

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH  
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA

Studijní program: B4131 Zemědělství

Studijní obor: Agroekologie

Katedra: Katedra aplikovaných rostlinných biotechnologií

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

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Stanovení klíčivosti u semen jednoletých polních plevelů

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Jiří Peterka

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

Autor: Helena Ardolfová

České Budějovice, duben 2014

Prohlášení:

Prohlašuji, že svoji bakalářskou 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 bakalářské 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.

Datum

---

Helena Ardolfová

## Poděkování:

Mé poděkování patří všem, kteří mi při psaní této práce jakýmkoliv způsobem pomohli.

Zejména bych chtěla poděkovat svému vedoucímu bakalářské práce Ing. Jiřímu Peterkovi za jeho odborné vedení, věcné připomínky a cenné rady. Dále bych také ráda poděkovala Ing. Martině Korandové a Doc. Ing. Janu Moudrému, CSc., kteří semnou dané téma konzultovali.

V neposlední řadě rovněž děkuji celé své rodině a všem mým přátelům za jejich podporu a trpělivost.

### ***Abstrakt:***

Bakalářská práce se zabývá problematikou jednoletých plevelů na orné půdě. Cílem práce je zpracovat u vybraných plevelných druhů přehled o biologii, rozšíření a navrhnout regulační opatření pro nebezpečné jednoleté druhy plevelů, jako je např. *Galium aparine L.*, *Chenopodium album L.*, a další.

U vybraných druhů bylo také provedeno stanovení klíčivosti semen a jeho vyhodnocení.

***Klíčová slova:*** jednoleté plevele, klíčivost, regulace plevelů, biologie plevelů, pesticidy,

### ***Abstract:***

This thesis deals with issue of annual weeds on arable land. The aim of the thesis is processed at selected weeds species overview of biology, extension and suggest regulatory measures for dangerous weeds as for example *Galium aparine L.*, *Chenopodium album L.*, and other.

For selected species were assayed determination germination of seeds and its evaluation.

***Keywords:*** annual weed, germination, weed control, weed biology, pesticides,

<b>1. ÚVOD .....</b>	<b>9</b>
<b>2. LITERÁLNÍ PŘEHLED .....</b>	<b>10</b>
<b>2.1 Definice plevelů.....</b>	<b>10</b>
<b>2.2 Historie plevelů a jejich regulace v ČR .....</b>	<b>10</b>
2.2.1 Vývoj plevelných společenstev .....	10
2.2.2 Historie regulace plevelů .....	11
<b>2.3 Vztah kulturních rostlin a plevelů .....</b>	<b>12</b>
2.3.1 Synergické vztahy.....	12
2.3.2 Antagonistické vztahy .....	12
2.3.2.1 Konkurence (kompetice) .....	12
2.3.2.2 Alelopatie .....	13
2.3.2.3 Parazitismus.....	13
<b>2.4 Hospodářský význam.....</b>	<b>14</b>
2.4.1 Škodlivost plevelů .....	14
2.4.1.1 Přímá škodlivost plevelů .....	14
2.4.1.2 Nepřímá škodlivost plevelů .....	14
2.4.2 Užitečnost plevelů.....	15
2.4.2.1 Ekologický význam plevelů .....	15
<b>2.5 Klasifikace plevelů .....</b>	<b>16</b>
<b>2.6 Biologické vlastnosti.....</b>	<b>16</b>
2.6.1 Rozmnožování plevelů .....	16
2.6.1.1 Generativní (pohlavní) rozmnožování .....	17
2.6.1.2 Vegetativní (nepohlavní) rozmnožování.....	17
2.6.2 Rozšiřování diaspor .....	18
2.6.2.1 Autochorie .....	18
2.6.2.2 Zoochorie.....	18
2.6.2.3 Anemochorie .....	19
2.6.2.4 Hydrochorie .....	19
2.6.2.5 Antropochorie .....	19
2.6.3 Přežívání semen v půdě .....	19
2.6.4 Dormance .....	19
2.6.4.1 Primární (vrozená) dormance.....	20
2.6.4.2 Sekundární (vyvolaná) dormance .....	20
2.6.5 Klíčení semen .....	20
2.6.6 Vzcházení plevelů.....	21
2.6.7 Rezistence .....	21
<b>2.7 Ochrana proti plevelům.....</b>	<b>22</b>
2.7.1 Diagnóza zaplevelení polí.....	22
2.7.2 Prognóza zaplevelení následné plodiny .....	22
2.7.3 Komplexní hubení plevelů .....	23
<b>2.8 Nepřímé (preventivní) metody regulace.....</b>	<b>23</b>
2.8.1 Střídání plodin.....	23
2.8.2 Zpracování půdy.....	24
2.8.2.1 Podmítka.....	24
2.8.2.2 Orba .....	25
2.8.2.3 Předseťová příprava půdy .....	26
2.8.3 Výživa a hnojení .....	26

2.8.4 Setí a sázení .....	26
<b>2.9 Přímé metody regulace plevelů .....</b>	<b>27</b>
2.9.1 Mechanické metody .....	27
2.9.2 Chemické metody .....	28
2.9.3 Biologické metody .....	28
2.9.4 Fyzikální metody .....	29
<b>2.10. Vybrané plevele .....</b>	<b>29</b>
<b>2.11 Merlík bílý .....</b>	<b>29</b>
2.11.1 Botanický popis .....	29
2.11.2 Reprodukce .....	30
2.11.3 Rozšíření.....	31
2.11.4 Hospodářský význam .....	31
2.11.5 Regulace.....	31
<b>2.12 Penízek rolní.....</b>	<b>32</b>
2.12.1 Botanický popis .....	32
2.12.2 Reprodukce .....	33
2.12.3 Rozšíření.....	33
2.12.4 Hospodářský význam .....	34
2.12.5 Regulace.....	34
<b>2.13 Svízel přítul.....</b>	<b>35</b>
2.13.1 Botanický popis .....	35
2.13.2 Reprodukce .....	35
2.13.3 Rozšíření.....	36
2.13.4 Hospodářský význam .....	36
2.13.5 Regulace.....	36
<b>3. METODIKA.....</b>	<b>38</b>
3.1 Charakteristika lokality .....	38
3.2. Laboratorní pokus – stanovení klíčivosti .....	40
<b>4. VÝSLEDKY.....</b>	<b>41</b>
4.1 Klíčivost svícele přítuly .....	41
4.2 Klíčivost merlíku bílého .....	42
4.3 Klíčivost penízku rolního .....	43
4.4 Klíčivost vybraných plevelů .....	44
<b>5. DISKUZE .....</b>	<b>46</b>
<b>6. ZÁVĚR .....</b>	<b>48</b>
<b>7. ZDROJE .....</b>	<b>49</b>
7.1 Literatura .....	49

<b>7.2 Internetové zdroje.....</b>	<b>52</b>
<b>8. PŘÍLOHY.....</b>	<b>53</b>

## **1. Úvod**

Plevelné rostliny jsou nedílnou součástí všech agrosystémů již od počátku zemědělství. V porostech kulturních rostlin působí plevele především negativně. Prostorově konkurují pěstovaným rostlinám, ochuzují je o značné množství vody a živin, komplikují sklizeň a celkově znehodnocují rostlinnou produkci. Svým výskytem na orné půdě se také do značné míry podílejí na šíření chorob a škůdců. Některé druhy plevelů rovněž mohou být zdrojem alergenů či negativně působit na zdraví člověka nebo domácích zvířat.

Každoročně tak plevele způsobují velké ztráty na produkci a zemědělec vynaloží značné pracovní úsilí i finanční náklady k jejich regulaci. Při regulaci není cílem zemědělce plevele vyhubit, ale pouze je regulovat pod práh škodlivosti, a tak nadále využívat jejich pozitivních vlastností ve svůj prospěch.

Pozitivně plevele působí hlavně svým ekologickým významem. Zvyšují biodiverzitu, zabraňují vodní a větrné erozi, omezují vysychání půdy, účastní se koloběhu živin v půdě a celkově tvoří nedílnou součást ekosystému. Svůj význam mají plevel rovněž jako léčivé rostliny či jako zdroj potravy pro některé druhy hmyzu, ptáků a savců.

Cílem mé bakalářské práce bylo u vybraných jednoletých plevelů zpracovat přehled o jejich biologii, rozšíření a regulaci. Provést u nich stanovení klíčivosti v různých vnějších podmínkách (světlo, teplo) a následně doporučit možnosti jejich regulace.



## **2. LITERÁLNÍ PŘEHLED**

### **2.1 Definice plevelů**

Nejstarší definici pojmu plevel uvádí Mehler (1795), který říká že: „Slovem plevel rozumí zemědělec ony rostliny, které na újmu jím úmyslně pěstovaným, užitečným, „zkroceným“ rostlinám proti jeho vůli a bez jeho námahy na polích divoce rostou, bují a do polí se šíří a dobrým rostlinám potravu odjímají a jejichž vyhubení mu způsobuje mnohé obtížné práce a výlohy.“ Stručněji a výstižněji plevele charakterizoval Bürgermeister (1838). Ten obecně za plevele považuje všechny rostliny, které proti úmyslu zemědělce samy rostou na kultivované půdě (Hron, Kohout, 1986).

To, zda budeme rostlinu považovat za plevel či nikoliv, je v mnohých případech dáno také jejím okolím. Stejná rostlina může na určitém stanovišti vystupovat jako pěstovaná rostlina, zatímco na jiném stanovišti může nepřímo škodit či dokonce být velmi nebezpečná. Tomuto „stanovištnímu“ pojetí odpovídá v literatuře často citovaná Kirhofova definice (1851) říkající že: „Plevelem je každá rostlina, která se vyskytuje na poli proti vůli pěstitelově vedle určité pěstované plodiny“ (Hron, Vodák, 1959).

V běžné zemědělské praxi se za polní plevele považují všechny druhy rostlin, které rostou na poli mezi kulturními rostlinami proti vůli pěstitele a snižují tak množství a jakost sklizených produktů (Hron, Kohout, 1986).

### **2.2 Historie plevelů a jejich regulace v ČR**

#### **2.2.1 Vývoj plevelných společenstev**

Plevele se na našem území vyskytovaly již v době prehistorické (4 500-3 000 let př. n. l.) (Kohout, 1997). Za naše původní druhy lze považovat například svízel přítulu nebo pýr plazivý (internetový zdroj č. 1).

Od té doby plevelná společenstva prošla složitým vývojovým cyklem. Jednotlivé druhy plevelů se postupně přizpůsobovaly měnícím se přírodní podmínkám a později také změnám v agrotechnice (Mikulka, Kneifelová, 2005).

Nicméně mnohé z nich nebyly schopné nové podmínky akceptovat a z našich polí značně ustoupily nebo vymizely úplně (Mikulka, 1999). Jedná se například o plevely lněných polí (kolenec lnový, kokotice hubilen) nebo druhy, které se dají z osiva dobře vyčistit (koukol polní). Stejně tak ustoupily plevely, které nesnáší dobře zapojené porosty při vyšší úrovni hnojení (písečnatka nejmenší, čistec roční atd.). Ohroženou skupinou jsou rovněž druhy, jež mají vyhraněný životní rytmus nebo jsou citlivé vůči účinným látkám hromadně a dlouhodobě používaných herbicidů (Jursík, 2011).

Naopak plevelná společenstva byla obohacována o druhy zavlečené, jako je sveřep stoklasa, mák vlčí nebo chrpa polní, jež nyní považujeme za zdomácnělé (internetový zdroj č. 1).

Celkově se ale počet plevelných druhů snižuje. Klesající biodiverzita plevelů však nemá vliv na jejich početní zastoupení. Na polích dále přetrvávají plevely, které se přírodním i agrotechnickým změnám přizpůsobily a vlivem menší mezidruhové konkurence dochází k jejich přemnožení. Jedná se především o pýr plazivý, svízel přitulu, oves hluchý atd. (Jursík, 2011).

### ***2.2.2 Historie regulace plevelů***

Počátky regulace plevelů na našem území jsou spojeny s nástupem feudalismu, kdy došlo k rozvoji zemědělství v soustavě úhorové. Odplevelení polí v této době bylo řešeno rozmanitými způsoby. Využívalo se jak praktických zkušeností, tak zásahů vyplývajících z náboženských předpokladů (pověry, modlitby atd.) (Hron, Kohout, 1986).

Plného rozvoje dosáhla regulace plevelů až v soustavě střídavého hospodaření (2. polovina 19. století). Zaplevelení polí v této době oproti soustavě úhorové značně pokleslo. Způsobilo to nejen zavedení osevních postupů, ale také kvalitnější obdělávání půdy, vyšlechtění odolnějších odrůd a dostatek pracovních sil pro ruční odstraňování plevelů (Dvořák, Smutný, 2003).

S nástupem průmyslové revoluce se ale počet pracovních sil na venkově snížil. Pro zemědělce tak bylo stále obtížnější spoléhat se při regulaci plevelů na jejich ruční odstranění. Tento problém mělo vyřešit zavedení chemických látek, později označovaných jako herbicidy. Používání herbicidů sice zaručovalo spolehlivou ochranu před plevelem, ale zároveň potlačilo ostatní metody regulace (zejména regulaci mechanickou) (Jursík, 2011). Kromě toho jejich špatná aplikace

a velkoplošné použití výrazně podpořily rozšíření rezistentních plevelů, jejichž populace jsou v současné době jen těžko regulovatelné (Mikulka, Slavíková, 2008).

## **2.3 Vztah kulturních rostlin a plevelů**

Plodiny a plevele spolu na orné půdě vytváří společenstva, které nazýváme argofytocenózy. Při společném soužití se rostliny či rostlinné druhy navzájem ovlivňují a dochází tak k vzájemným interakcím (vztahům). Tyto vztahy mohou být antagonistické nebo synergické (Jursík, 2011).

### **2.3.1 Synergické vztahy**

Synergické vztahy jsou charakteristické svým prospěchem pro oba zúčastněné druhy (Jursík, 2011). Mohou vzniknout také mezi kulturními rostlinami a některými druhy plevelů. Synergicky na sebe působí například ředkev ohnice a oves setý, koukol polní a žito ozimé nebo chrpa modrák a ozimá pšenice (Hron, Kohout, 1986).

### **2.3.2 Antagonistické vztahy**

Antagonistické vztahy se naopak vyznačují strádáním alespoň jednoho ze zúčastněných druhů. Takovými interakcemi jsou například konkurence, parazitismus a popřípadě alelopatie (Jursík, 2011).

#### **2.3.2.1 Konkurence (kompetice)**

Jedná se o negativní vztah, při němž rostliny soutěží o limitující zdroje, kterých je na stanovišti nedostatek. Těmito zdroji bývají sluneční záření, půdní vlhkost, minerální látky v půdě a prostor (Mikulka, 1999).

Konkurence má na oba interagující partnery negativní vliv (omezení jejich růstu, snížení reprodukce atd.) a poškozuje je. Podle míry poškození ji lze dělit na symetrickou a asymetrickou. Při symetrické konkurenci jsou oba konkurující si jedinci postiženi stejnou měrou. Zatím co při konkurenci asymetrické je jeden z partnerů postižen výrazně více, což může vést až k jeho odumření (Jursík, 2011).

Konkurence se může projevovat v rámci druhu (vnitrodruhová, intraspecifická konkurence) nebo mezi druhy (mezidruhová, interspecifická konkurence) (Mikulka, Kneifelová, 2005). K mezidruhové konkurenci v agrofytocenózách dochází ne jen mezi plevele a kulturními plodinami, ale také mezi jednotlivými druhy plevelů.

