



**Agronomická
fakulta**



**Působení odlišných podmínek prostředí
na klíčení semen plevelů**
Bakalářská práce

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

Vypracoval:
Lukáš Pospěch

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem práci: **Působení odlišných podmínek prostředí na klíčení semen ple-
velů** vypracoval samostatně a veškeré použité prameny a informace uvádím v seznamu po-
užité literatury. Souhlasím, aby moje práce byla zveřejněna v souladu s § 47b zákona
č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vyso-
kých školách), ve znění pozdějších předpisů, a v souladu s platnou Směrnicí o zveřejňování
vysokoškolských závěrečných prací.

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

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

V Brně dne 26. 04. 2017

podpis

Poděkování

Tímto bych chtěl poděkovat především vedoucímu mé bakalářské práce Ing. Janu Winklerovi, Ph.D. za jeho odborné vedení, ochotu, vstřícnost, trpělivost a cenné rady, které mi poskytl při vytvoření této práce. Dále bych chtěl poděkovat především své nejbližší rodině za jejich podporu v průběhu celého mého studia.

ABSTRAKT

Cílem této práce bylo zjistit vliv působení odlišných podmínek prostředí na klíčení semen plevelů truskavce ptačího (*Polygonum aviculare* L.) V prvním pokusu byla semena vystavena různým teplotám klíčení. Teplotní optimum bylo zjištěno při teplotě 20 °C. Semena při této teplotě měla klíčivost 88,0 %. Ve druhém pokusu se sledovalo, jaký vliv na klíčení má vystavení semen po určitou dobu mrazu. Vliv přemrznutí se nejméně projevil u semen, která byla vystavena mrazu po dobu deseti dní, kdy byla největší klíčivost 87,5 %. Celková průměrná klíčivost semen z druhého pokusu byla vyšší o 36,09 % než v prvním pokusu. Výsledky jsou vyhodnoceny v programu statistika a zpracované do grafu.

Klíčová slova: plevel, klíčení, klíčivost, *Polygonum aviculare*

Název práce: Působení odlišných podmínek prostředí na klíčení semen plevelů

ABSTRACT

This work deals with the influence of different environmental conditions on the germination of weed seeds of *Polygonum aviculare* L. In the first experiment the seeds were exposed to different germination temperatures. The temperature optimum was found at 20 ° C. Germination level was 88 % at this temperature. The effect of exposing seeds for a certain period to a freezing was monitored in the second experiment. The effect of freezing was least apparent in seeds exposed to freezing for ten days, when the greatest germination was 87.5%. The total average seed germination of the second experiment was higher by 36.09% than in the first experiment. The results are evaluated in the statistics program and processed in the graph.

Key words: weed, germination, *Polygonum aviculare*

Name of the thesis: Effect of different environmental conditions on germination of weed seeds

Obsah

1	ÚVOD	8
2	CÍL PRÁCE	9
3	LITERÁRNÍ PŘEHLED	10
3.1	Charakteristika plevelů.....	10
3.1.1	Plevele jednoleté	10
3.1.2	Plevele dvouleté až víceleté rozmnožující se převážně generativně	10
3.1.3	Plevele vytrvalé, rozmnožující se převážně vegetativně	11
3.1.4	Plevele poloparazitické a parazitické.....	11
3.2	Rozmnožování plevelů.....	11
3.2.1	Rozmnožování generativní	12
3.2.2	Rozmnožování vegetativní	12
3.3	Šíření plevelů	12
3.4	Význam polních plevelů	14
3.4.1	Užitečnost plevelů.....	15
3.5	Dormance	16
3.6	Klíčení a klíčivost	17
3.6.1	Vnější podmínky klíčení	18
3.6.2	Vnitřní podmínky klíčení.....	19
3.6.3	Půdní banka.....	19
3.7	Truskavec ptačí (<i>Polygonum aviculare</i> L.)	19
4	METODIKA PRÁCE	21
4.1	Stanovení klíčivosti semen truskavce ptačího při různé teplotě	21
4.2	Stanovení vlivu vystavení semen nízkým teplotám na klíčivost	21
5	VÝSLEDKY	22
5.1	Statistické hodnocení klíčivosti semen truskavce ptačího při rozdílných teplotách 34	
5.2	Statistické hodnocení klíčivosti semen truskavce ptačího po vystavení nízkým teplotám po odlišnou dobu.....	36
6	DISKUZE	38
6.1	Vliv teploty na klíčení semen.....	38
6.2	Vliv přemrznutí na klíčení semen	38

6.3	Srovnání klíčivosti s ostatními druhy.....	39
7	ZÁVĚR.....	40
8	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY A PRAMENŮ.....	41
9	SEZNAM TABULEK.....	44
10	SEZNAM PŘÍLOH.....	45
11	PŘÍLOHY.....	46

1 ÚVOD

Plevely jsou nazývány všechny druhy rostlin vyskytující se v porostech kulturních plodin proti vůli pěstitele (Mikulka, 2014).

Za plevel můžeme považovat i kulturní plodiny. V pěstovaných plodinách se mohou vyskytovat rostliny plevelné (truskavec ptačí) nebo rostliny zaplevelující. Jsou to druhy pěstované, vyšlechtěné, které se vyskytují jako příměs s osivem, nebo jako výdrol (Jursík a kol., 2011).

Rostliny (plevele i plodiny), které se nacházejí na jednom stanovišti, se navzájem ovlivňují. Zdatnější jedinec potlačuje slabšího jedince tím, že omezuje jeho životní podmínky (Kostelanský, 2006).

Plevelné rostliny jsou nám známé již z dávné doby a to v souvislosti s počátkem zemědělské činnosti člověka. Způsobují značné ztráty na produkci plodin (Mikulka a Kneifelová, 2005).

Za plevele je u nás považováno přibližně 250 druhů rostlin. Jejich význam je značně odlišný. Každá plodina má odlišnou konkurenční schopnost. Nejlépe plevelům odolává vojtěška setá, jetelotrávy a žito seté. Naopak nejhůře kukuřice setá a len přadný (Winkler, 2013)

Plevele ovlivňují růst plodin na polích, sadech, zahradách. jako každý druh na Zemi, mají svá pozitiva i negativa. Studium problematiky plevelů se zabývá vědní obor herbologie z lat. ekvivalentu pro rostlinu Herba (Křen a kol., 2015).

Šíření a klíčení semen je důležitý proces v celém cyklu rostliny (Fenner a Thompson, 2005).

2 CÍL PRÁCE

- vyhodnotit vliv teploty na klíčivost semen truskavce ptačího (*Polygonum aviculare* L.)
- vyhodnotit vliv přemrznutí na klíčivost semen truskavce ptačího (*Polygonum aviculare* L.)
- srovnání truskavce ptačího s ostatními druhy

3 LITERÁRNÍ PŘEHLED

3.1 Charakteristika plevelů

Jako plevelné rostliny, nebo také plevel, jsou chápány ty rostliny, které rostou na polích, loukách nebo zahradách proti vůli člověka. Plevelé z půdy odčerpávají velké množství živin (Mikulka a Kneifelová, 2005). Plevelé všeobecně nemusí být jen škodlivé, ale mohou být v určité míře i prospěšné (Kohout, 1997).

3.1.1 Plevelé jednoleté

Druhy patřící do této skupiny se rozmnožují generativně. Dokončí svůj vývoj a růst během jedné vegetační sezony a poté odumírají.

Plevelé efemérní vzcházejí na podzim, využívají prosvětlení porostu plodiny na počátku vegetace. Často jsou méně nebezpečné (rozrazil břechťanolistý), (Jursík a kol., 2011).

Plevelé časně jarní hromadně klíčí a vzcházejí časně na jaře při teplotách nad 0 °C, ze zástupců sem patří oves hluchý, drchnička rolní (Kohout, 1997).

Plevelé pozdní jarní vzcházejí až při vyšších teplotách nad 10 °C zaplevelují porosty, které mají pomalý počáteční vývoj. Patří sem ježatka kuří noha, merlík bílý (Mikulka, 2014)

Plevelé ozimé – tato skupina je nejpočetnější. Buď vzcházejí v podzimním období, nebo vzcházejí v průběhu celého vegetačního období. Pokud vzejdou na podzim, mají schopnost přežít zimu ve formě listové růžice. Ze zástupců sem patří svízel přítula, mák vlčí, violka rolní (Jursík a kol., 2011).

3.1.2 Plevelé dvouleté až víceleté rozmnožující se převážně generativně

Jsou zde zařazeny druhy, které se rozmnožují generativně. V prvním roce obvykle vytvářejí listovou růžici, až ve druhém roce vykvétají a produkují semena (Mikulka a Kneifelová, 2005). Dvouleté druhy odumírají. Vytrvalé pokračují ve vývoji. Mezi dvouleté druhy patří mrkev obecná, škarada dvouletá. Víceleté druhy jsou pampeliška, sedmikráska (Jursík a kol., 2011).

