

OVĚŘENÍ METOD PŘEDOSEVNÍ PŘÍPRAVY SEMEN SVÍDY KRVAVÉ (*SWIDA SANGUINEA*)PRE-TREATING THE SEEDS OF RED DOGWOOD (*SWIDA SANGUINEA*) TO IMPROVE ITS GERMINATION

LENA BEZDĚČKOVÁ

Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, v. v. i., VS Kunovice

ABSTRACT

The aim of our work was to determine the best stratification conditions for overcoming dormancy in the seeds of red dogwood (*Swida sanguinea*). The temperature effect on germination of extracted *Swida sanguinea* seeds was studied for two years. Three seed lots were exposed to cold (five months) and/or warm (one or two months) – cold (two, three or four months) stratification. Cold stratification for *Swida* seeds at 4 °C should last minimally for five months; the germination achieved 59 - 85% and was significantly higher in comparison with the shortest three-month long warm-cold stratification. The seed germination after warm-cold stratification running three months, with the first month at 20 °C, was significantly lower (35 - 39%) in comparison with all other treatments. The significantly highest germination (83 - 98%) was found after warm-cold stratification running five months with the first month at 20 °C in comparison with three or four months long warm-cold stratification. The optimal temperature for the warm period of stratification is 20 °C. A decrease in temperature from 20 to 15 °C caused a non-significant decrease in total germination (77 - 92%) as well as premature germination during the subsequent cold period. Germination did not even increase after five months lasting warm-cold stratification with two first months at 20 °C. Sowing of untreated seeds in the autumn resulted in significantly higher seedling stands (76 - 83%) than sowing of seeds running warm-cold stratification treatment for three or four months with the first month at 20 °C.

Klíčová slova: svída, semena, klíční klid, stratifikace, klíčivost, vzházivost

Key words: *Swida*, seeds, dormancy, stratification, germination, field germination

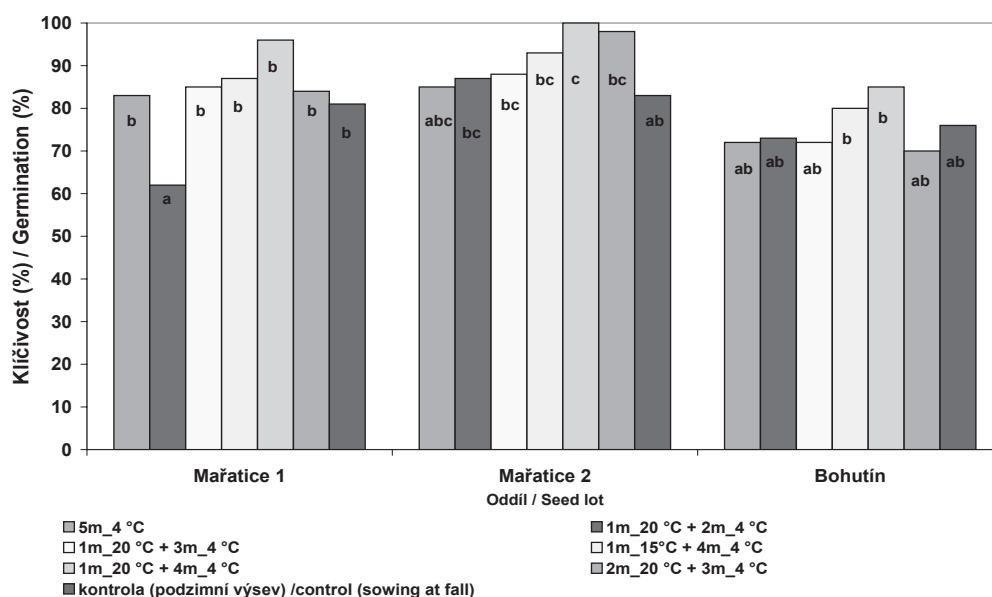
ÚVOD

Svída [*Swida sanguinea* (L.) OPIZ, syn.: *Cornus sanguinea* L.] se vyskytuje na velmi rozmanitých podložích, od kyselých hornin až po vápence. Geograficky zasahuje do větší části Evropy, u nás je zastoupena po celém území, zvláště v teplejších krajích. Svída má rozmanité využití, např. je vhodná do živých plotů, jako krycí dřevina, ve včelařství platí za medonosnou dřevinu, její štáva se dříve používala k barvení (ÚRADNÍČEK 2001). Ačkoli se tato dřevina šíří pomocí kořenových výmladků, ve školkařství se využívá taktéž její osivo.