Naopak vnitrodruhová konkurence se projevuje u plevelů pouze tehdy, je-li jeden z druhů v plevelném společenstvu výrazně přemnožen (Jursík, 2011).

### **2.3.2.2 Alelopatie**

Alelopatií se obecně označuje specifický vliv jednoho druhu rostlin (donora) na klíčení, růst a vývoj druhého rostlinného druhu (recipienta). Alelopatické rostliny působí na své okolí většinou inhibičně, pouze v některých případech mají stimulační účinky (Mikulka, Kneifelová, 2005).

Inhibiční účinek způsobují chemické látky (steroidy, silice, terpeny, kumariny, fenoly, alkaloidy, barviva atd.), které rostliny s alelopatickými vlastnostmi produkují. Tyto látky jsou nejčastěji vylučovány jejich kořeny. Do půdy se ale mohou dostat také prostřednictvím výluh z nadzemních částí rostlin nebo uvolněním při rozkladu jejich odumřelých těl (Mikulka, 1999). Příkladem alelopatického plevelu je pýr plazivý, jehož kořenové výměšky negativně působí na klíčení řepky a ovsa (Stach, 1995).

Alelopatické účinky mají také kulturní plodin. Jejich možné využití v rámci prevence zaplevelení se zkoumá u žita, hořčice bílé nebo rýže (Jursík, 2011).

### **2.3.2.3 Parazitismus**

Parazitismus představuje vztah mezi hostitelem a parazitem, kdy parazit hostiteli odebírá nezbytně důležité látky, jako je voda, živiny nebo produkty fotosyntézy (Jursík, 2011).

Podle schopnosti fotosyntetizovat můžeme parazity dělit na poloparazity (hemiparazity) a pravé parazity (holoparazity) (Štech a kol., 2007).

Pravý parazit většinou vůbec neobsahuje chlorofyl, a proto fotosyntetizovat nemohou. Jejich existence je tak zcela závislá na hostitelské rostlině. Mezi hlavní zástupce této skupiny patří především kokotice jetelová, záraza žlutá, kokotice ladní a záraza menší (Jursík, 2011).

Naopak většina poloparazitů si schopnost provádět fotosyntézu zachovala. Bez hostitelské rostliny tak dokážou dlouhodobě přežít a růst. Její přítomnost je však nutná k tomu, aby poloparazité vytvořili reprodukční orgány a mohli se dále rozmnožovat (Štech a kol., 2007).

Převážná část našich poloparazitů patří mezi ohrožené druhy. Jejich výskyt je tedy značně omezený a v porostech škodí minimálně. Patří sem například zdravínek jarní, černýš rolní nebo kokrhel luštinec (Jursík, 2011).

## **2.4 Hospodářský význam**

Hospodářský význam plevelů je převážně negativní. Ale i přesto jsou tyto rostliny důležité z hlediska ekologie a celospolečenského využití (Kohout, 1997).

### **2.4.1 Škodlivost plevelů**

Negativní vliv plevelů se v porostech kulturních rostlin projevuje jednak přímým a jednak nepřímým působením (Hron, Kohout, 1986).

#### **2.4.1.1 Přímá škodlivost plevelů**

Projevuje se bezprostředním negativním vlivem plevelů na růst a vývoj kulturních rostlin. Je dána tím, že plevele mají ve srovnání s kulturními rostlinami větší konkurenční schopnost. Lépe odolávají a přizpůsobují se nepříznivým stanovištním podmínkám, jako je mráz, sucho či zamokření půdy. Zpravidla také mívají vyvinutější kořenový systém, kterým lépe přijímají z půdy vodu, vzduch a živiny. Proto se rychleji vyvíjí a rostou, čímž potlačují a zastíňují pomaleji rostoucí rostliny kulturní (Kohout, 1997).

#### **2.4.1.2 Nepřímá škodlivost plevelů**

Nepřímo plevele kulturním rostlinám škodí především svou funkcí hostitelů pro různé druhy chorob a škůdců (Hron, Kohout, 1986).

Svým výskytem na orné půdě také výrazně ztěžují vykonávání určitých agrotechnických zásahů (setí, sklizeň, kultivace) a tím značně zvyšují pracovní náklady a zároveň snižují výnos a celkovou produktivitu práce (Kohout, 1997).

Některé plevele se rovněž nepříznivě podílejí na znehodnocování rostlinných produktů, anebo mohou vážně ohrožovat zdraví člověka či zvířat (otravy, alergické reakce) (Hron, Kohout 1988).

## **2.4.2 Užitečnost plevelů**

Užitek plevelů lze spatřovat v tom, že některé druhy poskytují téměř po celou dobu vegetace bohatou pastvu včelám nebo mohou být použity jako kvalitní píče. Často také tvoří organickou hmotu do kompostů nebo jsou zaorávány jako zelené hnojení (Hron, Vodák, 1959).

Některé plevele mohou být využity rovněž v průmyslu k získávání technických olejů, barviv nebo kaučuku (Deyl, 1964).

Využití plevelů jako jedlých rostlin je dnes spíše úsměvnou záležitostí. Dříve však v době neúrody právě plevele nahrazovaly užitkové rostliny. Například v době první světové války byla semena prosovitých plevelů mleta a následně využita k přípravě chleba. Dnes jsou plevele konzumovány výjimečně a to pro jejich léčivé účinky nebo jako salátová zelenina (Jursík, 2011).

Další formu užitku plevelů představuje jejich rozsáhlá ekologická funkce (Kohout, 1997).

### **2.4.2.1 Ekologický význam plevelů**

Ekologický význam plevelů spočívá v jejich podílení se na funkci vodohospodářské, půdotvorné a rekultivační (Kohout, 1997).

Z hlediska vodohospodářského zabraňují jejich husté porosty neproduktivnímu výparu vody z půdy a podporují vsakování vody srážkové. Tím se předchází snižování hladiny podzemních vod, erozi půdy a povodní či záplavám (Hron, Kohout, 1986).

Půdotvorný vliv plevelů je spojen s jejich asanační funkcí. Rozmnožovací orgány plevelů se dobře uchycují na, rostlinným krytem dosud nechráněných místech, kde následně vytváří husté porosty. V půdě příznivě působí na její vodní, vzdušný i živný režim, čímž zvyšují její úrodnost (Kohout, 1997).

Svým výskytem také výrazně obohacují biodiverzitu ekosystémů. Zvyšují druhovou rozmanitost nejen rostlinných společenstev, ale také živočišných. Faunu plevelů obohacují o živočišné druhy, které jsou na jejich přítomnosti závislé. Jedná se o jejich opylovače, symbionty, parazity a dále o druhy, kterým plevele slouží jako zdroj potravy (ptáci živící se jejich semeny, býložravci) (Marshall a kol., 2003).

## **2.5 Klasifikace plevelů**

Existují různé druhy dělení. Plevely dělíme podle lokalit, na kterých rostou (plevely polní, lesní, luční, vodní), podle výskytu v jednotlivých plodinách (plevely obilovin, okopanin, luskovin atd.) nebo podle stupně škodlivosti (velmi nebezpečné plevely, příležitostné a nevýznamné). Z hlediska zemědělství je nejvhodnější dělení podle hlavních biologických vlastností (délka života, způsob rozmnožování, rozšiřování diaspor, doba klíčení a vzcházení, hloubka zakořenění atd.), od kterých se odvíjí následný způsob jejich regulace (Kazda a kol., 2010).

Klasifikaci odpovídající těmto požadavkům sestavil Hron a Vodák (1959) (viz přílohy str. 53-57).

## **2.6 Biologické vlastnosti**

Plevely se od kulturních rostlin liší především zvýšenou životaschopností, odolností a přizpůsobivostí k nepříznivým podmínkám. Je to dáno jejich specifickými biologickými vlastnostmi, které tak nepřímo zmírňují účinky jednotlivých regulačních opatření a podporují setrvání plevelů na stanovišti (Kohout, 1997).

Účinná regulace proto musí odpovídat ne jen ekologickým podmínkám stanoviště ale také biologickým vlastnostem zastoupených plevelů (Hron Vodák, 1959).

### **2.6.1 Rozmnožování plevelů**

Rozmnožování je základní biologická vlastnost podmiňující výskyt určitých druhů plevelů v daných plodinách (Hron, Kohout, 1988). Rozmnožovací schopnost plevelů je v porovnání s kulturními rostlinami vyšší jak kvantitativně (produkují větší množství rozmnožovacích orgánů) tak kvalitativně (přežijí a uplatní se i v horších vnějších podmínkách) (Smutný, Dvořák, 2003).

Plevely se rozmnožují pomocí diaspor. Za diasporu označujeme každý jednotlivý orgán (nebo jeho část), kterým se může rostlina rozmnožovat. Tyto orgány mohou být jak vegetativního tak generativního původu (Mikulka, Kneifelová, 2005).

Podle způsobu rozmnožování lze plevely rozdělit na druhy rozmnožující se výhradně generativně, a na druhy, které se kromě generativního způsobu mohou rozmnožovat také způsobem vegetativním (Hron, Vodák, 1959).

### **2.6.1.1 Generativní (pohlavní) rozmnožování**

Představuje základní způsob rozmnožování, vlastní všem plevelným druhům (Mikulka, 1999). Uskutečňuje se pomocí diaspor generativního původu (semena, plody, výtrusy), které se souhrnně označují jako semena (Smutný, Dvořák, 2003).

Množství semen, které je rostlina schopná vyprodukovat je veličina druhově specifická a úzce souvisí s ekologickými podmínkami stanoviště. Pro přežití druhu na dané lokalitě je však velmi důležité, aby produkce semen byla co největší (Mikulka, 1999).

Plevely všeobecně vytváří velké množství semen. Z celkové produkce se však v polních podmínkách uplatní jen nepatrná část. Proto vysoká produkční schopnost druhu nemusí vždy odpovídat jeho škodlivosti (Kazda a kol., 2010).

Pro přežití plevelného druhu na stanovišti jsou důležité i další faktory jako dormance, životaschopnost semen v půdě, rytmus vzcházení semen během vegetace atd. (Mikulka, Kneifelová, 2005).

### **2.6.1.2 Vegetativní (nepohlavní) rozmnožování**

Je to doplňkový způsob rozmnožování, jenž je často využíván mnohými vytrvalými druhy. Tímto způsobem se mohou rozmnožovat také některé druhy jednoletých plevelů jako je kokotice jetelová, pětou malolubný nebo ptačinec prostřední (Mikulka, Kneifelová, 2005).

Probíhá prostřednictvím diaspor vegetativního původu. Mezi ně řadíme nadzemní části rostliny (části os, květní cibulky, šlahouny a zakořeňující lodyhy) nebo její podzemní části (pravé kořenové výběžky, oddenky, hlízky, podzemní palice a části kulovitého kořene) (Hron, Vodák, 1959).

V závislosti na podmínkách stanoviště může někdy vegetativní způsob rozmnožování převládat nad generativním. Například pýr plazivý na půdách obdělávaných, úrodných a provzdušněných vytváří bohatý kořenový systém a rozmnožuje se převážně vegetativně. Zatímco na půdách neobdělávaných, chudých a ulehlých se zvyšuje jeho tvorba semen a rozmnožuje se hlavně generativně (Kazda a kol., 2010).



## **2.6.2 Rozšiřování diaspor**

Pro zachování druhu je důležité, aby se semena případně vegetativní rozmnožovací orgány, nehromadily v blízkosti rostliny, ale naopak aby se rozšířily co nejdále a na co nejvhodnější stanoviště. Zamezí se tak případné vnitrodruhové konkurenci, která by mohla vést až k vyhynutí jejich druhu (Mikulka, 1999).

Vlastní proces šíření diaspor se nazývá diseminace a může probíhat různými způsoby v závislosti na morfologii a charakteru diaspor (Mikulka, Kneifelová, 2005).

### **2.6.2.1 Autochorie**

Představuje rozšíření diaspor vlastními mechanismy rostliny (náhlé zkroucení uschlých plodolistů lusků a následné vymrštění semene, rozrůstání poléhavých lodyh s plody, posun semen po povrchu půdy pomocí pohybů hydrokopických osin atd.) (Dvořák, Smutný, 2003).

Nejjednodušším případem autochorie je tzv. barochorie, kdy semena v době zralosti vlivem vlastní hmotnosti z mateřské rostliny vypadávají a následně jsou rozšířena pomocí vody, vzduchu, zvířat atd. Tímto způsobem se rozšiřuje například penízecká rolní, ježatka kuří noha nebo pýr plazivý (Mikulka, 1999).

### **2.6.2.2 Zoochorie**

Jedná se o rozšiřování diaspor prostřednictvím zvířat. Pokud k šíření dochází pohybem zvířat, na jejichž těle jsou diaspory uchyceny, mluvíme o tzv. epizochorii (exochorii). Semena rozšiřující se tímto způsobem jsou většinou adaptována různými háčky nebo ostny popřípadě se mohou na těla zvířat přichytávat pomocí slizu vylučovaného osemením nebo oplodím. Toto šíření je typické pro svízele přítulu, řepeň durkoman, nebo mrkev obecnou (Mikulka, Kneifelová 2005).

Dále zvířata mohou diasporu šířit tzv. endozochorií, kdy zvíře diasporu pozře a k jejich rozšíření dochází prostřednictvím výkalů. Tímhle způsobem se rozmnožují například merlíky, rdesna a laskavce, jenž jsou v zemědělství rozšiřovány statkovými hnojivými (Hron, Kohout, 1986).

Mikulka (1999) dále upozorňuje na neobvyklé způsoby zoochorie, kdy jsou diasporu šířeny mravenci (myrmekochorie), ptáky (ornitochorie) nebo drobnými hlodavci tvořícími si z nich své zásoby.

### **2.6.2.3 Anemochorie**

Je to rozšiřování diaspor pomocí větru. Některé diaspory jsou k tomuto účelu adaptovány jemným dlouhým chmýrem nebo nosnými křídly (Kohout, 1997). Takto se rozšiřují například ochmýřená semena pampelišky lékařské (Jursík, 2011).

### **2.6.2.4 Hydrochorie**

Jedná se o rozšiřování diaspor pomocí vody v podobě srážek, závlahy, vodních toků nebo vodní eroze (Mikulka, Kneifelová, 2005). Tímto způsobem se šíří všechny druhy rostlin. Zvláště ty, jejichž diaspory jsou opatřeny křídly, pluchami či chmýrem, jenž jim na vodě slouží jako plovací zařízení (Hron, Kohout, 1986).

### **2.6.2.5 Antropochorie**

Představuje šíření diaspor činností člověka. Ten může diaspory plevelů šířit prostřednictvím špatně vyčištěného osiva, odpady z průmyslu či zemědělství, dopravou atd. (Jursík, 2011).

## **2.6.3 Přežívání semen v půdě**

Po rozšíření se semena plevelů hromadí na povrchu půdy, odkud se v důsledku jejího zpracování dostávají do jednotlivých vrstev půdního profilu, kde mohou různě dlouho přežívat. Některá semena jsou klíčivá pouze krátkou dobu po dozrání, jiná však mohou přetrvávat v půdě životná celá desetiletí, výjimečně i staletí a tvořit tzv. půdní zásobu (banku) semen (Jursík, 2011).

Semenům, dlouhodobě setrvávajícím v půdě, mohou bránit v klíčení nepříznivé podmínky, ale mnohem častěji semena neklíčí z důvodu dormance (Mikulka, Kneifelová, 2005).