3.1.3 Plevelé vytrvalé, rozmnožující se převážně vegetativně

Patří sem vytrvalé druhy rozmnožující se pomocí orgánů vegetativních. Dle hloubky zakořenění plevelů se dělí na mělčeji kořenicí a plevelé hlouběji kořenicí (Dvořák, Smutný, 2008). Jsou schopny se ovšem rozmnožovat oběma způsoby, i generativně. Na orné půdě je zpravidla vegetativní, na ulehlých a neobhospodařovaných lokalitách generativní rozmnožování (Mikulka, 2014).

3.1.4 Plevelé poloparazitické a parazitické

Zde spadají druhy s různou mírou závislosti na hostiteli, na němž parazitují (Jursík a kol., 2011). Do poloparazitických patří zelené rostliny vyživující se autotrofně, zároveň však přijímají výživné látky. Jedná se o jednoleté, dvouděložné druhy, např. kokrhel luštinec, kokrhel pozdní. Plevelé parazitické nemají vlastní kořenový systém a téměř nemají chlorofyl, např. kokotice jetelová, kokotice ladní (Mikulka a Kneifelová, 2005).

3.2 Rozmnožování plevelů

Rozmnožování (reprodukce) je proces vzniku nových jedinců z jedinců rodičovských. Plevelé mají vysokou plodnost a diaspory se zpravidla uchovávají dlouhou dobu v půdě. Rozmnožování rostlin probíhá dvěma způsoby. Generativně (pohlavně) nebo vegetativně (nepohlavně).

Tab. 1 Hmotnosti tisíce semen (HTS) a jejich produkce na jedné rostlině některých polních plevelů (Dvořák a Smutný, 2003)

DRUH PLEVELE	HTS (g)	Produkce semen na jedné rostlině (v 1000 kusů)
Písečnice douškolistá	0,067	1-2
Merlík bílý	0,560	Až 500
Penízek rolní	1,163	0,5 (na 1 lodyze)
Truskavec ptačí	1,450	0,2 (až i 2)
Pryskyřník plazivý	2,320	0,2
Svízel přítula	7,250	0,4-0,5

3.2.1 Rozmnožování generativní

Nejběžnějším způsobem šíření plevelů na zemědělské půdě je generativní rozmnožování. Pomocí semen či plodů, vede ke vzniku nových jedinců. K opylení může dojít buď vlastním pylem (samosprašnost), nebo pylem původem z jiné rostliny (cizosprašnost). Z hlediska stavby květu a pohlavnosti rozlišujeme květy oboupohlavné, kdy samičí pohlavní orgány i samčí pohlavní orgány jsou součástí jednoho květu, nebo jednopohlavné, kdy jsou vybaveny buď samčími, nebo jen samičími pohlavními orgány (Jursík a kol., 2011).

3.2.2 Rozmnožování vegetativní

Je to pouze okrajový způsob rozmnožování, který je významný jen pro rostliny vytrvalých druhů. K množení dochází díky cibulím, hlízám, oddenkům a dalším částem (Kazda a kol., 2010). Rostliny tvoří často hustá ohniska, do kterých konkurenční druhy těžce pronikají. Tento typ rozmnožování má velkou regenerační schopnost. Zajímavým případem vegetativního rozmnožování je apomixie. Rostliny vytváří květy a poté semena či plody, ale nejsou produktem pohlavního rozmnožování. Při tomto způsobu rozmnožování nedochází ke splynutí gamet a rostliny z nich vzešlé mají stejnou genetickou informaci jako rodičovská rostlina. Tento jev je známý u pampelišek (*Taraxacum*), (Jursík a kol., 2011). Vegetativní rozmnožování je v některých aspektech výhodnější oproti generativnímu. Růst rozmnožených rostlin je rychlejší, dochází k rychlejšímu příchodu do plné zralosti (Dvořák, Smutný, 2008).

3.3 Šíření plevelů

Pro zachování druhu je nezbytné, aby semena, plody a vegetativní rozmnožovací částice nezůstaly nahromaděny v blízkosti mateřské rostliny, ale aby se rozšířily možno co nejvzdáleněji. V blízkosti mateřské rostliny by semenáčky byly vystaveny velké konkurenci (Mikulka a Kneifelová, 2005). Velkou změnu v šíření rostlin přinesl rozvoj dopravy, železniční, lodní, ale i silniční (Jehlík, 1998). Na rozšiřování plevelů má velkou roli globální oteplování a další změny podnebí (Dvořák, Smutný, 2008).

Rozšiřování plevelů může probíhat řadou způsobů (disperze, migrace), rozeznáváme tyto způsoby:

Autochorie

Jedná se o způsob rozšiřování bez využití vnějších vektorů. Vzdálenost, na kterou se semena mohou šířit, je limitována, často jen na několik desítek centimetrů. V autochorii můžeme rozlišit barochorii, kdy plody či semena vypadávají vlastní vahou do okolí. (proso seté, ředkev ohnice, zemědělný lékařský). Balochorie spočívá ve vystřelování semen do okolí, v pletivech plodu dochází ke pnutí, které je následně rychle uvolněno, plod puká, a jeho části jsou tímto způsobem vymrštěna do okolí (bažanka roční, pryšec chvojka). Dalším způsobem je herpochorie, což je pohyb pomocí specializovaných útvarů, které reagují na změnu vlhkosti změnou tvaru, otáčením, kroucením (oves hluchý, pumpava obecná), (Jursík, 2011).

Anemochorie

Je rozšiřování pomocí diaspor větrem. Diaspory jsou unášeny vzdušnými proudy (Mikulka a Kneifelová, 2005). Podle Jursíka je anemochorie šíření na velké vzdálenosti. Sema-chorie je proces, kdy semena vypadávají při pohybu lodyh větrem (Jursík, 2011).

Hydrochorie

Šíření diaspor vodou v podobě vodních toků, srážek, závlah nebo vodní eroze. Vodou mohou být šířeny i celé rostliny (netýkavka žláznatá, penízeček prorostlý), (Mikulka a Kneifelová, 2005).

Zoochorie

Jedná se o způsob šíření semen a plodů prostřednictvím živočichů. U polních plevelů je adaptace k zoochorii častá. Jsou dva základní způsoby přenosu semen. Prvním z nich je tzv. epizoochorie nebo také exozoochorie, což je přenos na povrchu těla, kde se uchycují háčky, ostny atd. (svízel přítula, mrkev obecná.). Druhý způsob je přenos uvnitř živočichů tzv. endozoochorie, kdy jsou semena pozřena, procházejí trávicím traktem a s výkaly jsou vyloučena z těla ven. Zvláštním způsobem je přenos pomocí mravenců, tzv. myrmekochorie (Dvořák, Smutný, 2008).

Antropochorie

Šíření prostřednictvím člověka. Do antropochorických způsobů šíření řadíme ethelochorii, tedy záměrné vysévání či vysazování. Ergasiochorie je šíření formou nečistot na zemědělské mechanizaci. Významný způsob šíření představuje agochorie, tedy zavlékání náhodným transportem, dopravou (Jursík, 2011).

3.4 Význam polních plevelů

Plevele jsou v porovnání s druhy botanicky podobnými mnohem méně náročné a odolnější (Krejčíř, 1993). Jak uvádí Šarapatka zpracování kladných a záporných vlastností jsou uvedené v tabulce (Tab. 2).

Tab. 2 Kladné a záporné vlastnosti plevelů (Šarapatka, Urban a kol., 2006)

Kladné vlastnosti plevelů	Záporné vlastnosti plevelů
mohou se využít jako krmivo	Zabírají plochu
využívány jako léčivé rostliny	konkurují kulturním rostlinám
podporují šíření škůdců a chorob rostlin	jsou zdrojem pylu a nektaru pro včely
Zastiňují kulturní rostliny	zabraňuje erozi
snižují produktivitu práce	brání nadměrnému výparu

Podle knihy Dvořák a Smutný (2008), škodlivost plevelů se projevuje dvojím způsobem, a to je přímo či nepřímo.

Přímá škodlivost

Plevelné druhy škodí pěstované plodině svou konkurencí. Mají většinou vyvinutější kořenový systém, díky kterému získávají z půdy lépe vodu a živiny. Lépe vzdorují suchu nebo naopak mají lepší schopnost vzdorovat zamokření (kostival lékařský). Plevelé také disponují často rychlým klíčením a rychlým růstem v počátečních stádiích vývoje. Škodlivé interakce mezi plodinami a plevelem nastává až za specifických ekologických podmínek. Např. dobře hnojené pole „uživí“ i plevelé při udržení dobrých výnosů a zaplevelení se projeví negativně až při nedostatku srážek (Dvořák, Smutný, 2008).

