují vážné nebezpečí pro porost kulturní plodiny již v malém množství. Skupině těchto plevelů je zapotřebí věnovat prvořadou prioritní pozornost.
- II. Skupina: Méně nebezpečné plevelle – v malém množství v kulturní plodině nepředstavují nebezpečí. Do této skupiny patří většina plevelů.
- III. Skupina: Hospodářsky nevýznamné plevelle – v malém množství nejsou nebezpečné a není potřeba proti nim nějak zásadně zasahovat.

2.3.4.3 Dle způsobu rozmnožování (KAZDA et al., 2010)

1. Generativní (pohlavní) rozmnožování – rostliny se rozmnožují prostřednictvím semen a plodů. Z hlediska přežití rostlin je jejich úkolem vytvořit co největší počet semen či plodů, aby bylo zajištěno setrvání druhu na dané lokalitě.
2. Vegetativní (nepohlavní) rozmnožování – k rozmnožování se využívají hlízy, cibule, pacibulky, oddenky, kořenové výběžky a kořeny s adventivními pupeny. U vytrvalých plevelů na orné půdě převládá právě tento způsob rozmnožování.

2.3.4.4 Dle hloubky zakořenění (MIKULKA et al., 2005)

1) Plevelle mělčeji kořenící

- a) Plevelle s plazivými kořenícími lodyhami (šlahouny). Rostliny vytvářejí plazivé článkovité lodyhy, které se rozrůstají od mateřské rostliny všemi směry. (mochna husí).
- b) Plevelle s tuhými pevnými oddenky – ve svrchní vrstvě půdy ukládají kořenový systém složený z horizontálních či šikmo uložených oddenků. Při předset'ovém zpracování půdy dochází pouze k rozrušování oddenků na menší části (1–2 cm). V případě vlhka v půdě z nich vznikají nové rostliny (pýr plazivý)

- c) Plevel s měkkými křehkými oddenky. Článekovité oddenky prostupují celou vrstvou ornice vertikálně i horizontálně. Při zpracování půdy se oddenky lámou a dále se rozšiřují po poli (máta rolní).
- d) Plevel vytvářející cibule. Jako zástupce lze uvést česnek viniční, který se vyskytuje jako plevel nejteplejších oblastí ČR. Tento plevel nevytváří příliš mnoho cibulí, ale setrvávají na stanovištích dlouhou dobu.
- e) Plevel s hlízami. Rostliny vytvářejí na oddencích různě silné hlízy. Tvorbu hlíz ovlivňuje vlhkost. Při zpracování půdy nejsou hlízy potlačovány, ale naopak se rozšiřují po pozemku (hrachor hlíznatý).

2) Plevel hlouběji kořenící

- a) Bylinné plevel s oddenky. Vodorovné i svislé oddenky nesou na článcích osní a listové pupeny. Kořenové pupeny nejsou tolik zřetelné a jsou na článcích rozmístěny nepravidelně (bršlice kozí noha).
- b) Bylinné plevel s kořenovými výběžky – sahají až do velikých hloubek. Výběžky nejsou článkovité a snadno se lámou (pcháč oset, mléč rolní).
- c) Dřevinné plevel s kořenovými výběžky – výběžky jsou nečlánekovité, tuhé, pevné a dřevnaté spolu s nadzemní částí. Tyto plevel dlouhodobě setrvávají na stanovišti a tím zhoršují sklizeň (ostružník sivý).

2.4 Možnosti nepřímé regulace v jarních obilninách

Správné zařazení jarních obilnin do osevních postupů, optimální dodržení agrotechnických lhůt a výběr správné odrůdy je považováno za významný prvek v nepřímé regulaci plevelů. Tyto prvky ovlivňují jak zaplevelení pozemků, tak účinnost ochrany. Pokud se podaří dodržet částečně některé podmínky této nepřímé regulace plevelů, pak přímá regulace, bude mnohem účinnější a méně nákladná.

2.5 Možnosti přímé regulace plevelů v jarních obilninách

Rostliny získávají statut „plevel“ až tehdy, pokud proti vůli člověka vyskytují na stanovišti a negativně ovlivňují kulturní rostliny a těmto konkurují, případně na nich i parazitují. V důsledku těchto interakcí vzniká určitá hospodářská škoda. Dnešním trendem není ovšem plevel zdárně vyhubit a ochromovat tak biodiverzitu, ale snížit podíl plevelných rostlin na ekonomicky únosnou mez, tak aby nedocházelo ke škodlivosti plevelných rostlin na rostlinách kulturních. Naopak důležitá je likvidace plevelů, které mohou být primárním zdrojem původců chorob (často virových) kulturních rostlin (PROKINOVÁ, 2012).

2.5.1 Biologická regulace plevelů

Tento způsob hubení plevelných rostlin znamená záměrné využívání živých antagonistických organismů, jako jsou houby, mikroorganismy, fytofágní hmyz

apod., k omezení populace plevelných druhů pod ekonomický práh škodlivosti (JURSÍK a kol, 2011). Na rozdíl od biologické regulace chorob a škůdců, je regulace plevelných rostlin prováděna přirozenými nepřáteli (KOHOUT, 1993).

2.5.2 Mechanická regulace plevelů

Tyto metody představují promyšlený systém hubení plevelů. Lze je použít již před založením porostu při podmítce nebo orbě, v předsetřovém zpracování půdy a následně pak během vegetace plečkováním, vláčením a dalšími operacemi. Tyto zásahy mají významný nepřímý účinek k podporování vzcházení kulturních rostlin, zapojení porostů a podpory konkurenčního tlaku na plevele. Další význam spočívá kromě podpory kulturní rostliny také v kypření půdy a zabránění neproduktivního výparu (KOUHOUT, 1996). Opatření prováděná proti plevelům během vegetace jsou komplikovanější, protože je nutné zohledňovat i požadavky plodiny, aby nebyla plevelohubným zásahem vystavena přílišnému stresu nebo dokonce poškození, a přizpůsobit se také půdním podmínkám (MIKULKA, KNEIFELOVÁ et al., 2005).

2.5.3 Chemická regulace plevelů

V chemické ochraně proti plevelům nejsme svědky výrazného pokroku v počtu nových účinných látek s vlastnostmi, které předčí herbicidy používané v současnosti. Existuje však široké spektrum herbicidů do většiny polních plodin, které účinnou ochranu proti plevelům umožňuje. Jistým problémem však zůstávají polní zeleniny a další minoritní plodiny. Sortiment herbicidů je pro ně nedostatečný. Použití herbicidů je relativně málo náročné na lidskou práci a většinou bývá také méně nákladné než ostatní možnosti regulace plevelů (JURSÍK, SOUKUP, 2014). Technická úroveň aplikační techniky se koncem devadesátých let výrazně zlepšila, takže lze dodržovat požadovanou kvalitu zásahů herbicidy. Účinnost herbicidů je ovlivněna mnoha faktory jako teplota vzduchu, rychlost větru, půdní druh, vlhkost půdy, dešťové srážky, intenzita světla i růstová fáze plevelů (MIKULKA, 2014). Vzhledem k postupnému oteplování v posledních letech jsme svědky rychlého šíření teplomilných plevelů severněji proti jejich původnímu výskytu. Typickým příkladem jsou ježatka kuří noha a ostatní prosovité trávy (rosička krvavá, bér zelený aj.), které se nyní vyskytují i v podhorských oblastech. Podobně se šíří laskavec ohnutý a laskavec Powellův. Rychle se šíří bolehlav plamatý, lilek černý a durman obecný, na jižní Moravě postupně širok halabský.

Vlivem chyb, které byly v minulosti v chemické ochraně proti plevelům dělány, došlo k rozšíření populací plevelů rezistentních vůči herbicidům. Tyto populace se nyní vyskytují na celém území naší republiky. Jejich regulaci komplikuje obtížná determinace a křížová rezistence. U některých druhů jsou rezistentní populace plevelů rozšířeny velkoplošně jako např. laskavec ohnutý (MIKULKA a SLAVÍKOVÁ, 2008), u jiných pouze ojediněle (rdesno červivec). V oblastech nebo lokalitách, kde byly tyto plevele již prokázány, je nutné brát při jejich hubení tuto skutečnost v úvahu. Největší nebezpečí hrozilo u plevelů rezistentních vůči

triazinům. Používání herbicidů s těmito účinnými látkami je však v současnosti již omezeno. Spíše je nutné věnovat pozornost používání sulfonylmočovin. Přípravky na jejich bázi jsou velmi účinnými herbicidy s příznivou cenou. V poslední době je hlášen stále vyšší počet jednoděložných plevelů s rezistencí vůči některým graminicidům. Monokulturní pěstování plodin s používáním herbicidů se stejnou účinnou látkou vede ke vzniku rezistence plevelů.

Do budoucna lze předpokládat zlepšení kvality zpracování půdy a lepší dodržování pravidel používání herbicidů. Klasické osevní postupy, se už ale na naše pole pravděpodobně nevrátí. Proto je nutné přistupovat k ostatním opatřením velmi odpovědně a co nejvíce eliminovat nedostatky ve střídání plodin (MIKULKA a SLAVÍKOVÁ, 2008)

2.5.4 Rezistence plevelných rostlin proti herbicidům

Obecně je rezistence definována jako dědičná schopnost druhu přežít a reprodukovat se i po aplikaci takové dávky herbicidu, která je pro daný druh za normálních podmínek letální (NOVÁKOVÁ, 2006). Na rozdíl od rezistence bakterií, hub a hmyzu je rezistence plevelů vůči herbicidům poměrně mladým problémem. Je nutné ovšem připomenout, že např. HARPER (1956) již v roce 1956 poukázal na to, že každoroční aplikace herbicidů po mnoho let po sobě může způsobit vznik rezistentních populací u některých plevelů (MIKULKA a SLAVÍKOVÁ, 2008).

Vznik rezistence byl zpočátku vázán na monokultury kukuřice, sady, vinice aj. Z těchto kultur se však rezistentní populace šířily na další plochy běžnými způsoby (statkovými hnojivy, zemědělskými mechanizacemi, splavem půdy, větrem atd.). První nálezy rezistentních rostlin byly učiněny v USA, Kanadě, Francii, Izraeli atd. Vůbec prvním objeveným rezistentním plevellem na světě je starček obecný. Poprvé byly jeho tolerantní biotypy objeveny v roce 1970 v USA. Šlo o populace z ovocných školek. V současnosti jsou známé velkoplošné výskyty rezistentních populací v 62 státech.

Již v padesátých letech bylo v bývalé ČSSR poukázáno na to, že aplikace herbicidů může způsobit vznik rezistentních populací u některých plevelů (DVOŘÁK, SMUTNÝ, 2003). V polovině sedmdesátých let začal být tento problém výzkumně řešen. Jako první rezistentní plevel byl v roce 1982 objeven rdesno blešník. V následných letech prudce narůstal počet rezistentních populací jednotlivých plevelných druhů. V průběhu osmdesátých let bylo v Čechách a na Slovensku nalezeno již devět rezistentních biotypů plevelů, kterými byly laskavec ohnutý, laskavec Powellův, merlík bílý, merlík tuhý, rdesno blešník, rdesno červivec, turanka kanadská, lipnice roční, starček obecný (MIKULKA et al., 1999). Stejně je popisuje (MIKULKA et al., 2003) a dodává, že v současné době je na území ČR 16 rezistentních druhů plevelů.

Pro omezení vzniku rezistentních biotopů je důležité zejména dodržování zásad střídání plodin v osevním postupu a střídavé používání herbicidů s rozdílným mechanismem účinku a s různými účinnými látkami (DVOŘÁK, SMUTNÝ, 2003).

KAZDA et al. (2010) uvádějí jako hlavní rezistentní druhy v České republice: laskavec ohnutý, chundelka metlice, merlík bílý, ježatka kuří noha, starček obecný, lilek černý a další.

2.5.4.1 Rezistence rostlin

Herbicidy působí tak, že se naváží, případně jinak interakčně spojí s jedním či několika proteiny což má za následek negativní ovlivnění metabolismus rostlin nebo jejich růstu. Postupně se rostliny mohou stát rezistentními vůči účinkům používaných herbicidů. To se děje na základě modifikací těchto proteinů, které redukuje nebo až znemožňuje schopnost herbicidu navázat se na cílové místo.

Nejběžnějším typem je rezistence v místě účinku (angl. target – site resistance). Je výsledkem modifikace vazebného místa herbicidu (obvykle enzymu), v jejímž důsledku je zamezeno efektivnímu navázání se herbicidu (NOVÁKOVÁ, 2006).

Křížová rezistence (angl. „cross resistance“) byla prokázána u řady plevelných druhů. V našich podmínkách byla zjištěna např. u merlíku bílého (*Chenopodium album* L.) (MIKULKA, SLAVÍKOVÁ, 2008).

Existuje také tzv. negativní cross-rezistence, kdy biotyp rezistentní vůči určité skupině účinných látek je hypercitlivý vůči jiné skupině látek (DVOŘÁK, SMUTNÝ, 2003).

Vícenásobná rezistence se vyznačuje rozvinutím mechanismů rezistence k více než jednomu herbicidu v oddělených procesech. Po získání rezistence k herbicidu A vyvolá užití herbicidu B rozvoj rezistence k herbicidu B. Rostlina je pak rezistentní proti herbicidům A i B na základě dvou oddělených procesů (GONSOLUS, 2001).

2.5.4.2 Přehled rezistentních plevelů

V současné době je v ČR 16 nejnebezpečnějších rezistentních biotopů – viz tabulka č. 1 (CHODOVÁ a MIKULKA, 2002).

Tabulka č. 1: Nejrozšířenější rezistentní plevele

| Plevelný druh | | Rok nálezu | Spektrum rezistence |
|---------------|-------------------------------|------------|--------------------------|
| 1. | <i>Amaranthus powelii</i> | 1989 | Inhibitor fotosystému II |
| 2. | <i>Amaranthus retroflexus</i> | 1985 | Inhibitor fotosystému II |
| 3. | <i>Apera spica-venti</i> | 2005 | ALS inhibitor |
| 4. | <i>Chenopodium album</i> | 1986 | Inhibitor fotosystému II |
| 5. | <i>Chenopodium strictum</i> | 1989 | Inhibitor fotosystému II |
| 6. | <i>Conyza canadensis</i> | 1987 | Inhibitor fotosystému II |

| Plevelný druh | | Rok nálezu | Spektrum rezistence |
|---------------|--------------------------------|------------|--------------------------|
| 7. | <i>Digitaria sanguinalis</i> | 2005 | glyciny |
| 8. | <i>Echinochloa crus-galli</i> | 1994 | Inhibitor fotosystému II |
| 10. | <i>Kochia scoparia</i> | 1998 | ALS inhibitor |
| | | | Inhibitor fotosystému II |
| 11. | <i>Poa annua</i> | 1988 | Inhibitor fotosystému II |
| 12. | <i>Polygonum lapathifolium</i> | 1982 | Inhibitor fotosystému II |
| 13. | <i>Polygonum persicaria</i> | 1989 | Inhibitor fotosystému II |
| 14. | <i>Sencio vulgaris</i> | 1988 | Inhibitor fotosystému II |
| 15. | <i>Setaria viridis</i> | 1994 | Inhibitor fotosystému II |
| 16. | <i>Solanum nigrum</i> | 1999 | Inhibitor fotosystému II |

2.5.5 Herbicidní přípravky k regulaci plevelů jarních obilnin

2.5.5.1 Mechanismus účinku herbicidů

Herbicidy tvoří sloučeniny, které jsou nositeli fytotoxických účinků. Tyto sloučeniny nazýváme účinnými látkami. Projevy účinku herbicidu na plevelných rostlinách se označují jako herbicidní účinnost. Naopak poškození kulturních plodin herbicidy se označuje jako fytotoxicita (DVOŘÁK, SMUTNÝ, 2003).

Základní herbicidní skupiny používaných přípravků jsou:

- Inhibitory acetylkoenzym – A – karboxylázy – takto zasažené rostliny během 2 až 3 dní po aplikaci přestávají růst a nevytvářejí nové listy. Např. Fusilade Super, Puma Extra.
- Inhibitory syntézy aminokyselin – dochází k potlačení důležitých enzymů (acetolaktát syntéza, glutamin – syntetáza) a tím zastavení růstu.
- Inhibitor ALS – zastaví tvorbu důležitých aminokyselin a proteinů (např. Glean, Granstar, Logran).
- Inhibitory GS – desikanty, v ČR např. přípravek Basta
- Inhibitory EPSP – účinná látka glyphosate (Roundup)
- Inhibitory PS II – dochází k narušení fotosyntézy, triaziny
- Inhibitory syntéz karotenoidů – zabraňují procesu fotosyntézy, moderní přípravky

- Inhibitory syntézy porfyrinů – dochází k porušení chloroplastů, např. Cobra (JURSÍK a KOL., 2011)
- Inhibitory HPPD – narušení látkové výměny rostlin, přípravek Callisto
- Inhibitory stavby mikrotubulů - např. Stomp
- Syntetické auxiny – přijímány listy, např. Lontrel, Starane (MIKULKA, KNEIFELOVÁ, 2005).

2.5.5.2 Rozdělení herbicidů

Z praktického hlediska se herbicidy dělí na: selektivní (výběrové) a neselektivní (totální).

1. Selektivní herbicidy

Sloučeniny nebo přípravky, jimiž jsou při vhodném použití ničeny určité druhy plevelů nebo jejich skupiny, aniž jsou poškozeny kulturní rostliny (DVOŘÁK, SMUTNÝ, 2003). Selektivní herbicidy nejsou zpravidla schopné zasáhnout celé spektrum plevelů, proto bývá u jednotlivých přípravků účinnost blíže vymezena:

- proti jednoletým plevelům – dvouděložným, jednoděložným, obě skupiny
- proti vytrvalým plevelům (MIKULKA, KNEIFELOVÁ, 2005).

Selektivita každého herbicidu je podmíněna:

- použitím v plodině, pro kterou je určen
- předepsaným dávkováním
- aplikací ve správné agrotechnické lhůtě (MIKULKA et al., 1999)

Kromě tohoto rozdělení bývá na etiketě přípravku uvedeno spektrum herbicidní účinnosti s podrobným dělením do skupin, např. citlivé, méně citlivé, obtížně zhubitelné, odolné (MIKULKA, KNEIFELOVÁ, 2005).

Podle převládajícího plevelohubného účinku se selektivní herbicidy dělí na:

- kontaktní (hubí pouze vzešlé plevele), např.: Basagran, Lantagran
- systémové kořenové (zasahují klíčící rostliny plevelů), např. Butisan Star, Stomp 400 SC
- systémové listové (pronikají do všech částí rostliny), např. Dicopur M 750, Starane 250 EC, Lontrel 300 (KOHOUT et al., 1996)

2. Neselektivní herbicidy

Hubí všechny rostliny na ošetřeném stanovišti. Používají se k ničení veškeré vegetace na nezemědělské půdě a ve velkém rozsahu také k hubení plevelů na orné půdě (DVOŘÁK, SMUTNÝ, 2003). Používají se např. k hubení plevelů v meziorostním období, desikaci před sklizní porostů a podobně. Při použití na orné půdě nesmí docházet k fytotoxicitě s následnými plodinami. Nejrozšířenějšími jsou totální herbicidy na bázi glyphosatu (Roundup), sulfosatu (Touchdown), glufosinat – amonia a diquat (MIKULKA et al., 1999).