Plody svídy dozrávají v září, ale můžeme je trhat již v srpnu, kdy začínají černat (WALTER 1978). Semena svídy (pozn. autora: dostupné informace v literatuře jsou uváděny pod názvem rodu *Cornus* a nikoli *Swida*) se vyznačují jak fyziologickou, tak i mechanickou dormancí. Fyziologická dormance je způsobena přítomností nativních inhibitorů v embryu či endospermu, blokujícími aktivitu enzymů, jež podmiňují klíčení semen. Také struktury, které kryjí embryo (endosperm, osemení, oplodí), mohou hrát roli v oddálení klíčivosti. Dormance mechanická je způsobena přítomností tvrdé, zdřevnatělé stěny plodu (NIKOLAEVA 1969 ex BASKIN, BASKIN 2001). Dřevnatým obalem je obvykle endokarp, ale někdy dřevnatí také mezokarp (HILL 1993 ex BASKIN, BASKIN 2001). U rodu *Cornus* dochází k propojení mechanické a fyziologické dormance. Po překonání fyziologické dormance má již rostoucí embryo dostatečnou sílu proniknout tvrdým endokarpem (NIKOLAEVA 1969, 1977 ex BASKIN, BASKIN 2001). Přítomnost tvrdého osemení nemusí naznačovat potřebu mechanického před-

sevního ošetření (skarifikace), neboť ve skutečnosti mnoho tvrdých semen má v osemení vodní kanálky (DENO 1993). V některých případech tvrdé obalové struktury představují splynutí dvou či více plodů, každé se samostatným semenem, a mohou mít tedy více než jeden otvor (u rodu *Cornus* jsou to otvory dva), které se otevírají v čase klíčení (HILL 1933, 1937 ex BASKIN, BASKIN 2001).

Pro překonání klíčního klidu u semen svídy se doporučuje buď samotná studená stratifikace při 1 - 10 °C trvající dva až osm měsíců (DIRR, HEUSER 1987 ex YOUNG, YOUNG 1992, BURKART 2000, TYLKOWSKI 2002, AGATE 2003, FALLERI 2004) nebo kombinovaná teplo-studená stratifikace s počáteční teplou fází při 15 - 30 °C po dobu dvou až devíti měsíců následovanou stejně dlouhým obdobím při 3 - 4 °C (HEES-BOUKEMA 1993, LARSON 1998, TYLKOWSKI 2002, PIOTTO, DI NOI 2003, FALLERI 2004). Semena některých rodů, mezi něž patří i svída, se vyznačují multicyklickou klíčivostí, což znamená, že vyžadují pro překonání klíčního klidu několik teplých a studených fází za sebou (DENO 1993). Semena lze rovněž vyset na podzim ihned po vylučení. Při vyšších podzimních teplotách však mohou semena vyklíčit a následně být poškozena nízkými zimními teplotami (HARTMANN et al. 1997 ex TAKOS, EFTHIMIOU 2002) nebo může dojít k poškození již vzešlých semenáčků jarními mrazíky (TAKOS, EFTHIMIOU 2002). Semena v plné zralosti získaná při pozdějším sběru, která nelze na podzim vyset, je vhodné skladovat do příští sezony. Stratifikovaná semena se vysévají až následující podzim (YOUNG, YOUNG 1992).


Graf 1.

Svída krvavá: Celková klíčivost za období květen 2006 - červen 2007

Swida sanguinea: Overall germination from May 2006 to June 2007

Hodnoty ve sloupcích s rozdílnými písmeny jsou signifikantně rozdílné ($p < 0,05$) podle Tukey HSD test (STATISTICA 7.0)

Values in the columns with different letter(s) are significantly different at $p < 0.05$ according to Tukey HSD test (STATISTICA 7.0)

Tab. 1.

