

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích

Zemědělská fakulta

Studijní program: N4101 – Zemědělské inženýrství

Studijní obor: Agroekologie

Katedra: Katedra aplikovaných rostlinných biotechnologií

Vedoucí katedry: prof. Ing. Jan Moudrý, CSc.

Diplomová práce

Výskyt, biologie a regulace nebezpečných plevelných  
druhů v porostech pěstovaných plodin

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

Konzultant diplomové práce: doc. Ing. Jan Mikulka, CSc.

Autor: Bc. Marcela Klasová DiS.

České Budějovice, duben 2013

Prohlášení:

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

V Českých Budějovicích dne 20.4.2013

.....

Bc. Marcela Klasová DiS.

Poděkování:

Ráda bych chtěla poděkovat svému vedoucímu diplomové práce Ing. Jiřímu Peterkovi, Ph.D. za odborné vedení, pomoc, připomínky a cenné rady. Samozřejmě bych chtěla poděkovat rodičům za trpělivost a podporu.

**Anotace:**

Diplomová práce se zabývá výskytem, biologií a regulací nebezpečných plevelů na orné půdě. Cílem diplomové práce je zpracovat u vybraných plevelných druhů v porostech pěstovaných plodin přehled o biologii, rozšíření a navrhnout regulační opatření pro zvláště nebezpečné druhy plevelů na orné půdě jako je např. *Elytrigia repens* L., *Cirsium arvense* L. a další. U vybraných druhů bylo provedeno stanovení klíčivosti semen a zjištění hmotnosti tisíce semen.

**Klíčová slova:** nebezpečné plevele, regulační opatření, biologie plevelů

**Summary:**

This thesis deals with the occurrence, biology and control of dangerous weeds on arable land.

The thesis aims to process the selected weeds in stands of cultivated crops overview of the biology, extension and suggest regulatory measures for especially dangerous weeds on arable land as for example *Elytrigia repens* L., *Cirsium arvense* L. and other.

For selected species were assayed determination germination of seeds and detection weight thousands of seeds.

**Keywords:** dangerous weeds, control methods, weed biology

## Obsah

1. Úvod.....	9
2. Literární přehled.....	10
2.1 Definice plevelů .....	10
2.2 Historie a původ plevelů .....	10
2.3 Vlastnosti plevelů.....	12
2.3.1 Škodlivost plevelů.....	12
2.3.2 Užitečnost plevelů.....	13
2.3.3 Klasifikace plevelů.....	13
2.3.4 Kompetice a alelopatie.....	16
2.3.5 Rozmnožování plevelů.....	17
2.3.5.1 Generativní (pohlavní) rozmnožování .....	18
2.3.5.2 Vegetativní (nepohlavní) rozmnožování.....	18
2.3.5.3 Rozšiřování diaspor.....	19
2.3.6 Dormance .....	22
2.4 Metody regulace plevelů.....	24
2.4.1 Nepřímé (preventivní) metody.....	24
2.4.1.1 Střídání plodin v osevních postupech .....	25
2.4.1.2 Zpracování půdy.....	25
2.4.1.3 Čistota osiva .....	27
2.4.1.4 Výživa rostlin .....	27
2.4.1.5 Hnojení a kvalita statkových hnojiv.....	27
2.4.2 Přímé metody .....	28
2.4.2.1 Mechanické metody .....	28

2.4.2.2 Termické metody .....	29
2.4.2.3 Biologické metody .....	29
2.4.2.4 Chemické metody.....	30
2.5 Herbicidy.....	31
2.5.1 Rozdělení herbicidů .....	31
2.5.1.1 Dle selektivity .....	31
2.5.1.2 Podle příjmu rostlinou.....	32
2.5.1.3 Podle způsobu účinku .....	33
2.5.1.4 Podle termínu aplikace.....	33
2.5.1.5 Podle formulačního typu herbicidů.....	34
2.5.2 Faktory ovlivňující účinky herbicidů.....	35
2.5.3 Rezistence plevelů vůči herbicidům .....	36
2.5.3.1 Definice .....	36
2.5.3.2 Křížová a vícenásobná rezistence .....	37
2.6 Charakteristika sledovaných plevelů.....	37
2.6.1 Nebezpečné plevelné druhy .....	37
2.6.1.1 Bršlice kozí noha.....	37
2.6.1.2 Pelyněk černobýl.....	39
2.6.1.3 Pcháč oset (rolní).....	40
2.6.1.4 Přeslička rolní.....	41
2.6.1.5 Pýr plazivý .....	42
2.6.2 Ostatní nalezené plevele.....	44
2.6.2.2 Kokoška pastuší tobolka .....	45

2.6.2.3 Lipnice roční .....	46
2.6.2.4 Opletka obecná.....	47
2.6.2.5 Svízel přítula .....	48
3. Cíl práce .....	49
4. Materiály a metodika.....	50
4.1 Charakteristika zájmového území .....	50
4.2 Charakteristika podniku Agro Čejetice s.r.o. ....	51
4.3 Ječmen ozimý.....	51
4.3.1 Pěstovaná odrůda „GRACIOSA“ .....	52
4.4 Aplikovaný herbicid „ GLYFOS“ .....	52
4.5 Založení pokusu .....	52
5. Výsledky .....	54
6. Diskuze.....	62
7. Závěr .....	63
8. Seznam použité literatury.....	64
8.1 Internetové zdroje.....	65
9. Přílohy .....	67
Příloha č. 1 .....	67
Příloha č. 2 .....	67
Příloha č. 3 .....	68
Příloha č. 4 .....	68
Příloha č. 5 .....	69
Příloha č. 6 .....	70
Příloha č. 7 .....	71

# 1.Úvod

Plevelné druhy jsou nedílnou součástí každého rostlinného prostředí. Na zemi se vyskytují od prvních zemědělských počínů. Rostliny škodící na pozemcích s kulturními rostlinami považujeme za rostliny plevelné. Jedná se o rostliny, které nemůžeme nikterak využít, ani jako krmivo pro hospodářská zvířata. Na orné půdě nám způsobují nemalé problémy. Svým šířením zaplevelují pozemky s kulturními plodinami. Potlačují jejich růst, odebírají jim živiny, vodu. Mohou být často zdrojem chorob a virů, které přenášejí na kulturní plodiny. Zemědělcům tím způsobují velké škody na výnosech z produkce. Ovšem už při samotném růstu musí zemědělci vynaložit nejen úsilí při agrotechnickém ošetření, ale také finanční náklady a to při aplikaci herbicidů.

Za kladnou vlastnost plevelných druhů lze považovat ochranu rostlin před mrazem, zastínění porostu a snížení odparu vody z půdy.

Diplomová práce přibližuje problematiku biologie plevelných druhů vyskytujících se v ječmenu ozimém v průběhu vegetačního období. V laboratorních podmínkách byla stanovena hmotnost tisíce semen, klíčivost semen a navržena regulační opatření proti výskytu plevelných druhů.



## **2. Literární přehled**

### **2.1 Definice plevelů**

První zmínky o plevelech se objevují u Mehlera (1795). Ten charakterizuje plevel jako rostlinu, která zemědělci způsobuje újmu na jeho úmyslně pěstovaných rostlinách, proti jeho vůli bez námahy na polích divoce rostoucích, bujících a do polí se šířících a dobrým rostlinám potravu odnímající a jejichž vyhubení způsobuje zemědělci mnohé obtíže a výlohy. Jako nejužitečnější definici plevelů rozumíme všechny nežádoucí rostliny, které proti úmyslu zemědělce rostou na orné půdě (Bürgermeister, 1838), (Hron, Vodák 1959).

Kirchhof (1851) definuje plevele jako rostliny, které proti vůli zemědělce rostou spolu s pěstovanými plodinami. Ahlgren a kol. (1951) charakterizuje plevel jako rostlinu jejichž nebezpečné vlastnosti převyšují nad vlastnostmi prospěšnými. Definice podle EWRS zní „Plevel je každá rostlina, která nevyhovuje požadavkům člověka“. Za plevel můžeme považovat nekulturní, ale i kulturní plodiny (Urban, Šarapatka, 2003). Plevellem se tedy může stát jakýkoliv rostlinný druh, který se z neznámých příčin na daném stanovišti přemnožil a je třeba ho regulovat (Mikulka a kol., 1999).

### **2.2 Historie a původ plevelů**

Podle Tempíra (1963) se v prehistorickém období našeho státu (asi od 4500 – 3000 let před n. l.) vyskytovalo více jak 50 druhů plevelů, které se u nás vyskytují i dnes a to jako nebezpečné druhy plevelů. Jedná se hlavně o pýr plazivý, pcháč oset, svízel přítulu, oves hluchý a mnohé další.

Ochrana proti plevelům v historickém období našeho státu souvisí s rozvojem zemědělství (nástup feudalismu od 10. – 11. stol. n. l.). Například v roce 1783 hrabě Swerts-Sporck nařídil na svém panství po každé orbě vláčet pole, shrabovat a pálit pýr. Pole poté očistit od veškeré nežádoucí trávy. V tomto období se ovšem výrazně uplatňoval vliv náboženských pověr. Kromě různých modliteb byla doporučována speciální opatření. Například na polích zaplevelených ostružinami nebo křovinami zakopat slepá kořata a pak plevel

zahyne. Na polích kde roste trn a rákos potřít motyku „umrlčí kostí z krchova“ a tím lze vše vyplenit (Kohout a kol., 1996).

Plevelné rostliny můžeme rozdělit podle jejich původu na invazivní a extenzivní rostliny. **Invazivní rostliny** (adventivní) můžeme definovat jako rostliny nepůvodní lidskou činností zavlečený do prostředí. **Expanzivní rostliny** jsou charakteristické intenzivním šířením. Jedná se tedy o původní druhy rozšiřující se v rámci své lokality (*původní expanzivní rostliny*) a o invazivní rostliny rozšiřující se v rámci určité lokality (*cizí expanzivní rostliny*). Plevelné rostliny podle původu dělí Mikulka, Kneifelová a kol.(2005) na:

- a) Apofyty – plevelné rostliny původní, které se vyskytují na pozměněných stanovištích, např. pýr plazivý, kopřiva dvoudomá
- b) Antropofyty – plevelné druhy cizího původu, zavlečené. Dělí se na:
  - Hemerofyty- druhy úmyslně zavlečené
    - I. ergasiofyty – jsou to rostliny, které rostou na daném území pouze v pěstovaných kulturách
    - II. Ergasiofygofyty – rostliny, které se dále šíří a zplaňují okolí
    - III. Ergasiolipofyty – rostliny pěstované dříve, zachovali se až do dnes pouze jako zbytky kultur.
  - Xenofyty – druhy lidskou činností neúmyslně zavlečené
    - I. Archeofyty – rostliny zavlečené do roku 1500
    - II. Neofyty – rostliny zavlečené po roce 1500
    - III. Efemerofyty – rostliny zavlečené na druhotné stanoviště, vyskytují se zde krátkodobě
    - IV. Epoekofyty – zdomácnělé a rostou na člověkem pozměněných místech
    - V. Neoindigenofyty – rozšiřují se i do přirozených prostorů

## **2.3 Vlastnosti plevelů**

### **2.3.1 Škodlivost plevelů**

Plevelné rostliny odčerpávají z půdy značné množství živin, vody, prostorově konkurují kulturním plodinám, znehodnocují rostlinou produkci a zvyšují ztráty. Některé druhy mohou být jak pro člověka, tak i pro zvířata jedovaté, jsou zdrojem alergií a podporují šíření chorob a škůdců (Mikulka a kol., 2005). Na zaplevelených pozemcích je často v půdě méně vláhy. Plevelé spotřebovávají víc vody než kulturní plodiny (Dvořák, Smutný, 2003).

Kohout a kol. (1996) uvádí, že nepříznivý vliv plevelných druhů na rostlinnou produkci se projevuje přímým působením, ale i nepřímým působením.

#### Přímý škodlivý vliv

Přímý škodlivý vliv plevelů na kulturní plodiny je důsledek konkurence mezi nimi. Nejškodlivější druhy jsou nejlépe vybaveny konkurenčními schopnostmi. Mají mohutný kořenový systém, pomocí kterého získávají z půdy vodu a živiny. Snadněji odolávají suchu, mrazu. Vysoká transpirace vody plevelnými druhy způsobuje snižování teploty půdy. Živiny jsou odčerpány spolu s vodou. Ty nejsou trvale ztraceny. Po smrti plevelných rostlin se živiny dostávají zpět do půdy a jsou k dispozici pro rostliny (Dvořák, Smutný, 2003).

#### Nepřímý škodlivý vliv

Plevelé podporují šíření chorob, škůdců. Mnohé plevely slouží jako potrava, někdy i jako úkryt živočišných škůdců. Plevelé dost ztěžují polní práce. Svými oddenky často ucpávají drenáže (Dvořák, Smutný, 2003).

Hron, Vodák (1959) rozděluje plevely podle škodlivosti do 6 skupin:

1. Odebírání půdní vláhy pěstovaným rostlinám
2. Ochuzování pěstovaných rostlin o živiny
3. Zastiňování a potlačení pěstovaných rostlin, brzdění jejich rozvoje
4. Podpora šíření chorob a škůdců pěstovaných plodin
5. Snižování produktivity práce

6. Znehodnocování rostlinných produktů a ohrožování zdraví člověka a domácích zvířat

Kategorizace škodlivosti plevelů podle Hrona a Kohouta (1986).

1. skupina – velmi nebezpečné plevele: jedná se o statné rostliny, které představují nebezpečí již v malém počtu. Při přemnožení je třeba uplatnit mechanické nebo herbicidní zásahy.
2. skupina – příležitostní (přechodné) plevele: patří sem většina polních plevelů, středního růstu, při přemnožení se zvyšuje jejich nebezpečnost
3. skupina – bezvýznamné (zanedbatelné) plevele: drobnějšího vzrůstu, nepředstavují žádné nebezpečí pro kulturní plodiny

### **2.3.2 Užitečnost plevelů**

Obecně lze říci, že snižuje negativní vliv velkoplošného pěstování určitého kulturního druhu na půdní prostředí. Zvyšují biologickou rozmanitost. Zastiňují půdu (Dvořák, Smutný, 2003). Některé plevele poskytují určitý užitek, který je v porovnání s jejich škodlivostí nepatrný. Poskytují pastvu pro včely. V mládí mohou některé plevele sloužit jako dobrá píce např. pcháč oset, pýr plazivý. Pokosené plevele se mohou použít do kompostů nebo jako zelené hnojení. Při zaorání poskytují dobrý humusotvorný materiál. Na lehkých půdách mohou plevele omezovat větrnou a vodní erozi (Hron, Vodák, 1959). Četné druhy jsou také sbírány pro jejich léčivé účinky. Plní také užitečnou ekologickou funkci. Na rekultivovaných plochách mohou sloužit jako pionýrské rostliny (Kohout a kol., 1996).

### **2.3.3 Klasifikace plevelů**

V našich podmínkách nejčastěji používáme následující klasifikace polních plevelů.

Klasifikace plevelů do systémů podle Kohout a kol.(1996)

- 1) Klasifikace podle botanického systému – používá se nejčastěji, plevelné druhy jsou tříděny do rodů, čeledí
- 2) Klasifikace podle výskytu plevelů v určitých plodinách – méně přesná metoda, plevelné druhy se vyskytují a škodí v několika plodinách

- 3) Klasifikace podle vztahu plevelů ke stanovištím určitých vlastností
- 4) Klasifikace podle biologických vlastností ve vztahu k určitým způsobům hubení – vychází ze základních biologických vlastností (vytrvalost, rozmnožování, zakořeňování)

Mikulka a kol. (1999) rozdělil klasifikaci plevelů následně.