## **2.6.4 Dormance**

Dormance je stav klidu, kdy živá semena nejsou schopná vyklíčit ani tehdy, jsou-li vystaveny podmínkám pro to vhodným. K jejímu ukončení je nutné aby dormantní semena byla určitý čas vystavena podmínkám, jež dormanci ukončují (Mikulka, 1999).

Jedná se tak o adaptační vlastnost, která zvyšuje šanci na přežití následné generace prostřednictvím optimalizace termínu klíčení v průběhu času (Jursík, 2011).

Dormance se vyvinula také u některých orgánů vegetativního rozmnožování a za určitých podmínek může trvat i několik měsíců či dokonce let (Hron, Kohout, 1986).

Z hlediska vzniku lze dormanci rozdělovat na primární (vrozenou) nebo sekundární (vyvolanou) (Jursík, 2011).

#### **2.6.4.1 Primární (vrozená) dormance**

Je dána geneticky, a proto její průběh většinou není ovlivněn podmínkami prostředí (Jursík, 2011). K jejímu přerušení postačí vystavit semena podmínkám, jež dormanci ukončují (Mikulka, Kneifelová, 2005).

#### **2.6.4.2 Sekundární (vyvolaná) dormance**

Vzniká jako reakce na určité, většinou nepříznivé podmínky prostředí. Může být ukončená buď následně po nástupu příznivých podmínek (sekundární dormance vnucená) nebo obdobím podmínek vhodných pro její ukončení (sekundární dormance indukovaná) (Mikulka, 1999).

#### **2.6.5 Klíčení semen**

V procesu klíčení se plevle od kulturních rostlin značně liší. Zatím co většina kulturní rostliny má vysokou klíčivost již po dozrání, klíčivost plevelných druhů je velmi rozdílná (Hron, Kohout, 1988).

Vysokou klíčivost krátce po dozrání má pouze malý počet druhů (pcháč oset, smetánka lékařská, podběl obecný atd.), většina druhů klíčí nepravidelně tzv. etapovou klíčivostí (Kohout, 1997).

Ta se projevuje tím, že semena téhož druhu a stáří neklíčí hromadně, ale v určitých etapách, mezi nimiž je i několikaletý časový interval. Je způsobena různou délkou dormance semen stejného druhu, jenž se od sebe liší makroskopicky (anatomické odlišnosti – velikost, barva atd.) nebo mikroskopicky (rozdíly biochemické – aktivita enzymů uplatňujících se při klíčení atd.) (Hron, Vodák, 1959).

Na průběh samotné klíčivosti má vliv celá řada faktorů. Mezi ty nejdůležitější patří voda, vzduch, teplota půdy a případně také světlo (internetový zdroj č. 2).

Nároky na **vodu** jsou různé jednak v rámci druhu a do jisté míry i u jednotlivých jedinců. Její přítomnost je však nutná (Hron, Vodák, 1959).

Dalším nezbytným faktorem při klíčení je dostatek *vzduchu v půdě*. Po příjmu vody se u semen zvýší intenzita dýchání a nedostatek vzduchu by vyvolal anaerobní metabolismus, který by klíčivost výrazně zpomalil nebo úplně zastavil (Jursík, 2011).

Významným faktorem pro klíčení je také *teplota půdy*. Rozmezí teplot, při kterých semena klíčí, označujeme jako tepelnou amplitudu (Hron, Vodák, 1959). Ta je charakterizována třemi kardinálními tepelnými body. Prvním bodem je tepelné minimum, jež označuje nejnižší teplotu klíčení. Jeho protikladem je tepelné maximum, které naopak určuje nejvyšší teplotu klíčení. Optimální teplotu pro klíčení udává třetí bod a to bod tepelného optima (Jursík, 2011).

Teplota při klíčení by rovněž neměla být stálá, ale mělo by docházet k jejímu kolísání, jako tomu je v přírodě při střídání denních a nočních teplot. U některých druhů je kolísání teplot dokonce nezbytnou podmínkou pro jejich vyklíčení (lilek černý) (Hron, Vodák, 1959).

Analogickým procesem klíčení je u vegetativních orgánů regenerace jejich pupenů, jež je bezprostředně spjata s vegetativním rozmnožováním (Kohout 1997).

### **2.6.6 Vzcházení plevelů**

Vzcházení polních plevelů je závislé především na hloubce uložení semen v půdě, jejich dormanci a podmínkách, které ovlivňují klíčivost semen (Jursík, 2011).

Většina plevelů nejlépe vzchází z hloubky do 5 cm. Některých druhů však mohou vzcházet i z hloubky 10 cm či dokonce 20 cm (Kohout, 1997).

Hloubka, z níž jsou semena plevelů schopna vzcházet, většinou koreluje s jejich velikostí a potřebou světla při klíčení. Obecně lze říci, že drobná semena vyžadují ke klíčení světlo a tak vzchází převážně z povrchových vrstev. Naopak velká semena ke klíčení světlo nepotřebují, a proto lépe vzchází z větší hloubky, kde bývají lepší vláhové podmínky (Jursík, 2011).

### **2.6.7 Rezistence**

Rezistence plevelů představuje jejich absolutní toleranci vůči takové dávce herbicidů, která normálně daný druh v porostech kulturních rostlin hubí (Mikulka, Chodová, 2002). Je to spontánní mutace, která vznikla bez ohledu na používání herbicidů, ale rozšířena byla jejich nevhodným a velkoplošným používáním (Mikulka, Kneifelová, 2005).

Rezistence plevelů komplikuje jejich regulaci ještě více vznikem tzv. křížové rezistence (cross rezistence). Ta se v praxi projevuje tak, že rostlina, u níž byla vyvolána rezistence vůči jedné účinné látce, je rezistentní také vůči dalším účinným látkám stejné chemické skupiny (Mikulka, Slavíková, 2008).

U nás se stala rezistence významným problémem až v 80. letech minulého století. Od té doby, byla popsána u 15 druhů plevelů, vyskytující se na našem území a u řady dalších ji lze v budoucnu předpokládat (Kazda a kol., 2010).

## ***2.7 Ochrana proti plevelům***

Je to proces, jehož cílem je snížit výskyt plevelů pod ekonomický práh škodlivosti. Tedy dosáhnout pouze takového stupně zaplevelení, aby náklady na ochranu byly nižší než ztráty na výnosech (Kazda a kol., 2010).

V rámci ochrany rostlin proti plevelům rozlišujeme tři na sebe navazující úseky. Diagnózu zaplevelení polí, prognózu zaplevelení následné plodiny a vlastní komplexní ochranu (Hron, Kohout, 1988).

### ***2.7.1 Diagnóza zaplevelení polí***

Diagnóza zaplevelení je nezbytným předpokladem pro určení prognózy zaplevelení následné plodiny a pro volbu účinné metody regulace plevelů. Jejím základem je přesná identifikace plevelných druhů ve všech růstových fázích a stanovení jejich škodlivosti. Dále se v rámci diagnostiky provádí evidence zaplevelení, při níž se stanovuje intenzita a zdroje zaplevelení (Hron, Kohout, 1974).

### ***2.7.2 Prognóza zaplevelení následné plodiny***

Navazuje bezprostředně na diagnózu zaplevelení polí a má za úkol stanovit budoucí předpokládaný výskyt určitých druhů plevelů v následných plodinách. Je prováděna na základě zjištěného zaplevelení předplodiny, stanovení obsahu rozmnožovacích orgánů plevelů v půdní zásobě a znalosti způsobů šíření rozmnožovacích orgánů plevelů (Hron, Kohout, 1988).

### **2.7.3 Komplexní hubení plevelů**

Na základě výsledků prognózy a diagnózy je možné zvolit postup komplexního hubení plevelů, který se v současnosti označuje jako regulace plevelů (Dvořák, Smutný, 2003).

Regulace plevelů je prováděna metodami, které podle Mikulky a Kneifelové (2005) lze rozdělit na metody nepřímé a přímé. Zároveň však přiznávají, že toto rozdělení není jednoznačné a některé agrotechnické zásahy mohou mít na plevele jak přímý tak nepřímý vliv.

Přímý i nepřímý vliv má především zpracování půdy. Zatím co Dvořák a Smutný (2003) zařazují veškeré zpracování půdy do metod přímých, Mikulka a Kneifelová (2005) zařazují podmítku, předset'ové zpracování půdy a orbu do metod preventivních.

## **2.8 Nepřímé (preventivní) metody regulace**

Zahrnují především běžná agrotechnická opatření, jako je střídání plodin, zpracování půdy, hnojení, setí (sázení) a sklizeň plodiny (Hron, Kohout, 1986).

Jejich úkolem je ochránit půdu před zanášením nových rozmnožovacích orgánů plevelů, podpořit tzv. samočisticí schopnost půdy a zajistit příznivé růstové podmínky pěstovaným plodinám (Hron, Vodák, 1959).

### **2.8.1 Střídání plodin**

Struktura pěstovaných plodin a jejich střídání v osevním postupu významně ovlivňuje složení plevelných společenstev a úroveň zaplevelení. Je to dáno tím, že jednotlivé plevelné druhy se mohou prosadit jen v plodinách, které jim vyhovují z hlediska jejich životního rytmu. Proto se v osevních postupech, v nichž převažují ozimé plodiny, více uplatňují plevele ozimého charakteru a naopak (Mikulka, Kneifelová, 2005).

Pravidelným střídáním ozimých a jarních plodin tak lze mezi jednotlivými skupinami plevelů udržet rovnováhu, a tím zabránit jejich přemnožení (Mikulka, Štrobach, 2008).

V rámci osevních postupů mají preventivní účinek proti plevelům také podsevy a meziplodiny. Meziplodiny, zvláště letní, vytvářejí vzrůstné a dobře zapojené

porosty, které potlačují mělce kořenící světlomilné plevely (pýr plazivý). Zatím co podsevy zvyšují úrodnost půdy, zlepšují podmínky růstu a vývoje kulturních rostlin a tlumí rozvoj klíčících plevelů (Hron, Vodák, 1959).

Dodržování správných osevních postupů rovněž zlepšují samočisticí schopnost půdy. Střídáním plodin se do půdy dostávají posklizňové zbytky různého charakteru, což zvyšuje biodiverzitu půdní mikroflóry a zlepšuje rozkladné procesy. V půdě tak klesá množství semen plevelů a potenciální zaplevelení se snižuje (Dvořák, Smutný, 2003).

## **2.8.2 Zpracování půdy**

V minulosti bylo v podstatě jediným účinným opatřením proti plevelům a dodnes patří mezi základní metody jejich regulace (Mikulka, Štrobach, 2008).

Jeho hlavní cílem je očistit půdu od rozmnožovacích orgánů a zničit vzešlé plevely. Rovněž zvyšuje úrodnost půdy a podporuje růstu a vývoj kulturních rostlin, čímž zlepšuje jejich konkurenční schopnost vůči plevelům (Hron, Kohout, 1986).

### **2.8.2.1 Podmítka**

Představuje mělké zpracování půdy (8-15 cm) provádějící se ihned po sklizni u plodin zanechávající strniště. Jejím hlavním úkolem je vytvořit vhodné podmínky pro klíčení a zamezit ztrátám půdní vlhkosti. Pozitivně rovněž působí na mikrobiální činnost v půdě a potlačuje šíření chorob a škůdců (Hůla a kol., 1997).

Způsob provedení podmítky se řídí především druhem převládajících plevelů a ekologickými podmínkami stanoviště (Hron, Vodák, 1959).

U jednoletých plevelů jsou semena podmítkou zapravena do půdy a vyprovokována ke vzcházení. Zároveň jsou na povrch vynesena semena z půdní zásoby, u nichž dojde k přerušení dormance a následnému vzejití. Všechny vzešlé rostliny jsou pak ničeny navazujícími agrotechnickými operacemi například orbou (Mikulka, Kneifelová, 2005).

U vytrvalých plevelů je podmítka prováděna s ohledem na jejich vegetativní rozmnožovací orgány, které se vytahují na povrch půdy, kde zasychají. Největší účinek má podmítka na vytrvalé plevely rozmnožující se tzv. šlahouny. Naopak nejméně účinná je na vytrvalé plevely s oddenky a proto se zde provádí ve formě tzv. opakované podmítky (normální časná podmítka + hlubší (18 cm) podmítka po 2 až 3 týdnech) nebo je kombinována s herbicidy (Hron, Kohout, 1986).

Podmítka provádíme různými druhy podmítačů v závislosti na stavu zaplevelení. Při převaze vytrvalých plevelů volíme podmítací pluhy nebo podmítací kypřiče s šípovými radličkami. V případě jednoletých plevelů a výdrolu jsou vhodnější talířové podmítače (Mikulka, 1999).

Po vykonání podmínky je nutné ji ošetřit vláčením, jsou-li vlhkostní podmínky příznivé anebo válením je-li sucho (Dvořák, Smutný, 2003).

Podmítka má na regulaci plevelů vyšší účinek tehdy, pokud je prováděna za suchého počasí. Vegetativní orgány vytažené na povrch lépe zasychají a nemají možnost regenerace (Hron, Kohout, 1986).

### **2.8.2.2 Orba**

Je to nejradikálnější agrotechnický zásah při hubení plevelů (Dvořák, Smutný, 2003). Na plevele působí přímým mechanickým účinkem a nepřímo podporuje úrodnost půdy a její samočisticí proces (Hron, Kohout, 1986).

Na semena plevelů má stejný vliv jako podmítka. Z povrchu semena do půdy zapravuje a z půdní zásoby semena naopak vyorává. Podporuje tak jejich hromadnou klíčivost za účelem následné regulace (Smutný, Dvořák, 2003).

U plevelů rozmnožující se vegetativně dochází orbou k porušování celistvosti kořenového systému a k jeho celkovému oslabování, což zvyšuje účinnost následných chemických zásahů (Mikulka, 1999).

Účinnost orby odpovídá její hloubce, kvalitě a době provedení. Nejlépe se plevele zaorávají radličným pluhem s pološroubovou odhrnovačkou nebo zapravovačem organické hmoty (patkou). Hloubka orby by měla být co největší. Čím hlubší orba je, tím spolehlivěji jsou plevele ničeny (Šarapatka, Urban, 2006).

Nejpříznivější doba pro orbu je podzim. Zničí se tak plevele vzešlé po podmítce a plevele klíčící na jaře budou zneškodněny v rámci předseťové přípravy půdy (Hron, Kohout, 1986).

Naopak jarní orba působí v boji proti plevelům nepříznivě. Vyorává semena plevelů, která vyklíčí až po setí (sázení). Takto vzešlé plevele tak nelze zničit v rámci předseťové přípravy a k jejich regulaci dochází až v porostu kulturních rostlin (Hron, Vodák, 1959). Na pozitivní vliv pozdní jarní orby poukazuje Šarapatka a Urban (2006) u plodin s pozdním výsevem (pohanka, proso). Oddenky vytrvalých plevelů regenerují již před zasetím těchto plodin a orbou je lze zničit nebo alespoň utlumit.



Z ekonomických důvodů se v poslední době využívá minimalizace zpracování půdy. Náklady na zpracování půdy se sice sníží, ale již v druhém roce a dalších letech dochází k velkému nárůstu zaplevelení a tím i k zvýšení nákladů na ochranu rostlin (Mikulka, 2009).

### **2.8.2.3 Předseťová příprava půdy**

Klasická předseťová příprava zahrnuje smykování, vláčení a kypření, jež jsou vykonávané po sobě s určitým časovým odstupem. Tohoto odstupu se v minulosti využívalo právě k regulaci plevelů. Rostliny plevelů po prvním zásahu (smykování nebo vláčení) měly možnost vyklíčit a následným kypřením či vláčením byly zničeny (Dvořák, Smutný, 2003).

