

# **JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH**

**Zemědělská fakulta**

---

Katedra aplikovaných rostlinných biotechnologií

Studijní program: B4131 Zemědělství

Studijní obor: Agroekologie

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

## **BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**

### **Stanovení klíčivosti u semen vytrvalých polních plevelů**

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Marek Kopecký  
Konzultant bakalářské práce: doc. Ing. Jan Mikulka, CSc.

Autor bakalářské práce: Petra Dostálová

**2014**

## **Abstrakt**

Cílem teoretické části bakalářské práce bylo popsat vybrané plevelné druhy a možnosti jejich regulace. Praktická část práce spočívala v provedení zkoušek klíčivosti plevelů za různých teplotních a světelných podmínek u pampelišky lékařské, pcháče osetu a šťovíku tupolistého. Výsledky byly zaznamenány do tabulek, graficky zpracovány a vyhodnoceny.

Klíčová slova: pampeliška lékařská, pcháč oset, šťovík tupolistý, klíčivost, regulace

## **Abstract**

The aim of the thesis is to describe selected weed species and possibilities of their regulation. The experiment consisted of weed germination within different temperature and light circumstances with dandelion, creeping thistle and broad-leaved dock. The results are evaluated and reported in tables and graphics.

Key words: dandelion, creeping thistle, broad-leaved dock, germination, weed control

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

V Českých Budějovicích dne 10. 4. 2014

.....

Petra Dostálová

## **Poděkování**

Touto cestou bych chtěla poděkovat vedoucímu bakalářské práce panu Ing. Marku Kopeckému, za poskytování cenných rad a připomínek při zpracování bakalářské práce. Dále bych chtěla poděkovat panu Ing. Jiřímu Peterkovi Ph.D., za vedení při vykonávání mého pokusu. V neposlední řadě děkuji rodině a přátelům za podporu a trpělivost.

## Obsah

1. Úvod.....	10
2. Literární rešerše .....	11
2.1 Obecná charakteristika rostlin .....	11
2.2 Kulturní plodina .....	11
2.3 Plevel .....	12
2.3.1 Negativní vlastnosti plevelů.....	12
2.3.1.1 Odjímání vláhy .....	13
2.3.1.2 Ochuzování o živiny.....	13
2.3.1.3 Zastiňování a potlačování rostlin.....	13
2.3.1.4 Šíření chorob a škůdců .....	14
2.3.1.5 Snížení produktivity práce.....	14
2.3.1.6 Znehodnocování rostlinných produktů.....	15
2.3.2 Pozitivní vlastnosti plevelů .....	15
2.4 Klíčení a vzcházení plevelů.....	15
2.4.1 Dormance .....	16
2.4.1.1 Dormance primární.....	16
2.4.1.2 Sekundární dormance .....	17
2.4.1.3 Přežívání semen v půdě.....	17
2.5 Rozmnožování a šíření plevelů .....	18
2.5.1 Rozmnožování rostlin .....	18
2.5.1.1 Pohlavní rozmnožování (generativní) .....	18
2.5.1.2 Nepohlavní rozmnožování (vegetativní) .....	18
2.5.2 Šíření plevelů: .....	18
2.5.2.1 Způsoby šíření .....	19
2.6 Klasifikace plevelů .....	20
2.6.1 Jednoleté plevele .....	20
2.6.2 Dvouleté až vytrvalé plevele .....	20
2.7 Charakteristika vybraných plevelných druhů.....	21
2.7.1 Pampeliška lékařská ( <i>Taraxacum officinale</i> ).....	21

2.7.2	Pcháč oset ( <i>Cirsium arvense</i> ).....	22
2.7.3	Šťovík tupolostý ( <i>Rumex obtusifolius L.</i> ).....	24
2.8	Regulace plevelů .....	25
2.8.1	Nepřímá regulace .....	26
2.8.1.1	Osevní postup a střídání plodin .....	26
2.8.1.2	Výběr druhů a odrůd.....	27
2.8.1.3	Kvalitní osivo .....	27
2.8.1.4	Ošetřování statkových hnojiv .....	27
2.8.1.5	Péče o neprodukční plochy.....	27
2.8.1.6	Podmítka.....	28
2.8.1.7	Orba .....	28
2.8.1.8	Předseťová příprava.....	28
2.8.1.9	Čistota náradí.....	29
2.8.1.10	Způsob setí a sklizně.....	29
2.8.2	Přímé .....	29
2.8.2.1	Vláčení.....	29
2.8.2.2	Plečkování .....	29
2.8.2.3	Regulace termická .....	29
2.8.2.4	Mulčování.....	30
2.8.2.5	Biologická a biotechnická regulace.....	30
2.8.2.6	Chemické metody.....	30
2.9	Regulace vybraných plevelů.....	31
2.9.1	Pampeliška lékařská .....	31
2.9.2	Pcháč oset.....	31
2.9.3	Šťovík tupolistý.....	32
3.	Cíle a hypotézy .....	33
4.	Materiál a metodika .....	34
5.	Výsledky a diskuze .....	36
6.	Závěr .....	45

7. POUŽITÁ LITERATURA .....	46
8. Přílohy.....	9

## 1. Úvod

Česká republika je svoji polohou a geologickým složením již odpradávná předurčená k rozvoji a rozšiřování zemědělství. V tomto směru dosáhla Česká republika zahraničního věhlasu a v minulosti byla jednou ze zemědělských velmocí. Dnešní trend se k zemědělství opět vrací, zejména formou ekologického hospodářství. Problematika efektivity pěstování je pořád živá a jedním ze stále řešených problémů, je otázka eliminace zaplevelení a jeho řízená kontrola. Se zaplevelením orné půdy se zemědělství potýká již od svých prvopočátků, a tudíž jde o problematiku, která se stala středem zájmu mnoha vědeckých výzkumů. Plevel mají schopnost se rychle a nekontrolovatelně rozšiřovat a přizpůsobovat okolnímu prostředí. V počátku svého vývoje jsou schopny klíčit při nižších teplotách a dokážou rychle vyrůst. Tím plevele ubírají prostor pro rostliny kulturní a jejich zastíněním mohou způsobit jejich zánik. Svým šířením potlačují růst kulturních rostlin, vyčerpávají z půdy potřebné živiny, vodu a stávají se často zdrojem chorob. Tyto faktory vedou k nižším výnosům při sklizni. Zároveň se pěstování kulturních rostlin prodražuje z důvodu ošetřování agrotechnickými zásahy či použitím herbicidů. Plevel však mají i svůj ekologický význam, proto není cílem jejich úplné zničení, ale pouze jejich regulace pod práh škodlivosti.



## **2. Literární rešerše**

### **2.1 Obecná charakteristika rostlin**

Jak píše NOVÁČEK, (2008) rostliny jsou nenahraditelnou skupinou živých organismů, tvořící rostlinou říši. Popsáno je 700 000 druhů. Vyskytují se naprosto všude a jsou převážně vázány na vodní a suchozemské prostředí. Rostliny mezi živými organismy dosahují největších rozměrů, hmotností a stáří. Zároveň se vyznačují obrovskou variabilitou. Podle KUBÁTA et al. (2003) jsou rostliny živé organismy, které mají chlorofyl. Tato chemická látka jim umožňuje proces fotosyntézy, při kterém využívají slunečního záření jako zdroje energie k vytvoření organických látek z látek anorganických. V průběhu tohoto děje se vytváří kyslík, jenž je nezbytný pro život. Současně dochází k regulaci obsahu oxidu uhličitého v ovzduší. NOVÁČEK, (2008) Rostliny jsou základní potravinou pro všechny býložravce. Tvoří tedy základy samotného potravního řetězce, na jehož vrcholu stojí masožravci a člověk. ČERNOHORSKÝ (1964) dále upozorňuje na význam koloběhu látek v přírodě, který rostliny umožňují. Jedná se o tvorbu organické hmoty, ale také o její rozklad. Rostliny se za pomoci hub a bakterií rozkládají na jednoduché látky, jež jsou opět k dispozici zeleným rostlinám. Vzrostlé rostliny svými kořeny zmírňují půdní erozi a jejich květy mimo jiné zlepšují estetický ráz krajiny.

### **2.2 Kulturní plodina**

Jak píše PECHAROVÁ, HEJNÝ, (2003), kulturní plodiny pocházejí původně z planých rostlin, které člověk v minulosti sbíral nebo požíval jedlé části. Posléze je vysazoval a zakládal monokultury. Podle PULKRÁBKA, CAPOUCHOVÉ, (2003) jsou jako kulturní plodiny označovány rostliny, u kterých jsou pravidelně zakládány, ošetřovány a sklizeny jejich populace. Plodiny jsou pěstovány na velkém území celé planety Země, aby uspokojily základní potřeby lidstva. Většina polních plodin byla šlechtěna, někdy i geneticky vylepšena, pro zlepšení jejich vlastností. Tyto rostliny vyžadují péči, aby nebyly utlačeny planě rostoucími druhy, které jim konkurují a odebírají základní životní podmínky (voda, živiny, světlo...), jež jsou nutné pro jejich správný růst.

## 2.3 Plevel

Vytváření obecně platné definice určující pojem „plevel“, je, podle HRONA, KOHOUTA (1986), dosti těžké z důvodu velmi tenké hranice mezi plevelem a kulturní plodinou. Starší definice popisovala plevele jako „veškeré rostliny rostoucí na poli, kulturním rostlinám zemědělcem vysévaným vláhu a živiny odebírající“. VODÁK, HRON (1959) tuto definici rozšířili a upřesnili. Pod pojmem plevel se nemusejí skrývat jen planě rostoucí rostliny, ale i kulturní plodiny, které se vyskytly na stanovišti ne jim určené. Příkladem tohoto může být výskyt žita v pšenici nebo ova v ječmeni. Dále můžeme pod tímto pojmem rozumět i semena v příměsích, které jsou jiné odrůdy. Z tohoto důvodu lze plevele rozdělit mezi rostliny plevelné tj. druhy plané, člověkem nezušlechtěné, rostoucí spolu s kulturními rostlinami a škodící jim (např. pampeliška lékařská, pcháč oset). A dále to mohou být rostliny zaplevelující, tj. druhy pěstované, zušlechtěné, které se však objevily v porostu jako nežádoucí příměs.

### 2.3.1 Negativní vlastnosti plevelů

VODÁK, HRON (1959) uvádějí, že plevelné rostliny působí každoročně velké škody a ztráty, což způsobuje snížení produktivity práce. Škodlivost každého druhu je jiná. Nelze všechny hodnotit stejně. Jinou škodlivost bude mít pcháč oset oproti šťovíku menšímu. Obecně lze říct, že plevele zmenšují úrodnost půdy, tedy schopnost půdy poskytnout pěstovaným plodinám živiny, vzduch a vláhu. Většina plevelů je z fyziologického hlediska lépe vyvinuta, a tak utlačuje kulturní plodinu. Škodlivost je rozmanitá a lze ji, podle autorů, rozdělit takto:

1. Odjímání vláhy
2. Ochuzování o živiny
3. Zastiňování a potlačení rostlin
4. Šíření chorob a škůdců
5. Snížení produktivity práce
6. Znehodnocování rostlinných produktů

### **2.3.1.1 Odjímání vláhy**

ČEPL (2005) uvádí, že každá rostlina pro svůj růst potřebuje určité množství půdní vláhy. Většina plevelů má rozsáhlý kořenový systém, který navíc prorůstá do větší hloubky. HRON, KOHOUTA, (1986). Plevelé tak snadněji odčerpávají vodu z půdy a také lépe plevelé odolávají suchu. V průměru spotřebují dvakrát více vody na tvoření svých těl než rostliny kulturní. Je to dáno především jejich rychlým růstem. Neustálé odsávání vláhy na zapleveleném poli vede ke snížení teploty. Toto je zapříčiněno především vyšší transpirací vody rostlinami plevelů a zastíněním povrchu půdy olistěnými plevely. To vede k nedostatečnému prohřívání půdy, zhoršení jejich chemických a biologických vlastností a tím i ke zhoršení podmínek pro růst a vývoj rostliny

### **2.3.1.2 Ochuzování o živiny**

Podle VODÁKA, HRONA (1959) plevelé odebírají nejen vodu, ale zároveň i živiny pro stavbu svých těl, což zapříčiňuje nedostatek těchto látek pro rostliny kulturní. Množství živin, které rostlina odčerpá, závisí na rozvoji a tzv. dýchací mohutnosti jejího kořene. Kořeny totiž produkují oxid uhličitý, který napomáhá uvolňovat živiny ze substrátu. Dýchací mohutnost kořenů se stanovuje podle množství oxidu uhličitého, který rostlina uvolní. Toto množství se do značné míry shoduje s množstvím živin přijatých za určitou dobu. Jinak řečeno, čím více kyslíčnicku uhličitého vyprodukuje, tím více živin odčerpá a bude konkurovat sousední rostlině. Jak uvádí WINKLER (2013) má většina plevelů značně vyšší dýchací mohutnost kořenů, než cíleně pěstované plodiny, například obilniny. Zejména na chudých půdách mají plevelé mnohem větší potenciál šířit se. Proto je jejich regulace nezbytná. Uhynulé rostliny plevelů lze použít jako hnojivo, a tak navrátit živiny do půdy.

### **2.3.1.3 Zastiňování a potlačování rostlin**

ČEPL (2005) píše, že všechen život ke své existenci potřebuje značné množství světla. Patří sem i rostliny, které sluneční záření velmi ovlivňuje. Světlo potřebují ke svému vývoji a rozmnožování. Na počátku vývoje a v průběhu intenzivního růstu potřebují značné množství světla. Proto je jedním z hlavních

faktorů, který ovlivňuje jejich růst, omezení světla. Zastínění může vést ke zpomalení vývoje, až k úplnému potlačení rostliny. Plevelé s velkou listovou plochou můžou kulturní plodinu zastínit nebo i zcela zahubit. HRON, KOHOUT, (1986) Ve špatně osvětleném prostoru rostliny nejsou schopny produkovat kvalitní semena, dokonce při déletrvajícím zaplevelení plevele vytvoří hustý zápoj, ve kterém pěstovaná rostlina nemá dostatek světla ani prostoru. Toto vše vede k zániku kulturní plodiny.

