



Agronomická
fakulta

Mendelova
univerzita
v Brně



**Vliv pěstitelských postupů na škodlivost plevelů
v polních plodinách**
Bakalářská práce

Vedoucí práce:
Ing. Jan Winkler, Ph.D.

Vypracovala:
Vlasta Bartošková

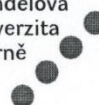


ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Zpracovatelka: **Vlasta Bartošková**
Studijní program: Zemědělské inženýrství
Obor: Agrobiznys
Název tématu: **Vliv pěstitelských postupů na škodlivost plevelů v polních plodinách**
Rozsah práce: 30 – 40 stran textu, 3 – 6 stran příloh

Zásady pro vypracování:

1. Prostudujte odbornou literaturu k zadané problematice škodlivosti plevelů
2. Získejte znalosti v identifikaci plevelných druhů rostlin v různých růstových fázích a seznamte s podmínkami polního pokusu
3. Vyhodnoťte zaplevelení vybraných plodin a stanovte škodlivost nalezených druhů dle dohodnuté metodiky
4. Výsledky zpracujte matematicko-statistickými metodami a zformulujte závěry
5. Zhodnoťte vliv pěstitelských postupů na škodlivost plevelů
6. Vypracujte bakalářskou práci dle pokynů



Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem práci: „Vliv pěstitelských postupů na škodlivost plevelů v polních plodinách“ vypracoval/a samostatně a veškeré použité prameny a informace uvádím v seznamu použité literatury. Souhlasím, aby moje práce byla zveřejněna v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách ve znění pozdějších předpisů a v souladu s platnou *Směrnicí o zveřejňování vysokoškolských závěrečných prací*.

Jsem si vědom/a, že se na moji práci vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., autorský zákon, a že Mendelova univerzita v Brně má právo na uzavření licenční smlouvy a užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 autorského zákona.

Dále se zavazuji, že před sepsáním licenční smlouvy o využití díla jinou osobou (subjektem) si vyžádám písemné stanovisko univerzity, že předmětná licenční smlouva není v rozporu s oprávněnými zájmy univerzity, a zavazuji se uhradit případný příspěvek na úhradu nákladů spojených se vznikem díla, a to až do jejich skutečné výše.

V Brně dne:.....

.....
podpis

PODĚKOVÁNÍ

Tímto bych ráda poděkovala vedoucímu své bakalářské práce panu Ing. Janu Winklerovi, Ph.D. za ochotu a odborné rady při vedení mé práce.

ABSTRAKT

Tato bakalářská práce je zaměřena na stanovení škodlivosti plevelů v jarním ječmeni při použití různých technologií zpracování půdy. Zaplevelení bylo vyhodnoceno v roce 2015 (v Ivanovicích na Hané, řepařská výrobní oblast). Plodiny byly pěstovány ve třech osevních postupech při různém podílu obilnin, a to v podílu 33,3 %, 50 % a 66,6 % obilnin. Pro každý osevní postup byly použity čtyři varianty zpracování půdy. Dvě varianty představovaly tradiční zpracování půdy s orbou do 0,22 m a do 0,15 m, Při další variantě bylo použito talířové nářadí, které nahrazovalo orbu a posledním typem bylo přímé setí do nezpracované půdy. Vyhodnocení bylo provedeno početní metodou, kde bylo zjištěno, že nejvyšší hodnotu potenciální ztráty má orba do 0,22 m v osevním postupu s podílem 33,3 % obilnin. Nejnižší potenciální ztráta na výnosu byla zjištěna u přímého setí v osevním postupu se zastoupením 50 % obilnin.

Klíčová slova: zpracování půdy, ječmen jarní, plevele

ABSTRACT

The thesis is aimed to determinate the harmfulness of weeds in spring barley by using different technologies of tillage. The weed infestation was evaluated in 2015 (Ivanovice na Hané, beet production area). Plants were grown in three crop rotation with different part of cereals namely 33,3 %, 50 % and 66,6 %. For each crop rotation was used four variants of tillage. Two of them constituted the conventional tillage with ploughing in depth of 0,22 m and 0,15 m. In the next variant was used plate tools, which substituted ploughing and the last variant was represented by sowing to unprocessed soil. The evaluation was made by numerical method. There was found out that the highest value of potential loss of yield has ploughing in depth of 0,22 m in crop rotation with 33,3 % of cereals. The lowest potential loss of yield was found out within a direct sowing in crop rotation with 50 % of cereals.

Key words: tillage, spring barley, weeds

OBSAH

1 ÚVOD.....	7
2 CÍL PRÁCE	8
3 LITERÁRNÍ PŘEHLED	9
3.1 Plevelé.....	9
3.1.1 Stanovení škodlivosti plevelů.....	10
3.1.2 Přímá škodlivost plevelů	11
3.1.3 Nepřímá škodlivost plevelů	12
3.1.4 Užitečnost plevelů	13
3.2 Ječmen jarní	13
3.2.1 Využití ječmene jarního	13
3.2.2 Pěstování ječmene	14
3.2.3 Tvorba výnosu ječmene jarního	14
3.2.4 Technologie zpracování půdy pro pěstování ječmene jarního	14
3.2.5 Tradiční zpracování půdy při pěstování ječmene jarního.....	15
3.2.6 Minimalizační technologie při pěstování ječmene jarního.....	16
3.2.7 Zařazení jarního ječmene do osevního postupu	18
3.2.8 Jarní ječmen a plevelé	18
3.3 Struktura nákladů pěstebních technologií	21
4 MATERIÁL A METODIKA.....	25
4.1 Charakteristika zájmového území	25
4.2 Charakteristika pokusu.....	25
4.3 Zpracování výsledků zaplevelení	26
5 VÝSLEDKY	29
5.1 Výsledky zaplevelení vybraných rostlin	29
6 DISKUZE	33
6.1 Osevní postup I. a zpracování půdy	33
6.2 Osevní postup II. a zpracování půdy.....	34
6.3 Osevní postup III. a zpracování půdy	35
7 ZÁVĚR	36
8 PŘEHLED POUŽITÉ LITERATURY	38
9 SEZNAM TABULEK	43
10 PŘÍLOHY	44

1 ÚVOD

Plevelná společenstva doprovází kulturní plodiny již od počátku zemědělství. Jednotlivé druhy plevelů se přizpůsobovaly měnícím se podmínkám a později také technologiím pěstování. Dříve bylo spektrum zastoupených druhů plevelů na polích široké. Plevelné druhy konkurovaly kulturním plodinám i samy sobě navzájem. K hubení plevelných rostlin se využívalo mechanického způsobu. Druhovú rozmanitost a poměrná stabilita znamenala stálost druhů v dlouhém časovém období. Vývoj spektra druhů je stále ovlivňován mnoha faktory. Rozvojem intenzivní produkce plodin došlo v zemědělství k aplikaci nových poznatků. Na plevele mělo však největší vliv zavedení osevních sledů, rozvoj mechanizace, ovlivňující kvalitu agrotechniky, rostoucí intenzitou aplikace statkových a minerálních hnojiv, nejvíce však používáním herbicidů (Mikulka a kol., 1995).

Baessler a Klotz (2006) ve své studii ukazují, že počet plevelů v kulturních plodinách má rostoucí tendenci, ale dochází k poklesu druhové rozmanitosti plevelů, která je zapříčiněna zvětšováním ploch pro pěstování jedné konkrétní plodiny a nízkou heterogenitou pěstovaných rostlin.

Dle Dvořáka a Smutného (2008) je také důvodem poklesu plevelné rozmanitosti kromě vlivu lidské činnosti také změna klimatu.

Malá druhová rozmanitost kulturních rostlin způsobuje změny v postupech střídání plodin, které ovlivňují zaplevelení na orné půdě. Časté zařazování stejných plodin po sobě vytváří předpoklady pro extrémní nárůst skupin plevelných rostlin v daných plodinách. Plevelé mají řadu schopností, které zajišťují jejich úspěšné rozšiřování. Kromě toho je populace plevelů schopná se adaptovat k různým pěstitelským systémům (Winkler a kol., 2015).

Tato bakalářská práce se zabývá vyhodnocením míry zaplevelení a škodlivosti plevelů v ječmeni jarním při použití odlišných pěstitelských technologií.

2 CÍL PRÁCE

- Vyhodnotit aktuální zaplevelení ve třech typech osevních postupů při odlišném zpracování půdy.
- Stanovit vliv škodlivosti nalezených plevelů pomocí plodinových ekvivalentů a zjistit potenciální ztrátu na výnosu.
- Zhodnotit střídání plodin a použití odlišného zpracování půdy na intenzitu škodlivosti plevelů v jarním ječmeni.

3 LITERÁRNÍ PŘEHLED

3.1 Plevel

Za plevel se považuje každá rostlina, která se vyskytuje na určitém stanovišti proti vůli člověka. V tomto případě se stanovištěm rozumí polní porosty, kde plevel působí negativně na pěstované plodiny. Výskyt plevelů způsobuje nejčastěji konkurenci, parazitismus a alelopatii. Důsledkem jejich působení vzniká hospodářská škoda, která představuje nižší kvalitu a také nižší množství sklizeného produktu. Plevel patří mezi významnou skupinu škodlivých organismů, proto je nutné je regulovat pomocí agrotechnických opatření (Jursík a kol., 2011).

Hron (1953) uvádí, že plevel patří mezi divoce rostoucí rostliny s velkou životností. Kromě nižšího výnosu ztěžují také kultivační a sklizňové práce.

Dle Mikulky, Kneifelové a kol. (2005) se v pěstovaných plodinách se vyskytují dva typy plevelů. Rostliny plevelné jako jsou pýr, laskavec, rdesno, pcháč ad., a zaplevelující rostliny např. řepka ozimá, obilniny, slunečnice, brambory atd. Zaplevelující rostliny se vyskytují v pěstovaných plodinách, v podobě výdrolu, kdy se při sklizni semena dostanou na pole nebo v příměsi s osivem.

Jursík a kol. (2011) definuje polní plevel jako rozmanitý soubor rostlinných druhů, které se díky svým vlastnostem úspěšně prosazují v kulturních porostech. Mezi schopnosti patří kromě celkového sladění životního cyklu s plodinou u jednoletých druhů například rychlý růst, rychlý přechod do generační fáze, vysoká konkurenceschopnost, průběžné dozrávání a schopnost produkovat semena tak dlouho, jak dlouho trvají příznivé podmínky vegetačního období.

Plevel lze rozdělit do skupin podle nejrůznějších kategorií. Je možné je dělit dle výskytu v jednotlivých plodinách (např. plevel okopanin, obilnin, luskovin atd.) či podle úrovně škodlivosti (velmi nebezpečné plevele, příležitostné, méně významné plevele). Avšak pro zvolení správné regulace je vhodné dělit plevelné rostliny podle hlavních biologických vlastností, jako je délka života rostliny, doba klíčení a vzcházení rostliny, hloubka zakořenění apod. (Mikulka, Kneifelová a kol., 2005).

Plevel se rozmnožují generativním a vegetativním způsobem. Většina plevelů se rozmnožuje generativně, až na některé výjimky (Mikulka, 2014).

Generativní, taktéž pohlavní rozmnožování, probíhá pomocí diaspor, což jsou semena, plody nebo výtrusy. Velikost semen, jejich hmotnost i počet je dán druhově. Množství semen je spjato s přírodními podmínkami daného území. Pro udržení se v určité lokalitě je zapotřebí, aby plevelné rostliny vytvořily co nejvíce semen a plodů. Přežití plevelných druhů na stanovišti jsou limitující faktory dormance, životnost semen v půdě či rytmus vzcházení semen během vegetace ad. (Mikulka, 2014).

K vegetativnímu rozmnožování dochází pomocí diaspor vegetativního původu jako například hlízy, cibule, pacibulky, části oddenků, kořenové výběžky a kořeny s adventivními pupeny. Nepohlavní rozmnožování je typické pro některé vytrvalé druhy vyskytujících se na obdělávané půdě. Pravidelnými agrotechnickými zásahy dochází k poškození kořenů a kořenových výběžků. Díky rychlé regeneraci naroste mohutný kořenový systém, který silně konkuruje kulturním plodinám (Mikulka, 2014).

3.1.1 Stanovení škodlivosti plevelů

Kohout (1993) popisuje, že škodlivost plevelů je různá u konkrétních plodin a závisí na použité agrotechnice (zvláště sponu), úrodnosti půdy a v neposlední řadě na účelu pěstování.

Hodnota zaplevelení u obilnin závisí na hustotě porostu, rychlosti růstu a vývinu. Samozřejmě u jednotlivých druhů je odlišná. Nejškodlivější jsou svízel přítula, chundelka metlice, heřmánkovec nevonný, pcháč oset, konopice polní, hořčice rolní, ředkev ohnice (Kohout, 1993).

Stanovení prahu škodlivosti plevelů dle Váňové a Klema (1997) znesnadňuje řada faktorů. Je snaha o nalezení způsobu ke stanovení hodnot, díky kterým lze následně zjistit ekonomickou návratnost použitých metod na regulaci plevelů.

Charakteristika škodlivosti se určuje pro každý plevelný druh pomocí plodinového ekvivalentu (CE). Vychází z poměru hmotnosti sušiny jedince plevele a hmotnosti sušiny rostliny pšenice ozimé. Dále se stanovuje míra hustoty plevelů na plevelné jednotky (W_{jk}). Pomocí regresní analýzy se vyhodnotí závislost výnosu plodin na plevelných jednotkách v dané lokalitě. Určí se tedy pokles výnosu v závislosti na jedné plevelné jednotce (Dvořák, 1998).

3.1.2 Přímá škodlivost plevelů

Mezi rostlinami ať už jedinci či skupinami dochází v agrosystémech ke vzájemným vztahům tzv. interakcím. Patří mezi ně konkurence a alelopatie. A právě tyto vztahy ovlivňují výslednou úrodu. V případě konkurence jde o soutěž rostlin o omezené zdroje území, nejčastěji mezi rostlinami se stejným životním cyklem (Mikulka, Kneifelová a kol., 2005).

Hron a Kohout (1988) uvádí, že pokud rostlina odolává nepříznivým podmínkám stanoviště, jako jsou mrazy či sucha, je to způsobeno lepšími konkurenčními vlastnostmi rostliny. Díky vyvinutému kořenovému systému a lepším schopnostem přijímat z půdy živiny, vodu a vzduch rychleji rostou a potlačují tak kulturní plodiny.

Plevele rostoucí v polní plodinách způsobují škody tím, že odebírají rostlinám půdní vláhu. Bylo zjištěno, že v zaplevelené ornici bylo až o 7 % méně vláhy než na stejné ploše nezaplevelené půdě. Jelikož má většina plevelů mohutný kořenový systém s velkou sací schopností a v důsledku velké listové plochy značný odpar vody, přijímá více vody z půdy. V průměru se udává, že se jedná až o dvojnásobek množství než je spotřeba vody u kulturních plodin (Hron, 1953).

Hron (1953) popisuje, že plevele na poli také ochuzují rostliny o živiny. Díky silně vyvinutým kořenům a jejich velkou dýchací schopností mají vynikající schopnost resorpce (vstřebávání) živin. Uvolněný oxid uhličitý spolu s vodou vytvoří slabou kyselinu uhličitou, která rozpustí některé minerální soli v půdě a zajistí tak přísun živin rostlině. Pěstované rostliny zeslábnou v důsledku nedostatku živin a stávají se tak snadným terčem škůdců a chorob. Dle Dvořáka (1987) nejsou tyto živiny odčerpány trvale, protože po uhynutí plevelů se za pomoci mineralizace živiny uvolňují opět do půdy.

Plevele také soupeří o oxidu uhličitý, kterého je sice v atmosféře dostatek, ovšem u povrchu země je vzácný (Flowerdew, 2011).

Světlo je pro rostliny potřebné, díky němu dochází k asimilaci látek v rostlině. Kulturní plodina bývá často zastiňována a utlačována širokolistými plevele, protože ty rostou mnohem rychleji. Následkem může být nižší vzrůst rostliny, slabé stéblo a sklony k poléhání u obilovin. Plevele také snižují teplotu půdy, což má za následek

snížení rozkladu látek, které bývají zdrojem živin a vláhy pro plodiny. Kulturní rostlina má tak zhoršené podmínky pro vývoj (Hron, 1953).

V případě alelopatie na sebe působí rostlinné druhy převážně inhibičně, kdy dochází ke zpomalení či zastavení růstu rostliny prostřednictvím vylučovaných chemických látek v podobě steroidů, silic, alkaloidů či barviv z kořenů rostlin či z nadzemních částí (Mikulka, Kneifelová a kol., 2005).

Podle Dvořáka a Smutného (2008) může mít výskyt plevelů také negativní dopad na samotnou kvalitu produktu. Zelené části plevelných rostlin v omlatu sklízecích mlátiček způsobují zvyšování vlhkosti zrna obilí, a tudíž rostou nároky na následné sušení. Po provedených pokusech byl zjištěn 10% rozdíl ve vlhkosti zrna ječmene mezi zapleveleným a herbicidem ošetřeným polem. Obsah zrn plevelů v zrninách mohou po semletí způsobit zbarvení mouky. Plevelé také mohou znehodnotit píci, například přítomností jedovatého durmanu obecného v porostu silážní kukuřice. Dochází ke snižování kvality hlíz brambor v důsledku prorůstání oddenků hlízy pýrem plazivým.

3.1.3 Nepřímá škodlivost plevelů

Na produkci plodin má také negativní dopad nepřímá škodlivost. Plevelé podporují šíření škůdců a chorob kulturních plodin. Na plevelných rostlinách se vyskytují v různých vývojových stádiích původci mnoha chorob, kterými mohou být kulturní rostliny napadeny (Dvořák, 1987).

Dle Dvořáka (1987) jsou další hrozbou pro pěstované plodiny živočišní škůdci. Například plevelé z čeledi brukvovitých hostí běláška zelného, dřepčíka, a blýskáčka, kteří poté přesídlí na určité plodiny. Pýr plazivý poskytuje útočiště zelenušce žlutopasně, bzunce ječné, hrbáčovi osením a bejlororce obilní, kteří jsou škůdci obilnin.