V současné době se tohoto regulačního opatření u většiny plodin nedá využít. Je to způsobeno ne jen slučováním jednotlivých operací v rámci minimalizace ale hlavně současnými odrůdami, které vyžadují velmi raný výsev. Předseťová příprava půdy se tedy provádí také dříve a to v době, kdy vzchází pouze malá část plevelů (Mikulka, Kneifelová 2005).

### **2.8.3 Výživa a hnojení**

Správná výživa zajišťuje kulturním rostlinám nerušený růst a vývoj, čímž také podporuje jejich konkurenční schopnost proti plevelům (Hron, Vodák, 1959).

Problematicky mohou působit hnojiva statková. Ta obsahují různé množství životných semen plevelů, jež následně zvyšují zaplevelení porostu (Kohout, 1993).

Obsah životných semen je závislý na uložení a době zrání těchto hnojiv. Čím déle a lépe bude organická hmota hnojiv uložena, tím méně živých semen bude výsledné hnojivo obsahovat. Proto v rámci prevence zaplevelení bychom měli používat pouze dobře vyžralá a uskladněná hnojiva s minimálním obsahem životných semen (Hron, Vodák, 1959).

### **2.8.4 Setí a sázení**

Správné setí (sázení) kulturních rostlin je předpokladem pro tvorbu dobře zapojených porostů, jež tlumí rozvoj později klíčících plevelných druhů (Hron, Kohout, 1986)

Je odvozeno od kvalitního osiva (sadby) a správné techniky setí (sázení). Osivo (sadba) musí splňovat kvalitativní znaky, kterými jsou pravost, klíčivost, čistota,

hmotnost tisíce semen, vyrovnanost, maximální povolený obsah semen plevelů atd. Z pohledu klimatických podmínek je důležitá rovněž odrůda, jež by měla mít dobré konkurenční schopnosti (Šarapatka, Urban, 2006).

Správná technika setí (sadba) je podmínkou uplatnění kvalitního osiva (sadby) a zároveň podporuje maximální využití podmínek prostředí pro rozvoj kulturních rostlin. Největší zřetel zde klademe na dobu, normu a hloubku výsevu (sadby). (Hron, Kohout, 1986).

## **2.9 Přímé metody regulace plevelů**

Přímé metody se využívají při větším zaplevelení porostů nebo i na neoseté pole k radikálnějšímu ničení plevelů. Zabraňují škodlivým účinkům plevelů a také jejich dozrání a vysemenění na poli (Hron, Vodák, 1959).

### **2.9.1 Mechanické metody**

Kromě speciálních zásahů (pletí, okopávání, atd.) zahrnuje také běžné zásahy při zpracování půdy (vláčení, meziřádková kultivace, podmítka atd.) nebo při sklizni (sekání) (Hron, Kohout, 1986).

Jejich účinnost je závislá na počasí před ošetřením (vlhkost půdy) a po ošetření (možnost regenerace poškozených plevelů) (Mikulka, Kneifelová, 2005).

Přímo plevele regulují svými mechanickými účinky a preventivně proti nim působí podporou konkurenční schopnosti kulturních rostlin (Kohout, 1993).

Nejjednodušší a velmi účinnou mechanickou metodou je **ruční pletí a okopávání**. Vzhledem k jejich pracovní náročnosti jsou ale využívány jen maloplošně. V praxi se s nimi setkáváme při pěstování zeleniny, v zahradnictví nebo při produkce osiv a sadby (Jursík, 2011).

U širokořádkových plodin lze v rámci regulace plevelů uplatnit **meziřádkovou kultivaci – plečkování a proorávání**. Toto opatření je důležité hlavně v počátečním období růstu. V porostu se ale opakuje vždy, jak se objeví půdní škraloup nebo nové plevelné rostliny a to až do zapojení porostu. Provádí se různými druhy pleček (například kartáčové plečky), které jednotlivé plevele v povrchové vrstvě půdy podřezávají (Dvořák, Smutný, 2003).

Naopak v porostech širokořádkových plodin lze proti plevelům využít **vláčení**. To se provádí především prutovými bránami, jež poškozují drobné a vzcházející

plevele. Aby nedošlo k poškození pěstované plodiny, provádí se buď před vzejitím porostu, nebo v období kdy jsou plodiny dostatečně silné a zakořeněné. Největší účinnost má v době, kdy se plevelé nacházejí ve fázi děložních nebo prvních pravých listů (Jursík, 2011).

### **2.9.2 Chemické metody**

Chemická ochrana rostlin spočívá v aplikaci herbicidů. Herbicidy jsou složité chemické sloučeniny, které narušují základní biochemické a fyziologické procesy v plevelných rostlinách a způsobují jejich poškození či úhyn (Mikulka, 1999).

Jejich výhodou je úspora pracovní síly a provozních nákladů, zvýšení výnosů plodin, zlepšení kvality některých sklizených produktů, možnost velkovýrobního pěstování bez ruční práce a usnadnění sklizně (Kohout, 1997).

Naopak nevýhodou je šíření rezistence, toxicita a jejich perzistence v jednotlivých složkách životního prostředí (půda, voda, organismy) (Häkansson, 2003).

Herbicidy lze rozdělovat podle různých kritérií. Podle termínu aplikace (preemergentní, postemergentní, herbicidy aplikované před setím), podle mechanického účinku (syntetické auxiny a různé typy inhibitorů) nebo podle formulace herbicidu (roztoky, smáčitelné prášky, granule dispergovatelné ve vodě atd.) V zemědělské praxi se nejčastěji herbicidy dělí podle selektivity (Mikulka, Kneifelová, 2005). Toto rozdělení je blíže popsáno v přílohách str. 58-59.

### **2.9.3 Biologické metody**

Můžeme je definovat jako záměrné využívání živých antagonistických organismů (hub, mikroorganismů, fytofágního hmyzu, roztočů apod.) k omezení populace plevelných druhů pod ekonomický práh škodlivosti (Kohout, 1993).

V praxi nejsou často využívány (Mikulka, Kneifelová, 2005). Dobrých výsledků dosahují v boji proti zavlečeným rostlinám, které na novém stanovišti nemají přirozeného nepřítele (Deyl, 1964).

U nás je nejznámější využití nosáčka suříkového a mandelinky ředkvičkové při regulaci širokolistých šťovíků na loukách a pastvinách (Jursík, 2011).

## 2.9.4 Fyzikální metody

Jsou to metody, které využívají k regulaci zaplevelení fyzikální faktory jako je teplota vzduchu, vlhkost, ultrazvuk, silová pole (gravitační, elektrické, magnetické), elektromagnetické záření, laser apod. (Landa, 1997).

Jejich využití je poměrně nákladné. V praxi se nejvíce uplatnily plamenometné agregáty pro meziřádkovou kultivaci a ošetření dalších ohnisek zaplevelení v blízkosti orné půdy (Kohout, 1997).

## 2.10 Vybrané plevele

Pro podrobnější popis a následné stanovení klíčivosti jsem si z jednoletých druhů plevelů vybrala tyto tři plevele. Svízel přítulu, který se celosvětově řadí k nejnebezpečnějším plevelům. Merlík bílý, jenž je u nás jedním z nejvíce rozšířených plevelů a penízek rolní, jehož výskyt v poslední době značně roste.

### 2.11 Merlík bílý

*Latinský název:* *Chenopodium album* L.

*Čeleď:* Chenopodiaceae / Merlíkovité

*Charakteristika:* jednoletý pozdně jarní plevel

#### 2.11.1 Botanický popis

V půdě vytváří kulový a větvený kořen, který zasahuje až do podorničních vrstev (Hron, Vodák 1959).

Jeho přímá lodyha dorůstá do výšky 20-150 cm a již od spodu se větví (Deyl, 1964). Bývá zeleně nebo červeně proužkovaná, vícehranná a pomoučněná (Kazda a kol., 2010). Pomoučnění je tvořeno kulovitými trichomy, jimiž je v mládí, celá rostlina pokryta. Později však listy i lodyha olysávají (Hron, Kohout, 1988).



Obr. 2. Merlík bílý (internetový zdroj č. 3)

Listy jsou řapíkaté a mají střídané postavení. Čepele dolních a středních listů jsou kosníkovité a zubaté. Naopak horní listy jsou kopinaté a celokrajné nebo jen drobně zubaté (internetový zdroj č 3.).

Merlík bílý vytváří drobné oboupohlavní (pouze zřídka jednopohlavní) květy. Ty mají zřetelné pětičetné okvěti a jsou shloučeny do klubíček, která tvoří hroznovitá květenství (Hron, Kohout, 1988). Doba květu je od července až do pozdního podzimu a jeho plody dozrávají nepravidelně koncem léta a na podzim (Hron, Vodák, 1959 181).

Plodem jsou jednosemenné nažky, které mají čočkovitý tvar o průměru 0,1 až 0,15 cm (Uhlík, 2002). Jsou-li nažky zbaveny oplodí, objevují se hladká lesklá semena. Na jedné rostlině lze nalézt semena různé velikosti a barvy - černá a hnědá. Černých semen bývá vyprodukováno zpravidla více, jsou větší a mají silnější obaly (osemení a oplodí) (Hron, Vodák, 1959).

### **2.11.2 Reprodukce**

Merlík bílý se rozmnožuje výhradně semeny, kterých rostlina běžně vytváří 100 000 (na výživných stanovištích až 500 000) (Slavíková, 2008). Jelikož rostlina nemá žádné zvláštní mechanismy na podporu jejich rozšíření, většina semen zůstává v její bezprostřední blízkosti (internetový zdroj č. 4).

Hnědá semena mají v půdě jen krátkou životnost a tak nejlépe klíčí ihned po dozrání. Na rozdíl od semen černých, které mohou díky silnějším obalům v půdní zásobě přežít delší dobu. V běžných polních podmínkách je to 6-15 let (Uhlík, 2002). Podle Mikulky a Kneifelové (2005) mohou semena merlíku bílého v půdě zůstat životná i 40 let a Jursík (2011) dokonce poukazuje na případy, kdy semena zůstala nepoškozena až 1 700 let, ale jak sám přiznává, tento údaj je nutné přijímat s určitou rezervou.

Semena merlíku bílého nejlépe klíčí z povrchových vrstev půdy při teplotě 10-15 °C (Klaaben, Freitag, 2004). Jsou ale schopná vyklíčit již při teplotě 1 °C a z hloubky až 6 cm (Hron, Vodák, 1959).

Klíčící rostliny se tak objevují již velmi brzo z jara. K hromadnému vzcházejí, však dochází až při vyšších teplotách půdy a probíhá až do pozdního podzimu (Hron, Kohout, 1988).

### **2.11.3 Rozšíření**

Merlík bílý je kosmopolitní druh, jenž pochází z jihovýchodní Evropy (Uhlík, 2002).

U nás je jedním z nejrozšířenějších druhů plevelů na orné půdě. Vyskytuje se na celém území, zvláště pak v teplých a slunných oblastech nížin. Dokáže se velmi dobře přizpůsobit klimatickým a ekologickým podmínkám stanoviště. Roste tak na výživných i chudých stanovištích, na vysušených i přemokřených lokalitách a na všech typech půd (Kazda a kol., 2010).

Nejvíce se vyskytuje v okopaninách, zelenině a v zavlažovaných plodinách. Dále zapleveluje sady, chmelnice, vinice a prořídle obiloviny. Lze jej nalézt rovněž na rumišťích, stavebních plochách, skládkách, kompostech atd. (Mikulka, Kneifelová, 2005).

### **2.11.4 Hospodářský význam**

Patří mezi velmi významné plevele. Jeho konkurenční schopnost však není příliš vysoká, jelikož pro svůj vývoj potřebuje dostatek světla (Kazda a kol. 2010).

Dříve se přidával do salátů a v době hladu se z jeho semen pekli chleba. V zemědělství se dá zkrmovat nebo využít jako organická hmota do kompostů. Lze z něj také získávat éterický olej, který se používá v léčitelství (Uhlík, 2002).

### **2.11.5 Regulace**

Základem jsou jako vždy preventivní opatření (čisté osivo, aplikace vyzrálých statkových hnojiv, střídání plodin atd.) (Uhlík, 2002).

Jelikož merlík vzchází po celé vegetační období, je nutné jej také po celou tuto dobu regulovat. Jeho potlačování spočívá především v mechanických metodách (předseťová příprava, meziřádková kultivace, podmítka a orba). Účinná je také chemická regulace a to i přesto, že merlík bílý je proti některým herbicidům rezistentní (Slavíková, 2008).

Příklady herbicidů účinných proti merlíku bílému v jednotlivých plodinách ukazuje tabulka č. 1.

Tabulka č. 1: Příklady herbicidů účinných proti merlíku bílému (Jursík, 2011 a internetový zdroj č. 5)

Druh plodiny	Herbicid
<i>Obiloviny</i>	MCPA, Arrat,
<i>Kukuřice</i>	Merlin, Lumax
<i>Brambory</i>	Racer, Mistral
<i>Cukrovka</i>	Betanal maxx Pro, Corzal

## 2.12 Penízek rolní

**Latinský název:** *Thlaspi arvense* L.

**Čeleď:** Brukvovité / Brassicaceae

**Charakteristika:** Jednoletý ozimý plevel

### 2.12.1 Botanický popis

Penízek rolní v půdě vytváří tenký větvenovitý kořen s mnoha postranními kořeny (Hron, Vodák 1959).

Dorůstá výšky 10-60 cm. Jeho lodyha je vzpřímená, často větvená, hranatá, lysá a podélně rýhovaná (Mikulka, 1999).

Listy na rostlině rostou střídavě. (Hron, Kohout, 1988). Spodní jsou

řapíkaté obvejčitého nebo polodlouhého tvaru. Mohou být celokrajné nebo po obvodu zubaté. Lodyžní listy jsou naopak přisedlé, podlouhle kopinaté, objímavé, se špičatými oušky na bázi (Kazda a kol., 2010).

Jeho květy jsou bílé, oboupohlavní a tvoří hroznovitá květenství. Doba květu trvá od časného jara až do pozdního podzimu a jeho semena za příznivého počasí mohou dozrávat již koncem května (Hron, Vodák, 1959).



Obr. 3. Penízek rolní (internetový zdroj č. 6)

Plody penízku rolního, šešulky, jsou téměř okrouhlé, ploché, 1-1,5 cm dlouhé a široce křídlaté. Semena v nich jsou oválná, zploštělá, lesklá, až 0,2 cm dlouhá, tmavě hnědé až hnědočerné barvy. Jejich osemení za vlhka slizovatí (Mikulka, 1999).

### **2.12.2 Reprodukce**

Penízek rolní se rozmnožuje výhradně semeny. Jedna rostlina jich vyprodukuje 500-2 000 (v ideálních podmínkách až 20 000) (Jursík, 2011).

Na orné půdě se šíří především vysemeňováním zralých rostlin na stanovišti, pomocí sklízecí techniky a nevyzrálými statkovými hnojivy (Jursík, Holec, 2006).

Jelikož semena mají různou délku dormance, jejich klíčivost je nepravidelná. Semena ozimé formy klíčí ihned po dozrání (pokud tak neučiní do zimy, stávají se dormantními). Naopak rostliny jarního charakteru tvoří semena s vysokou dormancí, k jejímuž porušení dochází až během zimy (Jursík, 2011).

Penízek rolní začíná klíčit při teplotách 2-3 °C (Klaaben, Freitag, 2004). Jeho optimální teplota klíčení je však 10-25 °C. Ideálně klíčí z hloubky do 2 cm (Jursík, Holec, 2006). Naopak semena již neklíčí v hloubce větší jak 5 cm (Smutný, Dvořák 2003).