#### Plevelé jednoleté, rozmnožující se pouze generativně

- řadíme sem druhy, u kterých růst a vývoj probíhá během jednoho vegetačního období. Rozmnožují se generativně, pomocí semen a plodů.
- **Plevelé jednoleté efemérní** - vyznačují se krátkou vegetační dobou, vzcházejí na podzim, během zimy nebo časně na jaře, růst a vývoj je ukončen na jaře, jedná se o drobné a méně nebezpečné druhy, např. rozrazil břechťanolistý, osívka jarní
- **Plevelé jednoleté časně jarní** – klíčí a vzchází časně na jaře, už při teplotách okolo 0 °C, na podzim vzešlé rostliny přezimují zimu jen výjimečně, např. konopice polní, oves hluchý, kopřiva žahavka
- **Plevelé jednoleté pozdní jarní** – klíčí na jaře, v létě i při teplejším podzimu, vzchází po zasetí jarních plodin, např. ježatka kuří noha, mlec drsný, laskavec ohnutý
- **Plevelé jednoleté ozimé** – vzcházejí na podzim, přezimují ve fázi listových růžic, časně na jaře pokračují ve vývoji, semena a plody mohou klíčit během celého vegetačního období, např. kokoška pastuší tobolka, svízel přítula, lipnice roční

#### Plevelé dvouleté až vytrvalé, rozmnožující se převážně generativně

- rozmnožují se semeny a plody, mohou se ovšem rozmnožovat i vegetativně, v prvním roce vytváří listové růžice, v kterých přezimují, v druhém a dalších letech vytváří plody a semena, jedná se převážně o méně nebezpečné plevely, např. pelyněk černobýl, kopřiva dvoudomá

### Plevele vytrvalé, rozmnožující se převážně vegetativně

- rozmnožují se generativně i vegetativně, vegetativní rozmnožování převládá, způsoby rozmnožování jsou závislé na podmínkách stanoviště

*Plevele vytrvalé, mělčeji kořenící* – vegetativní orgány jsou uloženy v ornici nebo na povrchu půdy

- **Plevele s plazivými kořenujícími lodyhami** - mají článkované, plazivé, kořenující lodyhy, tvoří růžice, např. mochna husí, popenec břechťanovitý
- **Plevele s pevnými a tuhými oddenky** – mělce kořenící druhy, vegetativní org. jsou článkovité, pevné a tuhé, za nepříznivých podmínkách převažuje generativní rozmnožování, např. pýr plazivý, medyněk měkký, psineček výběžkatý
- **Plevele s měkkými a křehkými výběžky** – velmi křehké, oddenky jsou snadno lámavé, za nepříznivých podmínek převažuje generativní rozmnožování, např. máta rolní, čistec bahenní
- **Plevele vytvářející hlízy, cibule a ztlustlé kořeny** - dlouho vytrvávají na stanovištích, jsou méně zasaženy klimatickými podmínkami, rozšiřují se semeny a plody, např. hrachor hlíznatý, rozchodník veliký

*Plevele vytrvalé výběžkaté, hlouběji kořenící* – rozmnožují se vegetativně, výběžky pronikají hluboko do podorniční vrstvy

- **Plevele vytrvalé bylinné, vytvářející oddenky** – oddenky jsou článkované, kořenové pupeny jsou nevýrazné a nepravidelně umístěné, např. bršlice kozí noha, přeslička rolní
- **Plevele vytrvalé bylinné, vytvářející kořenové výběžky** – nejsou článkované, kořenové pupeny nepravidelně rozmístěny, výběžky jsou křehké, šťavnaté, snadno lámavé, kořenové výběžky mohou regenerovat a dále se vegetativně rozmnožovat, např. pcháč rolní, mléč rolní, svlačec rolní
- **Plevele vytrvalé dřevinné, vytvářející kořenové výběžky** – nadzemní i podzemní části dřevnaté, jsou pevné, tuhé, pronikají hlouběji do půdy a vytrvávají dlouho na stanovišti, např. bez chebdí, ostružník ježiník

### Plevele poloparazitické a parazitické

*Plevele poloparazitické* – zelené druhy s autotrofní výživou, heterotrofní výživa je možná přísavnými kořínky, které pronikají do pletiv kořenů hostitelské rostliny, jedná se o jednoleté, dvouděložné rostliny, např. kokrhel pozdní, kokrhel luštinec

*Plevele parazitické* – nemají kořenový systém, neobsahují chlorofyl, heterotrofní výživa je pouze z hostitelské rostliny a to odčerpáváním vody a živin

- **napadající nadzemní orgány hostitele** – jedná se o tenké ovíjivé lodyhy bez listů, s přísavkami na přichycení k hostitelské rostlině, např. kokotice evropská
- **napadající kořeny hostitele** – rostliny vytváří přímé lodyhy a nesou květy, mají četné přísavky, např. záraza žlutá

### **2.3.4 Kompetice a alelopatie**

#### **Kompetice (konkurence)**

Na stejné definici se shodli jak Kohout a kol. (1996) tak Mikulka a kol. (1999). Kompetici popisují jako soutěž rostlin o zdroj energie (sluneční záření), půdní vlhkost, minerální látky a prostor. Ke kompetici tedy dochází, když na dané lokalitě roste více jedinců nebo populací, kde není dostatek těchto zdrojů. Interakci mezi populacemi dvou a více druhů nazýváme mezidruhová (interspecifická) kompetice. Interakce mezi jedinci jedné populace nazýváme vnitrodruhová (intraspecifická) kompetice.

Mezi plevele a kulturními plodinami, rostoucími pospolu na orných půdách často až po staletí, se vytvořily určité vztahy. Obě složky čerpají ze stejných zdrojů vodu i živiny. Proto zde vzniká konkurence, která je převládajícím vztahem mezi těmito druhy. Konkurenční vztahy jsou dány vlastnostmi rostlin a okolními podmínkami. Konkurenčním tlakům odolává každá rostlina různě. Odolnost je dána hlavně rychlostí růstu, vývojem, postavením listů a velikostí listů, hustotou rostlin (Dvořák, Smutný, 2003).

Za hlavní vlastnosti, které ovlivňují výsledek kompetice považuje Kohout a kol. (1996): rychlé naklíčení a rychlý růst v počátečních fázích růstu, délku

vegetačního období, délku života, výšku rostliny, fixaci CO<sub>2</sub>, způsoby reprodukce, regenerační schopnosti, růst a aktivitu kořenového systému, schopnost adaptace na špatné podmínky.

Mikulka a kol. (2005) uvádí jako následky konkurence sníženou produkci biomasy někdy spojenou s tvarovými změnami, kterými se snaží vyrovnat s nepříznivou situací. Konkurencí může být jedinec tak ovlivněn, že nedochází k vytvoření generativních orgánů. V hustých populacích dochází často až k zániku slabších jedinců.

### **Alelopatie**

Obecně ji lze označit za specifický vliv jednoho rostlinného druhu (donora) na klíčení, růst a vývoj jiného rostlinného druhu. Ve většině případů se alelopatie projevuje inhibičně. Vliv alelopatie se projevuje často zpomalením až inhibicí klíčení semen ostatních plevelů nebo zpomalením až zastavením růstu již vyklíčené rostliny. Na alelopatii se účastní celý komplex chemických látek různého složení (steroidy, silice, terpeny, kumariny, fenoly, alkaloidy, barviva atd.) Tyto látky jsou často vylučovány kořeny nebo se do prostředí dostávají výluhem z nadzemních částí rostlin. Mohou se také uvolňovat se zbytků odumřelých nadzemních částí rostlin a kořenů (Kohout a kol., 1996).

U některých plevelných druhů byl zjištěn autoinhibiční účinek, proto nedochází ke klíčení vlastních semen v dosahu mateřské rostliny. Alelopatie byla zjištěna například u pýru plazivého nebo merlíku bílého (Mikulka a kol., 2005).

### **2.3.5 Rozmnožování plevelů**

Patří mezi základní biologické vlastnosti, které umožňují přežití druhu (Mikulka, Štřomach, 2008). Hlavním úkolem živých organismů je zachování energie výživou a zachování druhu pomocí reprodukce. Za příznivých podmínek může díky rozmnožování dojít až k přemnožení. Oddělené orgány nebo části rostlin sloužící k rozmnožování a rozšiřování označujeme diaspory. Diaspory mají charakter generativních orgánů – výtrusy, semena, plody a vegetativní orgány – květní cibulky a jiné části rostlin. Kromě přesličky rolní patří naše plevele k rostlinám krytosemenným (Dvořák, Smutný, 2003).



Podle způsobu rozmnožování dělíme plevele na druhy rozmnožující se generativně (pohlavně) a na druhy rozmnožující se vegetativně (nepohlavně) (Hron, Kohout, 1986). Plevlele mají vysokou plodnost a diaspory dokážou přežít v půdě až několik let. Do prostředí jsou diaspory rozšiřovány na menší a větší vzdálenosti a to mnoha způsoby (Mikulka, Štromach, 2008).

#### **2.3.5.1 Generativní (pohlavní) rozmnožování**

Jedná se o nejrozšířenější způsob šíření plevelů (Mikulka, Štromach, 2008). Dvořák a Smutný (2003) používá pro generativní rozmnožování označení semeno. Za semeno v technickém (zemědělském) slova smyslu považuje všechny orgány, pomocí kterých se rozmnožuje a rozšiřuje. Semeno je nejméně proměnlivý orgán rostlin. Variabilita velikosti semen a hmotnosti je u jedno druhu většinou malá (Mikulka a kol., 1999).

Vysoká produktivita plodů či semen je jednou z příčin, proč mnoho plevelných druhů setrvává delší dobu na stanovišti. Množství semen na jedné rostlině je vlastností druhovou. Do jaké míry se produkce rozvine, závisí na prostředí, v němž rostliny rostou – tedy závisí na půdních, klimatických, prostorových poměrech stanoviště (u prostorových poměrů počítáme druh a stav kulturních plodin, v níž rostlina žije, celkovou hustotu zaplevelení a úroveň agrotechniky porostu), (Vodák, Hron, 1959). Vysoká produkční schopnost nemusí odpovídat jeho nebezpečnosti jako plevelu. Pro přežití rostlinného druhu na lokalitě je však podstatné také období klidu po uzrání (dormance), životnost semen v půdním prostředí nebo rytmus vzcházení semen během vegetace (Mikulka, Kneifelová a kol. 2005).

#### **2.3.5.2 Vegetativní (nepohlavní) rozmnožování**

Tento způsob převládá především na orné půdě, která je pravidelně obdělávaná a je využívána vytrvalými druhy plevelů (Mikulka, Štromach, 2008). Ty se rozmnožují diaspory vegetativního původu (např. hlízkami, cibulkami, pacibulkami, části kořenů a adventivními pupeny), (Mikulka a kol., 1999). Tato schopnost jim umožňuje setrvávat na stanovišti i při velmi nepříznivých podmínkách. Jedná se většinou o úporné, těžko hubitelné plevele (Dvořák, Smutný, 2003). Jak uvádí Vodák a Hron (1959) v některých případech nabývá převahy nad rozmnožováním generativním. Například tomu je u pýru plazivého

na úrodných, provzdušněných půdách kde vytvářet bohatý oddenkový systém. Tehdy je tvorba obilek velmi malá. Velmi výjimečně se mohou nepohlavně rozmnožovat i druhy jednoleté např. ptačinec žabinec, kokotice jetelová (Hron, Kohout, 1986). Pravidelné poškození kořenů, kořenových výběžků a oddenků vyvolává u plevelných druhů rychlou regeneraci z pupenů. Vyrášené výhonky mají vysokou konkurenční schopnost a prosadí se i v porostech kulturních plodin jako jsou obilniny, luskoviny, řepka ozimá. Nejvíce jsou však poškozeny širokořádkové plodiny, které mají nízkou konkurenční schopnost (Mikulka, Štromach, 2008). Zaplevelení může vznikat i z velmi malých orgánů. Důležitá je životaschopnost a regenerační schopnost, což závisí na mnoha faktorech: stáří orgánů, jejich zdravotním stavu, obsahu zásobních látek, ale i na ročním období (Mikulka a kol., 1999).

### **2.3.5.3 Rozšiřování diaspor**

Pro zachování druhu je důležitý předpoklad, aby semena, plody, i vegetativní rozmnožovací orgány nezůstaly v blízkosti mateřských rostlin, ale aby se rozšířili co nejdále (Mikulka a kol., 1999). Jak uvádí Hron a Vodák (1959) nahromaděné potomstvo v přímé blízkosti mateřské rostliny je z hlediska zachování druhu většinou nevýhodné. Semena u většiny rostlin (tedy i plevelů) mají různá zařízení, která umožňují, aby se rozšířili co nejdále do okolí (chmýr, ostny, osiny). Semena se do půdy dostávají také pomocí statkových hnojiv nebo jako příměs v osivech. Množství semen v ornici je v současné době vysoké a pohybuje se od 50 - 200 mil. živých semen na hektar (Hůla, Procházková a kol., 2008).

Vlastní proces šíření diaspor se nazývá diseminace. Přísun diaspor na plochu stanoviště závisí na několika faktorech, jako je výška a vzdálenost zdroje, koncentrace zdroje diaspor, aktivita rozšiřujících činitelů (směr a rychlost větru nebo vody, pohyb zvíře), (Mikulka a kol., 1999).

#### **Způsoby šíření diaspor:**

- 1) Autochorie** - jedná se o rozšiřování semen do prostředí vlastními mechanismy (Dvořák, Smutný, 2003). Diaspory jsou vymršťovány nebo rozptylovány zvláštním zařízením rostlin (Hron, Kohout, 1986).

Například u vikví a hrachorů vysycháním praská zralý lusk, chlopně se prudce stáčí a vymršťují semena do okolí. Podobný způsob vymršťování je u violek (Mikulka a kol., 1999). Semena máků vypadávají otvory pod víčkem tobolky. V době zralosti se mohou rozšiřovat pomocí větru, probíhajícím živočichem či při sklizni kulturních plodin (Vodák, Hron 1955).

- 2) **Anemochorie** – rozšiřování diaspor pomocí větru. Lehké diaspory jsou vzdušnými proudy unášeny (přesličky). Těžším diasporám napomáhá k rozmnožování jemný chmýr (pcháč, bodláky, pampelišky, mléče) nebo blanitými křídly a lemy (šřovíky). Některé rostliny po odkvětu prodlužují svoje lodyhy, aby uzralé ochmýřené nažky byly více vystaveny působení větru (podběl lékařský). Anemochorní rostliny dokážou velmi rychle a hustě osídlit okolí (Mikulka a kol. 1999).
  
- 3) **Hydrochorie** – jedná se o rozšiřování diaspor pomocí dešťových srážek, závlah, vodních toků nebo vodní eroze ve svažitém terénu (Mikulka a kol., 1999). Takto je rozšiřována většina rostlin, zvláště plody, které jsou opatřené křídly, plochami a jinými útvary. Ty slouží jako plovací zařízení ve vodě (Hron, Kohout, 1986). Vodou se mohou šířit nejen diaspory, ale i celé rostliny, úlomky se semeny, popřípadě i vegetativní diaspory schopné zakořenit (Mikulka a kol, 1999). Jiným případem hydrochorie je zanášené diaspor povodňovými záplavami z míst výše položených na místa níže položená (Vodák, Hron, 1955).
  
- 4) **Zoochorie** – rozšiřování diaspor pomocí živočichů (Mikulka a kol., 1999).

## Dělení zoochorie:

**a. Epizoochorie (Exozoochorie)** – jedná se o uchycení a ulpívání semen, plodů, plodenství na povrchu těla zvířat, peří ptáků či na šatech lidí a to pomocí ostnatých nebo háčkovitých útvarů. Jedná se například o svízele, lopuchy. Diaspory se mohou rozšířit pomocí slizu vylučovaného osemním či oplodím (Mikulka, Kneifelová, 2005).

**b. Endozoochorie** – diaspory procházejí přes trávicí trakt živočichů a s jejich exkrementy jsou rozšiřovány do okolí. U takto se rozšiřujících semen je klíčivost i nadále zachována (Mikulka a kol. 2005). Jak uvádí Dvořák, Smutný (2003) částečně natrávená semena mohou snadněji klíčit. Patří sem merlíky, laskavce, rdesna (Mikulka a kol. 2005).

**c. Myrmekochorie** - je specifický případ zoochorie. Semena myrmekochorních rostlin mají přívěšky (elaiosomy), které jsou okusovány mravenci (obsahují olej, cukr, škrob a vitamíny). Semena mravenci přenášejí na různé lokality. Patří sem vlašovičnický, violky, hluchavky (Mikulka a kol., 1999).

**d. Ornitochorie** – diaspory rozšiřují ptáci. Zobáním do plodů se uvolňují další semena. Ptáci šíří zejména druhy vytvářející dužnaté plody (bez černý, ptačí zob) (Mikulka a kol. 1999).

**5) Antropochorie** – rozšiřování plevelů lidskou činností. Semena a plody často bývají příměsí v osivech, v různých látkách jako je např. vlna, zemina, písek (Mikulka, Kneifelová a kol., 2005). Vodák, Hron (1955) připomíná fakt, že zemědělec samotný napomáhá k rozšiřování semen a to nečistým osivem, nesprávným ošetřením chlévského hnoje, zkrmuje nespařené plevy a odpady od mláčení či čištění osiva.