Kromě negativního působení na plodiny ztěžují plevelé i samotnou agrotechniku. Některé druhy jako svlačce či vikve splétají obilí a způsobují poléhání, při velkém počtu znesnadňují i práci kombajnů (Deyl, 1964).

Mnoho plevelných druhů je producenty alergenů. Kromě polí se plevelé vyskytují i na skládkách, železnicích či neosázených plochách u sídlišť. Nejrozšířenější a pro člověka nejzávažnější typ alergické nemoci je alergie na pyl. Nejčastějším projevem alergické reakce je senná rýma nebo průduškové astma. Silné alergické účinky má pyl

pelyňku, šťovíku, ambrozie, pouvy, merlíku a řada trav společně s pýrem plazivým. Citlivost populace na tyto alergeny stále narůstá (Dvořák, Smutný, 2008).

3.1.4 Užitečnost plevelů

Jursík a kol. (2011) zmiňují, že plevele nezastávají pouze zápornou funkci, v kulturních plodinách mohou plnit i ekologickou funkci. Plevelná společenstva jsou nedílnou součástí biocenózy a spolu s dalšími rostlinami vytváří ekologickou rovnováhu celého ekosystému přírody.

Plevele ozdravují ovzduší, odčerpávají oxid uhličitý, snižují prašnost a hlučnost, ovlivňují vzdušnou vlhkost a množství vláhy a tepla v půdě (Kohout, 1997b).

Přínosem mohou být také v období sucha, kdy může sloužit jako doplňkové krmivo pro dobytek. Také můžou být využity jako zelené hnojivo či jako protierozní opatření. Některá semena plevelu jsou zdrojem technického oleje, např. semena hořčice, penízku rolního, kokošky atd. Z chrpy modré se dříve získávalo barvivo na přibarvování šampaňského vína (Deyl, 1964).

Určitá plevelná společenstva jsou schopna vytvořit pokryv půdy, který ji chrání před vysušením a porušením struktury. Dalším kladem může být, že poskytují zdroj nektaru nebo pylu pro hmyz tedy hlavně včely. Některé hlubokokořenicí plevelné rostliny mají schopnost přivést živiny do rizosféry kulturních rostlin a zajistit jim tak přínos živin, které by jinak nevyužily pro tvorbu výnosu. V neposlední řadě je mnoho druhů plevelů léčivých. V podstatě snižuje svou přítomností na orné půdě negativní dopad velkoplošného pěstování jednoho druhu kulturní plodiny na půdní prostředí (Dvořák, 1987).

3.2 Ječmen jarní

3.2.1 Využití ječmene jarního

Ječmen jarní je pravděpodobně nejstarší z kulturních rostlin. Patří do botanické třídy jednoděložných, do čeledi lipnicovitých (Benada, 2001).

Využívá se převážně ve sladovnictví, ovšem 70 % zrna ječmene slouží jako jadrné krmivo pro dobytek. Mimo jiné s růstem osvěty o cereální výživě lidí roste poptávka po ječmeni v potravinářství, který má blahodárný vliv na lidské zdraví. Značná část produkce se také využívá v průmyslu k výrobě lihu, škrobu, farmaceutických a kosmetických produktů (Zimolka a kol., 2006).

Ječmen hned po pšenici přináší v rostlinné výrobě v České republice největší hrubé tržby a je v předstihu i před řepkou. Řadí se mezi nejrentabilnější plodiny (Černý a kol., 2007).

Celková osevní plocha v České republice jarního ječmene dosáhla v roce 2015 výměry 336,0 tis. ha. Z této plochy bylo sklizeno 1449,4 tis. tun. Oproti předešlému roku stoupla plocha o 15,5 tis. ha a výroba vzrostla o 5,3 %. Výnos z hektaru plochy činil 5,54 t (Kůst, Potměšilová, 2015).

3.2.2 Pěstování ječmene

Vhodnou oblastí pro jeho pěstování byly považovány hlavně nížiny s dostatečnými srážkami a dobrou strukturou půdy. Dnes lze dosáhnout vyšších výnosů a vynikající kvality také v nadmořských výškách okolo 500 m n. m. (Černý a kol., 2007).

Mezi nejvhodnější oblasti s příznivými výrobními podmínkami pro ječmen je řepařská oblast, ve které bývají zaznamenávány nejvyšší výnosy, ale mnohdy bývá nekvalitní zrno (Hřivna, Běhal, Richter, 2013).

3.2.3 Tvorba výnosu ječmene jarního

K dosažení vysokého výnosu je zapotřebí vytvořit dostatečné množství produktivních odnoží. V praxi u nejrozšířenějších odrůd se udává optimum 850 až 950 klasů na m². Výše výsevu musí být vždy stanovena dle místních podmínek, převážně se pohybuje okolo 4 až 4,5 MKS/ha dle výrobních oblastí (Zimolka a kol., 2006).

Ječmen se řadí mezi plodiny s kořeny mělce rozloženými, proto je náročný na pohotové živiny. Na 1 tunu zrna ječmen odebere 20 až 25 kg dusíku, 4 až 6 kg fosforu, 16 až 20 kg draslíku, 5 až 7 kg vápníku a 1,8 až 2,2 kg hořčíku. Z tohoto důvodu hrají velkou roli na velikost výnosu předplodiny. Výnos ječmene převážně závisí na množství dusíku. Proto při zařazení ječmene po obilovinách je potřeba hnojit dusíkem 80 až 110 kg/ha (Černý a kol., 2007).

3.2.4 Technologie zpracování půdy pro pěstování ječmene jarního

Zpracování půdy pro pěstování ječmene jarního závisí na půdní struktuře a také samotném vybavení podniku. Kromě tradičního zpracování půdy s orbou lze praktikovat i minimalizační technologii s kypřením půdy talířovými nebo radličkovými kypřiči. Příprava půdy na jaře musí zajistit provzdušnění ornice a hloubku set'ového lůžka 30 až 50 mm (Černý a kol., 2007).

3.2.5 Tradiční zpracování půdy při pěstování ječmene jarního

V našich podmínkách je pro konvenční zpracování půdy typické každoroční kypření a obracení radličným pluhem. Tyto tradiční postupy jsou založené na využívání časového odstupu mezi činnostmi základního a předseťového zpracování půdy. Dnes patří do konvenčního zpracování půdy spojování pracovních operací, kdy spolu s orbou dochází zároveň k drcení hrud a podpovrchovému utužení půdy nebo spojení předseťové přípravy se setím (Hůla, Mayer, 1999).

System tradičního zpracování půdy se dělí na tři základní části (Kostelanský, 1997):

- základní zpracování půdy,
- příprava půdy pro setí a sázení plodin,
- zpracování půdy během vegetace.

Úkolem základního zpracování půdy je propracování orničního profilu půdy, upravit jeho biologické, fyzikální a chemické vlastnosti a zajistit tak dobré podmínky pro růst kořenů a kvalitní vývoj pěstovaných plodin (Kostelanský, 1997). Křen a kol. (2015) do základního zpracování půdy zahrnuje podmínku, orbu a operace, které vedou ke zvětšování orničního profilu.

Kostelanský (1997) popisuje podmínku jako mělké zpracování půdy pluhem, talířovým náradím či kypřiči, kde po plodinách zůstávají strniště, například po obilninách, luskovinách či některých technických plodinách apod. Podmínka má za cíl kromě zamezení ztráty půdní vlhkosti zabránit dozrávání a vysemeňování plevelů (Urban, Šarapatka, 2003). Špička a kol. (1961) uvádí, že v případě, kdy bude podmínka provedena v pozdějším termínu, vzroste zaplevelenost třikrát až pětkrát a při úplném vynechání až desetkrát.

Dle Hůly a kol. (1997) se podmínka dělí dle hloubky kypření na mělkou (do 8 cm), středně hlubokou (8 až 12 cm) a hlubokou podmínku (12 až 15 cm). Mělká podmínka se provádí ve vlhčích a chladnějších podmínkách a lehkých půdách. V teplejších a sušších oblastech, kde je třeba vytvořit silnější izolační vrstvu ve vrchní části ornice, se podmítá hlouběji. Na těžších půdách se doporučuje hlubší podmínka, ale je zde riziko vzniku velkých hrud s negativními následky, jako je zhoršená zpracovatelnost hrud a vzházení výdrolu předplodiny a plevelů.

Po podmítce následuje seťová orba pro ozimy nebo podzimní orba pro jařiny a okopaniny. Způsob provedení orby závisí na požadavcích rostlin a stavu půdy, ve kterém se nachází po sklizni předplodin (Šimek, 1955).

Orba je prováděna pluhem, kdy se půda obrací, drobí, mísí a nakypřuje. Cílem orby je vytvořit kyprou ornici a drobtovitou vrstvu s příznivými biologickými a hydrofyzikálními poměry. Pomocí orby dochází k zapravování rostlinných zbytků, výdrolu, plevelů, které vzešly po provedení podmítky, minerálních a organických hnojiv do půdy. Orba by měla být prováděna za příznivých vlhkostních poměrů půdy (Kostelanský, 1997).

Křen a kol. (2015) rozděluje orbu podle doby provedení a účelu orby na letní orbu, seťovou orbu k ozimům, podzimní orbu k jařinám, zimní orbu a jarní orbu.

Zpracování půdy před setím a sázením má za úkol urovnat povrch půdy po základním zpracování půdy, připravit vhodné podmínky pro semena daných plodin. Mimo jiné také zlikvidovat vzešlé plevele a zapravení případných hnojiv do půdy. Předseťová příprava půdy utváří tzv. lůžko osiva, které má mírně utužený povrch pro osivo a kyprou vrstvu půdy pro jeho zahrnutí. Na půdě se provádí mělké kypření, drobení, urovnávání a dle potřeby utužování půdy (Hůla a kol., 1997).

Dle Kostelanského (1997) je zpracování půdy v průběhu vegetace rostlin často označováno jako ošetřování půdy. Zahrnuje kultivační zásahy, které zajistí porušení kořenové soustavy rostlin. Kypření povrchu půdy umožní přísun vzduchu a výměnu plynů v rhizosféře. Cílem soustavy úkonů je obnova struktury ornice, zničení škraloupu po deštích, snížení zaplevelenosti, zlepšení schopností vsakování srážek a naopak omezení evaporace z půdy.

Kultivace jsou prováděny úkony, které odpovídají danému druhu a pěstitelskému nároku plodiny, dále dle půdního druhu a stavu poškození struktury. Soubor činností zahrnuje převlačování, válení, plečkování, oborávání nebo hlubší kypření mezi řádky (Křen a kol., 2015).

3.2.6 Minimalizační technologie při pěstování ječmene jarního

Použití minimalizační technologie zpracování půdy ječmene jarního je vhodná na středně těžkých, strukturních půdách v kukuřičné a řepařské výrobní oblasti, které mají vyšší přirozenou úrodnost (Hrubý a kol., 2006).

Minimalizační technologie jsou charakteristické redukcí hloubky a intenzitou zpracování půdy a ponecháním zbytků rostlin na povrchu či ve vrchní vrstvě půdy. Představují různé formy mělkého zpracování půdy, nahrazení orby kypřením, výsev rostlin do povrchově zpracované či nezpracované půdy, výsev plodin do přezimujících nebo vymrzajících meziplodin, výsev plodin do hrůbků atd. (Procházková, 2011). Mikulka (2014) uvádí, že minimalizační technologie vede ke značnému snížení nákladů.

Z krátkodobého hlediska však dochází u bezorebného zpracování půdy k silnému zaplevelení. Po zimě zůstane na poli mnoho životaschopných semen plevelů, které je nutné regulovat herbicidy. Na základě řady provedených výzkumů po delším časovém období a vhodném střídání plodin ovšem dojde ke zlepšení půdní struktury a poklesu zaplevelení (Tørresen, 1999).

Zastoupení druhů na půdě je menší, ale počet plevelů má rostoucí tendenci. Mezi rychle šířící se plevele patří například pcháč rolní, pýr plazivý či pelyněk černobýl. Nově vyskytující se plevelné rostliny na orné půdě jsou například pampeliška lékařská, šťovík kadeřavý a šťovík tupolistý. Při sklizni, může docházet k výtoku semen zejména řepky, obilí či slunečnice na povrch půdy. Poté vzešlé rostliny představují pro zemědělce těžce hubitelné plevele. Proto je třeba dbát na seřízení sklízecí mlátičky a sklízet ve vhodnou dobu (Mikulka, 2014).

V České republice minimalizační technologie zahrnují postupy, jako jsou minimalizace s kypřením půdy do malé hloubky. V případě možných výskytu zhutnění lze jednorázově ornicí hlouběji prokypřit bez obrácení. Dále se sem řadí půdoochranné zpracování půdy a přímé setí (Křen a kol., 2015).

Hůla a Mayer (1999) popisují půdoochranné zpracování půdy jako zpracování, kdy je půda promíchána pomocí talířového nářadí a po zasetí je pole pokryto nejméně z 30 % posklizňovými zbytky nebo meziplodinami. Hmotnost této biomasy činí nejméně 1,2 t.ha⁻¹ v suché hmotě. Pokryv půdy zajistí ochranu před vodní erozí až o 50 – 90 % oproti půdě bez rostlinných zbytků.

Dai a kol. (2013) uvádí, že v případě nízkého množství posklizňových zbytků, lze použít jako alternativu statkový hnůj, který vytvoří pokryv na půdě a zároveň zabrání vyklíčení plevelů.

Hůla a kol. (1997) uvádí, že technologie přímého setí do nezpracované půdy se využívá převážně při pěstování obilnin. Dochází k významné úspoře energie a pracovních nákladů při tomto způsobu setí. V případě setí hustě vysévaných plodin je většina povrchu mechanicky nezasazena. Stroje pro přímý výsev bývají zpravidla doplněny o zařízení pro aplikaci průmyslových hnojiv pod povrch půdy.

3.2.7 Zařazení jarního ječmene do osevního postupu

Dle Poláka a kol. (1998) má předplodina pro ječmen jarní velký význam, ovlivňuje totiž výši výnosu a sladovnickou hodnotu zrna. Ječmen bývá běžně zařazován v osevním postupu po okopaninách, po kukuřici na siláž a zrno nebo jako druhá obilnina.

Pěstování ječmene po obilninách (zhoršujících plodinách), lze za předpokladu zařazení do osevního sledu velké zastoupení plodin s regenerujícími účinky na půdní úrodnost, mezi které patří organicky hnojená ozimá řepka či okopaniny. Organické hnojení zvyšuje obsah humusu v půdě, zlepšuje půdní strukturu a zajišťuje tak vysoký výnos (Černý a kol., 2007).

3.2.8 Jarní ječmen a plevel

Jarní ječmen má málo vyvinutý kořenový systém a jeho vegetační doba je poměrně krátká, z tohoto důvodu je citlivý na nejrůznější stresové podmínky a na chyby agrotechnického charakteru, včetně zaplevelení. V případě dobře zapojeného porostu plevelů pro ječmen jarní nepředstavují vysoké riziko (Winkler a kol., 2015).

Černý a kol. (2007) uvádí, že vysoká konkurenční schopnost ječmene jarního vůči plevelům se odvíjí kromě provedené agrotechniky také rychlostí růstu. Jelikož vytrvalé plevely čerpají živiny z vegetativních orgánů, rychleji rostou a stávají se významnými konkurenty pro ječmen. Mezi tyto plevely patří pýr plazivý, oves hluchý.

Systém hubení plevelů zahrnuje diagnostiku, preventivní a přímá opatření (Kohout, 1993).

Kazda a kol. (2010) uvádí preventivní opatření jako nepřímé, jejichž cílem je vytvořit nepříznivé životní podmínky pro výskyt plevelů.

Vlivem praktik hubení plevelů jsou ovlivněna rostlinná společenstva dvěma směry a to snížením hustoty rostlin a změnou druhového složení. Kulturní plodina má tak lepší postavení mezi ostatními druhy, protože pokud rostlina prosperuje a uzurpuje zdroje, stává se nebezpečnou pro potenciální invazivní plevel. Rostlina je tedy schopna sama

regulovat hustotu plevelů tím, že biologicky limituje podmínky prostředí. Tato vlastnost byla využívána v minulosti pomocí osevních postupů a striktnímu dodržování agrotechnických termínů (Kovář, 2012).

Nepřímá metoda

Mikulka a Kneifelová (2005) uvádí, že podstatou nepřímé metody je dlouhodobé udržení plevelných společenstev v požadovaném stavu z hlediska druhové složení a úrovně výskytu. Tím jsou vytvořeny lepší podmínky pro aplikování přímých metod ochrany, jejich zefektivnění, zlevnění a zjednodušení.

Mikulka, Kneifelová a kol. (2005) uvádí, že na růst plevelů mají vliv přírodní podmínky a také daný způsob hospodaření, proto lze výskyt plevelů regulovat pomocí agrotechnických postupů, které ovlivňují reprodukční cyklus plevelných rostlin tím, že omezují tvorbu diaspor a jejich šíření, zabraňují tvorby semen v půdě atd. Nepřímá ochrana představuje mimo jiné střídání plodin v osevních postupech, kdy dochází k potlačování některých plevelných druhů, čištění osiv a zajištění kvalitních statkových hnojiv.

Zaplevelení obilnin je ovlivňováno při zakládání porostů hlavně termínem setí a velikostí výsevku. Pokud bude setí probíhat v daném termínu, rostlina má dobrý předpoklad pro dobré vzcházení díky dostatečnému zásobování potřebných látek, vytvořením odnoží atd. V současné době je snaha dřívějšího setí obilnin kvůli snížení množství výsevku v důsledku vysoké autoregulace. Nižší výsevek s sebou ovšem přináší řídkší porosty a tudíž větší plevele mají lepší schopnost vzcházení (Surovčík, Sekerková, 1998).