Svída krvavá: Charakteristika použitého osiva

Swida sanguinea: Characteristics of the seed used

Oddíl/Seedlot	Nadmořská výška (m)/ Altitude above sea level (m)	Sběr/ Collection	Obsah vody (%) / Moisture content (%) a	Životnost (%) / Viability (%) a	Absolutní hmotnost (g) / 1,000 seeds weight (g) ^a
Mařatice 1	250	1. 9. 2005	10,3	86	62,5
Mařatice 2	260	6. 9. 2005	8,4	82	52,5
Bohutín	380	14. 9. 2005	11,2	77	50,6

^a Určeno podle ČSN 48 1211 (1997)

^a Determined according to ČSN 48 1211 (1997)

Cílem příspěvku je porovnání různorodých a literaturou doporučených postupů předosevní přípravy a výběr nejjvhodnější metody pro využití v našich podmínkách.

MATERIÁL A METODIKA

Semena

Semena dvou oddílů (Mařatice 1 a 2) byla získána sběrem plodů ze dvou různých keřů, přičemž keř z lokality Mařatice 1 se nacházel v menší nadmořské výšce než druhý keř z lokality Mařatice 2 (tab. 1). Třetí oddíl (Bohutín) obsahující již vyluštěné semeno byl získán od dodavatele. Všechna semena byla sbírána v první polovině září 2005. Semena z vlastního sběru byla ihned po sběru luštěna macerováním plodů ve vodě, drhnutím přes síto a poté byla sušena při pokojové teplotě (cca 21 °C) přibližně 24 hodin. Až do zahájení pokusů

byla semena skladována v uzavřených PVC obalech ve 4 ± 2 °C. Počáteční kvalita osiva (obsah vody, životnost a absolutní hmotnost) byla určena podle ČSN 48 1211 (1997). Charakteristika použitého osiva je uvedena v tabulce 1.

Předosevní příprava

Bylo ověřeno šest variant stratifikace, které se lišily dobou trvání jednotlivých (studených a teplých) fází a teplotou teplé fáze u teplo-studené stratifikace (tab. 3). Pro každou variantu byla použita semena všech tří oddílů ve čtyřech opakováních po 100 semenech. Před stratifikací byla semena máčena ve vodě přibližně 24 hodin při pokojové teplotě, poté byla smíchána s vlhkým rašelino-písčítým (1 : 1) substrátem s vlhkostí 30 - 35 % a uložena do PVC sáčků. Semena byla inkubována ve tmě při 4 ± 2 °C (studená stratifikace) a při 15 nebo 20 (± 2) °C (teplá stratifikace). Během stratifikace bylo osivo v sáčcích každý týden provzdušňováno (cca pět minut),

Tab. 2.

 Svída krvavá: Celkový počet embryí¹
Swida sanguinea: Total number of embryos¹

Oddíl/Seedlot	Počet embryí (%) / Number of embryos (%)			Suma embryí / Sum of embryos
	1 embryo / 1 embryo	2 embryo / 2 embryos	Prázdna semena / Empty seeds	
Mařatice 1	64	34	2	132
Mařatice 2	50	46	4	142
Bohutín	46	52	2	150

¹ Data jsou průměrem čtyř opakování po 50 semenech

¹ Data are the average of four replicates of 50 seeds

Tab. 3.

 Svída krvava: Přehled testovaných variant stratifikace
Swida sanguinea: Summary of treatments

Varianta / Treatments	Teplá stratifikace / Warm stratification		Studená stratifikace / Cold stratification	
	délka / duration (m)	teplota / temperature (°C)	délka / duration (m)	teplota / temperature (°C)
5 m_4 °C	-	-	5	4
1 m_20 °C + 2 m_4 °C	1	20	2	4
1 m_20 °C + 3 m_4 °C	1	20	3	4
1 m_20 °C + 4 m_4 °C	1	20	4	4
1 m_15 °C + 4 m_4 °C	1	15	4	4
2 m_20 °C + 3 m_4 °C	2	20	3	4