Mikulka, Kneifelová a kol. (2005) dále dělí antropochorii:

- a) speirochorie – způsob zavlékání a šíření diaspor pomocí osiv. Tímto způsobem se šíří plevele doprovázející určitou plodinu. U obilnin se jedná o skupiny septálních (obilních) plevelů přizpůsobených k vegetačnímu cyklu plodin (chrpa modrák, vlčí mák). Jejich diaspory se nedokonalým vyčištěním dostávají do osiva.
- b) agestochorie – šíření semen pomocí zboží, osob, zvířat. Železniční, silniční i lodní doprava představuje významný faktor při šíření plevelných druhů po celém území republiky.
- c) ergaziochorie – přemísťování diaspor pomocí zemědělského nářadí, strojů při práci s půdy nebo manipulaci s rostlinami
- d) rypochorie – šíření semen a plodů při odhazování a odstranění různého odpadu ze zahrad, čistících stanic, skládek, smetišť, při přemístění zeminy, z průmyslových odpadů a ze zemědělských podniků. Dalším zdrojem šíření je hnojení mrvou, komposty a rašelinou.
- e) etelochorie – záměrné šíření semen člověkem v podobě vysévání nebo vysazování sazenic na pole, zahrady nebo volně po krajině

- 6) **Barochorie (Batychorie)** – jedná se o tzv. „přímé rozšiřování“. V době zralosti vypadávají semena působením vlastní hmotnosti z mateřské rostliny. Je důležité časové rozptýlení (Dvořák, Smutný, 2003).

### 2.3.6 Dormance

Dvořák, Smutný (2003) popisují dormanci jako období metabolické aktivity organismu. Semena jsou v klidu, odpočívají, neklíčí. Mikulka a kol. (1999) označuje dormanci za stav, kdy semene neklíčí ani tehdy, když jsou vystaveny vhodným podmínkám. Dormantní (spící) semena jsou neaktivní, ale živá.

Část semen se dostává do půdní vrstvy, ze které nejsou schopny vzejít, proto upadají do druhotné dormance. V dormantivním stavu se nachází do doby než jsou vyneseny zpět do vrchní vrstvy, kde mají možnost vzejít. Většinou se jedná

o vrstvu okolo 0 – 0,05 m. Pokud nedojde k vynesení, může dojít k odumření semene (Hůla, Procházková, 2008).

Druhy, které vyklíčí na podzim mají kratší dormanci semen a to už do 3 měsíců. Rostliny, které vyrostou na podzim většinou přezimují. Přežijí bez újmy zimu a na jaře dále pokračují ve svém růstu a vývoji. Druhy nemající schopnost přezimování, klíčí na jaře, kdy jsou vhodnější podmínky. Tyto druhy mají dormanci delší jak 3 měsíce (Dvořák, Smutný, 2003).

Dormance umožňuje klíčení za podmínek, při kterých dobře vyklíčí a hlavně přežije. U některých druhů se může objevit etapová klíčivost. Diaspory klíčí postupně vždy za určitého období a jen určitý počet. Na semena působí vnější vlivy (voda, vzduch, světlo, teplo, obsah živin, reakce půdy) a vnitřní vlivy (stupeň vyzrálosti, obsah zásobních látek, anatomická stavba, zvláště prostupnost oplodí a osemení pro vodu a plyny, činnost enzymů, přítomnost inhibitorů a jiné fyziologické příčiny), (Kohout a kol., 1997).

### **Rozdělení dormance:**

1. primární dormance – tento typ mají ty druhy, jejichž semena nejsou ihned klíčivá po dozrání na mateřské rostlině (Mikulka a kol. 1999)

2. sekundární dormance – vzniká u těch klíčivých semen, které primární dormanci již ukončily nebo ji ani nikdy neměly. Dormance může být vnucená a indukovaná (Mikulka, Kneifelová a kol. 2005).

a) vnucená dormance – v tomto stavu se semeno udržuje působením vnějších vlivů, když podmínky pomínou, dojde k ukončení dormance. Semena mohou v dormantivním stavu setrvat velmi dlouho a vyklíčí až za příznivých podmínek (Mikulka a kol., 1999).

b) indukovaná dormance – je stav podobající se primární dormanci. Znamená to, že sekundárně dormantivní semena neklíčí ihned po nástupu příznivých podmínek, ale pro ukončení dormance potřebují projít obdobím vhodným pro ukončení dormance. U druhů vzházejících na jaře bývá sekundární dormance indukována při vyšší teplotě půdy v létě a trvá od poloviny léta až do zimy. U druhů klíčících na podzim je sekundární dormance

indukována v podmínkách nízkých půdních teplot v zimě (Mikulka, Kneifelová a kol., 2005).

Můžeme rozlišit tři typy dlouhověkosti podle toho, jak dlouho jejich semena vytrvávají v půdní zásobě. Jsou to druhy s půdní zásobou **krátkodobou** (1 – 2 roky, např. podběl lékařský), **střednědobou** (2-5 let, např. pampeliška lékařská) a **dlouhodobou** (více než 6 let, např. pcháč rolní, lipnice roční), (Mikulka a kol. 1999).

Mikulka, Kneifelová a kol. (2005) uvádí, že hranice mezi kategoriemi dormance semen není přesně vymezená. Dormance není ovšem jen vlastností semen, ale je známá i u vegetačních částí rostlin např. pupenů.

## **2.4 Metody regulace plevelů**

Pod pojmem regulace plevelů se ukrývá integrovaná ochrana rostlin, jejímž cílem je snížit výskyt škodlivých organismů pod únosnou hranici ekonomické významnosti, při využití ekologicky optimálních, přímých i nepřímých postupů. Cílem není plevelné druhy vyhubit, ale regulovat jejich výskyt pod práh škodlivosti. Regulace plevelů je systém souvisejících opatření, který řeší odplevelované porostů a půdy a zabraňuje novému zaplevelení (Dvořák, Smutný, 2003).

Mikulka a Kneifelová a kol. (2005) rozdělují metody regulace zaplevelení podle charakteru používaných prostředků do následujících skupin: metody nepřímé (preventivní) a metody přímé.

### **2.4.1 Nepřímé (preventivní) metody**

Uplatňují se v boji proti plevelům nepřímo. Jsou velmi účinná a nezbytně nutná proto, že chrání půdu před zanášením semen plevelů a orgánů vegetativního rozmnožování, podporují tzv. samočištění půdy a zajišťují růstové podmínky pěstovaným rostlinám (Hron, Vodák, 1959).

Množství semen v ornici našich půd je podle Hůly a Procházkové (2008) v současné době vysoké a podle řady zjištění se pohybuje od 50 do 200 milionů živých semen na hektar.

Nepřímé metody omezují tvorbu diaspor, jejich šíření, omezují zdroje zaplevelení, brání obohacování půdní zásoby semen. Mezi hlavní prostředky patří střídání plodin v osevních postupech, zpracování půdy, čistota osiva, výživa rostlin, hnojení a kvalita statkových hnojiv (Mikulka, Kneifelová a kol., 2005).

#### **2.4.1.1 Střídání plodin v osevních postupech**

Struktura pěstovaných plodin a jejich střídání v osevních postupech je jedním z významných faktorů ovlivňující složení plevelných společenstev a úroveň zaplevelení (Mikulka, Kneifelová a kol., 2005). Střídání plodin je pro tlumení výskytu plevelů v porostech nezbytné. Při střídání plodin se přerušují v osevních postupech podmínky příznivé pro rozvoj jednotlivých skupin plevelů (Stach, 1995). Určitý plevelný druh se může uplatnit v jednotlivých plodinách především, je-li životní rytmus sladěn s danou plodinou a technologií pěstování (Kohout a kol., 1996).

Při dodržování zásad správného střídání plodin dochází ke zhoršení podmínek pro vývoj a rozšiřování plevelů (Vodák, Hron, 1955). Vzhledem k tomu, že je u jednotlivých plevelů návaznost na určité kulturní plodiny, je složení společenstev plevelů do značné míry obrazem struktury pěstovaných plodin (Mikulka, Kneifelová a kol., 2005).

Vysoké zastoupení ozimých plodin v osevním postupu má za následek, že převažují druhy přezimující jako je např. svízel přítula nebo violka rolní. U pozemků s okopaninami dochází k přemnožení pozdních jarních plevelů např. ježatka kuří noha, laskavec ohnutý (Mikulka, Kneifelová a kol., 2005). Z tohoto důvodu by mělo docházet ke střídání plodin s různým charakterem (ozimy, jařiny, víceleté plodiny), aby bylo v co největší míře jednostrannému zaplevelení zamezeno (Mikulka a kol., 1999).

#### **2.4.1.2 Zpracování půdy**

Zpracování půdy patří mezi nejvýznamnější agrotechnické opatření ovlivňující výskyt plevelných druhů (Mikulka, 2007).

Hlavním úkolem je postupně očišťovat půdu od rozmnožovacích orgánů, pokud možno ničit vzešlé plevele a zabránit tak dalšímu rozmnožování a rozšiřování nebezpečných plevelů (Hron, Kohout, 1986).



Jednotlivé rostliny se od sebe odlišují způsoby zpracování půdy a období, kdy tyto zásahy provádíme (Mikulka a kol., 1999). Jak uvádí Hůla a Procházková (2008) způsob zpracování pozemku ovlivňuje nejen distribuci semen v půdě, ale má také vliv na klíčení plevelů a jejich životnost.

Zpracování půdy dělíme:

- a) **podmítka** – likviduje plevele tzv. strniskového aspektu, dále spodní části rostlin, které zůstaly po sklizni životaschopné, nadzemní orgány vytrvalých plevelů, produktivní a neproduktivní odnože trav (pýr plazivý), listové růžice dvouděložných rostlin (pcháč oset) a klíčící rostliny plevelů. Podmítka by se měla dělat hned po sklizni. Zpoždění podmítky o několik týdnů může vést u plevelů strniskového aspektu k enormnímu vytvoření semen (Dvořák, Smutný, 2003).
- b) **orba** - jedná se o nejrozšířenější a nejradikálnější zásah při boji z plevely. Orba zapravuje do ornice rostoucí plevel a jejich mělce uložené vytrvalé vegetativní orgány. Čím hlouběji se zaorávají, tím jistěji hynou a vegetativní orgány tak mají horší možnost na regeneraci. Na pozemcích s vytrvalými plevely se doporučuje udělat co nejdříve hlubokou orbu. Pokud se orba opozdí, dojde k zesílení podzemních vegetativních orgánů. Orba narušuje izotermický stav ornice, tato vrstva se provzdušní a dobře promrzne. Podzemní orgány během zimního období vysychají a vymrzají (Dvořák, Smutný, 2003).
- c) **předseťová příprava** – jejím úkolem je udržet zásobu půdní vláhy, provzdušnit půdu, podpořit rozvoj biologické činnosti půdy, donutit klíčivá semena k vyklíčení a zničit vzešlé plevele a tím připravit vhodné prostředí pro pěstovanou plodinu (Hron, Vodák, 1959). Předseťová příprava umožňuje vykonání základních operací (smykování, vláčení, kypření) v časových odstupech. Stále častěji se jednotlivé operace slučují nebo nahrazují účinnějšími zásahy jako je kombinátor, vibrační a rotační stroje (Dvořák, Smutný, 2003).

### **2.4.1.3 Čistota osiva**

V dřívějších dobách nedokonale vyčištěné osivo představovalo vážný zdroj zaplevelení (Hron, Vodák, 1959). Šíření plevelů osivem je stále velkým problémem. Je třeba zabránit množení plevelů při množení osiv (Dvořák, Smutný, 2003). Některé druhy jsou z osiva obtížně odstranitelné jako je pýr plazivý, svízel přítula (Mikulka, Kneifelová a kol., 2005). Osivo musí splňovat určité znaky jako je pravost, čistota, klíčivost, vyrovnanost, HTS a zdravotní stav (Urban, Šarapatka, 2003).

### **2.4.1.4 Výživa rostlin**

Plevelné rostliny reagují na hnojení zvýšeným růstem mnohem rychleji než rostliny kulturní (Mikulka a kol., 1999). Při vysokém obsahu živin mohou plevelé, které jsou schopné překonat konkurenční tlak nebo které rostou v prostorově výhodných podmínkách vyprodukovat velké množství orgánů (Dvořák, Smutný, 2003). Dobře hnojené kulturní plodiny mohou plevel samy utlačovat (Hron, Vodák, 1955). V 90. letech intenzita hnojení velice klesla. Proto je možné na nehnojených pozemcích pozorovat pokles výnosů, ale také snížení produkce hmoty plevelů, počet semen i vegetativní orgány. Bohužel to nemá na zaplevelenost vliv, protože je v půdě velká zásoba semen (Mikulka, Kneifelová a kol., 2005).

### **2.4.1.5 Hnojení a kvalita statkových hnojiv**

Chlévským hnojem může být na pole zaneseno velké množství plevelných semen. Je tomu proto, že důležitému statkovému hnojivu nevěnujeme takovou pozornost (Hron, Vodák, 1959). Správné hnojení působí jako preventivní opatření, podporující intenzitu růstu a vývoje kulturních rostlin a také pomáhá se schopností odolávat plevelům. Nesprávné hnojení může nepříjemně ovlivnit a podpořit rozvoj plevelové vegetace na poli. Jedná se zejména o používání statkových hnojiv, obsahujících rozmnožovací orgány plevelů (Hron, Kohout, 1986). Obsah semen plevelů v hnoji je tvořen semeny nalézajícími se ve výkalech zvířat, ve stelivu a semeny, která jsou vyprodukována plevelnými rostlinami na hnojišti (Dvořák, Smutný, 2003). Odpady při mlácení, bohaté na semena plevelů, je nutno před zkrmováním jemně sešrotovat nebo zničit životnost plevelů (Krejčíř, 1966).

## **2.4.2 Přímé metody**

Jak uvádí Mikulka a Kneifelová (2005) přímé metody jsou představovány záhy proti existujícímu nebo očekávanému zaplevelení s cílem nežádoucí plevelnou vegetací zcela odstranit nebo omezit její škodlivost na žádoucí, akceptovatelnou úroveň.

Aby mohli kulturní rostliny růst, vyvíjet se a vytvářet zapojené porosty, je třeba věnovat pozornost mladému porostu. Proto je nutné vhodnými zásahy zajistit potřebné množství živin, vody, vzduchu a dalších životních podmínek a omezit vliv škodlivých činitelů. Je nutné mladé rostlinky podpořit správným přihnojováním (Vodák, Hron, 1955).

Mikulka a kol. (1999) dělí přímé metody podle způsobu regulace: mechanické, termické, biologické a chemické metody.

### **2.4.2.1 Mechanické metody**

Hlavním úkolem mechanických zásahů je zbavit plodinu konkurenčních plevelů před dozráním semen a vysemeněním (Dvořák, Smutný, 2003). Podobného názoru je i Krejčí (1966).

V minulosti patřili tyto metody k jedinému účinnému opatření (Mikulka, Štřemach, 2008).

Mechanické metody představují systém hubení plevelů plečkováním, vláčením a jinými zásahy během vegetace a při zakládání porostů. Mechanické zásahy bohužel podporují rychlejší vzcházení rostlin, zapojení porostů a jejich konkurenční tlak (Kohout, 1993). Při regulaci vytrvalých plevelů je velmi významná podmínka, kterou dochází k poškození orgánů vegetativního rozmnožování, v kombinaci s kvalitně provedenou orbou. Hluboko kořenicí vytrvalé plevele jako je třeba pcháč rolní aj., bývají pravidelnou hlubokou orbou poškozovány, ale pouhá orba nestačí k likvidaci těchto plevelů (Hůla, Procházková a kol., 2008).

Jak uvádí Hron a Vodák (1959) v praxi lze úspěšně použít mnoho mechanických zásahů jako je:

- 1) **Ruční vytahování rostlin plevelů (pletí)** – tento způsob je nejjednodušší a přitom nejúčinnější a spolehlivý. Vytrhané rostliny je nutno z pole odstranit a zničit, aby na poli znovu nemohli zakořenit a dozrát.
- 2) **Vypichování listových růžic víceletých plevelů** – tento způsob se používá u pcháče osetu i u ostatních hlubokokořenících plevelů. Vypichují se ocelovými dláty v hloubce 10 - 15 cm. Vypichování je účinné pokud se několikrát opakuje.
- 3) **Převlačování porostu** – uplatňuje se na jaře u ozimů. Vláčením se prokypří povrch půdy, podpoří se odnožování, vytrhávají se mělce kořenící růžice.
- 4) **Plečkování širokořádkových porostů** – plečkováním se kypří půda, ruší se půdní škraloup, zabraňuje se výparu vody, mezi řádky se ničí klíčící rostliny a odřezávají se listové růžice víceletých plevelů
- 5) **Okopávání** – ničí vzešlé plevele v blízkosti kulturních plodin, hlavně v řádcích kam nemůže plečka. Okopávání je doplňkem plečkování. Používá se u okopanin a zeleniny.