Dvořák (1987) dále uvádí, že obilí bývá sklizeno v plné zralosti na rozdíl od dřívějších technologií. Dochází tedy k uvolnění semen na pole a rozšířením zaplevelujících rostlin jako je např. oves hluchý. Přejíždění sklízecích mlátiček mezi poli i ve větší vzdálenosti může znamenat zanesení semen a tím zaplevelení. Je tedy třeba čistit stroje před přejezdy a používat lapače semen.

Přímá metoda

Jursík a kol. (2011) popisuje přímá opatření jako pracovní postupy, které jsou na polích vykonávány primárně s cílem regulovat zaplevelení kulturních plodin. Řadí se sem metody chemické, biologické, mechanické a fyzikální.

- **Chemická opatření** - k likvidaci přemnožených plevelných rostlin se používají herbicidy (Kohout, 1997b).

Herbicidy jsou sloučeniny s fytotoxickými účinky, které poškodí pletiva nebo blokují některé životně důležité biochemické pochody v rostlině. Herbicidy obsahují také ředidla, plnidla a emulgátory, které celému procesu likvidace plevelů napomáhají a zlepšují jejich samotné působení (Dvořák, Smutný, 2008).

Herbicidy se z praktického hlediska dělí na selektivní a neselektivní. Selektivní regulují konkrétní druh, kdežto neselektivní herbicidy ničí veškerou rostoucí vegetaci. Do rostliny se dostanou nadzemními i podzemními částmi (Kužma, 1996).

Dvořák a Smutný (2008) rozdělují herbicidy na základě převažujícího způsobu účinku na kontaktní a translokační.

Podle termínu aplikace herbicidů se rozlišuje (Dvořák, Smutný, 2008):

- Aplikace předset'ová - ošetřování většinou upravené půdy před setím či sázením. Mnohdy následuje zapravení herbicidu do půdy, v případě, že je účinná látka nestabilní na světle, nebo špatně proniká k plevelným semenům.
 - Aplikace preemergentní - provádí se po zasetí plodiny, ale ještě před jejím vzejitím.
 - Aplikace postemergentní - ošetření se provádí po vzejití rostliny.
- **Mechanické opatření** - představuje promyšlený systém regulace plevelů jako plečkování, vláčení a další kultivační zásahy při zakládání porostů a během vegetace. Tyto kultivační zásahy podporují mimo jiné také rychlejší vzcházení kulturních plodin, zapojení porostů a jejich konkurenční tlak. Mechanické metody zahrnují i zpracování půdy zejména orbu. Mechanickou regulaci je možné provozovat i v meziporostním období a v předset'ové přípravě. Klíčení plevelných

semen lze zamezit i hlubokou orbou, kdy dojde ke ztrátě jejich životnosti (Kohout, 1993).

- **Fyzikální opatření** - postupy velmi účinné, ovšem jejich technická a energetická náročnost znemožňuje jejich využívání. Nejpoužívanější je termická metoda, kdy se používá vysoké teploty. Regulace probíhá plamenovými plečkami a hořáky. Dále se sem řadí solarizace půdy, kdy se využívá slunečního záření. Půda se pokryje průsvitnou fólií, pod kterou se drží vysoká teplota, která brání růstu plevelů (Jursík a kol., 2011).
- **Biologické opatření** - využívá živé organismy tzv. antagonisty. Tato metoda je v polních podmínkách považována stále za novou. V praxi byla použita k likvidaci pcháče osetu rez vonná. Zabývá se také možnostmi využití hmyzu, jako jsou krytonosci, roztoči, mandelinky, nosatčící. Význam mají hlavně z důvodu vázanosti na potravu, kterou představuje pouze jeden druh, a tak zůstane kulturní rostlina nezasazena. Mezi biologická opatření lze zařadit i odchov prasat na orně půdě v letních měsících. Prasata zde zlikvidují oddenky pcháče, píru a larvy hmyzu (Urban, Šarapatka, 2003).

3.3 Struktura nákladů pěstebních technologií

Křen a Dušková (2015) uvádí, že hlavním cílem hospodaření na půdě je dosažení nejvyššího možného zisku. Pro jeho dosažení lze při pěstování jednotlivých kulturních plodin využít dvě strategie:

- dosažení nejnižších možných nákladů na jednotku produkce (nejvyšší rentabilita vstupů),
- dosažení nejvyššího možného zisku z jednotky půdní plochy (maximalizace zisku)

V obou případech množství vstupů pro pěstování představuje přímo výši nákladů. Neplatí ale, čím více vstupů tím vyšší zisk. Nejlepšího ekonomického výsledku je dosaženo při určité „optimální“ úrovni vstupů. Ztráta může nastat jak při vysoké intenzifikaci tak při přílišné extenzifikaci (Křen, Dušková, 2015).

Živělová (2013) označuje náklady jako ekonomický zdroj, který je vynaložen za účelem dosažení výnosu. Lze jej dělit dle daných kritérií do určitých skupin. Podle druhu

lze náklady rozdělit na spotřebu surovin s materiálu, odpisy, mzdové a ostatní osobní náklady, finanční náklady a náklady na externí služby.

Náklady se také dělí na přímé a nepřímé. Přímé náklady lze přiřadit ke konkrétním úkonům již při jejich vzniku. Řadí se sem přímý materiál, který se většinou stává součástí produktu nebo přispívá k tvorbě jeho požadovaných vlastností. Dále přímé mzdy, což jsou základní mzdy, příplatky a prémie pracovníků a ostatní přímé náklady jako je například technologické palivo a energie či opravy a udržování. Nepřímé náklady jsou vynaloženy na celkové kalkulované množství, na více druhů výkonu či k zajištění chodu celého podniku nebo vynaložené na více druhů výkonu. Mezi nepřímé náklady patří výrobní, správní a odbytová režie. Výrobní režie představuje například režijní mzdy, náklady na opravy, spotřebu energie atd. Správní režie zahrnuje například pojištění a odbytová režie může zahrnovat skladování produktu a náklady na dopravu k zákazníkovi (Martinovičová a kol., 2014).

Zimolka (2005) dělí náklady dle závislosti na změně objemu produkce na fixní neboli stálé náklady a variabilní neboli proměnlivé. Fixní náklady se nemění s růstem či poklesem produkce. Mohou představovat odpisy, nájemné apod. Variabilní náklady se mění se změnami objemu produkce. Patří sem náklady na hnojiva, osiva, mzdy atd.

Kalkulace vlastních nákladů porovnává náklady vynaložené na určitou produkci a množství vyrobené produkce. Mezi kalkulační nákladové položky v rostlinné výrobě patří nakoupená osiva a sadba, vlastní osiva a sadba, nakoupená hnojiva, vlastní hnojiva, prostředky ochrany rostlin, ostatní přímý materiál, ostatní přímé náklady a služby, pracovní náklady celkem, odpisy dlouhodobého nehmotného a hmotného majetku, náklady pomocných činností, výrobní režie a správní režie. K nákladům na pěstování příslušné plodiny se zahrnují veškeré náklady počínaje podmínkou půdy a konče sklizní a následnou posklizňovou úpravou, včetně naskladněním plodiny. U obilovin je kalkulační jednicí 1 t zrna na 1 t slámy (Poláčková a kol., 2010).

Komberec (1995) uvádí, že výše jednotlivých položek přímých a nepřímých nákladů na pěstování dané plodiny je vždy unikátní pro konkrétní podnik. Je to způsobeno odlišnými přírodními a hospodářskými výrobními podmínkami, jako je například nadmořská výška, skladba pěstovaných rostlin, výkonností zařízení a strojů atd. Závisí také na odborné a organizační zdatnosti pracovníka, který se snaží o snížení správní režie.

V Tab. č. 1 jsou uvedeny částky jednotlivých nákladů pro rok 2014 na pěstování ječmene jarního. Prostředky na ochranu rostlin představují 11,02 % z celkových vlastních nákladů.

Kohout (1997a) uvádí, že aplikováním herbicidů dojde k úspoře pracovních sil a ke snížení provozních nákladů na jednotku výrobku.

Tab. č. 1: Nákladovost ječmene jarního za rok 2014 (Zdroj: ÚZEI)

Ukazatel	Měrná jednotka	Celkem
Nakoupené osivo (sadba)	Kč/ha	1 742
Vlastní osivo (sadba)	Kč/ha	196
Nakoupené hnojivo	Kč/ha	2 995
Vlastní hnojivo	Kč/ha	211
Prostředky ochrany rostlin	Kč/ha	2 480
Ostatní přímý materiál	Kč/ha	420
Přímé materiálové náklady celkem	Kč/ha	8 044
Ostatní přímé náklady a služby	Kč/ha	2 354
Mzdové a osobní náklady celkem	Kč/ha	3 990
Odpisy DNHM-přímé	Kč/ha	8
Náklady pomocných činností	Kč/ha	4 567
Výrobní režie	Kč/ha	2 789
Správní režie	Kč/ha	737
Vlastní náklady celkem	Kč/ha	22 499

Podíl hlavního výrobku	%	85
Vlastní náklady hlavního výrobku	Kč/ha	19 124
Hektarový výnos	t/ha	6
Vlastní náklady hlavního výrobku	Kč/t	3 179

Tržby za výrobky	Kč/ha	21 130
Prodané množství	t/ha	4
Průměrná realizační cena	Kč/t	4 950

Abrham a Kovářová (2006) uvádí, že z celkových nákladů představují významnou část náklady na mechanizované práce, v případě pěstování ječmene se pohybují do 40 %. Variabilní náklady strojů zahrnují například náklady na palivo, oleje, maziva či

opravy, fixní náklady představují náklady na odpisy, silniční daň a dále náklady na samotnou obsluhu stroje.

Úspory nákladů lze v takovém případě zajistit používáním minimalizační technologie zpracování půdy a zakládání porostů pracovních plodin. Pokles nákladů je způsoben nižší energetickou a pracovní náročností pracovních postupů. Výše úspor je rozdílná s ohledem na podmínky hospodaření a použití pracovních zásahů, pohybuje se v rozpětí 300 až 1200 Kč/ha. Dochází k nižší spotřebě pohonných hmot a klesají pracovní náklady (Procházková, 2011).

Pro dosažení minimálních nákladů je důležité přizpůsobit hospodaření daným podmínkám, tedy vhodně zvolit odrůdu a přizpůsobit pěstební technologii půdním a klimatickým podmínkám daného území. Použití herbicidů, růstových regulátorů, fungicidů, hnojiv granulovaných a kapalných je efektivní při optimálním množství. S vyšším počtem provedených aplikací výnosy razantně nestoupají, ale naopak roste nákladová část a dochází tak k poklesu zisku. Počet aplikací přípravků a hnojiv je vhodné volit dle zdravotního stavu porostu, používat přípravky s vhodnou účinnou látkou pro širší spektrum chorob a delší dobou účinnosti, kvůli zamezení dalších aplikací a tím tak nárůstu nákladů (Jergl a kol., 2015).

4 MATERIÁL A METODIKA

4.1 Charakteristika zájmového území

Pokusný pozemek se nachází v katastrálním území obce Ivanovice na Hané, které patří do geomorfologické oblasti Vyškovská brána. Terén je převážně rovinný až mírně svažité. Průměrná nadmořská výška je přibližně 230 metrů. Katastrálním územím protéká řeka Haná a Pustiměřský potok. Zájmové území spadá do povodí řeky Moravy (Culek, 1995).

Katastrální území Ivanovice na Hané patří do řepařské výrobní oblasti a do teplého a mírně suchého klimatického regionu. Údaje o srážkách a o teplotách byly použity z meteorologické stanice Ivanovice na Hané (Quitt, 1971). Dlouhodobý průměrný roční úhrn srážek činí 564 mm, dlouhodobý průměr teplot je 8,6 °C. Dlouhodobé průměry srážek a teplot za jednotlivé měsíce jsou uvedeny v Tab. č. 2. Srážky a průměrné teploty v jednotlivých měsících pro rok 2015 jsou uvedeny v Tab. č. 3.

Na pokusném pozemku se vyskytuje z půdních typů černozem silně smytá a z půdních druhů hlinitá půda.

Tab. č. 2: Dlouhodobé průměry teplot a úhrnu srážek za jednotlivé měsíce (1961 až 1990) (Zdroj: Quitt, 1971)

Měsíc	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	roční
Srážky (mm)	25	27	33	44	63	79	74	69	37	39	44	30	47,0
Teploty (°C)	-2,6	-1,2	3,9	9	14,6	16,6	18,7	18,3	14,4	9,3	2,8	-0,3	8,6

Tab. č. 3: Průměrné teploty a úhrny srážek za jednotlivé měsíce pro rok 2015 (Zdroj: ČHMÚ)

Měsíc	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	roční
Srážky (mm)	17,8	10,6	38,3	16,2	66	84,2	49,8	101,6	26,1	40,6	24,8	8,9	40,4
Teploty (°C)	1,3	1	5,2	9,6	13,6	17,8	21,8	22,5	15,5	8,9	6,3	2,9	10,5

4.2 Charakteristika pokusu

Polní pokus byl založen v roce 1989 na pozemcích polní pokusné stanice v Ivanovicích na Hané Výzkumným ústavem rostlinné výroby v Praze – Ruzyni. Plodiny

jsou zde pěstovány ve třech osevních postupech s rozdílným podílem obilnin. Podrobný plán osevního postupu je uveden v přílohách – Obr č. 1. První osevní postup má podíl obilnin 33,3 % (Osevní postup I.), jsou zde pěstovány následující plodiny v tomto pořadí: vojtěška první užitkový rok, vojtěška druhý užitkový rok, ozimá pšenice, kukuřice na siláž, cukrovka a jarní ječmen. Druhý osevní postup má podíl obilnin 50,0 % (Osevní postup II.) a jsou zde pěstovány plodiny v tomto pořadí: hrách, kukuřice na siláž, ozimá pšenice, ozimá pšenice, cukrovka, jarní ječmen. Třetí osevní postup má podíl obilnin 66,6 % (Osevní postup III.), jsou zde pěstovány tyto plodiny v tomto pořadí: ozimá pšenice, hrách, ozimá pšenice, jarní ječmen, cukrovka, jarní ječmen.

K jarnímu ječmenu jsou ve všech osevních postupech použity čtyři varianty základního zpracování půdy, tj. orba do 0,15 m, dále do 0,22 m, varianta s přímým setím do nezpracované půdy a varianta, kde je orba nahrazena zpracováním půdy (z.p.) talířovým nářadím. Velikost jedné parcely je 6 m x 12 m.

Zaplevelení bylo hodnoceno v termínu 3. 5. 2015 v porostech jarního ječmene před aplikací herbicidů. Byla použita početní metoda, počet jedinců byl zjišťován na plochách 1 m², ve dvanácti opakováních pro každou variantu zpracování půdy a osevního postupu.

4.3 Zpracování výsledků zaplevelení

U každého nalezeného druhu plevelu byl stanoven plodinový ekvivalent (pq) podle Váňové a Klema (1997). U druhů, které neměly tento ekvivalent určen, byl odhadnut na základě podobnosti s příbuznými druhy nebo podle skupiny škodlivosti. Přehled plodinových ekvivalentů jednotlivých nalezených druhů uvádí Tab. č. 4.

Tab. č. 4: Přehled plodinových ekvivalentů jednotlivých druhů plevelů (Zdroj: Váňová a Klem, 1997)

<i>Latinský název</i>	<i>Český název</i>	Plodinový ekvivalent
<i>Anagallis arvensis</i>	drchnička rolní	0,24
<i>Avena fatua</i>	oves hluchý	2,00
<i>Beta vulgaris</i>	řepa červená	1,50
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	kokoška pastuší tobolka	0,13
<i>Cirsium arvense</i>	pcháč rolní	2,00
<i>Fallopia convolvulus</i>	opletka obecná	0,75
<i>Fumaria officinalis</i>	zemědým lékařský	0,30
<i>Galium aparine</i>	svízel přítula	0,77
<i>Geranium pusillum</i>	kakost maličký	0,20
<i>Chenopodium album</i>	merlík bílý	1,32
<i>Lamium amplexicaule</i>	hluchavka objímavá	0,20
<i>Lamium purpureum</i>	hluchavka nachová	0,20
<i>Malva neglecta</i>	sléz přehlížený	0,50
<i>Persicaria lapathifolia</i>	rdesno blešník	0,75
<i>Phacelia tanacetifolia</i>	svazenka vratičolistá	1,00
<i>Polygonum aviculare</i>	rdesno ptačí	0,75
<i>Sonchus oleraceus</i>	mléč zelinný	0,20
<i>Stellaria media</i>	ptačinec prostřední	0,20
<i>Thlaspi arvense</i>	penízek rolní	0,13
<i>Veronica persica</i>	rozrazil perský	0,24
<i>Veronica polita</i>	rozrazil lesklý	0,24
<i>Viola arvensis</i>	violka rolní	0,13

U každého místa stanovení plevelů byly vypočteny plevelné jednotky. Jejich pomocí můžeme charakterizovat a kvantifikovat škodlivost plevelů. Výpočet byl proveden dle vzorce:

$$PJ = \Sigma \text{všech druhů} (pq \cdot ks)$$

PJ – počet plevelných jednotek na plochu

pq – plodinový ekvivalent

ks – počet kusů určitého druhu ($\text{ks} \cdot \text{m}^{-2}$)

Pokles výnosu jarního ječmene v závislosti na jedné plevelné jednotce se pohybuje v rozmezí 10 – 90 kg.ha⁻¹, k dalším výpočtům byla použita hodnota 60 kg.ha⁻¹. Výnos byl přepočten na obilní jednotky (OJ), aby bylo možné porovnat i jiné plodiny.

5 VÝSLEDKY

5.1 Výsledky zaplevelení vybraných rostlin

Při monitorování zaplevelení porostu ječmene jarního bylo nalezeno celkem 22 druhů plevelů. Zastoupení jednotlivých druhů plevelů ve všech 12 opakováních jsou uvedeny v přílohách, u osevního postupu I. pro všechny typy zpracování půdy v Tab. č. 9, Tab. č. 10, Tab. č. 11. a Tab. č. 12, u osevního postupu II. v Tab. č. 13, Tab. č. 14, Tab. č. 15 a Tab. č. 16 a u osevního postupu III. Tab. č. 17, Tab. č. 18, Tab. č. 19 a Tab. č. 20.