#### **2.3.1.4 Šíření chorob a škůdců**

STACH (1995) se domnívá, že plevele patří mezi nejvýznamnější šířitele chorob. Je řada chorob, které jsou přenášeny prostřednictvím plevelů. Například pýr plazivý (*Elytriga repens L.*) přenáší rez černou, která napadá obilniny, zejména pšenici. Plevelé z čeledi lilkovitých přenášejí mnoho houbových chorob, jež napadají brambory, tabák, rajčata. Rakovina brambor může být na brambory přenášena například z lilku černého (*Solanum nigrum L.*) nebo blínu černého (*Hyoscyamus niger L.*). Nebezpečný přenašeč virových onemocnění je svlačec rolní (*Convolvulus arvensis L.*), který je ohniskovou rostlinou pro vir stolbur. Tento vir vyvolává nitkovitost bramborových hlíz, vadnutí brambor, bezsemennost rajčat a mnoho dalších chorob kulturních plodin. JURSIK (2011) uvádí, že mnohé plevele patří rovněž mezi hostitelské rostliny škůdců kulturních rostlin, převážně hmyzu. Na hořčici rolní (*Sinapis arvensis L.*) a penízku rolním (*Thlaspi arvense L.*) se nacházejí blýskáčci, bělásek zelný (*Pieris brassicae*), háďátko řepné (*Heterodera schachtii*) nebo krytonosec zelný (*Ceutorhynchus pleurostigma*). Z těchto plevelů následně napadají brukvovité plodiny jako řepku olejnou (*Brassica napus L.*), košťálové zeleniny atd. Pýr plazivý hostí bejломorky obilné (*Mayetiola destructor*), hrbáče osevního (*Zabrus tenebrioides*) a další škůdce, kteří napadají obilniny a pícní trávy. Boj s plevelely je zároveň bojem proti škůdcům a chorobám.

#### **2.3.1.5 Snížení produktivity práce**

Dle JURSIKA (2011) zaplevelení polí značně zvyšuje potřebu agrotechnických zásahů. Plevelé se přichytávají do orgánů sklízecích mlátiček, zhoršují efektivnost sklizně. Plevelé přichycené na tento stroj jsou nutné čistit. Jako nejproblematictější se jeví plevele výběžkaté. Tato doprovodná polní flóra často

znemožňuje včasnou podmínku a orbu, která plevele s podzemními výběžky jen rozšíří. Na těchto pozemcích se provádí více zákroků k potlačení těchto plevelů a dochází ke snížení produktivity práce. STACH (1995) Produktivitu práce také snižují ostnité plevele, které značně ztěžují ruční sklizeň nebo pletí porostů zeleniny.

#### **2.3.1.6 Znehodnocování rostlinných produktů**

KOHOUT (1997) upozorňuje, že plevele vyskytující se v obilninách mohou zhoršit kvalitu mouky. Například příměs penízku rolního způsobuje zabarvení a nepříjemnou vůni mouky. Tím škodlivost plevelů nekončí, řada plevelů je jedovatá a mohou způsobit závažné zdravotní potíže člověku, ale i zvířatům. Mezi jedovaté plevele vyskytující se u nás patří bolehlav planatý, který se může vyskytovat jako příměs v kmínu, dále blín černý jaké příměs máku a durman obecný v silážní kukuřici. WINKLER (2013) poukazuje i na fakt, že pozornost vyžadují i louky, pastviny a víceleté pícniny, kde výskyt pryskyřníků může ohrozit hospodářská zvířata. Další zdravotní potíže mohou způsobit i pilová zrna plevelů, které u citlivějších jedinců mohou způsobit alergie.

#### **2.3.2 Pozitivní vlastnosti plevelů**

Plevele v zemědělství nejen škodí, ale jsou to i rostliny s širokým využitím. A člověk je může využívat různými způsoby (ANONYM1, 2001). Většina plevelů výborným zeleným hnojivem a do půdy zpět vrací značné množství organických látek. Plevele jsou natolik odolné a vytrvalé rostliny, že rostou téměř všude. Pokryvností povrchu tlumí vítr a zmírňují tak větrnou eroze. Svým mohutným kořenovým systémem zpevňují půdu a zabraňují jejímu odnosu (BOGDAN, 2009). Využití plevelů je mnoho ale v první řadě slouží jako krmivo pro zvěř, zejména pro býložravce, hmyz a ptactvo. Plevele hostí řadu druhů hmyzu. Například pampeliška lékařská je hodnotné krmivo pro králíky a dobytek. Některé druhy lze využít i v gastronomii jako součást salátů či špenátu. Jedná se například o pampelišku lékařskou. Doprovodná polní flóra má i význam estetický (ANONYM2, 2014).

#### **2.4 Klíčení a vzházení plevelů**

Klíčení je proces, při kterém dochází k obnovení metabolické aktivity semen vedoucí k prodlužování buněk. Klíčivost udává počet semen schopných dalšího

vývoje. Většinou se vyjadřuje v procentech (JURSÍK, 2011). HOSNEDL (2009) píše, že klíčení semen spočívá v řadě biochemických, fyzikálních a biologických procesů. Podle KOHOUTA (1997) ke klíčení semen dochází při přerušení dormance a dostatečném přísunu vody. Semena nabobtnají a při splnění dalších podmínek klíčí. Základní podmínky pro klíčení je dostatek vody a kyslíku. JURŠÍK (2011) označuje za další významný faktor teplotu. Rozlišujeme 3 kardinální body teploty (minimum, optimum, maximum). Teplotní minimum je nejnižší možná teplota, při které jsou semena schopna klíčit. Dojde-li ke snížení teploty pod minimum, klíčení se zastavuje. Teplotní maximum je nejvyšší teplota, při níž semena jsou schopna klíčit. Teplotní optimum je teplota, při které semena klíčí nejlépe. Pro dobré klíčení je nutné střídání teplot, aby se napodobily pochody odehrávající se v přírodě jako den a noc, při níž se teplota kolísá. V případě konstantní teploty některé druhy plevelů neklíčí. PROCHÁZKA et al., (1998) upozorňuje, že dalším jevem ovlivňujícím klíčení je světlo, které u určitých plevelů není nezbytné. Klíčení plevelů může světlo urychlit, ale i zpomalit v tomto případě se jedná o specifické vlastnosti konkrétního plevele.

### **2.4.1 Dormance**

KINCL, KRPEŠ (2006) uvádějí, že primární neboli vrozená dormance je geneticky určená vlastnostmi semen. Semena s tímto typem dormance jsou v režimu, při kterém neklíčí po dozrání, i když jsou splněny nároky na teplotu a vlhkost. POKLUDA et al. (2010) řadí mezi základní funkce vrozené dormance znemožnění předčasného klíčení na mateřské rostlině a zabránění hromadnému klíčení před nástupem nepříznivých podmínek. Semena klíčí až po určitém podnětu, který dormanci přeruší. Většinou se jedná o nízké teploty nebo jejich střídání.

#### **2.4.1.1 Dormance primární**

Jak píše KINCL, KRPEŠ, (2006), primární neboli vrozená dormance je geneticky určená vlastnostmi semen. Semena s tímto typem dormance jsou v režimu, při kterém neklíčí po dozrání, i když jsou splněny nároky na teplotu a vlhkost. POKLUDA at al. (2010) řadí mezi základní funkce vrozené dormance znemožnění předčasného klíčení na mateřské rostlině a zabránění hromadnému klíčení před

nástupem nepříznivých podmínek. Semena klíčí až po určitém podnětu, který dormanci přeruší. Většinou se jedná o nízké teploty nebo jejich střídání.

Dormance nemá určený časový rozptyl, jak dlouho může trvat. Pozdně jarní a časně jarní plevelé mívají dormanci až 5 měsíců. Jednoleté ozimé mají primární dormanci mezi 1 – 3 měsíci. U vytrvalých plevelů se délka dormance projevuje stejně podle čeledí. Například hvězdicovité (pcháč oset, pampeliška lékařská) každoročně vyprodukuje semena, která mají vysokou klíčivost už po dozrání. Oproti tomu rdesnovité (šťovíky, rdesna) mají velmi dlouhou primární dormanci (MIKULKA, KNEIFELOVÁ, 2005).

#### **2.4.1.2 Sekundární dormance**

Nastává v okamžiku klíčení semen, kdy primární dormance je přerušena a semena jsou vystavena nepříznivým podmínkám, které jim neumožní klíčit. Dalšími faktory spouštějící sekundární dormanci jsou vysoké či nízké teploty, nízká vlhkost půdy a u některých druhů světlo (KINCL, KRPEŠ, 2006).

#### **2.4.1.3 Přežívání semen v půdě**

Uzralá semena a plody se po vysemenění dostávají do různých vrstev půdního profilu, kde některá přežívají velmi krátkou dobu, jiné roky, desetiletí až staletí. Semena vyskytující se v půdě nazýváme půdní zásobou semen. Půdní zásoba patří mezi významný zdroj zaplevelení orných půd. Vyskytují se zde plevelé v dormanci, semena vystavena příznivým podmínkám a klíčící i neklíčící semena (JURSÍK, 2011).

## **2.5 Rozmnožování a šíření plevelů**

### **2.5.1 Rozmnožování rostlin**

Rozmnožování je jev, kdy rostlina v určitém stádiu a vývojovém stupni začne dávat vznik novým dceřiným jedincům. Tento jev můžeme rozdělit do dvou skupin, pohlavní a nepohlavní (KOHOUT, 1997).

#### **2.5.1.1 Pohlavní rozmnožování (generativní)**

Každá rostlina je předurčena k rozšiřování svého genotypu dál (MIKULKA, PROKINOVÁ 1999). Jednou z forem šíření je rozmnožování semeny. Dochází k němu při splynutí dvou pohlavních buněk (samčí a samičí). Velký vliv na tento způsob rozmnožování mají podmínky v okolí (světlo, teplo, voda) (MIKULKA a KNEIFELOVÁ, 2005).

#### **2.5.1.2 Nepohlavní rozmnožování (vegetativní)**

KINCL, KRPEŠ (2006) uvádějí, že se jedná se o způsob rozmnožování, kdy nové rostliny vznikají z jednoho rozmnožovacího základu. Toto rozmnožování autoři rozdělují následovně:

1. výhonky – na konci těchto útvarů jsou pupeny, které dávají vznik nové rostlině (jahodník)
2. oddenky – části rostliny, které se rozrůstají v podzemí (pýr)
3. kořenující lodyhy
4. hlízy a cibule – slouží jako zásobárny i rozmnožovací orgán

### **2.5.2 Šíření plevelů**

Šíření plevelných rostlin je závislé na mnoha faktorech. Mezi nejvýznamnější patří výška rostlin a vzdálenost semen, jejich množství a jejich možnosti šíření. Významný faktor je i mechanismus šíření semen (MIKULKA, PROKINOVÁ 1999).



### 2.5.2.1 Způsoby šíření

Jak píše MIKULKA, KNEIFELOVÁ (2005), každá rostlina si během svého vývoje vyvinula určitý mechanismus, kterým je schopna šířit svá semena do okolí. Je mnoho druhů strategií, které si rostliny osvojily a kterými dodnes zásobují půdu svými semeny. Podle autorů mezi ně patří:

Anemochorie – Tento způsob využívají rostliny, které mají semena, například jako pampeliška lékařská, ochmýřené a pomocí větru jsou unášena do velkých vzdáleností. Semena jsou drobná a lehká.

Hydrochorie – K rozšíření semen tímto způsobem je zapotřebí voda. Rostliny vyskytující se u vody nechají svá semena odplavit po vodě na nová stanoviště.

Zoochorie – Šíření semen pomocí živočichů. V tomto případě dále záleží na způsobu roznášení semen.

- a) endozoochorie – Živočichové šíří semena přes trávicí trakt. Zde se jedná o velmi chutnou potravu, které zvířata rádi konzumují. Následné vylučování strávené potravy umožňuje roznošení semen.
- b) epizoochorie – V této strategii mají semena různé háčky, kterými se přichytí na tělo živočicha a jsou roznášena například v srsti volně žijících savců.

Myrmekochorie – Toto je docela speciální metoda, která se zaměřuje především na mravence. Na semenech totiž vyrůstá hmota bílkovinné či tukové povahy. Tato hmota slouží jako potravina pro mravence, kteří tyto plody roznesou dále.

Antropochorie – Posledním způsobem šíření je pomocí člověka, a to jak přímé, tak i nepřímé.

## **2.6 Klasifikace plevelů**

Klasifikaci plevelů lze vytvořit z několika pohledů. Nejčastěji se ale rozřazují podle biologických vlastností. Mezi základní rozdělení patří vymezení na jednoleté a víceleté.

### **2.6.1 Jednoleté plevele**

Jednoleté plevele zahrnují největší množství druhů. Jedná se o rostliny, které z pravidla ukončují svůj růst a vývoj během jednoho vegetačního období. Během této doby vytvoří zralé plody a semena, následně hynou. Patří sem i několik odolných druhů, které vyklíčí na podzim nebo přes zimu dobře přezimují, dokončí svůj vývoj v příštím roce na jaře nebo v létě (MIKULKA, PROKINOVÁ, 1999).

### **2.6.2 Dvouleté až vytrvalé plevele**

Dle KOHOUTA, 1997 sem patří plevele rozmnožující se generativně a vegetativně. Některé druhy plevelů nazývané dvouleté vytváří v prvním roce listovou růžici a po přezimování v následujícím roce kvetou a plodí. Posléze zanikají a jejich cyklus končí. Víceleté plevele jsou druhy, které se rozmnožují generativně i vegetativně. Tyto druhy přežívají několik let a rozmnožování je závislé na okolních podmínkách. Pokud jsou v suché oblasti s ulehlým stanovištěm, nemohou se množit vegetativně. Takto se množí převážně na půdách nakypřených a dobře zásobených vodou. MIKULKA, KNEIFELOVÁ (2005) uvádí, že většina dvouletých až víceletých plevelů se vyskytuje na orné půdě převážně ve víceletých pícevinách, jako jsou jeteloviny dále na neobdělávané půdě a vytrvalých kulturách (louky, pastviny, okrasné trávníky). V jednoletých plodinách nejsou tyto plevele nebezpečné, to však neplatí pro druhy s mohutným kořenem s vysokou schopností regenerace. Zde hrozí roznesení úlomků po poli a rozšíření daného plevele. Mezi tyto plevele patří například smetánka lékařská, kostival lékařský nebo š'ovík tupolistý.