#### 2.4.2.2 Termické metody

Mikulka a Kneifelová a kol., (2005) uvádí, že termická regulace využívá skutečnosti, že v důsledku přehřátí dochází v rostlině k nevratným změnám, které způsobují její úhyn. K nevratnému poškození postačuje krátkodobé zvýšení teploty asi na 45° C. V dnešní době se používají typy nářadí, které se odlišují způsobem přenosu energie:

- účinek plamene vznikajícího spalováním plynu
- infračervené záření z rozžhavené keramické destičky
- působení horké směsi vodních par/vzduchu
- mikrovlnné záření
- elektrický výboj

#### 2.4.2.3 Biologické metody

Biologické metody ničí plevele jejich přirozenými nepřáteli (Hron, Vodák, 1959). Využívají hlavně mikroorganismy a škůdce parazitující na plevelných druzích. Nevýhodou je, že se využívají jen proti jednomu plevelnému druhu. Za

nepříznivých podmínek je možnost napadení kulturního porostu a je mnohem obtížná skladovatelnost a distribuce (Mikulka a kol., 1999).

Jak uvádí Dvořák a Smutný (2003) je důležité při výběru chorob a škůdců, prokázat, že tyto organismy poškozují pouze plevely a neškodí kulturním plodinám.

#### **2.4.2.4 Chemické metody**

První pokusy s chemickými metodami byly zaznamenány již na přelomu 18. a 19. st., kdy byly používány některé agresivní sloučeniny s fytotoxickým účinkem na rostliny. Počátek organických herbicidů započal přibližně v roce 1900 zavedením dusíkatého vápna jako hnojiva, u nichž byly později objeveny herbicidní účinky (Mikulka a Kneifelová, 2005). Herbicidy se v našich podmínkách staly běžnou součástí agrotechniky (Dvořák, Smutný, 2003). Chemická ochrana proti plevelům se přizpůsobuje pěstované plodině. Důležité je zaměřit se na plevely, které mohou způsobit značné ztráty nebo se budou posléze špatně likvidovat. Při ochraně obilnin lze použít herbicidy, které podléhají času aplikace a mají svoje přednosti, ale i nedostatky (Surovčík, Sekerková, 1998).

Při nevhodném výběru chemického přípravku může dojít k selhání účinku. Je také nutno dodržet přesné množství účinné látky a vody. K selhání účinku může dojít za nevhodného počasí nebo jiných obtíží jako je nedodržení termínu aplikace. Je nutno vždy dodržovat typ a dávku smáčedla (Mikulka a Chodová, 2002). Jak dodává Kazda a kol. (2010) hlavní podstatou chemických metod je spolehlivá eliminace plevelů, které silně konkurují kulturním plodinám. Při zanedbání pravidel regulace dochází k nevratnému poškození porostu, který už nezachrání žádný chemický přípravek. Pro účinnou aplikaci je třeba respektovat řadu zásad :

- správná determinace plevelů včetně znalosti jejich biologie
- aplikovat herbicidy na vyskytující se plevely
- při zaplevelení použít maximálně přípustnou hranici povolené dávky herbicidu
- použití otestovaných postřikovačů
- dodržení doporučené dávky vody

- vhodná volba termínu aplikace herbicidu

Jak uvádí Klaaßen a Freitag (2004) někteří zemědělci, aby ušetřili tak snižují aplikační dávky herbicidů. Snadno hubitelné plevely se regulují snadno. Odolné druhy tuto sníženou dávku snadno přežijí a zvyšují si tím odolnost.

## **2.5 Herbicidy**

Herbicidy se používají na celém světě déle jak 50 let. Hospodařit na půdě bez použití herbicidů je v dnešní době prakticky nemyslitelné. Spotřeba celosvětově vzrůstá. Neustále se vyvíjí účinné látky, které mají lepší a účinnější vlastnosti (Mikulka, Chodová, 2002).

Herbicidy jsou chemické látky, které se používají k ničení rostlin hlavně plevelů (Hron, Vodák, 1959).

Herbicidy jsou sloučeniny s fytotoxickými účinky, které se využívají při omezování nežádoucích rostlin. V širším slova smyslu je herbicid přípravek, ve kterém jsou nejen účinné látky, ale je zde zabudována řada dalších složek. Jedná se o plnidla, emulgátory, ředidla, barviva. Barviva signalizují nebezpečné vlastnosti přípravku. Projev účinků na plevelných rostlinách označujeme jako herbicidní účinnost, poškození označujeme jako fytotoxicitu. Mnohé herbicidy mohou způsobit onemocnění nebo smrt živočichům. V některých případech je můžeme klasifikovat jako jedy. Velké nebezpečí je pro povrchové zdroje vody. Dochází k toxikaci a vzniku nepřípustných pachů (Dvořák, Smutný, 2003).

### **2.5.1 Rozdělení herbicidů**

#### **2.5.1.1 Dle selektivity**

Selektivita je vlastnost, která nám říká jak daný herbicid působí na různé rostliny. Jedná se o rozdíl mezi biologickou účinností působící na plevely a na kulturní plodiny (Mikulka, Kneifelová, 2005).

Jak uvádí Hron, Kohout (1988), ale i Kohout (1996) herbicidy dělíme na dvě hlavní skupiny na: neselektivní (totální) a selektivní (výběrové). Stejného názoru je i Mikulka a kol. (2005).

#### **a. Neselektivní (totální) herbicidy**

Hubí všechny rostliny. Veškerou vegetaci na nezemědělské půdě, ale také na orné půdě (Dvořák, Smutný, 2003).

Z hlediska celosvětové spotřeby patří mezi nejpoužívanější. Využívají se v meziorostním období k hubení plevelů, na nezemědělské půdě k likvidaci nežádoucí vegetace nebo jako podlistová aplikace v polních plodinách (Mikulka a kol., 2005).

Jak uvádí Kohout (1996) můžeme neselektivní herbicidy dělit podle délky reziduálních účinků v půdě a rostlině. Herbicidy s dlouhými reziduálními účinky v půdě se využívají k odstranění veškeré vegetace na hřištích, cestách, chodnících. Některé herbicidy působí velkou ekologickou škodu. Pronikají do hlubších vrstev půdy a posléze do podzemní vody.

#### **b. Selektivní (výběrové) herbicidy**

Můžeme jimi regulovat určité nežádoucí druhy plevelů (Hron, Vodák, 1959). Aplikují se převážně v kulturních porostech. Selektivita je podmíněna použitím v plodině, pro kterou je určena (Mikulka a kol., 1999). Pokud se nedodrží předepsané dávkování může selektivní herbicid působit neselektivně a zasáhnout i pěstované plodiny (Hron, Kohout, 1986).

### **2.5.1.2 Podle příjmu rostlinou**

Mikulka a kol. (1999) dělí herbicidy podle místa příjmu na listové, kořenové (půdní) a na herbicidy přijímané listy i kořeny.

- a. herbicidy listové** – jsou přijímány listovou pochvou. Účinné látky se dostávají do rostlin přes průduchy a pokožku (Mikulka a kol. 1999).
- b. herbicidy kořenové (půdní)** – příjem se uskutečňuje přes kořenové vlášení převážně pasivní cestou na základě koncentračního spádu mezi koncentrací herbicidu v půdním roztoku a koncentrací v rostlině (Mikulka, Kneifelová, 2005).
- c. herbicidy přijímané listy i kořeny** – účinné látky jsou přijímány listy i kořeny. Výhodou je, že aplikace není závislá na počasí (Mikulka a kol., 1999).

### 2.5.1.3 Podle způsobu účinku

Herbicidy dělíme na kontaktní (dotykové) a systémové (translokační), (Dvořák, Smutný, 2003).

- a. **herbicidy kontaktní (dotykové)** – poškozují nebo zcela ničí pouze ty rostliny, na které byly aplikovány. Hubící látka není rozváděna po těle rostlin a hubí pouze zasažené rostliny. Tyto herbicidy se používají v době, kdy plevelé vytvářejí 2 a 6 pravých listů (Kohout, 1996).
- b. **herbicidy systémové (translokační)** – účinné látky jsou rozváděny po těle rostliny a dostávají se na části, které nebyly látkou přímo zasaženy (Dvořák, Smutný, 2003).

### 2.5.1.4 Podle termínu aplikace

Dodržení termínu aplikace je významné z hlediska selektivity pro kulturní plodinu a požadovaného účinku na plevelé (Mikulka a kol., 1999).

Rozdělení doby aplikace:

- a. **aplikace před setím se zapravením do půdy** – jedná se o málo rozšířený způsob, který se používá u půdních plevelů. Důležitá je aplikace herbicidu na urovnaný povrch. Roundup, Touchdown, jsou jedni z totálních herbicidů, které je možno aplikovat předset'ově na plevely, které se na pozemku vyskytují ještě před založením porostu (Mikulka, Kneifelová, 2005).
- b. **aplikace preemergentní** – aplikují se před vzejitím, ale i po zasetí. Nejlepší je aplikace současně při setí. Při větším odstupu po setí hrozí poničení vzcházejících plodin (Kohout, 1996). Tento způsob aplikace se používá u řepky ozimé, kdy se používají herbicidy jako je Butisan, Command, Teridox. Pro dobrou účinnost je potřeba mít dostatečnou půdní vlhkost, povrch půdy bez hrudek (Mikulka, Kneifelová, 2005). Aplikace může být taky kontaktní, která se děje před vzejitím plodiny, ale i po vzejití plevelů nebo reziduální, která je před vzejitím plevelů (Dvořák, Smutný, 2003). Nevýhodou je značná závislost na srážkách a půdní vlhkosti. Další nevýhodou je nepředvídatelnost intenzity výskytu některých problémových plevelů (Mikulka a kol., 1999).



c. **aplikace postemergentní** – aplikuje se na vzešlé plevele. Pro termín aplikace a výběr účinných látek se můžeme rozhodnout až podle aktuálního zaplevelení. Další předností této aplikace je nenáročnost na půdní vlhkost, menší míra zatížení půdního prostředí cizorodými látkami, možnost ošetření pouze části pozemku. Nevýhodou je závislost na povětrnostních podmínkách a počasí (Mikulka, Kneifelová, 2005). Dvořák a Smutný (2003) rozlišují aplikace podle rozsahu na:

- **plošné** – klasická aplikace používána na většině ploch
- **řádkové** – ošetřují se pouze řádky, často jsou součástí secích strojů
- **ohniskové**
- **podlistové**
- **dělené**

#### 2.5.1.5 Podle formulačního typu herbicidů

Podle Kohouta (1997) musí být přípravky připraveny tak, aby mohly být přímo vkládány do postřikovačů spolu s kapalinou (vodou) a mohly vytvořit roztok, emulzi či suspenzi předepsané koncentrace.

Kromě účinných látek jsou v přípravcích ještě chemické komponenty, jejichž úkolem je zlepšit dispergační vlastnosti účinných látek, usnadnění dávkování a mísení s dalšími pesticidy. Podporují stabilitu a bezpečnost při manipulaci (Mikulka a kol., 1999).

Rozdělení formulačních typů herbicidů podle Mikulky a Kneifelová (2005):

##### a. formulace kapalných látek

- *emulgovatelné koncentráty*: obsahují okolo 20 – 75 % kapalně účinné látky nerozpustné ve vodě, organické rozpouštědlo a emulgátor okolo 5 – 10 %, který umožňuje vytvářet emulze s vodou

- *roztoky* : účinek látek může být rozmanitý, dále je obsaženo rozpouštědlo, barviva a adjuvanty.

## **b. formulace pevných látek**

- *smáčitelné prášky*: obsahují účinné látky okolo 10 – 80 %, interní plnidlo a smáčedlo okolo 2 - 5 %. Nevýhodou je dávkování a rozpouštění.
- *vodorozpustné prášky*: s vodou tvoří pravé roztoky, nevzniká problém s koncentrací. Obsah účinné látky je okolo 50 – 95 %.
- *granule dispergované ve vodě*: obsah účinných látek je vyšší okolo 75 – 90%. Pojivo umožňuje rychlý rozpad granulí po přidání vody. Výhodou je snížená prašnost a snadnější dávkování.
- *suspenzní koncentráty*: obsah účinné látky je 50 – 80 %, která je nerozpustná ve vodě. Dispergačním činidlem jsou olejové látky nebo voda. Dále obsahuje adjuvanty.

Jak dále uvádí Jursík a kol. (2011) adjuvanty jsou většinou zabudovány v hotových přípravcích. Podle funkce působení lze je rozdělit na smáčedla, barviva, pěnidla, zahušťovadla, depoziční, adhezivní, protipěnicí a vodu unášející přísady, pH pufrů, UV absorbenty.

### **2.5.2 Faktory ovlivňující účinky herbicidů**

Jedná se především o teplotu, vzduch, rychlost větru, půdní druh, vlhkost půdy, dešťové srážky, vliv rosy, intenzita světla a růstové fáze plevelů (Kohout, 1996); (Kazda, 2010).

- *teplota vzduchu* – ovlivňuje účinek herbicidů. Se stoupající teplotou stoupá účinek herbicidů. Při teplotách přes 22° C dochází k „popálení“ i pěstovaných plodin (Kohout, 1996).
- *rychlost větru* – ovlivňuje kvalitu aplikace. Při silném větru dochází k úletům postřiku, proto může docházet k nepravdělnému účinku a poškození okolních kulturních rostlin. Proto se za větru nedoporučuje aplikovat postřik (Kohout, 1996).
- *půdní druh* – u půd lehkých, písčitých s malou sorpční kapacitou se herbicidy velmi snadno dostávají do půdního profilu. Může docházet ke kontaminaci podzemní vody. Na těchto půdách aplikujeme menší dávky. Těžké půdy dokážou vázat silné herbicidy. Zde nehrozí vyplavování do podzemní vody. Půdy s vyšším obsahem humusu poutají značné množství účinné látky herbicidů (Kazda a kol., 2010).

- *vlhkost půdy* – na suché půdě herbicidy neúčinkují, na vlhké půdě jejich aktivita stoupá (Kohout, 1996)
- *dešťové srážky* – v malém množství neovlivňují účinek herbicidů (Kazda a kol., 2010)
- *vliv rosy* – při aplikaci herbicidů na podzim dochází k pomalému příjmu herbicidů plevelnými rostlinami. Při tvorbě rosy dochází k rozpouštění herbicidů a stékání z listů, což může ovlivnit jejich účinek (Kohout, 1996).
- *intenzita světla* – bývá spojena s teplotou vzduchu. V porostech při silně zatažené obloze účinek herbicidů klesá (Kazda a kol., 2010).
- *růstová fáze plevelů* - je důležité aplikovat herbicidy v době, kdy jsou plevele nejcitlivější. U jednoletých rostlin je malá rostlina citlivější než rostlina vyvinutá, která snadněji regeneruje. Při aplikaci herbicidů u vytrvalých plevelů je třeba se zaměřit na výběžky, oddenky a kořeny (Kohout, 1996).

## 2.5.3 Rezistence plevelů vůči herbicidům

### 2.5.3.1 Definice

Rezistenci definuje Kohout a kol. (1996) takto: Rezistence plevelů je absolutní tolerance vůči aplikovaným herbicidům, které mají příslušný plevelný druh hubit. Určité druhy jsou citlivé na herbicidy, ale častým používáním si vytvořili rezistenci. Rezistence plevelů vzniká bez ohledu na používaný herbicid jako postupná mutace (Kazda a kol., 2010). V současné době jsou známy dva mechanismy rezistence (Dvořák, Smutný, 2003):

*Chloroplastová rezistence* – jedná se o rezistenci vůči triazolovým herbicidům. U rezistentních plevelů je v chloroplastech změněn membránový protein tak, že v tomto proteinu je v pozici 264 běžná aminokyselina serin nahrazena aminokyselinou glycerin. U rezistentních plevelů dochází k vazbě s herbicidem, který je v důsledku toho neúčinný.

*Metabolická rezistence* – U rezistentních plevelných druhů dochází ke zvýšené tvorbě netoxických metabolitů, které nejsou schopny transport oběma

fotosystémy potlačit. U citlivějších rostlin dochází k N-demethylaci, hydroxylaci, konjugaci aj., přičemž vzniklý metabolit má toxické vlastnosti.

V důsledku změny proteinu v chloroplastech je u rezistentních plevelů snížena účinnost procesů fotosyntézy. Dochází k biologickým změnám. U citlivějších rostlin byl pozorován lepší růst, vyšší produkce semen, vyšší schopnost konkurence, vyšší hmotnost čerstvé hmoty a sušiny (Mikulka a kol., 1993).

Jak uvádí Dvořák a Smutný (2003) je pro omezení vzniku a šíření rezistentních biotopů důležité dodržování střídání plodin, střídavé používání herbicidů.

### **2.5.3.2 Křížová a vícenásobná rezistence**

Křížová neboli cross-rezistence způsobuje velké problémy při hubení plevelů.

U rostlin, u nichž byla vyvolána rezistence jedním herbicidem, je rezistentní vůči dalším herbicidům se stejným mechanickým účinkem (Dvořák, Smutný, 2003).