m = měsíc / month

přítom byla počítána a odstraňována semena s klíčkem větším než 5 mm, která (předčasně) vyklíčila. Testované varianty stratifikace tři až pět měsíců byly postupně zahajovány od prosince 2005 do dubna 2006. V květnu 2006 byla všechna semena, která nevyklíčila během předosevní přípravy, vyseta do plastových nádob 10 x 8 x 5 cm se stratifikačním substrátem (uvedeno viz výše) a umístěna na venkovní plochu, kde byla zavlažována podle potřeby. Každý týden od května do září 2006 byla počítána a odstraňována klíčící semena (viz výše). Semena, která do září nevyklíčila, byla ponechána v nádobách ve venkovních podmínkách až do června 2007. V červnu 2007 byl zjištěn počet vyklíčených semen a pokusy byly ukončeny. Celková klíčivost zahrnuje počet vyklíčených semen během předosevní přípravy a semena, která vyklíčila po sji v období od května 2006 do června 2007.

Kontrolní variantu představují nestratifikovaná semena, která byla ihned po vylúštění vyseta v říjnu 2005 do plastových nádob s komerčním substrátem AGRO CZ (pH 5 - 7) a umístěna venku. U kontroly nebyla hodnocena klíčivost, ale vzcházivost (semenáčky s prvními pravými lístky) za období od května do července 2006.

Protože se u svídy mohou vyskytovat dvě embryo v jednom semeni, byl u jednotlivých oddílů řezem 4 x 50 semen zjištěn průměrný počet embryí na 100 semen. Tato hodnota byla použita k přepočtu získaných výsledků klíčivosti nebo vzcházivosti na procenta.

Statistická analýza

Pro určení vlivu jednotlivých faktorů (oddílů a varianty stratifikace) a jejich vzájemné interakce byla data vyhodnocena vícefaktorovou analýzou variance (ANOVA). Průměry byly porovnány za použití Tukey HSD testu (StatSoft 2005).

VÝSLEDKY

Životnost semen zjištěná zkouškou životnosti vitálním barvením v trifenylnitrazolium chloridu se pohybovala mezi 77 (oddíl Mařatice 1) až 86 % (oddíl Bohutín). U vylúštěných semen z vlastního sběru (oddíl Mařatice 1 a 2) byl zjištěn nižší obsah vody (8,4 - 10,3 %) než u osiva z lokality Bohutín, které mělo vlhkost 11,2 % (tab. 1). Při zkoušce řezem byl nejnižší počet embryí na 100 semen zjištěn u oddílu Mařatice 1 (132 embryí), následoval oddíl Mařatice 2 (142 embryí) a nejvyšší počet byl u oddílu Bohutín (150 embryí) (tab. 2).

Výsledky klíčivosti jednotlivých variant stratifikace a vzcházivost kontrolní podzimní sje jsou uvedeny v tabulce 4. Po studené stratifikaci (4 °C), trvající pět měsíců, se klíčivost semen všech tří oddílů pohybovala mezi 59 - 85 % a byla signifikantně ($P < 0,05$) vyšší ve srovnání s nejkratší tříměsíční teplo-studenou stratifikací. U této varianty po stratifikaci jeden měsíc při 20 °C následovaném dvěma měsíci při 4 °C vyklíčila u všech tří oddílů pouze asi jedna třetina semen (35 - 39 %). Podobně jako semena vystavená pět měsí-

Tab. 4.

Svída krvavá: Klíčivost semen po různých variantách stratifikace¹
Swida sanguinea: Summary of germination after stratification treatments¹

Stratifikace/Stratification	Klíčivost (%) / Germination (%)		
	Mařatice 1	Mařatice 2	Bohutín
5 m ² _4 °C ³	76 cd	85 cd	59 b
1 m_20 °C + 2 m_4 °C	35 a	36 a	39 a
1 m_20 °C + 3 m_4 °C	64 bc	74 bc	50 ab
1 m_20 °C + 4 m_4 °C	96 e	98 d	83 d
1 m_15 °C + 4 m_4 °C	85 de	92 d	77 cd
2 m_20 °C + 3 m_4 °C	73 cd	98 d	66 bc
Kontrola/Control ⁴	81 de	83 cd	76 cd

¹ Data jsou průměrem čtyř opakování po 100 semenech. Pro určení signifikantních rozdílů ($p < 0,05$) mezi stratifikacemi byla použita ANOVA a Tukey HSD test (STATISTICA 7.0)/ Data are the average of four replicates of 100 seeds. The ANOVA was used to determine significant differences ($p < 0.05$) among treatments and the means were compared using Tukey HSD test (STATISTICA 7.0)