K těmto výsledkům byla dopočtena plodinová jednotka pro jednotlivé druhy. Hodnoty zaplevelení porostu daným druhem a suma všech druhů uvedena v Tab. č. 5 pro osevní postup I, Tab. č. 6 pro osevní postup II a Tab. č. 7 pro osevní postup III.

Tab. č. 5: Průměrný počet plevelných jednotek na m² v osevním postupu I. (33,3 % obilnin)

Osevní postup I.	Orba do 0,22 m	Orba do 0,15 m	Přímé setí	Z. p. talířovým nářadím
<i>Anagallis arvensis</i>	0,04	0,00	0,00	0,00
<i>Avena fatua</i>	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Beta vulgaris</i>	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	0,04	0,18	0,08	0,01
<i>Cirsium arvense</i>	3,83	0,00	0,33	1,17
<i>Fallopia convolvulus</i>	0,19	0,19	0,19	1,06
<i>Fumaria officinalis</i>	0,00	0,08	0,10	0,10
<i>Galium aparine</i>	0,00	0,00	0,00	0,06
<i>Geranium pusillum</i>	0,03	0,00	0,02	0,00
<i>Chenopodium album</i>	0,55	0,00	0,55	0,00
<i>Lamium amplexicaule</i>	0,90	1,48	0,90	0,57
<i>Lamium purpureum</i>	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Malva neglecta</i>	2,04	0,17	1,17	0,83
<i>Persicaria lapathifolia</i>	0,06	0,00	0,13	0,13
<i>Phacelia tanacetifolia</i>	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Polygonum aviculare</i>	3,38	0,19	0,31	0,19
<i>Sonchus oleraceus</i>	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Stellaria media</i>	0,03	0,02	0,02	0,05
<i>Thlaspi arvense</i>	0,03	0,05	0,14	0,22
<i>Veronica persica</i>	0,06	0,00	0,04	0,02
<i>Veronica polita</i>	0,24	0,02	0,06	0,02
<i>Viola arvensis</i>	0,00	0,03	0,03	0,02
Σ	11,43	2,41	4,06	4,45

V případě osevního postupu I. Tab. č. 5 ukazuje, že nejvyšší zaplevelení je u zpracování půdy orbou do 0,22 m, konkrétně 11,43 ks.m⁻². Počet je ovlivněn výskytem druhů *Cirsium arvense*, *Polygonum aviculare* a *Malva neglecta*. Nejméně zaplevelen se porost se zpracováním půdy orbou do 0,15 m.

Tab. č. 6: Průměrný počet plevelných jednotek na m² v osevním postupu II. (50 % obilnin)

Osevní postup II.	Orba do 0,22 m	Orba do 0,15 m	Přímé setí	Z. p. talířovým nářadím
<i>Anagallis arvensis</i>	0,00	0,00	0,00	0,02
<i>Avena fatua</i>	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Beta vulgaris</i>	0,00	0,00	0,00	0,13
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cirsium arvense</i>	0,00	0,00	0,00	0,33
<i>Fallopia convolvulus</i>	1,69	0,81	0,50	1,00
<i>Fumaria officinalis</i>	0,13	0,00	0,03	0,00
<i>Galium aparine</i>	0,96	0,71	0,39	0,90
<i>Geranium pusillum</i>	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Chenopodium album</i>	0,55	0,22	0,33	0,00
<i>Lamium amplexicaule</i>	0,17	0,07	0,00	0,02
<i>Lamium purpureum</i>	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Malva neglecta</i>	0,38	0,25	0,42	0,04
<i>Persicaria lapathifolia</i>	0,06	0,13	0,00	0,00
<i>Phacelia tanacetifolia</i>	0,00	0,00	0,17	0,00
<i>Polygonum aviculare</i>	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Sonchus oleraceus</i>	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Stellaria media</i>	0,02	0,00	0,00	0,00
<i>Thlaspi arvense</i>	0,02	0,02	0,01	0,04
<i>Veronica persica</i>	0,00	0,04	0,00	0,04
<i>Veronica polita</i>	0,10	0,12	0,08	0,00
<i>Viola arvensis</i>	0,00	0,00	0,00	0,01
Σ	4,07	2,36	1,91	2,53

Nejvyšší zaplevelení porostu ječmene jarního u osevního postupu II. uvádí Tab. č. 6 při zpracování půdy orbou do 0,22 m 4,07 ks.m⁻². Nejvyšší podíl má *Fallopia convolvulus*. Nejnižší zaplevelení 1,91 ks.m⁻² má přímé setí do nezpracované půdy.

Tab. č. 7: Průměrný počet plevelných jednotek na m² v osevním postupu III. (66,6 % obilnin)

Osevní postup III.	Orba do 0,22 m	Orba do 0,15 m	Přímé setí	Z. p. talířovým nářadím
<i>Anagallis arvensis</i>	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Avena fatua</i>	0,00	1,17	0,83	0,33
<i>Beta vulgaris</i>	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cirsium arvense</i>	1,00	0,17	0,00	0,00
<i>Fallopia convolvulus</i>	0,81	0,88	0,06	0,25
<i>Fumaria officinalis</i>	0,00	0,00	0,00	0,03
<i>Galium aparine</i>	2,70	4,30	2,12	1,67
<i>Geranium pusillum</i>	0,03	0,00	0,00	0,00
<i>Chenopodium album</i>	0,00	0,33	0,44	0,33
<i>Lamium amplexicaule</i>	0,03	0,03	0,00	0,00
<i>Lamium purpureum</i>	0,00	0,00	0,00	0,02
<i>Malva neglecta</i>	0,00	0,04	0,71	1,63
<i>Persicaria lapathifolia</i>	0,13	0,13	0,13	0,13
<i>Phacelia tanacetifolia</i>	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Polygonum aviculare</i>	0,00	0,31	0,50	1,31
<i>Sonchus oleraceus</i>	0,00	0,03	0,00	0,00
<i>Stellaria media</i>	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Thlaspi arvense</i>	0,03	0,04	0,00	0,00
<i>Veronica persica</i>	0,14	0,00	0,00	0,04
<i>Veronica polita</i>	0,20	0,00	0,04	0,00
<i>Viola arvensis</i>	0,00	0,00	0,00	0,02
Σ	5,07	7,43	4,83	5,75

V případě osevního postupu III., Tab. č. 7 uvádí, že nejvyšší zaplevelení představuje zpracování půdy orbou do 0,15 m, a to 7,43 ks.m⁻². Nejvíce se podílí *Galium aparine*. Nejmenší počet plevelných jednotek byl zjištěn u přímého setí do nezpracované půdy 4,83 ks.m⁻².

Tab. č. 8: Průměrné potenciální ztráty na výnosu

<i>Osevní postup</i>	<i>I.</i>	<i>II.</i>	<i>III.</i>
<i>Zpracování půdy</i>	Potencionální ztráta výnosu (t.ha ⁻¹)		
<i>Orba do 0,22 m</i>	0,686	0,244	0,304
<i>Orba do 0,15 m</i>	0,145	0,142	0,446
<i>Přímé setí</i>	0,244	0,115	0,290
Z. p. talířovým nářadím	0,267	0,152	0,345

Tab. č. 8 udává průměrné vypočtené potenciální ztráty jednotlivých zpracování půdy při daném osevním postupu na výnosu ječmene jarního, přičemž nejvyšší ztráta byla vypočtena u osevního postupu I. při zpracování půdy orbou do 0,22 m a to 0,686 t.ha⁻¹. Nejnižší potenciální ztráta výnosu vychází u osevního postupu II. při přímém setí do nezpracované půdy 0,115 t.ha⁻¹.

6 DISKUZE

6.1 Osevní postup I. a zpracování půdy

Z výsledků je možné sledovat, že osevní postup I. (33,3 % obilnin) je druhově bohatý co se týká plevelů, což může být způsobeno druhovou pestrostí pěstovaných plodin.

Bylo zjištěno, že nejvyšší počet plevelných jednotek má porost ječmene jarního při zpracování půdy orbou do 0,22 m. V porostu se vyskytovaly plevele s vysokým plevelným ekvivalentem jako *Cirsium arvense*, *Polygonum aviculare* a *Malva neglecta*.

Plevelná rostlina *Cirsium arvense* se řadí mezi vytrvalé plevele, které vytváří bohatý systém výběžků a kořenů. Je to způsobeno pravidelným obděláváním půdy, kdy dochází k jejich poškození a následné regeneraci. K poškození vytrvalých plevelů se uplatňuje hluboká orba (Mikulka, Štrobach, 2015). Plevel *Cirsium arvense* měl také významné zastoupení ve zpracování půdy talířovým nářadím.

Plevel *Polygonum aviculare* se v porostu nacházel ve velkém počtu. Jedná se o drobný plevel se silným kořenovým systémem, množícím se pouze generativně. Patří mezi nejvíce odolné plevele vůči herbicidům. V případě dobře zapojeného porostu pěstované plodiny, poškozené rdesno nemá příznivé podmínky na regeneraci (Jursík, Holec, 2008).

Poměrně vysoké zastoupení nejen u zpracování půdy orbou do 0,22 m, ale také u přímého setí a zpracování půdy talířovým nářadím měla plevelná rostlina *Malva neglecta*. Nepatří mezi významně škodlivé plevele, ovšem díky vysokému výskytu v porostu představuje hrozbu pro výši výnosu.

Hojně zastoupeným plevelem ve všech typech zpracování půdy je *Lamium amplexicaule*. Winkler a kol. (2016) řadí *Lamium amplexicaule* k přezimujícím plevelům. Pro svou nízkou škodlivost nepředstavuje výrazné ovlivnění výnosu.

U zpracování půdy orbou do 0,15 m se vyskytovaly nejvíce druhy *Capsella bursa-pastoris*, *Lamium amplexicaule* a *Thlaspi arvense*. Zmíněné druhy nepředstavují nebezpečí z pohledu snížení výnosu, protože mají nízkou konkurenční schopnost a malý plodinový ekvivalent.

Na variantě, kde je půda zpracovávána talířovým nářadím se nacházely kromě *Lamium amplexicaule* také druhy *Malva neglecta*, *Thlaspi arvense* a *Fallopia*

convolvulus. Mikulka a kol. (1999) uvádí druh *Fallopia convolvulus* jako významný jednoletý plevel v jařinách a okopaninách. Má popínavý charakter, a proto se řadí ke konkurenčním rostlinám. Jeho výskyt byl nejspíš zapříčiněn výskytem v předplodině a vytvořením vhodných podmínek pro růst.

V přímém setí do nezpracované půdy převažovaly plevele *Lamium amplexicaule*, *Malva neglecta* a *Thlaspi arvense*, jejichž plodinový ekvivalent je nízký a neovlivňuje výrazně výnos. Snížení výnosu by mohlo hrozit v případě vyššího výskytu *Chenopodium album*. Mikulka a Slavíková (2008) uvádí, že se merlík bílý vyskytuje převážně v okopaninách a kukuřici, a semena mají dlouhodobou klíčivost. V případě přímého setí, semena plevele *Chenopodium album* zůstanou na půdě a může dojít k zaplevelení, vzrostou tedy náklady na regulaci.

6.2 Osevní postup II. a zpracování půdy

V osevním postupu II. se pěstuje 50 % obilnin, z provedeného hodnocení lze sledovat snížení počtů jednotlivých druhů plevelů.

Nejvyšší zaplevelení v osevním postupu II. bylo opět zjištěno u zpracování půdy orbou do 0,22 m plevely *Fallopia convolvulus*, *Galium aparine*, *Chenopodium album* a *Malva neglecta*. *Galium aparine* je jednoletá přezimující plevelná rostlina s poměrně vysokým plodinovým ekvivalentem. Klíčivost jejich semen se po přezimování v půdě zvyšuje a přetrvává několik let (Hron, 1974).

Podobné zastoupení plevelných druhů má ječmen jarní při zpracování půdy orbou do 0,15 m. Oproti hlubší orbě zde převažuje *Galium aparine*. Nejspíše vzhledem k mělké orbě došlo ke vzejití více semen tohoto plevele. Vyskytuje se zde i ve větším zastoupení *Persicaria lapathifolia* a *Veronica polita*. Plevel *Persicaria lapathifolia* vytváří za vhodných podmínek souvislé a husté porosty (Mikulka, Slavíková, 2008).

U zpracování půdy talířovým nářadím byl porost nejvíce zaplevelen *Fallopia convolvulus*, *Galium aparine*, *Cirsium arvense* a *Beta vulgaris*. V případě plevele *Cirsium arvense* při zpracování půdy talířovým nářadím dochází s poškozování kořenů a jejich opětovné regeneraci. U pěstování obilnin po zaplevelené cukrovce plevelnou řepou doporučuje Hnilička a kol. (2013) mělké zpracování půdy, které podpoří její vzcházení z půdní zásoby a její následné vyčerpání.

Zaplevelení u přímého setí do nezpracované půdy je zapříčiněno výskytem *Fallopia convolvulus*, *Malva neglecta*, *Galium aparine*, *Chenopodium album* a *Phacelia tanacetifolia*. Větší zastoupení plevelu *Veronica polita* nepředstavuje pro ječmen jarní konkurenci. Rostlina *Phacelia tanacetifolia* se využívá jako předplodina pro cukrovku. Semena mohou přezimovat a následně zaplevelovat jarní ječmen na variantách minimalizačních technologií zpracování půdy (Winkler a kol., 2015).

6.3 Osevní postup III. a zpracování půdy

V osevním postupu III. převládal podíl obilnin (66,6 %). Nejvíce zaplevelena byla varianta zpracování půdy s orbou do 0,15 m.

Ve všech variantách zpracování půdy se nacházel velký počet plevelu *Galium aparine* ačkoliv Zimolka a kol. (2006) uvádí, že vyšší škodlivost mohou dosahovat rostliny svízele, které vzešly v průběhu zimy a nebyly zničeny jarní přípravou půdy. Což by měla být varianta přímého setí, proto v tomto výsledku pokusu toto tvrzení nepotvrzuje.

Nejhojněji se u varianty orby do 0,15 m vyskytovaly plevely *Galium aparine*, *Fallopia convolvulus*, *Avena fatua* a *Polygonum aviculare*. Nejvyšší hrozbou pro snížení výnosu porostu představují plevely *Galium aparine* a *Avena fatua*. Semena plevelu *Avena fatua* mají poměrně dlouhou dormanci, a jsou proto jen v malé míře ničeny podmínkou a následnou orbou (Zimolka a kol. 2006).

Ve variantě zpracování půdy orby do 0,22 m se nejvíce vyskytovalo *Galium aparine*, *Fallopia convolvulus*, *Veronica polita*, *Veronica persica* a *Cirsium arvens*. Nejvíce škodlivá pro porost jarního ječmene je *Galium arvense*, *Fallopia convolvulus* a *Cirsium arvense*.

U přímého setí do nezpracované půdy se nejvíce vyskytovaly druhy plevelů *Galium aparine*, *Malva neglecta*, *Polygonum aviculare*, *Avena fatua* a *Chenopodium album*. Kvůli vysokému plodinovému ekvivalentu mohou všechny uvedené plevely výrazně ovlivnit ztrátu výnosu. Je tedy nutné dbát na kvalitní chemickou ochranu.

V případě přípravy půdy talířovým nářadím se v porostu nejvíce vyskytovaly plevely *Malva neglecta*, *Galium aparine*, *Polygonum aviculare*.

7 ZÁVĚR

Celkem bylo v porostech všech osevních postupů zmapováno 22 druhů plevelů. Heterogenita druhů plevelů se v jednotlivých osevních postupech lišila. V konkrétním osevním postupu se převážně u všech variant zpracování půdy nacházely jeden nebo dva stejné dominantní druhy. V samotných variantách zpracování půdy se v menším zastoupení vyskytovaly již rozdílné druhy.

V případě osevního postupu I. s 33,3% podílem obilnin ve všech variantách zpracování půdy se na potenciální ztrátě na výnosu nejvíce podílely co do počtu jedinců konkrétního plevelného druhu *Lamium purpureum*, *Malva neglecta*. Pro orbu do 0,15 m a přímé setí druh *Capsella bursa-pastoris*. U zpracování půdy talířovým nářadím se dále nejhojněji vyskytoval *Fallopia convolvulus* a *Thlaspi arvense*. Největší hrozbou v případě přemnožení v porostu jsou *Chenopodium album*, *Cirsium arvense* a *Polygonum aviculare*.

V osevním postupu II. s 50% podílem obilnin se ve všech typech zpracování půdy nejvíce vyskytovaly škodlivé druhy jako *Fallopia convolvulus*, *Galium aparine*. U zpracování půdy talířovým nářadím, orbou do 0,22 m a přímým setím byl značný výskyt druhu *Malva neglecta*. Porost s orbou do 0,22 m, 0,15 m a přímým setím ohrožoval výskyt plevelu *Chenopodium album*. Ve variantě zpracování půdy talířovým nářadím byly dále zastoupeny druhy *Cirsium arvense* a *Beta vulgaris*. U obou variant zpracování půdy orbou se v porostu vyskytoval *Lamium amplexicaule*.

Osevní postup III. s 66,6% podílem obilnin byl nejvíce ohrožován *Galium aparine*, *Fallopia convolvulus*. Snížení výnosu u zpracování půdy orbou do 0,15 m, talířovým nářadím a přímým setím může zapříčinit výskyt *Polygonum aviculare* a *Avena fatua*. V porostu s orbou do 0,22 m se nacházel *Cirsium arvense*.

Nejvyšší potenciální ztráta výnosu 0,686 t. ha⁻¹ byla zjištěna u osevního postupu I. se zpracováním půdy orbou do 0,22 m. Vyšší hodnoty možné ztráty na výnosu se vyskytovaly také u orby do 0,22 m u dalších osevních postupů. Nejnižší hodnota 0,115 t. ha⁻¹ se vyskytovala u osevního postupu II. při přímém setí do nezpracované půdy. Poměrně nízkých výsledků 0,145 t. ha⁻¹ a 0,142 t. ha⁻¹ bylo dosaženo u osevních postupů I. a II. při orbě do 0,15 m.