KOHOUT (1997) rozděluje tyto herbicidy dle délky reziduálního účinku v půdě a rostlině do dvou skupin:

- herbicidy s dlouhými reziduálními účinky v půdě (dříve triazinové herbicidy)
- herbicidy s krátkými reziduálními účinky (např. paraquat, glyphosat, sulfosat)

2.5.5.3 Možnosti aplikace herbicidů

Dodržení termínu aplikace je významné z hlediska selektivity pro kulturní rostlinu, protože některé herbicidy nesmějí přijít do styku s listovou plochou plodiny.

Další význam spočívá v požadovaném účinku na plevel. To znamená termín aplikace volit ve vhodnou dobu růstové fáze plevelu (MIKULKA et al., 1999).

KOHOUT (1997) rozlišuje tři základní způsoby aplikace herbicidů dle termínu aplikace:

1. Aplikace před setím – u půdních herbicidů, které jsou nestabilní na světle nebo špatně pronikají do hloubky (MIKULKA et al., 1999).
2. Aplikace preemergentní – po zasetí plodiny, ale před jejím vzejitím, pro dobrou účinnost je nezbytná dostatečná vlhkost (MIKULKA, KNEIFELOVÁ, 2005).
3. Aplikace postemergentní – provádí se po vzejití plodiny, termín aplikace je vymezen růstovou fází plodiny a plevelů (KAZDA et al., 2010), nejvíce se používají v kukuřici (Maister) nebo v řepce (MIKULKA, KNEIFELOVÁ (2005).

DVOŘÁK, SMUTNÝ (2003) podle rozsahu aplikace rozlišují:

1. Plošná aplikace: Klasická aplikace herbicidů používaná ve většině polních plodin.
2. Řádková aplikace: Usměrněná aplikace pouze do řádků. Mezi řádky se kultivuje. Výhodou je podstatná úspora herbicidních přípravků.
3. Ohnisková aplikace: Provádí se pouze při místním zaplevelení.
4. Podlistová aplikace: Ošetření se uskutečňuje pod listy plodin (např. kukuřice).
5. Dělená aplikace: První aplikace se provede po vytvoření děložních listů nebo prvního páru pravých listů a u vytrvalých rostlin 2–3 pravé listy, druhá aplikace při objevení nových klíčivých rostlin (KOHOUT, 1997).

2.5.5.4 Faktory ovlivňující účinek herbicidů

- Teplota vzduchu – při vyšší teplotě stoupá účinek herbicidů
- Rychlost větru – ovlivňuje kvalitu aplikace, možný úlet postřikové jíchy, (KAZDA et al., 2010).
- Půdní druh – lepší využití herbicidů na těžších půdách než lehkých, hrozí vyplavování do podzemních vod (KOHOUT, 1997).
- Vlhkost půdy – vlhčí podmínky – lepší aktivita a účinek herbicidu (KAZDA et al., 2010).
- Dešťové srážky – v menším množství neovlivní účinek herbicidů, v silném množství působí negativně (proplavení herbicidů) (KOHOUT et al., 1996).

- Intenzita světla – ovlivňuje kladně účinek herbicidů (KAZDA et al., 2010).
- Růstová fáze plevelů – aplikovat v řádném termínu, u vytrvalých plevelů aplikujeme v pozdější růstové fázi rostliny (KOHOUT, 1997).
- Vliv rosy – při nižších teplotách pomalý příjem, stékání z listů snižuje účinek (KAZDA et al., 2010).
- Relativní vzdušná vlhkost – vyšší vlhkost – otevření průduchů – snadný příjem rostlinou (SMUTNÝ et al., 2011).

3. Cíle

Cílem této diplomové práce je vyhodnotit a rozšířit poznatky o možnostech chemické regulace plevelů s využitím vybraných herbicidních přípravků použitých v porostu jarního ječmene, pěstovaného pro sladovnické účely a jarní pšenice, pěstované pro potravinářské účely. Byl založen maloparcelkový pokus v katastrálním území obce Sedlíkovice v porostu jarního ječmene a v katastrálním území obce Radonice v porostu jarní pšenice. Současně byly ověřeny účinky vybraných herbicidů použitých k regulaci vyskytujících se plevelných. Na základě zjištěných výsledků bylo navrženo regulační opatření a zhodnoceny ekonomické náklady pěstování jarního ječmene a jarní pšenice.

4. Materiál a metodika

4.1 Charakteristika AGRO družstvo Dolní Bukovsko

Dolní Bukovsko je součástí Třeboňské pánve a nachází se na jejím severním okraji. Tato oblast je nazývána jako Pšeničná Blata. Geograficky leží tento městys asi 25 km severně od Českých Budějovic nedaleko budované dálnice D3 z Českých Budějovic směrem na Tábor. Celkem pod správou Dolního Bukovska patří ještě 7 obcí jako jsou: Popovice, Radonice, Hvozdno, Sedlíkovice, Pelejovice, Dolní Bukovsko, a Bzí. Maloparcelkový pokus byl založen v k.ú. obce Sedlíkovice a Radonice.

Zemědělský podnik AGRO družstvo Dolní Bukovsko byl založen již v roce 1993 a v současné době hospodaří na 1803 ha půdy. Z této výměry tvoří 1571 ha půda orná a 232 ha trvalé travní porosty. Rostlinná výroba družstva je zaměřena především na pěstování obilovin, zejména potravinářské i krmné pšenice, jarního sladovnického i ozimého krmného ječmene, a dále technických plodin, kukuřice, píce na orné půdě a trvalých travních porostů. Živočišné výrobě se pak družstvo zabývá chovem dobytka, a to červenostrakatého skotu s tržní produkcí mléka a s uzavřeným obratem stáda.

V severní části Třeboňské pánve převažují především těžké půdy, tedy hlinité až jílovitohlinité půdní druhy. Na orné půdě se pak vyskytují běžné plevele jako pýr plazivý, pcháč oset, kokoška pastuší tobolka, svízel přítula a také psárka rolní a také violka rolní. Právě violka se v dané lokalitě vyskytuje v největší míře v tábořském okrese.

Protože si družstvo pronajímá obdělávanou půdu, je jeho cílem, kromě plnění závazků vůči jeho členům, také plnění závazků k pronajímatelům půdy. Dalším cílem je pak vést směr podniku k prosperitě, efektivnosti a stabilitě a také konkurenceschopnosti, a to vše k uspokojení potřeb a požadavků svých odběratelů a zákazníků v té nejvyšší míře.

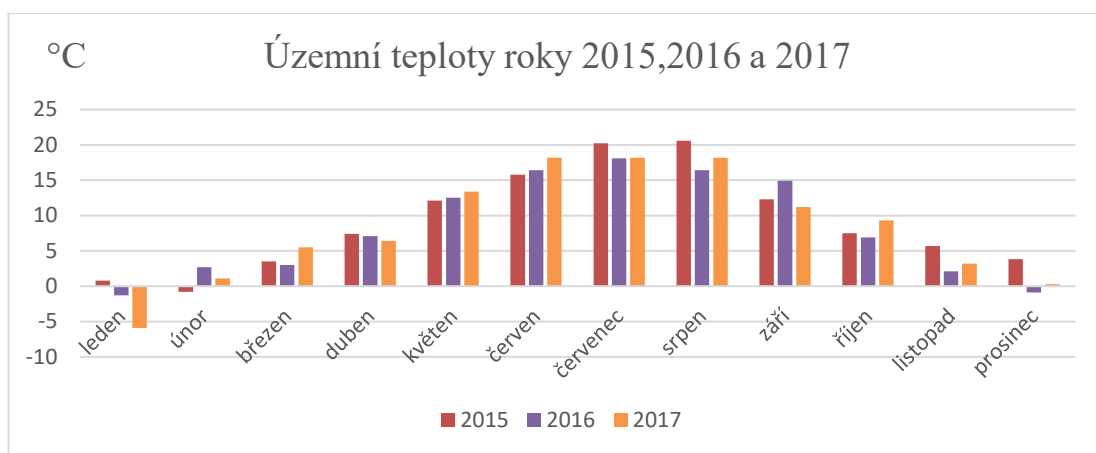
Vzhledem k tomu, že se družstvo hospodaří v lokalitě obilnářské výrobní oblasti, je osevní postup založen především na střídání obilnin a olejnin:

1. ozimý ječmen,
2. ozimá řepka,
3. ozimá pšenice,
4. Jarní ječmen s podsevem jetele lučního, nebo kukuřice
5. ozimá pšenice.

4.2 Přehled územních teplot a úhrn srážek v pokusné lokalitě

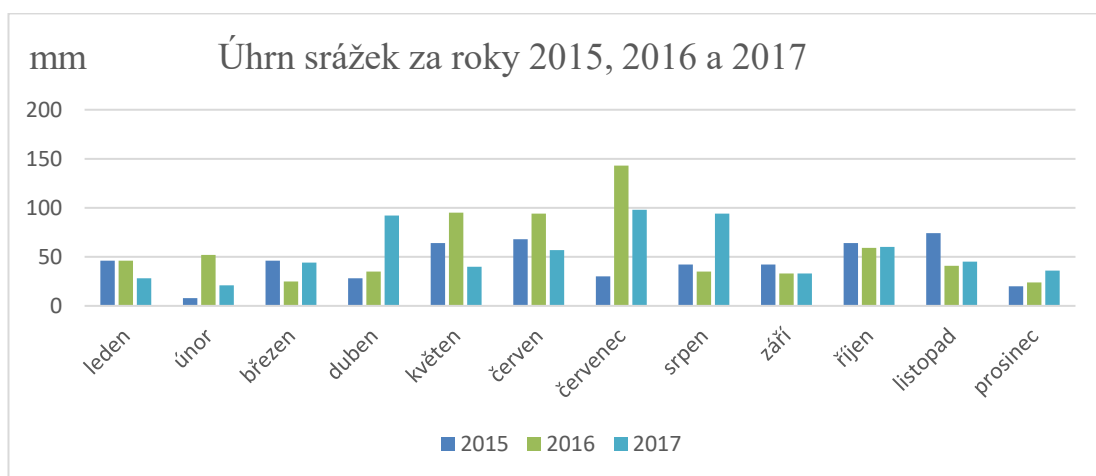
V příloze v tabulce č. 1 jsou uvedeny průměrné územní měsíční teploty za roky 2015, 2016 a 2017, dále dlouhodobý normál územních měsíčních teplot a rozdíl průměrných měsíčních územních teplot v daných letech proti dlouhodobému normálu průměrných územních měsíčních teplot, přičemž data normálu jsou z let 1981–2010). Průběh teplot v jednotlivých letech je pak znázorněn graficky (Graf č.1).

Graf č. 1: Průběh průměrných měsíčních územních teplot za roky 2015, 2016 a 2017.



V příloze v tabulce č. 2 jsou uvedeny územní měsíční srážky za roky 2015, 2016 a 2017, dále dlouhodobý průměrný normál územních měsíčních srážek a rozdíl měsíčních územních srážek v daných letech proti dlouhodobému normálu průměru územních měsíčních srážek, přičemž data normálu jsou z let 1981–2010. Rozdíl je vyjádřen procentuálně. Hodnoty úhrnu srážek v jednotlivých letech jsou zaznamenány graficky (Graf č. 2)

Graf č. 2: Úhrn územních srážek za roky 2015, 2016 a 2017



4.3 Charakteristika pokusného stanoviště – Sedlíkovice

Pokusné stanoviště v porostu ječmene jarního bylo založeno v katastrálním území obce Sedlíkovice směrem na D3 k obci Dynín severovýchodně od obce Sedlíkovice. Jedná se o pozemek, který je ze tří stran obklopen sousedními poli a hranici čtvrté strany tvoří silnice a z části zahrady od obytných domů obce.

Pozemek se nachází v nadmořské výšce 429 m n.m. v mírně teplém až vlhkém regionu s průměrnou roční teplotou 6–7 °C a průměrným ročním úhrnem srážek 650–750 mm.

Obr. č. 1: Letecký pohled na pokusné stanoviště – Sedlíkovice



Půdní typ: Hnědozem luvická, oglejené luvizemě

Podloží: sprašové hlíny

Váha: středně těžké, ve spodní vrstvě i těžší

Skeletovitost: bez skeletu nebo jen s příměsí

Vododržnost: se sklonem k převlhčení

Další: Hlinitá půdy. Hloubka půdy 60 cm.

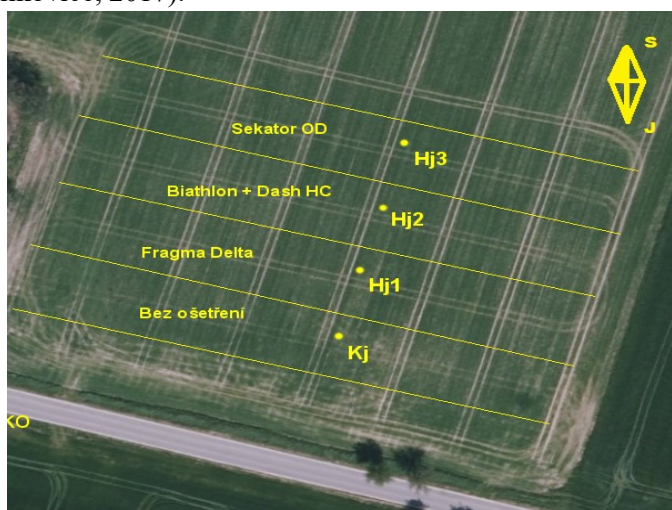
Předplodinou pěstovanou v roce 2016 byla ozimá pšenice, kdy po této plodině bylo ponecháno strniště a dále byla provedena podzimní orba dne 21. 10. 2016. Jiné pracovní operace, hnojení nebo chemické ošetření nebylo na podzim roku 2016 provedeno.

Dne 27. 3. 2017 bylo provedeno hnojení minerálním hnojivem NPK v dávce 3 q.ha⁻¹ a následným zapravením do půdy při předset'ovém zpracování kompaktozem. Téhož dne bylo provedeno setí. K pokusu byla vybrána odrůda Laudis 550 (charakteristika popsána níže). Výsevok byl v rozmezí dle doporučení šlechtitelské stanice, která tuto odrůdu vyšlechtila a to 4 MKS.ha⁻¹. Jiné ošetření do založení parcel a do prvního použití vybraných herbicidů nedošlo.

4.3.1 Založení pokusných parcel

Pokus byl založen kolmo k hlavním kolejovým řádkům (viz. obr. č. 2). Dne 12. 5. 2017 byly provedeny postřiky jednotlivými vybranými herbicidními přípravky. První souvratový kolejový řádek vytvářel ochranný pás. V druhém kolejovém řádku nebyl použit žádný herbicid – označení Kj, (kontrola), na druhém kolejovém řádku byl použit herbicidní přípravek Fragma Delta – označení Hj1, na třetím kolejovém řádku Biathlon společně s přípravkem Dash HC – označení Hj2 a na čtvrtém kolejovém řádku přípravek Sekator OD – označení Hj3. Pátý kolejový řádek byl využit k otáčení traktoru s taženým postřikovačem.

Obr. č. 2: Letecký pohled na pokusné stanoviště s pokusnými parcelkami (Sedlíkovice, 2017).



První monitoring zjišťování plevelných druhů byl proveden dne 12. 5. 2017. Na vytyčených parcelkách o rozloze 1 m², byly trvale umístěny dva dřevěné kolíky, které sloužily pro umístění laťkového čtverce vždy na stejné pokusné místo. Laťkový čtverec o rozměrech 100x100cm pak vytyčoval hranice pokusné parcelky. Každý vytyčený čtverec byl poté označen cedulkou s názvem stanoviště (viz. Obr. č. 2). Monitoring byl následně proveden v termínech dne 31. 5. 2017 a dne 10. 6. 2017. Postřik proti chorobám byl proveden dne 22. 5. 2017 s použitím fungicidu Delaro v dávce 0,75 l.ha⁻¹ a regulátor vývoje a růstu ke zvýšení odolnosti proti poléhání Cuadro NT v dávce 0,4 l.ha⁻¹.

4.4 Charakteristika pokusného stanoviště – Radonice

Pokusné stanoviště v porostu jarní pšenice bylo založeno v katastrálním území obce Radonice východně od obce. Jedná se o pozemek, který je ze tří stran obklopen sousedními poli a hranici čtvrté strany tvoří silnice a z části zahrady od obytných domů obce.

Pozemek se nachází v nadmořské výšce 516 m n.m. v mírně teplém až vlhkém regionu s průměrnou roční teplotou 6–7 °C a průměrným ročním úhrnem srážek 650–750 mm.

Obr. č. 3: Letecký pohled na pokusné pole – Radonice (2017)



Půdní typ: Hnědozem luvická, oglejené luvizemě

Podloží: sprašové hlíny

Váha: středně těžké, ve spodní vrstvě i těžší

Skeletovitost: bez skeletu nebo jen s příměsí

Vododržnost: se sklonem k převlhčení

Další: Hlinitá půdy. Hloubka půdy 60 cm.

Předplodinou pěstovanou v roce 2016 byla ozimá pšenice a po této plodině bylo ponecháno strniště. Podzimní orba byla provedena dne 19. 10. 2016. Ostatní pracovní operace, hnojení nebo chemické ošetření nebylo na podzim roku 2016 provedeno.

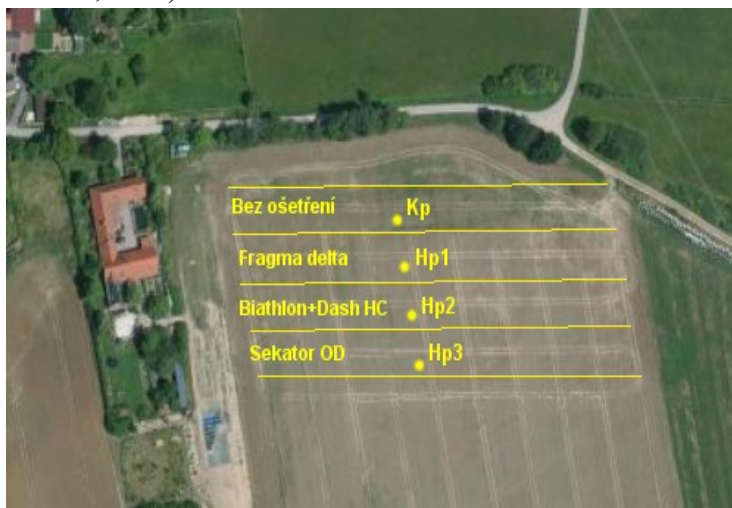
Dne 20. 3. 2017 bylo provedeno setí a současně i hnojení minerálním hnojivem NPK v dávce 3 q.ha⁻¹ a následným zapravením do půdy při předset'ovém zpracování kompaktozem. K pokusu byla vybrána odrůda Astrid (charakteristika popsána níže). Výsevek byl v rozmezí dle doporučení šlechtitelské stanice, která tuto odrůdu vyšlechtila a to 4,3 MKS.ha⁻¹. Další ošetření do založení pokusných parcel a do prvního použití vybraných herbicidů nebylo provedeno.