## 2.7 Charakteristika vybraných plevelných druhů

### 2.7.1 Pampeliška lékařská (*Taraxacum officinale*)

Pampeliška lékařská patřící do čeledi hvězdnicovité je, podle MIKULKY, KNEIFELOVÉ (2005), vytrvalý, mléčící velmi nebezpečný a rychle se šířící plevel. Tato bylina má vysokou konkurenční schopnost, a to zejména v často sečených lučních porostech a trávnicích. Její výskyt snižuje výnosy lučních porostů. Pochází z Evropy a Asie, odkud se rozšířila do Austrálie a Severní Ameriky. Jak uvádí MIKULKA, KNEIFELOVÁ (2003), v České republice je pampeliška dosti hojná a vyskytuje se po celém území od nížin po horské oblasti. Obvykle roste na vlhkých humózních hlinitých či písčitých půdách. Vyskytuje se na různých místech, jako jsou například meze, úhory, ruminiště, okraje cest, příkopy, zahrady a zemědělská půda. V České republice se tato rostlina v kulinářství až na výjimky nepoužívá. Využití pampelišky lékařské je, podle HRUŠKY (2011), převážně v léčitelství kde pampeliška lékařská patří mezi naše nejznámější léčivé rostliny. V lidovém léčitelství se užívá kořen, list a květ, které obsahují inzulín, vitamín C, třísloviny, železo, vápník. V listech se nachází beta-karoten, jehož množství je větší než v mrkvi. HERBER (2010) doporučuje z listů dělat saláty, které čistí tělo. Kořen se používá jako kávová náhražka a příměs čajů. Z květů se vyrábí pampeliškový med a její mléko je lék proti bradavicím. Smetánkou lze vyléčit jaterní choroby, žlučové kameny, očistit tělo a krev od škodlivin.

Rostlina vytváří silný kulovitý, větvený kořen, který většinou sahá až do podorničních vrstev. Kořen má vysokou schopnost regenerace (MIKULKA, PROKINOVÁ, 1999). MIKULKA, KNEIFELOVÁ (2005) poukazují na význam kulovitého kořenu v konkurenčních schopnostech vůči kulturním rostlinám.

Pampeliška utváří přízemní listové růžice. Listy jsou lysé, obvejčité až kopinaté, kracovitě laločnaté, až oddáleně vykrajovaně zubaté, znenáhla zúžené v řapík. Listy produkují bělavou tekutinu (SLAVÍK, ŠTĚPÁNKOVÁ, BĚLOHLÁVKOVÁ, 2004).

DIXON, (2012) uvádí, že na 4 – 40 cm dlouhém, přímém, dutém, křehkém, pavučinatě vlnatém stvolu vyrůstá zlatožlutý květní úbor. Ten je 25 - 27 mm velký,

tvoří ho jazykovité květy. Ty jsou velmi náchylné na vítr, déšť a rosu. Nastanou-li tyto podmínky nebo se schyluje k večeru, rostlina se velmi rychle zavine. Jak píše například KAZDA, MIKULKA, PROKINOVÁ (2010), pampeliška kvete od dubna do června. Na pravidelně sečených pozemcích často i na podzim.

Plodem je nažka šedé až černavé barvy, vakovitého až vřetenovitého tvaru, podélně rýhovaná. Z vrcholu nažky vybíhá nosník jemného chmýří. V květenství obvykle dozrává zhruba 150 nažek. Jedna rostlina vyprodukuje až 7000 nažek za vegetaci (MIKULKA, KNEIFELOVÁ, 2005). LÍŠKA (1995) uvádí celkový počet nažek na rostlinu v rozmezí 2000 – 4000. Ty jsou v půdě schopné klíčit po dobu 2 – 3 let. MIKULKA, KNEIFELOVÁ (2005) uvádí, že klíčí 5 - 14 dní po uzrání, poté plody rychle ztrácí schopnost klíčit. Podle KAZDY, MIKULKY, PROKINOVÉ (2010) nejlépe vzchází z hloubky do 1 cm, z hloubky větší než 4 cm nevzchází. LÍŠKA (1995) však píše, že v době od března do dubna klíčí z hloubky 4 - 5 cm, a to již při teplotě mezi 2 – 4 °C.

Rozmnožuje se generativně, na orných půdách i vegetativně. Kořenové části dobře regenerují a jsou schopny již z malých částí vytvořit novou rostlinu. Nejčastěji se šíří anemochorně díky velkému chmýří na nažce. Tento způsob rozmnožování z pampelišky udělal jeden z nejrozšířenějších plevelů. Na orné půdě se nejčastěji vyskytuje ve víceletých pícninách. Její šíření je zapříčiněno zejména neobděláváním nezemědělských ploch, odkud se semena šíří (MIKULKA, KNEIFELOVÁ, 2005).

### **2.7.2 Pcháč oset (*Cirsium arvense*)**

Tento obtížný plevelný druh patřící do čeledi hvězdnicovitých pochází z Evropy, odkud byl zavlečen do Afriky a Severní Ameriky. Vyskytuje se na celém území České republiky od nížin až po horské oblasti. Nejčastěji roste na loukách, polích, pastvinách, na zásaditých i slabě kyselých, písčitých i hlinitých půdách (MIKULKA, KNEIFELOVÁ, 2003). Tato vytrvalá rostlina patří mezi 10 nejvýznamnějších plevelů světa. V mírném pásmu je na prvním místě. Konkurenční schopnost je vysoká. Odebírá velké množství vláhy, světla a živin. Tento plevelný druh tvoří shluky vyklíčených rostlin tzv. hnízda. Při přemnožení snižuje výnosy. V extrémních případech zcela znemožňuje sklizeň nebo úplně potlačí pěstovanou

plodinu. V kořenech této rostliny jsou alopatické látky, které zastavují růst ostatních plodin (MIKULKA, KNEIFELOVÁ, 2005).

SLAVÍK, ŠTĚPÁNKOVÁ, BĚLOHLÁVKOVÁ (2004) uvádějí, že bohatý kořenový systém je tvořen množstvím rozvětvených horizontálních a vertikálních výběžků, které dosahují až do podorničních vrstev. NUZZO (1997) uvádí, že horizontální kořeny produkují četné výhonky, mnohdy dlouhé až 6 m v jedné sezóně, zatímco vertikální kořeny získávají vodu a živiny. Vertikální kořeny mohou růst až do hloubky 6,8 m, ale většinou dosahují do hloubky 60 cm. Kořen roční rostliny může dorůst do hloubky 1,5 m. Pro kořeny je typická vysoká regenerační schopnost.

Jak uvádí MIKULKA, KNEIFELOVÁ, (2005), pcháč vytváří listové růžice. Listy jsou polodlouhé až kopinaté, jednoduché až peřenoklané, okraj vlnitě zkadeřený. GREENA et al., (2008) uvádí, že listy jsou dlouhé až 20 cm, široké 5 - 6 cm se silnými okrajovými trny 3 - 5 mm. Horní listy jsou přisedlé až poloobjímavé.

KAZDA, MIKULKA, PROKINOVÁ, (2010) popisují lodyhu jako přímou, brázditě hranatou, větvenou, až 1,5 m vysokou. NUZZO (1997) uvádí, že dorůstá výšky 45 – 75 cm. Dle LIŠKY, (1995) na ní vyrůstá úbor s trubkovitými červenofialovými květy. Na jedné rostlině se vyskytuje kolem 34 úborů. Kvete od května do podzimu. Plodem jsou drobné, podlouhlé nažky, které jsou zahnuté nebo rovné, hnědé až zlatožluté barvy, zakončené našedlým chmýřím. Vzchází z hloubky 1 - 2 cm, nejvýše však z 5 cm při teplotě minimálně 4 - 6 °C a maximálně 38 – 40 °C. Plody si uchovávají klíčivost poměrně dlouho, nejčastěji do 6 let. Podle GREENA et al., (2008) osivo může zůstat v půdě životaschopné až 22 let. Na jedné rostlině dozrává až 2 500 ks semen. NUZZO, (1997) udává počet 4000 semen, většinou ale méně, z důvodu rozšíření parazitů. Semena obvykle dozrávají v září a říjnu.

Dle GREENA et al., (2008) píše, že pcháč oset patří mezi dvoudomé rostliny s výskytem samčích a samičích rostlin. V nedávných výzkumech se zjistilo, že 10 – 15 % samčích rostlin jsou ve skutečnosti hermafroditi schopní vyprodukovat semena. MIKULKA, KNEIFELOVÁ, (2003) uvádí, že nažky se šíří anemochorně, kdy jsou unášeny větrem do vzdálenosti až 3 km. Po jednom měsíci od vzejití je mladá rostlina pcháče schopna vegetativního rozmnožování, které je orbou

podporováno. Mechanicky oddělené úlomky oddenků jsou vláčeny po celém poli. Rostlina má vysokou regeneraci, a tak tyto úlomky snadno obrůstají a dávají vznik nové rostlině.

Využití pcháče osetu není velké, přesto ji lze využít jako léčivku. Tento plevel totiž obsahuje vitamín C a polysacharid inulin. Léčí plísňě, revma a artrózu. Užít ho lze jako obklad na postižená místa. Čaj s touto rostlinou, kdy množství pcháče osetu nesmí přesáhnout 10 %, se používá proti kolikám. Pcháč patří mezi medonosné rostliny a nažky se stávají potravou pro ptáky (HRUŠKA, 2011).

### 2.7.3 Šťovík tupolostý (*Rumex obtusifolius L.*)

Jedná se o vytrvalou rostlinu čeledi rdesnovité, která kvůli své silné konkurenční schopnosti patří mezi významné plevele. Způsobuje snížení kvality sena či senáže (MIKULKA, KNEIFELOVÁ, 2005). Skot tento plevel nepřijímá, dokonce mu způsobuje zdravotní problémy v podobě průjmu. Šťovík s sebou nese i některé parazity jako jsou například mšice, které může zavléct i do kulturní plodiny. Pochází z Malé Asie, pohoří Elborzu a Kavkazu. U nás je rozšířen všude od nížin až po horské oblasti (MIKULKA, KNEIFELOVÁ, 2003). Roste na ruderalních stanovištích, podél potoků, v zahradách a na zemědělské půdě. Vyhovují mu půdy vlhké až mokré, dusíkaté, jílovité a hlinité půdy (KLAAßEN, FREITAG, 2004).

HEJNÝ et al., (2003) vádí, že kořen má pcháč mohutný, kulovitý, jednoduchý, dosahující do hloubky přes 25 cm. Podle LEHMUSKALLIO, (2014) byl doposud kladen význam vysoké regeneraci kořene, který je velmi rychle schopen obrůstat. V současné době se tento fakt vyvrací a uvádí se, že pouze podzemní stonek nad kořenovým krčem je schopen regenerace.

Tento plevel tvoří listové růžice. Dolní listy jsou tupé, špičaté, řapíkaté, mají zvlněný okraj, vejčitý až eliptický tvar Jsou 10 - 25 cm dlouhé, lysé. Horní listy jsou menší, krátce řapíkaté, úzce vejčitě kopinaté (MIKULKA, KNEIFELOVÁ, 2003).

MIKULKA, PROKINOVÁ (1999) popisují lodyhu jako lysou, načervenalou, rýhovanou a větvenou, dosahující délky až 100 cm. Nese květenství – latu. Ta je rozkladitá, svazečky květů jsou oddálené. Podle webu HEALTH FROM NATURE

TEAM, (2011) mají květy zelenou barvu a po uzrání semen zčervenají. Rostlina většinou nekvete v prvním roce a kvete jednou za sezonu, většinou od června do září.

Podle MIKULKY, KNEIFELOVÉ (2003) jsou plodem drobné trojboké, nažky hnědé až rezavé barvy. Na jedné rostlině dozrává mezi 5 000 – 7000 nažek. Jedna vzrostlá rostlina může ročně vyprodukovat až 60 000 semen, které nejlépe klíčí na povrchu nebo z hloubky do 1 cm. LÍŠKA (1995) uvádí, že po přezimování se klíčivost zvyšuje. LEHMUSKALLIO (2014) píše, že v počátcích vývoje je konkurenceschopnost šťovíku malá, avšak po zmožutnění kořene se rychle zvyšuje. Nažky přežívají v půdě až 50 let. Malé množství z nich v půdě vydrží až 80 let.

Rozmnožuje se převážně generativně. Semena jsou roznášena anemochorně, hydrochorně a osivem. Nejčastěji se tato rostlina šíří ze špatně obdělávaných luk a pasek. Nekosené pastviny podléhají rozmachu tohoto plevelu. Protože trávící trakt hospodářských zvířat neponičí nažky, může se šťovík šířit i nevyzrálou chlěvskou mrvou. Dalším způsobem je vegetativní rozmnožování na orné půdě. Mechanicky oddělené úlomky kořene regenerují a obrůstají (KLAABEN, FREITAG, 2004).

Podle HRUŠKY (2011) se tento plevel se využívá v léčitelství. Užitečné jsou květy a oddenky, které obsahují třísloviny a vitamín C. Oddenky se používají jako projímadlo a květy mají naprosto opačný účinek. HEALTH FROM NATURE TEAM, (2011) poukazuje i na léčivý účinek listů a kořenů. Listy jsou známé pro svůj stahující účinek a používají se v léčbě popálenin, puchýřů. Čaj z kořene napomáhá při žloutence, vředech a kašli.

## **2.8 Regulace plevelů**

Jak píše ŠARAPATKA, URBAN (2006), regulace je proces, při kterém cíleně snižujeme počty plevelů z důvodu udržení výnosů a nesnížení kvality produkce. Regulace plevelů se rozděluje na přímou a nepřímou neboli preventivní. Preventivní regulace zabráňuje samotnému výskytu plevelů. Přímá regulace se soustřeďuje na odstranění plevelů již vzešlých. Autoři regulace rozdělují v tabulce číslo 1.

