

TADEUSZ TYLKOWSKI

Warunki przechowywania, kiełkowania i wschodzenia nasion wiązu górskiego (*Ulmus glabra* Huds.) i wiązu polnego (*Ulmus minor* Mill.)

Conditions for storage, germination and seedling emergence of Wych elm (*Ulmus glabra* Huds.) and Smooth-leaved elm (*Ulmus minor* Mill.)

Wstęp

Nieprowadzenia w produkcji szkółkarskiej rodzimych gatunków wiązów, wiązu górskiego (brzostu) *Ulmus glabra* Huds. i wiązu pospolitego (polnego) *U. minor* Mill. sprawiły, że autor postanowił podsumować i przedstawić wyniki dotychczasowych, niezaoczonych jeszcze badań nad generatywnym rozmnażaniem i przechowywaniem nasion tych gatunków.

Wiązy rosnące w Polsce od wielu lat są atakowane przez grzyb *Ophiostoma ulmi* (Buisman) Nannf. [= *Ceratocystis ulmi* (Buisman) Moreau] wywołujący tzw. holenderską chorobę wiązów (grafiozę), która powoduje ich masowe zamieranie. Jednak po wycięciu drzew często obserwuje się masowo pojawiające się odrośla korzeniowe. Rosnące pojedynczo, nieliczne obecnie, zdrowe osobniki wiązów stanowią mocno uszczuploną bazę nasienną.

W okres owocowania wiązy wchodzą w stosunkowo późnym wieku, w zwarcu około sześćdziesiątego roku życia. Kwiaty skupione w wiązki ukazują się przed rozwojem liści. Najwcześniej, w marcu zakwita limak (wiąz szypułkowy – *U. laevis* Pall.), a dwa tygodnie później kwitną pozostałe gatunki. Kwiaty są wiatropylne. W niesprzyjających warunkach pogodowych w okresie kwitnienia nie dochodzi do zapylenia kwiatów, dlatego lata nieurodzaju występują stosunkowo często. Okres dojrzewania i rozsiewania się nasion przypada pod koniec maja lub na początku czerwca.

* Badania finansowane przez GDLP

Owocami wiązków są orzeszki, oskrzydłone dookoła błoniastym skrzydełkiem. Największe są skrzydlaki brzości, mniejsze wiązki polnego, a najmniejsze limaka. Przeciętna masa 1000 skrzydlaków brzości wynosi około 15 g, wiązki polnego 12 g, a limaka około 7 g (8).

Nasiona zebrane w stanie niepełnej dojrzałości czyli po tzw. zbiorze na zielono i zaraz wysiane wschodzą na ogół szybko i równomiernie. Częstym błędem popełnianym przez szkółkarzy jest zbiór i wysiewanie nasion płonych oraz, w przypadku nasion pełnych, przykrywanie zasiewów różnej grubości warstwą piasku lub gleby co znacznie ogranicza lub uniemożliwia ich wschody.

W pełni dojrzałe nasiona/skrzydłaki, na krótko przed opadaniem z drzew, powinno się zbierać ręcznie, przez ich osmykiwanie z gałązek. Można je wysiewać wkrótce po zbiorze lub po podsuszeniu. Można też utworzyć zapas nasion na lata nieurodzaju. Podczas długoterminowego przechowywania skrzydlaków wiązki szypułkowego (*U. laevis*) istotny wpływ na zachowanie żywotności nasion wywiera zarówno poziom wilgotności skrzydlaków jak i temperatura ich przechowywania (7). Największą żywotność po 6 latach zachowały nasiona limaka, gdy skrzydlaki po zbiorze podsuszono do wilgotności 9,8% i przechowywano w szczelnie zamkniętych pojemnikach w temperaturze -3°C .

Material i metody

Charakterystykę pozyskanych i użytych do badań nasion przedstawiono w tabeli. Skrzydlaki zrywano z pojedynczych drzew, w fazie podsychania i przebarwiania się skrzydełek na kolor jasnobrązowy, na krótko przed ich opadaniem. Po zbiorze skrzydlaki przebrano ręcznie (pełne nasiona są łatwo wyczuwalne pomiędzy palcami i bez trudu można je odróżnić od nasion płonych), rozłożono warstwą 3-5 cm grubości i przez 10 dni podsuszano w temperaturze pokojowej. Podsuszone skrzydlaki przechowywano przez 2 lata w szczelnie zamkniętych butelkach w temperaturze -3°C .