4.4.1 Založení pokusných parcel

Pokus byl proveden kolmo k hlavním kolejovým řádkům. Dne 12. 5. 2017 byly provedeny postřiky jednotlivými vybranými herbicidními přípravky. První souvrat'ový kolejový řádek vytvářel ochranný pás. V druhém kolejovém řádku nebyl použit žádný herbicid – označení Kp (Kontrola), na druhém byl použit herbicidní

přípravek Fragma Delta – označení Hp1, na třetím kolejovém řádku přípravek Biathlon společně s přípravkem Dash HC – označení Hp2 a na čtvrtém kolejovém řádku přípravek Sekator OD – označení Hp3. Pátý kolejový řádek byl využit k otáčení traktoru s taženým postřikovačem (viz obr. č. 4).

Obr. č. 4: Letecký pohled na pokusné stanoviště s pokusnými parcelkami (Radonice, 2017).



Prvotní monitoring zjišťování plevelných druhů byl proveden dne 12. 5. 2017. Na vytyčených parcelkách o rozloze 1 m², byly trvale umístěny dva dřevěné kolíky, které sloužily pro umístění laťkového čtverce vždy na stejné pokusné místo. Laťkový čtverec o rozměrech 100 x 100 cm pak vytyčoval hranice pokusné parcelky. Každý vytyčený čtverec byl poté označen cedulkou s názvem stanoviště (viz. Obr. č. 3). Monitoring byl následně proveden v termínech dne 31. 5. 2017 a dne 10. 6. 2017.

Obr. č. 5: Pokusné stanoviště s označením (Hp2 – Herbicidní ošetření v porostu pšenice přípravkem č. 2 – Biathlon + Dash HC)



Dne 20. 5. 2017 bylo aplikováno hnojivo DAM 390 v dávce 140 l.ha⁻¹, dne 23. 5. 2017 aplikován regulátor vývoje a růstu ke zvýšení odolnosti proti poléhání Cuadro NT v dávce 0,4 l.ha⁻¹ společně s regulátorem růstu a přípravkem k podpoře

odnožování Retacel extra R 68 v dávce 1,5 l.ha⁻¹. Dne 8. 6. 2017 byla proveden postřik proti chorobám, fungicidem Artea Plus v dávce 0,5 l.ha⁻¹ a společně s ním byl aplikován přípravek Amargerol Premium v dávce 0,3 l.ha⁻¹ k mikrobiálnímu oživení půdního profilu.

4.5 Charakteristika odrůd obilnin v polním pokusu

V porostu jarního ječmene byla použita odrůda Laudis 550. Je to velmi perspektivní odrůda sladovnického ječmene s výběrovou sladovnickou kvalitou. Je doporučena Výzkumným ústavem pivovarským a sladařským pro výrobu piva s chráněným zeměpisným označením (CHZO) České pivo. Laudis 550 byl zaregistrován v březnu 2013 po úspěšném absolvování registračních zkoušek ÚKZÚZ v letech 2009–2012. Byl zkoušen pod označením HE 550A a pochází z hrubčického šlechtitelského programu, tak jako odrůdy Malz, Bojos, Radegast, Heris a další. Je rovněž registrován na Slovensku a v registračním řízení je na Ukrajině, v Rusku a Kazachstánu. Je právně chráněnou odrůdou. Držitelem šlechtitelských práv je Limagrain Central Europe Cereals.

Laudis 550 má vzhledem k dosaženým hodnotám sledovaných technologických parametrů výběrovou sladovnickou kvalitu vyjádřenou komplexním ukazatelem sladovnické jakosti USJ 7,2 bodu ze sklizňových ročníků 2010-2012. Vzhledem k tomu, že odrůda splnila požadavky uvedené v žádosti o CHZO České pivo byla doporučena Výzkumným ústavem pivovarským a sladařským pro výrobu piva s chráněným zeměpisným označením České pivo. Odrůda Laudis 550 byla úspěšně provozně odzkoušená v pilotních zkouškách společnosti Sladovny SOUFFLET ČR a je preferovanou odrůdou této společnosti. Od roku 2013 je také v provozním ověřování společností Plzeňský Prazdroj a Heineken Slovensko Sladovne.

Laudis 550 je polopozdní odrůda s vysokou odnoživostí, která tvoří vysoký počet produktivních stébel. Rostliny jsou středně vysoké s dobrou odolností vůči poléhání a lámání stébla. Zrno má středně velké s HTZ 45 g. V tříletém průměru registračních zkoušek ÚKZÚZ 2009-2012 dosáhl Laudis 550 vysoký výnos zrna ve všech výrobních oblastech v neošetřené variantě pěstování (KVO 104 %, ŘVO a OVO 103 %, BVO 103 %). Vysoký výnos zrna potvrdil i ve zkouškách pro doporučování odrůd ÚKZÚZ a také na běžných plochách pěstování v roce 2013. Laudis 550 má výborný zdravotní stav. Absolutní odolnost vůči padlí travnímu je kontrolovaná genem Mlo. Laudis 550 má velmi dobrou odolnost proti rhynchosporiové skvrnitosti a rzi ječné a střední odolnost vůči hnědé skvrnitosti. Laudis 550 je plastická odrůda vhodná do všech výrobních oblastí.

Agrotechnika vychází z obecných zásad výroby zrna pro sladovnické účely. Nejvhodnější předplodinou je hnojená okopanina, vhodnou je mák a řepka ozimá. Méně vhodnou předplodinou je obilnina, které se pravděpodobně nevyhneme. Pro termín setí platí stále zásada sít co nejdříve, jakmile to počasí dovolí, ale půda je dostatečně vyžralá. Důležité je dodržet hloubku setí 2-4 cm. Laudis 550 má vysokou odnoživost. Pro optimální hustotu porostu je doporučeno vysévat v KVO a OVO 3,5-

4 MKS.ha⁻¹, v ŘVO 3,5 MKS/ha a v BVO 4-4,5 MKS.ha⁻¹. Po obilnině nebo opožděném setí zvýšíme výsevek o 0,5 MKS/ha. Použití certifikovaného osiva by mělo být samozřejmostí, ať už z důvodu jeho vysoké biologické hodnoty, kvalitního namoření, ale i zajištění odrůdové pravosti při prodeji sladovnického ječmene. Fosforečná, draselná a hořečnatá hnojiva použijeme zásobně na podzim nebo před setím na jaře. Dávku stanovíme na základě předpokládaného výnosu a obsahu přístupných živin v půdě. Hnojení dusíkem volíme na základě výrobní oblasti, předplodiny a obsahu (N_{min}) v půdě v rozmezí od 40 do 80 kg N/ha. Hnojíme v zásadě před setím, v případě aplikace po zasetí je důležité ukončit hnojení ve fázi 25 (plné odnožování). Korekci výživného stavu můžeme provést koncem odnožování a začátkem sloupkování na základě rozborů vzorků rostlin. První fungicidní ošetření je vhodné provést v první polovině sloupkování, tj. ve fázi 32-39, se zaměřením na hnědou skvrnitost, druhé ošetření v době metání, tj. ve fázi 51-59. Je nutné sledovat infekční tlak chorob a stav porostu a ošetření správně načasovat. Dobrá odolnost vůči poléhání nevyklučuje použití morforegulatoru růstu v intenzivní technologii pěstování.

Pro pokus v porostu jarní pšenice byla použita odrůda ASTRID. Kvalitou zrna patří tato odrůda do jakosti E. Odrůda byla registrována v roce 2012 na základě výsledků v registračních pokusech ÚKZÚZ v letech 2008, 2010 a 2011, ve kterých byla zkoušena pod označením SG-S 154-06. V kombinaci s výbornou pekařkou jakostí „E“, vysokým výnosem zrna, dobrým zdravotním stavem a absencí pěstitelských rizik představuje perspektivní odrůdu v sortimentu jarních pšenic. Odrůdu vyprodukovala Šlechtitelská stanice Stupice, Selgen, a.s. z kombinace křížení odrůd Leguan*Svitava*Picolo (ANONYM 10).

ASTRID je poloraná odrůda se středně velkým zrnem. Rostliny jsou středně vysoké se střední odolností k poléhání, středně odnožující. Doporučeným opatřením je ošetření morforegulátorem v dávce 1-1,5 l.ha⁻¹ zejména v intenzivních podmínkách. Výnos zrna je poměrně vysoký. Svým výnosem je na velmi dobré úrovni pšenic s potravinářskou jakostí „E“. Ve tříletém průměru registračních pokusů ÚKZÚZ dosáhla výnosu v ošetřené variantě pěstování 102 %. S velmi dobrými výnosovými výsledky je zkoušena i v rámci Evropské unie. Vyznačuje se výbornou potravinářskou jakostí třídy „E“, jedná se o elitní pekařskou pšenici. Použití v pekařství se vyznačuje velmi vysokým objemem pečiva, vysokým obsahem N látek v sušině, vysokou vazností mouky, která je důležitým pekařským parametrem. Odrůda má vysokou objemovou hmotnost a stabilní, vysoké číslo poklesu. Astrid má velmi dobrou odolnost proti porůstání v klasu i v nepříznivých ročních. Dobrý zdravotní stav je další skvělou vlastností této odrůdy. Má zejména dobrou odolnost k napadení padlím travním jak na listu, tak i v klasu a velmi dobrou odolnost ke rzi pšeničné a fuzariózám klasu. Při silném infekčním tlaku je vhodné ošetření proti listovým chorobám a chorobám klasu fungicidem. Odolnost proti poléhání je také ve střední stupnici hodnocení. Doporučený výsevek je 3,5 – 5 MKS.ha⁻¹. Vyšší odolnost zejména proti chorobám jako je padlí travní list i klas, braničnatka klas, rez pšeničná, fusarium klas. Středně odolná je proti chorobě braničnatka list (ANONYM 11).

4.6 Charakteristika vybraných herbicidů

Pro polní pokus byly vybrány tyto herbicidy:

- Fragma Delta
- Biathlon + Dash HC
- Sekator

4.6.1 Fragma Delta

Postřikový postemergentní herbicidní přípravek ve formě suspenzního koncentrátu (SC) k likvidaci jednoletých dvouděložných plevelů v pšenici ozimé a jarní, v ječmeni ozimém a jarním, žitě ozimém, tritikale ozimém a trávách.

Účinná látka: diflufenican [diflufenikan] - 500 g; florasulam – 50

Působení přípravku: Přípravek je postemergentní herbicid pro likvidaci svízele přítuly a ostatních dvouděložných plevelů. Účinná látka diflufenikan je karboxamid ze skupiny nikotinamidů. Způsobuje inhibici biosyntézy karotenoidů v rostlinných buňkách. Příznaky působení jsou vybělení a odumření lístků. Diflufenikan působí na klíčící plevele s dlouhodobým reziduálním účinkem až 8 týdnů. Účinná látka florasulam, je ALS inhibitor, patřící do skupiny triazolových pirimidinů, inhibuje aktivitu acetolaktát syntézy. Důsledkem je zastavení buněčného dělení v meristému, omezení transportu asimilátů floémem a zastavení růstu. Příznaky působení účinné látky florasulam jsou chlorózy a nekrózy na horních listech, postupné zavadnutí a vyschnutí plevelů. Při ideálních podmínkách se účinek projeví do 10 dnů po aplikaci.

Citlivé plevele: Výdrol řepky, svízel přítula, kokoška pastuší tobolka, konopice polní, heřmánkovité, rmen rolní, mák vlčí, opletka obecná, hořčice polní, ptačinec prostřední, penízek rolní, rozrazil břečťanolistý, rozrazil perský, pomněnka rolní, violka rolní. Méně citlivé plevele: Merlík bílý, chrpa modrák, hluchavka nachová. Aplikuje se na mladé aktivně rostoucí plevele optimálně ve fázi BBCH 10-19. Na poškozený nebo oslabený porost, nebo v případě nočních mrazů se aplikace nedoporučuje provádět. Přípravek nesmí zasáhnout okolní porosty ani oseté pozemky nebo pozemky určené k setí.

Opatření k minimalizaci pravděpodobnosti vývoje rezistence: K zabránění vzniku rezistence se neaplikuje tento přípravek nebo jiný, který obsahuje účinnou látku na bázi inhibitorů ALS na stejném pozemku po sobě bez přerušování ošetřením jiným herbicidem s odlišným mechanismem účinku.

Bezpečnostní opatření týkající se životního prostředí: Přípravek není vyloučen z použití v ochranném pásmu II. stupně zdrojů podzemních a povrchových vod.

Příprava postřikové kapaliny: Při přípravě aplikační kapaliny je nutné důkladně vypláchnutí přípravku z obalu, aby nedocházelo ke snížení koncentrace při přípravě aplikační kapaliny. Odměřené množství se vlije do nádrže postřikovače zčásti naplněné vodou a za stálého míchání se doplní nádrž postřikovače na stanovený

objem vodou. Při aplikaci musí být zabezpečeno stálé promíchávání postřikové kapaliny. Před aplikací je nutné zkontrolovat dávkování a činnost trysek. Připravenou postřikovou kapalinu je nutné vždy spotřebovat. (ANONYM 5)

4.6.2 Biathlon + Dash HC

Biathlon je postřikový herbicidní přípravek ve formě suspenzního koncentrátu (SC) k likvidaci jednoletých dvouděložných plevelů.

Účinná látka: tritosulfuron – 714 g

Spektrum účinnosti - Plevelé citlivé: mléč rolní, penízek rolní, konopice polní, rmen rolní, pcháč oset, huseníček rolní, hořčice rolní, pomněnka rolní, rdesno blešník, výdrol řepky olejky a hořčice, heřmánek pravý, heřmánek terčovitý, rozrazil břečťanolistý, rozrazil perský, bažanka roční, rdesno červivec, úhorník mnohodílný, zemědým lékařský, kokoška pastuší tobolka, osivka jarní, heřmánkovec nevonný, kopřiva žahavka, svízel přitula, chrpa modrák, hluchavka nachová, hluchavka objímavá, truskavec ptačí, ptačinec prostřední, opletka obecná. Plevelé méně citlivé: rozrazil rolní, mák vlčí, merlíky.

Postřik provádíme v růstová fáze plodin v době aplikace: - ozimy: BBCH 21–39, tj. 1. odnož až praporcový list plně rozvinutý; - jařiny: BBCH13–39, tj. 3. list plně rozvinutý až praporcový list plně rozvinutý. Růstová fáze plevelů v době aplikace: od 1. listu do 4 pravých listů, tj. BBCH 11–14, max. 6 pravých listů, tj. BBCH 16. Maximální počet aplikací: 1× v plodině, na jaře.

K zabránění vzniku rezistence se nesmí použít tento přípravek nebo jiný, který obsahuje účinnou látku na bázi inhibitorů ALS (sulfonylmočoviny, triazolopyrimidiny, triazoliny) na stejném pozemku po sobě bez přerušení ošetřením jiným herbicidem s odlišným mechanismem účinku.

Dash HC je pomocný prostředek (adjuvant) ke zlepšení přilnavosti a smáčivosti přípravku proti plevelům ve formě emulgovatelného koncentrátu (EC) mísitelného s vodou.

Účinné složky: methylester kyseliny palmitové a olejové 37,5 % (350 g.l⁻¹) polyalkoxyester kyseliny fosforečné 22,5 % (210 g.l⁻¹) kyselina olejová 5 % (46 g.l⁻¹)

Dash HC přidaný do aplikační kapaliny zvyšuje smáčivost a přilnavost přípravků na ochranu rostlin i odolnost proti smytí deštěm a zpomaluje odpařování aplikační kapaliny. Tím prodlužuje a zvyšuje účinnost herbicidů.

Ochranná lhůta se řídí přípravkem na ochranu rostlin, se kterým se pomocný prostředek aplikuje. Pomocný prostředek Dash HC je určen pouze k aplikaci v tank-mix kombinaci s povolenými herbicidními přípravky. Pomocný prostředek Dash HC se musí použít v souladu s etiketou přípravku, se kterým je aplikován v tank-mix kombinaci. Příprava postřiku probíhá tak, že pomocný prostředek Dash HC nejdříve zředíme asi desetinásobným množstvím vody a po důkladném promíchání nalijeme

do nádrže postřikovače, naplněné z části vodou. Připravená aplikační kapalina se promíchá a nádrž se doplní vodou na stanovený objem. Doporučená dávka vody do 200 l.ha⁻¹ (ANONYM 6).

4.6.3 Sekator OD

Postřikový přípravek, selektivní systémový herbicid, ve formě olejové disperze k jarnímu nebo podzimnímu hubení dvouděložných plevelů, včetně svízele přítuly, heřmánků, pcháče a dalších plevelů v pšenici, ječmeni, žitě ozimém a tritikale ozimém bez podsevu.

Účinná látka: amidosulfuron 100 g/l (9,4 %) jodosulfuron-methyl sodný 25 g/l (2,21 %)

Mechanismem účinku herbicidu je inhibice enzymu acetolaktát syntetázy. Zasažené citlivé plevele přestávají ihned po aplikaci růst, přestávají konkurovat obilnině, objevují se na nich chlorózy, nekrózy a postupně během 4-6 týdnů odumírají. Jsou přijímány převážně listy plevelů, v menší míře i prostřednictvím kořenů z půdy. Sekator OD obsahuje selektivní safener pro obilniny. Jeho účinek spočívá ve výrazném urychlení degradace účinné látky v obilninách (kromě ovsa). Účinek přípravku není závislý na teplotě. Účinkuje již při teplotách od 0 °C. Teplo, vyšší vzdušná vlhkost, vlhká půda a aktivní růst plevelů v období aplikace účinek přípravku urychlují. Dlouhodobější sucho, nízká vzdušná vlhkost a další nepříznivé podmínky pro růst plevelů naopak zpomalují. Přípravek má v závislosti na dávce a citlivosti jednotlivých druhů plevelů reziduální účinnost po dobu 2-3 týdnů.

Aplikace na jaře: Sekator OD se aplikuje postemergentně na jaře, optimálně do konce odnožování obilniny (BBCH 21-29), v případě, že nejsou plevele přerostlé a jejich konkurenční schopnost ještě nemá negativní vliv na výnos, lze aplikovat Sekator OD do fáze 2. kolénka obilniny (BBCH 32). Nejlepší účinnosti se dosáhne při aplikaci na mladé, aktivně rostoucí plevele za podmínek příznivých pro růst a vývoj rostlin. Růstové fáze plevelů v době ošetření: • v dávce 0,1 l.ha⁻¹ jsou hubeny plevele dvouděložné jednoleté v době od vzcházení až do 6 pravých listů, tj. BBCH 0ř-16 • v dávce 0,15 l/ha je huben pcháč oset ve fázi přizemní růžice až 10 % konečné velikosti, tj. BBCH 30-31 a je zajištěn spolehlivější účinek na svízel a další citlivé dvouděložné jednoleté plevele.

Sekator OD lze použít ve směsi s koncentrovaným hnojivem DAM 390. Nejdříve předem rozmícháme Sekator s vodou v poměru 1:5. Po dokonalé homogenizaci je tuto směs možno nalít do nádrže aplikačního zařízení. Před vlastní aplikací je potřeba obsah nádrže aplikačního zařízení nejméně 10 min. dobře promíchávat. Míchací zařízení musí být během aplikace udržováno stále v chodu (ANONYM 7).