V půdě vydrží semena živá přes 10 let, podle některých autorů dokonce 20 až 30 let (Jursík, 2011).

Penízek rolní může vzcházet při příznivých podmínkách po celý rok, a proto se vyskytuje jak v jarní tak ozimé formě. Některé rostliny ozimého charakteru mohou přezimovat v jakémkoliv stádiu růstu, ale většinou přezimují ve formě listových růžic (Deyl, 1964).

### **2.12.3 Rozšíření**

Penízek rolní pochází z jižní Evropy a západní Asie (Smutný, Dvořák, 2003). Vyskytuje se na celém našem území od nížin až po horské oblasti. Nejvíce mu vyhovují půdy vlhké, bohaté na živiny, humózní a slabě kyselé. Nalézt jej lze také na okrajích silnic a cest, rumišťích, skládkách atd. (Kazda a kol., 2010).

Zapleveluje všechny polní plodiny. Nejvíce se však vyskytuje v okopaninách, kukuřici, řepce a zelenině (Mikulka, 1999).



#### **2.12.4 Hospodářský význam**

V porostech kulturních rostlin potlačuje pěstované rostliny v počátcích jejich vývoje a ochuzuje je o vláhu a živiny (Kazda a kol, 2010). Často také plní funkci hostitele pro některé škůdce a choroby, jež následně napadají brukvovité plodiny (internetový zdroj č. 6).

Má silný česnekový zápach. Při jeho zkrmování tak nabývá maso i mléko nepříjemné příchuti. Dále z něj můžeme získávat technický olej nebo jej využívat v léčitelství proti revmatismu (internetový zdroj č. 7).

#### **2.12.5 Regulace**

Penízek rolní účinně potlačují mechanické zásahy jako je kvalitně provedená podmítka a kultivace porostu až do jeho zapojení (Jursík, 2011).

V rámci regulace je samozřejmostí také podpora konkurenční schopnosti plodin, jejich pravidelné střídání, čistota osiva a vyžralost statkových hnojiv (Kohout, 1997).

Z chemického hlediska je peníze potlačován celou řadou herbicidů. Příklady herbicidů, které jej potlačují v určitých plodinách, ukazuje tabulka č. 2.

Tabulka č. 2: Příklady herbicidů účinných proti penízku rolnímu (Jursík, Holec, 2006 a internetový zdroj č. 5)

<b>Druh plodiny</b>	<b>Herbicid</b>
<i>Obiloviny</i>	MCPA, Zeus
<i>Kukuřice</i>	Akris, MCPA
<i>Brambory</i>	Mistral, Cetus
<i>Řepka</i>	Galera
<i>Cukrovka</i>	Flirt, Corzal

## 2.13 Svízel přítul

**Latinský název:** Galium aparine L.

**Čeleď:** Mořenovité / Rubiaceae

**Charakteristika:** Jednoletý ozimý plevel

### 2.13.1 Botanický popis

V půdě zakořeňuje bohatě větveným kořenem, který zasahuje až do podorničních vrstev (Hron, Vodák, 1959).

Jeho lodyha je 30-150 cm dlouhá, popínavá nebo poléhavá, čtyřhranná a na hranách háčkovitě ostnatá (Jursík, 2011).

Listy svízele přítuly jsou uspořádány v 5-7 četných přeslenech. Mají úzký či široký obkopinatý tvar a na jejich okrajích, rubu a střední žilce se vyskytují nazpět ohnuté osténky (internetový zdroj č. 8).

Svízel přítula vytváří oboupohlavní, zelenavě bílé, drobné květy, které jsou sestaveny do chudých vidlanů (Hron, Kohout, 1988). Kveté od dubna do podzimu a jeho semena dozrávají koncem června (Mikulka, 1999).

Plodem je dvojnažka, která se v době zrání rozpadá na dvě kulovitá semena. Ty mají šedohnědý až šedo zelený povrch, jenž je pokrytý bradavkami s tuhými háčkovitými ostny (internetový zdroj č. 9).

### 2.13.2 Reprodukce

Rozmnožuje se pouze semeny, kterých jedna rostlina vytváří 100-500. Jejich hlavním způsob šíření je přirozené vysemenění na stanovišti. Dále se také šíří osivem, statkovými hnojivy, vodou a epizoochorně (internetový zdroj č. 9).

Zralá semena jsou krátce dormantní. Tato dormance je po vysemenění při příznivých podmínkách (teplo, vlhko) přerušena nebo naopak při nepříznivých podmínkách je zesílena a k jejímu přerušeni dochází až dlouhodobým působením vysokých teplot v létě následujícího roku (Jursík, 2011).

Svízel přítula nejlépe klíčí z hloubky do 4 cm a při teplotě 10-20 °C. Na lehčích půdách však může vzcházet i z více než 8 cm (Jursík, Holec, 2005).



Obr. č. 3: Svízel přítula (internetový zdroj č. 8)

V půdě mohou vydržet jeho semena životná i více jak 6 let, ale většina z nich ztrácí klíčivost do 2-3 let (Jursík, 2011).

Svízel přítula během roku vzchází v několika vlnách. Jelikož to je ozimý plevel, první vlna vzcházení je na podzim, při poklesu teplot k 10 °C (v teplejších oblastech může vzcházet i během zimy). Druhá vlna vzcházení přichází na jaře a je zastavena až vysokými červencovými a srpnovými teplotami, které u svízele přítuly vyvolají sekundární dormanci (Jursík, Holec, 2005).

### **2.13.3 Rozšíření**

Svízel přítula je rozšířen téměř po celém světě a patří celosvětově k nejnebezpečnějším plevelným druhům. Jeho původním stanovištěm je téměř celá Evropa a jihozápadní Asie (Jursík, 2011).

Vyskytuje se na celém našem území. Nalezneme jej v křovinách, v pobřežních houštinách, rumišťích, polích i hnojištích (Kohout, 1997) Pokud má stanoviště dobrou zásobu živin vyskytuje se prakticky na všech druzích půd (Klaaben, Freitag, 2004).

V zemědělství zapleveluje téměř všechny plodiny, hlavně však ozimé obiloviny, luskoviny a okopaniny (Mikulka, Kneifelová, 2005).

### **2.13.4 Hospodářský význam**

Na orné půdě je považován za jeden z nejméně významných plevelů. Má vysokou konkurenční schopnost. Dobře snáší zastínění, a proto se uplatňuje i v hustých porostech (Kazda a kol., 2010).

Jeho semena se dříve používala jako náhražka kávy a lze jej využít i v léčitelství například jako projímadlo (internetový zdroj č. 10).

### **2.13.5 Regulace**

Pro omezení výskytu svízele přítuly je důležité především využívat čisté osivo, zabránit vysemenění rostlin na stanovišti a zvýšit samočisticí schopnost půdy (Kohout, 1997).

Z mechanických metod má největší účinnost podmítka a orba. Podmítka má sice jen malý vliv na čerstvě dozralá semena, která jsou většinou v dormanci, ale podpoří vzcházení semen z půdní zásoby. Vzešlé rostliny jsou následně odstraněny orbou,

které zároveň zapravuje hlouběji do půdy semena, u kterých končí dormance. Tak se výrazně omezuje vzcházení svízele v podzimním období (Jursík, 2011).

Svízel přítula je relativně odolný k mnoha herbicidům. Příklady účinných herbicidů využívající se k jeho regulaci v jednotlivých plodinách ukazuje tabulka č. 3.

Tabulka č. 3: Příklady herbicidů účinných proti svízeli přitulovi (Jursík, Holec, 2005 a internetový zdroj č. 5)

<b>Druh plodiny</b>	<b>Herbicid</b>
<i>Obiloviny</i>	Bizon, Pegas
<i>Kukuřice</i>	Trility, Akris
<i>Řepka</i>	Lentagran WP, Nero
<i>Brambory</i>	Cambio, Datura
<i>Cukrovka</i>	Flirt, Wizard EC

## 3. Metodika

### 3.1 Charakteristika lokality

Biologický materiál (semena) byl nasbírán na zemědělské půdě v obci Chýnov. Konkrétně v jeho části zvané Kloužovice. Na obrázku č. 4 jsou vyznačeny lokality sběru semen daných plevelů – 1. merlík bílý, 2. svízel přítula, 3. penízek rolní.

Druhy plodin, které se na pozemku v době sběru semen vyskytovaly, byly různé. Semena merlíku bílého byla nasbírána 20. 9. 2012 v porostu kukuřice, semena penízku rolního 20. 8. 2012 na poli s bramborami a semena svízele přítuly 15. 8. 2012 na okraji pole osetého řepkou ozimou.



Obr. č. 4: Kloužovice s vyznačenými lokalitami sběru semen daných plevelů

(1. Merlík bílý, 2. Svízel přítula, 3. Penízek rolní)

(internetový zdroj č. 11)

Obec Chýnov se nachází v Jihočeském kraji asi 10 km východně od Tábora a její nadmořská výška se pohybuje od 445 do 506 m. n. m. (internetový zdroj č. 11).

Toto území patří do mírně teplé oblasti, konkrétně do klimatického okrsku MT – 5. Ten je charakteristický kratším, mírně chladným a mírně suchým létem a mírně chladnou suchou zimou (internetový zdroj č. 12).

Dlouhodobá průměrná roční teplota je zde 7,6 °C a dlouhodobý průměrný roční úhrn srážek činí 578,8 mm (internetový zdroj č. 13). Rozdělení jednotlivých klimatických faktorů v konkrétních měsících ukazuje tabulky č. 4.

Tabulka č. 4: Průměrné teploty a srážky (1961-1990 a 2012) (internetový zdroj č. 13)

Měsíc/Prvek	Průměrné teploty (°C)		Průměrné srážky (mm)	
	1961-1990	2012	1961-1990	2012
<b>Rok</b>	1961-1990	2012	1961-1990	2012
<i>Leden</i>	-2,8	-0,1	32,5	85,5
<i>Únor</i>	-1,1	-5,3	30,7	27
<i>Březen</i>	2,6	5,6	34,4	11,4
<i>Duben</i>	7,4	8,5	41,4	31,5
<i>Květen</i>	12,6	14,4	66,9	46,7
<i>Červen</i>	15,8	17,3	79,3	74,2
<i>Červenec</i>	17,3	18,1	68,4	122,6
<i>Srpen</i>	16,6	18,5	72,7	81,2
<i>Září</i>	12,9	13,3	45,6	41,6
<i>Říjen</i>	7,9	7,2	35,2	36,4
<i>Listopad</i>	2,7	4,6	36,2	29,2
<i>Prosinec</i>	-1	-1,5	35,4	69,9
<b>Celkem</b>	<b>7,6</b>	<b>8,4</b>	<b>578,8</b>	<b>657,2</b>

Z hlediska zemědělství je Tábořsko typická bramborářská oblast. V posledních 15 letech se zde, ale plochy brambor snížily o více než 50 %. Naopak se zvýšily plochy obilí (především pšenice a tritikále na úkor ozimého ječmene, žita a ovsa). Ve větší míře se na Tábořsku začala také pěstovat řepka ozimá a někteří zemědělci zde

začínají pěstovat pro tuto oblast neobvyklé plodiny, jako je kukuřice na zrno, slunečnice, sója, lupina atd. (internetový zdroj č. 14).

### **3.2 Laboratorní pokus – stanovení klíčivosti**

U nasbíraných semen penízku rolního, merlíku bílého a svízele přítuly bylo provedeno stanovení klíčivosti za různých vnějších podmínek (teplota, světlo).

V průběhu laboratorního pokusu jsem se řídila metodikou zkoušení osiva a sadby, kterou jsem přizpůsobila školním laboratorním podmínkám.

Jako klíčidlo jsem použila Petriho misky s navlhčeným filtračním papírem, na který jsem umístila příslušné množství semen.

Počet semen, byl závislý na jejich velikosti. Menších semen (penízek rolní, merlík bílý) bylo použito 100 a větších (svízel přítula) 50.

Zkouška klíčivosti byla provedena celkem čtyřikrát, a to při různých tepelných a světelných podmínkách. První pokus byl proveden za světla v pokojové teplotě (20 °C). Druhý za tmy v chladnějších podmínkách (5 °C). Třetí za světla v pokojové teplotě ale u semen, která před tím byla 3 týdny vystavena chladnějším podmínkám (teplota 5 °C) a čtvrtý pokus byl proveden za pokojové teploty bez světla. Semena, která byla vystavena před klíčením chladnějším podmínkám, jsou dále v textu označována jako chlazená.

Každý pokus trval 3 týdny. Kontrolní měření bylo prováděno vždy po týdnu a v průběhu celého pokusu byla semena zalévána do takové míry, aby filtrační papír byl neustále vlhký.

Při jednotlivých pokusech byla každá rostlina zastoupena 3 vzorky, jejichž výsledky jsem následně zprůměrovala, zpracovala a vyhodnotila.

## 4. Výsledky

Stanovení klíčivosti jednotlivých plevelů za různých podmínek (světlo, teplota) bylo provedeno ve dnech 4. 11. 2012 – 27. 1. 2013.

Výsledky jednotlivých plevelů a pokusů ukazuje tabulky č. 5 (viz. přílohy str. 60).

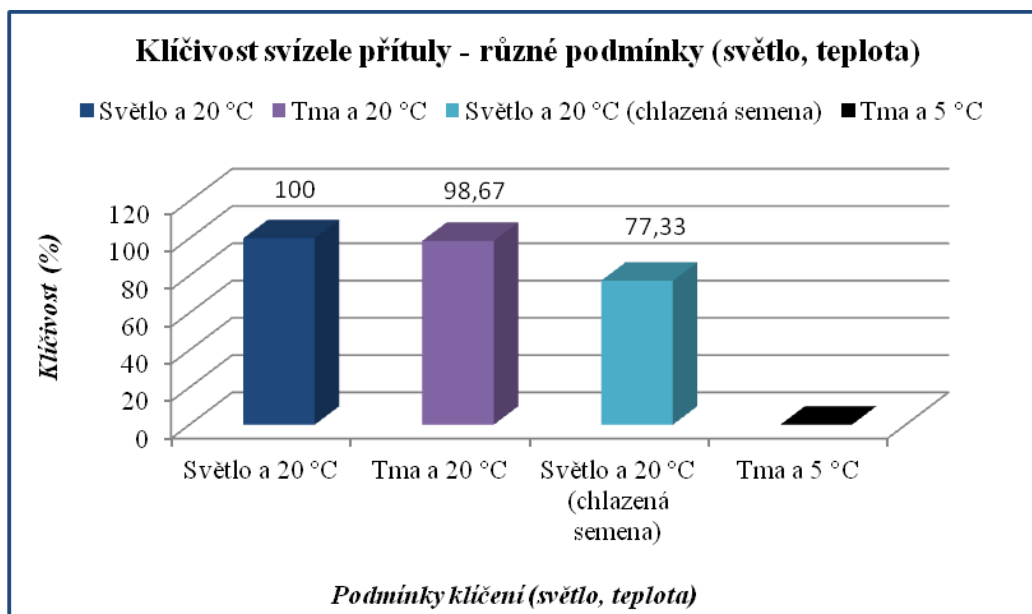
### 4.1 Klíčivost svízele přítuly

Z grafu č. 1 vyplývá, že svízel přítuly nejlépe klíčil na světle při teplotě 20 °C. Za těchto podmínek byla stanovena jeho 100% klíčivost. Naopak jeho semena vůbec neklíčila za tmy při teplotě 5 °C.