Jak uvádí Korsma (1930) plevelé spotřebovávají více vody než plodiny. Potřeba transpirační vody na jednotku vyprodukované sušiny biomasy plevelů je vyšší než u plodin.

Nepřímá škodlivost

Mezi významnou škodlivost patří šíření chorob a škůdců. Téměř každá u nás pěstovaná plodina má mezi plevely příbuzné druhy. Např. brukvovité plevele (hořčice polní, ředkev ohnice), (Dvořák, Smutný, 2008).

Mnohé plevele skýtají krmivo a skrýš živočišným škůdcům (Chloubek a kol. 2005). Plevely z čeledi brukvovitých hostí (blýskáčka, dřepčíka, běláška zelného). Plevely komplikují polní práce. Při značném výskytu rostoucích plevelů je ztížena sklizeň kulturních plodin. Další škodlivosti plevelných druhů je produkce alergenu. Mimo ornou půdu rostou tyto rostliny na skládkách, na železnicích. Nejzávažnějším typům alergických onemocnění patří pyllová alergie. Alergické projevy se dostávají po kontaktu pylových zrn se sliznicemi. Silnými senzibilizujícími účinky se vyznačuje pyl plevelů (pelyněk, merlík, pouva). Neustále počet obyvatelstva na tyto alergeny vzrůstá (Dvořák, Smutný, 2008).

3.4.1 Užitečnost plevelů

Jakkoliv jsou plevele v porostech kulturních rostlin z pohledu pěstitele většinou nežádoucí, není možné opominout kladné aspekty jejich výskytu. Dochází k pozitivním vzájemným synergistickým interakcím plodin a plevelů, plevele podporují další skupiny živých organizmů v agroekosystému a v neposlední řadě je mezi nimi i spousta druhů, které člověk může využívat, buď jako krmivo, ve formě léčivých rostlin (Jursík a kol., 2011).

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

Některé druhy plevelů patří i léčivým rostlinám (jitrocel kopinatý, pampeliška lékařská, Truskavec ptačí)

Podle Dvořáka a Smutného (2008) nejsou plevele jen škodlivé rostliny, které snižují výnosy, ale v mnoha směrech jsou jistým přínosem a to zejména proto, že:

- užitečně zastíňují půdu a chrání půdní garé
- hluboko kořenicí druhy přivádějí do rizosféry plodin živiny, které jsou jinak nevyužitelné (svlačec rolní

- na hrázích nebo náspech mohou být využity některé oddenkaté druhy ke zpevnování půdy (troskut prstnatý, medyněk měkký)
- pyl a nektar hluchavek je důležitý jarní potravu pro matky čmeláků

Plevele mohou být důležité v přírodě a často je na ně vázáno velké množství dalších organismů. Například druh *Stellaria media* je určitým způsobem propojený s více než 70 druhy hmyzu a druhy *Chenopodium album* tvoří důležitou složku potravy polních ptáků. Intenzifikace zemědělství, která se mimo jiné projevuje i úspěšnějším potlačováním plevelů, je tak zodpovědná za pokles v populacích některých ptačích druhů v Anglii v průběhu posledních několika let, protože zároveň s regulací plevelů odstraňuje důležité zdroje jejich potravy (Marschallet a kol. 2003). Plevelé mají schopnost fyto-remediace odstraňování toxických látek z půdy (Lipecki 2006).

3.5 Dormance

V širším slova smyslu může být dormance (odpočinek) definována jako dočasné zastavené viditelných projevů růstu (Procházka a kol., 1998)

Jako dormanci semen označujeme stav klidu, když semena nebo plody oddělená od mateřské rostliny neklíčí ani tehdy, jsou-li vystavena vhodným podmínkám pro klíčení. Dormantní semena jsou živá, ale neaktivní. Jedná se o podmínky, které jsou v přírodě před nástupem klíčení (Mikulka, Kneifelová a kol., 2005). Po sklizni do doby klíčení probíhá množství biochemických procesů, které se nazývají posklizňové dozrávání (Graman a kol., 1996).

Mnoho druhů vytrvalých rostlin přečkává nepříznivé období pod zemí v podobě oddenků, cibulí a hlíz. Jednoleté rostliny přečkávají nepříznivé podmínky v podobě semen. V tabulce č. 3 (Tab. 3) je vypsána různá délka dormance.

Tab. 3 Délka dormance semen a plodů některých plevelných druhů (Kohout, 1997)

Do 1 měsíce	Do 2 měsíce	Delší než 3 měsíce
Pampeliška lékařská	Psárka polní	Oves hluchý
Pcháč oset	Chundelka metlice	Ježatka kuří noha
Podběl obecný	Svízel přítula	Bér sivý
Lipnice roční	Šťovík kadeřavý	Rdesno blešník
Pýr plazivý		Konopice polní
Starček obecný		Hořčice rolní

3.6 Klíčení a klíčivost

Klíčení je obnovení metabolické aktivity semen vedoucí k prodlužování buněk radikuly a hypokotylu embrya (Procházka a kol., 1998).

Fyziologického hlediska klíčení semen začíná příjmem vody a končí začínajícím se prodlužováním embryonální osy, obvykle kořínku. (Houba, Hosnedl, 2002).

Typy klíčících rostlin u dvouděložných rostlin je klíčení buď podzemní (hypogeické) nebo nadzemní (epigeické). U hypogeického klíčení zůstávají dělohy pod zemí a představují zásobárnu živin pro začátek růstu klíčící rostlin. Hypokotyl je krátký např. bob, hrách). U epigeického klíčení jsou dělohy vyneseny rostoucím hypokotylem nad povrch půdy např. len, buk (Procházka a kol., 1998).

Klíčovostí rozumíme počet klíčících semen schopného dalšího vývoje. Zjišťuje se laboratorní zkouškou na lůžku (např. na filtračním papíru, písku, vatě). Podle normy se v určených dnech stanoví v první etapě tzv. energie (rychlost) klíčení. Ve druhé etapě se určí vlastní klíčivost. Vyjadřuje se nejčastěji v procentech (Procházka a kol., 1998).

Podle Kohouta (1997) Klíčení semen plevelů a vzcházení klíčících rostlin je od rostlin kulturních značně rozdílná. Kulturní rostliny vlivem šlechtění mají vysokou klíčivost již po uzrání, zatímco u plevelných druhů je klíčivost značně rozdílná. Některé druhy mají tzv. etapovou klíčivost. Klíčí postupně vždy za určité období jen určitý počet semen.

Semena v optimálních podmínkách ztrácejí po určité době životnost. K optimálním podmínkám skladování patří snížení teploty a snížení obsahu vody v semenech.

Životnost semen zjišťujeme buď difuzí barviv do odumřelých pletiv semen, nebo tetrazoliumchloridovou zkouškou (TTC). Životnost semen má různou dobu trvání dle tabulky č. 4 (Procházka a kol., 1998).

Tab. 4 Maximální doba klíčivosti (Procházka a kol., 1998)

POČET ROKŮ	DRUH
0,5	líška, dub, buk
1-2	javor, jeřáb, lípa
6-8	rajče
7-12	obilniny
40	Jitrocel větší, merlík bílý
100	Zemědým lékařský
200-400	lotos

3.6.1 Vnější podmínky klíčení

Voda je nezbytná pro zbobtnání semen, jež předchází jejich klíčení. Příjem vody se zvyšuje se vzestupem teploty, po protržení testy radikulou se příjem vody zrychluje. Světlo většinou není podmínkou klíčení. Podle reakci na světlo rozdělujeme druhy na kladně (světlo klíčení stimuluje) a záporně (světlo klíčení inhibuje), (Procházka a kol., 1998).

Jak uvádí Hron a Vodák (1959) rostliny klíčící stejně na světle nebo ve tmě jsou jeteloviny, luskoviny, obilniny. Ve tmě lépe klíčí rajče čekanka a světle kokoška pastuši tobolka, lnice.

Kyslík získává energii nezbytnou ke klíčení při oxidační fosforylaci. Jen bažinné rostliny mohou klíčit téměř bez kyslíku např. rýže. Požadavky na kyslík se musí respektovat při hloubce seti (Procházka a kol., 1998). Teplota je nejdůležitějším abiotickým faktorem časování klíčení (Fenner a Thompson, 2005). Většina semen klíčí v laboratorních podmínkách při konstantní teplotě. Semena některých druhů však nejsou schopna klíčit bez kolísání teplot, které je v přírodě obvyklé (Procházka a kol., 1998).