Tabulka č. 1 Metody regulace přímé a nepřímé

<b>Metody přímé regulace plevelů</b>	<b>Metody nepřímé regulace plevelů</b>
Vláčení	Osevní postup a střídání plodin
Plečkování apod.	Výběr druhů a odrůd plodin
Pletí, okopávka	Kvalitní osivo
Termická regulace	Ošetřování statkových hnojiv
Sečení	Péče o neprodukční plochy
Pastva	Základní zpracování půdy
Biologické metody	Čištění nářadí
Chemické metody	Pěstování meziplodin
	Způsob setí a sklizně

(Zdroj: ŠARAPATKA, URBAN, 2006)

## **2.8.1 Nepřímá regulace**

### **2.8.1.1 Osevní postup a střídání plodin**

Základním a preventivním opatřením bývá dodržování správně zvoleného osevního postupu. Složení plevelných společenstev určuje struktura pěstovaných plodin, jež vyhovuje určité skupině plevelů. Například v ozimech se nejvíce vyskytují přezimující druhy, naopak tomu je v oblastech s častým pěstováním cukrovky, kukuřice a zeleniny. Významným zdrojem zaplevelení je zásoba semen v půdě, tzv. půdní banka. Vhodné střídání plodin (ozimy, jařiny, víceleté plodiny) napomáhá k samočištění půdy, tedy ke snižování semen plevelných rostlin MIKULKA, ŠTORBACH (2008).



### **2.8.1.2 Výběr druhů a odrůd**

Při výběru druhů a odrůd je zapotřebí znát podmínky stanoviště. Kulturní plodina je oproti plevelu náročná a dobré stanoviště přispívá k jejímu růstu. Zařazování směsi druhů a odrůd s využitím podsevu značně zvyšuje konkurenční schopnost. Dále se doporučuje vybírat odolné druhy se schopností odolávat chladu, mrazu nebo s rychlým počátečním vývojem a vyšším růstem (ŠARAPATKA, URBAN, 2006).

### **2.8.1.3 Kvalitní osivo**

Základem dobrého zápoje je kvalita semena. Špatně vyzrálé nebo poškozené škůdci či chorobami nemůže splnit požadavky klíčivosti, dochází k větší spotřebě osiva a zvýšení nákladů. Zapojení porostu je nedokonalé, vznikají prázdná místa umožňující prostor pro výskyt plevelů. Pokud se v osivu vyskytuje velké množství příměsí plevelů, zvyšuje se zaplevelení, což ztěžuje jejich regulaci. Proto osivo musí splňovat kvalitativní znaky, jako jsou pravost, čistota, klíčivost, vyrovnanost, HTS, zdravotní stav, maximální obsah příměsí semen povolených plevelů aj. (JURSÍK, 2011).

### **2.8.1.4 Ošetřování statkových hnojiv**

Základním postupem při splňování podmínek pro růst je hnojení. Obdělávanou půdu je třeba hnojit, aby se do půdy přidaly potřebné živiny, které kulturní plodina potřebuje. Plodiny pěstované na poli při nedostatečném dodání živin hůře rostou. Tyto rostliny neumožňují získat očekávanou úrodu. Při hnojení musíme dbát na kvalitu hnojiva. Hrozí zde zavlečení druhů z důvodu špatného ošetření. Kejda a hnůj by měly projít tepelným procesem, aby se zničila klíčivost špatně strávené části plevelů (JURSÍK, 2011).

### **2.8.1.5 Péče o neprodukcční plochy**

Plevele jsou rostliny, které se velmi rychle šíří. Pokud není věnována pozornost péči o neprodukcční plochy, vyrostou zde plevele, které zásobují okolí svými semeny. Velmi významným zdrojem zaplevelení jsou neudržovaná místa jako například příkopy či nesečené louky. Z těchto míst se semena plevelů šíří větrem,

vodou nebo jiným způsobem. Odstraňovat lze tyto plevele mechanicky, a to sečením nebo vytrháním (MIKULKA et. al, 2010).

#### **2.8.1.6 Podmítka**

Podmítka je první zákrok při zpracování půdy, provádí se převážně v letním období po sklizni obilnin. Hlavním cílem podmítky je zamezit ztrátám půdní vlhkosti, zabránit dozrávání a vysemeňování plevelů, ale také podpořit jejich růst zapravením semen do půdy. Vzrostlé plevele se hlubokou orbou zaklopí a plevel slouží jako zelené hnojivo. Podmítku je doplnit válením, tím se vyprovokuje větší část semen a oddenků (MIKULKA, PROKINOVÁ 1999).

#### **2.8.1.7 Orba**

Jednou ze základních metod zpracování půdy je orba. Tato činnost kypří, drobí a obrací půdu. Další výhodou orby je mísení a zapravování rostlinných zbytků a plevelů do půdy. Orba na plevele působí přímým i nepřímým účinkem hubení. Nepřímý způsob očišťuje půdu od semen plevelů. Umožňuje lepší klíčení a vzcházení, tím i snižování půdní zásoby oddenků a kořenů, kterými se rostlina rozmnožuje. Přímý způsob zahrnuje zaorání plevelů do půdy, které následně slouží jako zelené hnojivo. Nejlépe je zaorávat radličným pluhem s pološroubovou odhrnovačkou. Platí zde pravidlo čím hlubší orba tím spolehlivější. Hlubší orba zničí lépe zaklopané plevele. Nejvhodnější doba pro orbu je podzim. Pozdně jarní orba před pozdním setím je účinná proti víceletým plevelům (HŮLA et al., 1997).

#### **2.8.1.8 Předset'ová příprava**

Z regulačního hlediska se jedná o účinný odplevelovací zásah, který zasahuje plevel v nejcitlivější růstové fázi - takzvané nitkování. Při setí jařin jsou regulovány především časně jarní a ozimé plevele. Vhodné je dvojí zpracování půdy, kdy se druhá operace provádí po týdnu až dvou a likvidují se vyklíčené rostliny. Tento způsob je osvědčený i pro později seté plodiny a zeleninu. Pro tyto zásahy se uplatňují jak klasické kombinace smyku a brány, tak i kombinátory a různé aktivní nářadí (MIKULKA, PROKINOVÁ 1999).

### **2.8.1.9 Čistota náradí**

Veškeré náradí jako pluh, podmiče, brány, kombinátory a kultivátory je nutné při přejíždění očistit od zbytků rostlin, především oddenků. Omezí se tím šíření plevelů, které se zachytily na náradí (KOHOUT 1997).

### **2.8.1.10 Způsob setí a sklizně**

Setí a sázení je důležitým agrotechnickým zásahem, který je významným úkonem při vytváření dobrého zápoje porostu a tím i zvyšování konkurenční schopnosti kulturní plodiny. Velikost šíře řádků nám umožní agrotechnické zásahy. Pokud zvolíme řádky širší, lze plečkovat. Při volbě užších řádků vláčet. Načasování sklizně plodin ovlivňuje míru vysemeňování rostlin plevelů dozrálých na poli (MIKULKA, KNEIFELOVÁ, 2005).

## **2.8.2 Přímé**

### **2.8.2.1 Vlácení**

Nejdůležitější přímé opatření k regulaci plevelů nechemickou metodou. Půda se povrchově kypří a provzdušňuje. Brány mají největší plošný výkon ze všech radličkových náradí a jsou použitelné i na svazích. Pro regulaci plevelů slouží brány například hřebenové či síťové (ŠARAPATKA, URBAN, 2006).

### **2.8.2.2 Plečkování**

Tato metoda se používá u širokořádkových plodin. Plečkování se používá nejen k regulaci plevelů, ale také ke kypření půdy. Při plečkování dbáme na potlačení plevelů, které jsou touto operací podříznuty a posléze zasychají. Není vhodné tuto metodu provádět za vlhka. Nedosáhla by požadovaného výsledku. Již zmiňované kypření také slouží jako izolační vrstva zamezující výparu půdní vláhy. Většinou se plečkují brambory, kukuřice a řepa (MIKULKA, PROKINOVÁ, 1999).

### **2.8.2.3 Regulace termická**

Termická regulace je způsob, při kterém se využívá plamen, většinou před vzejitím kulturní rostliny. Plynový plamen (zpravidla propanbutanový) ohřívá pletiva plevelů na teplotu 70 °C. Tento proces vede ke zvýšení objemu buněčné šťávy a

k následnému roztržení buněčných stěn. Při této teplotě také dochází ke srážení bílkovin, což má za následek zánik rostliny. Plamen nepoškozuje půdní edafon (ŠARAPATKA, URBAN (2006)).

#### **2.8.2.4 Mulčování**

Metoda, při níž dochází k nastýlání organických materiálů na povrch půdy minimálně do výšky 3 – 5 cm. Tento způsob zvyšuje hloubku uložení semen plevelů, které pak nejsou schopny klíčit. Tato metoda se využívá převážně v ovocnářství a zelinářství (RODALE Inc 2014).

#### **2.8.2.5 Biologická a biotechnická regulace**

ANONYM3, (2014) vysvětluje, že cílem biologické kontroly je potlačit sílu a šíření plevelů pomocí živých činitelů. Pro tyto účely může být využit hmyz, bakterie nebo pasoucí se zvířata jako ovce či kozy. MOUDRÝ at. al., (2007) poukazuje i na biologickou ochranu pomocí preparátů na bázi hub. Jde například o *Trichoderma harzianum*, která je účinná proti padání rostlin nebo *Coniothyrium minitans*, jež potlačuje hlízenky. Dále lze využít preparáty na bázi hmyzu, jako např. dravé ploštice (*Macrolophus caliginous*), dravé bejmolorky (*Feltiella acarsuga*), dravé roztoče (*Mesoseilus longipes*). Ke správné aplikaci biopřípravku je třeba znalost bionomie škodlivých činitelů, jejich vývojové cykly a bionomie organismu, který se má aplikovat. V neposlední řadě je třeba znát vztah mezi škodlivým činitelem a daným biopreparátem nebo bioagentem.

#### **2.8.2.6 Chemické metody**

V současné době patří chemická regulace mezi nejčastěji využívaný způsob regulace. Pesticidy jsou velmi efektivní s širokým spektrem užívání. Na regulaci plevelů se využívají tzv. herbicidy od 50. let 20. století. Z chemického hlediska jsou to složité sloučeniny narušující biochemické a fyziologické pochody v plevelech. Herbicidy způsobují úhyn či poškození plevelu. Herbicidy lze užít jen na konkrétní plevel, či jako látku, která ničí veškeré rostliny (HÅKANSSON,2003).

## **2.9 Regulace vybraných plevelů**

### **2.9.1 Pampeliška lékařská**

Podle MIKULKY (2001a) je pro regulaci každého plevele nezbytná prevence. Tedy správné zpracování půdy a péče o okolní prostory, odkud se pampeliška nejčastěji šíří. Jedním z preventivních opatření vůči pampelišce lékařské je kupříkladu zakládání hustého porostu, který ji zastíní (MIKULKA, 2001a). MIKULKA (2001b) píše, že příliš efektivním zákrokem není orba. Tu lze provádět pouze v období, kdy rostlina nemá dostatečně vyvinutý kořenový systém, ten totiž velmi dobře obrůstá. Oproti tomu JURŠÍK et al. (2008) doporučuje orbu hlubokou 10 – 15 cm v době květu. Kořen je oslaben a po zaorání rostlina hyne nebo vytváří velmi oslabené listové růžice. Tento způsob lze užít v pícninách a zapleveleném porostu. MIKULKA (2001a) uvádí, že na orných půdách s pravidelnou orbou se smetánka neprosadí. Z chemických metod doporučuje využití herbicidů. Lze je použít na polích, loukách, i pastvinách. V praxi se nejlépe uplatnily růstové herbicidy typu MCPA, 2, 4 – D, dicamba, clopyralid aj. Lepší účinek zajistí použití vyšších dávek herbicidu a po odumření rostliny je třeba uvolněný prostor provzdušnit a dosít, jinak hrozí znovuzaplevelení. JURŠÍK et al. (2008) uvádí i možnost využití neselektivního listového herbicidu glyphosate.

### **2.9.2 Pcháč oset**

KOHOUT et al., (1995) pcháč oset označuje za velmi nebezpečný plevel, který se vyskytuje na orné půdě, loukách a pastvinách. Tato velmi odolná rostlina se rychle rozmnožuje díky vysoké regenerační schopnosti oddenků. Vzrostlá rostlina snadno utlačuje kulturní plodinu z důvodu odebírání velkého množství vody, kterému kulturní rostliny jako například kukuřice nejsou schopny konkurovat. Konkurenční schopnost pcháče je velká. Rozsáhlé populace pcháče jsou schopny potlačit kulturní rostliny, ale i plevele díky alopatickým látkám, které uvolňují do půdy a zpomalují jejich růst. MIKULKA, KNEIFELOVÁ (2005) považují za důležitou prevenci. Zejména péči o neziskové plochy odkud se pcháč šíří. Tyto plochy je nutno séct v délce lodyhy 45 cm, aby se zabránilo vysemenění. Další metodou snížení výskytu pcháče je základní zpracování půdy, kdy se provádí

podmítka na rozrušení listových růžic a posléze hluboká orba. Orbou zaklopené rozrušené listové růžice následně hynou. Při správné orbě dojde k odhalení kořene, který při uschnutí a přejitím mrazem hyne, a nemůže tak dojít k obrazení a dalšímu rozšíření. JURSIK et al. (2006) dále doporučuje v širokořádkových plodinách použít opakovaně plečkování, které pcháč oset výrazně poškodí. MIKULKA, KNEIFELOVÁ (2004) tento způsob regulace také doporučují a dodávají možnost regulace provedením podmítky v kombinaci s hlubokou orbou. Samozřejmostí je i použití herbicidů. Nejvhodnější termín aplikace herbicidů je při tvoření lodyhy. Pro dosažení optimálních výsledků se však musí herbicidy používat minimálně 3 roky, jinak dojde k rychlé obnově a celkově se může zaplevelení ještě zvýšit. KOHOUT et al., (1995) doporučuje užití herbicidů na bázi fenoxycarbonových kyselin. Účinek těchto herbicidů je velmi dobrý, ale i přesto po několika měsících dochází k obnově rostlin z kořenových výběžků.