Rozdíl mezi klíčivostí na světle a ve tmě byl nepatrný. K poklesu průměrné klíčivosti o 22,67% však došlo u semen, která byla před klíčením vystavena chladnějším podmínkám.

Rozdíly v klíčivosti svízele přítuly při různých podmínkách zobrazují obrázky č. 5, 6, 7, 8 (viz. přílohy str. 61).

Graf č. 1: Klíčivost svízele přítuly při různých podmínkách (světlo, teplota)



Klíčení svízele přítuly v jednotlivých týdnech pokusu ukazuje graf č. 2. Pokud semena v daných podmínkách klíčila, tak jich většina vyklíčila již v prvním týdnu.

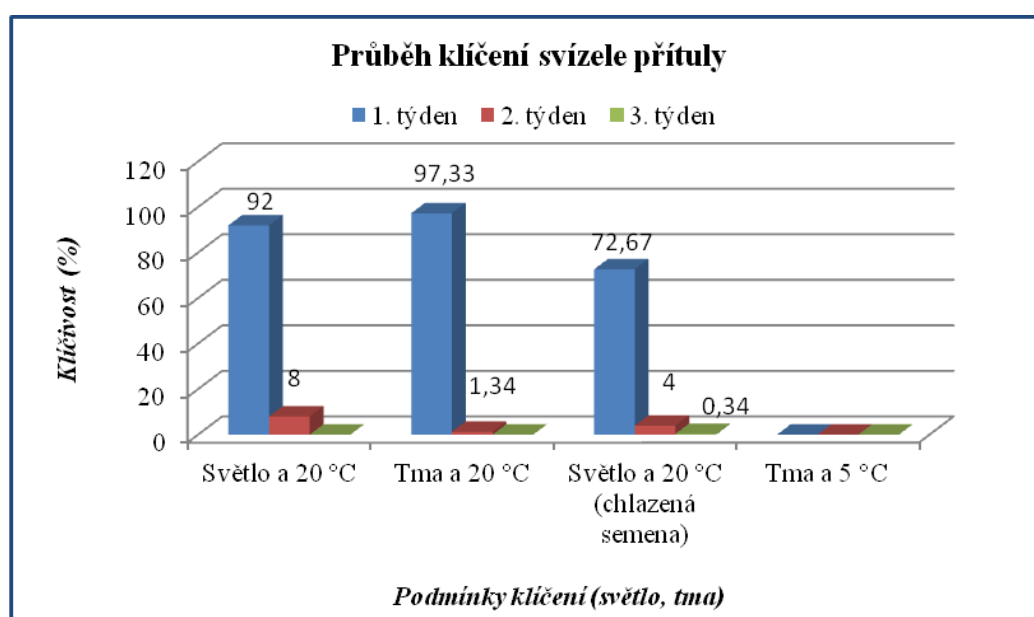


V prvních 7 dnech svízel přítuly nejlépe klíčil za tmy při teplotě 20 °C. Semena klíčící v těchto podmínkách měla o 5,33% vyšší klíčivost, než semena, která klíčila při stejné teplotě ale za světla.

V druhém týdnu však semena klíčící při 20 °C na světle dosáhla 100% klíčivosti a naopak semena klíčící při stejné teplotě bez světla zvýšila svou klíčivost jen o 1,34% a 100% nedosáhla.

Třetí týden klíčila pouze chlazená semena. Na jejich celkovou klíčivost to ale mělo pouze minimální vliv.

Graf č. 2: Průběh klíčení svízele přítuly



#### 4.2 Klíčivost merlíku bílého

Merlík bílý klíčil při pokusu minimálně. Pouze za světla a při teplotě 20 °C vyklíčilo zanedbatelné množství jeho semen.

Malá klíčivost semen je způsobena jejich dormancí. Ta nebyla přerušena ani po té, co semena prošla obdobím chladu a následně byla ponechána na světle při teplotě 20 °C.

Výsledky získané při stanovení klíčivosti merlíku bílého zobrazují obrázky č. 9, 10, 11, 12 (viz. přílohy str. 62).

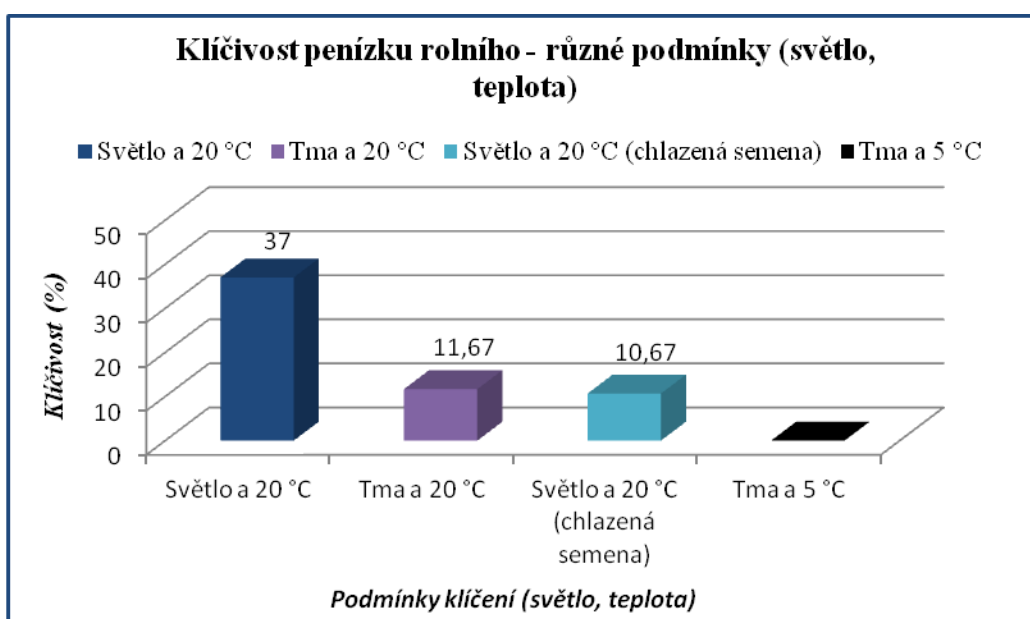
### 4.3 Klíčivost penízku rolního

Jak ukazuje graf č. 3, penízek rolní nejlépe klíčil za světla a při teplotě 20 °C. Za těchto podmínek měl o 25,33 % vyšší klíčivost než při klíčení ve stejné teplotě ale bez světla. Naopak nulovou klíčivost vykazovala semena za tmy a při teplotě 5 °C.

Graf č. 3 dále zobrazuje značný pokles klíčivosti u semen, jež prošla před klíčením obdobím nižších teplot. Tento faktor snížil jejich klíčivost o 26,33 %.

Rozdíly v klíčivosti penízku rolního při různých vnějších podmínkách zobrazují obrázky č. 13,14,15,16 (viz. přílohy str. 63).

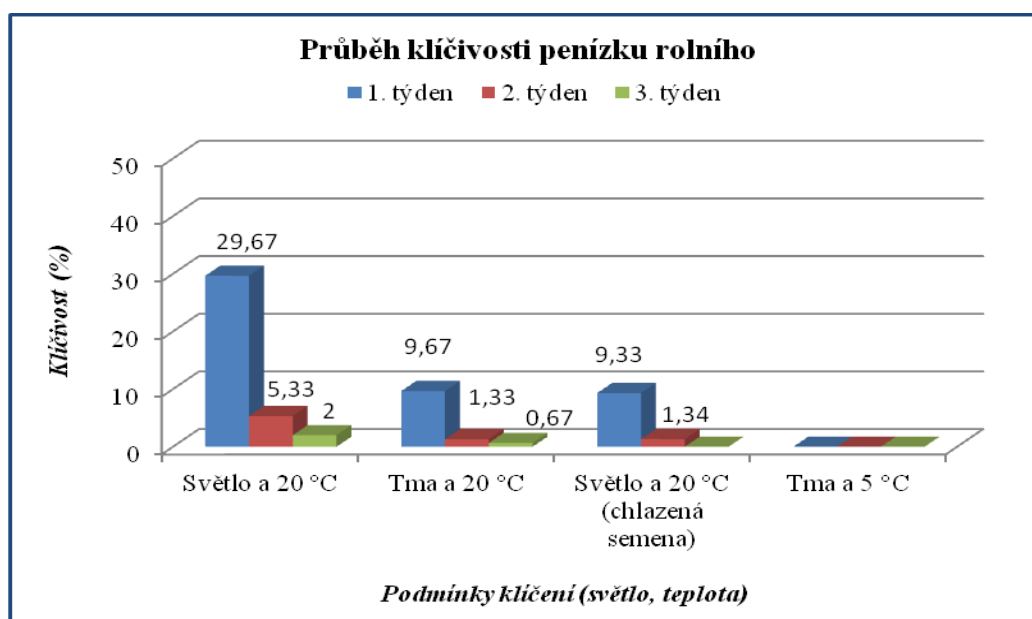
Graf č. 3. Klíčivost penízku rolního při různých podmínkách (světlo, teplota)



Průběh klíčivosti penízku rolního popisuje graf č. 4. V podmínkách, při kterých semena klíčila, vyklíčila jejich převážná část během prvního týdne. V dalších dnech se celková klíčivost zvyšovala minimálně, v rozmezí několika málo procent a u chlazených semen se po druhém týdnu zastavila úplně.

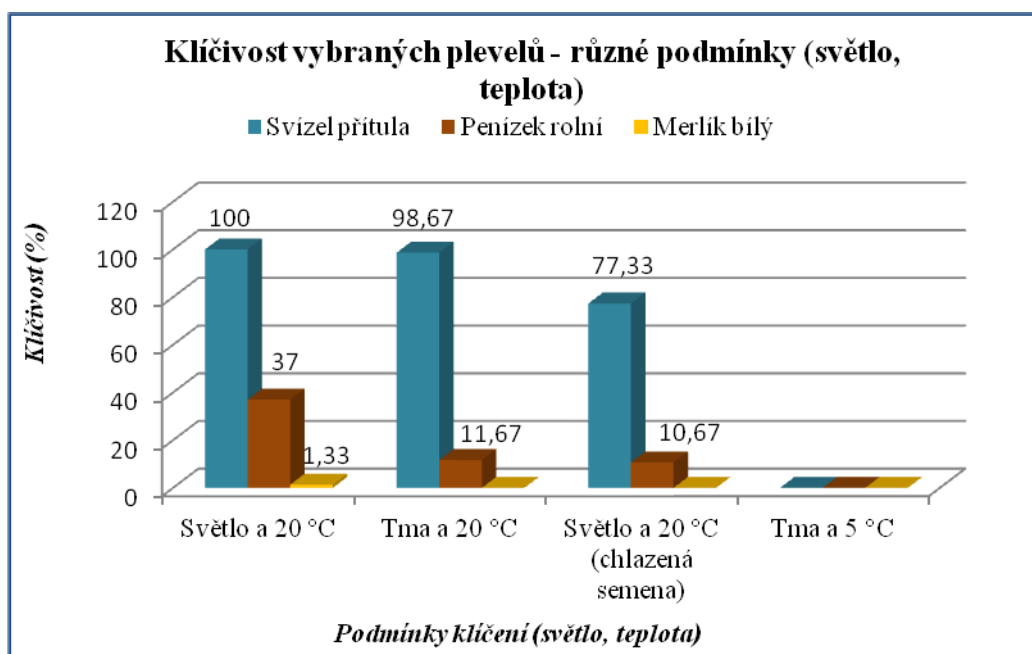
Největší nárůst klíčivosti v 2. a 3. týdnu měření byl zaznamenán u semen, která klíčila na světle za teploty 20 °C. Zde se klíčivost v 2. týdnu zvýšila o 5,33% a v 3.týdnu o 2%.

Graf č. 4: Průběh klíčení penízku rolního



#### 4.4 Klíčivost vybraných plevelů

Graf č. 5: Klíčivost vybraných plevelů při různých podmínkách (světlo, teplota)



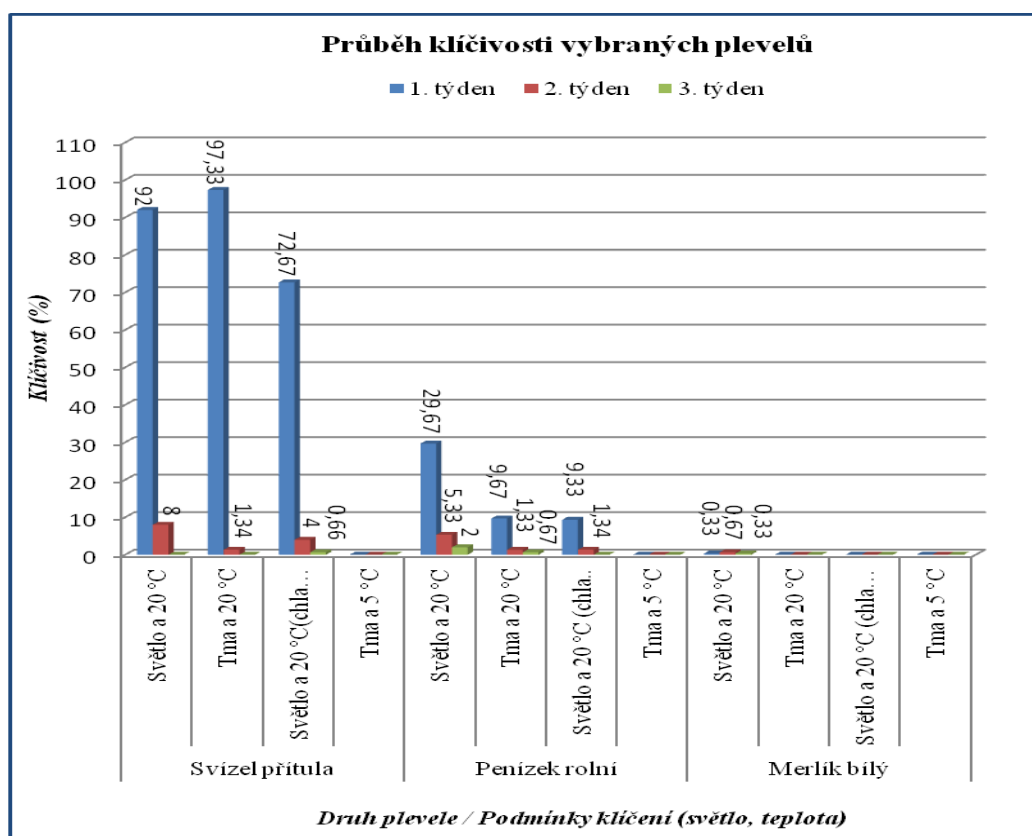
Jak ukazuje graf č. 5, nejvyšší klíčivosti z vybraných plevelů dosahoval svízel přítula, jenž za světla a teploty 20 °C dosáhl 100 % klíčivosti. Naopak nejméně klíčil merlík bílý.

Všeobecně nejvíce jednoleté plevle klíčily při světle a za teploty 20 °C a nejméně za tmy při teplotě 5 °C.

U penízku rolního a svízele přítuly lze rovněž vidět výrazný pokles klíčivosti v případě, že jejich semena jsou před klíčením vystavena nižším teplotám.

Světlo se jako limitující faktor pro klíčení prokázalo u penízku rolního. Naopak svízel přítula vykazoval dobrou klíčivost jak za světla, tak i za tmy.