Výsledky polního pokusu ukázaly, že typ zpracování půdy může v některých případech výrazně ovlivnit škodlivost plevelů v porostu a následné způsobit významné ztráty výnosu. Nelze zvolit jedinou variantu zpracování půdy jako nejúčinnější regulátor zaplevelení. Se zpracováním půdy souvisí také v neposlední řadě sled plodin zařazených v osevním postupu a klimatické a podnební podmínky stanoviště.

Pro výběr vhodné technologie zpracování půdy při pěstování obilnin je zapotřebí důkladně znát výskyt plevelů v daných osevních postupech při konkrétním zpracování půdy. Jelikož jsou tyto výsledky pouze z období jednoho roku, doporučuji pokračovat ve sledování druhového spektra plevelů v ječmeni jarním i v následujících letech.

8 PŘEHLED POUŽITÉ LITERATURY

ABRHAM, Zdeněk, KOVÁŘOVÁ, Marie, 2006: *Ekonomika pěstování a sklizně obilovin*. Praha: Výzkumný ústav zemědělské techniky.

BAESSLER, Cornelia, KLOTZ, Stefan. Effects of changes in agricultural land-use on landscape structure and arable weed vegetation over the last 50 years. *Agriculture, Ecosystems & Environment* [online]. Německo, 2006, **115**(1-4), 43-50 s. [cit. 2016-03-21]. Dostupné z: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0167880905005608>

BENADA, Jaroslav, 2001: *Metodika pěstování jarních obilnin: [ječmen jarní, oves, pšenice jarní]*. Kroměříž: Zemědělský výzkumný ústav, 143 s. ISBN 80-902545-4-3.

CULEK, Martin, 1995: *Biogeografické členění České republiky*. Praha: Enigma, 347 s. ISBN 80-85368-80-3.

ČERNÝ, Ladislav a kol., 2007: *Jarní sladovnický ječmen: Pěstitelský rádce*. Praha: Kurent, 40 s. ISBN 978-80-87111-04-8.

DAI, Xiaoqin a kol. Organic manure as an alternative to crop residues for no-tillage wheat–maize systems in North China Plain. *Field Crops Research* [online]. Čína, 2013, **149**, 141–148 s. [cit. 2016-03-21]. Dostupné z: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378429013001718>

DEYL, Miloš, 1964: *Plevelé polí a zahrad*. Ilustroval Otto UŠÁK. 2. vyd. Praha: Nakladatelství Československé akademie věd, 387 s.

DVOŘÁK, Jiří, 1998: *Praktikum z herbologie*. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, 88 s., ISBN 80-7157-344-2.

DVOŘÁK, Jiří, 1987: *Zemědělské soustavy: vybrané kapitoly - polní plevelé*. 2. vyd. Brno: Vysoká škola zemědělská, 59 s.

DVOŘÁK, Jiří, SMUTNÝ, Vladimír, 2008: *Herbologie: integrovaná ochrana proti polním plevelům*. 1. vyd. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, 184 s. ISBN 978-80-7157-732-4.

FLOWERDEW, Bob, 2011: *Jak na plevel bez chemie*. 1. vyd. Praha: Metafora, 112 s. ISBN 978-80-7359-275-2.

HNILIČKA, Roman a kol. Regulace plevelné řepy musí vycházet z komplexních opatření. *Agromanuál*. Praha: Kurent, 2013, **8**(3), 28-30 s. ISSN: 1801-7673.

- HRON, František, 1953: *Polní plevelé a jejich hubení*. 1. vyd. Praha: SPN, 88 s.
- HRON, František, KOHOUT, Václav, 1988: *Plevelé polí a zahrad*. 1. vyd. České Budějovice: Výstavnictví zeměd. a výživy, 343 s.
- HRON, František, 1974. *Kapesní atlas: rostliny polí a zahrad*. Ilustroval Otakar Zejbrlík. Praha: SPN, 304 s.
- HRUBÝ, Jan, PROCHÁZKOVÁ, Blanka, HLEDÍK, Pavel. Zpracování půdy a setí jarního ječmene. Praha: Profi Press, *Úroda*. 2006, **2**, 14-15 s. ISSN 0139 - 6013.
- HŮLA, Josef a kol., 1997: *Zpracování půdy*. 1. vyd. Praha: Brázda, 140 s. ISBN 80-209-0265-1.
- HŮLA, Josef, MAYER, Václav, 1999: *Technologické systémy a stroje pro zpracování půdy*. 1. vyd. Praha: Institut výchovy a vzdělávání Ministerstva zemědělství ČR, 1999, 35 s. ISBN 80-7105-187-X.
- JERGL, Zdeněk, a kol. Porovnání aktuálních technologií pěstování ozimých pšeníc a jarních ječmenů v zemědělské praxi ve vztahu k počtu aplikací, výnosu a ekonomickému zhodnocení v podmínkách ročníku 2013/14. *Obilnářské listy*. Kroměříž: Zemědělský výzkumný ústav Kroměříž, 2015, **23**(1), 9-21 s. ISSN 1213-3981. Dostupné také z: <http://www.vukrom.cz/obilnarske-listy/obsah/1-2015/9-21>
- JURSÍK, Miroslav, HOLEC, Josef. Biologie a regulace dalších významných plevelů České republiky: Rdesno ptačí. *Listy cukrovarnické a řepařské*. VUC Praha, 2008, **124**(9-10), 256-258 s. ISSN 1210-3306.
- JURSÍK, Miroslav a kol., 2011: *PLEVELE: Biologie a regulace*. 1. vyd. České Budějovice: Kurent, 232 s. ISBN 978-80-87111-27-7.
- KAZDA, Jan, MIKULKA, Jan, PROKINOVÁ, Evženie, 2010: *Encyklopedie ochrany rostlin: polní plodiny*. 1. vyd. Praha: Profi Press, 399 s. ISBN 978-80-86726-34-2.
- KOHOUT, Václav, 1997a: Možnost šíření plevelů a zaplevelujících plodin osivem. In: *Agris* [online]. [cit. 2016-03-16]. Dostupné z: <http://www.agris.cz/clanek/111377>
- KOHOUT, Václav, 1997b: *Plevelé polí a zahrad*. Praha: Agrospoj, 235 s.
- KOHOUT, Václav, 1993: *Regulace zaplevelení polí*. 1.vyd. Praha: Institut výchovy a vzdělávání Ministerstva zemědělství ČR, 38 s. ISBN 80-7105-055-5.

- KOMBEREC, Stanislav, 1995: *Ekonomika pěstování hlavních plodin v zemědělství ČR*. Praha: Ústav zemědělských a potravinářských informací, 44 s.
- KOSTELANSKÝ, František, 1997: *Obecná produkce rostlinná*. 1. vyd. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, 215 s. ISBN 80-7157-245-4.
- KOVÁŘ, Pavel, 2012: *Ekosystémová a krajinná ekologie*. 2. přeprac. a dopl. vyd. Praha: Karolinum, 168 s. ISBN 978-80-246-2044-2.
- KŘEN, Jan, DUŠKOVÁ, Soňa, 2015: *Systémy rostlinné výroby*. 1. vyd. Brno: Mendelova univerzita v Brně, 85 s. ISBN 978-80-7509-203-8.
- KŘEN, Jan a kol., 2015: *Obecná produkce rostlinná - 2. část: zpracování půdy, herbologie*. 1. vyd. Brno: Mendelova univerzita v Brně, 152 s. ISBN 978-80-7509-327-1.
- KUŽMA, Štěpán, 1996: *Metodická příručka pro ochranu rostlin - polní plodiny*. Praha: MZe ČR, Agrospoj, 303 s.
- KŮST, František, POTMĚŠILOVÁ, Jana, 2015: *Situační a výhledová zpráva: Obiloviny*. Praha: Ministerstvo zemědělství, 111 s. ISBN 978-80-7434-225-7.
- MARTINOVIČOVÁ, Dana, KONEČNÝ, Miloš, VAVŘINA, Jan, 2014: *Úvod do podnikové ekonomiky*. 1. vyd. Praha: Grada, 208 s. ISBN 978-80-247-5316-4.
- MIKULKA, Jan, 2014: *Plevelé polních plodin*. 1. vyd. Praha: Profi Press, 179 s. ISBN 978-80-86726-60-1.
- MIKULKA, Jan, ŠTROBACH, Jan. Regulace vytrvalých plevelů v obilninách. *Úroda*. Profi Press, 2015, **63**(4), 78-82 s. ISSN 1210-3306.
- MIKULKA, Jan a kol., 1999: *Plevelné rostliny polí, luk a zahrad*. 1. vyd. Praha: Farmář, 160 s. ISBN 80-902413-2-8.
- MIKULKA, Jan, CHODOVÁ, Daniela, OLIBERIUS, Jiří, 1995: *Systém hubení plevelů v oblastech s narušenými plevelnými společenstvy: (metodika)*. Praha: Ústav zemědělských a potravinářských informací, 26 s.
- MIKULKA, Jan, KNEIFELOVÁ, Marta a kol., 2005: *Plevelné rostliny*. 2. kompletně přeprac. vyd. Praha: Profi Press, 148 s. ISBN 80-86726-02-9.

MIKULKA, Jan, SLAVÍKOVÁ, Lucie, 2008: *Metody diagnostiky a regulace rezistentních populací plevelů vůči herbicidům*. Praha: Výzkumný ústav rostlinné výroby, 39 s. ISBN 978-80-87011-50-8.

POLÁČKOVÁ, Jana a kol., 2010: *Metodika kalkulací nákladů a výnosů v zemědělství*. Praha: Ústav zemědělské ekonomiky a informací, 73 s. ISBN 978-80-86671-75-8. Dostupné také z: http://www.uzei.cz/data/usr_001_cz_soubory/metodika_kalkulace.pdf

POLÁK, Bohumil, ONDERKA, Miroslav, VÁŇOVÁ, Marie, 1998: *Základy pěstování a zpracování sladovnického ječmene*. 1. vyd. Praha: Institut výchovy a vzdělávání Ministerstva zemědělství ČR, 38 s. ISBN 80-7105-166-7.

PROCHÁZKOVÁ, Blanka, 2011: *Minimalizační technologie zpracování půdy a možnosti jejich využití při ochraně půdy a krajiny: uplatněná certifikovaná metodika*. Brno: Mendelova univerzita, 39 s. ISBN 978-80-7375-524-9.

QUITT, Evžen, 1971: *Klimatické oblasti Československa*. Praha: Academia, Studia Geographica 16, GÚ ČSAV v Brně, 73 s.

SUROVČÍK, Jozef, SEKERKOVÁ, Mária, 1998: *Ochrana obilnín*. 1.vyd. Piešťany: VÚRV, 53 s. ISBN 80-88720-05-2.

ŠIMEK, Josef, 1955: *Správné zpracování půdy: základ bohaté úrody*. 1. vyd. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 38 s.

ŠPIČKA, Alois a kol., 1961: *Kniha o půdě*. 1. vyd. Praha: SZN, 231 s.

TØRRESEN, Kirsten Semb a kol. Plant protection in spring cereal production with reduced tillage. I. Grain yield and weed development. *Crop Protection* [online]. Norsko, 1999, **18**(9), 595-603 [cit. 2016-03-21]. Dostupné z: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0261219499000678>

URBAN, Jiří, ŠARAPATKA, Bořivoj, 2003: *Ekologické zemědělství: učebnice pro školy i praxi*. 1. vyd. Praha: MŽP, 280 s. ISBN 80-7212-274-6.

VÁŇOVÁ, Marie, KLEM, 1997: *Regulace výskytu plevelů v obilninách soustavou opatření navržených podle prahů škodlivost a intenzity výroby*. Kroměříž: Zemědělský výzkumný ústav, 141 s.

WINKLER, Jan, NEISCHL, Alexandr, SMUTNÝ, Vladimír. Plevelé v jarním ječmeni a způsoby jeho pěstování. *Agromanuál* [online]. 2016 [cit. 2016-04-10]. Dostupné z: <http://agromanual.cz/cz/clanky/ochrana-rostlin-a-pestovani/plevele/plevele-v-jarnim-ječmeni-a-zpusoby-jeho-pestovani>

WINKLER, Jan, NEISCHL, Alexandr, HLEDÍK, Pavel. Výskyt plevelů v jarním ječmenu. *Úroda*. Praha: Profi Press, 2015, **63**(2), 67-70 s. ISSN 0139 - 6013.

ZIMOLKA, Josef a kol., 2006: *Ječmen - formy a užitkové směry v České republice*. 1. vyd. Praha: Profi Press, 200 s. ISBN 80-86726-18-5.

ZIMOLKA, Josef, 2005: *Pšenice: pěstování, hodnocení a užití zrna*. 1. vyd. Praha: Profi Press, 180 s. ISBN 80-86726-09-6.

ŽIVĚLOVÁ, Iva, 2013: *Podniková ekonomika*. 1. vyd. Brno: Mendelova univerzita v Brně, 112 s. ISBN 978-80-7375-781-6.

9 SEZNAM TABULEK

Tab. č. 1: Nákladovost ječmene jarního za rok 2014 (Zdroj: ÚZEI)

Tab. č. 2: Dlouhodobé průměry teplot a úhrnu srážek za jednotlivé měsíce (1961 až 1990) (Zdroj: Quitt, 1971)

Tab. č. 3: Průměrné teploty a úhrny srážek za jednotlivé měsíce pro rok 2015 (Zdroj: ČHMÚ)

Tab. č. 4: Přehled plodinových ekvivalentů jednotlivých druhů plevelů (Zdroj: Váňová a Klem, 1997)

Tab. č. 5: Průměrný počet plevelných jednotek na m² v osevním postupu I. (33,3 % obilnin)

Tab. č. 6: Průměrný počet plevelných jednotek na m² v osevním postupu II. (50 % obilnin)

Tab. č. 7: Průměrný počet plevelných jednotek na m² v osevním postupu III. (66,6 % obilnin)

Tab. č. 8: Průměrné potenciální ztráty na výnosu

10 PŘÍLOHY

SEZNAM PŘÍLOH

Obr. č. 1: Letecký snímek pokusného pozemku v Ivanovicích na Hané (Zdroj: Google Maps)

Obr. č. 2: Pozemky s osevními postupy

Obr. č. 3: Využívané osevní postupy

Tab. č. 9: Stanovení druhu a počtu jedinců na m^2 u osevního postupu I. (orba do 0,22 m)

Tab. č. 10: Stanovení druhu a počtu jedinců na m^2 u osevního postupu I. (orba do 0,15 m)

Tab. č. 11: Stanovení druhu a počtu jedinců na m^2 u osevního postupu I. (přímé setí)

Tab. č. 12: Stanovení druhu a počtu jedinců na m^2 u osevního postupu I. (zpracování půdy talířovým nářadím)

Tab. č. 13: Stanovení druhu a počtu jedinců na m^2 u osevního postupu II. (orba do 0,22 m)

Tab. č. 14: Stanovení druhu a počtu jedinců na m^2 u osevního postupu II. (orba do 0,15 m)

Tab. č. 15: Stanovení druhu a počtu jedinců na m^2 u osevního postupu II. (přímé setí)

Tab. č. 16: Stanovení druhu a počtu jedinců na m^2 u osevního postupu II. (zpracování půdy talířovým nářadím)

Tab. č. 17: Stanovení druhu a počtu jedinců na m^2 u osevního postupu III. (orba do 0,22 m)

Tab. č. 18: Stanovení druhu a počtu jedinců na m^2 u osevního postupu III. (orba do 0,15 m)

Tab. č. 19: Stanovení druhu a počtu jedinců na m^2 u osevního postupu III. (přímé setí)

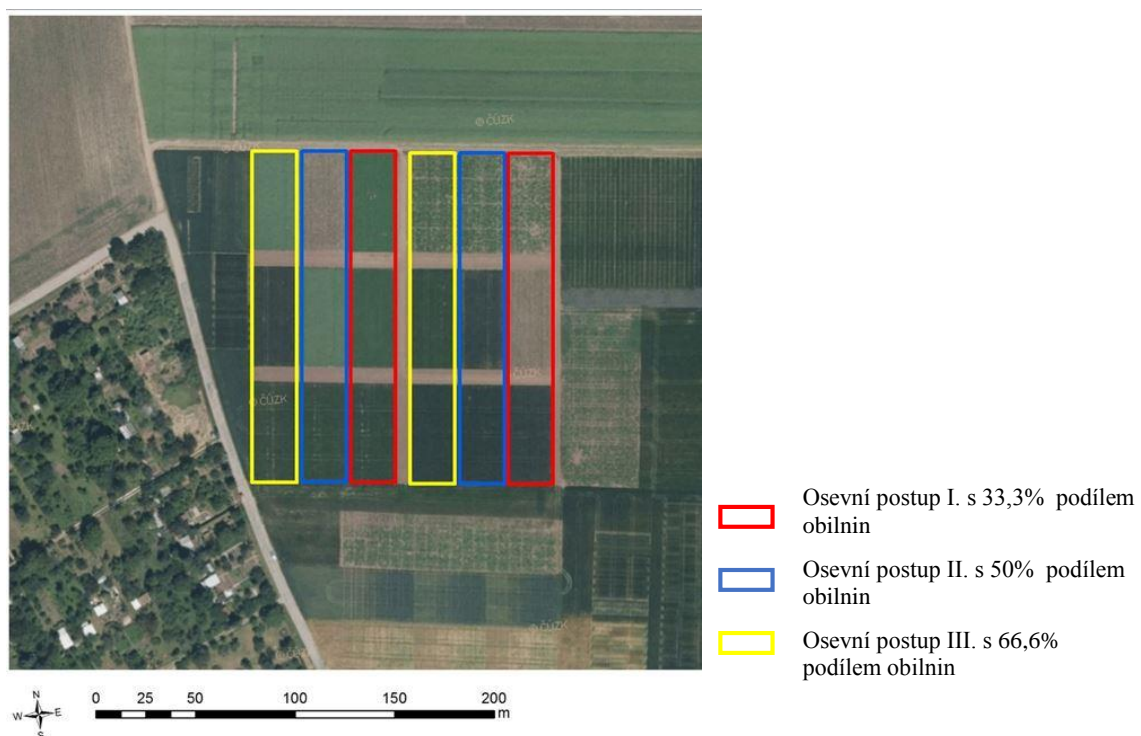
Tab. č. 20: Stanovení druhu a počtu jedinců na m^2 u osevního postupu III. (zpracování půdy talířovým nářadím)