### **2.9.3 Šťovík tupolistý**

Dle MIKULKY (2001) tato vytrvalá rostlina zapleveluje převážně víceleté píceiny, louky a pastviny. Díky její schopnosti vytrvat v půdě se může vyskytovat i v jednoletých porostech, jako například v obilninách. Pokud se používají čistá osiva, vyzrálá statková hnojiva, probíhá správná péče o louky, pastviny a neprodukční plochy, správné zpracování orné půdy, je šťovík tupolistý zpravidla potlačen. Pro omezení výskytu šťovíku na loukách je nutné jejich kosení před odkvetením a dozráním nažek. Na pasekách se musí vyžínat nedopasky. Doporučuje se i vápnění luk společně s vyvlačováním stařiny a vyvlačování mechu. Možné je i využití chemických přípravků. MIKULKA, OLIBERIUS, CHALUPNÝ (1996) z herbicidů doporučují použití syntetických auxinů (MCPA, 2,4-D, dicamba, fluroxypyr) nebo sulfonylmočoviny (amidosulfuron). Aplikace herbicidů se provádí na vzešlé rostlině s dostatečně velkou listovou růžicí či tvořící lodyhu. Rašící rostliny po použití herbicidů často regenerují. JURSIK et al. (2009) popisuje novou oblast regulace, a to biologickou metodu. Zde se využívá hmyz, který šťovík napadá. Jedná se například o mandelinku ředkvičkovou, která okusuje lisy, ploštici vroubenku smrdutou napadající plody nebo nosatčíka suříkového, jenž parazituje na kořenech.

### 3. Cíle a hypotézy

Cílem praktické části bakalářské práce je ověření vlivu teploty a světla na klíčivost semen vybraných plevelných druhů.

#### Dílčí cíle

- 1) Provést zkoušku klíčivosti semen pampelišky lékařské (*Taraxacum officinale*), pcháče osetu (*Cirsium arvense*) a šťovíku tupolistého (*Rumex obtusifolius* L.) za různých teplotních a světelných podmínek stanovených v metodice práce.
- 2) Vyhodnotit výsledky a porovnat je s údaji dostupnými v literatuře

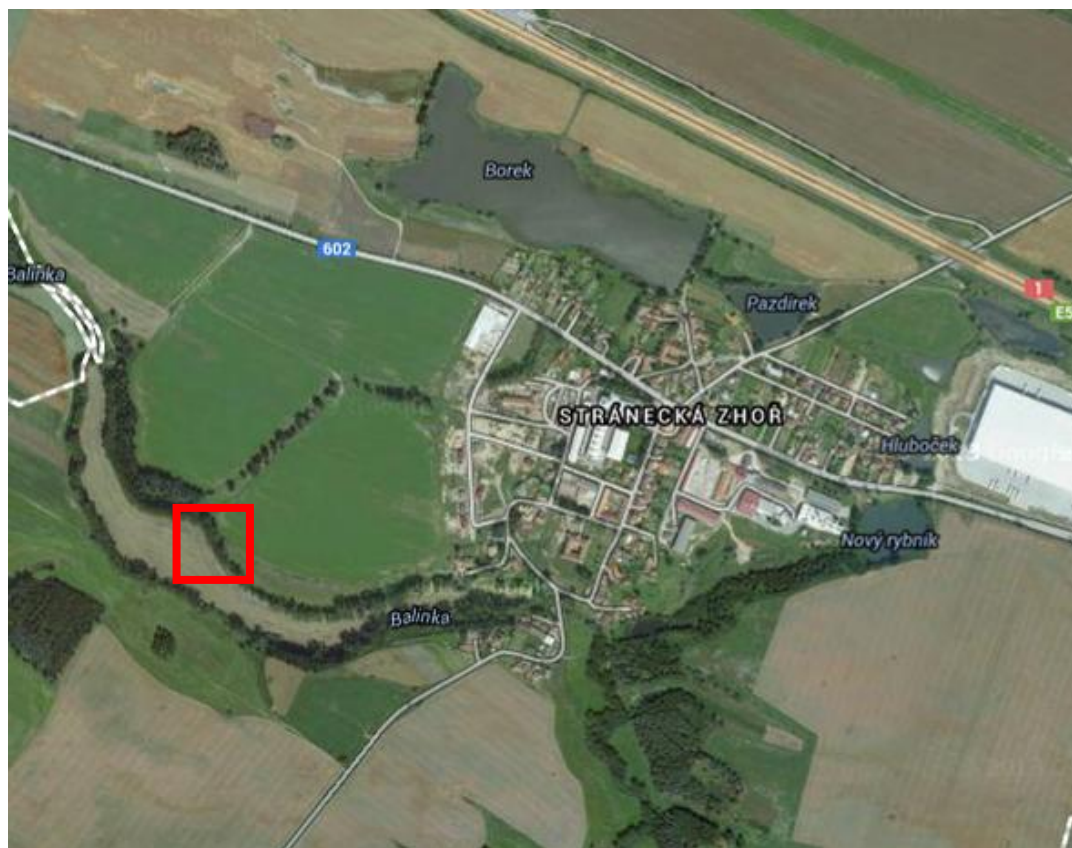
#### Hypotézy

- 1) Za nízkých teplot bude dosaženo nižší procentuelní klíčivosti semen zkoumaných plevelů
- 2) Na světle klíčí semena zkoumaných plevelů lépe než ve tmě
- 3) Pampeliška lékařská klíčí v širokém spektru teplotních a světelných podmínek, proto bude její klíčivost ve všech variantách podobná

## 4. Materiál a metodika

Prvním krokem před samotným zahájením zkoušení klíčivosti byl sběr semen, který proběhl na lokalitě nacházející se v údolí řeky Balinky. Řeka protéká obcí Stránecká Zhoř ležící 30 km od Jihlavy směrem na Brno. Lokalita, na které byla semena odebírána, má plochu 2 ha a nachází se v nadmořské výšce 481 m nad mořem. Dlouhodobá průměrná roční teplota je v této oblasti 8 °C (tabulka č. 2) a srážky činí 627,4 mm ročně. Údolí řeky Balinky se stupňuje do mírného kopce orientovaného na jih. Na úpatí kopce je mezofilní pravidelně sečená louka, odkud byla získána semena pampelišky lékařské. Na okrajích této louky, které jsou nedostupné pro techniku určenou k sečení, se začal rozšiřovat pcháč oset, jehož semena byla rovněž získána zde. Podél břehu řeky Balinky se nachází velmi vlhká louka, jež je pravidelně zaplavovaná řekou Balinkou vylévající se pravidelně ze svého koryta. V této oblasti byla nasbírána semena šťovíku tupolistého. Foto lokality, kde byly vzorky odebírány, je na obrázku č. 1.

Obrázek č. 1: Lokalita sběru



(Zdroj: ANONYM4, 2014)



Tabulka č. 2: Průměrné měsíční teploty za rok 2012

Průměrná měsíční teplota za rok 2012 (°C)											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
-0,37	-4,91	5,33	8,63	15,66	17,19	18,25	18,71	11,65	6,53	3,79	-3,52

(Zdroj: ŠAŠEK, 2014)

Praktická část bakalářské práce obsahovala stanovení klíčivosti semen třech vybraných plevelů. Zkouška probíhala v různých teplotních a světelných podmínkách. Varianta číslo 1 probíhala v pokojové teplotě (21 °C) za světla. Varianta číslo 2 probíhala opět v pokojové teplotě, ovšem za tmy. Varianta číslo 3 probíhala v termostatu při teplotě 8 °C za tmy. Varianty probíhající na světle nebyly vystaveny přímému slunečnímu záření. Každá varianta byla opakována třikrát. Provedena byla varianta i číslo 4, při které byly kombinovány různé teplotní a světelné podmínky. Tato varianta navazovala na variantu 3, kdy se využila stejná semena, jež byla předtím po dobu 21 dní v chladu (8 °C) a tmě. Po stanovení jejich klíčivosti se přesunuly na dalších 21 dnů do pokojové teploty na světlo. Jelikož tato varianta probíhala déle (celkem 42 dnů), nelze její výsledky plnohodnotně porovnávat s předchozími variantami. Přesný postup pokusů byl následující:

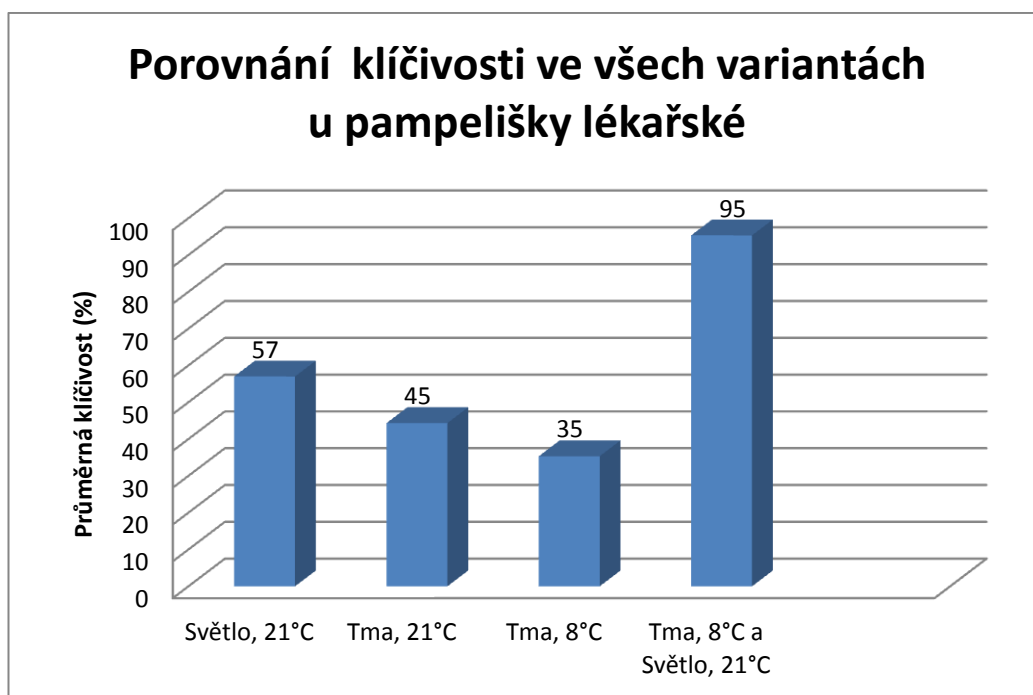
1. Do Petriho misky se vložil list filtračního papíru a navlhčil se
2. Na papír se naskládaly semena vybraného druhu plevelu (od každého druhu 100 semen)
3. Petriho misky se přiklopily víčkem a umístily na patřičné místo podle daného pokusu (světlo/tma x pokojová teplota/chlad)
4. Semena se pravidelně vlhčila tak, aby byl filtrační papír neustále mírně vlhký
5. Semena se nechávala klíčit po dobu 21 dnů (varianta 4 celkem 42 dnů), každých 7 dní byl počítán počet vyklíčených semen

## 5. Výsledky a diskuze

Byly provedeny zkoušky klíčivosti semen vybraných plevelných druhů, jimiž byly pampeliška lékařská, pcháč oset a šťovík tupolistý podle metodiky popsané výše. Celkem tedy byla klíčivost zkoumána ve 4 kombinacích světelných a teplotních podmínek. Každá varianta byla provedena ve 3 opakováních. Všechny níže publikované výsledky prezentují aritmetický průměr těchto 3 opakování (přesné výsledky jednotlivých opakování jsou uvedeny v přílohách). V následující sérii grafů jsou uvedeny hodnoty klíčivosti semen, které byly dosaženy po 21 dnech od založení pokusů. Na klíčivost by neměla mít vliv dormance semen, protože podle MIKULKY, KNEIFELOVÉ, (2005) jsou všechny tři zkoumané druhy schopny klíčit ihned po dozrání.

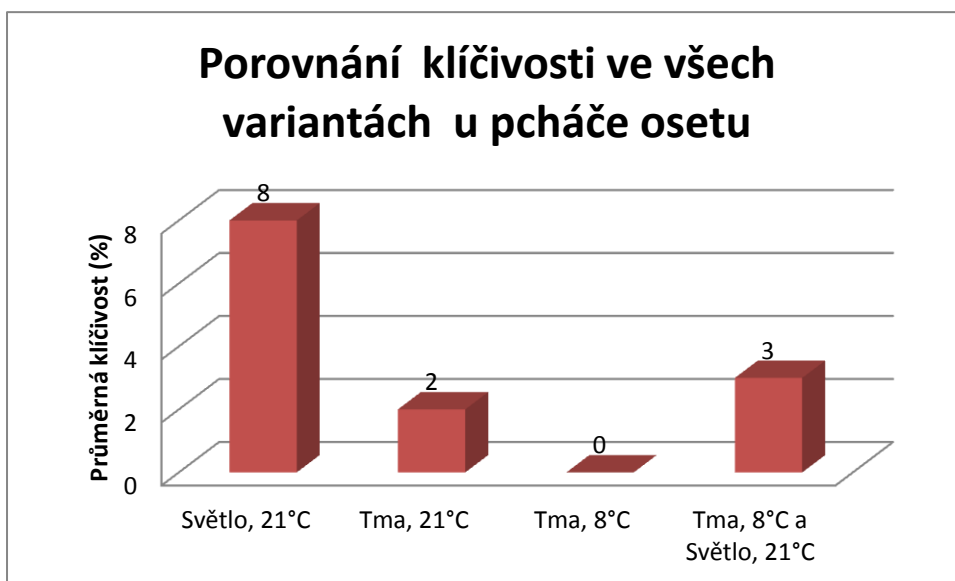
V grafu č. 1 je znázorněna klíčivost semen pampelišky lékařské ve všech variantách. Nažky pampelišky dosáhly vysoké klíčivosti zejména ve variantě č. 4 (95 %). Většina semen (60 %) ovšem vyklíčilo až po přesunu z chladného temného prostředí na světlo a do pokojové teploty. Ve variantě č. 1 bylo dosaženo klíčivosti 57 %. Ve variantách č. 2 a 4. byla klíčivost nižší (45 % resp. 35 %), z toho lze usuzovat, že pampeliška lékařská lépe klíčí na světle, což ve své práci zjistil i MOTOLA (2007). Z výsledků však lze vyčíst i lepší klíčivost při pokojové teplotě, což odporuje údajům JURSIKA (2008), který píše, že pampeliška klíčí většinou vyrovnaně za různých teplot. Rozdíly jsou poměrně výrazné, což nesouhlasí ani s hypotézou č. 3.