4.7 Charakteristika významných plevelných rostlin zjištěných při maloparcelkovém pokusu

4.7.1 Heřmánkovec nevonný – *Tripleurospermum inodorum* L.

Čeľad': *Asteraceae* / Hvězdnicovité

Botanický popis: Jednoletý ozimý plevelný druh. Má jednoduchý až větvený křulový kořen. Lodyha je větvená, přímá až poléhavá, dorůstá výšky až přes 150 cm. Listy jsou střídavé, přisedlé, v obrysu vejčité, dvakrát až třikrát peřenosečné v nitkovité úkrojky, na rubu žlábkovité. Květní úbory jsou dlouze stopkaté, často o průměru až 4 cm. Souměrné okrajové květy jsou jazykovité, jednopohlavné (samičí), bílé, rovnoměrně rozložené. Terčové květy jsou pravidelné, trubkovité, zlatožluté a oboupohlavné. Lůžko úboru je polokulovité, plné, lysé. Nažky jsou klínovité, matné, drsné, 2 mm dlouhé, na vrcholu límcovité rozšířené. Na hřbetní straně jsou dvě okrajová žebra, na břišní straně jsou tři podélná, světlá žebra.

Reprodukce a šíření: Rozmnožuje se pouze generativně. Rostliny kvetou od června do pozdního podzimu a na jedné rostlině se vytváří až několik desítek tisíc nažek i více (jedna normální rostlina může dát až 50 000 nažek, ale udávají se i rostliny s 210 000 nažek). Nažky mají nepravidelnou dormanci a vydrží v půdě životně často více než 5 let. Vzchází postupně během celého roku z povrchu půdy a z povrchových vrstev v hloubce 2 až 3 cm. Hlavním zdrojem šíření jsou vysemeňující rostliny na stanovišti. Šíří se též osivem, statkovými hnojivy a vodou.

Rozšíření a škodlivost: Domácí je v Evropě a v mírné Asii. Zavlečen i do Severní Ameriky. Je jedním z nejrozšířenějších a nejobtížnějších plevelů našeho státu od nížin až po horské polohy. Snáší všechny podmínky, od suchých, chudých, písčitých půd až po vlhké, živinami bohaté lokality. Preferuje půdy s nízkým obsahem vápníku. Zapleveluje v podstatě všechny plodiny, především ozimé obiloviny a ostatní ozimé plodiny, okopaniny a víceleté pícniny. Méně častý je v jařinách (ANONYM 8).

4.7.2 Merlík bílý – *Chenopodium album* L.

Čeľad': *Chenopodiaceae* / Merlíkovité

Botanický popis: Jednoletý, značně proměnlivý, pomoučený až slabě pomoučený plevelný druh, s tuhým křulovým, často větveným kořenem. Lodyha vzpřímená, 10–70 (- 150) cm vysoká, často také chudě větvená, nevýrazně vícehranná, rýžkovaná, tmavě olivově zelená, žlutozeleně, někdy také načervenalé pruhovaná. Listy střídavé, řapíkaté, čepel dolních a středních listů kosníkovitá, kosníkovitě vejčitá až kosočtverečně kopinatá, nepravidelně k ostře zubatá; čepel horních listů kopinatá až úzce kopinatá, oddáleně nepravidelně drobně zubatá až celokrajná. Drobné, oboupohlavné, zřídka jednopohlavné květy, mají zřetelné, drobné pětičetné okvěti, jsou shloučeny v klubíčka a tvoří lichoklasnatá až licholatnatá květenství. Plody jsou

drobné, heterokarpické, okrouhlé, 1,2 – 1,4 mm dlouhé, čočkovitého tvaru se zahnutým hrbolkem (kořínkem) na obvodu. Nejčastěji jsou i po dozrání kryty v pěticipém okvětí. Semena černá, lesklá, nebo hnědavá až nažloutlá, často nedozrálá.

Reprodukce a šíření: Rozmnožuje se pouze generativně. Kvete od června do září. Na jedné rostlině dozrává 200 – 20 000 nažek (ale i přes 100 000, na kompostu dokonce až přes 500 000 nažek), které mají nestejně dlouhou dormanci a nepravidelnou klíčivost. Nejlépe vzchází z povrchu půdy nebo z hloubky asi do 2 cm. Klíčící rostliny se objevují již velmi brzo zjara, ale hromadně vzchází až při vyšších teplotách půdy, často až do pozdního podzimu. Šíří se osivem, statkovými hnojivy, kompostem aj.

Rozšíření a škodlivost: Je udáván z celého světa, s těžištěm výskytu v mírném pásmu. Je hojně rozšířen v celém našem státě od nížin až do hor. Nitrofilní druh. Patří k nejrozšířenějším a nejnebezpečnějším plevelům širokořádkových plodin poli, zahrad a ostatních obdělávaných ploch. Zapleveluje všechny plodiny, zvláště okopaniny a zeleninu, ale taktéž významně i prořídle obiloviny. Je často hlavní součástí tzv. druhotného zaplevelení. Patří k nejvýznamnějším ruderálním druhům – hojně roste na rumišťích, kompostech, polních hnojištích, pustých místech aj. Je rovněž nejrozšířenějším druhem v půdní zásobě semen plevelů (ANONYM 8).

4.7.3 Opletka obecná – *Fallopia convolvulus* L.

Čeleď: *Polygonaceae* / Rdesnovité

Botanický popis: Jednoletý plevelný druh s křovitým, málo větveným kořenem. Lodyha poléhavá, zřídka ovíjivá, 15–40 cm dlouhá, zpravidla větvená, hranatá, v drsná, zelená až červenavě naběhlá. Listy střídavé, dlouze řapíkaté. Čepel listů v obrysu trojúhelníkovitá, na bázi srdčitá až střelovitá se zašpičatělými laloky, na vrcholu špičatá. Botky krátké, lysé. Květenství v chudokvětých přetřhovaných úžlabních řídkých zdánlivých hroznech, kratších než listy nebo v úžlabních svazečcích. Květy drobné, nenápadné, 2 – 2,5 mm dlouhé, stopka květní kratší než okvětí, okvětní lístky u do 1/2 srostlé, s 5 cípy na vnější straně zelenavými, žláznatými, na vnitřní straně bělavými. Plodem jsou trojboké nažky, (2,5 -) 3–4 (- 5) mm dlouhé, (1,8 -) 2 – 2,4 (- 2,6) mm široké, v obrysu téměř vejčité k oběma koncům zašpičatělé, černé, zcela nebo zčásti uzavřené zaschlým šedozeleným až šedohnědým okvětím.

Reprodukce a šíření: Rozmnožuje se výhradně generativně. Kvetení probíhá od července do podzimu a na jedné rostlině se vytváří několik desítek až stovek nažek, které vypadávají do okolí mateřské rostliny. Po uzrání jsou nažky málo klíčivé. Teprve po přezimování v půdě klíčí již časně na jaře, později zjara, v létě i na podzim. Rostliny však přes zimu zanikají. Vzchází až z hloubky přes 12 cm a nažky vydrží v půdě životně 5 až 10 let (v úrodných a biologicky činných půdách životnost ztrácejí po 1 až 2 letech). Zaplevelení je dáno především vysemeněním na poli, ale i špatně vyčištěným osivem (např. obilnin).

Rozšíření a škodlivost: Rozšířena v Evropě (kromě nejsevernějších oblastí), severní Africe a v mírném pásmu Asie. Zavlékána je však i do dalších oblastí. U nás je hojně až velmi hojně rozšířena na celém území od nížin až do podhorského stupně, na horách roztroušeně až ojedinele. Roste na polích, úhorech, v zahradách, opuštěných místech u lidských sídlišť, na rumišťích, podél komunikací. Vyskytuje se jak na zásaditých, tak i kyselých půdách, kde je její výskyt poněkud vyšší. Převážně na písčitých a písčito-hlinitých půdách. Na orné půdě zapleveluje zejména časné jařiny, ale i okopaniny a víceleté pícniny. Je škodlivá ve všech zahradních plodinách, polních zeleninách, v nově zakládaných trávnících a okrasných rostlinách, zvláště růžích a jiných keřích. Patří mezi velmi nebezpečné plevele. Vzhledem k popínavému charakteru se jedná o druh konkurenčně velmi schopný. Ovívivé lodyhy způsobují zvláště za vlhčího počasí poléhání kulturních rostlin, sklizňové ztráty apod. Je hostitelem virových chorob cukrovky (mozaika řepy, žloutenka) (ANONYM 8).

4.7.4 Violka rolní – *Viola arvensis* Murr.

Čeled': *Violaceae* / Violkovité

Botanický popis: Jednoletý plevelný druh s jemným křovitým kořenem. Lodyha je většinou vystoupavá, chudě nebo řidčeji bohatě na bázi větvená, (5 -) 10–20 (- 35) cm vysoká (mnohde i vyšší), na jaře krátce chlupatá, později olysávající až zcela lysá. Dolní lodyžní listy mají čepel okrouhle vejčitou až kopinatou, oddáleně vroubkovanou, kratší než řapík. V horní polovině lodyhy mají listy čepel vejčitou až vejčité kopinatou, vroubkovaně pilovitou, delší než řapík. Palisty jsou nesouměrně dlaniťosečné až peřenosečné. Souměrné, oboupohlavné, pětičetné květy vyrůstají na dlouhých stopkách z úžlabí listů. Koruna je světle až smetanově žlutá, většinou 8–13 mm vysoká, dolní korunní lístek zpravidla se sytě žlutou skvrnou, horní často nafialovělé, korunní lístky mají paprčitou kresbu, jsou ostruhaté. Plodem je vejčitá tobolka, pukající 3 chlopněmi. Semena jsou podlouhle vejčitá, dole zašpičatělá, 1,5 – 1,7 mm dlouhá, s masíčkem. Povrch je hladký, lesklý, žlutý až žlutohnědý, masíčko běložluté.

Reprodukce a šíření: Rozmnožuje se výhradně generativně. Rostliny kvetou od března do pozdního podzimu, často i v mírných zimách. Na jedné rostlině postupně dozrává 150–3000 semen, která snadno vypadávají z pukajících tobolek. Klíčí a vzhází velmi nepravidelně během celého roku z povrchových vrstev půdy. Životnost semen v půdě bývá zachována po dobu několika let. Šíří se především postupným vysemeněním, vodou, mravenci (myrmekochorie), zahradními zeminami, kompostem, balíčkovou sadbou aj.

Rozšíření a škodlivost: Rozšířena v Evropě, na Kavkaze, jižní Sibíři. Zavlečena byla na Sinaj a do Severní Ameriky. U nás je hojně rozšířena na celém území státu od nížin až do hor. Roste na polích, zahradách, rumišťích a kompostech, podél cest, v příkopech aj. Je nenáročná na půdní vlastnosti. Zapleveluje obiloviny, ozimou řepku, víceleté pícniny, okopaniny, též zahrady, sady, okrasné plodiny aj. Patří mezi středně

nebezpečné plevelné druhy. Poslední dobou její význam výrazně narůstá. Je relativně odolná vůči mnohým herbicidům. Má léčivé účinky (ANONYM 8).

4.7.5 Penízek rolní – *Thlaspi arvense* L.

Čeľad: *Brassicaceae* / Brukvovité

Botanický popis: Jednoletý, zřídka dvouletý, svěže až žlutavě zelený plevelný druh s tenkým větveným kořenem. Lodyha 10–40 (- 60) cm vysoká, obvykle od dolní třetiny větvená, řidčeji jednoduchá, hranatá, za sucha rýhovaná, lysá. Přizemní listy úzce obvejčité nebo podlouhlé, celokrajné nebo oddáleně vykrajovaně zubaté, řapíkaté, netvoří listovou růžici; lodyžní listy podlouhle kopinaté až podlouhlé, přisedlé, úzkými špičatými oušky objímavé. Oboupohlavné, dvouobalné, čtyřčetné bílé květy jsou sestaveny v bohaté hroznovité květenství. Bílé lístky korunní jsou až 2x delší než žlutozelené, rozevřené lístky kališní. Plodem je vejčité okrouhlá, plochá, lemovaná šešulka, obsahující zpravidla 10 semen. Semena jsou v obrysu oválná, zploštělá, 1,5 – 2 mm dlouhá, na jednom konci hubičkovitá, hnědočerná až fialově černá, s kovovým leskem. Na povrchu mají 5–7 vroubkovaných rýh, probíhajících paralelně s obrysem.

Reprodukce a šíření: Rozmnožuje se výhradně generativně. Kvetení probíhá od časného jara do pozdního podzimu. Na jedné rostlině dozrává 500 – 2 000 semen. Čerstvě dozralá semena klíčí nepravidelně v závislosti na podmínkách při dozrávání a klíčení. Méně vyžralá semena klíčí obvykle lépe než semena plně dozralá. Semena vzcházejí z povrchu půdy a z hloubky nejvýše 5 cm v průběhu celého roku (s maximem v březnu až květnu a říjnu až listopadu). Hlavním zdrojem šíření je vysemeňování na stanovišti, dále se šíří též hnojem či kompostem.

Rozšíření a škodlivost: Evropa s výjimkou arktického pásu a nejnižnějších oblastí ve Středozeří. V asijské části Ruska mezi 50–60° severní šířky, nebo na východ do Japonska a Číny; Pamír, jižní podhůří Himaláje. Zdomácnělý v Severní Americe. U nás se vyskytuje hojně v celém území od nížin až po horní hranici polních kultur, ve výše položených oblastech už jen ojediněle a často přechodně. Roste na polích, zahradách, úhorech, okrajích silnic a cest, rumišťích, skládkách aj. Půdy nejlépe živinami bohaté, a humózní, obvykle slabě kyselé, kypřené i ulehle různého mechanického složení. Zapleveluje v podstatě všechny plodiny, zvláště okopaniny, zeleninu, řepku ozimou, ale je konkurenčně významný i na začátku vegetace obilnin. Patří mezi méně nebezpečné plevele. Nejvíce škodí v zavlažovaných zeleninách na polích, zahradách i sklenících. Hostí četné choroby a škůdce brukvovitých plodin. Rostliny mají česnekovou příchut' a jsou nežádoucí příměsí v píce (ANONYM 8).

4.7.6 Pcháč oset – *Cirsium arvense* L.

Čeľad: *Asteraceae* / Hvězdnicovité

Botanický popis: Vytrvalý, dvoudomý, ostnitý, výběžkatý plevelný druh, který houževnatě setrvává v půdě mohutným systémem vodorovných a svislých

kořenových výběžků, pronikajících hluboko do podorničních vrstev (až přes 200 cm). Lodyhy jsou přímé, až přes 150 cm vysoké, hranatě brázdité, nekřídlaté, až nahoru listnaté, nahoře latnatě větvené. Mladé rostliny vytvářejí listové růžice, později vyrůstají lodyhy s květenstvím. Střídavé lodyžní listy jsou nahoře zúženou bází přisedlé až poloobjímavé, dole zúžené v krátký řapík a spolu s listy v bohaté přízemní růžici jsou v obrysu podlouhlé nebo kopinaté, celokrajné až peřenoklané, úkrojky 3úhlé s 1–10 mm dlouhými ostny, na líci lysé nebo tence, na rubu souvisle pavučinaté. Úbory po 1–5 na konci větvi, krátce stopkaté, zákrovy podlouhle vejčité, listeny přitisklé, krátce ostnitě, vnější tupé, vnitřní špičaté. Úbory mají pouze trubkovité, červeně fialové, vzácně bělavé květy. Pcháč má rostliny samičí nebo samčí. Nažky, tvořící se pouze na samičích rostlinách, jsou 3–4 mm dlouhé, podlouhlé, dole zúžené, nahoře s hrbolkem, který nese čepičku s pérovitými chlupy chmýru 2–3 cm dlouhými, na povrchu jsou nažky jemně brázděné, slabě lesklé, žlutohnědé až hnědé.

Reprodukce a šíření: Rozmnožuje se generativně i vegetativně. Kvete od června až do podzimu a na jedné rostlině se vyprodukuje 3 000 – 5 000 nažek, z nichž ale značná část bývá nevyzrálá, či je parazitována škůdci. Již po uzrání jsou nažky vysoce klíčivé, nejlépe klíčí v hloubce do 2 cm. Pcháč se rozmnožuje nažkami především na neobdělávané půdě, na loukách a pastvinách. Nažky jsou přenášeny větrem i vodou na značné vzdálenosti, jsou rozšiřovány též osivem, komposty, půdou, nářadím apod. Na orné půdě se rozmnožuje převážně vegetativní cestou, částmi křehkých a šťavnatých kořenových výběžků, jež raší i v podorničních vrstvách ornice.

Rozšíření a škodlivost: Domácí je v Evropě a mírné Asii, zavlečen do Severní Ameriky. U nás je obecně a hojně rozšířeným druhem na všech půdách v nížinách až horských oblastech. Je velmi odolným a houževnatým plevelem, ohrožujícím všechny plodiny jednoleté a víceleté i vytrvalé kultury. Je častý též na loukách, pastvinách, trávnících, parcích aj. Patří mezi velmi nebezpečné plevele s vysokou konkurenční schopností. Při silném výskytu dokáže zcela potlačit kulturní rostliny, vylučuje kořeny alelopatické látky, které působí inhibičně na kulturní rostliny i plevele (ANONYM 8).

4.7.7 Jetel plazivý – *Trifolium repens* L.

Čeleď: *Fabaceae* / bobovité

Botanický popis: Vytrvalá bylina, která není klasickým plevelem. Je pěstován jako pícnina, převážně ve směskách s travami a jinými druhy jetelů. Nízký, 20–30 cm vysoký, světlomilný druh s kulovým kořenem. Trs vzpřímený, lodyhy poléhavé až plazivé, kořenující, na konci vystoupavé, lysé, nahoře krátce chlupaté. Listy jsou

trojčetné, dlouze řapíkaté, lístky jednotlivé, klínovitě obvejčité až široce elipsovité, přisedlé, jemně zubaté, se světlou příčnou skvrnou, palisty velké, blanité, osinkatě špičaté, srostlé. Květenství úžlabní hlávky, kulovité, na dlouhých stopkách (delší než listové řapíky), květy drobné, vonné, oboupohlavné, souměrné, pětičetné, barvy bílé až nazelenalé. Plodem je dvousemenný až čtyřsemenný, podlouhlý lusk, semeno drobné, srdčité, dlouhé 1–1,5 mm, lesklé, žluté až zelenožluté. Hlávky jsou kulovité, jednotlivé, obvykle 40–80květé, asi 20 mm v průměru, na stopkách, po odkvětu se sklánějící, listeny kratší než květní stopky, kalichy s 10 zřetelnými žilkami, cípy úzce kopinaté, horní dvě delší, téměř stejně dlouhé jako trubka, koruny bílé nebo světle krémové, ojedinele růžové, pavéza eliptická, špičatá, delší než křídla. Lusky podlouhlé, zúžené v dlouhý zobánek, nepukavé.

Rozšíření a škodlivost: Roste v celé Evropě, v severní a západní Asii a severní Africe. V jižní Africe, v Severní i Jižní Americe a ve východní Asii se vyskytuje jen jako planý. Na sever sahá místy až za polární kruh. Jeho stanovišti jsou příkopy, louky, pastviny, u řek od nížin až vysoko do hor. Jeho škodlivost není pro kulturní rostliny nijak zvlášť významná, pokud není v porostu ve větším množství. V takovém případě může vytlačovat kulturní rostlinu, protože se pak šíří a jeho regulace je v tu chvíli žádoucí, např. selektivním herbicidem (Dicotex) (ANONYM 8).