Vícenásobná rezistence je rezistence, kdy je plevelný druh rezistentní vůči přípravkům z více chemických skupin (Kazda a kol., 2010).

## **2.6 Charakteristika sledovaných plevelů**

### **2.6.1 Nebezpečné plevelné druhy**

#### **2.6.1.1 Bršlice kozí noha**

Latinský název: *Aegopodium podagaria* L.

Čeleď: Miříkovité / *Apiaceae*

Lidové pojmenování: kozí noha, kerhát, kohátek

#### **Výskyt:**

Vyskytuje se po celém území České republiky od nížin až po horské oblasti. Na polích není tak častá.

Nemá ráda hlubokou orbu,

zastínění hustým porostem obilí (Pikula, Obdržálková, Zapletal, 1997).



Obr. č 1. Bršlice kozí noha (foto: autor)

Je jedním z indikátorů výživných půd. Často se vyskytuje v lužních lesích, v křovinách, zahradách (Dreyerovi, 2003).

### **Botanický popis:**

Jedná se o statný, vytrvalý a jeden z nejnebezpečnějších výběžkatých, hlouběji kořenících plevelů (Hron, Kohout, 1988).

Časně z jara vyrůstají z oddenků nejdříve listové růžice a z nich později přímé, duté, článkované, hranatě rýhované, nahoře větvené, listnaté, až přes 1m vysoké lodyhy. V přízemní růžici se vyskytují listy dlouze řapíkaté, peřenosečné (Hron, Kohout, 1988). Pikula, Obdržálková, Zapletal (1997) uvádí, že čepele jsou 1 – 2x trojčetné nebo dvojlaločné až trojlaločné. Listové úkrojky pilovité a zašpičatělé.

Kvete od května až do přelomu září, říjen. Květenství je složený okolík z 10 – 20 okolíčky. Plodem je dvounažka. Nažky se podobají kmínu, ale jsou bez vůně (Hron, Kohout, 1988).

### **Reprodukce a šíření:**

Rozmnožuje se nažkami, které vypadávají z mateřské rostliny. Nejčastějšími způsoby rozšiřování jsou vodou, osivem, větrem, náradím, komposty či chlévským hnojem. Při odstranění nakvetlé lodyhy, převládá rozmnožování vegetativní (Hron, Kohout, 1988).

### **Regulace:**

Hron, Kohout, (1988) se shoduje z Pikulou, Obdržálkovou, Zapletalem (1997), že základem je pečlivě vykonaný agrotechnický zásah jako je podmítka, předseťová příprava nebo střídání plodin. Při zjištění ohnisek silného zaplevelení je třeba se uchýlit k účinným herbicidům jako je Roundup, Starane, Touchdown.. Nejlepší doba pro aplikaci je na jarní růžice a v létě na růžice vzešlé po kosení porostu.

### 2.6.1.2 Pelyněk černobýl

Latinský název: *Artemisia vulgaris* L.

Čeleď: Hvězdnicovité / *Asteraceae*

Lidové pojmenování:  
černobýl, peluněk, peluň

#### Výskyt:

Vyskytuje se po celém území ČR. Hlavně v blízkosti lidského obydlí, cest, železničních naspů.



Poslední dobou se rozšiřuje i na ornou půdu (Kohout a kol., 1996). Obr. č. 2. Pelyněk černobýl (foto: autor)

#### Botanický popis:

Pelyněk je vytrvalá, vysoká, nepříjemně páchnoucí rostlina. Bývá sbírána jako léčivá rostlina. Může se používat jako koření. Často nahrazuje pelyněk pravý (Kohout a kol., 1996).

Z listových růžic z jara vyrůstají plodné i neplodné, větvené, přímé, hranaté lodyhy, vysoké přes 150 cm. Listy jsou položeny střídavě a dosti vejčité. Líc mají lysý. Rub je tence běloplstnatý. Květenstvím je lata. Kvítky jsou žlutavé. Kvete od července do srpna. Plodem jsou nažky (Hron, Kohout, 1988).

#### Reprodukce a šíření:

Rozmnožuje se pohlavně pomocí nažek, které jsou přenášeny větrem, vodou, půdou, náradím (Kohout, 1996). Nejlépe vzchází z povrchu půdy. V hloubkách větších jak 1,5 cm nevzchází. Na orné půdě se může rozmnožovat i vegetativně a to z podzemních pupenů (Mikulka a kol., 1999)

### **Regulace:**

Plevel lze potlačovat preventivními zásahy, střídáním plodin, podmínkou. Ohniska lze ničit herbicidy. Nejúčinnějším herbicidem je Lontrel 300, Clopyralid (Kohout a kol., 1996; 1997).

### **Zajímavost:**

Pelyněk je velice silný alergen. Listy vložené do bot mají nohy osvěžit a dodat jim sílu pro náročné pochody. Používá se jako koření do pokrmů (Dreyerovi, 2003).

#### **2.6.1.3 Pcháč oset (rolní)**

Latinský název: *Cirsium arvense* L.

Čeleď: Hvězdnicovité / *Asteraceae*

Lidové pojmenování: bodlák, oset, pichlák

#### **Výskyt:**

Je rozšířen po celém území od nížin až po horské oblasti. Vyskytuje se v orné půdě, loukách, pastvinách (Mikulka a kol., 1999).

#### **Botanický popis:**

Pcháč je hlubokokořenícím, vytrvalým, vysokým plevelem (Kohout, 1997). Lodyhy jsou olistěné, hranaté, přímé a až 150 cm vysoké. Listy jsou kopinaté až jednoduché, po krajích zkadeřené a bodlovité. Květní úbory jsou jednotlivé nebo v chudém hroznu. Kvete od července do pozdního podzimu. Plodem je nažka s chloupky chmýru (Hron, Kohout, 1988).

#### **Reprodukce a šíření:**

Nažky se rozmnožují pomocí větru, vody, osiva, nářadím. Životnost nažek v půdě může být až 6 let. Rozmnožuje se pohlavně i vegetativně pomocí křehkých kořenových výběžků (Kohout, 1997).



Obr. č. 3. Pcháč oset  
(internetový zdroj č. 1)

**Regulace:**

Hubení probíhá podmínkou, předseťovou kultivací, osevním postupem. Z herbicidů můžeme použít Lontrel 300, Roundup, Touchdown, Kompal (Pikulka, Obržálková, Zapletal, 1997). Herbicidy je třeba aplikovat až při výšce lodyh okolo 15 cm. Ve fázi tvorby lodyh a kvetení je pcháč nejvíce citlivý (Dvořák, Smutný, 2003).

**Zajímavost:**

Používá se v léčitelství. Využívá se květ k léčbě ženských orgánů. Nať se využívá proti revmatismu, artróze nebo při plísňových chorobách kůže (Dreyerovi, 2002).

**2.6.1.4 Přeslička rolní**

Latinský název: *Equisetum arvense* L.

Čeleď: Přesličkovitý / *Equisetaceae*

Lidové pojmenování: bezlist, chvost, duvok,

**Výskyt:**

Velice hojná rostlina vyskytující se převážně ve vlhčích hlinitých i písčitých půdách. Najdeme ji v nížinách, ale stoupá až do horských oblastí (Pilát, 1963).



Obr. č. 4. Přeslička rolní

(foto: autor)

**Botanický popis:**

Vytrvalá rostlina, která vyhání z plazivého černého a článkovitého oddenku lodyhy dvojího typu. Jarní lodyhy vyrůstají na přelomu března/dubna. Vytvářejí výtrusy. Jsou vysoké 10 – 20 cm. Mají hnědavou barvu a jsou rourkovité. Výtrusový klásek je podlouhle vejčitý. Po vyprášení diaspor lodyha odumírá. Letní lodyhy jsou neplodné, zelené barvy a přeslenitě rozvětvené. Vysoké mohou být až 50 cm (Pilát, 1963).



### **Reprodukce a šíření:**

Rozmnožuje se generativní i vegetativní cestou. Výtrusy se do prostředí dostávají hlavně pomocí větru a vody. Rozmnožuje se také pomocí kořenů. Kde základem je horizontální oddenek, z kterého se tvoří řada bočních oddenků. Kořeny se mohou dostávat do značných hloubek (Mikulka a kol. 1999).

### **Regulace:**

Jelikož se jedná o jeden z nejobtížnějších plevelů, musí se hubit pomocí dobrých agrotechnických postupů (střídání plodin, zpracování půdy, hnojení, ošetření plodin). Chemická regulace je možná látkami MCPA, 2,4-D. Méně účinnější jsou kontaktní herbicidy (Kohout, 1997).

### **Zajímavost:**

Přeslička byla vždy považována za léčivou bylinu a používala se k domácímu léčení. Měla dobré účinky na vnitřní krvácení, kožní ekzémy. Sloužila k ošetřování ran i jako dobrý močopudný prostředek. Díky vysokému obsahu kys. křemičité působila dobře při léčení tuberkulózy a kornatění tepen (Pílat, 1963).

### **2.6.1.5 Pýr plazivý**

Latinský název: *Elytrigia repens* L.

Čeleď: Lipnicovité / *Poaceae*

Lidové pojmenování: pejr, pýřavka, pejšavka, pejřka

### **Výskyt:**

Vyskytuje se na celém území ČR. Na půdách lehkých i těžkých, bohatých i chudých na živiny.

V blízkosti lidského obydlí, ale hlavně na orné půdě (Mikulka, Kneifelová a kol., 2005).



Obr. č. 5. Pýr plazivý

**Botanický popis:**

Pýr patří mezi vytrvalé, mělčeji kořenící, středně vysoké plevele. V půdě zůstává pomocí tuhých článkovitých oddenků. Vytváří přímá, hladká a lysá stébla.

Rostliny mohou dosahovat výšky až 150 cm. Listy jsou zelené, ploché a čárkovité. Stéblo je zakončeno lichoklasem. Lichoklas je složen z 15 – 20 klásků. Kvete od června do konce srpna. Semenem je obilka. Jedná se o obilku pluchatou, bezosinnou (Mikulka, Kneifelová a kol., 2005).

**Reprodukce a šíření:**

Převládá vegetativní způsob rozmnožování nad generativním. Kořenový systém je velmi mohutný. Oddenky, ale nezasahují hlouběji jak 25 cm. Regenerace kořenového systému je až neuvěřitelná. Dokáže i z jednoho kořenového segmentu vytvořit novou rostlinu. Generativní rozmnožování je pomocí obilek. Šíří se pomocí zemědělských strojů, jako příměs v osivu, chlévským hnojem (Mikulka, Kneifelová a kol., 2005).

**Regulace:**

Likvidace pýru je velmi obtížná. Vyžaduje agrotechnické opatření, ale i speciální mechanické a i chemické zásahy (Kohout, 1997). Jak uvádí Kohout a kol. (1996) v praxi se osvědčila opatření jako je pravidelná hluboká orba, opakovaně pěstovat jednoleté píce na zeleno, vytlačovat oddenky pýru na lehčích půdách. Z herbicidů se nejvíce osvědčil Roundup, Touchdown a přípravek MON 37 532 WGH.

**Zajímavost:**

Mladý pýr je chutným krmivem. Části oddenků se používají v léčitelství. V bídě lidem sloužil také jako zdroj potravy (internetový zdroj č. 2)

## 2.6.2 Ostatní nalezené plevely

### 2.6.2.1 Chrpa polní (modrá)

Latinský název: *Cyanus segetum* Hill

Čeleď: Hvězdnicovité/Asteraceae

Lidové pojmenování: modráček, charba, jesenec

#### Výskyt:

Vyskytuje se na celém našem území. Roste na všech půdách, ale nejraději má půdy lehké, písčité až písčitohlinité. Zapleveluje nejčastěji ozimé obiloviny (Mikulka a kol., 1999).



Obr. č.. 6. Chrpa polní (foto: autor)

#### Botanický popis:

Jedná se o jednoletou bylinu. Kořen má většinou vřetenovitý. Lodyha může být velká až 100 cm. Je dutá, hranatá, plstnatá. Listy jsou střídavé, kopinaté, šedozelené, pavučinově chlupaté. Kvete od června do října. Květní úbory bývají na konci větví. Květy jsou trubkovité, koruna modrá až fialová. Plodem jsou ochmýřené nažky (Pilát, 1963).

#### Reprodukce a šíření:

Rozmnožuje se pouze generativně. Nažky vypadávají ještě před sklizní na stanoviště. Část nažek je větrem dále rozšiřována. Šířit se může i jako příměs v osivu. Klíčivost klesá, když projdou trávícím traktem zvířat nebo při hlubokém zaorání (internetový zdroj č. 3)

#### Regulace:

Úspěšně lze bojovat správným osevním postupem, podmínkou, hlubokou orbou, vláčením. Z chemické ochrany lze použít kontaktní herbicidy (Hron, Vodák, 1959).

### **Zajímavost:**

V léčitelství se využívá především květ. Má močopudné a žlučopudné účinky. V dnešní době se využívá nejčastěji při zánětlivých a hnisavých očních chorobách (internetový zdroj č. 3)

#### **2.6.2.2 Kokoška pastuší tobolka**

Latinský název: *Capsella bursa-pastoris* L.

Čeleď: Brukvovité / *Brassicaceae*

Lidové pojmenování: bída, tašky, žebrácká kabelka

#### **Výskyt:**

Má ráda středně teplé až teplé oblasti, ale najdeme ji na celém našem území. Vyskytuje se v blízkosti lidského obydlí, na polích, loukách (Mikulka a kol., 1999).



Obr. č. 7. Kokoška pastuší tobolka (foto: autor)

#### **Botanický popis:**

Jedná se o jednoletou, drobnější bylinu. Lodyha je přímá do 30 cm. Přízemní růžice má listy řapíkaté, podlouhlé, po okrajích zubaté. Listy lodyžní jsou střídavé a kopinaté. Kvete od časného jara až do pozdního podzimu. Květenství je hroznovité. Plodem jsou zploštělé šešulky (Mikulka a kol., 1999).

#### **Reprodukce a šíření:**

Rozmnožuje se pouze generativně.

Je rozšiřována především činností člověka a to jako příměs v osivu. Dále se rozšiřuje větrem a chlévskou mrvou (Mikulka a kol., 1999).

#### **Regulace:**

Základem regulace jsou agrotechnická opatření (podmítka, střídání plodin, kultivace). Je velmi citlivá na většinu používaných herbicidů. Výjimka je pouze u herbicidů, které se používají na brukvovité rostliny (Mikulka a kol., 1999).

### **Zajímavost:**

V léčitelství se používá pro zastavení krvácení z nosu nebo děložního krvácení. Umí snižovat krevní tlak. Je dobrým močopudným lékem. Dá se použít také na rány, otoky, pohmožděniny, záněty šlach (Internetový zdroj č. 4). Semena lze použít místo tymiánu či hořčice (Rubcov, Beneš, 1985).

### **2.6.2.3 Lipnice roční**

Latinský název: *Poa annua* L.

Čeleď: Lipnicovité/ *Poaceae*

#### **Výskyt:**

Vyskytuje se po celé ČR. Na loukách, polích, hřištích, sešlapávaných místech (Kohout, 1997).

#### **Botanický popis:**

Jedná se o jednoletou až víceletou, přezimující, nízkou, volně trsnatou travu. Dosahuje maximálně 30 cm. Vystouplá stébla po odkvětu poléhají. Jazyček je krátký a ouško zcela chybí. Kvete od jara do začátku zimy. Květenstvím je lata. Plodem je pluchatá obilka (Mikulka a kol., 1999; Lhotská, Kropáč, 1984).



Obr. č. 8. Lipnice roční  
(foto: autor)

#### **Reprodukce a šíření:**

Rozmnožuje se zejména generativně. Její lehká semena jsou často šířena větrem nebo vodou. Dalším způsobem rozšiřování je chlévskou mrvou. Lidé, ale mají na tom také svůj podíl nejen nečistotou v osivu, kompostem, nářadím, senem, ale často semena vysévají do trávníků v blízkosti kulturních porostů (Lhotská, Kropáč, 1984).

#### **Regulace:**

Lze ji hubit agrotechnickými zásahy. Hlavně podmítkou, předseťovou přípravou, kultivací. Při použití herbicidů jsou vhodné graminicidy (Kohout, 1997).

#### 2.6.2.4 Opletka obecná

Latinský název: *Fallopia convolvulus* L.

Čeleď: Rdesnovité/ *Polygonaceae*

##### Výskyt:

Vyskytuje se od nížin až po hory. Nenáročný druh na půdu, ale má rád vlhké a písčité půdy. Najdeme ho v blízkosti lidského obydlí, komunikací, polí a zahrad (Mikulka a kol., 1999)



Obr. 9. Opletka obecná (foto: autor)

##### Botanický popis:

Kořen je kulovitý, slabě větvený. Lodyha je poléhavá, ovíjená. Dlouhá může být až 100 cm. Na lodyze jsou řapíkaté a větvené listy. Kvete od června do září.