3.6.2 Vnitřní podmínky klíčení

Některá semena neklíčí, i když jsou živá jsou u nich splněny všechny vnější podmínky ke klíčení. Jako jsou nepropustnost povrchových vrstev pro vodu, jež znemožňuje prostupnost vody testou. Nepropustnost povrchových vrstev pro plyny, osetí neprůchodné pro plyny má např. jasan. Dále mechanická pevnost testy nepřekonatelnost průniku přes testu. Vliv mateřské rostlin např. pozice zrajícího plodu či semene v rámci květenství (Procházka a kol., 1998).

3.6.3 Půdní banka

Zralá semena plevelů se po rozšíření hromadí na povrchu půdy a odtud se dostávají do její podzemní vrstvy, Klíčení může nastat okamžitě po dopadu semen na zem. Pokud semena neklíčí okamžitě, jsou uložena na nebo uvnitř půdy. Této formě uložení se říká půdní semenná banka (Fenner a Thompson, 2005).

Podle Kubáta a kol. (1998) se evolučně vyvinuly dvě strategie, buď rostlina investuje do produkce velkého množství drobných semen, nebo naopak, investuje do malého počtu semen, která mají větších množství zásobních látek, což umožňuje jedinci lepe přežít v hustých společenstvech.

Podle Thompson a kol (1998) vydrží hlouběji uložena semena déle než mělce uložená životaschopného stavu. Z půdní semenné banky vyklíčí obvykle pouze 0,5 % až 1 % (Winkler, 2016).

3.7 Truskavec ptačí (*Polygonum aviculare* L.)

Truskavec ptačí (syn. Rdesno ptačí) je jednoletý, časný jarní plevel. Patří do čeledi rdesnovitých (*Polygonaceae*), v zimě může přezimovat. Jde o poměrně drobnou rostlinu, vytváří silný kořenový systém (Jursík a kol., 2011). Lodyha odspodu silně rozvětvená, plazivá či vystoupavá 20-80 cm vysoká. Listy podlouhlé čárkovité či kopinaté (Mikulka, 2014). Děložní listy jsou přisedlé, čárkovité (Hamouz a Hamouzova, 2015). Proměnlivá je velikost

listů, která se mění podle vláhových podmínek (Winkler 2013). Květy s bělavým až narůžovělým okvětím se vytvářejí v úžlabí listů. Plod je tmavě hnědý, 2,2-3 mm, dlouhý, nepravidelně trojboké nažky (Jursík a kol., 2011).

Podle Winklera (2013) v porostech kukuřice vytváří souvislé plochy. Ty mohou zadržovat vodu. U kukuřice se pak může projevit srážkový deficit.

Truskavec je kosmopolitní druh. V ČR se vyskytuje od nížin až po horské oblasti. Zejména na antropických stanovištích. Kromě polí se vyskytuje také u cest, na sešlapaných ulehlých půdách, mezi dlažbou atd. Docela dobře snáší sešlapávání. Dává přednost sušším a méně úrodným půdám. (Jursík a kol., 2011). Rostlina se rozmnožuje výhradně generativně. Kvete od června do listopadu. Jedna rostlina produkuje 100-2000 semen. Klíčivost je zachována po dobu několika let (Mikulka, 2014).

4 METODIKA PRÁCE

4.1 Stanovení klíčivosti semen truskavce ptačího při různé teplotě

Semena truskavce ptačího byly získány z porostu jetele plazivého, pěstovaného na semeno v roce 2016. Porost byl založen a sklizeň na pozemcích Výzkumného ústavu pícninářského v Troubsku.

Stanovení klíčivosti semen probíhalo ve 20 opakováních po 10 semenech. Varianty teploty při klíčení byly 3 °C, 6 °C, 10 °C, 12 °C, 16 °C a 20 °C. Semena byla uložena na navlhčeném filtračním papíru v Petriho miskách (Přílohy obr. č. 1). Samotné klíčení probíhalo v klimaboxu s řízenou teplotou (Přílohy Obr. č. 2). Vyhodnocení vyklíčených semen bylo provedeno v sedmi termínech, a to v časovém odstupu 3, 7, 11, 15, 19, 23 a 27 dní od založení pokusu. Počet nově vyklíčených semen v daných termínech byl zaznamenán do tabulek.

4.2 Stanovení vlivu vystavení semen nízkým teplotám na klíčivost

Byl založen ve 20 opakováních po 10 semenech truskavce pro každou variantu. Semena byla smíchána s 60 g křemičitého písku a umístěna do plastických misek (Přílohy obr. č. 3) a zalita 20 ml vody. Po uplynutí 30 minut byly misky přesunuty do mrazicího boxu na dobu 30 dní, 20 dní, 15 dní, 10 dní, 5 dní a 3 dní. Zakládání probíhalo postupně tak aby všechny varianty byly z mrazicího boxu vyzvednuty najednou. Teplota v mrazicím boxu byla - 5 °C. Dne 2. 4. 2017 byly misky vyjmuty a při teplotě 20 °C, probíhalo klíčení. Hodnocení klíčivosti probíhalo v časovém odstupu 3, 7, 11 a 15 dní od založení pokusu byl kontrolován počet nově vyklíčených semen.

Výsledky z obou pokusů byly zaznamenány do tabulek a následně zpracovány v programu Microsoft Excel a Statistica. Aplikována byla analýza rozptylu a metoda minimální průkazní difference (LSD test).

5 VÝSLEDKY

V následující tabulce (Tab. 5) je uveden počet nově vyklíčených semen od založení pokusu v sedmi kontrolovaných termínech při teplotě 3 °C. Klíčení probíhalo na filtračním papíru v Petriho miskách. Průměrná klíčivost semen byla 1,5 %.

Tab. 5 Počet vyklíčených semen při teplotě 3 °C

Počet dní od založení pokusu								
opakování	3	7	11	15	19	23	27	Suma
1	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	1	0	0	0	1
7	0	0	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	1	0	0	0	0	1
11	0	0	0	0	0	0	0	0
12	0	0	0	0	0	0	0	0
13	0	0	0	0	0	0	0	0
14	0	0	0	0	0	0	0	0
15	0	0	0	1	0	0	0	1
16	0	0	0	0	0	0	0	0
17	0	0	0	0	0	0	0	0
18	0	0	0	0	0	0	0	0
19	0	0	0	0	0	0	0	0
20	0	0	0	0	0	0	0	0

V následující tabulce (Tab. 6) je uveden počet nově vyklíčených semen od založení pokusu v sedmi kontrolovaných termínech při teplotě 6 °C. Klíčení probíhalo na filtračním papíru v Petriho miskách. Průměrná klíčivost semen byla 13,0 %.

Tab. 6 Počet vyklíčených semen při teplotě 6 °C

Počet dní od založení pokusu								
opakování	3	7	11	15	19	23	27	Suma
1	0	0	1	0	1	0	0	2
2	0	0	1	0	1	1	0	3
3	0	0	0	0	2	0	0	2
4	0	0	1	0	0	0	0	1
5	0	0	0	0	0	1	0	1
6	0	0	0	0	1	0	0	1
7	0	0	0	0	0	1	0	1
8	0	0	0	0	0	0	1	1
9	0	0	0	0	1	0	0	1
10	0	0	1	0	0	0	0	1
11	0	0	0	0	0	1	0	1
12	0	0	0	0	0	0	0	0
13	0	0	1	0	0	0	0	1
14	0	0	0	0	0	1	1	2
15	0	0	1	0	0	0	0	1
16	0	0	1	0	1	0	0	2
17	0	0	0	1	0	0	1	2
18	0	0	0	0	0	0	1	1
19	0	0	0	0	0	0	1	1
20	0	0	0	0	1	0	0	1

V následující tabulce (Tab. 7) je uveden počet nově vyklíčených semen od založení pokusu v sedmi kontrolovaných termínech při teplotě 10 °C. Klíčení probíhalo na filtračním papíru v Petriho miskách. Průměrná klíčivost semen byla 13,0 %.

Tab. 7 Počet vyklíčených semen při teplotě 10 °C

Počet dní od založení pokusu								
opakování	3	7	11	15	19	23	27	Suma
1	0	0	0	1	0	0	0	1
2	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	1	0	1	1	0	0	3
4	0	0	0	2	0	0	0	2
5	0	0	0	1	0	0	0	1
6	0	0	0	1	0	2	0	3
7	0	0	0	1	0	0	0	1
8	0	0	1	0	0	0	0	1
9	0	1	0	0	0	0	0	1
10	0	0	1	0	0	0	0	1
11	0	1	0	0	0	0	0	1
12	0	0	0	0	1	0	0	1
13	0	0	0	1	0	0	0	1
14	1	0	0	0	0	0	0	1
15	0	0	1	0	0	0	0	1
16	1	0	1	0	0	0	0	2
17	0	0	1	0	0	0	0	1
18	0	0	0	1	1	0	0	2
19	0	0	0	1	0	0	0	1
20	0	0	0	0	1	0	0	1

V následující tabulce (Tab. 8) je uveden počet nově vyklíčených semen od založení pokusu v sedmi kontrolovaných termínech při teplotě 12 °C. Klíčení probíhalo na filtračním papíru v Petriho miskách. Průměrná klíčivost semen byla 20,0 %.