² m = měsíc (doba stratifikace)/month (duration of stratification)

³ teplota stratifikace/temperature of stratification

⁴ Vyluštěná semena byla vyseta na podzim./Extracted seeds were sown outdoors in the fall.

ců pouze studené stratifikaci při 4 °C klíčila také semena po jednom měsíci teplé (20 °C) a následujících třech měsících studené stratifikace. Nejlépe ale klíčila semena, která byla nejdříve stratifikována jeden měsíc při 20 °C a poté čtyři měsíce při 4 °C (tab. 4).

Prodloužení studené fáze stratifikace u teplo-studených variant ze dvou na čtyři měsíce znamenalo signifikantně nejvyšší klíčivost u všech tří oddílů (83 - 98 %). Semena, stratifikovaná jeden měsíc při 20 °C a potom pouze dva měsíce při 4 °C, klíčila prokazatelně méně než semena v ostatních variantách.

Snížení teploty během prvního měsíce teplo-studené stratifikace z 20 °C na 15 °C se projevilo slabým nesignifikantním poklesem celkové klíčivosti u všech tří oddílů. Negativním projevem této varianty s 15 °C ale bylo předčasné klíčení semen u teplo-studené stratifikace během studené fáze, které dosáhlo 15 - 39 %. K ještě vyšší předčasné klíčivosti ale došlo i u pětíměsíční studené stratifikaci, kdy semena začala již od poloviny čtvrtého měsíce předčasně klíčit a po pěti měsících tak vyklíčilo celkem 32 - 44 % semen (tab. 5).

Pokud teplá fáze (20 °C) byla prodloužena na dva měsíce a studená zkrácena (při dodržení celkové délky stratifikace pět měsíců) na tři měsíce, bylo u dvou oddílů (Mařatice 1 a Bohutín) pozorováno signifikantní snížení klíčivosti proti variantě s pouze jedním měsícem při 20 °C a čtyřech měsících při 4 °C. Třetí oddíl nevykazoval žádný rozdíl v klíčivosti u obou variant (tab. 4).

Vzcházivost nestratifikovaných semen vysetých na podzim se pohybovala mezi 76 až 83 % (tab. 4) a byla signifikantně vyšší než klíčivost semen všech tří oddílů stratifikovaných jeden měsíc při 20 °C a potom dva měsíce při 4 °C (nejkratší tříměsíční teplo-studené stratifikace) a klíčivost semen dvou oddílů (Mařatice 1 a Bohutín) po teplo-studené stratifikaci trvající celkem čtyři měsíce (jeden měsíc při 20 °C a tři měsíce při 4 °C). Proti variantám s celkovou délkou stratifikace pět měsíců však nebyly zaznamenány žádné významné rozdíly.

Stratifikovaná semena, která nevyklíčila během prvního roku po sítí, byla ponechána ve venkovních podmínkách až do června následujícího roku. Celková klíčivost za toto období (od května 2006

do června 2007), včetně semen předčasně klíčících během stratifikace, je zobrazena v grafu 1. Statisticky významně nižší klíčivost semen tak byla zaznamenána pouze u oddílu Mařatice 1 u nejkratší tříměsíční teplo-studené stratifikace (jeden měsíc při 20 °C a dva měsíce při 4 °C) proti všem ostatním variantám stratifikace. U zbyvajících dvou oddílů byla klíčivost všech variant vyrovnaná.