4.7.8 Řepka olejka – *Brassica napus*

Čeleď: *Brassicaceae* / brukvovité

Řepka olejka je jednou z hospodářsky nejvýznamnějších plodin českého zemědělství (VAŠÁK, 2013), ale nepatří mezi klasické plevely. Velké plochy ozimé řepky (téměř 400 tis. ha) však způsobují pěstitelům určité problémy. Jedním z nich je nárůst zaplevelení následných plodin v osevním postupu výdrolkem řepky ze sklizňových ztrát. Perzistence semen řepky v půdě je delší než u většiny plevelů, a především na těžších půdách vydrží semena řepky v půdě životná i více než 10 let.

Hlavním preventivním opatřením je maximální eliminace sklizňových ztrát řepky (BEČKA et al., 2007) Kromě toho je třeba semena ze sklizňových ztrát v co nejvyšší míře přinutit k vyklíčení před zaklopením do půdy, resp. založením nového porostu. Při dostatku srážek je vhodné ponechat semena klíčit na povrchu půdy a vyhnout se jakémukoliv zpracování půdy včetně podmítky po dobu cca 2–3 týdnů. Za sucha může být naopak vhodnější jejich velmi mělké zapravení (max. 5 cm) kypříčem. Vzešlou řepku je pak vhodné ošetřit glyfosátovým herbicidem, podmítku zopakovat, či provést orbu. Hrubou chybou je hluboké zapravení semen řepky do půdy (orba, či hluboká podmítka) bezprostředně po sklizni, kdy semena řepky v půdě vytvoří dlouhodobou půdní zásobu, z níž je v dalších letech postupně vynášena do povrchových vrstev, kde mohou klíčit a intenzivně zaplevelovat následné plodiny po mnoho let.

Mezi odrůdami řepky existují velké rozdíly v délce a síle primární dormance semen, což má klíčový vliv na utváření půdní zásoby semen (DIVIŠ et al. 2010)

Především u hybridů odolných vůči imidazolinonovým herbicidům (Clearfield řepky) je třeba upřednostňovat ty s krátkou primární dormancí semen. Dormance semen řepky je ovlivněna také termínem sklizně a desikací porostu (BARANYK, ZEMAN 2014). Předčasně desikované a sklizené porosty tvoří semena se silnější a delší dormancí, která po sklizni špatně vzcházejí a v půdě jsou proto perzistentnější.

Možnost uplatnění výdrolu řepky v jarních obilninách je oproti ozimům výrazně menší, přičemž obvykle nedochází k výraznějšímu snížení výnosu obilniny, ani reprodukci řepky. V dobře zapojených porostech jarních ječmenů proto obvykle není třeba přizpůsobovat výběr herbicidu výdrolu řepky. V řídkých či mezerovitých porostech jarních obilnin, které jsou intenzivně zapleveleny výdrolu řepky, bývá vhodné použít kombinovaný přípravek Mustang či Pegas, stejně tak v případech, kdy je porost jarní obilniny založen jako náhradní plodina po prořídle řepce, kdy často dochází k regeneraci rostlin řepky, zejména po mělkém zpracování půdy.

4.8 Charakteristika strojů použitých při zakládání pokusu

1. Rozmetadlo minerálních hnojiv Kuhn Axis 20.1

Pracovní záběr: 12–18 m, kapacita zásobníku: 1000 l + nástavba L800 celkem: 1800 l,

Další použitá technika: traktor Zetor 12145, výkon motoru 118 kW

2. Kompaktor Farnet K 500

Sled náradí: Kypřiče stop - kypří koleje po traktoru, přední smyk – urovnává hrubě nerovnosti na poli, přední lištový válec – rozpracovává nahrubo vrchní vrstvu, pracovní sekce – odpružené radličky podříznou spodní vrstvu, planýrovací lišta – urovnává povrch nahrubo, zadní válec Crosskill - jemně rozpracuje půdu a zároveň potřebně utuží, zadní smyk – urovnává povrch načisto

Další použitá technika: traktor New Holand T8020, výkon motoru 184 kW (275 hp)

3. Secí stroj Kuhn VENTA AL 451

Secí kombinace se skládá z hřebenových rotačních bran, pneumatického výsevného ústrojí, zásobníku na osivo a z 3-řadých nožových secích botek.

Parametry: pracovní záběr: 4,5m, kapacita zásobníku: 1200 l, výsevek: 1,5 – 430 kg/ha, pohon turbíny: 1000 ot.min⁻¹, typ secích botek: nožové, uspořádání botek: 3-řadé, elektronické řazení kolejových řádku: Hector 3000

Další použitá technika: Deutz Fahr Agrotan TTV 610

4. Postřikovač Tecnomax Galaxy

Parametry: záběr - 18 m, kapacita nádrže: 2400 l, pístové turbínové čerpadlo 250 l.min⁻¹ na 15 barů

Další technika: Deutz Fahr Agroton TTV 420

5. Sklízecí mlátička New Holland TX 68 Hydro FS

Parametry: typ mláticího ústrojí – tangenciální, průměr mláticího bubnu - 0,606m, šířka mláticího bubnu: 1,56 m, počet mlátek na bubnu – 8, objem zásobníku - 9,5 m³, Šířka žacího ústrojí: 6 m.

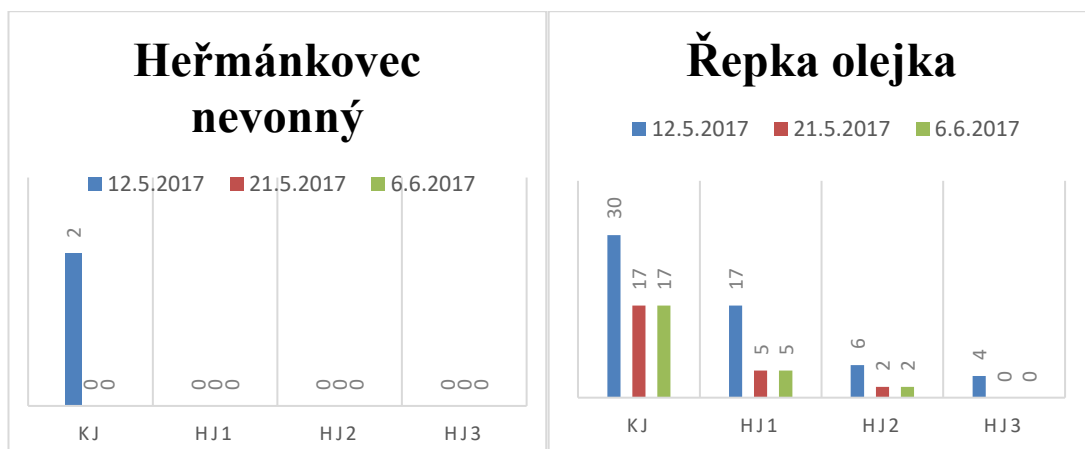
5. Výsledky

5.1 Výsledky měření počtu a druhů plevelných rostlin v porostu jarního ječmene

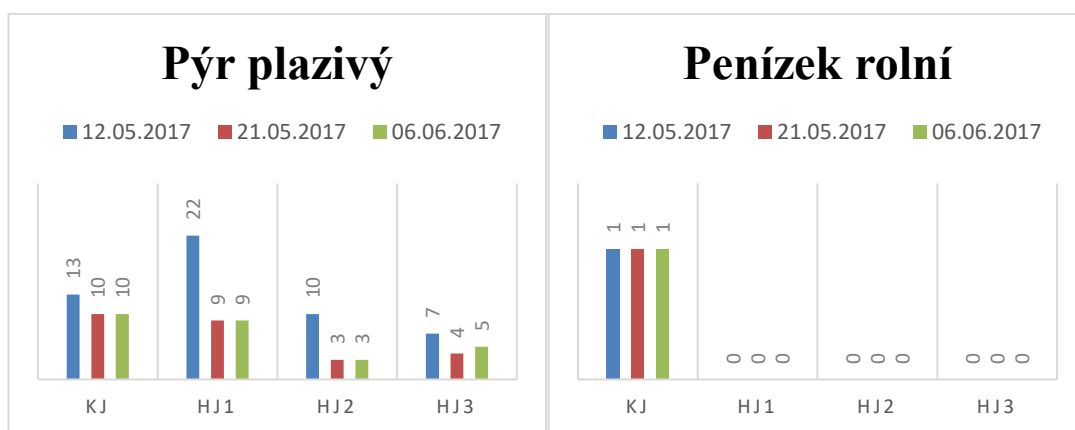
Počty plevelných rostlin byly po vyhodnocení zpracovány do grafů a tabulek, které jsou v příloze.

Zkratky ke stanovištím: KJ – Kontrola, HJ1 – stanoviště ošetřené herbicidem Fragma Delta, HJ2 – stanoviště ošetřené herbicidem Biathlon + Dash HC, HJ3 – stanoviště ošetřené herbicidem Sekator OD.

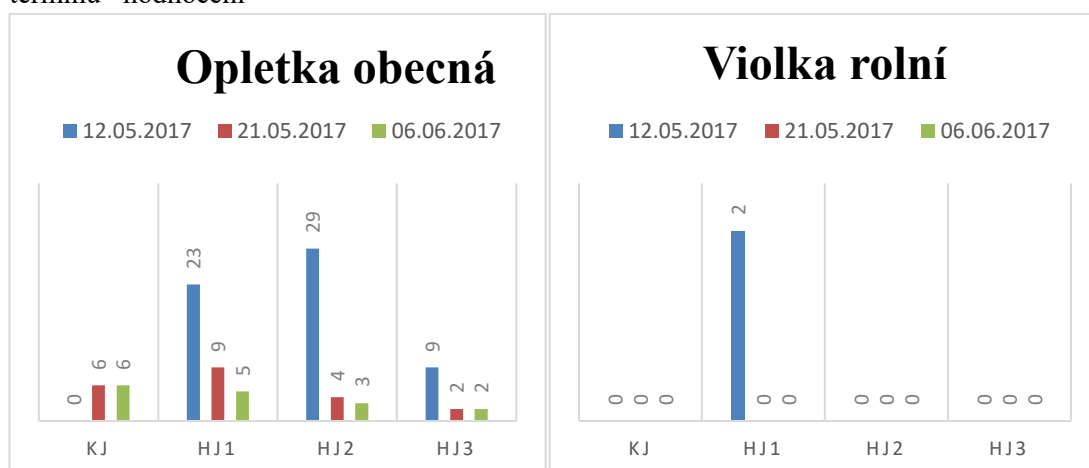
Graf č. 3 – Graf č. 4: Počet plevelných rostlin (ks) na jednotlivých parcelkách podle druhu a termínu hodnocení



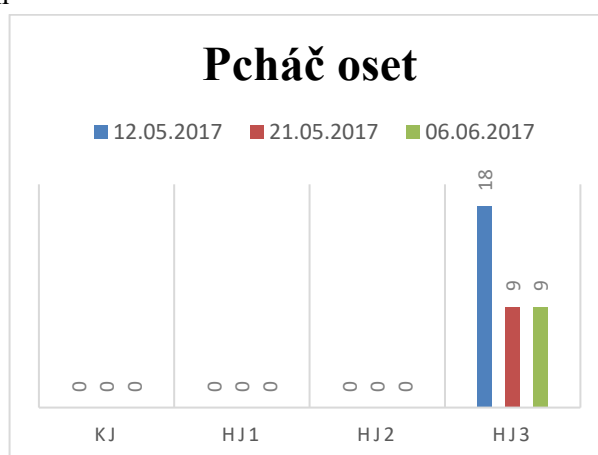
Graf č. 5 – Graf č. 6: Počet plevelných rostlin (ks) na jednotlivých parcelkách podle druhu a termínu hodnocení



Graf č. 7 – Graf č. 8: Počet plevelných rostlin (ks) na jednotlivých parcelkách podle druhu a termínu hodnocení



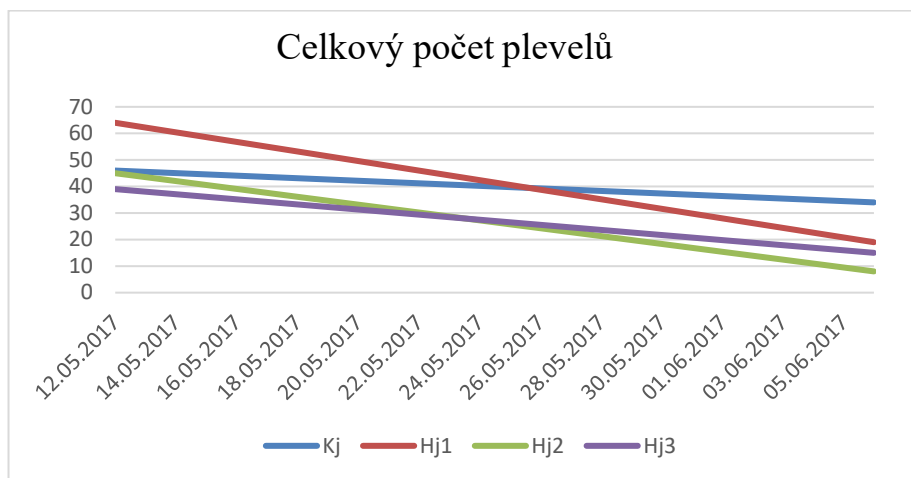
Graf č. 9: Počet plevelných rostlin (ks) na jednotlivých parcelkách podle druhu a termínu hodnocení



Tabulka č. 2: Celkový počet plevelů (ks) na jednotlivých parcelkách v uvedeném termínu hodnocení s vyjádřením početní změny (v %)

| Stanoviště | 12.5.2017 | 6.6.2017 | Pokles počtu (%) |
|--------------------------|-----------|----------|------------------|
| Kj – bez ošetření | 46 | 34 | 26,1 |
| Hj1- Fragma Delta | 64 | 19 | 70,3 |
| Hj2 – Biathlon + Dash HC | 45 | 8 | 82,2 |
| Hj3 – Sekator OD | 39 | 15 | 61,5 |

Graf. č. 10: Celkový počet plevelů (ks) na jednotlivých parcelkách v uvedeném termínu hodnocení



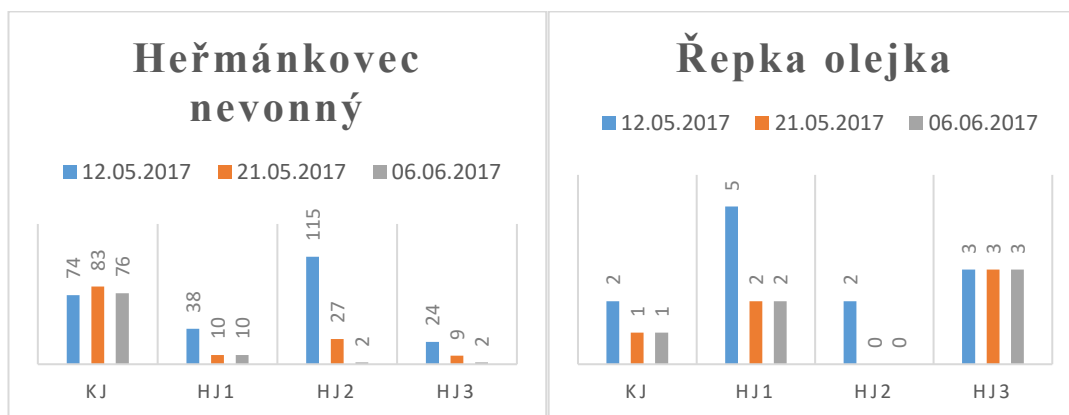
Tabulka č. 2 (str. 54) a graf č. 10 znázorňují průměrnou účinnost. V období měření v porostu ječmene byl neúčinnější herbicid na stanovišti Hj2 – tedy Biathlon + Dash HC. Slabší účinnost měl herbicid na stanovišti Hj1 – tedy Fragma Delta a nejnižších výsledků dosáhl herbicid na stanovišti Hj3 – Sekator OD.

5.2 Výsledky měření počtu a druhů plevelných rostlin v porostu pšenice seté jarní

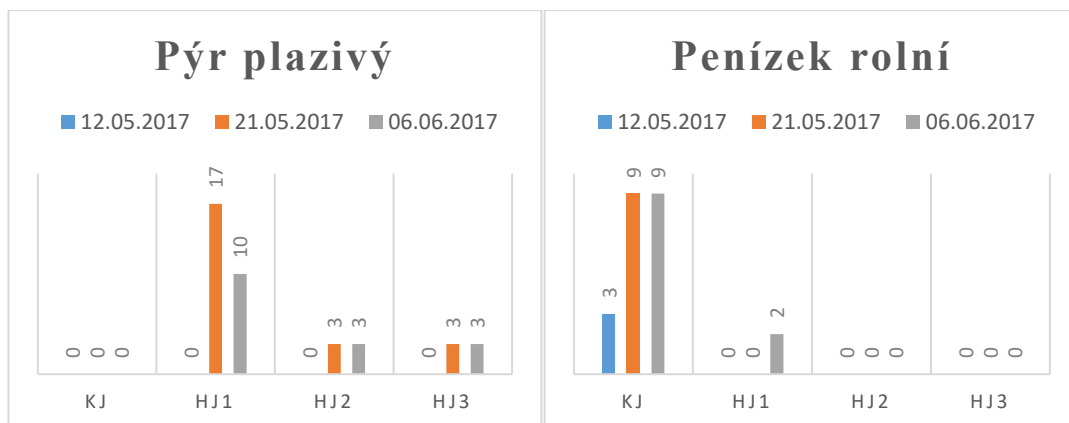
Počty plevelných rostlin byly po vyhodnocení zpracovány do grafů a tabulek. Tabulky jsou v příloze práce.

Zkratky ke stanovištím: Kp – Kontrola, Hp1 – stanoviště ošetřené herbicidem Fragma Delta, Hp2 – stanoviště ošetřené herbicidem Biathlon + Dash HC, Hp3 – stanoviště ošetřené herbicidem Sekator OD.