Obr. č. 4: Zastoupení jednotlivých druhů plevelů v osevním postupu I. při zpracování půdy orbou do 0,22 m

- Obr. č. 5: Zastoupení jednotlivých druhů plevelů v osevním postupu I. při zpracování půdy orbou do 0,15 m
- Obr. č. 6: Zastoupení jednotlivých druhů plevelů v osevním postupu I. při přímého setí do nezpracované půdy
- Obr. č. 7: Zastoupení jednotlivých druhů plevelů v osevním postupu I. při zpracování půdy talířovým nářadím
- Obr. č. 8: Zastoupení jednotlivých druhů plevelů v osevním postupu II. při zpracování půdy orbou do 0,22 m
- Obr. č. 9: Zastoupení jednotlivých druhů plevelů v osevním postupu II. při zpracování půdy orbou do 0,15 m
- Obr. č. 10: Zastoupení jednotlivých druhů plevelů v osevním postupu II. při přímého setí do nezpracované půdy
- Obr. č. 11: Zastoupení jednotlivých druhů plevelů v osevním postupu II. při zpracování půdy talířovým nářadím
- Obr. č. 12: Zastoupení jednotlivých druhů plevelů v osevním postupu III. při zpracování půdy orbou do 0,22 m
- Obr. č. 13: Zastoupení jednotlivých druhů plevelů v osevním postupu III. při zpracování půdy orbou do 0,15 m
- Obr. č. 14: Zastoupení jednotlivých druhů plevelů v osevním postupu III. při přímém setí do nezpracované půdy
- Obr. č. 15: Zastoupení jednotlivých druhů plevelů v osevním postupu III. při zpracování půdy talířovým nářadím
- Obr. č. 16: Potenciální ztráta výnosu v jednotlivých osevních postupech ($t \cdot ha^{-1}$)
- Obr. č. 17: Galium aparine (svízel přítula)
- Obr. č. 18: Chenopodium album (merlík bílý)
- Obr. č. 19: Cirsium arvense (pcháč rolní)



Obr. č. 1: Letecký snímek pokusného pozemku v Ivanovicích na Hané (Zdroj: Google Maps)



Obr. č. 2: Pozemky s osevními postupy

<u>Osevní postup I.</u>	<u>Osevní postup II.</u>	<u>Osevní postup III.</u>
Vojtěška 2. rok	Kukuřice na siláž	Hrách
Ozimá pšenice	Ozimá pšenice	Ozimá pšenice
Kukuřice na siláž	Ozimá pšenice	Ječmen jarní
Cukrovka	Cukrovka	Cukrovka
Jarní ječmen	Jarní ječmen	Jarní ječmen
Vojtěška 1. rok	Hrách	Ozimá pšenice

■ Vyhodnocování zaplevelení

Obr. č. 3: Využívané osevní postupy

Tab. č. 9: Stanovení druhu a počtu jedinců na m² u osevního postupu I. (orba do 0,22 m)

Osevní postup	I. (33,3 % obilnin)											
Zpracování půdy	Orba do 0,22 m											
Opakování 1 - 12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<i>Anagallis arvensis</i>							2					
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	1					1	1	1				
<i>Cirsium arvense</i>				6	3	1		3	2	2	6	
<i>Fallopia convolvulus</i>	1					1				1		
<i>Geranium pusillum</i>								1	1			
<i>Chenopodium album</i>		1	1	2				1				
<i>Lamium amplexicaule</i>		3	7	5	3	4	8	9	6	3	5	1
<i>Malva neglecta</i>	4	5	6	3	4	3	2			8	2	12
<i>Persicaria lapathifolia</i>			1									
<i>Polygonum aviculare</i>	31	6	12							2		3
<i>Stellaria media</i>		1		1								
<i>Thlaspi arvense</i>						1			1		1	
<i>Veronica persica</i>									2	1		
<i>Veronica polita</i>	2		1	2			2		2		3	
Počet druhů	5	5	6	6	3	6	5	5	6	6	5	3
Počet jedinců	39	16	28	19	10	11	15	15	14	17	17	16

Tab. č. 10: Stanovení druhu a počtu jedinců na m² u osevního postupu I. (orba do 0,15 m)

Osevní postup	I. (33,3 % obilnin)											
Zprac. půdy	Orba do 0,15 m											
Opakování 1 - 12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	2	3		1	2	1	2		1	1	2	2
<i>Fallopia convolvulus</i>					1			1			1	
<i>Fumaria officinalis</i>		1	1			1						
<i>Lamium amplexicaule</i>	8	4	4	6	5	4	15	8	14	7	6	8
<i>Malva neglecta</i>	3										1	
<i>Polygonum aviculare</i>	3											
<i>Stellaria media</i>					1							
<i>Thlaspi arvense</i>	1			1	1				1			1
<i>Veronica polita</i>												1
<i>Viola arvensis</i>					1	1						1
Počet druhů	5	3	2	3	6	4	2	2	3	2	4	5
Počet jedinců	17	8	5	8	11	7	17	9	16	8	10	13

Tab. č. 11: Stanovení druhu a počtu jedinců na m² u osevního postupu I. (přímé setí)

Osevní postup	I. (33,3 % obilnin)											
Zpracování půdy	Přímé setí											
Opakování 1- 12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<i>Capsella bursa-pastoris</i>						1	1		1	1	1	2
<i>Cirsium arvense</i>	2											
<i>Fallopia convolvulus</i>			1		1	1						
<i>Fumaria officinalis</i>		1	1			1		1				
<i>Galium aparine</i>												
<i>Geranium pusillum</i>								1				
<i>Chenopodium album</i>		1	1	1	1	1						
<i>Lamium amplexicaule</i>	5		8	1	6	3	5	6	5	12	2	1
<i>Lamium purpureum</i>												
<i>Malva neglecta</i>	8	5	6	2	1			1		1	1	3
<i>Persicaria lapathifolia</i>	2											
<i>Polygonum aviculare</i>	3	1									1	
<i>Stellaria media</i>						1						
<i>Thlaspi arvense</i>	1	1	2	1			2	3	2	1		
<i>Veronica persica</i>				1	1							
<i>Veronica polita</i>					1		2					
<i>Viola arvensis</i>								1	1			1
Počet druhů	6	5	6	5	6	6	4	6	4	4	4	4
Počet jedinců	21	9	19	6	11	8	10	13	9	15	5	7

Tab. č. 12: Stanovení druhu a počtu jedinců na m² u osevního postupu I. (zpracování půdy talířovým nářadím)

Osevní postup	I. (33,3 % obilnin)											
Zpracování půdy	Zpracování půdy talířovým nářadím											
Opakování 1- 12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<i>Capsella bursa-pastoris</i>												1
<i>Cirsium arvense</i>							3	1	3			
<i>Fallopia convolvulus</i>		2	2	3	1		1	2	3	1	2	
<i>Fumaria officinalis</i>		1	1	1						1		
<i>Galium aparine</i>				1								
<i>Lamium amplexicaule</i>	2	4	3	4	2	1	5	4	6		1	2
<i>Malva neglecta</i>	16		1		1						1	1
<i>Persicaria lapathifolia</i>										2		
<i>Polygonum aviculare</i>	1				1					1		
<i>Stellaria media</i>		1		1					1			
<i>Thlaspi arvense</i>	1		3	1		5	3	1	2	3		1
<i>Veronica persica</i>							1					
<i>Veronica polita</i>	1											
<i>Viola arvensis</i>				1		1						
Počet druhů	5	4	5	7	4	3	5	4	5	5	3	4
Počet jedinců	21	8	10	12	5	7	13	8	15	8	4	5

Tab. č. 13: Stanovení druhu a počtu jedinců na m² u osevního postupu II. (orba do 0,22 m)

Osevní postup	II. (50 % obilnin)											
Zpracování půdy	Orba do 0,22 m											
Opakování 1- 12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<i>Fallopia convolvulus</i>	6	3			2	4	2	1	1	1	2	5
<i>Fumaria officinalis</i>		1		2	1	1						
<i>Galium aparine</i>	1	1	4	1		2	1	3	1		1	
<i>Chenopodium album</i>	2	2			1							
<i>Lamium amplexicaule</i>		1	3		1		3				1	1
<i>Malva neglecta</i>	5	1	1	1		1						
<i>Persicaria lapathifolia</i>			1									
<i>Stellaria media</i>		1										
<i>Thlaspi arvense</i>						2						
<i>Veronica polita</i>						2			1	1		1
Počet druhů	4	7	4	3	4	6	3	2	3	2	3	3
Počet jedinců	14	10	9	4	5	12	6	4	3	2	4	7

Tab. č. 14: Stanovení druhu a počtu jedinců na m² u osevního postupu II. (orba do 0,15 m)

Osevní postup Zpracování půdy	II. (50 % obilnin) Orba do 0,15 m											
Opakování 1- 12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<i>Fallopia convolvulus</i>	1		3	1		1	2	1	1	2		1
<i>Galium aparine</i>	2	1	1		3	1		1	1		1	
<i>Chenopodium album</i>	1			1								
<i>Lamium amplexicaule</i>					1	1					1	1
<i>Malva neglecta</i>	3	1									1	1
<i>Persicaria lapathifolia</i>		1					1					
<i>Thlaspi arvense</i>	1						1					
<i>Veronica persica</i>				1				1				
<i>Veronica polita</i>	1	1	1	1					1	1		
Počet druhů	6	4	3	4	2	3	3	3	3	2	3	3
Počet jedinců	9	4	5	4	4	3	4	3	3	3	3	3

Tab. č. 15: Stanovení druhu a počtu jedinců na m² u osevního postupu II. (přímé setí)

Osevní postup Zpracování půdy	II. (50 % obilnin) Přímé setí											
Opakování 1- 12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<i>Fallopia convolvulus</i>	1	1		1	1	1				1	1	1
<i>Fumaria officinalis</i>					1							
<i>Galium aparine</i>		1	1					1	1		1	1
<i>Chenopodium album</i>							1	1		1		
<i>Malva neglecta</i>	1	1	1	4		1					1	1
<i>Phacelia tanacetifolia</i>							1		1			
<i>Thlaspi arvense</i>				1								
<i>Veronica polita</i>	1		1					1	1			
Počet druhů	3	3	3	3	2	2	2	3	3	2	3	3
Počet jedinců	3	3	3	6	2	2	2	3	3	2	3	3

Tab. č. 16: Stanovení druhu a počtu jedinců na m² u osevního postupu II. (zpracování půdy talířovým nářadím)

Osevní postup	II. (50 % obilnin)											
Zpracování půdy	Zpracování půdy talířovým nářadím											
Opakování 1- 12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<i>Anagallis arvensis</i>	1											
<i>Beta vulgaris</i>											1	
<i>Cirsium arvense</i>	2											
<i>Fallopia convolvulus</i>	3	1	2	1	1	1	2	1	1	1	1	1
<i>Galium aparine</i>	1	1	3	1	1	2		2	1		1	1
<i>Lamium amplexicaule</i>										1		
<i>Malva neglecta</i>												1
<i>Thlaspi arvense</i>		1				1	1					1
<i>Veronica persica</i>					1				1			
<i>Viola arvensis</i>		1										
Počet druhů	4	4	2	2	3	3	2	2	3	2	3	4
Počet jedinců	7	4	5	2	3	4	3	3	3	2	3	4

Tab. č. 17: Stanovení druhu a počtu jedinců na m² u osevního postupu III. (orba do 0,22 m)

Osevní postup	III. (66,6 % obilnin)											
Zpracování půdy	Orba do 0,22 m											
Opakování 1- 12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<i>Cirsium arvense</i>	6											
<i>Fallopia convolvulus</i>	1		1		2	1	1	1	3	1	1	1
<i>Fumaria officinalis</i>												
<i>Galium aparine</i>	3	6	4	6	3	5	1	2	1	7	3	1
<i>Geranium pusillum</i>	1	1										
<i>Lamium amplexicaule</i>						1					1	
<i>Persicaria lapathifolia</i>	1											1
<i>Thlaspi arvense</i>	1			1								1
<i>Veronica persica</i>			1		2	2	1	1				
<i>Veronica polita</i>	2	1				4	1	1	1			
Počet druhů	7	3	3	2	3	5	4	4	3	2	3	4
Počet jedinců	15	8	6	7	7	13	4	5	5	8	5	4

Tab. č. 18: Stanovení druhu a počtu jedinců na m² u osevního postupu III. (orba do 0,15 m)

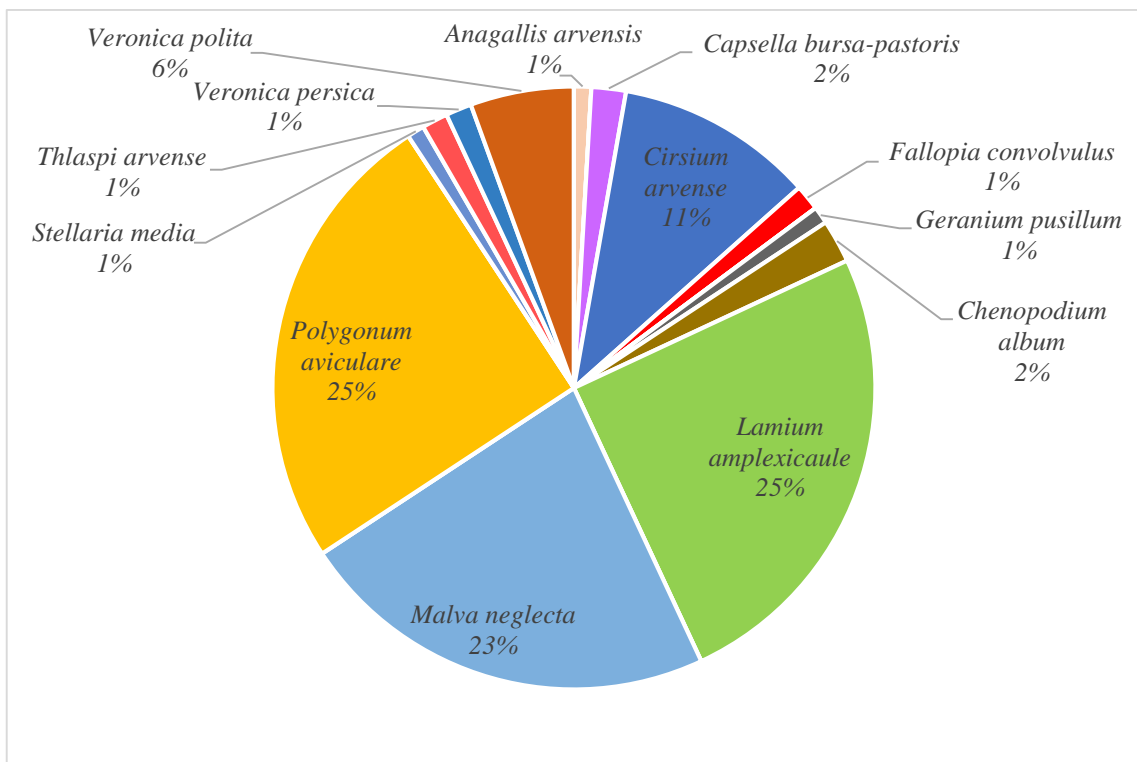
Osevní postup Zpracování půdy	III. (66,6 % obilnin) Orba do 0,15 m											
Opakování 1- 12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<i>Avena fatua</i>	3	2						1		1		
<i>Cirsium arvense</i>										1		
<i>Fallopia convolvulus</i>	2	3		1		1	1		2	2	1	1
<i>Galium aparine</i>	8	9	8	4	6	12	3	2	5	6	3	1
<i>Chenopodium album</i>			1					1				1
<i>Lamium amplexicaule</i>											1	1
<i>Malva neglecta</i>								1				
<i>Persicaria lapathifolia</i>	1				1							
<i>Polygonum aviculare</i>	1		3	1								
<i>Sonchus oleraceus</i>									1			1
<i>Thlaspi arvense</i>	1		1	1			1					
Počet druhů	6	3	4	4	2	2	3	4	3	4	3	5
Počet jedinců	16	14	13	7	7	13	5	5	8	10	5	5

Tab. č. 19: Stanovení druhu a počtu jedinců na m² u osevního postupu III. (přímé setí)