Próby kiełkowania nasion przeprowadzono zarówno na nasionach wyjętych ze skrzydełek jak i oskrzydłonych, zaraz po zbiorze (bez podsuszania) lub po ich podsuszeniu oraz po przechowaniu. Próby te wykonano na wilgotnej bibule na kiełkowniku Jacobsena w temperaturze $23\sim 27^{\circ}\text{C}$ ($22+2$ godz./dobę) przy 12 godz. oświetleniu o średnim napromieniowaniu (PPFD) pod kołpakiem $20,8 \mu\text{mol}/\text{m}^2\text{s}$ (lampy typu LF 40W Polam), w okresie oddziaływania temperatury 27°C .

TABELA
Charakterystyka nasion użytych do badań

Gatunek	<i>U. glabra</i>	<i>U. minor</i>
Miejsce i data zbioru nasion	Lipa k/Jawora 4.06.1996 r.	Kórnik 3.06.1996 r.
Wilgotność skrzydlaków po zbiorze	59,4%	—
Wilgotność skrzydlaków po podsuszeniu	9,5%	10,8%

W badaniach laboratoryjnych nad zdolnością wschodzenia nasion ustalano wpływ:

- obecności i braku skrzydełka;
- temperatury wschodzenia: 15°, 20° i 25°C;
- grubości przykrycia skrzydlaków warstwą podłoża: 0 i 1 cm;
- przechowywania skrzydlaków przez 0 i 2 lata w chłodni w -3°C.

Badania nad przechowywaniem skrzydlaków i jego wpływem na zdolność kiełkowania i wschodzenia nasion zaplanowano na pięć lat.

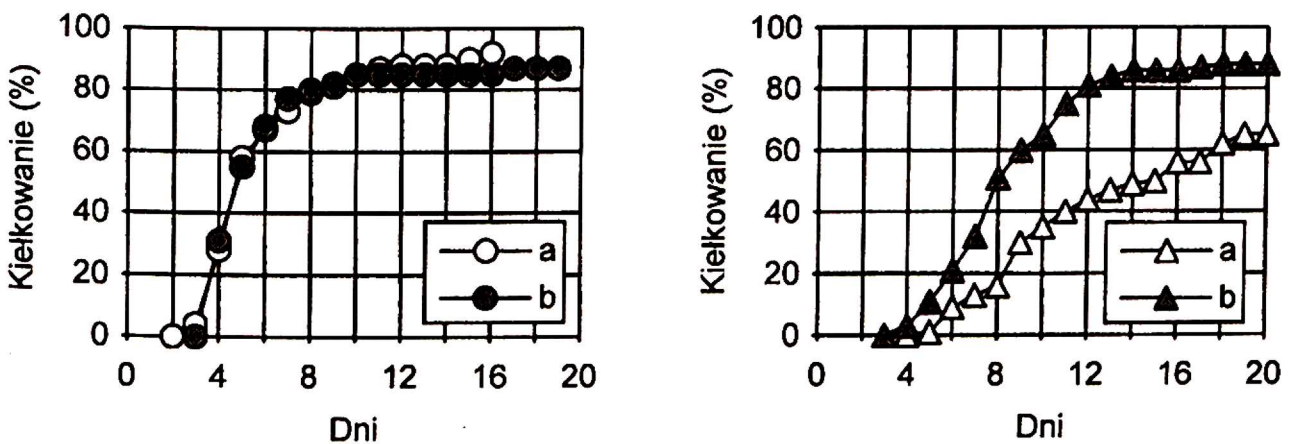
W namiocie foliowym badano warunki wschodzenia nasion po siewie w doniczkach zespolonych systemu HIKO (w palecie 77 doniczek o pojemności 50 cm³ każda). Jako podłoże stosowano miesznę kompostowanej kory sosnowej z odkwaszonym torfem, w stosunku objętościowym 1:3, z dodatkiem kompleksowego nawozu Osmocote, o działaniu przez 3-4 miesiące.