Tab. 8 Počet vyklíčených semen při teplotě 12 °C

Počet dní od založení pokusu								
opakování	3	7	11	15	19	23	27	Suma
1	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	1	1	0	0	0	1	3
3	0	0	0	0	0	1	0	1
4	0	0	2	1	0	1	0	4
5	0	0	1	0	1	1	0	3
6	0	0	1	0	0	0	1	2
7	0	0	0	0	1	0	0	1
8	0	0	0	0	0	0	0	0
9	0	0	1	0	0	0	0	1
10	0	0	1	1	1	0	0	3
11	0	0	1	0	1	0	0	2
12	0	0	1	0	0	1	0	2
13	0	0	1	0	0	0	0	1
14	0	1	1	1	0	0	0	3
15	0	1	0	1	1	1	0	4
16	0	0	1	0	1	0	0	2
17	0	0	2	0	0	0	0	2
18	0	0	1	0	0	0	0	1
19	0	0	1	1	0	0	0	2
20	0	0	0	0	1	1	1	3

V následující tabulce (Tab. 9) je uveden počet nově vyklíčených semen od založení pokusu v sedmi kontrolovaných termínech při teplotě 16 °C. Klíčení probíhalo na filtračním papíru v Petriho miskách. Průměrná klíčivost semen byla 63,5 %.

Tab. 9 Počet vyklíčených semen při teplotě 16 °C

Počet dní od založení pokusu								
opakování	3	7	11	15	19	23	27	Suma
1	2	2	3	0	0	0	0	7
2	1	1	2	0	0	0	0	4
3	3	1	2	0	0	1	0	7
4	3	0	1	0	0	0	0	4
5	3	1	2	1	0	0	0	7
6	2	2	2	1	0	0	0	7
7	2	2	2	0	0	0	0	6
8	2	4	1	0	0	0	0	7
9	2	1	0	3	0	0	0	6
10	2	1	1	0	0	0	0	4
11	2	3	2	1	0	0	0	8
12	3	1	4	0	0	0	0	8
13	2	3	2	0	0	0	0	7
14	1	2	1	2	0	0	0	6
15	1	3	2	1	0	0	0	7
16	2	1	2	0	0	1	0	6
17	2	2	2	1	0	0	0	7
18	3	2	2	1	1	0	0	9
19	2	1	1	1	0	0	0	5
20	1	2	1	1	0	0	0	5

V následující tabulce (Tab. 10) je uveden počet nově vyklíčených semen od založení pokusu v sedmi kontrolovaných termínech při teplotě 20 °C. Klíčení probíhalo na filtračním papíru v Petriho miskách. Průměrná klíčivost semen byla 88,0 %.

Tab. 10 Počet vyklíčených semen při teplotě 20 °C

Počet dní od založení pokusu								
opakování	3	7	11	15	19	23	27	Suma
1	3	2	2	1	0	0	0	8
2	5	3	1	0	0	0	1	10
3	5	4	0	0	0	0	0	9
4	6	2	0	0	0	1	0	9
5	4	4	2	0	0	0	0	10
6	5	3	1	0	0	0	0	9
7	4	2	2	0	0	0	0	8
8	5	3	2	0	0	0	0	10
9	3	4	2	0	0	0	0	9
10	4	3	1	0	0	0	0	8
11	4	2	1	0	0	0	0	7
12	6	4	0	0	0	0	0	10
13	4	3	1	0	0	0	0	8
14	4	2	1	0	0	0	0	7
15	2	7	1	0	0	0	0	10
16	6	2	1	0	0	0	0	9
17	4	1	4	0	1	0	0	10
18	5	1	1	1	0	0	0	8
19	6	1	1	0	0	0	0	8
20	4	2	3	0	0	0	0	9

V následující tabulce (Tab. 11) je uveden počet nově vyklíčených semen od založení pokusu ve čtyřech kontrolovaných termínech při teplotě 20 °C. Semena byla před založením pokusu vystavena mrazu po dobu 30 dní. Klíčení probíhalo v křemičitém písku. Průměrná klíčivost semen byla 74,0 %.

Tab.11 Počet vyklíčených semen vystavených mrazu po dobu 30 dní

Počet dní od založení klíčení					
opakování	3	7	11	15	Suma
1	0	3	3	0	9
2	0	0	7	0	7
3	2	0	7	0	9
4	0	1	7	0	8
5	0	0	3	0	3
6	0	2	7	0	9
7	0	5	2	0	7
8	8	1	1	0	10
9	0	0	1	0	1
10	1	1	8	0	10
11	0	3	7	0	10
12	3	3	2	0	8
13	1	1	4	0	6
14	0	2	7	0	9
15	2	1	3	0	6
16	0	0	8	0	8
17	2	1	2	0	5
18	0	0	6	0	6
19	0	2	6	0	8
20	0	5	4	0	9

V následující tabulce (Tab. 12) je uveden počet nově vyklíčených semen od založení pokusu ve čtyřech kontrolovaných termínech při teplotě 20 °C. Semena byla před založením pokusu vystavena mrazu po dobu 20 dní. Klíčení probíhalo v křemičitém písku. Průměrná klíčivost semen byla 85,5 %.

Tab. 12 Počet vyklíčených semen vystavených mrazu po dobu 20 dní

Počet dní od založení klíčení					
opakování	3	7	11	15	Suma
1	1	1	8	0	10
2	0	3	7	0	10
3	5	3	2	0	10
4	0	0	8	0	8
5	0	2	8	0	10
6	0	2	5	0	7
7	1	1	6	0	8
8	0	0	6	0	6
9	0	0	10	0	10
10	0	0	5	0	5
11	0	0	8	0	8
12	0	1	5	0	6
13	0	0	10	0	10
14	3	1	6	0	10
15	0	2	7	0	9
16	1	1	6	0	8
17	3	3	3	0	9
18	1	0	9	0	10
19	0	0	8	0	8
20	1	2	6	0	9

V následující tabulce (Tab. 13) je uveden počet nově vyklíčených semen od založení pokusu ve čtyřech kontrolovaných termínech při teplotě 20 °C. Semena byla před založením pokusu vystavena mrazu po dobu 15 dní. Klíčení probíhalo v křemičitém písku. Průměrná klíčivost semen byla 78,5 %.

Tab. 13 Počet vyklíčených semen vystavených mrazu po dobu 15 dní

Počet dní od založení klíčení					
opakování	3	7	11	15	Suma
1	0	2	5	0	7
2	0	0	3	0	3
3	0	0	9	0	9
4	2	2	6	0	10
5	0	1	5	0	6
6	0	0	10	0	10
7	0	2	8	0	10
8	0	0	4	0	4
9	3	2	3	0	8
10	0	5	5	0	10
11	0	0	4	0	4
12	0	1	8	0	9
13	5	4	1	0	10
14	0	0	10	0	10
15	0	0	6	0	6
16	0	1	7	0	8
17	2	1	7	0	10
18	0	1	9	0	10
19	3	0	1	0	4
20	0	0	9	0	9

V následující tabulce (Tab. 14) je uveden počet nově vyklíčených semen od založení pokusu ve čtyřech kontrolovaných termínech při teplotě 20 °C. Semena byla před založením pokusu vystavena mrazu po dobu 10 dní. Klíčení probíhalo v křemičitém písku. Průměrná klíčivost semen byla 87,5 %.

Tab. 14 Počet vyklíčených semen vystavených mrazu po dobu 10 dní

Počet dní od založení klíčení					
opakování	3	7	11	15	Suma
1	0	0	9	0	9
2	0	0	10	0	10
3	1	5	1	0	7
4	0	1	8	0	9
5	2	0	8	0	10
6	0	3	5	0	8
7	0	0	9	0	9
8	0	0	10	0	10
9	0	0	5	0	5
10	5	5	0	0	10
11	0	8	1	0	9
12	0	2	8	0	10
13	3	6	1	0	10
14	0	6	4	0	10
15	0	1	5	0	6
16	0	1	8	0	9
17	0	0	8	0	8
18	0	2	6	0	8
19	0	0	9	0	9
20	0	7	2	0	9

V následující tabulce (Tab. 15) je uveden počet nově vyklíčených semen od založení pokusu ve čtyřech kontrolovaných termínech při teplotě 20 °C. Semena byla před založením pokusu vystavena mrazu po dobu 5 dní. Klíčení probíhalo v křemičitém písku. Průměrná klíčivost semen byla 77,5 %.