DISKUSE

Někteří autoři (TYLKOWSKI 2002, FALLERI 2004) testovali u předosevního ošetření semen svídy pouze studenou stratifikaci. Zatímco po krátké jeden až tři měsíce dlouhé stratifikaci ve 3 °C vyklíčilo pouze 1 % semen, prodloužením na 17 týdnů (cca čtyři měsíce) se klíčivost zvedla na 94 % (FALLERI 2004). Čtyři měsíce dlouhá studená stratifikace se tedy jeví jako minimální doba pro překonání dormance semen svídy, což potvrzují i naše pokusy. Dá se tedy předpokládat, že po prodloužení studené stratifikace nad pět měsíců by vyklíčilo větší množství semen. Potvrzují to i výsledky TYLKOWSKÉHO (2002), který dosáhl po šesti měsících stratifikace při 3 °C klíčivosti semen svídy mezi 73 - 82 %. V naší studii byly výsledky studené stratifikace srovnatelné jak s podzimní sítí u oddílu Mařatice 1 a 2, tak s teplo-studenou stratifikací trvající čtyři měsíce u všech oddílů. Klíčivost semen po pouze studené stratifikaci byla ale signifikantně vyšší než u teplo-studené stratifikace probíhající pouze tři měsíce. Semena ze studené stratifikace ale začala od poloviny čtvrtého měsíce předosevní přípravy předčasně klíčit a po pěti měsících jich vyklíčilo celkem 32 - 44 %. Omezení předčasného klíčení semen lze dosáhnout především aplikací předosevní přípravy bez média při kontrolovaném a sníženém obsahu vody. Další možností je snížení teploty pod 4 °C ve studené fázi teplo-studené stratifikace.

Mnozí autoři doporučují pro překonání dormance semen svídy nejdříve působení vyšších teplot kolem 15 - 20 °C, následovaných studenou fází při 3 - 5 °C. Nízké teploty napomáhají k překonání

Tab. 5.

 Svída krvavá: Klíčivost během stratifikace¹
Swida sanguinea: Germination during stratification¹

Stratifikace/Stratification	Klíčivost (%)/Germination (%)		
	Mařatice 1	Mařatice 2	Bohutín
5 m_4 °C ²	32	44	41
1 m_15 °C + 4 m_4 °C ³	15	25	39

¹Data jsou průměrem čtyř opakování po 100 semenech./ Data are the average of four replicates of 100 seeds.

²Semena byla stratifikována ve 4 °C po dobu pěti měsíců./Seeds were incubated at 4°C for five months.

³Semena byla stratifikována v 15 °C po dobu jednoho měsíce následována čtyřmi měsíci ve 4 °C./Seeds were incubated at 15 °C for one month followed by four months at 4 °C

fyzilogické dormance a následnému vyklíčení semen. Doposud se však nepodařilo objasnit přesné důsledky působení vyšších teplot během stratifikace. Semena rodu *Cornus* mají v plné zralosti plně vyvinutá embrya, tudíž nejsou morfologicky dormantní (MARTIN 1946 ex FALLERI 2004). Teplá stratifikace tedy nemá vliv na další růst embrya, ale pravděpodobně může napomáhat narušení tvrdého endokarpu (FALLERI 2004), možná působením mikroorganismů. Jako účinná teplota se uvádí 20 °C (GORDON, ROWE 1982, PIOTTO, DI NOI 2003) či cyklické střídání teplot 15 ~ 20 °C (TYLKOWSKI 2002) nebo 20 ~ 30 °C (FALLERI 2004). V naší studii bylo dosaženo nejlepší klíčivosti u pětíměsíční teplo-studené stratifikace s teplou fází jeden měsíc při konstantních 20 °C (83 - 98 %), snížení teploty na 15 °C se projevilo slabým nesignifikantním poklesem klíčivosti (77 - 92 %). Mezi těmito variantami stratifikace nebyly průkazné rozdíly v celkové klíčivosti, avšak snížení teploty z 20 °C na 15 °C mělo za následek předčasnou klíčení semen (15 - 39 %) v následné chladné fázi. Naše výsledky se nejvíce blíží zjištění TYLKOWSKÉHO (2002), který dosáhl vysoké klíčivosti semen (95 - 96 %) použitím teplo-studené stratifikace, trvající celkem devět až deset měsíců, přičemž během teplé fáze (tři až čtyři měsíce) se cyklicky po 24 hodinách střídaly teploty 15 °C a 20 °C. V našich pokusech se ukazuje jako významný faktor pro zvýšení klíčivosti nízká teplota během studené stratifikace. To potvrzuje i skutečnost, že nejvyšší klíčivosti bylo dosaženo při teplo-studené stratifikaci se čtyřměsíční studenou fází, naproti tomu zkrácení studené fáze na dva měsíce vedlo k prokazatelně nejnižší klíčivosti.