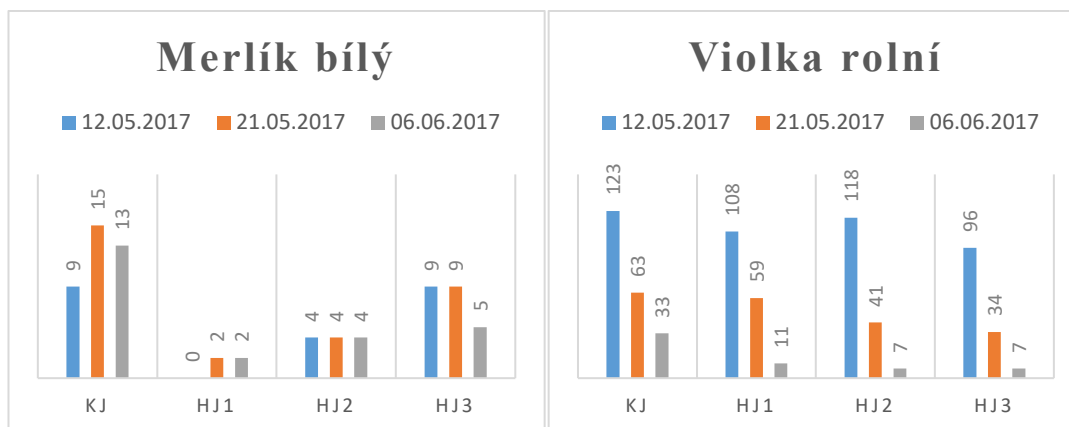
Graf č.11 – Graf č.12: Celkový počet plevelů (ks) na jednotlivých parcelkách v uvedeném termínu hodnocení



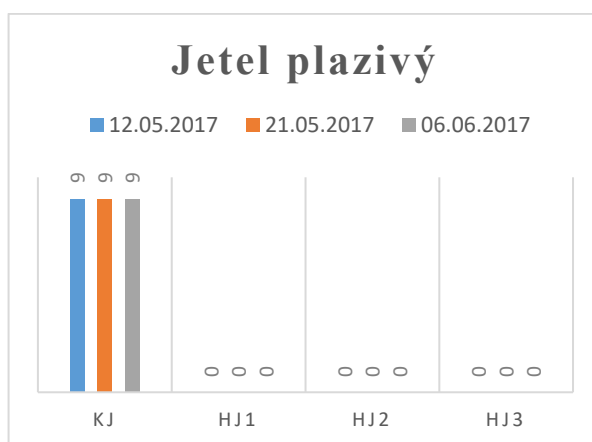
Graf č. 13 – Graf č. 14: Celkový počet plevelů (ks) na jednotlivých parcelkách v uvedeném termínu hodnocení



Graf č. 15 – Graf č. 16: Celkový počet plevelů (ks) na jednotlivých parcelkách v uvedeném termínu hodnocení



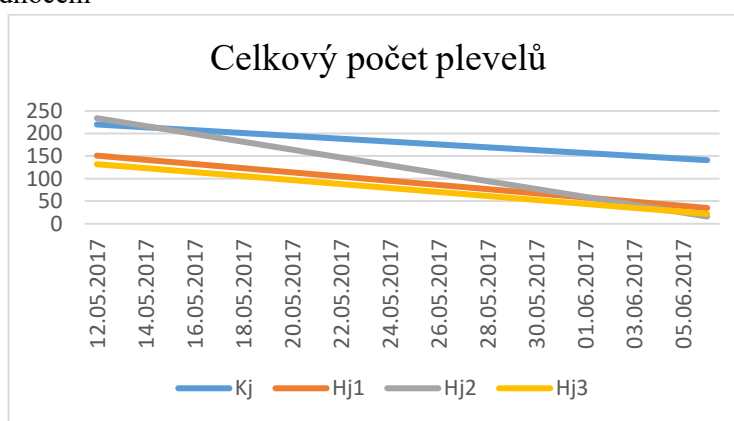
Graf č. 17: Celkový počet plevelů (ks) na jednotlivých parcelkách v uvedeném termínu hodnocení



Tabulka č. 3: Celkový počet plevelů (ks) na jednotlivých parcelkách v uvedeném termínu hodnocení s vyjádřením početní změny (v %)

| Stanoviště | 12.5.2017 | 6.6.2017 | Procentuální rozdíl počtu (%) |
|--------------------------|-----------|----------|-------------------------------|
| Kp – bez ošetření | 220 | 141 | 35,9 |
| Hp1 – Fragma Delta | 151 | 35 | 76,8 |
| Hp2 – Biathlon + Dash HC | 234 | 16 | 93,2 |
| Hp3 – Sekator OD | 132 | 22 | 83,3 |

Graf č. 18: Celkový počet plevelů (ks) na jednotlivých parcelkách v uvedeném a termínu hodnocení



Jak znázorňuje tabulka č. 3 a graf č. 18, největší průměrnou účinnost v období měření v porostu pšenice měl herbicid na stanovišti Hp2 – tedy Biathlon + Dash HC. Slabší účinnost měl herbicid na stanovišti Hp3 – Sekator OD a nejnižších výsledků v účinnosti dosáhl herbicid na stanovišti Hj3 – Fragma Delta.

5.3 Statistické vyhodnocení

Statistické údaje byly vyhodnoceny v programu SAS Enterprise Guide (verze 7.1)

5.3.1 Statistické vyhodnocení – ječmen

V porostu ječmene bylo zjištěno 7 druhů plevelných rostlin. Jednou ze zaplevelujících rostlin byla řepka ozimá (výdrol). Řepka byla pěstovaná v předchozích letech v osevním postupu (sledu). Řepka nebyla schopna konkurovat celkem uzavřenému porostu. Přesto byl její výskyt během monitoringu zjištěn celkem 105x ve třech měřeních což je 29,7 % z celkového počtu plevelů.

Dalším plevelem byl heřmánkovec nevonný, který byl zadokumentován pouze 2x ze 3 termínů hodnocení, stejně tak i violka rolní. Dalšími plevelnými rostlinami, jak znázorňuje tabulka č. 4, byl pýr plazivý, penízeček rolní, opletka obecná, violka rolní a pcháč oset.

Tabulka č. 4: Četnost výskytu plevelů (ks) v jarním ječmeni celkem ze všech termínů měření

| Druh plevelu | Četnost | % |
|---------------------|---------|------|
| Heřmánkovec nevonný | 2 | 0,6 |
| Řepka olejka | 105 | 29,7 |
| Pýr plazivý | 104 | 29,5 |
| Penízek rolní | 3 | 0,8 |
| Opletka obecná | 98 | 27,8 |
| Violka rolní | 2 | 0,6 |
| Pcháč oset | 39 | 11 |

5.3.2 Statistické vyhodnocení – pšenice

V porostu pšenice bylo zjištěno 7 druhů plevelných rostlin. Stejně jako u ječmene byla jednou ze zaplevelujících rostlin řepka ozimá (výdrol), pěstovaná v předchozích letech v osevním postupu (sledu). Největší četnost byla zaznamenána u violky rolní. V severní oblasti třeboňské pánve je její výskyt hojný viz obrázek č. 6. Její četnost byla zaznamenána celkem 705 x ve třech měřeních což činí 51,5 % z celkového počtu. Její počet do třetího měření klesl pod nebezpečnou mez, a to jak na stanovištích ošetřených herbicidem, tak na stanovišti bez ošetření. Toto zaplevelení mohlo být způsobeno pěstováním předplodiny, kterou byla pšenice ozimá. V pšenici ozimé je violka rolní velmi rozšířeným plevem.

Obrázek č. 6: Rozšíření a četnost výskytu – *viola arvensis* Murr. (ANONYM 12)



Dalším četným plevem byl heřmánkovec nevonný, který byl zadokumentován 470x ve 3 termínech hodnocení. Dalšími plevele jak (viz tabulka č.5) byl pýr plazivý, penízek rolní, merlík bílý a jetel plazivý.

Tabulka č. 5: Četnost výskytu plevelů (ks) v jarní pšenici celkem ze všech termínů měření

| Druh plevelu | Četnost | % |
|---------------------|---------|------|
| Heřmánkovec nevonný | 470 | 34,4 |
| Řepka olejka | 23 | 1,7 |
| Pýr plazivý | 36 | 2,6 |
| Penízek rolní | 21 | 1,5 |
| Merlík bílý | 85 | 6,2 |
| Violka rolní | 705 | 51,5 |
| Jetel plazivý | 27 | 2,1 |

5.4 Sklizeň polí, na kterých byly provedeny pokusy

Sklizeň jarního ječmene proběhla dne 23.7.2017 sklízecí mlátičkou New Holland FX 68. Parcelky byly sklizeny zvlášť. Výnos z pokusného stanoviště dosáhl hodnoty 6,32 t.ha⁻¹.

Sklizeň jarní pšenice proběhla dne 2.8.2017 sklízecí mlátičkou New Holland FX 68. Parcelky taktéž byly sklizeny zvlášť. Výnos z pokusného stanoviště dosáhl hodnoty 4,96 t.ha⁻¹.

5.5 Ekonomické ukazatele

Náklady jsou uváděny na ha pěstovaných obilnin, zisk je počítán z tržby za plodinu a odečtení nákladů na pěstování. Ve výsledcích je zohledněn výnos u jednotlivých obilnin.

5.5.1 Náklady na herbicidy

Tabulka č. 6: Náklady na pořízení použitých herbicidů na ha, a jejich dávkování na ha.

| Přípravek | Dávka na ha (l) | Cena za 1 l (Kč) | Náklady na ha (Kč) |
|--------------|-----------------|------------------|--------------------|
| Fragma delta | 0,1 | 4550,- | 455,- |
| Biathlon | 0,07 | 9727,- | 681,- |
| Dash HC | 1 | 9,- | 9,- |
| Sekator OD | 0,15 | 3146,- | 472,- |

5.5.2 Náklady na použité stroje

Do nákladů nebyly započítány náklady na dopravu strojů na pole, na dopravu materiálů (osivo, hnojivo, voda), odvoz obilí z pole a také náklady na pořízení osiva.

Tabulka č. 7: Náklady na pracovní operace, použité stroje, spotřeba paliva (l.ha⁻¹) a celkové náklady (Kč.ha⁻¹) při ceně nafty 29,80 Kč.l⁻¹ při pěstování jarního ječmene

| Pracovní operace | Stroj | Spotřeba paliva (l) | Celkové náklady (Kč) |
|--|----------------------------|---------------------|----------------------|
| Orba | New Holland T8020 | 24 | 715,20 |
| Příprava půdy | New Holland T8020 | 8,8 | 262,30 |
| Setí | Deutz Fahr Agroton TTV 610 | 8,3 | 247,40 |
| Hnojení průmyslovými hnojivy (2x) | Zetor 121 45 | (0,5 x 2) 1 | 29,80 |
| Aplikace přípravků na ochranu rostlin (2x) | Deutz Fahr Agroton TTV 420 | (0,6 x 2) 1,2 | 35,80 |
| Sklizeň | New Holland TX 68 | 11 | 327,80 |
| Celkem | | 54,3 | 1618,50 |

Tabulka č. 8: Náklady na pracovní operace, použité stroje, spotřeba paliva (l.ha⁻¹) a celkové náklady (Kč.ha⁻¹) při ceně nafty 29,80 Kč.l⁻¹ při pěstování jarní pšenice

| Pracovní operace | Stroj | Spotřeba paliva (l) | Celkové náklady (Kč) |
|--|----------------------------|---------------------|----------------------|
| Orba | New Holland T8020 | 24 | 715,20 |
| Příprava půdy | New Holland T8020 | 8,8 | 262,30 |
| Setí | Deutz Fahr Agroton TTV 610 | 8,3 | 247,40 |
| Hnojení průmyslovými hnojivy (2x) | Zetor 121 45 | (0,5 x 2) 1 | 29,80 |
| Aplikace přípravků na ochranu rostlin (3x) | Deutz Fahr Agroton TTV 420 | (0,6 x 3) 1,8 | 53,60 |
| Sklizeň | New Holland TX 68 | 11 | 327,80 |
| Celkem | | 54,9 | 1636 |

5.5.3 Náklady na hnojiva a pesticidy

Tabulka č. 9: Náklady na pesticidy a hnojiva v Kč.ha⁻¹- jarní ječmen

| Hnojivo / ochrana | Dávka na ha (l, kg) | Cena za kg,1 (Kč) | Náklady (Kč) |
|-------------------|---------------------|-------------------|---------------|
| NPK | 300 | 8,9 | 2670,- |
| Delaro | 0,4 | 1640,- | 656,- |
| Cuadro NT | 0,75 | 1770,- | 1328,- |
| Celkem | | | 4654,- |

Tabulka č. 10: Náklady na pesticidy a hnojiva (Kč.ha⁻¹) – jarní pšenice

| Hnojivo / ochrana | Dávka na ha (l, kg) | Cena za kg,1 (Kč) | Náklady (Kč) |
|----------------------|---------------------|-------------------|---------------|
| NPK | 300 | 8,9 | 2670,- |
| DAM 390 | 140 | 6,75 | 945,- |
| Retacel extra | 1,5 | 139 | 208,- |
| Cuadro NT | 0,4 | 1770 | 708,- |
| Artea plus | 0,5 | 1457 | 729,- |
| Amargerol Premium | 0,3 | 281 | 84,- |
| Celkem | | | 5344,- |

5.5.4. Ekonomické zhodnocení nákladů a zisků

Z nákladů na herbicidy je použita cena nejúčinnějšího herbicidu. U ječmene i pšenice byl nejúčinnější herbicidní přípravek Biathlon + Dash HC v celkové výši nákladů 690,- Kč.ha⁻¹.

Do hodnocení zisku je použita průměrná výkupní cena pěstovaných obilnin z měsíce července 2017. Ta u sladovnického ječmene činila 4354,- Kč.t⁻¹ a u potravinářské pšenice 3884,- Kč.t⁻¹.

Tabulka č. 11: Náklady na stroje, pesticidy a hnojiva, tržby a zisky v Kč.ha⁻¹ – jarní ječmen

| Náklady (Kč) | | | |
|------------------------|---------------------------------|-------------------------|----------------|
| Stroje | Pesticidy a hnojiva | Nájem půdy | Celkem náklady |
| 1618,50 | 4654,- | 2500,- | 8772,50 |
| Tržby (Kč) | | | |
| Výnos z ha (t) | Průměrná výkupní cena za t (Kč) | Celkem tržba za ha (Kč) | |
| 6,32 | 4354,- | 27517,30 | |
| Zisk (Kč) | | | |
| <u>18744,80</u> | | | |

Tabulka č. 12: Náklady na stroje, pesticidy a hnojiva, tržby a zisky v Kč.ha⁻¹ – jarní pšenice

| Náklady (Kč) | | | |
|-----------------------|---------------------------------|-------------------------|----------------|
| Stroje | Pesticidy a hnojiva | Nájem půdy | Celkem náklady |
| 1636,- | 5344,- | 2500,- | 9480,00 |
| Tržby (Kč) | | | |
| Výnos z ha (t) | Průměrná výkupní cena za t (Kč) | Celkem tržba za ha (Kč) | |
| 4,96 | 3884,- | 19264,70 | |
| Zisk (Kč) | | | |
| <u>9784,70</u> | | | |

Při hodnocení výnosu obou plodin, byl zjištěn vyšší výnos v porovnání s průměrem v Jihočeském kraji (ječmen 4,62 t.ha⁻¹; pšenice 3,78 t.ha⁻¹). I přesto je nutné konstatovat, že u pšenice byla nákladovost na její pěstování vyšší, přičemž výkupní cena byla na maximum a do konce roku 2017 již více nekulminovala, ba naopak. Náklady tvoří zhruba 50 % z hodnoty utržené za prodej pšenice. U ječmene je zisk o mnoho lepší, a to na základě menší nutnosti zásahů během vegetace. Náklady na pěstování tvořily necelou třetinu z celkové tržby za prodej ječmene.

6. Diskuse

Přemnožené plevely způsobují každoročně velké ztráty na množství i kvalitě produkce kulturních rostlin, což se projevuje rovněž i celkovým snížením produktivity práce v zemědělství (KOHOUT, 1997). S tímto tvrzením lze souhlasit. Nejen že plevely snižují produktivitu práce, ale také zvyšují celkové náklady na hektar při použití ošetřením herbicidními přípravky.

Výrazným nebezpečím při pěstování jarního ječmene je současná vysoká zaplevelenost polí. Podle intenzity zaplevelení a druhového spektra je aplikace vhodného herbicidu součástí běžné agrotechniky, jak uvádí FAMĚRA et al., (1996). S tímto tvrzením se ztotožňuji, jelikož při aplikaci herbicidů (Biathlon+Dash HC) v jarním ječmeni se nejvíce snížil počet plevelů.

Violka bývala považována za středně škodlivý plevel, v poslední době její význam výrazně stoupá (KAZDA et al., 2010). S tímto souhlasím, jelikož v maloparcelkovém pokusu pěstované jarní pšenice vytvářela souvislé zápoje a taktéž měla největší zastoupení ze všech plevelných druhů. V porostu ječmene se nevyskytovala ve škodlivém množství. Přesto lze o ní říci, že patří mezi druhy, které svou přítomností znehodnocují hospodářské výnosy jednotlivých plodin.

Při silném zaplevelení pozemku violkou doporučuje JURSIK et al. (2011) přihlídnout k herbicidní ochraně. S tímto tvrzením zcela souhlasím. Při použití tří herbicidních přípravků s odlišnými účinnými látkami se podařilo snížit výskyt violky rolní snížit u jarního ječmene o 100 % a u jarní pšenice o 86%.

KOCMÁNKOVÁ et al. (2009) uvádí, že teplota je hlavním vegetačním faktorem ovlivňujícím geografické rozšíření plevelných rostlin. Po teplejší zimě lze zaznamenat vyšší výskyt violky rolní. S těmito závěry souhlasím, jelikož při hodnocení porostu pšenice, byly teplotní podmínky kromě měsíce ledna 2017, teplotně nadprůměrné. Srážky v měsíci dubnu, květnu a červnu byly nejslabší za poslední tři roky. V porostu pšenice na stanovišti označeném v pokusu jako Kp – kontrola (bez herbicidního ošetření), klesl počet jedinců violky na 33 ks, což lze přičíst nepříznivým klimatickým podmínkám v době klíčení a vzcházení.

Z hlediska ekonomiky, kde se spojují vysoké výkupní ceny a poměrně nízké náklady na pěstování je z hlediska rentability sladovnický ječmen na čtvrtém místě po máku, bramborách a cukrovce (ČERNÝ et al. 2007) s čímž souhlasím. Při dosažení vyšších výnosů a výběru správné odrůdy (např. Laudis 550) se z výsledku pokusu ukazuje pěstování jarního ječmene velice rentabilním.

JÍŠA (2016) uvádí, že výnosy pěstovaných jarních obilnin podle intenzity hospodaření se pohybují u jarní pšenice od 3,6-4,5 t.ha⁻¹ a jarního ječmene od 4,2 - 5,5 t.ha⁻¹, což je v porovnání s výsledky dosaženými v pokusu nižší jak u jarní pšenice o 18,3 %, tak nižší u jarního ječmene o 23,3 %.

7. Závěr

Účinnost herbicidů je ovlivňována mnoha vnějšími faktory. Z povětrnostních podmínek jsou důležité především teplota, srážky, vlhkost vzduchu i půdy, intenzita slunečního záření a vítr. Velký význam z hlediska účinnosti herbicidů má také půdní druh, růstová fáze plevelů, hustota zaplevelení a aplikační technika, dávka postřikové jichy.

V současné době mají výhradní zastoupení v osevních postupech ozimy. V jejich porostech se zvyšuje zaplevelení (např. ptačinec prostřední, svízel přítula, heřmánkovité plevely, violky, rozrazilky a plevely brukvovité). Správný agrotechnický postup a zapojený porost jarních obilnin může dostatečně plevelným rostlinám dobře konkurovat. Herbicidní ochrana je velmi důležitým opatřením s pozitivním vlivem na výnos plodin.

Při hodnocení účinku herbicidních přípravků proti výskytu plevelů v jarních obilninách byla dosažena největší účinnost u přípravku Biathlon aplikovaný společně s Dash HC u obou pěstovaných obilnin, na rozdíl od účinnosti přípravků Fragma Delta (průměrně o 14,2 % nižší) a Sekator (průměrně o 15,3 %). Cena tohoto přípravku je 690 Kč.ha⁻¹, ale vyšší cena se odráží v jeho účinnosti.