Graf č. 1 - Porovnání klíčivosti ve všech variantách u pampelišky lékařské



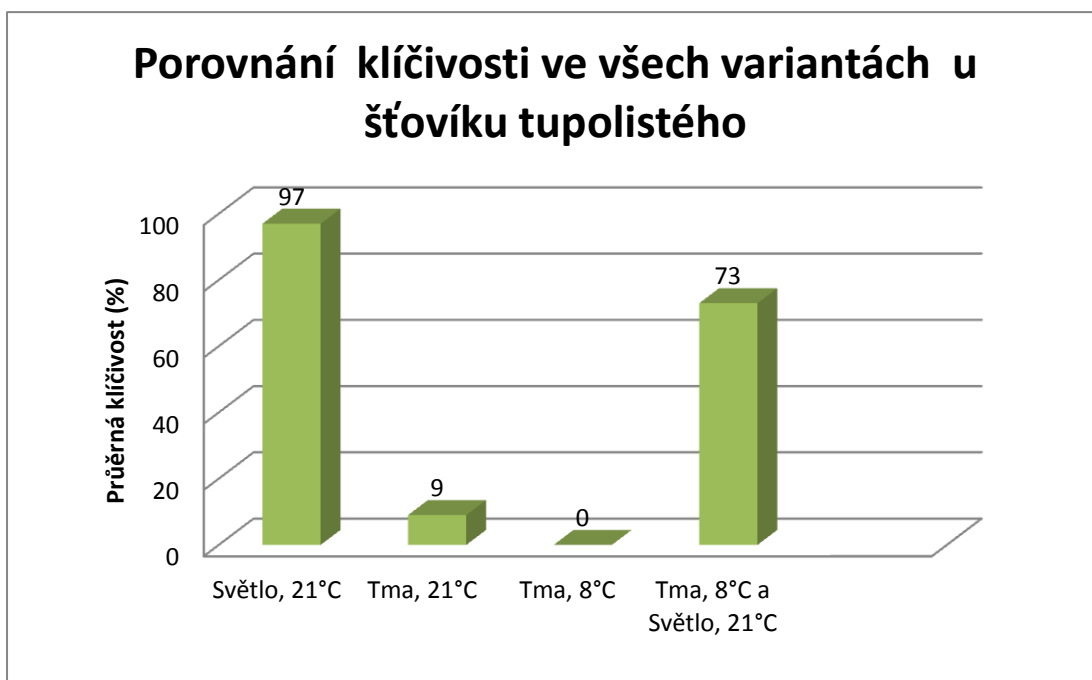
Klíčivost pcháče osetu byla celkově velmi nízká, což je v souladu s tvrzením KLAABENA, FREITAGA (2004). Nejvyšší klíčivosti (8 %) bylo dosaženo ve variantě 1, tedy při teplotě 21 °C a na světle. V dalších variantách byla klíčivost ještě nižší (č. 2 – 2 %, č. 3 – 0 %, č. 4 – 3 %). JURSIK et al. (2006) uvádí, že minimální teplota pro klíčení pcháče je 15 °C, což se v práci zcela potvrdilo, protože v chladném prostředí byla klíčivost nulová. I ve variantě č. 4 vyklíčily semena až po přesunu do teploty 21 °C. Autor též uvádí nutnost přítomnosti světla, což se nepotvrdilo zcela, jelikož i ve tmě za teploty 21 °C bylo určité klíčivosti (2 %) dosaženo. Výsledky se shodují spíše s údaji MOTOLY (2007), který konstatuje, že vyšší klíčivosti dosahuje pcháč na světle. AMOR, HARRIS (1974) uvádějí, že předchlazení a následné klíčení ve 20 °C klíčivost pcháče zvyšuje, to se však v pokusu nepotvrdilo. Klíčivost v jednotlivých variantách je zobrazena v grafu č. 2.

Graf č. 2 - Porovnání klíčivosti ve všech variantách u pcháče osetu



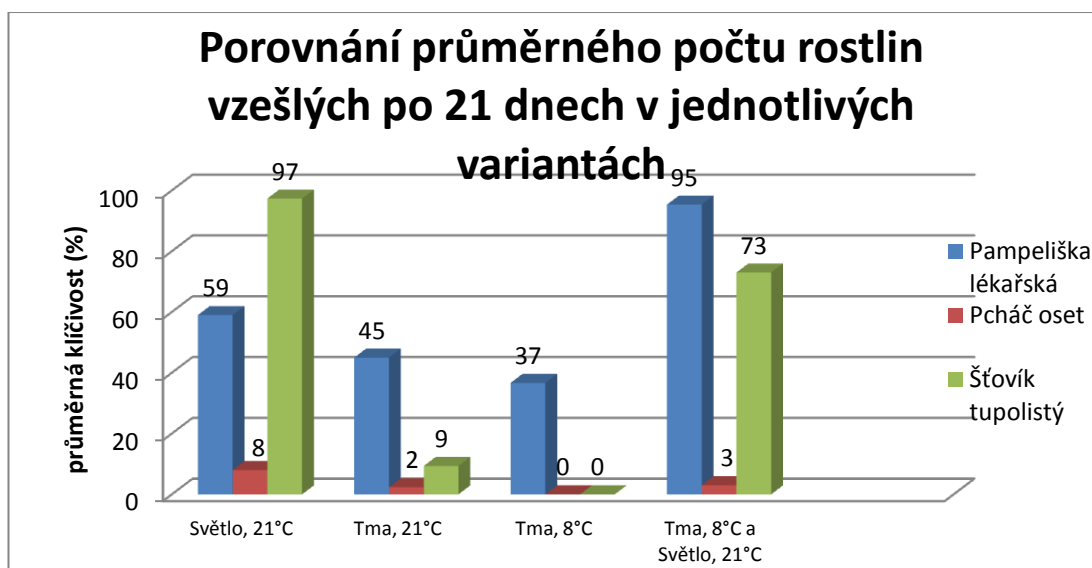
V grafu č. 3 je ukázána klíčivost šťovíku tupolistého ve všech variantách. Tak jako u předešlých druhů plevelů bylo nejvyšší klíčivosti dosaženo při pokojové teplotě a na světle (97 %). JURSIK et al. (2009) poukazuje na významný vliv světla na klíčivost šťovíku tupolistého, což se potvrdilo i v pokusu. Ve variantě č. 2 totiž vyklíčilo mnohonásobně méně semen (9 %). V chladu a tmě neklíčila semena tohoto druhu vůbec, což je v souladu s tvrzením JURSIKA (2011), jenž uvádí, že šťovík klíčí při teplotách nad 20 °C. Podle PAVLŮ et al. (2011) by mělo přežití semen chladem klíčivost zvyšovat, to se v pokusu nepotvrdilo, protože ve variantě č. 4 byla klíčivost 73 %, což je méně než u varianty č. 1, kdy semena chladu vystavena nebyla.

Graf č. 3 - Porovnání klíčivosti ve všech variantách u šťovíku tupolistého



Předchozí výsledky jsou souhrnně zobrazeny v grafu č. 4. Na světle při pokojové teplotě nejlépe klíčily semena šťovíku tupolistého, naopak nejhorší klíčivost vykázal pcháč oset, který měl ale velmi nízkou klíčivost ve všech variantách. V pokojové teplotě a tmě klíčily všechny druhy výrazně méně, lze z toho usuzovat, že zkoumané druhy klíčí lépe na světle. Nejmenší pokles klíčivosti semen oproti variantě č. 1 zaznamenala pampeliška lékařská (pokles o 14 %). V chladu a tmě měla pampeliška klíčivost pouze 37 %, pcháč a šťovík neklíčily vůbec. Tyto zjištěné údaje jsou v souladu s hypotézou číslo 1. Zajímavé jsou výsledky varianty č. 4, kdy semena klíčila prvních 21 dnů v chladu a tmě a poté na světle při teplotě 21 °C. Klíčivost semen pampelišky se tímto postupem výrazně zvýšila, naopak u šťovíku tupolistého a pcháče osetu oproti variantě v teple a světle poklesla.

Graf č. 4 - Porovnání klíčivosti ve všech variantách u všech druhů

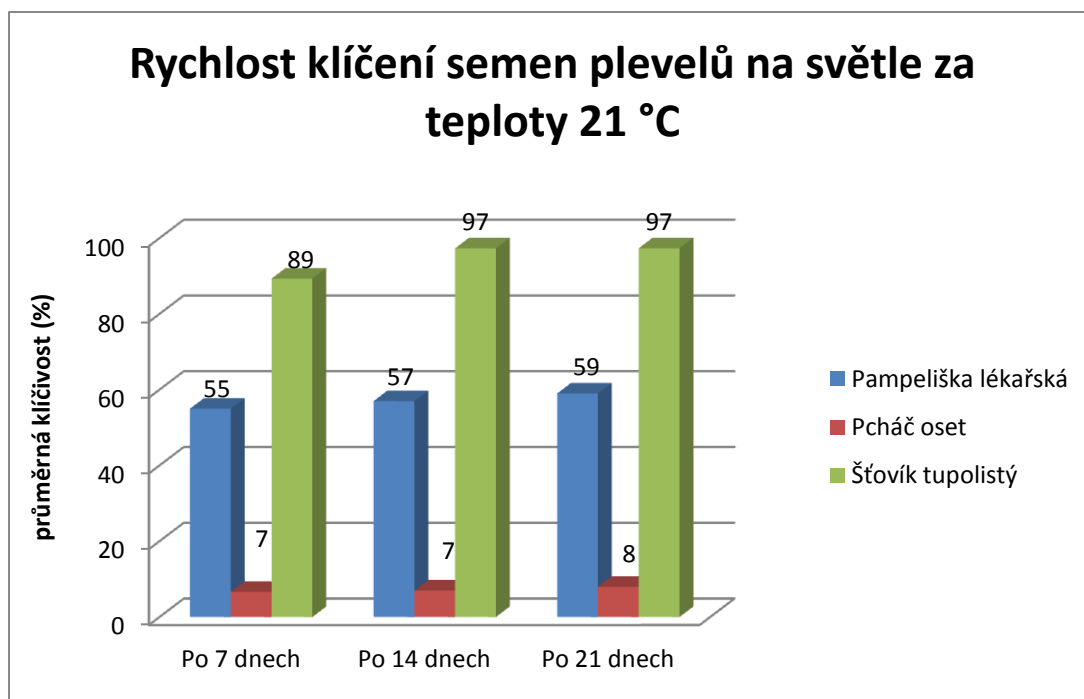


Dle hypotézy č. 2 se předpokládalo, že lépe klíčí semena na světle než ve tmě. Tato hypotéza se ve výzkumu potvrdila, což lze vyčíst i z předchozího grafu (č. 4).

V další sérii grafů bude znázorněna rychlost klíčení semen zkoumaných plevelů v jednotlivých variantách. V grafech je znázorněna procentuální klíčivost po 7, 14 a 21 dnech.

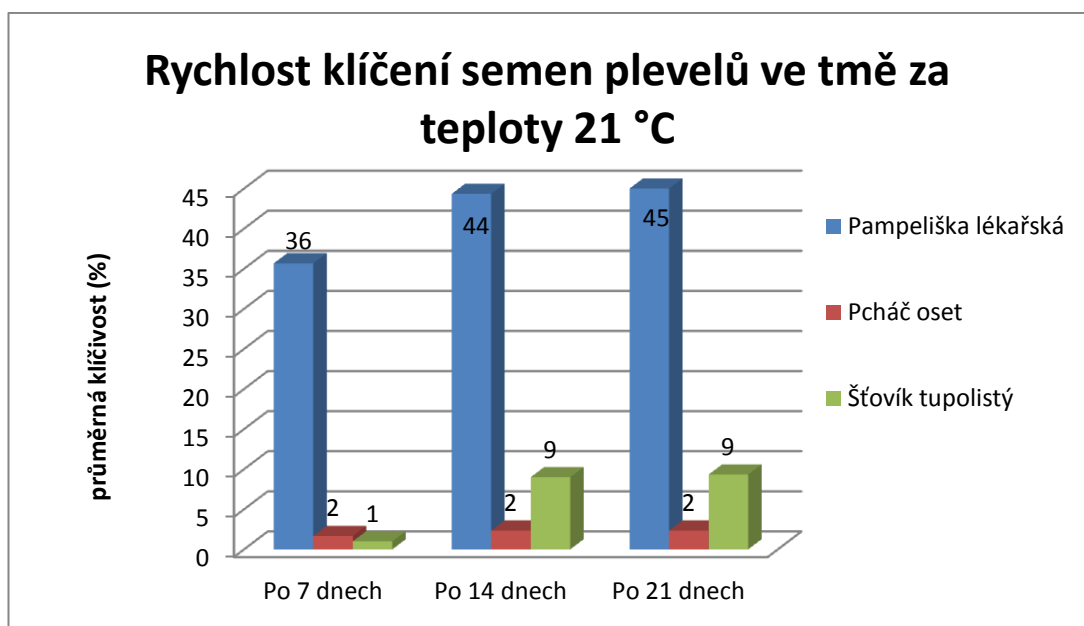
Graf č. 5 zobrazuje rychlost klíčení ve variantě č. 1. U pampelišky lékařské vyklíčila téměř všechna semena do 7 dnů (55 %), ve 21 dnech byla klíčivost pouze o 4 % vyšší. Podobně tomu bylo i u pcháče osetu, u nějž byla klíčivost zaznamenána v 7. dnu pouze o 1 % nižší než v 21. dnu (7 % resp. 8 %). Pouze u šťovíku tupolistého klíčila další semena i v intervalu mezi 7. – 14. dnem. Z 89 % vyklíčených semen se tato klíčivost zvýšila na konečných 97 %, kterých bylo dosaženo již 14. od založení pokusu. Poté se již klíčivost nezvýšila.

Graf č. 5 - Rychlost klíčení semen plevelů na světle za teploty 21 °C



Jak lze vyčíst z grafu č. 6, ve tmě a pokojové teplotě vyklíčilo po 7 dnech 36 % semen pampelišky lékařské, o týden později to bylo 44 %. Po 21 dnech od založení pokusu vyklíčilo celkem 45 % semen. Rychlost klíčení v této variantě byla nižší než u varianty předchozí (21 °C, světlo). Rychlost klíčení pampelišky je tedy v pokojové teplotě vyšší za světla než za tmy, což uvádí například i GOSSELIN, LETCHAMO (1996). MIKULKA (2001b) také poukazuje na velký význam světla pro klíčení pampelišky. U pcháče osetu byla klíčivost nízká – pouze 2 % všech semen. Ty vyklíčily již v prvním týdnu. Šťovík tupolistý v těchto podmínkách klíčil také špatně. Po 7 dnech vyklíčilo pouze 1 % semen, po 14 dnech to bylo 9 %. V dalším týdnu již žádná nová semena nevyklíčila.