Velmi dobrá klíčivost (66 - 98 %) po pětíměsíční teplo-studené stratifikaci (dva měsíce při 20 °C a tři měsíce při 4 °C) ukazuje jednoznačně vyšší účinnost této předosevní přípravy proti pouze tříměsíční teplo-studené stratifikaci (klíčivost 35 - 39 %). Ve srovnání s ostatními variantami stratifikace statistická analýza nepotvrdila významný vliv prodloužení teplé fáze na dosažení vyšší klíčivosti. Snížení klíčivosti s prodloužováním teplé fáze při konstantní délce fáze studené zjistil také TYLKOWSKI (2002), naopak zvýšení klíčivosti s prodloužováním jak teplé, tak studené fáze stratifikace dosáhla FALLERI (2004). Autorka však pro teplou fází uvádí cyklické střídání teplot 20 ~ 30 °C.

Podzimní výsev zralých semen svídy krvavé provedený ihned po sběru koncem října dává dobré výsledky. Po sedmi měsících od sje (květen 2006) vyklíčilo 76 - 83 % semen (tab. 4). Tato přirozená stratifikace vedla k prokazatelně vyššímu množství vyklíčených semen, než tomu bylo po jarní siji semen po tři nebo čtyři měsíce dlouhé teplo-studené stratifikaci. U ostatních pět měsíců trvajících variant předosevní přípravy se významné rozdíly v klíčivosti proti

podzimní siji už neprojevily. Přesto pětíměsíční teplo-studená stratifikace dala lepší, i když nesignifikantní, výsledky než výsev semen na podzim bez jakékoli předosevní přípravy.

ZÁVĚR

Z výsledků našich pokusů vyplývají následující doporučení:

1. Optimální doporučená délka předosevní přípravy semen svídy krvavé je pět měsíců jak u pouze studené (4 °C), tak i teplo-studené stratifikace (jeden měsíc při 20 °C a čtyři měsíce při 4 °C).
2. Teplo-studená stratifikace v celkové délce tři měsíce je pro překonání klíčního klidu semen svídy nedostačující.
3. Snížení teploty z 20 na 15 °C v teplé fázi při teplo-studené stratifikaci vede k předčasnému klíčení semen během následné fáze studené. Doporučená teplota pro teplou fází je 20 °C.
4. Podzimní výsev zralých semen lze provést, avšak nedosahuje tak vysoké klíčivosti jak po teplo-studené (jeden měsíc při 20 °C a čtyři měsíce při 4 °C) stratifikaci trvající celkem pět měsíců.

Poděkování:

Práce je finančně podporována Ministerstvem zemědělství a vznikla jako součást výzkumného záměru MZe č. 0002070202 „Šlechtění lesních dřevin a záchrana genových zdrojů cenných a ohrožených populací, včetně využití biotechnologických postupů, metod molekulární biologie a poznatků lesního semenářství v lesním hospodářství (část DZ 06.03.: Studium metod skladování, předosevní přípravy a hodnocení jakosti semen keřů a dřevin)“. Poděkování patří i Dr. Zdeňce Procházkové, Mgr. Janě Řezníčkové a recenzentům za cenné připomínky a zaměstnancům laboratoře Semenářská kontrola za technickou výpomoc.