Tab. 15 Počet vyklíčených semen vystavených mrazu po dobu 5 dní

Počet dní od založení klíčení					
opakování	3	7	11	15	Suma
1	0	0	6	0	6
2	0	2	3	1	6
3	0	2	6	0	8
4	0	0	10	0	10
5	0	0	5	0	5
6	0	2	8	0	10
7	0	0	8	0	8
8	5	5	0	0	10
9	0	1	6	0	7
10	1	1	8	0	10
11	1	1	8	0	10
12	0	0	6	0	6
13	2	0	6	0	8
14	0	0	7	0	7
15	0	0	9	0	9
16	0	0	5	0	5
17	0	0	6	0	6
18	0	0	8	0	8
19	0	0	9	0	9
20	1	0	6	0	7

V následující tabulce (Tab. 16) je uveden počet nově vyklíčených semen od založení pokusu ve čtyřech kontrolovaných termínech při teplotě 20 °C. Semena byla před založením pokusu vystavena mrazu po dobu 3 dní. Klíčení probíhalo v křemičitém písku. Průměrná klíčivost semen byla 71,0 %.

Tab. 16 Počet vyklíčených semen vystavených mrazu po dobu 3 dní

Počet dní od založení klíčení					
opakování	3	7	11	15	Suma
1	0	0	8	0	8
2	0	0	9	0	9
3	0	0	10	0	10
4	1	3	6	0	10
5	0	0	5	0	5
6	0	0	7	0	7
7	0	0	6	0	6
8	0	0	9	0	9
9	0	0	7	0	7
10	0	0	8	0	8
11	0	0	5	0	5
12	0	0	6	0	6
13	0	0	7	0	7
14	0	0	5	0	5
15	0	0	10	0	10
16	0	0	7	0	7
17	0	0	7	0	7
18	0	0	4	0	4
19	0	0	5	0	5
20	0	0	7	0	7

5.1 Statistické hodnocení klíčivosti semen truskavce ptačího při rozdílných teplotách

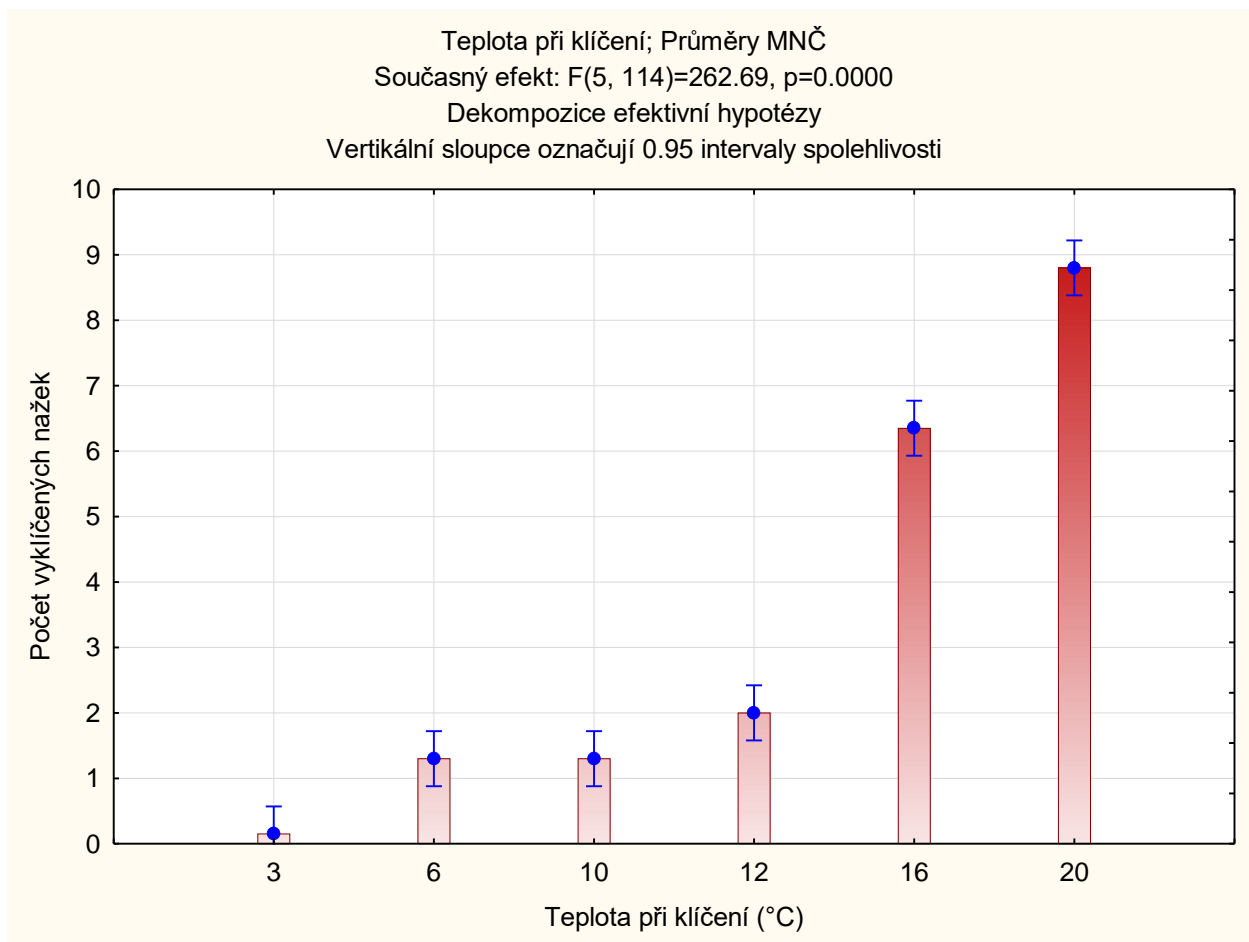
Výsledky analýzy rozptylu klíčivosti semen truskavce jsou uvedeny v Tab. 17 Rozdíly v klíčivosti semen byly statisticky průkazné. V Tab. 18 a na Obr. 4 jsou uvedeny výsledky testování LSD klíčivosti semen při rozdílných teplotách.

Tab. 17 Výsledky analýzy rozptylu klíčivosti semen truskavce při různých teplotách

	Součet čtverců	Stupně volnosti	Průměrný čtverec	F	p
Abs. člen	1320,033	1	1320,033	1465,276	0,00
Teplota	1183,267	5	236,653	262,692	0,00
Chyba	102,700	114	0,901		

Tab. 18 Výsledky LSD testu

Teplota při klíčení	Průměrný počet vyklíčených semen	p = 0,05				p = 0,01			
3	0,15		*				**		
10	1,30	*				**			
6	1,30	*				**			
12	2,00			*		**			
16	6,35				*			**	
20	8,80					*			**



Obr. 4 Průměrná klíčivost semen s vyznačenými konfidenčními intervaly ($p<0,05$)