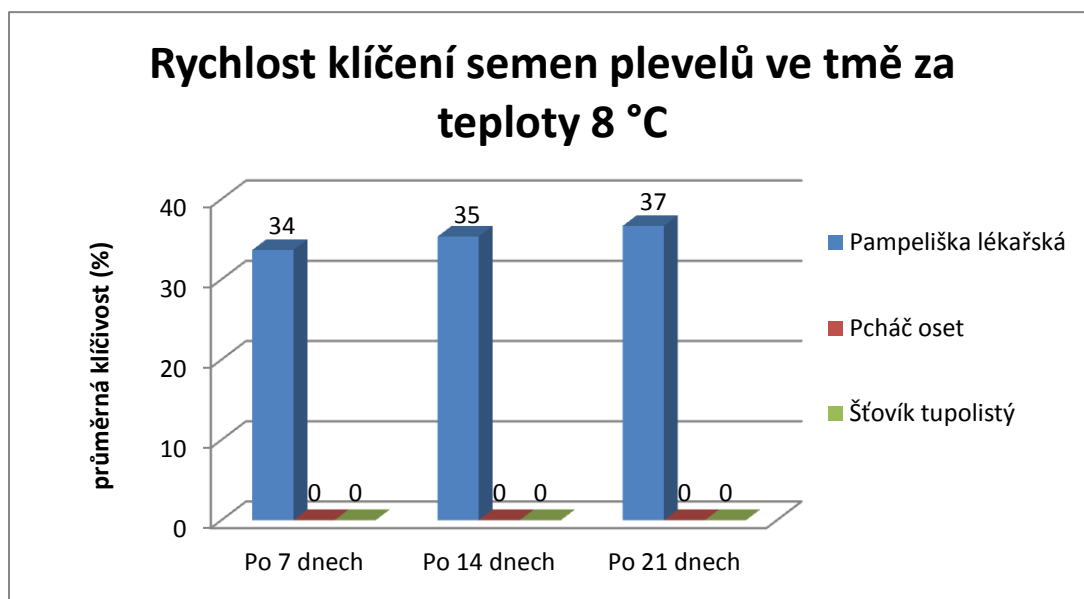
Graf č. 6 - Rychlost klíčení semen plevelů ve tmě za teploty 21 °C



Ve variantě č. 3 (tma, 8 °C) klíčila pouze semena pampelišky lékařské, což je zobrazeno i v grafu č. 7. Týden od založení pokusu jich vzešlo 34 %, další týden se klíčivost zvýšila o 1 %, po 21 dnech klíčivost dosáhla 37 %. Klíčivost pcháče osetu a šťovíku tupolistého byla v této variantě nulová a to i přes to, že BENVENUTI, MACCHIA, MIELE (2001) uvádějí, že šťovík tupolistý by měl ve tmě klíčit již od teplot 6,1 °C. Podle JURSIKA (2011) je však pro některé plevelné druhy přirozené, že při konstantních teplotách, jež pro ně nejsou optimální, neklíčí.

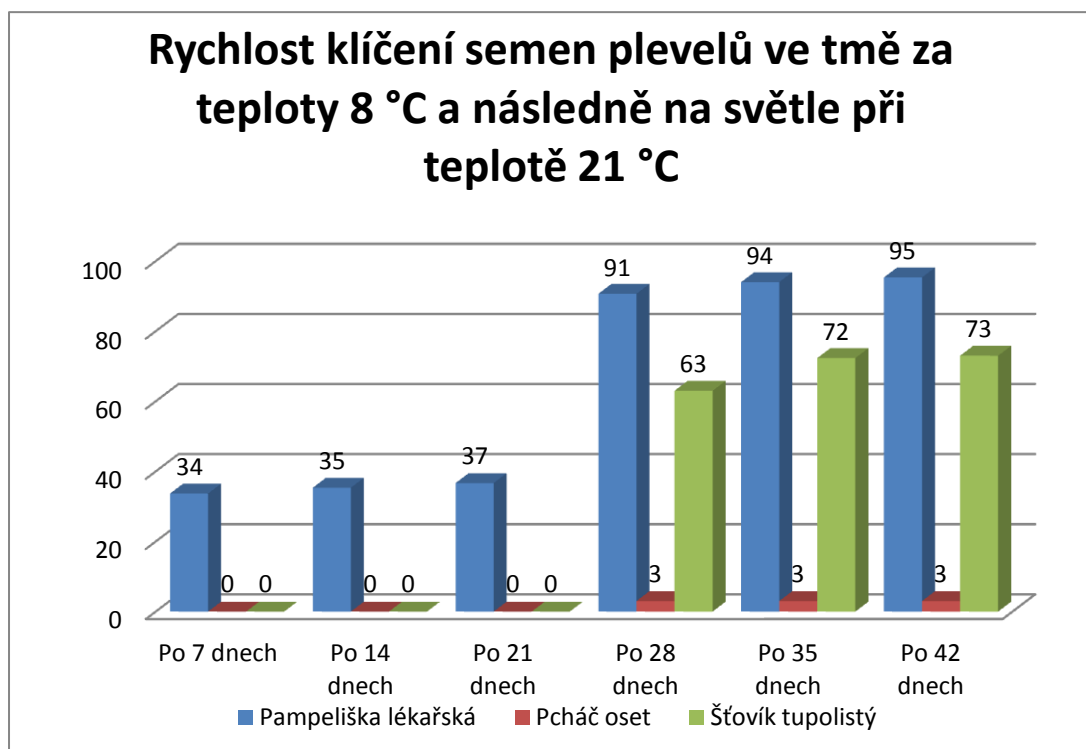


Graf č. 7 - Rychlost klíčení semen plevelů ve tmě za teploty 8 °C



V grafu č. 8 je znázorněna rychlost klíčení semen ve variantě č. 4, kdy byla semena uložena prvních 21 dní v chladu a tmě a poté se přemístila do pokojové teploty na světlo. Jak bylo popsáno výše, pcháč oset a šťovík tupolistý v chladných temných podmínkách neklíčily. Nicméně po přesunutí do teploty 21 °C začala semena obou plevelů klíčit. Mohly se tím potvrdit informace HEIMANNA, CUSSANSE (1996) o tom, že pcháč má vysoké nároky na teplotu v době klíčení. Významným faktorem pro iniciaci klíčení mohla být ale i kombinace teploty a světla, jak uvádí například PROCHÁZKA et al., (1998). Nicméně i přes to dosáhla klíčivost pcháče v této variantě pouze 3 %. Pozitivní vliv kombinace chladu a následného tepla se naopak projevil u klíčivosti pampelišky lékařské, kdy se za 7 dní po přemístění semínek zvýšila jejich klíčivost o 54 %.

Graf č. 8 - Rychlost klíčení semen plevelů ve tmě za teploty 8 °C



## 6. Závěr

Při pokusech bylo zjištěno, že semena pampelišky lékařské nejlépe klíčila ve variantě č. 4. a jako u jediného zkoumaného druhu se u ní projevil pozitivní vliv předchozího „předchlazení“ na klíčivost. Zhruba jedna třetina semen vyklíčila již během první fáze, kdy byla uložena v chladu a temnu. Po přemístění do podmínek pokojové teploty a světla vyklíčilo dalších 54 % do sedmi dnů od změny těchto dvou faktorů. Pcháč oset vykazoval nízkou klíčivost ve všech variantách, což je, dle údajů dostupných v literatuře, běžné. Největší klíčivosti (8 %) dosáhl za podmínek pokojové teploty a světla. Ve variantě č. 3 (chlad a tma) neklíčila semena tohoto druhu vůbec. Semena šťovíku tupolistého, stejně jako pcháče osetu, vykazovala nejvyšší klíčivost v podmínkách světla a pokojové teploty, a to 97 %. Tma se projevila jako zásadní faktor snižující klíčivost semen tohoto druhu. Ve stejných teplotních podmínkách, pouze bez přítomnosti světla, se klíčivost snížila o 88 %. Tma rovněž proces klíčení zpomalila. Při kombinaci chladu a tmy neklíčila semena vůbec.

Ze získaných poznatků lze vyvodit závěry, že semena všech zkoumaných druhů lépe klíčí na světle, než bez jeho přítomnosti. Významným faktorem je rovněž teplota prostředí, ve kterém semena klíčí. Pro tuto veličinu však nelze určit jednoznačné závěry. Jde spíše o kombinaci teploty a světelných podmínek. Z provedených pokusů lze porovnat vliv teploty pouze při variantách prováděných za tmy. V chladu vykázaly všechny druhy klíčivost nižší. Zatímco u pampelišky klesla pouze o 8 %, pcháč a šťovík v těchto podmínkách neklíčily vůbec.

## 7. POUŽITÁ LITERATURA

1. ČERNOHORSKÝ, Zdeněk. *Základy rostlinné morfologie*. 5.vyd. (v SPN 3.vyd.). Praha: SPN, 1964, 212 s.
2. HÅKANSSON, Sigurd. *Weeds and weed management on arable land: an ecological approach*. Cambridge, MA: CABI Pub., c2003, xiv, 274 p. ISBN 08-519-9651-5.
3. HEJNÝ, Slavomil, Bohumil SLAVÍK, Lubomír HROUDA a Vladimír SKALICKÝ. *Květena České republiky*. 2. vyd. Praha: Academia, 2003, 540 s. ISBN 8020010890
4. HERBER, Renata. *Babiččina lékárna: z pokladnice našich předků*. Vyd. 1. Ilustrace Hana Juřenová. Praha: Knížní klub, 2010, 280 s. ISBN 978-80-242-2814-3.
5. HRON, František a Aleš VODÁK. *Polní plevelé a boj proti nim*. 1.vyd. Praha: SZN, 1959, 379 s.
6. HRON, František a Václav KOHOUT. *Polní plevelé: část obecná*. 1. vyd. Praha: VŠZ (Praha), 1986, 168 s.
7. HRUŠKA, Blahoslav. *Jak se léčit rostlinami: herbář 145 léčivých rostlin s předpisy lidového léčení*. Praha: Ottovo nakladatelství, 2011, 455 s. ISBN 978-80-7451-110-3.
8. HŮLA, Josef, Zdeněk ABRHAM a František BAUER. *Zpracování půdy*. Vyd. 1. Praha: Brázda, 1997, 140 s. ISBN 80-209-0265-1.
9. JURŠÍK, Miroslav. *Plevelé: biologie a regulace*. Vyd. 1. České Budějovice: Kurent, 2011. ISBN 978-80-87111-27-7.
10. JURŠÍK, M. – HOLEC, J. – BRANT, V. – NECKÁŘ, K. Biologie a regulace dalších významných plevelů České Republiky: Pampelišky sekce Ruderalia (*Taraxacum* sect. *Ruderalia*). *Listy cukrovarnické a řepářské*, 2008, roč. 124, č. 5, s. 165 - 169. ISSN: 1210-3306.
11. JURŠÍK, M. – HOLEC, J. – BRANT, V. Biologie a regulace významných plevelů cukrové řepy – Pcháč rolní - *Cirsium arvense* (L.) SCOP. *Listy cukrovarnické a řepářské*, 2006, roč. 122, č. 12, s. 335 - 339. ISSN: 1210-3306.
12. JURŠÍK, M. – HOLEC, J. – ZATORIOVÁ, B. Biologie a regulace dalších významných plevelů České Republiky: Širokolisté šťovíky - šťovík tupolistý (*Rumex obtusifolius*) a šťovík kadeřavý (*Rumex crispus*). *Listy*

- cukrovarnické a řepářské*, 2008, roč. 124, č. 7, s. 215 - 219. ISSN: 1210-3306.
13. KLAABEN, Horst a Joachim FREITAG. *Dvouděložné plevely a plevelné trávy: znaky pro včasné rozlišení*. Praha: BASF, c2004, 264 s.
  14. KAZDA, Jan, Jan MIKULKA a Evženie PROKINOVÁ. *Encyklopedie ochrany rostlin: polní plodiny*. 1. vyd. Praha: Profi Press, 2010, 399 s., [8] l. obr. příl. Zemědělské informace. ISBN 978-80-86726-34-2.
  15. KINCL, Miloslav a Václav KRPEŠ. *Základy fyziologie rostlin*. 3., dopl. vyd. Ostrava, 2006, 220 s. ISBN 80-239-8375-X.
  16. KNEIFELOVÁ, Marta a Jan MIKULKA. *Významné a nově se šířící plevely*. Praha: Ústav zemědělských a potravinářských informací, 2003, 59 s. Zemědělské informace. ISBN 80-727-1142-3.
  17. KOHOUT, Václav, Jean-Yves MERCHEZ, Jan MIKULKA, Jiří STACH a Henning TROZELLI. *Biologie a regulace pcháče osetu na orné půdě*. Praha: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, 1995, 30 s.
  18. KOHOUT, Václav. *Plevely polí a zahrad*. 1. vyd. Praha: Agrospoj, 1997, 235 s.
  19. KUBÁT, Karel, Zdeněk URBAN, Tomáš KALINA, Jaroslav KOVÁČ, Dagmar KUBÁTOVÁ a Karel PRACH. *Botanika*. 2. vyd. Praha: Scientia, 2003, 231 s., [12] s. barev. obr. příl. ISBN 80-718-3266-9.
  20. LÍŠKA, Elemír. *Atlas burín*. 1. vyd. Nitra: VŠP, 1995, 275 s. ISBN 8071371939.
  21. MIKULKA, Jan a Marta KNEIFELOVÁ. *Plevelné rostliny*, kompletně přeprac. vyd. Praha: Profi Press, 2005, 148 s. ISBN 80-867-2602-9.
  22. MIKULKA, Jan, Evženie PROKINOVÁ. *Plevelné rostliny polí, luk a zahrad: polní plodiny*. Vyd. 1. Praha: FARMÁŘ-ZEMĚDĚLSKÉ LISTY, 1999, 160 s. Zemědělské informace. ISBN 80-902-4132-8.
  23. MIKULKA, Jan a Marta KNEIFELOVÁ. Vyrvalé plevely. *Farmář*. 2004, č. 8.
  24. MIKULKA, Jan a Marta KNEIFELOVÁ. Vyrvalé dvouděložné plevely. *Agro*. 2005, roč. 10, č. 7.
  25. MIKULKA, Jan. *Regulace širokolistých šťovíků a ostatních vyrvalých plevelů na loukách a pastvinách*. Praha: Ústav zemědělských a potravinářských informací, 2001a, 32 s. ISBN 80-727-1085-0.