Ekonomické náklady se mezi oběma pěstovanými obilninami liší. Náklady na pěstování jarní pšenice (zisk přibližně 50 % z tržby) jsou vyšší než u jarního ječmene (zisk přibližně 70 % z tržby). Důležitý vliv na výši nákladů se projevil výnosu obou plodin. Činil u jarního ječmene 6,32 t.ha⁻¹ (o 1,36 t.ha⁻¹ vyšší než průměr v ČR) a u jarní pšenice 4,96 t.ha⁻¹ (o 0,91 t.ha⁻¹ vyšší než průměr v ČR)

Při hodnocení počtů a druhů plevelných rostlin byly nejvíce zastoupeny tyto plevely: Viola rolní, Heřmánkovec nevonný, Merlík bílý a Opletka obecná.

Do zemědělské praxe **doporučuji:**

1. Střídat a používat schválené herbicidní přípravky s různými účinnými látkami a s různým mechanismem účinku (omezení vzniku rezistence)
2. Používání herbicidů ve vhodných klimatických podmínkách a používat ve vhodné růstové fázi plevelů i kulturních plodin
3. Střídání plodin v osevním postupu a zařazování meziplodin
4. Používat vhodné doporučené a certifikované osivo
5. Použít a ověřit účinky dalších herbicidních přípravků k regulaci plevelů (např.: AVOXA; účinné látky – pinoxaden 33,3 g.l⁻¹, pyroxsulam 8,3 g.l⁻¹) z hlediska regulace jednoděložných i dvouděložných plevelů zjištění vlastností proti rezistenci. (možnost tank-mix kombinace s ostatními přípravky např.: Mustang Forte, Sekator OD, Fragma Delta)

8. Použitá literatura

1. BARANYK, P., ZEMAN, J. (2014a): Výběr odrůd řepky ozimé: doporučení pro letošní výsev. *Agromanuál*, 5/2014, 82-90 p.
2. BARLETT, D.W., a kol.: Review the strobilurin fungicides. London, Pest Management Science, 2002, volume: 58,, s. 642–662, ISSN: 1526-4998
3. BEČKA, D., VAŠÁK, J., ZUKALOVÁ, H., MIKŠÍK, V. (2007): Řepka ozimá – pěstitelský rádce. 1. st. ed. Praha 6: Kurent, s.r.o. České Budějovice, 56 p. ISBN 978-80-87111-05-5.
4. CARVER B.: Wheat Science and trade. Iowa, Blackwell Publishing, 2009, 1. vydání, 557 s., ISBN 13: 978-0-8138-2024-8/2009.
5. ČERNÝ, L., et al. (2007): Jarní sladovnický ječmen: pěstitelský rádce. Vyd. 1. Praha: Česká zemědělská univerzita v Praze 2007.
6. DIVIŠ, J., BÁRTA, J., JŮZA J., MOUDRÝ J., ŠTĚRBA, J. VONDRYS, J., (2010): Pěstování rostlin 2.nd ed České Budějovice: Jihočeská univerzita, Zemědělská fakulta v Českých Budějovicích, 260 p. ISBN 978-80-7394-216-8.
7. DVOŘÁK, J., SMUTNÝ, V.: Herbologie-Integrovaná ochrana rostlin proti polním plevelům. Brno: ES MZLU, (2003) s.186.
8. FAMĚRA, O., JUREČKA, D., PAŘÍZEK, P. (1996): Pěstitelské požadavky jarního ječmene a význam odrůd Katedra rostlinné výroby, ČZU v Praze a ÚKZÚZ Brno.
9. FELDMAN, M. a kol.: Wheats. Evolution of Crop Plants. London, Longman Group Ltd., 1995, s. 184–192.
10. GONSOLUS, J. L.: Herbicide resistant weeds. Regents of the University of Minnesota, 2001
11. HAMOUZOVÁ, K., SALAVA, J., SOUKUP, J., CHODOVÁ, D., KOŠNAROVÁ, P.: Weed resistance to herbicides in the Czech Republic: History, occurrence, detection and management. *Herbicides – Mechanisms and mode of action*. Rijeka: InTech – Open Access Publisher, 2011, s. 83–102.
12. Harper, J. L. (1956): The evolution of weeds in relation to resistance to herbicides. *Proc. 3rd Bright. Weed Control Conf.* 3:179–188.
13. HOUBA M. (2007). *Semenářská kontrola: Příručka úspěšného množitele*. České Budějovice, Kurent, 63 s. ISBN 978-80-903522-8-5.
14. HRON, F., KOHOUT, V.: *Polní plevel – Část obecná*. Praha, Vysoká škola zemědělská v Praze, 1. vydání, 1986, 168 s.
15. HŮLA J., A KOL. (2008): *Minimalizace zpracování půdy*. Profi Press, Praha. 248 s. ISBN 978-80-86726-28-1.
16. CHADOVÁ J. (2006). *Přehled chorob a skladištních škůdců na osivu vybraných druhů plodin: Metodika zkoušení zdravotního stavu osiva*. České Budějovice, Kurent, 104 s. ISBN 80-903-5221-9.
17. CHODOVÁ, D. a MIKULKA, J.: *Herbicide-resistant weeds – present state of research*. [online]. 2002 [cit.2017-10-17]. Dostupné z: http://konference.agrobiologie.cz/2002-09-25/052_Chodova-Mikulka.pdf
18. JÍŠA, P., (2016): *Vliv agronomických opatření na výnosy obilnin*, *Časopis Úroda* 2016-9 str. 23
19. JURSIK M., SOUKUP J., HOLEC J., VENCLOVÁ V.: *Mechanismy účinku herbicidů a projevy jejich působení na rostliny – Inhibitory biosyntézy karotenoidů*. *Listy cukrovarnické a řepařské*, 126 (4), 2010, 134-138.
20. JURSIK, M., HOLEC, J., HAMOUZ, P.: *Violky – nejrozšířenější plevel současnosti v České republice*. *Úroda*, 2014, roč. 62, č. 8, s. 85-87. ISSN: 0139-6013.
21. JURSIK, M., *Plevel: biologie a regulace*. Vyd. 1. České Budějovice: Kurent, 2011, 232 s. ISBN 978-80-87111-27-7.
22. JURSIK, M., SOUKUP J., *Česká zemědělská univerzita v Praze*, 2014 (www.agromanual.cz).
23. KAZDA, J., MIKULKA, J., PROKINOVÁ, E. (2010): *Encyklopedie ochrany rostlin*. 1st ed Praha 5: Profi Press s.r.o. 399 s p ISBN 978-80-86726-34-2.
24. KELLOG, E. a kol.: *Evolutionary history of the grasses*. *Missouri, Plant Physiology, American Society of Plant Physiologists*, 2001, ročník 125, č. 3. ISSN: 1532-2548.
25. KOČMÁNKOVÁ E., LAŠTŮVKA Z., ŠEFROVÁ H., TRNKA M., SEMERÁDOVÁ D., POKORNÝ R., ŽALUD Z., SMUTNÝ V., WINKLER J., 2009: *Dopady změny klimatu na šíření škodlivých činitelů*, s. 109–110, In: ŽALUD Z.: *Změna klimatu a české zemědělství – dopady a adaptace*. Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, Brno, ISSN: 1803-2109.
26. KOHOUT, V. (1996): *Kulturní rostliny jako plevel následných plodin*. 1. st. ed. Praha 2: Ústav zemědělských a potravinářských informací, 29 s. p. ISBN 0862-3562.
27. KOHOUT, V., (1993): *Regulace zaplevelení polí*. 1.st ed. Praha: Institut výchovy a vzdělávání MZe ČR, 38s. p. ISBN80-71-05-055-5.
28. KOHOUT, V. *Plevel polí a zahrad*. Praha: Agrospoj, (1997) s 235.
29. KONVALINA, P., MOUDRÝ, J.: *Pěstování pšenice seté v ekologickém zemědělství (metodika pro praxi)*. České Budějovice: Jihočeská univerzita Zemědělská fakulta, 1. vydání, 2008, 28 s.
30. KONVALINA, P., MOUDRÝ, J.: *Pěstování pšenice seté v ekologickém zemědělství (metodika pro praxi)*. České Budějovice: Jihočeská univerzita Zemědělská fakulta, 1. vydání, 2008, 28 s.

31. KOSAŘ, K., PROKEŠ, J., PSOTA, V., ONDERKA, M., VÁŇOVÁ, M. (1997): Kvalita sladovnického ječmene a technologie jeho pěstování. Ústav zemědělských a potravinářských informací, Praha. roč. 3, str 11. ISBN 80-86153-02-9.
32. KREJČÍ, V.: Zemědělská výroba I. Praha, Agrodát, 2.vydání, 1994, 94 s. ISBN 80-7105-108-X.
33. KUBINEC, S., KOVÁČ, K.: Progresívne technológie pestovania jarného jačmeňa. Piešťany: Výzkumný ústav rastlinnej výroby, 1998.
34. KUČHTÍK, F., et al.: Pěstování rostlin: speciální část. Třebíč: Vydavatelství Petr Večeřa, 2005. Pšenice obecná, s. 80. ISBN 80-901789-7-9.
35. LACKO – BARTOŠOVÁ, M. a kol.: Udržitelné a ekologické polnohospodárstvo. Nitra, Slovenská polnohospodárska univerzita, 1. vydání, 2005, 575 s. ISBN 80-8069-556-3.
36. MARSHALL E. J. P., BROWN V. K., BOATMAN N. D., LUTMAN P. J., SQUIRE G. R. & WARD L. K. 2003: The role of weeds in supporting biological diversity within crop fields. – *Weed Research*, 44 (2): 77–89.
37. MARTIN J., WALDREN R., STAMP D.: Principles of field crop production. New Jersey, Pearson Education, 2006. 954 s. ISBN: 0-13-025967-5.
38. MIKULKA J., 1999 (ed.): Plevelné rostliny polí, luk a zahrad. Farmář – Zemědělské listy, Praha
39. MIKULKA J., KNEIFELOVÁ M. (2005): Plevelné rostliny. 2. Praha, Profi Press, s. 148, ISBN 80-867-2602-9.
40. MIKULKA, J., CHODOVÁ D. Hubení plevelů odolných vůči herbicidům. Třetí upravené vydání. Praha: Ústav zemědělských a potravinářských informací, 2002, 54 s.
41. MIKULKA, J., KNEIFROVÁ, M., MARTINKOVÁ, Z., SOUKUP J., UHLÍK, J. (2005): Plevelné rostliny 2. nd ed. Praha 5: Profi Presse s.r.o. 148 s. p. ISBN 80-86726-02-9.
42. MIKULKA, J., Plevel polních plodin. 1. vyd. Praha: Profi Press, 2014, 179 s. ISBN 978-80-86726-60-1.
43. MIKULKA, J., SLAVÍKOVÁ, L. (2008): Metody diagnostiky a regulace rezistentních populací plevelů vůči herbicidům. Praha 6: Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i. 39 s. p. ISBN 978-80-87011-50-8.
44. NÁTR, L.: Jak polní plodiny vytvářejí výnos. Farmář: časopis všech zemědělců. 2009, č. 5, s. 15-17.
45. Nováková, K. et al.: Chlorsulfuron resistance in silky bent-grass (*Apera spica-venti* L. Beauv.) in the Czech Republic. *Journal of Plant Disease and Protection*, 2006 (Spec. Issue 20), s. 139–146.
46. PETR, J., MOUDRÝ, J., HÚSKA, J., HOLUBOVÁ, K., 1997: Speciální produkce rostlinná I., (Obecná část a obilniny). AF CZU v Praze.
47. POLÁK, B., VÁŇOVÁ, M., ONDERKA, M.: Základy pěstování a zpracování sladovnického ječmene. Vyd. 1. Praha: Institut výchovy a vzdělávání MZe ČR, 1998.
48. POLÁK, B., VÁŇOVÁ, M., ONDERKA, M. (1993): Základy pěstování sladovnického ječmene; Praha, 27 s.
49. PROCHÁZKOVÁ, B.: Osevní postupy a struktura plodin, Metodické listy č. 1. Náměš' nad Oslavou, Spolek poradců v ekologickém zemědělství, 2011.
50. PROKINOVÁ E. (2012). Zdravé osivo – základ zdravého porostu. In: SAMSONOVÁ P. (ed.): Produkce osiv v ekologickém zemědělství: Metodika pro praxi. Olomouc, Bioinstitut, s. 17-20. ISBN 978-80-87371-01-5.
51. PROKOP, M.: Riziko vzniku rezistence plevelů vůči herbicidům a opatření, jak vzniku předcházet. *Rostlinolékař: časopis specializovaný na ochranu rostlin*. 2009, roč. 20, č. 6, s. 24–26.
52. PRUGAR, J. a kol.: Kvalita rostlinných produktů na prahu 3. tisíciletí. Praha, Výzkumný ústav pivovarský a sladařský, 2008, s. 87, ISBN 978-80-86576-28-2.
53. REHMAN, M., JENNIFER, L., BROWN, J. ZEMETRA, S.: Evaluation of the morphological characters of some wheat varieties. *Dharwad, Seed Science and Technology*, volume: 98, 2006, s. 342-351, ISSN: 1819-5717.
54. RYANT, P. Odrůdová agrotechnika ječmene jarního. 2005. s. 140--142.
55. ŠARAPATKA, B., URBAN, J. A KOL., 2007: Ekologické zemědělství v praxi, PRO-BIO Šumperk, 502 pp.
56. ŠIMON, J., ŠKODA, V., HŮLA, J. (1999): Zakládání porostů hlavních polních plodin novými technologiemi. 1st ed. Praha 1: Agrospoj, 78 s p.
57. ŠROLLER, J. a kol (1997): Speciální fytotechnika – rostlinná výroba, 1. st ed. Praha 4: EKOPERSS, s.r.o., 205 p. ISBN 80-86119-04-1.
58. TRČKOVÁ, M., RAIMANOVÁ, I., SVOBODA, P.: Listová výživa obilnin. Praha, Výzkumný ústav rostlinné výroby, 2009, ISBN: 978-80-7427-030-7.
59. TVARŮŽEK, L.: Jak správně aplikovat dva nepoužívanější herbicidy v obilninách. *Kroměříž, Obilnářské listy, Zemědělský výzkumný ústav Kroměříž, ročník 20, 2012, č. 1, s. 10-11.*
60. VACULOVÁ, K. Ječmen (*Hordeum L.*) bezpluchý. *Výživa a potraviny*, 1999, r. 54, č. 4, s. 108–110, ISSN 1211-846X.
61. VANĚK, V., et al. (2002): Výživa a hnojení polních a zahradních plodin, Vyd. 3. Praha: Ing Martin Sedláček.
62. VAŠÁK, J. (2013): Co nás může při pěstování řepky překvapit. In: Jak dál v pěstování řepky ozimé. Sborník z odborné konference Dow AgroSciences, 60-68 p.
63. Vostal, J. - Mezulianik, M.: Hnojení polních kultur. Hosp. služby, Nymburk, 1995: 84 s.

64. ZIMOLKA J. (2008): Speciální produkce rostlinná. Rostlinná výroba. 2. nezměn. vyd. Brno, Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, 245 s., ISBN 978-80-7375-230-9.
65. ZIMOLKA, J. a kol. (2006): Ječmen – formy a užitkové směry v České republice, Praha, Profi press, s.r.o., 200 s.
66. ZIMOLKA, J. a kol.: Pšenice: pěstování, hodnocení a užití zrna. Praha, Profi Press, 2005, 1. vydání, 179 s. ISBN 80-86726-09-6.

Internetové zdroje:

1. ANONYM 1: http://eagri.cz/public/web/file/521510/Jecmen_jarni_2017.pdf (online den 28. 9. 2017)
2. ANONYM 2: <http://eagri.cz/public/web/file/515314/listovkaPJ17.pdf> (online dne 28. 9. 2017)
3. ANONYM 3: <http://portal.chmi.cz/historicka-data/pocasi/uzemni-srazky#> (online dne 6. 11. 2017)
4. ANONYM 4: <http://portal.chmi.cz/historicka-data/pocasi/uzemni-teploty#> (online dne 6. 11. 2017)
5. ANONYM 5: https://www.agromanual.cz/pripravky/herbicide/herbicid/fragma_delta.pdf, (online dne 15. 12. 2017)
6. ANONYM 6: <https://www.agromanual.cz/pripravky/herbicide/herbicid/biathlon.pdf>, (online dne 15. 12. 2017)
7. ANONYM 7: <https://www.agromanual.cz/pripravky/herbicide/herbicid/sekator.pdf>, (online dne 15. 12. 2017)
8. ANONYM 8: https://www.vurv.cz/plevele/plevele_1.asp (online 16. 1. 2018)
9. ANONYM 9: http://eagri.cz/public/web/file/268079/_2012_plevele.pdf (online 16. 1. 2018)
10. ANONYM 10: <http://lc.lgseeds.cz/runtime/cache/laudis.pdf> (online dne 19.8. 2018)
11. ANONYM 11: <http://selgen.cz/obiloviny/pšenice-jarni-2/astrid.pdf> (online dne 19. 8. 2018)

9. Seznam grafů, obrázků a tabulek

Seznam tabulek

Tabulka č. 1: Nejrozšířenější rezistentní plevele

Tabulka č. 2: Celkový počet plevelů (ks) na jednotlivých parcelkách v uvedeném termínu hodnocení s vyjádřením početní změny (v %)

Tabulka č. 3: Celkový počet plevelů (ks) na jednotlivých parcelkách v uvedeném termínu hodnocení s vyjádřením početní změny (v %)

Tabulka č. 4: Četnost výskytu plevelů (ks) v jarním ječmeni celkem ze všech termínů měření

Tabulka č. 5: Četnost výskytu plevelů (ks) v jarní pšenici celkem ze všech termínů měření

Tabulka č. 6: Náklady na pořízení použitých herbicidů na ha, a jejich dávkování na ha.