Květy jsou drobné. Vyrůstají z úžlabí listu. Plodem jsou trojhranné nažky (Mikulka a kol. 1999).

##### Rozmnožování a šíření:

Rozmnožuje se výhradně generativně. Šíří se vypadáváním semen z mateřské rostliny, nečistotou osiva (Mikulka a kol., 1999).

##### Regulace:

Jen velice těžko se mechanicky likvidují. Důležitá je předset'ová příprava. Z herbicidů se používá nejčastěji Roundup (Kohout, Hron, 1988).

### 2.6.2.5 Svízel přítula

Latinský název: *Galium aparine* L.

Čeleď: Mořenovité/ *Rubiaceae*

Lidové pojmenování: přítula, lepenice, svízel

#### Výskyt:

Vyskytuje se po celém území ČR. Má rád půdy bohaté na živiny. Na polích zapleveluje především ozimé obilniny a luskoviny. Nevadí mu ani husté porosty (Mikulka a kol., 1997).



Obr. č. 10. Svízel přítula (foto: autor)

#### Botanický popis:

Jedná se o jednoletou až ozimou rostlinu. Lodyha je poléhavá, popínavá, lepkavá a drsná. Může být vysoká až 150 cm. Listy jsou kopinaté, ze spodní strany mají háčky. Kvete od května do října. Plodem jsou dvounažky s háčky (Pikulka, Obdržálková, Zapletal, 1997).

#### Reprodukce a šíření:

Rozmnožuje se hlavně generativně. Šíří se vysemeněním z mateřské rostliny, osivem, vodou, statkovými hnojivy. No a také ulpíváním na zvířatech, oblečení (Pikulka, Obdržálková, Zapletal, 1997).

#### Regulace:

Probíhá hlavně vláčením, podmítkou, předset'ovou kultivací, čistotou osiva. U chemické ochrany se používá Starane 250 EC, Racer 25 EC (Pikulka, Obdržálková, Zapletal, 1997).

### **3. Cíl práce**

Cílem diplomové práce je zpracovat u vybraných plevelných druhů v porostech pěstovaných plodin přehled o biologii, rozšíření a navrhnout regulační opatření pro zvláště nebezpečné druhy plevelů na orné půdě jako je např. pýr plazivý (*Elytrigia repens* L.), pcháč oset (*Cesium arvense* L.) a další. V laboratorních podmínkách u vybraných druhů plevelů ověřit klíčivost semen a stanovit hmotnost tisíce semen.



## 4. Materiály a metodika

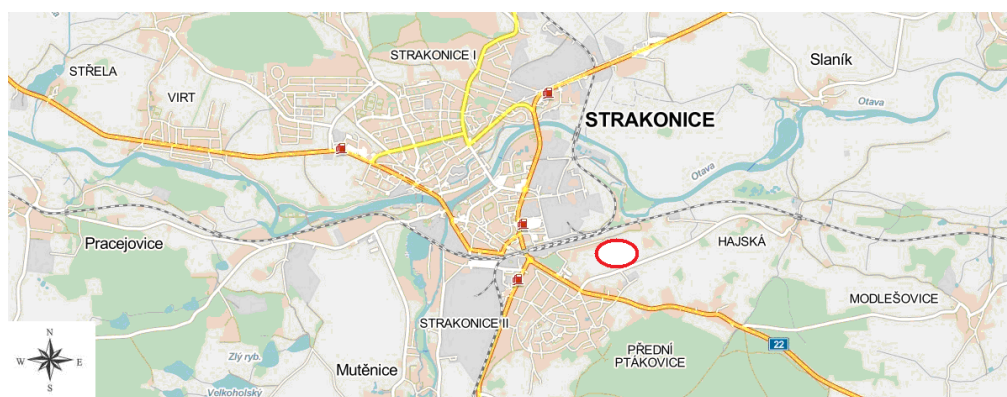
### 4.1 Charakteristika zájmového území

Strakonický okres patří mezi nejmenší okresy Jihočeského kraje. Město Strakonice se nachází na soutoku řek Otavy a Volyňky. Nadmořská výška je mezi 390 až 430 m. n. m. (internetový zdroj 5).

Průměrná roční teplota se pohybuje okolo 6 až 7,5° C. Dešťové srážky jsou v průměrném rozpětí 550 až 650 mm/m<sup>2</sup> (internetový zdroj 6). V grafu č. 1 (viz Příloha 1) jsou znázorněny průměrné srážky za rok 2012 oproti dlouhodobému normálu.

Strakonice spadají do bramborářské výrobní podoblasti. Klima je zde vlhké, mírně teplé a mírně studené. Svažitosť půdy se pohybuje okolo 12°. Zornění je pod 70 %. Půdy zde převažují středně hluboké, někde středně skeletovité až mělké, hlinitopísčité až písčité. Jedná se ale o půdy hnědé. Pro pěstování brambor jsou podmínky vhodné. Pro pěstování obilnin, krmných plodin a řepky jsou podmínky podprůměrné (internetový zdroj 7).

Sledovaný pozemek se nachází v těsné blízkosti města Strakonice - mapa č. 1. Pozemek, kde se provádělo sledování porostu, obdělává zemědělský podnik Agro Čejetice s.r.o. V době založení pokusu bylo pole zaseto ječmenem ozimým.



Mapa č. 1. (internetový zdroj č.11)

## **4.2 Charakteristika podniku Agro Čejetice s.r.o.**

Podnik byl založen dne 15. 12. 1994. Zakládalo ho 5 společníků. V dnešní době zaměstnává 35 osob. Zemědělská výroba a služby jsou hlavní činností podnikání. Podnikání je dále zaměřeno na koupi zboží za účelem dalšího prodeje, výrobu zemědělských strojů, opravy pracovních strojů, silničních vozidel a vnitrostátní silniční dopravu.

Podnik má 5 základních oblastí kde hospodaří. Patří sem Čejetice, Mladějovice, Sudoměř, Sedlíkovice a pozemky v okolí Strakonice. Čejetice, Mladějovice, Sudoměř a Sedlíkovice jsou oblasti zaměřené na chov hospodářských zvířat.

Celková výměra je 1 682 ha zemědělské půdy. Orná půda zaujímá plochu 1 487 ha, trvalé travní porosty 195 ha.

Rostlinná výroba je zaměřena na ozimou řepku, obilniny, hrách setý i mák setý. Největší zastoupení mají obilniny a to okolo 1 100 ha. Přesněji 600 ha tvoří pšenice ozimá, 50 ha pšenice jarní, 200 ha ječmen ozimý a 250 ha ječmen jarní. Řepka ozimá se pěstuje zhruba na 300 ha.

Živočišná výroba je zaměřena na chov drůbeže, prasat a částečně se začíná s výkrmem býků. Počet se pohybuje okolo 100 kusů (ústní sdělení).

## **4.3 Ječmen ozimý**

Latinský název: *Hordeum vulgare L.*

čeleď: Lipnicovité/ *Poaceae*

Jedná se o jednu z nejrozšířenějších obilovin v ČR. Ozimý ječmen se snadněji vyrovná se zhoršenými půdně-klimatickými podmínkami, s nižší hladinou živin. Základem pěstování je správné založení porostu. Výsev se provádí mezi 15 až 25 zářím. Setí mimo tento termín můžeme považovat za velkou chybu. Výsev by neměl překročit 4 mil. klíčících zrn na hektar.

Do porostu je doporučeno použít alespoň jeden herbicid proti svízeli a pcháči. Termín aplikace vždy záleží na zvoleném druhu a použitém přípravku. Ječmen se sklízí vždy jako první obilovina. Vlhkost zrna by neměla přesáhnout hranici 12 – 16 % (internetový zdroj č. 8).

### **4.3.1 Pěstovaná odrůda „GRACIOSA“**

Jedná se o ranou až poloranou dvouřadou odrůdu. Hodí se do všech výrobních oblastí. Má výbornou odnoživosé. Rostliny vytváří středně dlouhý porost okolo 92 cm. Vytváří velká zrna a má vysokou hmotnost tisíce zrn. V osevním postupu se obvykle zařazuje zase po obilnině. Výsevek by se měl pohybovat okolo 4 mil. klíčových semen na hektar. Odrůda je velice odolná proti napadení chorob. Hlavně proti padlím travním na listu. Dále proti skvrnitosti, rzi ječné, hnědé skvrnitosti a plísni sněžné (internetový zdroj č. 9).

### **4.4 Aplikovaný herbicid „ GLYFOS“**

Jedná se o postřikový herbicidní přípravek určený k hubení vytrvalých a jednoletých plevelů na orné půdě. Je to neselektivní listový herbicid, který rostliny přijímají výhradně zelenými částmi, a asimilačním prouděním je rozveden do celé rostliny. Tímto způsobem se zničí u vytrvalých plevelů podzemní části. Kořeny není přijímán, proto nepůsobí na semena. Nejlepší je aplikace při nasazení poupat po odkvětu. Příznaky jsou viditelné během 10 – 14 dnů. Dochází postupně k vadnutí, žloutnutí, zasychání až zhnědnutí zasažených rostlin. Při zvětšené intenzitě světla a relativní vlhkosti se účinek zvětšuje. Důležité je zamezit zasažení zelených částí u kulturních rostlin. U obilnin stačí aplikace tohoto herbicidu 1x do roka. Pomocí postřikovače se aplikuje asi 10 – 14 dní před sklizní obilnin, v době kdy vlhkost zrna je do 30 %. Doporučené množství kapaliny je 150 – 200 l . ha<sup>2</sup> (internetový zdroj č. 10).

### **4.5 Založení pokusu**

Na pozemku zvaný „Nad svatým Václavem“ byly založeny pokusná políčka číslo 1, 2 a 3 (mapa č. 2). Stanoviště byla zvolena tak, aby byly vidět rozdíly v ovlivnění okolním prostředím. Sledování plevelných druhů proběhlo od 17. 3. 2012 do 7. 7. 2012.

Pomocí čtyř jeden metr dlouhých hranolů se vytyčily pokusná políčka. Vnitřní plocha vytvořeného rámu činila 1 m<sup>2</sup>. Plevely uvnitř plochy byly sečteny a zdokumentovány.

Mapa č. 2 (internetový zdroj č. 12)



V laboratoři JU se na váhách zjišťovala hmotnost tisíce semen. Při laboratorní teplotě 18° C se v Petriho miskách na vlhkých filtračních papírech provedla klíčivost semen.

Výsledná data byla zpracována pomocí Microsoft Office Excel do grafů a tabulek.

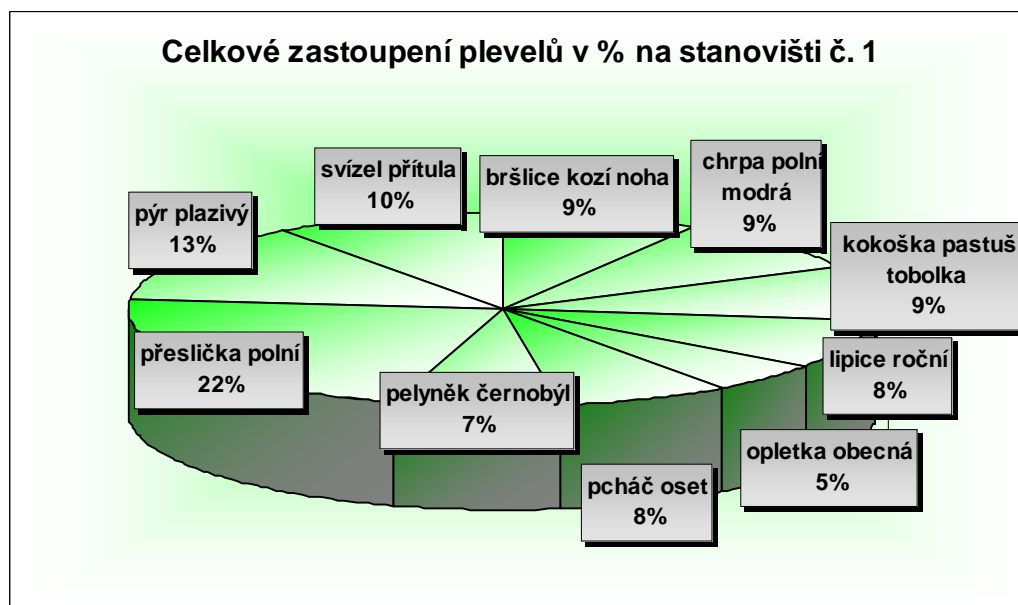
## 5. Výsledky

Zaznamenávala jsem výskyt a četnost plevelných druhů. Pozemek jsem sledovala od 17. 3. 2012 do 7. 7. 2012. Díky nízkým teplotám pod bod mrazu v období od 17. 3. 2012 do 31. 3. 2012 klesla populace všem plevelům.

### Stanoviště 1

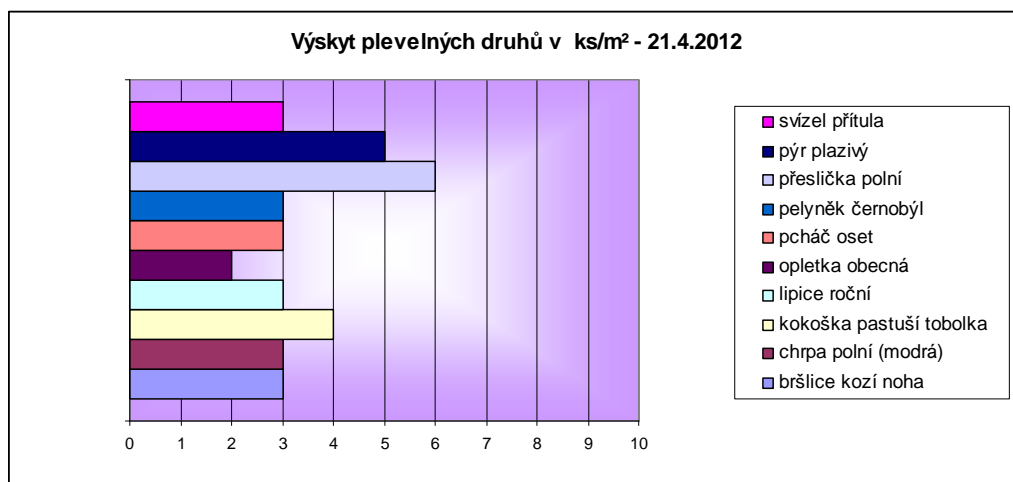
Na stanovišti č. 1 bylo nalezeno celkem 10 plevelných druhů. Jeho poloha je při severním okraji v blízkosti lidského obydlí viz mapa č. 2. Jak je vidět v grafu č. 2, nejrozšířenějším plevelem byla přeslička polní a to 22 %, pýr plazivý 13 % a svízel přítula 10 %. Nejméně zastoupena je opletka obecná 5 % a pelyněk černobýl 7 %.

Graf č. 2 Celkové zastoupení plevelů v % na stanovišti č. 1

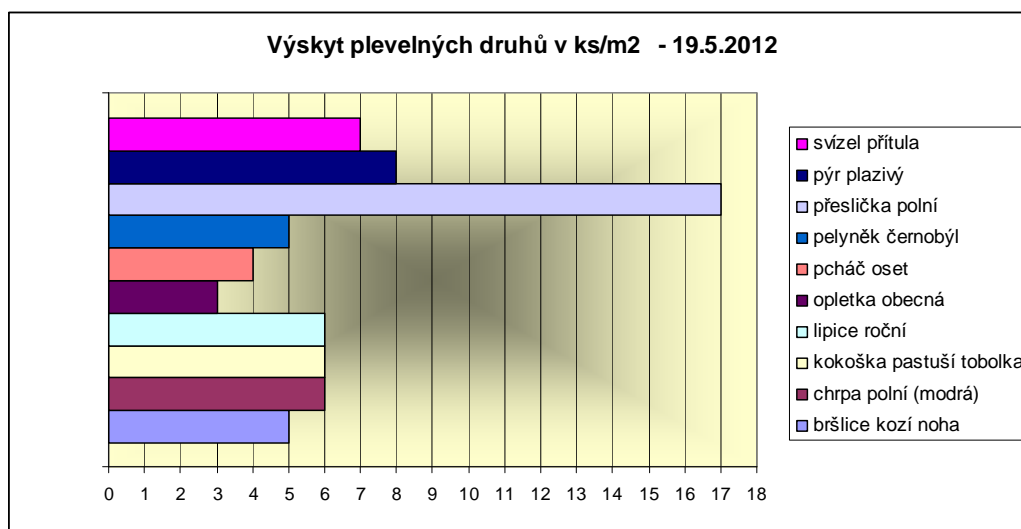


Jak můžeme vidět v tabulce č. 1 (viz. Příloha č. 2) největší nárůst byl zaznamenán 19. 5. 2012. Pomoci tomu mohlo to, že obilí ještě nevytvořilo zápoj a plevely měly ideální podmínky pro svůj růst. Poté jak je vidět v tabulce k dalšímu nárůstu nedošlo. V grafu č. 3 jsou zaznamenány první větší počty plevelů. Nejčastěji je zde zastoupena přeslička polní a pýr plazivý. Nejméně se vyskytovala opletka obecná a pcháč oset. Graf č. 4 znázorňuje největší početný nárůst všech plevelných druhů. Opět je nejvíce zastoupena přeslička rolní a pýr plazivý. V grafu č. 5 je vidět pokles druhů díky již proběhlé sklizni obilí. Přeslička obecná i nadále zůstala nejvíce zastoupeným plevelem.