Skrzydłaki wysiewano ręcznie, umieszczając w każdym pojemniku na powierzchni podłoża pojedyncze owoce, po czym zraszano je wodą tak żeby wilgotne skrzydełka przylegały całą swoją powierzchnią do podłoża. Kasety z wysianymi nasionami ustawiano w namiocie foliowym. Zasiewy dwa razy dziennie zraszano obficie wodą, nie dopuszczając do przesychnienia skrzydlaków. W późniejszym okresie siewki nawożono dolistnie 1%-owym roztworem Ekolustu.

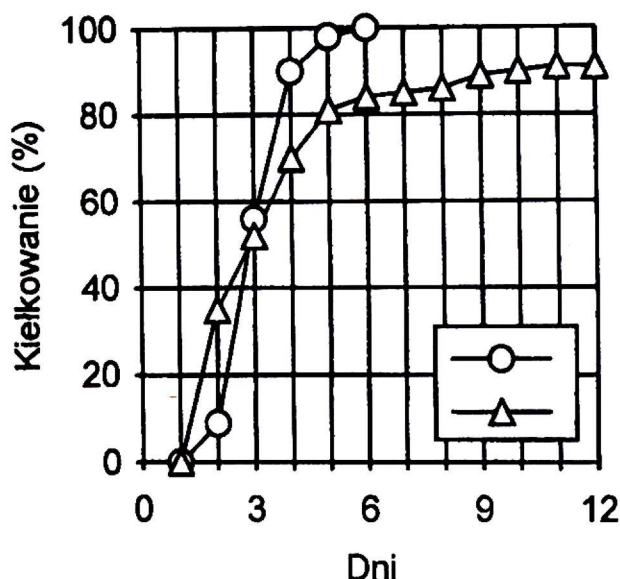
Wyniki

Kiełkowanie nasion nie podsuszonych po zbiorze

Świeżo zebrane i nie podsuszone po zbiorze skrzydłaki brzości, o wilgotności 59,4%, skiełkowały na kiełkowniku Jacobsena w 65%, a przebieg kiełkowania (mierzony długością czasu potrzebnego do skiełkowania połowy nasion zdolnych do skiełkowania t_{50}) był bardzo rozwlekły $t_{50}=10$ dni (ryc. 1). Nasiona wyjęte ze skrzydełek skiełkowały w wy-



RYC. 1. *U. glabra*. Wpływ braku (o) lub obecności skrzydełka (Δ) oraz wilgotności skrzydlaków [świeżo (a - 59,4%); podsuszone (b - 9,5%)] na kiełkowanie nasion



RYC. 2. *U. minor*. Kielkowanie nasion nie podsuszonych po zbiorze, wyjętych ze skrzydełek (o) lub pozostawionych w skrzydełkach (Δ)

ższym procencie (92%), w czasie znacznie krótszym ($t_{50}=4,5$ dni) niż nasiona pozostawione w skrzydełkach.

W przypadku świeżych, nie podsuszonych po zbiorze nasion wiązu polnego nie obserwowano wyraźnie hamującego wpływu obecności skrzydełka, zarówno na przebieg jak i zdolność ich kielkowania. Czasy t_{50} dla nasion wyjętych ze skrzydełek i dla nasion pozostawionych w skrzydełkach były bardzo podobne i nie przekraczały 3 dni (ryc. 2).