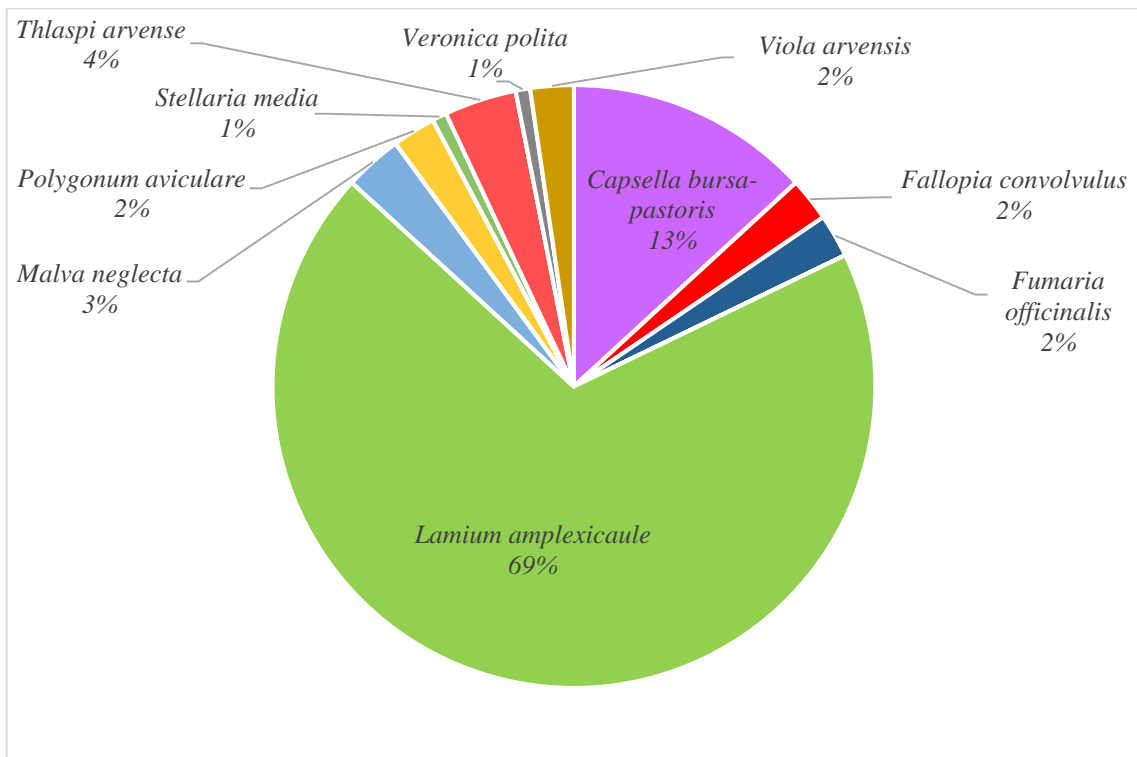
Osevní postup Zpracování půdy	III. (66,6 % obilnin) Přímé setí											
Opakování 1- 12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<i>Avena fatua</i>	2	1						1	1			
<i>Fallopia convolvulus</i>									1			
<i>Galium aparine</i>	8	2	3	3	4	3	2	1	2	2	1	2
<i>Chenopodium album</i>	3			1								
<i>Malva neglecta</i>	2	1	2	1		1	1			3	3	3
<i>Persicaria lapathifolia</i>											1	1
<i>Polygonum aviculare</i>	4	1			1		1					1
<i>Veronica polita</i>											1	1
Počet druhů	5	4	2	3	2	2	3	2	3	2	4	5
Počet jedinců	19	5	5	5	5	4	4	2	4	5	6	8

Tab. č. 20: Stanovení druhu a počtu jedinců na m² u osevního postupu III. (zpracování půdy talířovým nářadím)

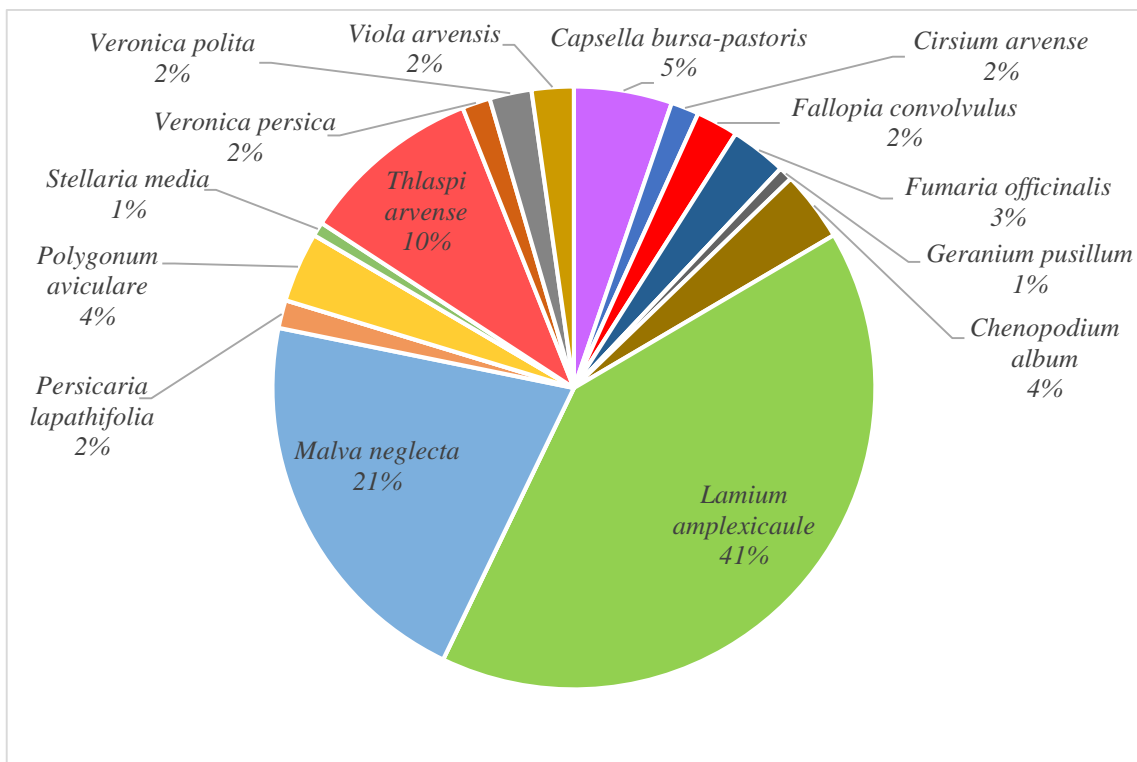
Osevní postup	III. (66,6 % obilnin)											
Zpracování půdy	Zpracování půdy talířovým nářadím											
Opakování 1- 12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<i>Avena fatua</i>			2									
<i>Fallopia convolvulus</i>				1		1				1		1
<i>Fumaria officinalis</i>									1			
<i>Galium aparine</i>	8	2	2	3	2	1	2	1	1	1	1	2
<i>Chenopodium album</i>							1	1				1
<i>Lamium purpureum</i>					1							
<i>Malva neglecta</i>	4	2	7	3	3	2	2	8	1	2	2	3
<i>Persicaria lapathifolia</i>									1		1	
<i>Polygonum aviculare</i>	6	3	3	2	1			2	1		1	2
<i>Veronica persica</i>										1		1
<i>Viola arvensis</i>										1		1
Počet druhů	3	3	4	4	4	3	3	4	5	5	4	7
Počet jedinců	18	7	14	9	7	4	5	12	5	6	5	11



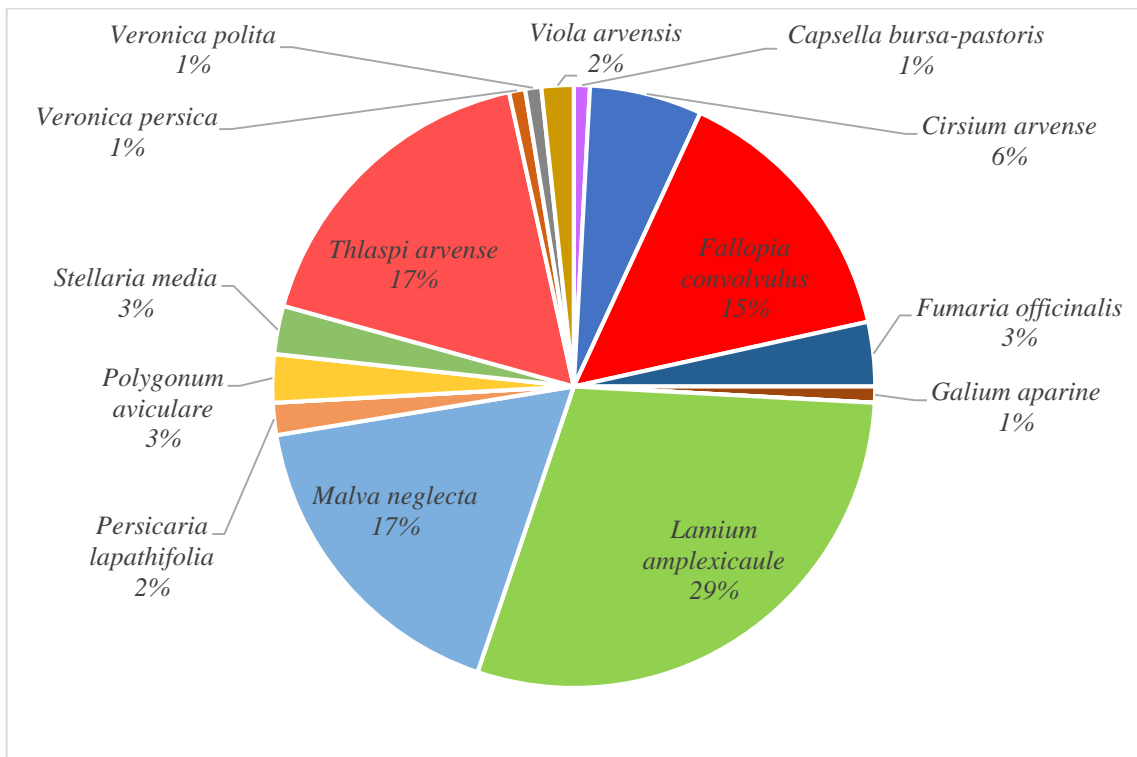
Obr. č. 4: Zastoupení jednotlivých druhů plevelů v osevním postupu I. při zpracování půdy orbou do 0,22 m



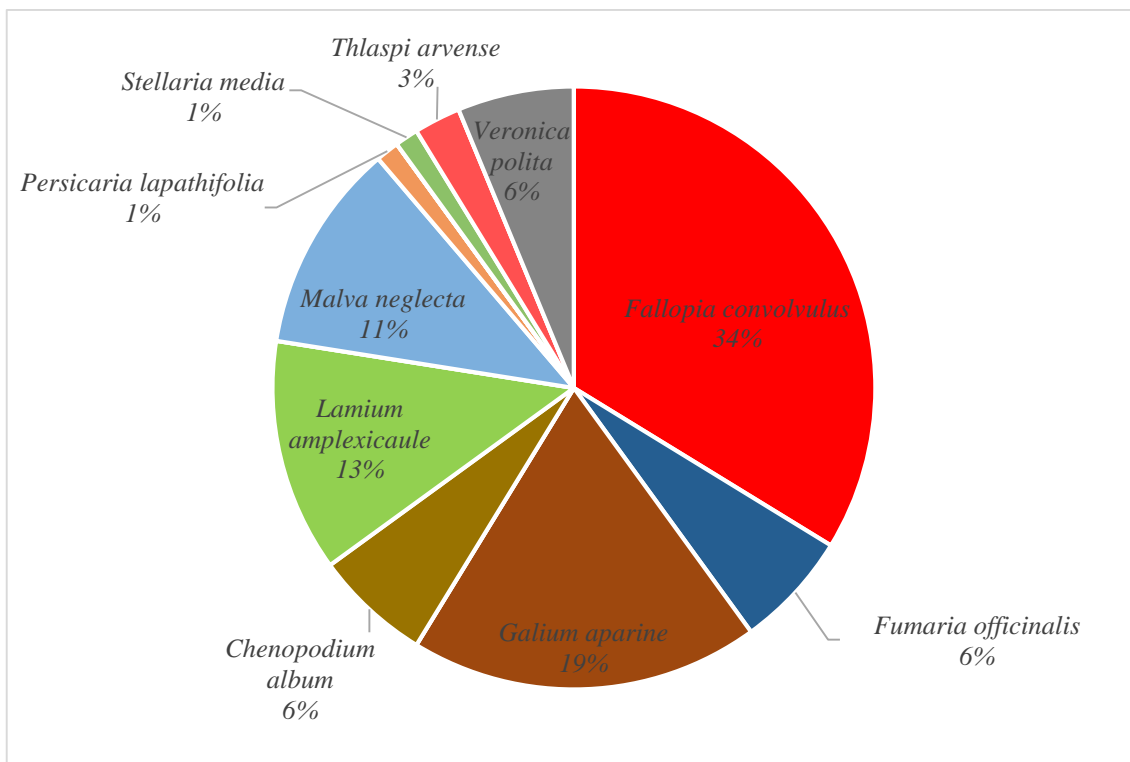
Obr. č. 5: Zastoupení jednotlivých druhů plevelů v osevním postupu I. při zpracování půdy orbou do 0,15 m



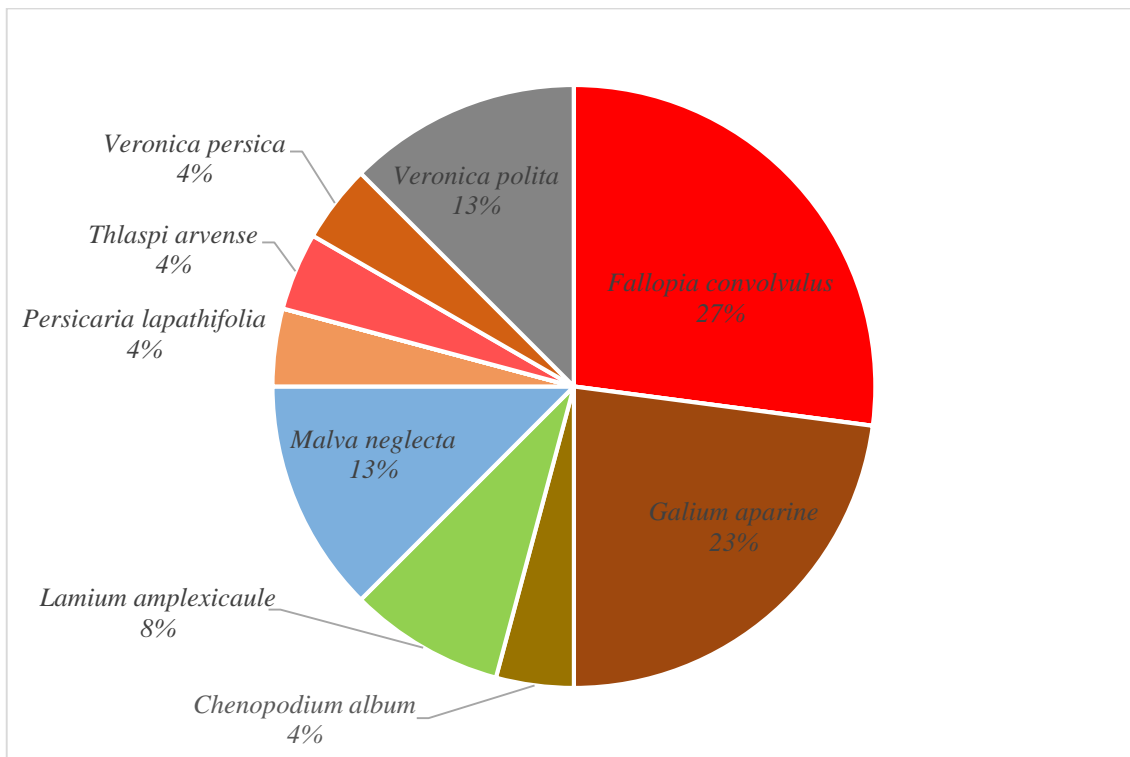
Obr. č. 6: Zastoupení jednotlivých druhů plevelů v osevním postupu I. při přímého setí do nezpracované půdy



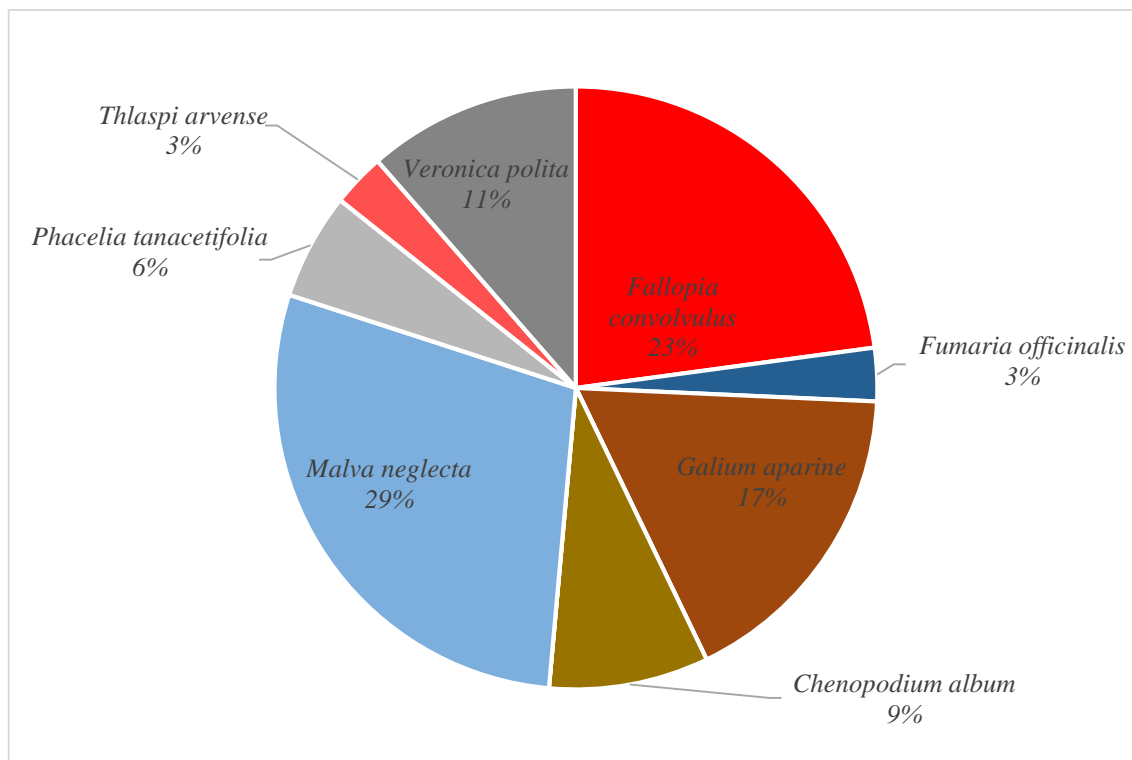
Obr. č. 7: Zastoupení jednotlivých druhů plevelů v osevním postupu I. při zpracování půdy talířovým nářadím