Graf č. 3 Výskyt plevelných druhů v ks . m<sup>2</sup> – 21. 4. 2012



Graf č.4 Výskyt plevelných druhů v ks . m<sup>2</sup> - 19.5.2012



Graf č. 5 Výskyt plevelných druhů v ks . m<sup>2</sup> - 7.7.2012



## Stanoviště č. 2

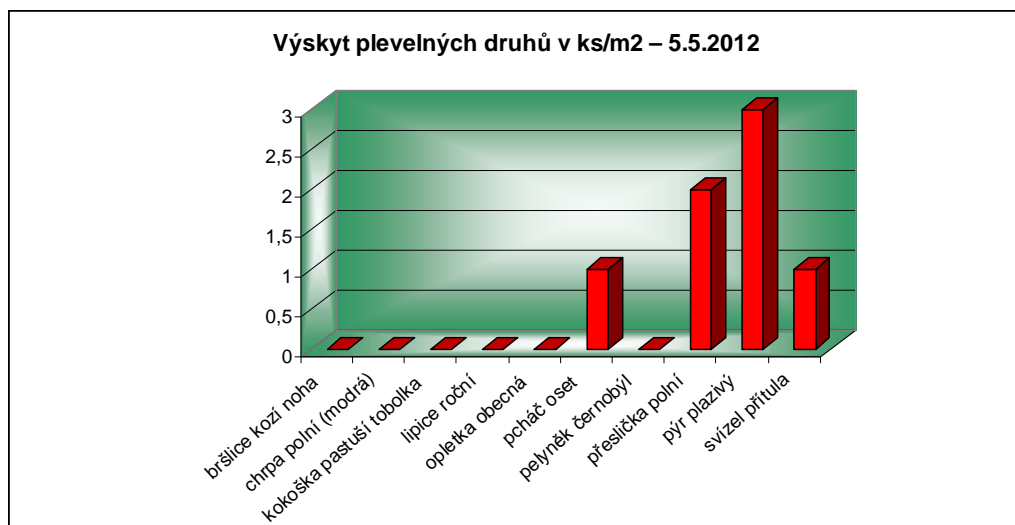
Stanoviště č. 2 se nachází uprostřed pole viz. mapa č. 2. Zde nedošlo k ovlivnění z okolního prostředí. Důkazem toho jsou i výsledky s četností rostlin zaznamenané v tabulce č. 2 (viz. Příloha č. 3) Bylo nalezeno pouze je 6 plevelných druhů Jak je vidět na grafu č. 6 největší četnost zaznamenal pýr plazivý a pýr plazivý.

Graf č. 6 Celkové zastoupení plevelů v % na stanovišti č. 2

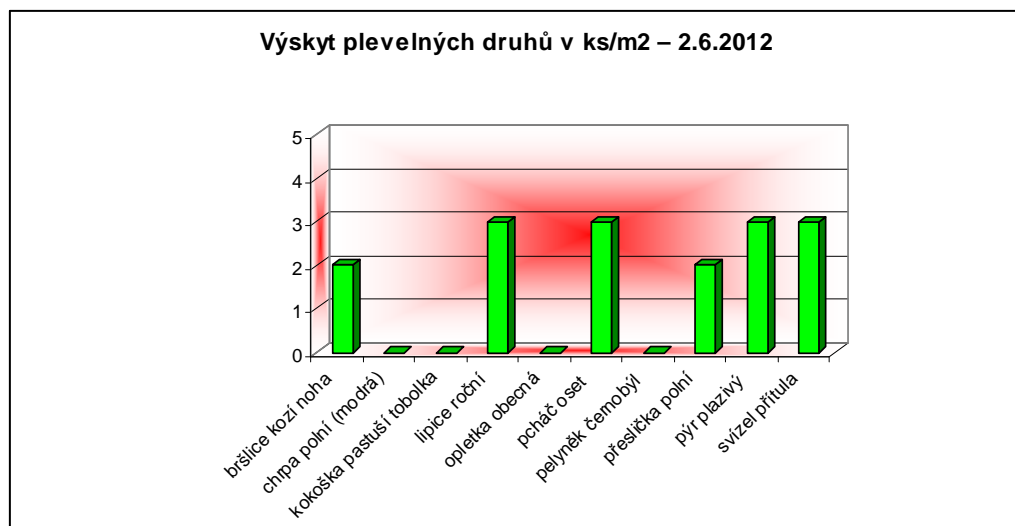


Jak můžeme vidět v tabulce č. 2 (viz. Příloha č. 3) první rostliny byly zaznamenány až 5.5 2012 graf č. 7. Jejich počet se téměř nezměnil až 2. 6. 2012 byl zaznamenán další početní nárůst graf č. 8. Poté jak je vidět v tabulce k dalšímu nárůstu nedošlo. Poklesu došlo 7. 7. 2012 po sklizni obilí graf č. 9.

Graf č.7 Výskyt plevelných druhů v ks . m<sup>2</sup> – 5. 5. 2012

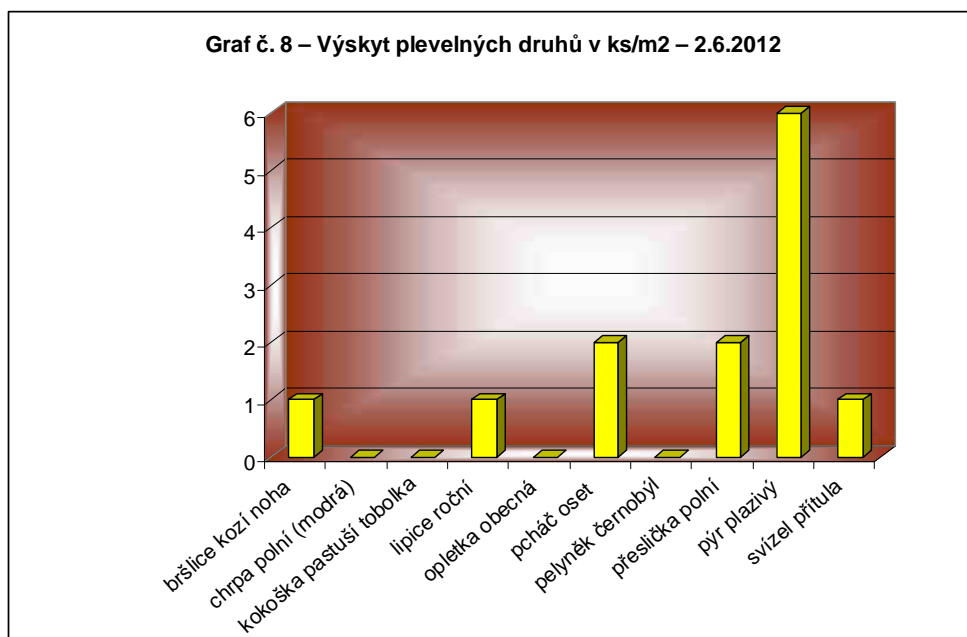


Graf č. 8 Výskyt plevelných druhů v ks . m<sup>2</sup> – 2. 6. 2012





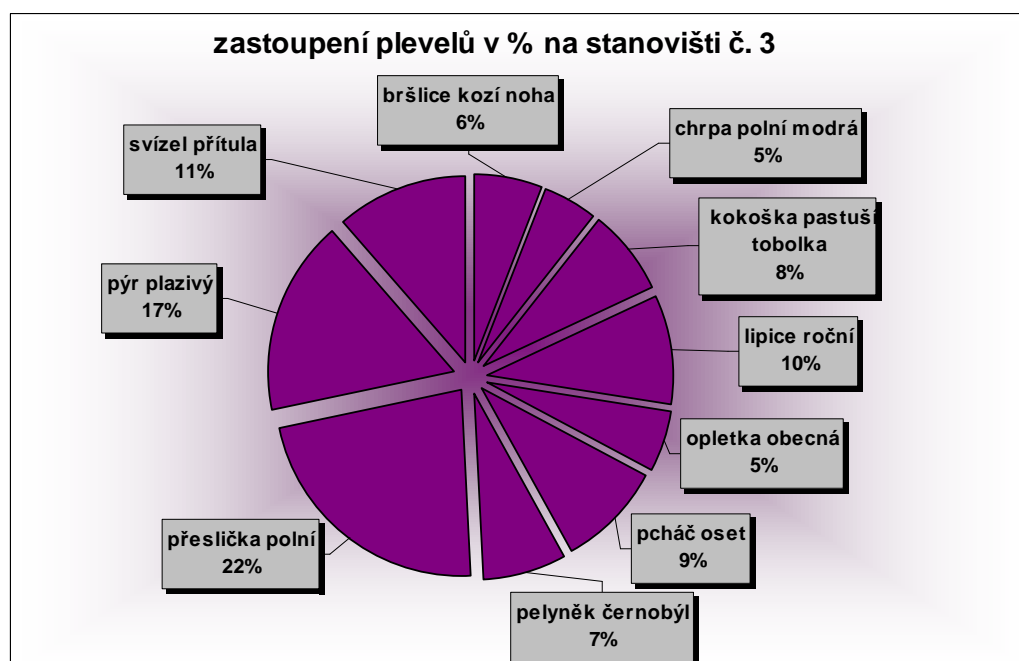
Graf č. 9 Výskyt plevelných druhů v ks/m<sup>2</sup> – 7. 7. 2012



### Stanoviště 3

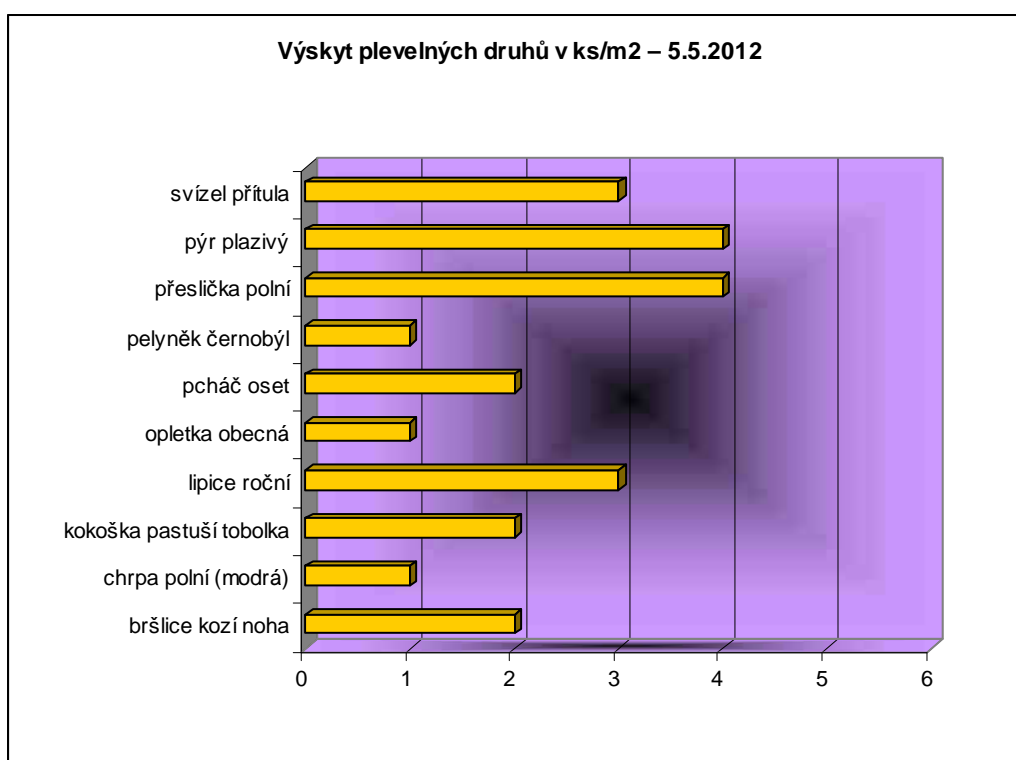
Na stanovišti č. 3 bylo nalezeno celkem 10 plevelných druhů. Jeho poloha je při jižním okraji viz mapa č. 2. Okolí je tvořeno převážně TTP. Jak je vidět v grafu č. 10, nerozšířenějším plevelem byla přeslička polní a to 22 %, pýr plazivý 17 % a svízel přítula 11 %. Nejméně zastoupena je opletka obecná 5 % a chrpa polní 7 %.

Graf č. 10



Jak můžeme vidět v tabulce č. 3 (viz. Příloha č. 4) největší nárůst byl zaznamenán 19.5.2012. V grafu č. 11 jsou zaznamenány první větší počty plevelů. Opět je nejvíce zastoupena přeslička rolní a pýr plazivý. Nejméně se vyskytovala bršlice kozí noha, chrpa polní, opletka obecná. Graf č. 12 znázorňuje největší početný nárůst všech plevelných druhů. V grafu č. 13 je zase vidět pokles druhů díky již proběhlé sklizni obilí.

Graf č. 11 Výskyt plevelných druhů v ks . m<sup>2</sup> – 21. 4. 2012



Graf č. 12 Výskyt plevelných druhů v ks . m<sup>2</sup> – 2. 6. 2012



Graf č. 13 Výskyt plevelných druhů v ks . m<sup>2</sup> – 7. 7. 2012



### Hmotnost tisíce semen

V tabulce č. 3 je u vybraných plevelů zaznamenána HTS.

Tabulka č. 3 – HTS

Název rostliny	HTS
bršlice koží noha	3 g
chrpa polní (modrá)	3 g
kokoška pastuší tobolka	0,3 g
lipnice roční	0,3 g
opletka obecná	4 g
pýr plazivý	2,1 g
svízel přítula	8 g

### Klíčivost semen

Pokus byl proveden u vybraných plevelných druhů celkem v 6 opakování. V Petriho miskách bylo při pokusu vždy přesně 100 malých semen a 50 velkých semen. Rostliny během 14 dní vzešly a byly vidět klíčky. V tabulce č. 4 jsou zaznamenány vyklíčené rostliny v %.

Tabulka č. 4 – procentuální vyklíčení rostlin

název rostliny	počet opakování						průměr
	1	2	3	4	5	6	
bršlice kozí noha	63	54	57	75	62	63	62
chrpa polní (modrá)	73	77	69	75	63	78	73
kokoška pastuší tobolka	69	85	55	74	53	45	64
lipnice roční	68	77	64	86	76	64	73
opletka obecná	56	70	65	59	71	66	65
pýr plazivý	89	80	77	95	78	96	86
svízel přítula	68	72	59	60	64	59	64

## 6. Diskuze

Jak uvádí Kohout (1985) určit správně plevelné druhy na začátku jejich života je velice důležité, ale zároveň velice složité. S tím to názorem souhlasím, protože správně identifikovat vzcházející plevel je velice důležité při aplikaci herbicidů nebo při použití agrotechnických opatření.

Z výsledků pokusu je jasně vidět, že nejrozšířenějším plevellem byla přeslička rolní. Jursík (2011) uvádí, že je potřeba u přesličky rolní včas zpracovat půdu. Nejúčinnějším je to zejména při zásahu jarní a letní lodyhy. Z praktického hlediska je tento zásah možný až, když je po sklizni. Jursík (2011) dodává, že běžné použití herbicidů na přesličku rolní neúčinkuje. Pouze poškozují její nadzemní lodyhy. Při její rychlé regenerační schopnosti je účinnost nedostatečná. Podle mého názoru je vhodnější využít agrotechnická opatření. Z výsledku pokusu nelze souhlasit s uváženým tvrzením podle Hrona, Vodáka (1959), že obilniny potlačují přesličku rolní, což se hodnocením pokusným stanovišti v tomto případě nepotvrdilo.

Dalším rozšířeným plevellem byl pýr plazivý. Jak uvádí Mikulka (2009) pýr plazivý se vyskytuje ve všech kulturních plodinách. Jelikož oddenky pýru mají velice dobrou regenerační schopnost jejich regulace je velice těžká. Jsem stejného názoru jako Mikulka (1995), že je velice důležité dodržovat základní agrotechnická opatření jako je podmínka, hluboká orba, podzimní orba, předseťová příprava a správné střídání plodin.