LITERATURA

- AGATE E. (ed.): Tree planting and aftercare [online]. 2003 [cit. 9. července 2004]. <<http://handbooks.btcv.org.uk/handbooks/content/section/3576>>.
- BASKIN C. C., BASKIN J. M. 2001. Seeds. Ecology, biogeography, and evolution of dormancy and germination. Academic Press: 666 s. ISBN 0-12-080263-5.
- BURKART A. 2000. Kulturblätter. Angaben zur Samenernte, Klengung, Samenlagerung, Samenausbeute und zur Anzucht von Baum- und Straucharten. Birmensdorf, Eidgenössische Forschungsanstalt WSL: 98 s.
- ČSN 48 1211 1997. Lesní semenářství - Sběr, jakost a zkoušky jakosti plodů a semen lesních dřevin. Praha, Český normalizační institut: 58 s.
- DENO N. C. 1993. Seed germination theory and practice. Pennsylvania, Self-published.
- FALLERI E. 2004. Dormancy breaking in *Cornus sanguinea* seeds. Seed Science and Technology, 32: 1-4.
- GORDON A. G., ROWE D. C. F. 1982. Seed manual for ornamental trees and shrubs. Forestry Commission Bulletin, 59: 120-128.
- HEES-BOUKEMA E. M. 1993. Het zaaien van houtige boomkwekerijgewassen. Informatie en Kennis Centrum Akker- en Tuinbouw, Afdeling Boomteelt, Boskoop: 207 s.
- LARSON R. A. 1998. Propagation woody plants by seed. American Nurseryman, 188: 39-43.
- PIOTTO B., DI NOI A. (eds.) 2003. Seed propagation of Mediterranean trees and shrubs. Roma, APAT: 108 s.
- SLAVÍK B. (ed.) 1997. Květena České republiky. 1. vyd. Praha, Academia: Svazek 5, 568 s. ISBN 80-200-0590-0.
- StatSoft, Inc. Statistica Cz (Softwarový systém na analýzu dat), 2005, verze 7.1. <[Www.StatSoft.cz](http://www.StatSoft.cz)>.
- TAKOS I. A., EFTHIMIOU G. 2003. Sp. Germination results on dormant seeds of fifteen tree species autumn sown in a Northern Greek Nursery. Silvae Genetica, 52: 67-70.
- TYLKOWSKI T. 2002. Thermal conditions for dormancy release of *Cornus sanguinea* L. seeds. Poster. In: Tree seeds, 2002. Annual meeting of IUFRO 2.09.00, Chania, Crete, 11-12. 9. 2002.
- ÚRADNÍČEK L., MADĚRA P. et al. 2001. Dřeviny České republiky. Písek, Matice lesnická, spol. s r. o.: 333 s.
- WALTER, V. 1978. Rozmnožování okrasných stromů a keřů. 1. vyd. Praha, Státní zemědělské nakladatelství: 367 s.
- YOUNG J. A., YOUNG CH. G. 1992. Seeds of woody plants in North America. Portland, Dioscorides Press: 407 s. ISBN 0-931146-21-6.

PRE-TREATING THE SEEDS OF RED DOGWOOD (*SWIDA SANGUINEA*) TO IMPROVE ITS GERMINATION

SUMMARY

Shrubs are cultivated for use as firewood and fence posts, but they are especially important as non-wood-producing components of forests such as fruits and berries that are consumed by humans and wildlife. The aim of this work was to determine the best stratification conditions for overcoming dormancy in the seeds of red dogwood (*Swida sanguinea*). The effect of the temperature on germination of extracted seeds of *Swida sanguinea* was studied for two years. Three seed lots were exposed to cold (five months) and/or warm (one or two months) – cold (two, three or four months) stratification. The length of cold stratification at 4 °C for *Swida* seeds should last minimally for five months; the germination achieved 59 - 85 % and was significantly higher in comparison with the shortest three months long warm-cold stratification. This cold stratification negatively manifested by premature germination during cold period. Warm-cold stratification running three months, with the first month at 20 °C, appeared to be inadequate to overcome dormancy, the seed germination was significantly lower (35 - 39%) in comparison with all other treatments. On the contrary, germination was significantly higher (83 - 98%) in the warm-cold stratification treatment running five months with the first month at 20 °C in comparison with three or four months long warm-cold stratification. The optimal temperature for the warm period of stratification is 20 °C. A decrease in temperature from 20 to 15 °C caused a non-significant decrease in total germination (77 - 92%) as well as premature germination during the subsequent cold period. Germination did not even increase after five months lasting warm-cold stratification with two first months at 20 °C. Sowing of untreated seeds in the autumn resulted in significantly higher seedling stands (76 - 83%) than sowing of seeds running warm-cold stratification treatment for three or four months with the first month at 20 °C.

Recenzováno

ADRESA AUTORA/CORRESPONDING AUTHOR:

Ing. Lena Bezděčková, Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, v. v. i., VS Kunovice
Na Záhonech 601, 686 04 Kunovice, Česká republika
tel.: 575 420 919; e-mail: bezdeckova@vulhmuh.cz