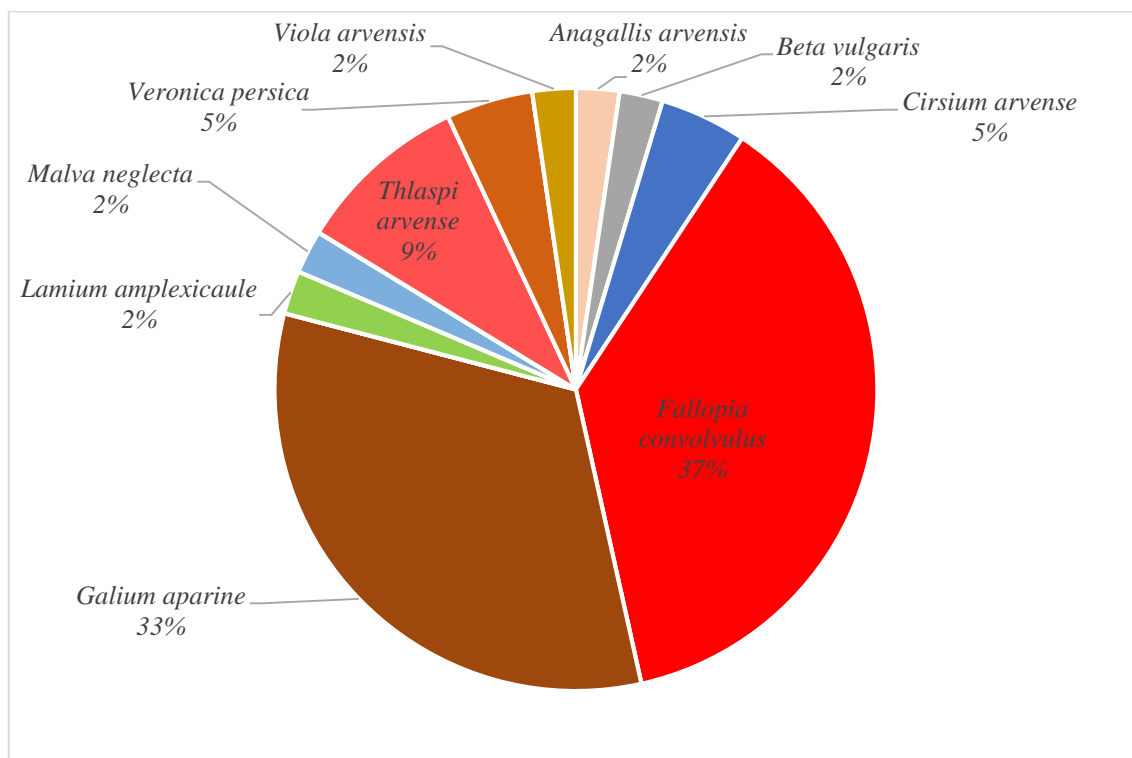
Obr. č. 8: Zastoupení jednotlivých druhů plevelů v osevním postupu II. při zpracování půdy orbou do 0,22 m



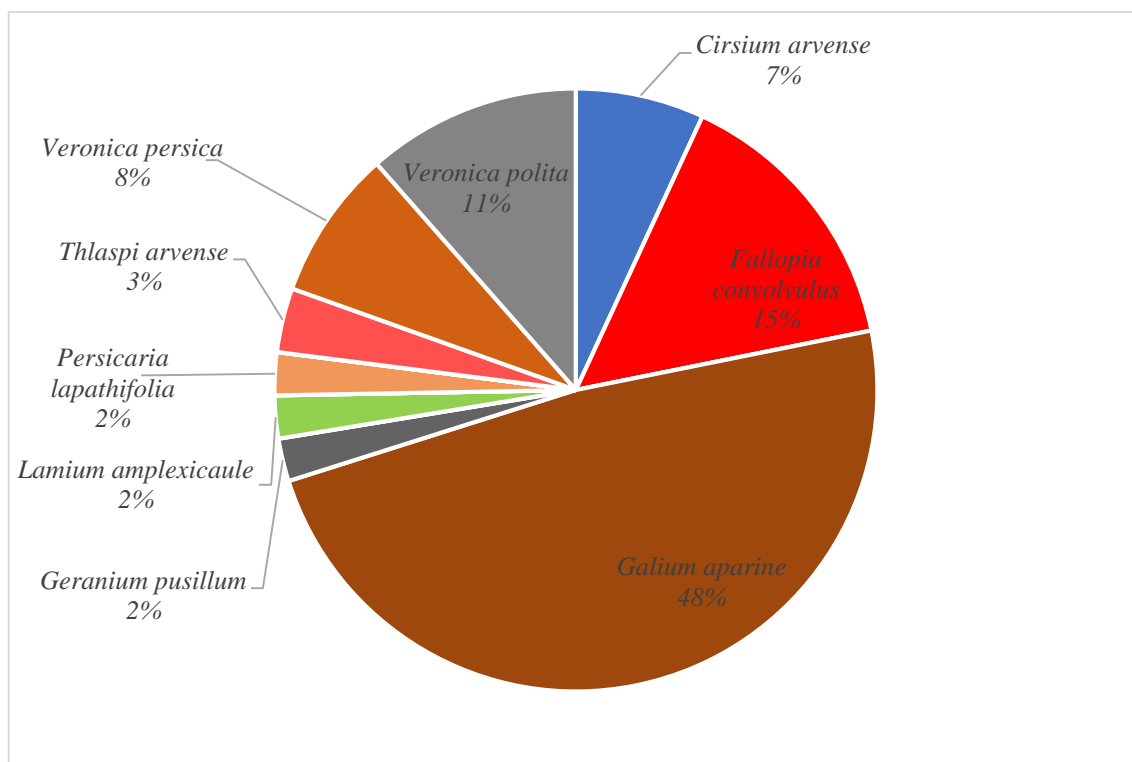
Obr. č. 9: Zastoupení jednotlivých druhů plevelů v osevním postupu II. při zpracování půdy orbou do 0,15 m



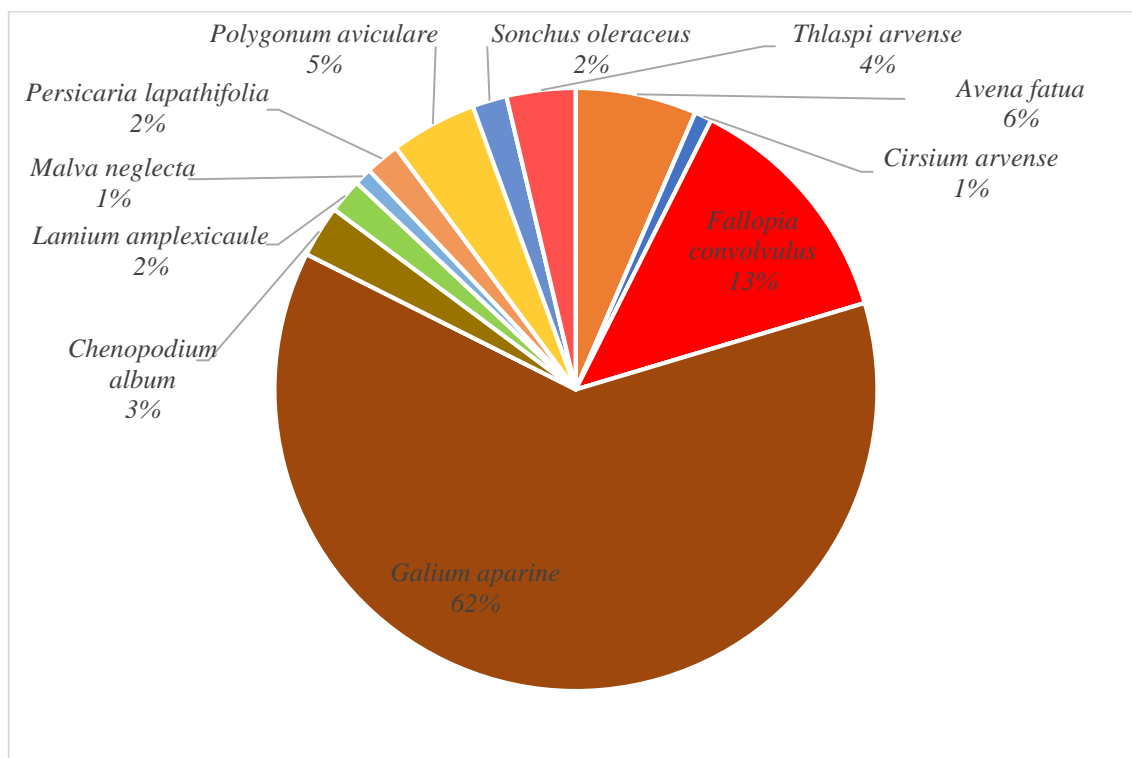
Obr. č. 10: Zastoupení jednotlivých druhů plevelů v osevním postupu II. při přímého setí do nezpracované půdy



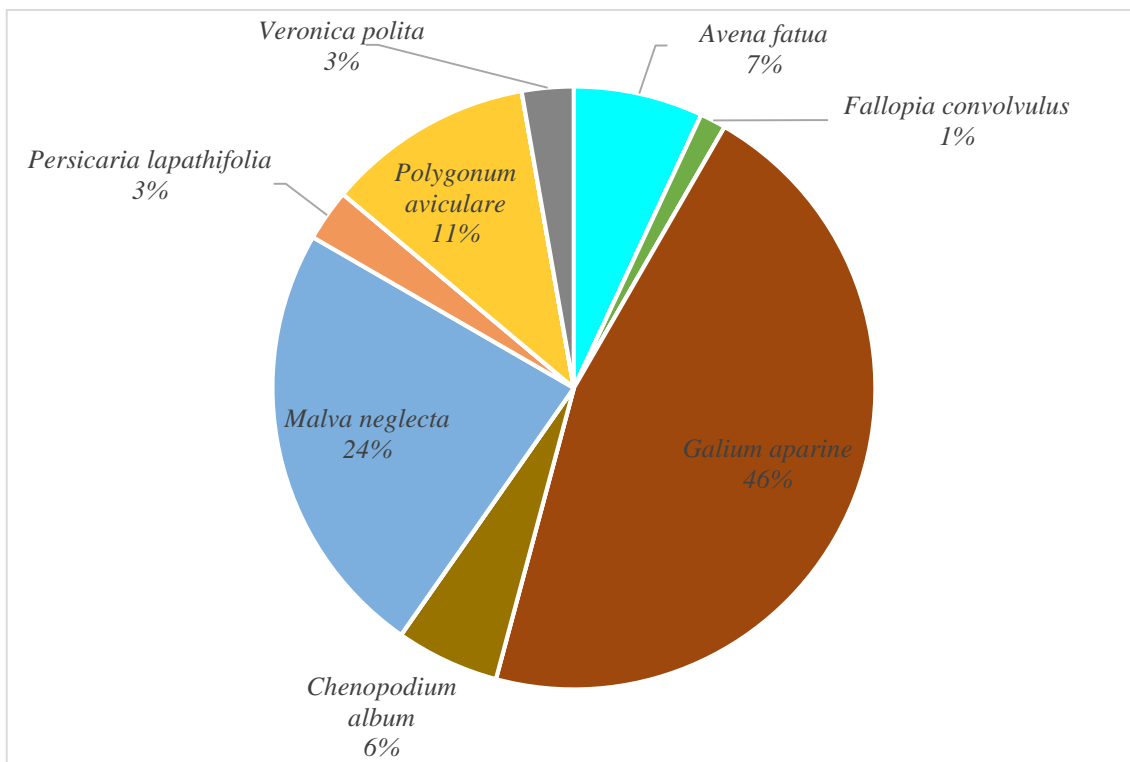
Obr. č. 11: Zastoupení jednotlivých druhů plevelů v osevním postupu II. při zpracování půdy talířovým nářadím



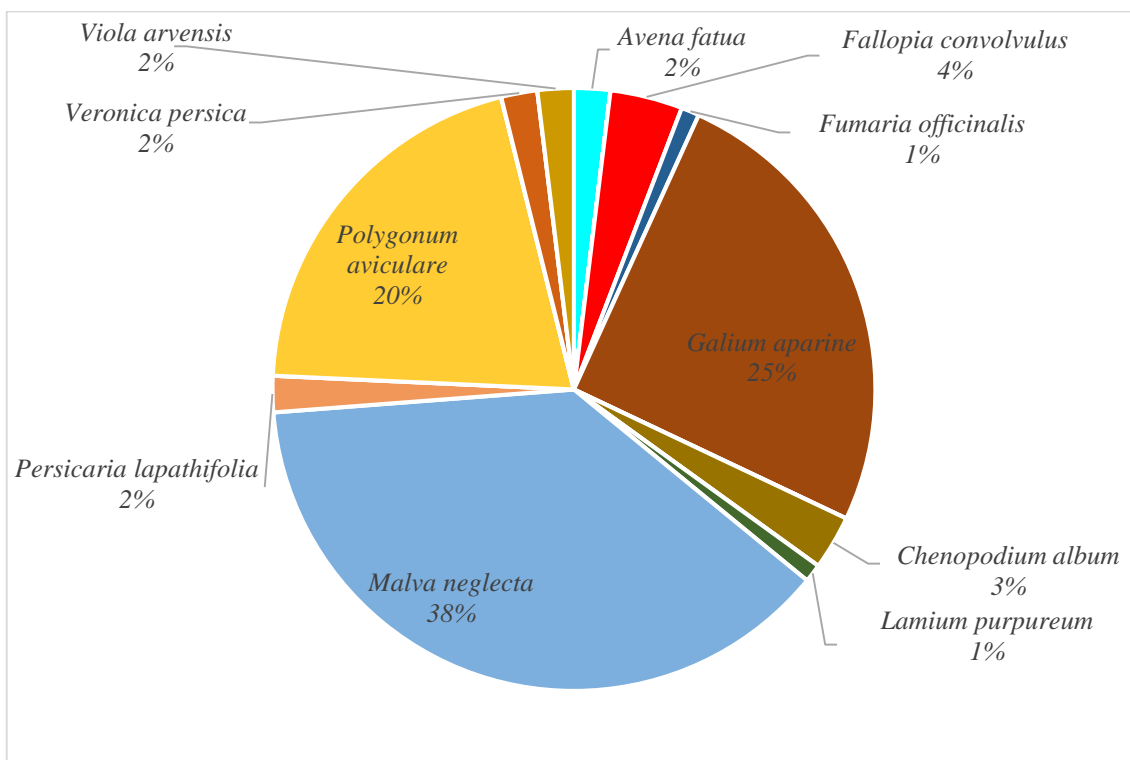
Obr. č. 12: Zastoupení jednotlivých druhů plevelů v osevním postupu III. při zpracování půdy orbou do 0,22 m



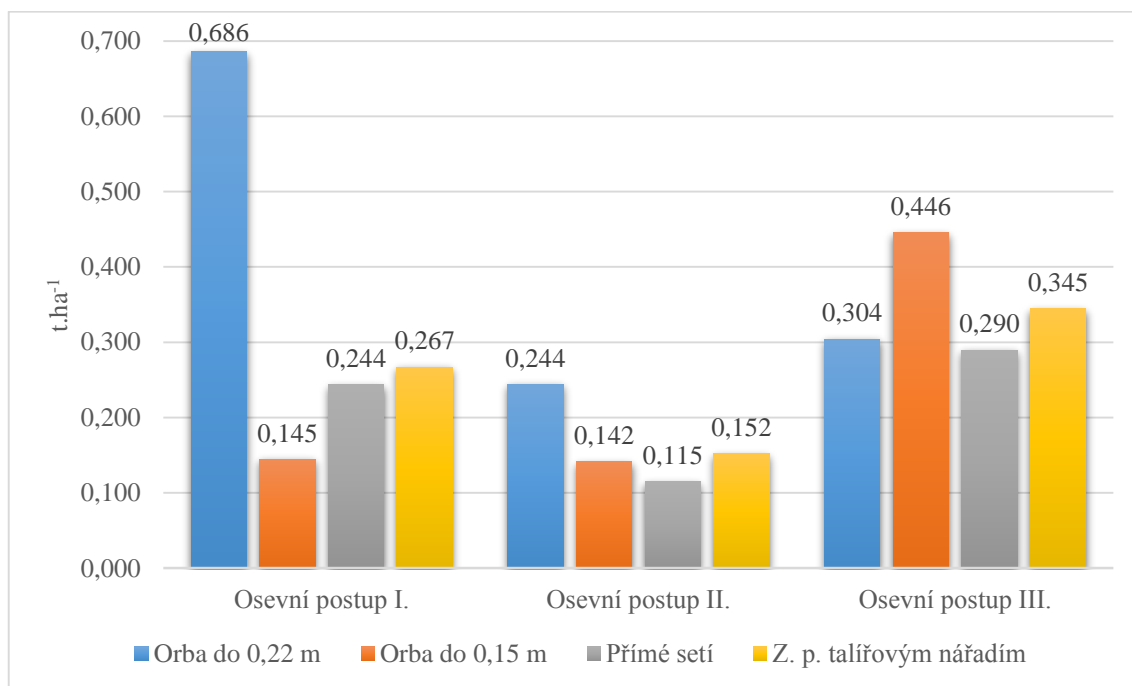
Obr. č. 13: Zastoupení jednotlivých druhů plevelů v osevním postupu III. při zpracování půdy orbou do 0,15 m



Obr. č. 14: Zastoupení jednotlivých druhů plevelů v osevním postupu III. při přímém setí do nezpracované půdy



Obr. č. 15: Zastoupení jednotlivých druhů plevelů v osevním postupu III. při zpracování půdy talířovým nářadím



Obr. č. 16: Potenciální ztráta výnosu v jednotlivých osevních postupech ($t \cdot ha^{-1}$)



Obr. č. 17: *Galium aparine* (svízel přítula)



Obr. č. 18: *Chenopodium album* (merlík bílý)



Obr. č. 19: *Cirsium arvense* (pcháč rolní)