Graf č. 6: Průběh klíčivosti vybraných plevlů



Z grafu č. 6 vyplývá že, pokud semena v daných podmínkách klíčila, vyklíčila převážně v prvním týdnu. V druhém týdnu se klíčivost zvýšila pouze v rozmezí do 10 % a nejvíce u semen klíčících na světle a při teplotě 20 °C. V případě svízele přítuly došlo k navýšení klíčivosti o 8 % a u penízku rolního o 5,33 %.

V třetím týdnu se klíčivost zvyšovala pouze minimálně. Některé plevle dokonce v určitých podmínkách dosáhly výsledné hodnoty klíčivosti již po 2 týdnech klíčení a v 3. týdnu již neklíčily. Jednalo se o semena svízele přítuly klíčících při teplotě 20 °C a to jak za světla, tak za tmy a chlazená semena penízku rolního.

## 5. Diskuze

Již Hron s Vodákem (1959) byli přesvědčeni, že účinná regulace plevelů musí být provedena soustavou metod přímých i nepřímých, jež se budou vzájemně doplňovat. S tímto tvrzením souhlasím ne jen já, ale i většina současných autorů jako je Mikulka a Kneifelová (2005) nebo Dvořák a Smutný (2003).

Dle mého názoru je pro volbu účinné regulace rovněž nezbytné znát biologické vlastnosti jednotlivých plevelů. Důležitá je především schopnost zemědělce rozlišit jednotlivé plevelné druhy již v počátečních fázích jejich růstu. Stejného názoru je i Kohout (1997), který tvrdí že, čím dříve jednotlivé druhy plevelů identifikujeme, tím dříve je lze začít regulovat a zmírnit či dokonce předejít tak jejich škodlivému vlivu.

V rámci práce jsem proto provedla stanovení klíčivosti u třech druhů jednoletých plevelů za různých vnějších podmínek (světlo, teplota). Tento pokus potvrdil názor Jursíka (2011), který říká, že plevele s drobnými semeny podstatně lépe klíčí na světle a naopak velká semena plevelů vykazují stejnou klíčivost jak na světle tak za tmy.

Dále pokus jasně dokazuje pravdivost teorie, kterou uvádí již Hron s Kohoutem (1986) a která říká, že obecně nejdlejší dormanci mají semena pozdně a časně jarních plevelů. V pokusu byla tato skupina zastoupena merlíkem bílým, který na rozdíl od penízku rolního a svízele přítuly (ozimé plevele) vykazoval pouze zanedbatelnou klíčivost.

Stanovení klíčivosti rovněž potvrdilo Jursíkem (2011) uváděné teploty optimálního klíčení penízku rolního a svízele přítuly.

Souhlasím také s názorem Jursíka a Holce (2006), že klíčivost semen penízku rolního pozitivně ovlivňuje světelné záření. Tuto teorii potvrzují svým pokusem, kdy klíčivost penízku rolního na světle byla o 25,33% vyšší než jeho klíčivost při stejné teplotě ale za tmy.

Naopak svým pokusem vyvracím tvrzení Kazdy a kol. (2010), že svízel přítula pro své klíčení potřebuje krátkou expozici chladem. Tento druh plevele při pokusu dosáhl 100% klíčivosti, aniž by byla jeho semena před stanovením klíčivosti vystavena chladu. Naopak u semen, která před klíčením prošla obdobím nízkých teplot, se klíčivost podstatně snížila.

Rovněž nebyl potvrzen názor Jursíka a Holce (2005), kteří tvrdí, že vysoká intenzita světla výrazně snižuje klíčivost svízele pžituly. Jeho semena měla sice v prvním týdnu pokusu lepší klíčivost ve tmě, ale jejich výsledná klíčivost byla vyšší při světle.

Dále také nesouhlasím s tvrzením Kohouta (1997), který říká, že nažky svízele pžituly po uzrání poměrně málo klíčí z důvodu jejich tvrdoslupčnosti.

Na základě výsledků svého pokusu bych se spíše přikláníla k teorii Jursíka (2011). Ten tvrdí, že semena svízele pžituly jsou po dozrání dormantní, ale pokud se dostanou po vysemenění do příznivých podmínek, je tato dormance přerušena.

## 6. Závěr

U svízele pžituly, merlíku bílého a penízku rolního bylo provedeno stanovení klíčivosti v různých vnějších podmínkách (teplota, světlo). Při pokusu nejvíce klíčil svízel pžitula a nejméně merlík bílý, jehož semena se nacházela v dormanci.

Všeobecně lze říci, že plevelé nejlépe klíčily na světle a při teplotě 20 °C. Nulovou klíčivost naopak vykazovaly při klíčení za tmy a teploty 5 °C.

Dále byl pokusem prokázán negativní vliv nízkých teplot před samotným klíčením. Působením tohoto faktoru klesla klíčivost u svízele pžituly o 22,67% a u penízku rolního dokonce o 26,33%.

Účinek světla na klíčivost byl prokázán pouze u semen penízku rolního. Na rozdíl od semen svízele pžituly, která vykazovala dobrou klíčivost jak na světle tak při tmě.

Pokusem bylo rovněž zjištěno, že pokud plevelé v daných podmínkách klíčily, tak převážná část vyklíčila již v prvním týdnu pokusu.

Při regulaci jednoletých nebezpečných druhů plevelů bych doporučila následná opatření:

- po sklizni provést včas kvalitní podmínku a následnou orbu,
- je-li to možné, tak provádět klasickou předseťovou přípravu půdy,
- dodržovat správné střídání plodin v rámci osevních postupů,
- používat kvalitní a dobře vyčištěné osivo,
- podle potřeby omezovat výskyt plevelů v porostu využitím vhodných nepřímých i přímých metod regulace.

## 7. Zdroje

### 7.1 Literatura

BÜRGERMEISTER, Anton. *Vertilgung der Unkräuter*. Leitmeritz und Teplitz: Prag, 1938.

DEYL, Miloš. *Plevele polí a zahrad*. 1. vyd. Praha: Nakladatelství Československé akademie věd, 1964, s. 53, 100-101, 113, 263.

DVOŘÁK, Jiří a Vladimír SMUTNÝ. *Herbologie - Integrovaná ochrana proti polním plevelům*. 1. vyd. V Brně: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, 2003, s. 19-20, 40-41, 54, 61-64, 71, 134. ISBN 80-7157-732-4.

HÄKANSSON, Sigurd. *Weeds and weed management on arable land: an ecological approach*. Cambridge, MA: CABI Pub., c2003, s. 207-211. ISBN 0851996515.

HRON, František a Václav KOHOUT. *Polní plevele - metody plevelářského výzkumu a praxe*. 1. vyd. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, n. p., 1974, s. 5-6.

HRON, František a Aleš VODÁK. *Polní plevele a boj proti nim*. 1. vyd. Praha: Státní zemědělské vydavatelství, 1959, s. 9, 20-21, 27, 36, 38, 40, 42, 61, 63, 74-75, 77, 82, 86, 181, 239, 262, 131-132, 135, 164, 198, 273, 303-304, 308, 316, 318, 324, 327, 354-355, 358-359, 363.

HRON, František a Václav KOHOUT. *Polní plevele: obecná část*. 1. vyd. Praha: VN MON, 1986, s. 6, 9, 16, 21, 26-27, 35, 37-38, 53, 58-60, 64, 122-123.

HRON, František a Václav KOHOUT. *Plevele polí a zahrad*. 1. vyd. České Budějovice: Výstavnictví zemědělství a výživy, 1988, s. 11-13, 18-19, 125, 127, 174, 186.

HŮLA, Josef, Zdeněk ABRHAM a František BAUER. *Zpracování půdy*. 1. vyd. Praha: Brázda, 1997, s. 12-13. ISBN 80-209-0265-1.

JURSÍK, Miroslav. Biologie a regulace významných plevelů cukrové řepy: Svízel přítula (*Galium aparine* L.). *Listy cukrovarnické a řepářské*. 2005, roč. 121, č. 2, s. 49-53.



JURSÍK, Miroslav a Josef HOLEC. Biologie a regulace významných plevelů cukrové řepy: Penízek rolní – *Thlaspi arvense* L. *Listy cukrovarnické a řepařské*. 2006, roč. 122, č. 2, s. 54-57.

JURSÍK, Miroslav. *Plevelé: biologie a regulace*. 1. vyd. České Budějovice: Kurent, 2011, s. 10-18, 22-25, 27, 120-122, 146-147, 188-190. ISBN 978-80-87111-27-7.

KAZDA, Jan, Jan MIKULKA a Evženie PROKINOVÁ. *Encyklopedie ochrany rostlin: polní plodiny*. 1. vyd. Praha: Profi Press, 2010, s. 15, 19, 21, 34-35, 42, 45, 236-237, 250, 271. ISBN 978-80-86726-34-2.

KIRHOF, Emil. *Das Unkraut*. Leipzig, 1855.

KLAABEN, Horst a Joachim FREITAG. *Dvouděložné plevelé a plevelné trávy*. 1. vyd. Praha: BASF, 2004, s. 113, 137 194.

KOHOUT, Václav. *Regulace zaplevelení polí*. 1. vyd. Praha: Institut výchovy a vzdělávání ministerstva zemědělství České republiky, 1993, s. 7,9, 14-18. ISBN 80-7105-055-5.

KOHOUT, Václav. *Plevelé polí a zahrad*. 1. vyd. Praha: 1997, s. 8, 26-28, 30-31, 34-38, 40, 80-81, 88, 90-92, 97, 183,207-208.

LANDA, Ivan. *Fyzikální metody regulace plevelů*. 1. vyd. Praha: Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství, 1992, s. 5.

MARSHALL, E J P, V K BROWN, N D BOATMAN, P J W LUTMAN, G R SQUIRE a L K WARD. The role of weeds in supporting biological diversity within crop fields\*. *Weed Research*. 2003, vol. 43, issue 2, s. 77-89.

MEHLER, Johann. *Die Landwirtschaft des Königreichs Böhmen*. Prag und Dresden, 1795.

MIKULKA, Jan. *Plevelné rostliny polí, luk a zahrad*. 1. vyd. Praha: FARMÁŘ-ZEMĚDĚLSKÉ LISTY, 1999, s. 17-19, 23-24, 27, 39, 40, 45, 102-103, 119. ISBN 80-902413-2-8.

MIKULKA, Jan a Danela CHODOVÁ. *Hubení plevelů odolných vůči herbicidům*. 1. vyd. Praha: Ústav zemědělský a potravinářských informací, 2002, s. 5.

MIKULKA, Jan a Marta KNEIFELOVÁ. *Plevelné rostliny*. 2., kompletně přeprac. vyd. Praha: Profi Press, 2005, s. 15-16, 19-21, 25, 31, 39-41, 44-45, 47-55, 100, 130-131. ISBN 80-86726-02-9.

MIKULKA, Jan a Jan ŠTROBACH. *Metody regulace vytrvalých plevelů na zemědělské půdě šetrné k životnímu prostředí*. 1. vyd. Praha: Výzkumný ústav rostlinné výroby, 2008, s. 24-25. ISBN 978-80-87011-48-5.

MIKULKA, Jan a Lucie SLAVÍKOVÁ. *Metody diagnostiky a regulace rezistentních populací plevelů vůči herbicidům: uplatněná metodika*. 1. vyd. Praha: Výzkumný ústav rostlinné výroby, 2008, s. 5, 8. ISBN 978-80-87011-50-8.

MIKULKA, Jan. *Metody regulace pýru plazivého na zemědělské půdě*. 1. vyd. Praha: Výzkumný ústav rostlinné výroby, 2009, s. 6-7. ISBN 978-80-7427-011-6.

STACH, Jiří. *Základní agrotechnika: Osevní postupy*. 1. vyd. České Budějovice: Jihočeská univerzita, 1995, s. 34. ISBN 80-704-0117-6.

ŠARAPATKA, Bořivoj a Jiří URBAN. *Ekologické zemědělství v praxi*. 1. vyd. Šumperk: PRO-BIO, 2006, s. 170-171. ISBN 80-87080-00-9.

ŠTECH, Milan, Jana JERSÁKOVÁ, Jitka KLIMEŠOVÁ, T MALINOVÁ a Jakub TĚŠITEL. Rostliny jako paraziti. *Živa*. 2005, č. 5, 204 - 207.

SLAVÍKOVÁ, Lucie. Rezistentní plevele v České republice: Merlík bílý - *Chenopodium album*. *Agromanuál*. 2008, roč. 3, č. 8, s. 18.

TRNKA, Zdeněk. *Metodika zkoušení osiva a sadby*. Praha: Ministerstvo zemědělství obor rostlinných komodit, 2004.

UHLÍK, Jan. Merlík bílý - *Chenopodium album* L. *Rostlinolékař*. 2002, roč. 13, č. 2, s. 29 - 31.

## **7.2 Internetové zdroje**

1. <http://uroda.cz/plevele-jsou-soucasti-agrocenoz/> „staženo dne 27. 1. 2014“.
2. <http://www.kew.org/science-research-data/kew-in-depth/msbp/seed-banking-technology/environmental-conditions-seed-germination/> „staženo dne 3. 3. 2014“.
3. <http://botanika.wendys.cz/kytky/K490.php> „staženo dne 20. 2. 2014“.
4. <http://extension.psu.edu/pests/weeds/weed-id/common-lambsquarters> „staženo dne 20. 2. 2014“
5. [http://eagri.cz/public/app/eagriapp/POR/Files/VESTNIK\\_2014\\_LEDEN.pdf](http://eagri.cz/public/app/eagriapp/POR/Files/VESTNIK_2014_LEDEN.pdf) „staženo dne 20. 2. 2014“
6. <http://www.kvetenacr.cz/detail.asp?IDdetail=415> „staženo dne 20. 2. 2014“
7. [http://www.agmrc.org/media/cms/thlaspi\\_arvense\\_ODF0842489133.pdf](http://www.agmrc.org/media/cms/thlaspi_arvense_ODF0842489133.pdf) „staženo dne 20. 2. 2014“.
8. <http://www.kvetenacr.cz/detail.asp?IDdetail=298> „staženo dne 20. 2. 2014“.
9. <http://www.agromanual.cz/cz/atlas/plevele/plevel/svizel-pritula.html> „staženo dne 20. 2. 2014“.
10. [http://www.gardenorganic.org.uk/organicweeds/weed\\_information/weed.php?id=29](http://www.gardenorganic.org.uk/organicweeds/weed_information/weed.php?id=29) „staženo dne 20. 2. 2014“.
11. [http://www.mapy.cz/#!x=14.797462&y=49.418983&z=16&d=ward\\_4510\\_1&t=s&l=15](http://www.mapy.cz/#!x=14.797462&y=49.418983&z=16&d=ward_4510_1&t=s&l=15) „staženo dne 1. 3. 2014“.
12. <http://www.chynov.cz/html/plan/data/pruzkum/pr.pdf> „staženo dne 1. 3. 2014“.
13. [http://www.czso.cz/csu/2013edicniplan.nsf/t/3E0036DA32/\\$File/31101113.pdf](http://www.czso.cz/csu/2013edicniplan.nsf/t/3E0036DA32/$File/31101113.pdf) „staženo dne 1. 3. 2014“
14. <http://www.rakjk.cz/tabor/roslinna-vyroba.html> „staženo dne 1. 3. 2014“.

## 8. Přílohy

### KLASIFIKACE POLNÍCH PLEVELŮ PODLE HLAVNÍCH BIOLOGICKÝCH VLASTNOSTÍ VE VZTAHU K URČITÝM ZPŮSOBŮM HUBENÍ (HRON, VODÁK, 1959)

#### 1. PLEVELE ZELENÉ, VYŽIVUJÍCÍ SE AUTOTROFNĚ

Většina našich polních plevelů je rostlinami autotrofními.