Kielkowanie nasion podsuszonych po zbiorze

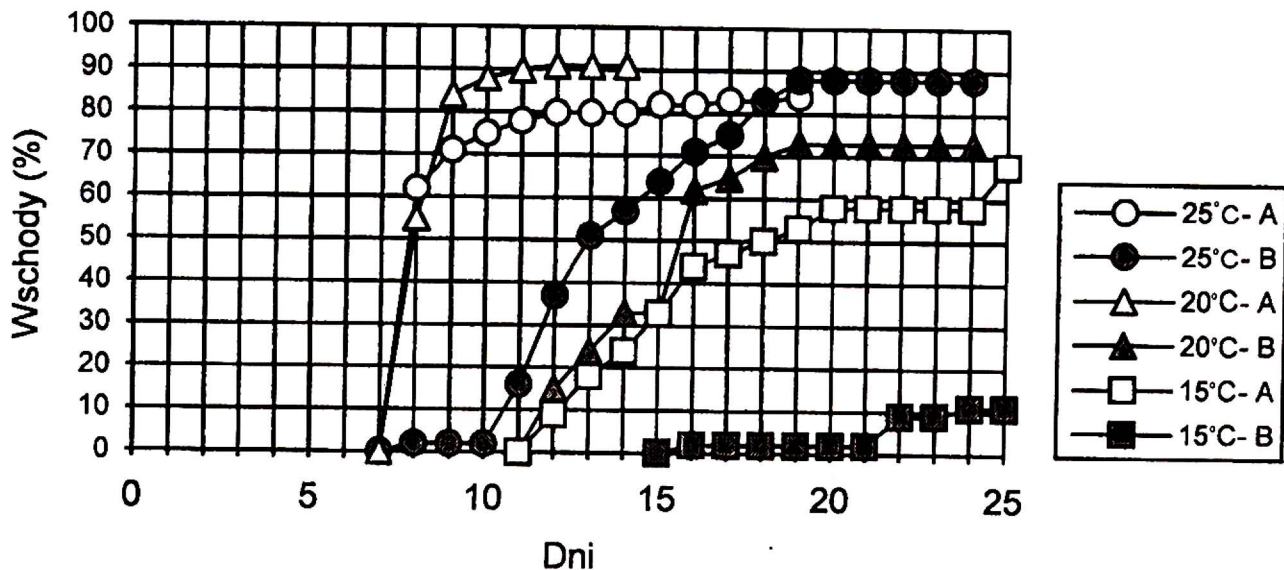
Podsuszenie skrzydełków brzości po zbiorze do wilgotności 9,5% korzystnie wpłynęło na kielkowanie nasion, bowiem ich zdolność kielkowania wzrosła do 87%, a przebieg kielkowania był bardziej energiczny ($t_{50}=7,5$ dni) w porównaniu z nasionami świeżymi (ryc. 1).

Wpływ temperatury i głębokości siewu na wschody nasion

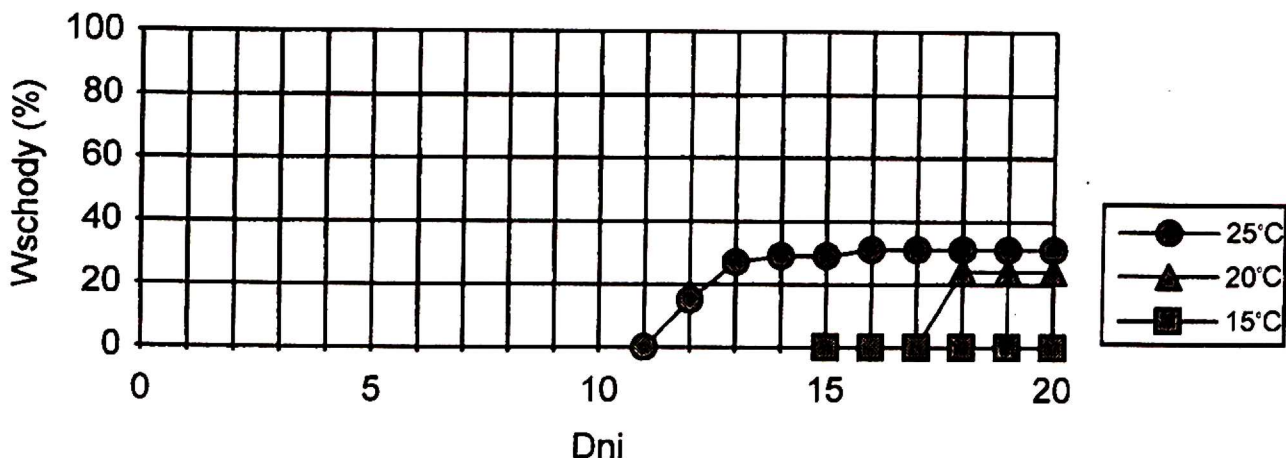
Nasiona brzości wyjęte z niepodsuszonych po zbiorze skrzydełków wysiane na powierzchni podłoża (nie przykryte) wzeszły w wysokim procencie w temperaturze 25°C i 20°C (odpowiednio w 84% i 91%). W istotnie niższym procencie (68%) wzeszły nasiona w 15°C. Nasiona pozostawione w skrzydełkach wzeszły w temperaturze 25°C w 73%, a w temperaturze 20°C w 88%. Niewiele nasion, bo zaledwie 11%, wzeszło w temperaturze 15°C (ryc. 3).