26. MIKULKA, Jan, Jiří OLIBERIIUS a Karel CHALUPNÝ. *Metody průzkumu a hubení širokolistých šťovíků na loukách a pastvinách*. 2. vyd. Praha: Agrospoj, 1996, 16 s.
27. MIKULKA, Jan. Biologie a regulace pampelišky lékařské. *Úroda* [online]. 2001b [cit. 2014-01-22]. Dostupné z: <http://uroda.cz/biologie-a-regulace-pampelisky-lekarske/>
28. MIKULKA, Jan, Jan ŠTROBACH, Jiří ANDR a Věra BUREŠOVÁ. *Metody regulace invazních plevelů na zemědělské půdě: uplatněná certifikovaná metodika pro praxi*. Praha: Výzkumný ústav rostlinné výroby, 2010, 32 s. ISBN 978-80-7427-042-0.
29. MIKULKA, Jan a Jan ŠTROBACH. *Metody regulace vytrvalých plevelů na zemědělské půdě šetrné k životnímu prostředí*. Praha: Výzkumný ústav rostlinné výroby, 2008, 44 s. ISBN 978-80-87011-48-5.
30. MOLATA, Tomáš. *Stanovení klíčivosti nažek šířících se druhů z čeledi hvězdnicovitých*. Brno, 2007. Bakalářská práce. Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně. Vedoucí práce Ing. Jan Winkler, Ph.D.
31. MOUDRÝ, Jan, Petr KONVALINA, Jan MOUDRÝ a Jana KALINOVÁ. *Ekologické zemědělství: vysokoškolská učebnice*. 1. vyd. České Budějovice: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zemědělská fakulta, 2007, 219 s. ISBN 978-80-7394-046-1.
32. NOVÁČEK, František. *Fytochemické základy botaniky*. Olomouc: Fontána, 2008, 284 s. ISBN 978-807-3364-571.
33. PAVLŮ, Vilém, Michal HEJCMAN, Jan GAISLER, Lenka PAVLŮ a Renata HUJEROVÁ. *Možnosti regulace širokolistých šťovíků v travních porostech v systému ekologického zemědělství*. Praha: Česká zemědělská univerzita - Fakulta životního prostředí, 2011, 24 s. ISBN 978-807-4270-857.
34. PECHAROVÁ, Emilie a Slavomil HEJNÝ. *Botanika: příručka pro studenty zemědělských a přírodovědných škol*. České Budějovice: Dona, 1993. ISBN 80-854-6328-8.
35. PROCHÁZKA, Stanislav, Ivana MACHÁČKOVÁ, Jan KREKULE a Jiří ŠEBÁNEK. *Fyziologie rostlin*. Vyd. 1. Praha: Academia, 1998, 484 s. ISBN 80-200-0586-2.
36. STACH, Jiří. *Základní agrotechnika: (osevní postupy)*. 1. vyd. České Budějovice: ZF JU, 1995, 99 s. ISBN 8070401176.

37. SLAVÍK, Bohumil, Jitka ŠTĚPÁNKOVÁ a Radmila BĚLOHLÁVKOVÁ. *Květena České republiky*. Vyd. 1. Praha: Academia, 2004, 767 s. ISBN 8020011617.
38. SLAVÍK, Bohumil. *Květena České republiky*. 1. vyd. Praha: Academia, 2000, 770 s. ISBN 8020003061
39. ŠARAPATKA, Bořivoj a Jiří URBAN. *Ekologické zemědělství v praxi*. Šumperk: PRO-BIO, 2006, 502 s. ISBN 9788090358300.
40. ŠAŠEK, Stanislav. *Pamětní kniha stránecká Zhoř*. Stránecká zhoř, 2014.

### Internetové zdroje:

1. AMOR, R. L. a R. V. HARRIS. Distribution and seed production of *Cirsium arvense* (L.) Scop, in Victoria, Australia. *Weed Research*. 1974, vol. 14, issue 5, s. 317-323. DOI: 10.1111/j.1365-3180.1974.tb01068.x. Dostupné z: <http://doi.wiley.com/10.1111/j.1365-3180.1974.tb01068.x>
2. ANONYM1. *My agriculture information Bank* [online]. 2011 [cit. 2014-04-01]. Dostupné z: <http://www.agriinfo.in/default.aspx?page=topic&superid=1&topicid=2174>
3. ANONYM2. *Garden Organic* [online]. 2014 [cit. 2014-02-04]. Dostupné z: [http://www.gardenorganic.org.uk/organicweeds/weed\\_information/weedtype.php?id=-2](http://www.gardenorganic.org.uk/organicweeds/weed_information/weedtype.php?id=-2)
4. ANONYM3. *Larimer County: Methods of weeds control* [online]. 2014 [cit. 2014-04-07]. Dostupné z: <http://www.larimer.org/weeds/control.htm>
5. ANONYM, 4. *Mapy Google* [online]. 2014 [cit. 2014-04-11]. Dostupné z: <https://maps.google.cz/>
6. BENVENUTI, S, M MACCHIA a S MIELE. *Weed Research*. 2001-04-15, vol. 41, issue 2, s. 177-186. DOI: 10.1046/j.1365-3180.2001.00230.x. Dostupné z: <http://doi.wiley.com/10.1046/j.1365-3180.2001.00230.x>
7. BOGDAN, Adrienne. *Bio-info* [online]. 2009 [cit. 2014-04-01]. Dostupné z: <http://www.bio-info.cz/zpravy/plevele-nejsou-skodlive-pozitivni-pusobeni-na-zivotni>
8. DIXON, Carnell. *Surviva plants memory course: Taraxacum officinale* [online]. 2012 [cit. 2014-04-02]. Dostupné z: <http://www.taraxacum-officinale.com/>
9. GOSSELIN, A. a W. LETCHAMO. Light, temperature and duration of storage govern the germination and emergence of *Taraxacum officinale*

- seed. *Journal of Horticultural Science*. 1996, roč. 71, č. 3. Dostupné z: <http://www.cabdirect.org/abstracts/19960305849.html>
10. GREENE, Stephanie, Alexandr N. AFONIN, Nikolay I. DZYUBENKO, Andrei N. FROLOV a Yury S. LEE. *AgroAtlas* [online]. 2008 [cit. 2014-04-03]. Dostupné z: [http://www.agroatlas.ru/en/content/weeds/Cirsium\\_arvense/](http://www.agroatlas.ru/en/content/weeds/Cirsium_arvense/)
  11. HEALTH FROM NATURE TEAM. *Health from nature: BROAD-LEAVED DOCK* [online]. 2011 [cit. 2014-04-02]. Dostupné z: [http://health-from-nature.net/Broad-leaved\\_Dock.html](http://health-from-nature.net/Broad-leaved_Dock.html)
  12. HEIMANN, B. a CUSSANS. The importance of seeds and sexual reproduction in the population biology of *Cirsium arvense* - a literature review. *Weed Research*. 1996, vol. 36, issue 6, s. 493-503. DOI: 10.1111/j.1365-3180.1996.tb01678.x. Dostupné z: <http://doi.wiley.com/10.1111/j.1365-3180.1996.tb01678.x>
  13. HOSNEDL, Václav. *Agris* [online]. Praha, 2003 [cit. 2014-04-02]. Dostupné z: <http://www.agris.cz/clanek/125695>
  14. <http://www.kew.org/science-research-data/kew-in-depth/msbp/seed-banking-technology/environmental-conditions-seed-germination/> staženo 20. 2. 2014
  15. LEHMUSKALLIO, Eija. *NaturaGate: Broad-leaved Dock* [online]. 2014 [cit. 2014-04-02]. Dostupné z: <http://www.luontoportti.com/suomi/en/kukkakasvit/broad-leaved-dock>
  16. NUZZO, Victoria. *BoogwoodWiki: Cirsium arvense* [online]. 1997 [cit. 2014-04-02]. Dostupné z: [http://wiki.bugwood.org/Cirsium\\_arvense](http://wiki.bugwood.org/Cirsium_arvense)
  17. POKLUDA, Robert, Aleš JEZDINSKÝ, Jarmila NEUGEBAUEROVA a Marek JIČÍNSKÝ. *Databáze zahradnických informací* [online]. 2010 [cit. 2014-04-02]. Dostupné z: [http://tilia.zf.mendelu.cz/ustavy/553/dzi/www/plevele/d\\_semen.htm](http://tilia.zf.mendelu.cz/ustavy/553/dzi/www/plevele/d_semen.htm)
  18. PULKRÁBEK, Josef a Ivana CAPOUCHOVÁ. *SMEP 3.1 :: Skriptum* [online]. 2003 [cit. 2014-04-01]. Dostupné z: [http://etext.czu.cz/php/skripta/skriptum.php?titul\\_key=4](http://etext.czu.cz/php/skripta/skriptum.php?titul_key=4) staženo
  19. RODALE INC. *Weed Control, The Organic Way* [online]. 2014 [cit. 2014-04-07]. Dostupné z: <http://www.organicgardening.com/learn-and-grow/weed-control-organic-way?page=0,0>
  20. ŠETLÍK, Ivan, Frideta SEIDLOVÁ a Jiří ŠANTRŮČEK. *Fyziologie rostlin* [online]. 2004 [cit. 2014-04-02]. Dostupné z: <http://web.natur.cuni.cz/biochem/kucera/rostliny/is/kap11.pdf>



## 8. Přílohy

Tabulka č. 3: Výsledky z varianty na světle při teplotě 21°C

Varianta 1 - Klíčení na světle za teploty 21 °C					
Druh	Číslo opakování	Vyklíčené rostliny			
		Po 7 dnech	Po 14 dnech	Po 21 dnech	Průměr
pampeliška lékařská	1	45	48	50	<b>48</b>
	2	52	55	57	<b>55</b>
	3	68	68	70	<b>69</b>
	<b>Průměr</b>	<b>55</b>	<b>57</b>	<b>59</b>	
Pcháč oset	1	5	5	6	<b>5</b>
	2	9	10	11	<b>10</b>
	3	6	6	7	<b>6</b>
	<b>Průměr</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	
Šťovík tupolistý	1	93	97	97	<b>96</b>
	2	85	98	98	<b>94</b>
	3	90	97	97	<b>95</b>
	<b>Průměr</b>	<b>89</b>	<b>97</b>	<b>97</b>	

(Autor: Petra Dostálová)

Tabulka č. 4: Výsledky z varianty ve tmě za teploty 21°C

Varianta 2 - Klíčení ve tmě za teploty 21 °C					
Druh	Číslo opakování	Vyklíčené rostliny			
		Po 7 dnech	Po 14 dnech	Po 21 dnech	Průměr
pampeliška lékařská	1	39	48	48	<b>45</b>
	2	32	40	42	<b>38</b>
	3	36	45	45	<b>42</b>
	<b>Průměr</b>	<b>36</b>	<b>44</b>	<b>45</b>	
Pcháč oset	1	2	2	2	<b>2</b>
	2	3	3	3	<b>3</b>
	3	0	2	2	<b>1</b>
	<b>Průměr</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	
Šťovík tupolistý	1	2	4	5	<b>4</b>
	2	1	7	7	<b>5</b>
	3	0	16	16	<b>11</b>
	<b>Průměr</b>	<b>1</b>	<b>9</b>	<b>9</b>	

(Autor: Petra Dostálová)

Tabulka č. 5 Výsledky ze čtvrté varianty za teploty 8°C

Varianta 3 - Klíčení ve tmě za teploty 8 °C					
Druh	Číslo opakování	Vyklíčené rostliny			
		Po 7 dnech	Po 14 dnech	Po 21 dnech	Průměr
pampeliška lékařská	1	35	37	38	<b>37</b>
	2	33	35	37	<b>35</b>
	3	33	34	35	<b>34</b>
	<b>Průměr</b>	<b>34</b>	<b>35</b>	<b>37</b>	
Pcháč oset	1	0	0	0	<b>0</b>
	2	0	0	0	<b>0</b>
	3	0	0	0	<b>0</b>
	<b>Průměr</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	
Šťovík tupolistý	1	0	0	0	<b>0</b>
	2	0	0	0	<b>0</b>
	3	0	0	0	<b>0</b>
	<b>Průměr</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	

(Autor: Petra Dostálová)

Tabulka č. 6: Výsledky z varianty ve tmě za teploty 8°C a následně ve světle za teploty 21°C

Varianta 4 - rychlost klíčení - 42 dní								
Druh	Číslo opakování	Vyklíčené rostliny						Průměr
		Po 7 dnech	Po 14 dnech	Po 21 dnech	Po 28 dnech	Po 35 dnech	Po 42 dnech	
Pampeliška lékařská	1	35	37	38	95	99	100	<b>67</b>
	2	33	35	37	89	91	93	<b>63</b>
	3	33	34	35	88	92	93	<b>63</b>
	<b>Průměr</b>	<b>34</b>	<b>35</b>	<b>37</b>	<b>91</b>	<b>94</b>	<b>95</b>	
Pcháč oset	1	0	0	0	0	0	0	<b>0</b>
	2	0	0	0	4	4	4	<b>2</b>
	3	0	0	0	5	5	5	<b>3</b>
	<b>Průměr</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	
Šťovík tupolistý	1	0	0	0	43	62	64	<b>28</b>
	2	0	0	0	67	73	73	<b>36</b>
	3	0	0	0	79	82	82	<b>41</b>
	<b>Průměr</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>63</b>	<b>72</b>	<b>73</b>	

(Autor: Petra Dostálová)

Obrázek č. 2: Pampeliška lékařská



(Autor: Petra Dostálová)

Obrázek č. 3: Vykličena semena pampelišky lékařské osetu za světla v teplotě 21°C



(Autor: Petra Dostálová)



Obrázek č. 4: Pcháč oset



(Autor: Petra Dostálová)

Obrázek č. 5: Vyklíčená semena pcháče osetu za světla v teplotě 21°C



(Autor: Petra Dostálová)

Obrázek č. 6: Šťovík tupolistý



(Autor: Petra Dostálová)

Obrázek č. 7: Vykličena semena Šťovíku tupolistého osetu za světla v teplotě 21°C



(Autor: Petra Dostálová)