##### 1.1 Plevelé rozmnožující se zcela nebo převážně vegetativně

Je to nejpočetnější skupina polních plevelů. Patří sem všechny druhy jednoletých plevelů a z dvouletých a víceletých druhů ty, které se rozmnožují převážně generativně.

##### 1.1.1 Druhy jednoleté

- *Efemérní plevelé*

Mají velmi krátké vegetační období. Vzchází na podzim, během zimy nebo velmi brzo na jaře a svůj růst rovněž na jaře ukončují. Vzhledem k jejich drobnějšímu vzrůstu, nepatří tyto plevelé mezi nebezpečné. Typickým zástupcem této skupiny je rozrazil břečťanolistý.

- *Jarní plevelé*

Zařazujeme sem všechny jednoleté plevelé, jejichž semena klíčí masově na jaře a svůj život dokončují v roce klíčení (pouze výjimečně přezimují). Podle doby jarního masivního klíčení je můžeme dělit do dvou skupin:

##### Časně jarní plevelé

Klíčí časně z jara, již při teplotách půdy mírně nad 0 °C. Nejhojněji se vyskytují v časně jarních obilovinách, a proto se někdy souborně nazývají „plevelé jarních obilovin“. Jejich mladé rostlinky jsou dobře regulovány předseťovou přípravou půdy a převlačováním mladých porostů. Patří sem například hořčice rolní a oves hluchý.

### Pozdní jarní plevel

Klíčí později na jaře při vyšších teplotách půdy. Nebezpečnými se stávají pouze v plodinách, které v době jejich vzcházení netvoří zapojený porost, jenž by jejich následný vývoj utlumil. V praxi se nejvíce vyskytují v okopaninách, a proto se často nazývají „plevely okopanin“. Řadíme sem merlík bílý, pětour malóuborný atd.

- ***Ozimé plevel***

Vzcházejí koncem léta nebo na podzim a do zimy vytváří rostliny, které jsou v různé růstové fázi. Nejčastěji však ve fázi listové růžice, ve které přezimují a na jaře pokračují ve vývoji. Zaplevelují převážně ozimé plodiny, a proto se často souhrnně označují jako „plevely ozimých plodin“. Zařazujeme sem například penízeckou rolní, chundelku metlici nebo chrpu modrák.

#### **1.1.2 Druhy dvouleté a víceleté**

Rostliny této skupiny v prvním roce vytváří bohaté listové růžice a podzemní orgány. V této růstové fázi přezimují a teprve v příštím roce života kvetou a vytváří plody. Pokud rostliny po vytvoření semen ve druhém roce odumírají, označujeme je jako druhy dvouleté. Setravávají-li ale na stanovišti dále a v příštích letech znovu tvoří semena, pokládáme je za druhy víceleté.

Některé z těchto plevelů se mohou rozmnožovat také vegetativně, vždy však převažuje rozmnožování generativní. Nejlépe jim vyhovují víceleté plodiny, a proto jsou často nazývány „plevely víceletých píceň“. Typickými zástupci jsou jitrocel kopinatý, smetánky lékařská a šťovík kadeřavý.

#### **1.2 Plevely víceleté, rozmnožující se generativně i vegetativně**

Plevely této skupiny se mohou rozmnožovat jak generativně tak vegetativně. Tato vlastnost jim umožňuje setrvat na určitém stanovišti několik let a výrazně komplikuje jejich regulaci.

Z hlediska účinné regulace je důležitá povaha orgánů vegetativního rozmnožování. Jejich typ, způsob šíření, regenerace a hlavně hloubka, uložení v půdě. Jsou-li orgány vegetativního rozmnožování uloženy jen v orniční vrstvě (mělčeji kořenící druhy), mohou být výrazně zasaženy při mechanickém obdělávání půdy. Zasahují-li však až do podorniční vrstvy (hlouběji kořenící druhy), je jejich

regulace obtížnější, jelikož při obdělávání jsou poškozovány pouze částečně. Mladé rostlinky těchto plevelů je možno regulovat jako druhy jednoleté.

### 1.2.1 Druhy víceleté mělčejí kořenící

Jejich orgány vegetativního rozmnožování jsou uloženy většinou v ornici, a tak mohou být regulovány mechanickými zásahy při obdělávání půdy. Podle povahy a možnosti odstraňování těchto orgánů z půdy, je lze dělit do těchto skupin:

- ***Druhy mělčejí kořenící, s plazivými kořenícími lodyhami – „šlahouny“***

Jejich šlahouny se rozrůstají všemi směry od mateřské rostliny. V uzlech plazivých nadzemních výhonků zakořeňují a vytvářejí nové listové růžice, lodyhy a květy. Typickým zástupcem je pryskyřník plazivý.

- ***Druhy mělčejí kořenící, s tuhými pevnými výběžky***

Tuhé pevné výběžky jsou uloženy většinou horizontálně v horní vrstvě ornice. Vhodně zvolenými zásahy je tedy můžeme z půdy odstranit (vytahování při kultivaci a vláčení) nebo značně oslabit (rozřezání diskovými podmiťáči a následné zaorání). Typickým zástupcem je pýr plazivý.

- ***Druhy mělčejí kořenící, s měkkými křehkými výběžky***

Orgány vegetativního rozmnožování těchto plevelů prostupují zpravidla celou vrstvou ornice a to jak vertikálně tak i horizontálně. Při obdělávání půdy se výběžky snadno lámou, což znemožňuje jejich vytahování z půdy. Naopak drobné úlomky výběžků by byly rozvlékány po poli, což by zvyšovalo zaplavení těmito druhy. Radíme sem například čistec bahenní.

- ***Druhy mělčejí kořenící, vytvářející cibule, hlízy atd.***

Jejich orgány vegetativního rozmnožování jsou uloženy v různých hloubkách ornice a mohou zasahovat až do podorničních vrstev. Vyrůstají z nich nové osní výhony a z půdy se velmi obtížně odstraňují. Typickým zástupcem je hrachor hlíznatý.

### 1.2.2 Druhy víceleté hlouběji kořenící

Horizontální a vertikální výběžky těchto druhů vytvářejí bohatě rozvětvené podzemní systémy. Zasahují hluboko do orníčních vrstev, kde nemohou být při obdělávání půdy zasaženy. Můžeme je dělit na:

- **Hlouběji kořenící plevelé bylinné**

Jejich nadzemní i podzemní orgány nejsou dřevnaté. Podzemní výběžky můžeme z hlediska anatomie a morfologie rozdělovat na oddenky a kořenové výběžky.

Oddenky jsou článkované výběžky, jež mají na svých člancích zřetelné osní, popřípadě i listové pupeny chráněné zpravidla šupinami. Naopak kořenové výběžky nejsou článkované a ostní i kořenové pupeny nejsou kryty šupinami. Z hlubokokořenících bylinných plevelů tvoří oddenky například přeslička rolní a kořenové výběžky lze nalézt u mléče rolního, pcháče osetu, pryšce chvojky adt.

- **Víceleté hlouběji kořenící plevelé dřevinné**

Zástupci této skupiny tvoří nadzemní i podzemní části, které jsou dřevnaté, tuhé a velmi pevné. Při větší výskytu tak komplikují zpracování půdy a následnou sklizně.

Jejich podzemní část zasahuje hluboko do půdy a regulace těchto druhů je značně obtížná. Z polních plevelů do této skupiny řadíme ostružník ježiník.

## 2. HEMIPARAZITICKÉ (POLOPARAZITICKÉ) PLEVELE – ZELENÉ, VYŽIVUJÍCÍ SE AUTOTROFNĚ I HETEROTROFNĚ

Hemiparazité jsou zelené rostliny vyživující se autotrofně (fotosyntetizují) a zároveň i heterotrofně prostřednictvím přísavných kořínků, které pronikají do vodivých pletiv hostitelských rostlin. Typickým zástupcem je kokrhel luštinec.

## 3. PARAZITICKÉ PLEVELE – VYŽIVUJÍCÍ SE POUZE HETEROTROFNĚ

Tyto rostliny nemají téměř žádný chlorofyl a ani vlastní kořenové systémy. Výživově jsou tedy zcela závislé na hostitelské rostlině, do jejichž pletiv vysílají

přísavky, kterými odčerpávají vodu a živiny. Podle orgánů, které napadají, je můžeme dělit na:

- ***Parazitické plevelé napadající nadzemní orgány hostitelských rostlin***

Svými tenkými lodyhami se ovíjí kolem lodyh rostlin, na kterých parazitují. Z polních plevelů sem patří kokotice.

- ***Parazitické plevelé napadající kořeny hostitelských rostlin***

Tyto rostliny mají přímé lodyhy, které jsou naspodu zduřelé v hlízkovité přísavky, z kterých vyrůstající haustoria, zasahují do vodivých pletiv kořenů hostitelských rostlin. Z polních plevelů sem řadíme zárazy.



## ROZDĚLENÍ HERBICIDŮ PODLE SELEKTIVITY

Selektivita herbicidu je vlastnost, která popisuje jeho rozdílný biologický účinek na plevely a kulturní rostliny (Mikulka, Kneifelová, 2005). Herbicidy se podle ní dělí na:

### **1) Neselektivní herbicidy**

Hubí veškerou vegetaci na ošetřeném stanovišti. Používají se jak na nezemědělské tak i zemědělské půdě (Dvořák Smutný, 2003). Podle Kohouta (1993) je lze dále dělit na:

#### ***a) Neselektivní herbicidy s dlouhými reziduálními účinky v půdě***

Používají se k odstranění veškeré vegetace na hřištích, cestách, chodnících a jiných stanovištích. Jejich výhodou je dlouhodobý účinek, ale protože způsobují velkou ekologickou zátěž, postupně se od jejich užívání ustupuje. Typickými zástupci jsou triazinové herbicidy (Kohout 1997).

#### ***b) Neselektivní herbicidy s krátkými reziduálními účinky v půdě***

Do rostlin pronikají většinou pouze nadzemními částmi. V půdě jsou rychle inaktivovány. Používají se k ničení plevelů v meziorostním období, k ošetření kompostů, skleníků, pařenišť atd. Vysoce účinným herbicidem této skupiny je Roundup (Kohout, 1993).

### **2) Selektivní herbicidy**

Jsou to takové přípravky, jimiž jsou při vhodném použití ničeny určité druhy nebo skupiny plevelů, aniž by při tom byly poškozeny kulturní rostliny, v jejichž porostu byl herbicid použit (Dvořák, Smutný, 2003).

Podle převládajícího plevelohubného účinku je rozdělujeme na:

#### ***a) Kontaktní (dotykové) herbicidy***

Používají se pouze na vzešlé plevely. Aplikujeme je především v době, kdy plevely vytvořily pouze 2 až 6 pravých listů a plodiny, v kterých rostou, ještě netvoří příliš hustý porost. Řadíme sem přípravky jako Basargan, Lentagran atd. (Kohout, 1997).

***b) Systémové herbicidy s převahou účinku přes listy***

Aplikují se na vzešlé rostliny, nejčastěji postemergentně nebo v meziporostním období. Do rostliny pronikají především nadzemními částmi a jsou rozváděny po celém jejím těle. Zasažené rostliny zpomalují svůj růst a postupně hynou. Typickými zástupci této skupiny jsou růstové herbicidy (Kohout, 1993).

***c) Systémové kořenové herbicidy s převahou účinku přes kořen***

Aplikují se před setím plodiny, nejčastěji preemergentně ale někdy i postemergentně. Mají dobrý účinek na klíčící rostliny jednoděložných a dvouděložných plevelů. Popřípadě také na podzemní vegetativní orgány plevelů vytrvalých. Jejich nevýhodou je, že dlouhodobě setrvávají v půdě, kde mohou následně škodit. Zařazujeme sem například Lasso 50 EC nebo Triallat (Kohout, 1997).

Tabulka č. 5: Výsledky klíčivosti jednotlivých plevelů při jednotlivých pokusech

Podmínky	Č. vzorku	1. měření	2. měření	3. měření
<b>Svízel přítula</b>				
Světlo a 20 °C	<b>1</b>	92	100	100
	<b>2</b>	90	100	100
	<b>3</b>	94	100	<b>100</b>
Tma a 20 °C	<b>4</b>	98	100	100
	<b>5</b>	100	100	<b>100</b>
	<b>6</b>	94	96	96
Světlo a 20 °C (chlazená semena)	<b>7</b>	64	76	78
	<b>8</b>	78	78	<b>78</b>
	<b>9</b>	76	76	76
Tma a 5 °C	<b>10</b>	0	0	<b>0</b>
	<b>11</b>	0	0	0
	<b>12</b>	0	0	0
<b>Merlík bílý</b>				
Světlo a 20 °C	<b>13</b>	1	2	<b>2</b>
	<b>14</b>	0	1	1
	<b>15</b>	0	0	1
Tma a 20 °C	<b>16</b>	0	0	0
	<b>17</b>	0	0	0
	<b>18</b>	0	0	0
Světlo a 20 °C (chlazená semena)	<b>19</b>	0	0	0
	<b>20</b>	0	0	<b>0</b>
	<b>21</b>	0	0	0
Tma a 5 °C	<b>22</b>	0	0	0
	<b>23</b>	0	0	<b>0</b>
	<b>24</b>	0	0	0
<b>Penízek rolní</b>				
Světlo a 20 °C	<b>25</b>	28	30	32
	<b>26</b>	31	40	<b>42</b>
	<b>27</b>	30	35	37
Tma a 20 °C	<b>28</b>	10	12	<b>13</b>
	<b>29</b>	11	12	12
	<b>30</b>	8	9	10
Světlo a 20 °C (chlazená semena)	<b>31</b>	10	12	12
	<b>32</b>	13	15	<b>15</b>
	<b>33</b>	5	5	5
Tma a 5 °C	<b>34</b>	0	0	0
	<b>35</b>	0	0	<b>0</b>
	<b>36</b>	0	0	0

## Klíčivost svízele přítuly



Obr. 5: Klíčivost svízele přítuly při  
20 °C na světle - vzorek č. 3  
(foto autor)



Obr. 6: Klíčivost svízele přítuly při  
20 °C za tmy - vzorek č. 5  
(foto autor)



Obr. 7: Klíčivost svízele přítuly při  
20 °C a na světle – semena, která prošla  
chladem - vzorek č. 8  
(foto autor)



Obr. 8: Klíčivost svízele přítuly při  
5 °C za tmy - vzorek č. 10  
(foto autor)

## Klíčivost merlíku bílého



Obr. 9: Klíčivost merlíku bílého při  
20 °C na světle - vzorek č. 13  
(foto autor)



Obr. 10: Klíčivost merlíku bílého při  
20 °C za tmy - vzorek č. 17  
(foto autor)



Obr. 11: Klíčivost merlíku bílého při  
20 °C a na světle – semena, která prošla  
chladem - vzorek č. 20  
(foto autor)



Obr. 12: Klíčivost merlíku bílého  
5 °C za tmy - vzorek č. 23  
(foto autor)

## Klíčivost penízku rolního



Obr. 13: Klíčivost penízku rolního při  
20 °C na světle - vzorek č. 26  
(foto autor)



Obr. 14: Klíčivost penízku rolního při  
20 °C za tmy - vzorek č. 28  
(foto autor)



Obr. 15: Klíčivost penízku rolního při  
20 °C a na světle – semena, která prošla  
chladem - vzorek č. 32  
(foto autor)



Obr. 16: Klíčivost penízku rolního  
5 °C za tmy - vzorek č. 35  
(foto autor)