5.2 Statistické hodnocení klíčivosti semen truskavce ptačího po vystavení nízkým teplotám po odlišnou dobu

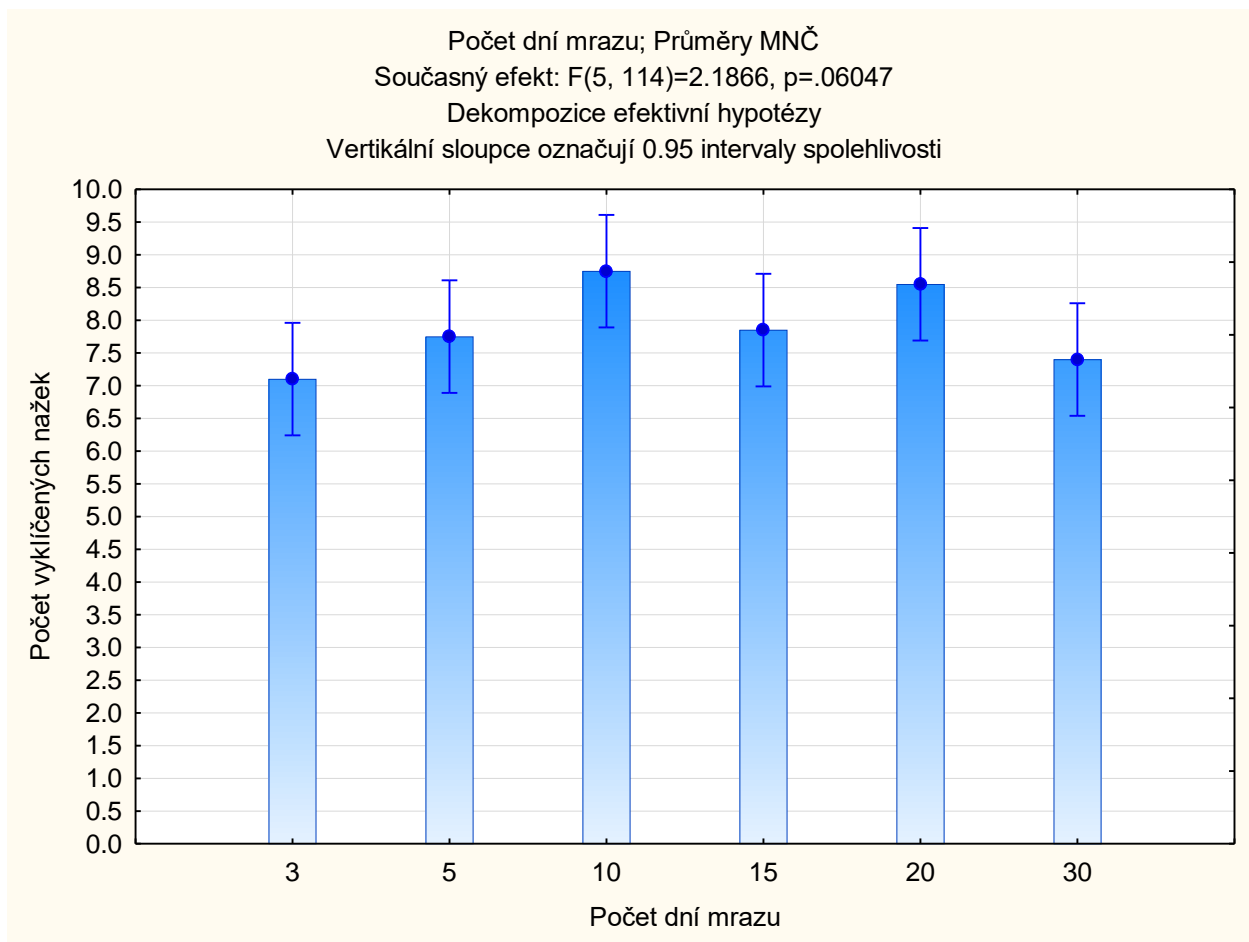
Výsledky analýzy rozptylu klíčivosti nažek truskavce jsou uvedeny v Tab. 19. Rozdíly v klíčivosti nažek byly statisticky průkazné. V Tab. 20 a na Obr. 6 jsou uvedeny výsledky testování LSD klíčivosti nažek při rozdílných teplotách.

Tab. 19 Výsledky analýzy rozptylu klíčivosti semen truskavce při různých teplotách

	Součet čtverců	Stupně volnosti	Průměrný čtverec	F	p
Abs. člen	7489,200	1	7489,200	1987,358	0,000000
Počet dní	41,200	5	8,240	2,187	0,060475
Chyba	429,600	114	3,768		

Tab. 20 Výsledky LSD testu

Počet dní	Průměrný počet vyklíčených nažek	p = 0,05			p = 0,01	
3	7,10	*			**	
30	7,40	*	*		**	**
5	7,75	*	*	*	**	**
15	7,85	*	*	*	**	**
20	8,55		*	*	**	**
10	8,75			*		**



Obr. 5 Průměrná klíčivost semen s vyznačenými konfidenčními intervaly ($p<0,05$)

6 DISKUZE

6.1 Vliv teploty na klíčení semen

Truskavec ptačí (*Polygonum aviculare* L.) měl celkovou průměrnou klíčivost při všech teplotách 33,1 %. Teplota měla vliv na klíčení semen a ovlivňovala počátek klíčení a také množství vyklíčených semen v kontrolovaných termínech. Pokud porovnáme klíčivost s kulturními plodinami, tak byla nízká. Podle Kohouta (1997) kulturní rostliny mají vlivem šlechtění vysokou klíčivost již po uzrání. Např. jak uvádí Zimolka (2005) průměrná klíčivost pšenice je 98,0 %. A jak uvádějí Deyl a Ušák (1964) mají semena plevelů schopnost neklíčit všechna současně v jednom roce, ale klíčí postupně po celou řadu let i desetiletí. A to může být důvod nízké klíčivosti.

Statisticky průkazně nejnižší průměrná klíčivost byla při teplotě 3 °C. Semena při této teplotě měla klíčivost 1,5 %. Statisticky průkazně nejvyšší průměrná klíčivost byla při teplotě 20 °C. Semena při této teplotě měla klíčivost 88,0 %. Semena vystavená teplotě 3 °C a teplotě 6 °C začínala klíčit až 11. den od založení pokusu a to v malém množství semen. Z výsledku je patrné, že nejnižší klíčivost je při nejnižší teplotě a nejvyšší klíčivost při nejvyšší teplotě.

V polních podmínkách můžeme předpokládat, že truskavec bude klíčit především v plodinách setých později na jaře, jako jsou slunečnice, cukrovka a kukuřice. V brzo setých plodinách jako např. jarní ječmen a mák se může vyklíčit jen v řídkých nebo mezerovitých porostech. V ozimých plodinách bude vzcházet jen v mezerovitých porostech.

6.2 Vliv přemrznutí na klíčení semen

Celková průměrná klíčivost všech semen při všech variantách doby působení mrazu byla 69,2 %. Tato celková klíčivost byla vyšší o 36,1 % než v prvním pokusu, kdy semena klíčila na filtračním papíře a nebyla vystavena mrazu. Nejnižší průměrná klíčivost byla 71,0 %, kdy byla semena vystavena mrazu po dobu tří dní. Krátkodobé vystavení semen truskavce nízkým teplotám pod 0 °C, pravděpodobně indukuje u části semen dormanci a proto následně v příznivých podmínkách klíčí méně.

Nejvyšší průměrná klíčivost byla 87,5 %, kdy byla semena vystavena mrazu po dobu deseti dní. Deseti denní působení mrazu je patrně termínem, kdy dojde k poklesu látek indukujících dormanci semen truskavce, která pak v následných příznivých podmínkách více klíčí. Předpokládáme, že nízká teplota ovlivňuje syntézu giberelinů (Procházka a kol., 1998).

Pokud mráz trvá déle než 10 dnů, mohou být některá semena nízkými teplotami poškozena a odumřít. Semena pravděpodobně nevyklíčila z důvodu poškození semen případně se dormance u části semen prodlouží a tím bývá zachována v půdní semene bance.

Vysoce statisticky významný rozdíl byl prokázán pouze mezi semeny vystavenými mrazu po dobu tří dní, a semeny vystavenými mrazu po dobu deseti dní.

6.3 Srovnání klíčivosti s ostatními druhy

Průměrná celková klíčivost bez přemrznutí mrazem byla 33,16 %, což se neshoduje s pokusem Winklera (2007), který ve své práci uvádí celkovou průměrnou klíčivost semen bohlelavu plamatého 53,0 %. Jak už bylo zmíněno slabá klíčivost může být z důvodu mrtvých semen nebo dormantních semen.

Navrátil (2015) zkoumal klíčivost semen svízele přítuly. Kde semena měla průměrnou klíčivost 80,3 %. Z jeho výsledků vyplývá, že svízel přítula má lepší klíčivost, a proto je také více rozšířený a jeho regulace je složitější.

Dále, uvádí Winkler (2005) ve své práci na téma klíčivosti semen pelyňku černobýlu (*Artemisia vulgaris* L.), kde byla průměrná klíčivost 67,7 %. To může potvrzovat zjištění, že plevelé z čeledi hvězdicovitých mají semena klíčivé hned po dozrání a mají vysokou klíčivost (Hron a Kohout, 1986).

Z našich výsledků a z výsledků jiných autorů je zřejmé, že klíčivost semen planých druhů rostlin je druhově odlišná a může být také ovlivněna faktory prostředí. U druhů, které považujeme za plevelé, jen možné míru klíčivosti jejich semen využít v prognóze zaplevelení, případně přímo v regulaci plevelů.