Tabulka č. 7: Náklady na pracovní operace, použité stroje, spotřeba paliva ($l \cdot ha^{-1}$) a celkové náklady ($Kč \cdot ha^{-1}$) při ceně nafty $29,80 \text{ Kč} \cdot l^{-1}$ při pěstování jarního ječmene

Tabulka č. 8: Náklady na pracovní operace, použité stroje, spotřeba paliva ($l \cdot ha^{-1}$) a celkové náklady ($Kč \cdot ha^{-1}$) při ceně nafty $29,80 \text{ Kč} \cdot l^{-1}$ při pěstování jarní pšenice

Tabulka č. 9: Náklady na pesticidy a hnojiva v $Kč \cdot ha^{-1}$ - jarní ječmen

Tabulka č. 10: Náklady na pesticidy a hnojiva ($Kč \cdot ha^{-1}$) – jarní pšenice

Tabulka č. 11: Náklady na stroje, pesticidy a hnojiva, tržby a zisky v $Kč \cdot ha^{-1}$ – jarní ječmen

Tabulka č. 12: Náklady na stroje, pesticidy a hnojiva, tržby a zisky v $Kč \cdot ha^{-1}$ – jarní pšenice

Seznam grafů

- Graf č. 1: Průběh průměrných měsíčních územních teplot za roky 2015, 2016 a 2017.
- Graf č. 2: Úhrn územních srážek za roky 2015, 2016 a 2017
- Graf č. 3: Počet plevelných rostlin (ks) na jednotlivých parcelkách podle druhu a termínu hodnocení, heřmánkovec nevonný
- Graf č. 4: Počet plevelných rostlin (ks) na jednotlivých parcelkách podle druhu a termínu hodnocení, řepka olejka
- Graf č. 5 Počet plevelných rostlin (ks) na jednotlivých parcelkách podle druhu a termínu hodnocení, pýr plazivý
- Graf č. 6: Počet plevelných rostlin (ks) na jednotlivých parcelkách podle druhu a termínu hodnocení, penízek rolní
- Graf č. 7: Počet plevelných rostlin (ks) na jednotlivých parcelkách podle druhu a termínu hodnocení, opletka obecná
- Graf č. 8: Počet plevelných rostlin (ks) na jednotlivých parcelkách podle druhu a termínu hodnocení, violka rolní
- Graf č. 9: Počet plevelných rostlin (ks) na jednotlivých parcelkách podle druhu a termínu hodnocení, pcháč oset
- Graf č. 10: Celkový počet plevelů (ks) na jednotlivých parcelkách v uvedeném a termínu hodnocení
- Graf č. 11: Celkový počet plevelů (ks) na jednotlivých parcelkách v uvedeném termínu hodnocení, heřmánkovec nevonný
- Graf č. 12: Celkový počet plevelů (ks) na jednotlivých parcelkách v uvedeném termínu hodnocení, řepka olejka
- Graf č. 13: Celkový počet plevelů (ks) na jednotlivých parcelkách v uvedeném termínu hodnocení, pýr plazivý
- Graf č. 14: Celkový počet plevelů (ks) na jednotlivých parcelkách v uvedeném termínu hodnocení, penízek rolní
- Graf č. 15: Celkový počet plevelů (ks) na jednotlivých parcelkách v uvedeném termínu hodnocení, merlík bílý
- Graf č. 16: Celkový počet plevelů (ks) na jednotlivých parcelkách v uvedeném termínu hodnocení, violka rolní
- Graf č. 17: Celkový počet plevelů (ks) na jednotlivých parcelkách v uvedeném termínu hodnocení, jetel plazivý
- Graf č. 18: Celkový počet plevelů (ks) na jednotlivých parcelkách v uvedeném a termínu hodnocení

Seznam obrázků (foto) autor: Dvořák

- Obr. č. 1: Letecký pohled na pokusné stanoviště – Sedlíkovice
- Obr. č. 2: Letecký pohled na pokusné stanoviště s pokusnými parcelkami (Sedlíkovice, 2017).
- Obr. č. 3: Letecký pohled na pokusné pole – Radonice (2017)
- Obr. č. 4: Letecký pohled na pokusné stanoviště s pokusnými parcelkami (Radonice, 2017).
- Obr. č. 5: Pokusné stanoviště s označením (Hp2 – Herbicidní ošetření v porostu pšenice přípravkem č. 2 – Biathlon + Dash HC)
- Obrázek č. 6: Rozšíření a četnost výskytu - *viola arvensis* Murr.

Seznam tabulek a obrázků přílohy

Seznam tabulek

- Tabulka č. 1: Územní teploty za poslední 3 roky v porovnání s dlouhodobým normálem (10 let tj. 1981-2010)
- Tabulka č. 2: Územní srážky za poslední 3 roky v porovnání s dlouhodobým normálem (10 let tj. 1981-2010)
- Tabulka č. 3: Počet druhů plevelných rostlin (ks) na jednotlivých parcelkách jarního ječmene – hodnocení dne 12. 5. 2017
- Tabulka č. 4: Počet druhů plevelných rostlin (ks) na jednotlivých parcelkách jarního ječmene – hodnocení dne 21.5.2017
- Tabulka č. 5: Počet druhů plevelných rostlin (ks) na jednotlivých parcelkách jarního ječmene – hodnocení dne 6.6.2017
- Tabulka č. 6: Počet druhů plevelných rostlin (ks) na jednotlivých parcelkách jarní pšenice – hodnocení dne 12.5.2017
- Tabulka č. 7: Počet druhů plevelných rostlin (ks) na jednotlivých parcelkách jarní pšenice – hodnocení dne 21.5.2017
- Tabulka č. 8: Hodnocení plevelných rostlin (ks) první monitoring dne 6.6.2017

Seznam obrázků (foto) autor: Dvořák

1. Obr. č. 1 – Obr. č. 4 Setí jarního ječmene dne 27.3.2017 (traktor Deutz Fahr a secí stroj VENTA KUHN AL 451)
2. Obr. č. 5 – Obr. č. 8: Hnojení (NPK) před setím a předsetěvé zpracování půdy dne 27.3.2017 (traktor Zetor 121 45 + rozmetadlo hnojiv Kuhn Axis 20.1 a traktor New Holland T 8020 s využitím smyku, lištového válce středně těžkých bran, válců Crosskill, zadní smyk)
3. Obr. č. 9 – Obr. č. 12: postřik jarního ječmene proti plevelům dne 11.5.2017 (traktor Deutz Fahr Agrotan TTV 420 a postřikovač Tecnomax Galaxy)
4. Obr. č. 13 – Obr. č. 16: postřik jarní pšenice s herbicidem Biathlon a smáčedlem Dash dne 11.5.2017 (traktor Deutz Fahr Agrotan TTV 420 + postřikovač Tecnomax Galaxy); herbicidní přípravky použité v pokusu (Fragma Delta, Biathlon+Dash HC, Sekator OD)
5. Obr. č. 17 – Obr. č. 20: Pokusné parcelky (dřevěný rámeček) s vybranými plevely (výdrol řepky ozimé, penízek rolní, heřmánkovec nevonný)
6. Obr. č. 21 – Obr. č. 24: Výskyt plevelů na pokusném stanovišti (opletky obecná, pcháček rolní, penízek rolní, merlík bílý)
7. Obr. č. 25 – Obr. č. 26: Viola rolní v růstové fázi (vlevo: 1. pár pravých listů, vpravo: 4. páry pravých listů)
8. Obr. č. 27 – Obr. č. 28: Sklizeň jarního ječmene dne 23.7.2017 (vlevo: jarní pšenice před sklizní vpravo: sklízecí mlátička New Holland TX 68 sklizen jarního ječmene)

10. Přílohy

Tabulka č. 1: Územní teploty za poslední 3 roky v porovnání s dlouhodobým normálem (10 let tj. 1981-2010) (ANONYM 3)

| Rok | Měsíce | | | | | | | | | | | | | Rok |
|------|--------------------------------|------|------|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-----|
| | 1. | 2. | 3. | 4. | 5. | 6. | 7. | 8. | 9. | 10. | 11. | 12. | | |
| 2015 | Teplota vzduchu (°C) | 0,8 | -0,8 | 3,5 | 7,4 | 12,1 | 15,8 | 20,2 | 20,6 | 12,3 | 7,5 | 5,7 | 3,8 | 9,1 |
| | Dlouhodobý normál teploty (°C) | -2,8 | -1,3 | 2,3 | 6,9 | 11,8 | 15,1 | 16,7 | 16,0 | 12,5 | 7,5 | 2,4 | -1,2 | 7,1 |
| | Odchylka od normálu (°C) | 3,6 | 0,5 | 1,2 | 0,5 | 0,3 | 0,7 | 3,5 | 4,6 | -0,2 | 0,0 | 3,3 | 5,0 | 2,0 |
| 2016 | Teplota vzduchu (°C) | -1,3 | 2,7 | 3,0 | 7,1 | 12,5 | 16,4 | 18,1 | 16,4 | 14,9 | 6,9 | 2,1 | -0,9 | 8,2 |
| | Dlouhodobý normál teploty (°C) | -2,8 | -1,3 | 2,3 | 6,9 | 11,8 | 15,1 | 16,7 | 16,0 | 12,5 | 7,5 | 2,4 | -1,2 | 7,1 |
| | Odchylka od normálu (°C) | 1,5 | 4,0 | 0,7 | 0,2 | 0,7 | 1,3 | 1,4 | 0,4 | 2,4 | -0,6 | -0,3 | 0,3 | 1,0 |
| 2017 | Teplota vzduchu (°C) | -5,9 | 1,1 | 5,5 | 6,4 | 13,4 | 18,2 | 18,2 | 18,2 | 11,2 | 9,3 | 3,2 | 0,3 | 8,3 |
| | Dlouhodobý normál teploty (°C) | -2,8 | -1,3 | 2,3 | 6,9 | 11,8 | 15,1 | 16,7 | 1,6 | 12,5 | 7,5 | 2,4 | -1,2 | 7,1 |
| | Odchylka od normálu (°C) | -3,1 | 2,4 | 3,2 | -0,5 | 1,6 | 3,1 | 1,5 | 2,2 | -1,3 | 1,8 | 0,8 | 1,5 | 1,2 |

Tabulka č. 2: Územní srážky za poslední 3 roky v porovnání s dlouhodobým normálem (10 let tj. 1981-2010) (ANONYM 4)

| Rok | Měsíce | | | | | | | | | | | | | |
|------|--------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|-----|-----|-----|-----|
| | | 1. | 2. | 3. | 4. | 5. | 6. | 7. | 8. | 9. | 10. | 11. | 12. | Rok |
| 2015 | Úhrn srážek (mm) | 46 | 8 | 46 | 28 | 64 | 68 | 30 | 42 | 42 | 64 | 74 | 20 | 531 |
| | Dlouhodobý normál srážek (mm) | 34 | 33 | 39 | 49 | 75 | 94 | 83 | 82 | 51 | 37 | 43 | 39 | 659 |
| | Úhrn srážek oproti normálu (%) | 135 | 24 | 118 | 57 | 85 | 72 | 36 | 51 | 82 | 173 | 172 | 51 | 81 |
| 2016 | Úhrn srážek (mm) | 46 | 52 | 25 | 35 | 95 | 94 | 143 | 35 | 33 | 59 | 41 | 25 | 681 |
| | Dlouhodobý normál srážek (mm) | 34 | 33 | 39 | 49 | 75 | 94 | 83 | 82 | 51 | 37 | 43 | 39 | 659 |
| | Úhrn srážek oproti normálu (%) | 135 | 158 | 64 | 71 | 127 | 100 | 172 | 43 | 65 | 159 | 95 | 64 | 103 |
| 2017 | Úhrn srážek (mm) | 28 | 21 | 44 | 92 | 40 | 57 | 98 | 94 | 33 | 60 | 45 | 36 | 649 |
| | Dlouhodobý normál srážek (mm) | 34 | 33 | 39 | 49 | 75 | 94 | 83 | 82 | 51 | 37 | 43 | 39 | 659 |
| | Úhrn srážek oproti normálu (%) | 82 | 64 | 113 | 188 | 53 | 61 | 118 | 115 | 65 | 162 | 105 | 92 | 98 |

Zkratky ke stanovištím v následujících tabulkách: Kj – Kontrola, Hj1 – stanoviště ošetřené herbicidem Fragma Delta, Hj2 – stanoviště ošetřené herbicidem Biathlon + Dash HC, Hj3 – stanoviště ošetřené herbicidem Sekator OD.

Zkratky ke stanovištím v následujících tabulkách: Kp – Kontrola, Hp1 – stanoviště ošetřené herbicidem Fragma Delta, Hp2 – stanoviště ošetřené herbicidem Biathlon + Dash HC, Hp3 – stanoviště ošetřené herbicidem Sekator OD.

Tabulka č. 3: Počet druhů plevelných rostlin (ks) na jednotlivých parcelkách jarního ječmene – hodnocení dne 12. 5. 2017

| Druh plevelu | Stanoviště (ks) | | | |
|---|-----------------|-----|-----|-----|
| | Kj | Hj1 | Hj2 | Hj3 |
| Heřmánkovec nevonný <i>Tripleurospermum inodorum</i> | 2 | - | - | - |
| Řepka olejka <i>Brassica napus</i> | 30 | 17 | 6 | 4 |
| Pýr plazivý <i>Elytrigia repens</i> | 13 | 22 | 10 | 7 |
| Penízek rolní <i>Thalpsi arvense</i> | 1 | - | - | - |
| Opletka obecná <i>Fallopia convolvulus</i> | - | 23 | 29 | 9 |
| Violka rolní <i>Viola arvensis</i> | - | 2 | - | - |
| Pcháč oset <i>Centaurea cyanus</i> | - | - | - | 18 |

Tabulka č. 4: Počet druhů plevelných rostlin (ks) na jednotlivých parcelkách jarního ječmene – hodnocení dne 21.5.2017

| Druh plevelu | Stanoviště (ks) | | | |
|---|-----------------|-----|-----|-----|
| | Kj | Hj1 | Hj2 | Hj3 |
| Heřmánkovec nevonný <i>Tripleurospermum inodorum</i> | - | - | - | - |
| Řepka olejka <i>Brassica napus</i> | 17 | 5 | 2 | - |
| Pýr plazivý <i>Elytrigia repens</i> | 10 | 9 | 3 | 4 |
| Penízek rolní <i>Thalpsi arvense</i> | 1 | - | - | - |
| Opletka obecná <i>Fallopia convolvulus</i> | 6 | 9 | 4 | 2 |
| Violka rolní <i>Viola arvensis</i> | - | - | - | - |
| Pcháč oset <i>Centaurea cyanus</i> | - | - | - | 9 |

Tabulka č. 5: Počet druhů plevelných rostlin (ks) na jednotlivých parcelkách jarního ječmene – hodnocení dne 6.6.2017

| Druh plevelu | Stanoviště (ks) | | | |
|---|-----------------|-----|-----|-----|
| | Kj | Hj1 | Hj2 | Hj3 |
| Heřmánkovec nevonný <i>Tripleurospermum inodorum</i> | - | - | - | - |
| Řepka olejka <i>Brassica napus</i> | 17 | 5 | 2 | - |
| Pýr plazivý <i>Elytrigia repens</i> | 10 | 9 | 3 | 4 |
| Penízek rolní <i>Thalpsi arvensis</i> | 1 | - | - | - |
| Opletka obecná <i>Fallopia convolvulus</i> | 6 | 5 | 3 | 2 |
| Violka rolní <i>Viola arvensis</i> | - | - | - | - |
| Pcháč oset <i>Centaurea cyanus</i> | - | - | - | 9 |

Tabulka č. 6: Počet druhů plevelných rostlin (ks) na jednotlivých parcelkách jarní pšenice – hodnocení dne 12.5.2017

| Druh plevelu | Stanoviště (ks) | | | |
|---|-----------------|-----|-----|-----|
| | Kp | Hp1 | Hp2 | Hp3 |
| Heřmánkovec nevonný <i>Tripleurospermum inodorum</i> | 74 | 38 | 115 | 24 |
| Řepka olejka <i>Brassica napus</i> | 2 | 5 | 2 | 3 |
| Pýr plazivý <i>Elytrigia repens</i> | - | - | - | - |
| Penízek rolní <i>Thalpsi arvensis</i> | 3 | - | - | - |
| Merlík bílý <i>Chenopodium album</i> | 9 | - | 4 | 9 |
| Violka rolní <i>Viola arvensis</i> | 123 | 108 | 118 | 96 |
| Jetel plazivý <i>Trifolium repens</i> | 9 | - | - | - |

Tabulka č. 7: Počet druhů plevelných rostlin (ks) na jednotlivých parcelkách jarní pšenice – hodnocení dne 21.5.2017

| Druh plevele | Stanoviště (ks) | | | |
|---|-----------------|-----|-----|-----|
| | Kp | Hp1 | Hp2 | Hp3 |
| Heřmánkovec nevonný <i>Tripleurospermum inodorum</i> | 83 | 10 | 27 | 9 |
| Řepka olejka <i>Brassica napus</i> | 1 | 2 | - | 3 |
| Pýr plazivý <i>Elytrigia repens</i> | - | 17 | 3 | 3 |
| Penízek rolní <i>Thalpsi arvense</i> | 9 | - | - | - |
| Merlík bílý <i>Chenopodium album</i> | 15 | 2 | 4 | 9 |
| Violka rolní <i>Viola arvensis</i> | 63 | 59 | 41 | 34 |
| Jetel plazivý <i>Trifolium repens</i> | 9 | - | - | - |

Tabulka č. 8: Počet druhů plevelných rostlin (ks) na jednotlivých parcelkách jarní pšenice – hodnocení dne 6.6.2017

| Druh plevele | Stanoviště (ks) | | | |
|---|-----------------|-----|-----|-----|
| | Kp | Hp1 | Hp2 | Hp3 |
| Heřmánkovec nevonný <i>Tripleurospermum inodorum</i> | 76 | 10 | 2 | 2 |
| Řepka olejka <i>Brassica napus</i> | 1 | 2 | - | 3 |
| Pýr plazivý <i>Elytrigia repens</i> | - | 10 | 3 | - |
| Penízek rolní <i>Thalpsi arvense</i> | 9 | - | - | - |
| Merlík bílý <i>Chenopodium album</i> | 13 | 2 | 4 | 5 |
| Violka rolní <i>Viola arvensis</i> | 33 | 11 | 7 | 12 |
| Jetel plazivý <i>Trifolium repens</i> | 9 | - | - | - |

Obrázky(fota) přílohy – autor: J. Dvořák

Obr. č. 1 – Obr. č. 4: Setí jarního ječmene dne 27. 3. 2017 (traktor Deutz Fahr Agroton TTV 610 a secí stroj VENTA KUHN AL 451)



Obr. č. 5 – Obr. č. 8: Hnojení (NPK) před setím a předset'ové zpracování půdy dne 27. 3. 2017 (traktor Zetor 121 45 + rozmetadlo hnojiv Kuhn Axis 20.1 a traktor New Holland T 8020 s využitím smyku, lištového válce středně těžkých bran, válců Crosskill, zadní smyk).



Obr. č. 9 – Obr. č. 12: postřik jarního ječmene proti plevelům dne 12. 5. 2017 (traktor Deutz Fahr Agroton TTV 420 a postřikovač Tecnomax Galaxy)



Obr. č. 13 – Obr. č. 16: postřik jarní pšenice s herbicidem Biathlon a smáčedlem Dash dne 12. 5. 2017 (traktor Deutz Fahr Agroton TTV 420 + postřikovač Tecnomax Galaxy); herbicidní přípravky použité v pokusu (Fragma Delta, Biathlon+Dash HC, Sekator OD)



Obr. č. 17 – Obr. č. 20: Pokusné parcelky (dřevěný rámeček) s vybranými plevely (výdrol řepky ozimé, penízek rolní, heřmánkovec nevonný)



Obr. č. 21 – Obr. č. 24: Výskyt plevelů na pokusném stanovišti (opletka obecná, pcháč rolní, penízek rolní, merlík bílý)



Obr. č. 25 – Obr. č. 26: Viola rolní v růstové fázi (vlevo: 1. pár pravých listů, vpravo: 4. páry pravých listů)



Obr. č. 27 – Obr. č. 28: Sklizeň jarního ječmene dne 23. 7. 2017 (vlevo: jarní pšenice před sklizní vpravo: sklízecí mlátička New Holland TX 68 sklizen jarního ječmene)