Przykrycie wysianych skrzydełków warstwą podłoża o grubości 1 cm bardzo niekorzystnie wpłynęło na wschody nasion w okresie 20 dni trwania próby (ryc. 4). W najwyższym procencie wschodziły nasiona w 25°C (30%), nieco gorzej w 20°C (25%), a w temperaturze 15°C wschodów nasion w tym czasie nie zaobserwowano.

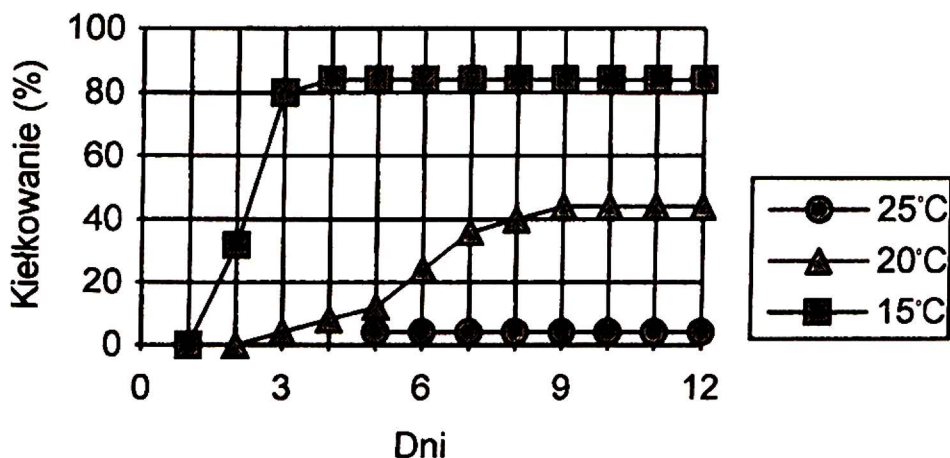
Nasiona, które przez 20 dni trwania próby wschodzenia nie skielkowały (ryc. 4), po wydobyciu z podłoża i umieszczeniu na wilgotnej bibule, przy dostępie światła, prawie natychmiast podjęły kielkowanie (ryc. 5). Na bibule najwięcej skielkowało nasion, które



RYC. 3. *U. glabra*. Dynamika wschodzenia w 15°, 20° lub 25°C nasion świeżych, nie podsuszonych po zbiorze, wyjętych ze skrzydełek (A) lub pozostawionych w skrzydlakach (B); nasiona/skrzydłaki wysiane w kasetach, nie przykryte



RYC. 4. *U. glabra*. Wpływ przykrycia skrzydełków warstwą podłoża o grubości 1 cm na przebieg wschodzenia nasion w 15°, 20° lub 25°C. Skrzydłaki podsuszone po zbiorze do wilgotności 9,5%