7 ZÁVĚR

- Celková průměrná klíčivost semen z pokusu, kdy semena klíčila při různých teplotách, byla 33,16 %. Nejnižší klíčivost byla zjištěna při teplotě 3 °C. Semena při této teplotě měla klíčivost 1,5 %. Nejvyšší klíčivost byla zjištěna při teplotě 20 °C. Semena při této teplotě měla klíčivost 88,0 %. Při zvyšující teplotě se zvyšovala klíčivost.
- Celková průměrná klíčivost semen, která byla vystavena mrazu po rozdílnou dobu, byla 69,3 %. Celková průměrná klíčivost semen z druhého pokusu byla vyšší o 36,1 % než v prvním pokusu. Vliv přemrznutí se nejméně projevil u semen, která byla vystavena mrazu po dobu deseti dní, kdy byla největší klíčivost 87,5 %. Nejnižší klíčivost semen. V případě, kdy byla semena vystavena mrazu po dobu tří dní, byla klíčivost 71,0 %. Ze statistického hodnocení vyplývá, že mezi semeny vystaveny mrazu po dobu tří dnů a deseti dnů je statisticky rozdíl.
- Ze získaných výsledků můžeme předpokládat, že truskavec bude klíčit především v plodinách setých později na jaře (slunečnice, cukrovka, kukuřice). V ostatních plodinách může vyklíčit především v řídkých nebo mezerovitých porostech. Poznání biologie truskavce ptačího můžeme využít v prognóze zaplevelení pěstovaných plodin, a nebo přímo v jeho regulaci.

8 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY A PRAMENŮ

- DVOŘÁK, J a V. SMUTNÝ. *Herbologie - Integrovaná ochrana proti polním plevelům*. V Brně: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, 2003. ISBN 978-80-7157-732-4.
- FENNER, M. a K. THOMPSON. *The ecology of seeds*. New York, NY, USA: Cambridge University Press, 2005. ISBN 0521-65311-8.
- CHLOUPEK, O., B. PROCHÁZKOVÁ a E. HRUDOVÁ. *Pěstování a kvalita rostlin*. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, 2005. ISBN 8071578975.
- GRAMAN, J. *Semenářství*. České Budějovice: Jihočeská univerzita, 1996. ISBN 80-7040-183-4.
- HAMOUZ, P a K. HAMOUZOVÁ. *Atlas klíčnic rostlin polních plevelů*. České Budějovice: Kurent, 2015. ISBN 978-80-87111-48-2.
- HOUBA, M. a V. HOSNEDL. *Osivo a sadba: praktické semenářství*. Praha: Martin Sedláček, 2002. ISBN 8090241360.
- HRON, F. a V. KOHOUT. *Plevele polí a zahrad*. Ilustroval Květoslav HÍSEK. Čes. Budějovice: Výstavnictví zeměd. a výživy, 1988.
- HRON, F a A. VODÁK. *Polní plevele a boj proti nim*. Ilustroval Otakar ZEJBRLÍK. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 1959.
- JEHLÍK, V. *Cizí expanzivní plevele České republiky a Slovenské republiky*. Praha: Academia, 1998. ISBN 80-200-0656-7.
- KAZDA, J., J. MIKULKA a E. PROKINOVÁ. *Encyklopedie ochrany rostlin: polní plodiny*. Praha: Profi Press, 2010. ISBN 9788086726342.
- KŘEN, J., L. NEUDERT, B. PROCHÁZKOVÁ, V. SMUTNÝ a J. HŮLA. *Obecná produkce rostlinná - 2. část: zpracování půdy, herbologie*. Brno: Mendelova univerzita v Brně, 2015. ISBN 9788075093271.

KUBÁT, K. Botanika: [učebnice pro gymnázia]. Praha: Scientia, 1998. ISBN 80-7183-053-4.

KOHOUT, Václav. *Plevele polí a zahrad*. Praha: Agrospoj, 1997.

KORSMO, E.: *Unkräuter im Ackerbau der Neuzeit*. 1930 Berlin

KOSTELANSKÝ, F. *Obecná produkce rostlinná*. Vyd. 2. nezm. V Brně: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, 2004. ISBN 80-7157-765-0.

KREJČÍŘ, J. *Obecná produkce rostlinná*. Dotisk. Brno: Vys. šk. zeměd, 1993. ISBN 8071570699.

LIPECKI J. Weeds in orchards –pros and contras, *Journal of Fruit and Ornamental Plant Research*, Vol. 14 (Suppl.3), 2006 Skierniewice, Poland

MARSHALL E. J. P., BROWN V. K., BOATMAN N. D., LUTMAN P. J., SQUIRE G. R. & WARD L.K. 2003: The role of weeds in supporting biological diversity within crop fields.– *Weed Research*, 44 (2): 77–89.

MIKULKA, J. *Plevele polních plodin*. Praha: Profi Press, 2014. ISBN 9788086726601.

MIKULKA, J. a M. KNEIFELOVÁ. *Plevelné rostliny*. 2., kompletně přeprac. vyd. Praha: Profi Press, 2005. ISBN 80-86726-02-9.

NAVRÁTIL, T., *Vliv vybraných podmínek prostředí na klíčení semen plevel*. Brno, 2015. Bakalářská práce. Mendelova univerzita v Brně.

PROCHÁZKA, S. *Fyziologie rostlin*. Praha: Academia, 1998. ISBN 8020005862.

ŠARAPATKA, B., a J. URBAN. *Ekologické zemědělství v praxi*. Šumperk: PRO-BIO, 2006. ISBN 80-87080-00-9.

THOMPSON, K. Ecological correlates of seed persistence in soil in the north – west European flora. *Journal of Ecology*. 1998, 1998(86), 163-169. DOI: 10.1046/j.1365-2745.1998.00240.

WINKLER, J., I. RYPOVÁ a J. DVOŘÁK. Plevelé a hnojení chlévským hnojem. *Úroda*. 2016, (3), 96-100. ISSN 0139-6013.

WINKLER, J. Plevelé v ekologickém zemědělství. *Zemědělec*. 2013, 2013(37), 34.

WINKLER, J. Spektrum plevelů v kukuřici seté. *ÚRODA*. 2013, 2013(12), 53-56. ISSN 0139-6013.

WINKLER, J, L SKLNÁŘOVA a K KLEM. *Vliv stanoviště na klíčivost nažek pelyňku černobýlu*. Brno, 2005. ISBN 80-968480-4-6.

ZIMOLKA, J., EDLER S., HŘIVNA L., JÁNSKÝ J., KRAUS P., MAREČEK J., NOVOTNÝ F., RICHTER R., ŘÍHA K., TICHÝ F., 2005: Pšenice: pěstování, hodnocení a užití zrna. Praha: Profi Press. ISBN 80-86726-09-6.

9 SEZNAM TABULEK

Tab. 1 hmotnosti tisíce semen (HTS) a jejich produkce na jedné rostlině některých polní plevelů

Tab. 2 Kladné a Záporné vlastnosti plevelů

Tab. 3 Délka dormance semen a plodů některých plevelných druhů

Tab. 4 Maximální doba klíčivosti

Tab. 5 Počet vyklíčených semen při teplotě 3 °C

Tab. 6 Počet vyklíčených semen při teplotě 6 °C

Tab. 7 Počet vyklíčených semen při teplotě 10 °C

Tab. 8 Počet vyklíčených semen při teplotě 12 °C

Tab. 9 Počet vyklíčených semen při teplotě 16 °C

Tab. 10 Počet vyklíčených semen při teplotě 20 °C

Tab.11 Počet vyklíčených semen vystavených mrazu po dobu 30 dní

Tab. 12 Počet vyklíčených semen vystavených mrazu po dobu 20 dní

Tab. 13 Počet vyklíčených semen vystavených mrazu po dobu 15 dní

Tab. 14 Počet vyklíčených semen vystavených mrazu po dobu 10 dní

Tab. 15 Počet vyklíčených semen vystavených mrazu po dobu 5 dní

Tab. 16 Počet vyklíčených semen vystavených mrazu po dobu 3 dní

Tab. 17 Výsledky analýzy rozptylu klíčivosti semen truskavce při různých teplotách

Tab. 18 Výsledky LSD testu

Tab. 19 Výsledky analýzy rozptylu klíčivosti semen truskavce při různých teplotách

Tab. 20 Výsledky LSD testu

10 SEZNAM PŘÍLOH

Obr. 1 semena na filtračním papíru v Petriho miskách

Obr. 2 Klimabox s řízenou teplotou pro klíčení

Obr. 3 Plastové kelímky s křemičitým pískem pro pokus s přemrznutým semen

Obr. 4 Průměrná klíčivost semen s vyznačenými konfidenčními intervaly ($p < 0,05$)

Obr. 5 Průměrná klíčivost semen s vyznačenými konfidenčními intervaly ($p < 0,05$)

11 PŘÍLOHY



Obr. 1 Semena na filtračním papíru v Petriho miskách



Obr. 2: Klimabox s řízenou teplotou pro klíčení



Obr. 3 Plastové kelímky s křemičitým pískem pro pokus s přemrznutým semen