Souhlasím s názorem Kohouta (2010), že s větším množstvím přemnoženého pýru plazivého se na orných půdách už téměř nesetkáváme, vzhledem k regulačním opatřením, což bylo patrné i z dosažených výsledků pokusu.

U pcháče osetu se podle Jursíka (2011) orbou oslabuje kořenový systém a vzcházení rostlin. S tímto tvrzením souhlasím, protože z výsledku pokusu je patrné, že na stanovišti 1, 2 i 3 nebyl výskyt pcháče významný. Podle mého názoru zde byla prováděna hluboká orba velmi kvalitně.

Stach (1995) stejně jako Šarapatka, Urban a kol. (2006) dodává, že pcháč oset je závislý na růstové fázi a je ovlivněn zpracováním půdy, s čímž lze v podstatě souhlasit.

## 7. Závěr

Při celkovém hodnocení výskytu plevelných druhů je patrné, že na stanovišti 1 a 3 bylo zjištěno celkem 10 plevelných druhů. Při druhém sledování 31.3.2012 došlo k poklesu plevelných druhů vlivem nepříznivého počasí. Velký nárůst plevelných druhů byl zaznamenán 15.5.2012. K dalšímu poklesu došlo 7.7.2012, kdy už bylo po sklizni obilí. Celkově lze říci, že největší četnost byla zaznamenána u přesličky polní, méně však u pýru plazivého a svízeli přítulovi.

Na stanovišti 2 bylo objeveno pouze 6 plevelných druhů. Jejich výskyt nebyl zvláště velký, aby svojí přítomností významně ovlivňoval ječmen ozimý ve vývoji.

V laboratoři byly provedeny zkoušky klíčivosti semen plevelných druhů. Ty ukázaly na to, že klíčivost rostlin nebyla ani jednou 100%. Nejúspěšnější klíčivost měl **pýr plazivý a to 86 %**. Chrpa modrá a lipnice roční měla klíčivost okolo 73 %. U zbytku rostlin se klíčivost pohybovala okolo 65 %.

### **Pro regulaci nebezpečných plevelů bych doporučila:**

1. po sklizni provést včas podmítku a následnou hlubokou orbu
2. používat vláčení – zejména k regulaci výskytu pýru plazivého
3. používat kvalitní a čisté osivo popř. sadbu
4. využívat nepřímé i přímé metody regulace
5. dodržovat správné střídání plodin v osevním (sledu) postupu
6. vhodný výběr a včasná aplikace herbicidů

## 8. Seznam použité literatury

- AHLGREN a kol.,: *Principles of Weed kontrol.*, Moskva 1951
- BURGERMEISTER, A.: *Vertilgung der Unkrauter.* Prag, Leitmeritz und Teplitz, 1938
- DVOŘÁK, J.; SMUTNÝ, V.: *Herbologie – Integrovaná ochrana proti polním plevelům*, MZLU v Brně, 2003, 186 s.
- DREYEROVI E. A W., *Co kvete od jara do podzimu*, Granit, Praha, 2003, 270 s
- HROUN, F.; VODÁK, A.: *Polní plevelé a boj proti nim*, Státní zemědělské nakladatelství - Praha, 1959, 379 s.
- HROUN, F.; KOHOUT, V.: *Polní plevelé – část obecná*, skriptum VSZ Praha, 1986, s. 58.
- HŮLA J., PROCHÁZKOVÁ B. A kol.: *Minimalizace zpracování půdy*. Praha, Profi Press, 2008, 248 s.
- JURSÍK, M. a kol..., *Plevelé Biologie a regulace*. České Budějovice: Kurent, s.r.o., 2011
- KAZDA, J a kol., *Encyklopedie ochrany rostlin: polní plodiny*. Praha: Profi Press, 2010, 399 s.
- KIRCHHOF, E.: *Das Unkraut*. Leipzig. 1851, 280 s
- KLAAßEN H., FREITAG J.: *Dvouděložné plevelé a plevelné trávy*, Limburgerhof, BASF, 2004, 270 s.
- KOHOUT V. a kol.,: *Herbologie - Plevelé a jejich regulace*, ČZU v Praze, 1996, 116s.
- KOUHOT, V.: *Regulace zaplevelení polí*, Mze ČSR, Praha, 1993. 38 s.
- KREJČÍ, J.: *Základní agrotechnika – skriptum*, Státní pedagogické nakladatelství, Praha, 1996, 298 s.
- MEHLER, J.: *Die Landwirtschaft des Konigreichs Bohmen*. Prag und Dresden, 1795
- MIKULKA J. a kol.,: *Plevelné rostliny polí luk a zahrad*, Farmář – Zemědělské listy, Praha, 1999, 160s.
- MIKULKA J. a kol.: *Plevelné rostliny*, Profi Press, s.r.o., Praha, 2005, 148 s.
- MIKULKA J.,: *Problematika hubení vytrvalých plevelů v obilninách a kukuřici*, DAS Praha, 2007, s16.
- MIKULKA J., CHODOVÁ D., *Hubení plevelů odolných vůči herbicidům*, Praha: ÚZPI, 2002, 54 s.

- MIKULKA, J.; KNEIFELOVÁ, M. a kol.: *Plevelné rostliny*, Profi Press, s.r.o., Praha, 2005, 148 s.
- MIKULKA, J.; ŠTROMACH, J.: *Metody regulace vytrvalých plevelů – na zemědělské půdě šetrné k životnímu prostředí*, Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i., Praha – Ruzyně, 2008, s. 6.
- PIKULA J., OBDRŽÁLKOVÁ D., ZAPLETAL M., *Polní, zahradní a lesní plevely ČR*. Praha, PERES, 1997, 256 s
- PILÁT A., *Kapesní atlas rostlin*, Praha, SPN, 1963, 255 s.
- STACH, J.: *Základní agrotechnika – Osevní postupy.*, ZF JU Č.Budějovice, 1995, 99 s.
- SUROVČÍK, J., SEKEROVÁ M., *Ochrana obilnin*. Piešťany. VURV, 1998, 52s.
- RUBCOV V., BENEŠ K., *Zelená lékárna*, Praha, 1985, 308 s.
- TEMPÍR, Z., *Studium archeologických nálezů pravěkých zemědělských rostlin na území republiky*. Zemědělské muzeum Kačina 1963, 305s.
- URBAN J., ŠARAPATKA, B., *Ekologické zemědělství v praxi*. Šumperk: PRO-BIO, 2003, 502 s.
- VODÁK, A; HRON, F.: *Polní plevely a jejich hubení – část obecná*, Vysoká škola zemědělská, Praha, 1955, 131 s.

## 8.1 Internetové zdroje

1. <http://www.wmap.cz/opk/vmp/ros/ros6943.htm>, [Online] [Citace: 6. 4. 2013,]
2. <http://botanika.wendys.cz/kytky/K710.php>, [Online] [Citace: 6. 4. 2013,]
3. <http://botanika.wendys.cz/kytky/K59.php>, [Online] [Citace: 6. 4. 2013,]
4. <http://web.quick.cz/apropos/BYLINY/kokoska.htm>, [Online] [Citace: 6. 4. 2013,]
5. <http://www.strakonice.eu/content/poloha>, [Online] [Citace: 6. 4. 2013,]
6. [http://www.cbudejovice.czso.cz/x/redakce.nsf/i/charakteristika\\_okresust](http://www.cbudejovice.czso.cz/x/redakce.nsf/i/charakteristika_okresust), [Online] [Citace: 6. 4. 2013,]
7. [http://www.agrokrom.cz/texty/metodiky/Ram\\_metod/VYROBNI\\_OBLASTI.PDF](http://www.agrokrom.cz/texty/metodiky/Ram_metod/VYROBNI_OBLASTI.PDF), [Online] [Citace: 10. 4. 2013,]
8. <http://www.agromanual.cz/cz/atlas/plodiny/plodina/jecmen-ozimy.html>, [Online] [Citace: 10. 4. 2013,]
9. [http://www.limagraincentraleurope.com/docs/products/367\\_pdf1.pdf](http://www.limagraincentraleurope.com/docs/products/367_pdf1.pdf), [Online] [Citace: 10. 4. 2013,]

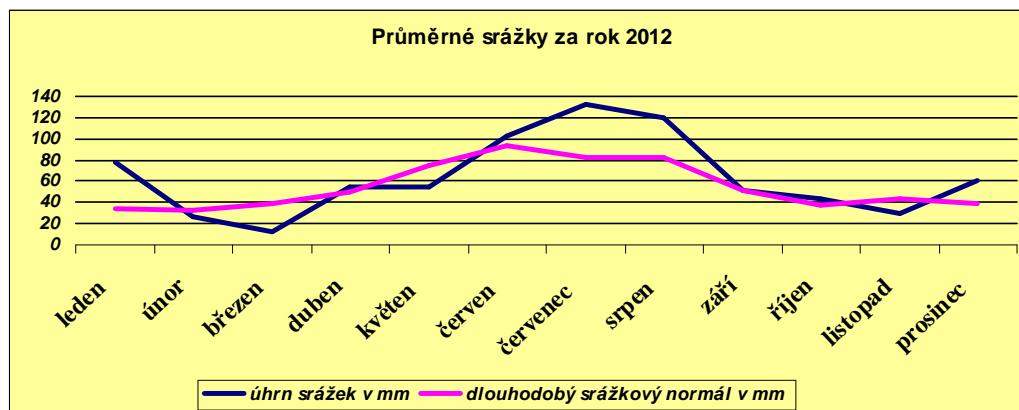


10. <http://www.agromanual.cz/cz/pripravky/herbicity/herbicid/glyfos.html> ,  
[Online] [Citace: 10. 4. 2013,]
11. <http://www.mapy.cz/#x=13.928134&y=49.258379&z=13>, [ Online]  
[Citace: 10. 4. 2013,]
12. <https://maps.google.cz/maps?q=strakonice&oe=utf-8&aq=t&rls=org.mozilla:cs:official&client=firefox-a&um=1&ie=UTF-8&hl=cs&sa=N&tab=w1> , [Online] [Citace: 10. 4. 2013,]

## 9. Přílohy

### Příloha č. 1

graf č. 1 Průměrné srážky za rok 2012 (Strakonice)



### Příloha č. 2

Tabulka č. 1 Plevelné rostliny a jejich četnost na stanovišti 1

název plevelu	Termín hodnocení									
	17.3. 2012	31.3. 2012	21.4. 2012	5.5. 2012	19.5. 2012	2.6. 2012	9.6. 2012	16.6. 2012	7.7. 2012	
	počet plevelů v ks/m <sup>2</sup>									
bršlice kozí noha	2	1	3	5	5	7	7	7	7	
chrpa polní (modrá)	1	0	3	6	6	7	7	7	7	
kokoška pastuší tobolka	1	1	4	6	6	6	6	6	6	
lipnice roční	1	0	3	5	6	6	6	6	6	
opletka obecná	0	0	2	2	3	3	4	4	4	
pcháč oset	1	0	3	3	4	6	6	6	6	
pelyněk černobýl	0	0	3	5	5	5	5	5	5	
přeslička polní	4	2	6	12	17	17	17	17	17	
pýr plazivý	6	3	5	7	8	8	8	8	8	
svízel přítula	4	1	3	5	7	7	7	7	7	

### Příloha č. 3

Příloha č. 2 Plevelné rostliny a jejich četnost na stanovišti 2

název plevelu	Termín hodnocení								
	17.3. 2012	31.3. 2012	21.4. 2012	5.5. 2012	19.5. 2012	2.6. 2012	9.6. 2012	16.6. 2012	7.7. 2012
	počet plevelů v ks/m <sup>2</sup>								
bršlice kozí noha	0	0	0	0	1	1	1	1	1
chrpa polní (modrá)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
kokoška pastuší tobolka	0	0	0	0	0	0	0	0	0
lipnice roční	0	0	0	0	1	1	1	1	1
opletko obecná	0	0	0	0	0	0	0	0	0
pcháč oset	0	0	0	1	1	1	1	1	1
pelyněk černobýl	0	0	0	0	0	0	0	0	0
přeslička polní	0	0	0	2	2	2	2	2	2
pýr plazivý	0	0	0	3	3	3	3	3	3
svízel přítula	0	0	0	1	1	1	1	1	1

### Příloha č. 4

Příloha č. 3 Plevelné rostliny a jejich četnost na stanovišti 3

název plevelu	Termín hodnocení								
	17.3. 2012	31.3. 2012	21.4. 2012	5.5. 2012	19.5. 2012	2.6. 2012	9.6. 2012	16.6. 2012	7.7. 2012
	počet plevelů v ks/m <sup>2</sup>								
bršlice kozí noha	1	0	2	2	2	3	3	3	3
chrpa polní (modrá)	1	0	1	1	1	3	3	3	3
kokoška pastuší tobolka	1	0	2	2	4	4	4	4	4
lipnice roční	1	0	3	3	5	5	5	5	5
opletko obecná	1	0	1	1	2	3	3	3	3
pcháč oset	1	0	2	3	5	5	5	5	5
pelyněk černobýl	1	0	1	3	3	4	4	4	4
přeslička polní	2	1	4	4	7	12	15	15	15
pýr plazivý	3	1	4	8	8	8	8	8	8
svízel přítula	2	1	3	4	4	6	6	6	6

## Příloha č. 5

Tab. č. 1 Statistické vyhodnocení stanoviště č. 1 pomocí programu Statistika 1

název plevle	průměr	Max	min	median	smodch
bršlice kozí noha	4	7	1	5	3
chrpa polní (modrá)	5	7	0	6	2
kokoška pastuší tobolka	4	6	1	5	2
lipice roční	4	6	0	6	1
opletka obecná	2	4	0	3	2
pcháč oset	4	6	0	4	2
pelyněk černobýl	4	5	0	5	6
přeslička polní	11	17	2	12	2
pýr plazivý	7	8	3	8	2
svízel přítula	5	7	1	5	2

Tab. č. 2. Statistické vyhodnocení stanoviště č. 2 pomocí programu Statistika 1

název plevle	průměr	max	min	median	smodch
bršlice kozí noha	1	2	0	1	1
chrpa polní (modrá)	0	0	0	0	0
kokoška pastuší tobolka	0	0	0	0	0
lipice roční	1	3	0	1	1
opletka obecná	0	0	0	0	0
pcháč oset	1	3	0	1	1
pelyněk černobýl	0	0	0	0	0
přeslička polní	2	4	0	2	1
pýr plazivý	3	6	0	3	2
svízel přítula	1	3	0	1	1

Tab. č. 3 Statistika vyhodnocení stanoviště č. 3 pomocí programu Statistika 1

název plevle	průměr	max	min	median	smodch
bršlice kozí noha	2	3	0	2	1
chrpa polní (modrá)	2	3	0	1	1
kokoška pastuší tobolka	3	4	0	3	1
lipice roční	4	5	0	4	2
opletka obecná	2	3	0	2	1
pcháč oset	3	5	0	4	2
pelyněk černobýl	3	4	0	3	1
přeslička polní	8	15	1	8	5
pýr plazivý	6	8	1	8	3
svízel přítula	4	6	1	4	2

## Příloha č. 6

Pokusné parcelky na stanovišti č. 1. – obr. č. 1 – 4 (foto: autor)

Obr. č. 1 Založení pokusu (17. 3. 2012)



Obr. č. 2 Nárůst plevelných druhů (21. 4. 2012)



Obr. č. 3 Největší početný nárůst plevelných druhů (19. 5. 2012)



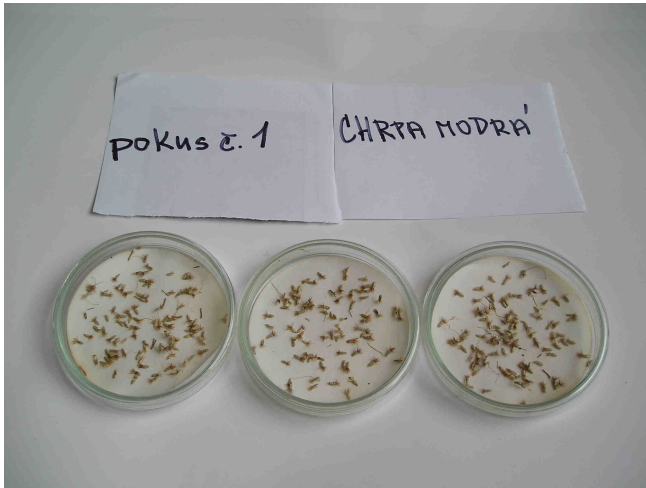
Obr. č. 4 Pokusná parcelka po sklizni obilnin (7.7 2012)



## Příloha č. 7

Laboratorní zkoušky klíčivosti semen plevelů (foto: autor)

Obr. č. 1 foceno 9. 11. 2012



Obr. č. 2. foceno 30. 11 2012