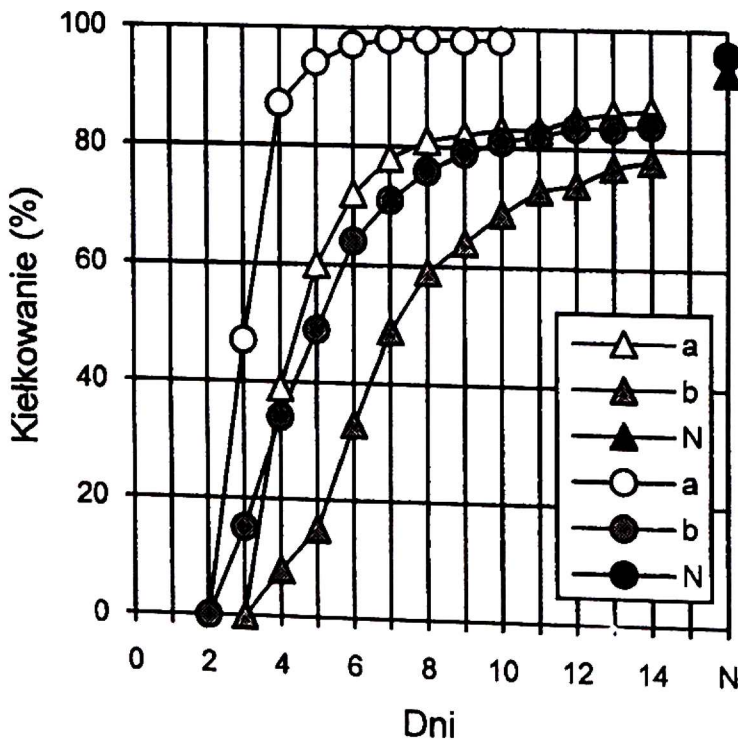


RYC. 5. *U. glabra*. Przebieg kielkowania na kielkowniku nasion nieskielkowanych po zakończeniu prób wschodzenia w 15°, 20° lub 25°C (patrz ryc. 4)

nie kiełkowały podczas próby wschodzenia w 15°C (84%). Nasiona z próby wschodzenia w 20°C skiełkowały w 44%, a z 25°C tylko w 4%.

Wpływ przechowywania nasion na zdolność kiełkowania i wschodzenia.

Skrzydłaki obu gatunków wiązków zachowały swoją wysoką zdolność kiełkowania i wschodzenia po dwóch latach przechowania w temperaturze -3°C, w szczelnie zamkniętych pojemnikach. Nasiona, po przechowaniu wyjęte ze skrzydełek, kiełkowały bardziej energicznie i w większym procencie niż nasiona oskrzydłone. Skrzydłaki wysiane na powierzchni podłoża w pojemnikach i umieszczone w namiocie foliowym weszły w ponad 90% (ryc. 6).



RYC. 6. Przebieg kiełkowania i wschody nasion *U. glabra* (Δ) i *U. minor* (o) po przechowaniu skrzydełek przez 2 lata w -3°C. Próbie kiełkowania na kiełkowniku poddano nasiona wyjęte ze skrzydełek (a) lub pozostawione w skrzydełkach (b); wschody nasion w kasetach, w namiocie (N)

Dyskusja

Ze względu na brak corocznego obradzenia nasion wiązu górskiego i polnego nasiona/skrzydłaki pozyskane w latach urodzaju można z powodzeniem przechować przynajmniej przez dwa lata i wykorzystywać w szkółkach do produkcji materiału sadzeniowego rozmnażanego generatywnie. Warunkiem niezbędnym dla poprawnego przechowywania nasion jest ich zbiór w stanie pełnej dojrzałości, tj. w fazie przebarwiania się skrzydełek z koloru zielonego na jasno brązowy, na krótko przed ich opadaniem z drzew. Niedojrzałe, około 80% w świeżej masie, w przeciwieństwie do skrzydełków dojrzałych, których wilgotność spada do około 50% (3).

Nasiona wiązu polnego łatwo tracą żywotność jeśli po zbiorze przechowywane są w wysokiej wilgotności w temperaturze pokojowej (5).

Skrzydłaki obu omawianych gatunków wiązów, podsuszone przez kilka dni w temperaturze pokojowej do wilgotności 15,7% (*U. minor*) i 9,4% (*U. glabra*) zachowały żywotność przez 2 lata (1). Stwierdzono też, że wraz z wydłużaniem czasu przechowywania skrzydlaków, procent nasion kiełkujących w próbie kiełkowania w temperaturze cyklicznie zmiennej 20~30°C wzrastał u wiązu polnego z 30% (nasiona świeże) do 59% po dwóch latach i u wiązu górskiego z 40% do 57% (odpowiednio). Przyczyną tego może być występowanie dużych ilości inhibitorów w owocni nasion świeżych (2).

Vincent podsuszał dojrzałe skrzydlaki wiązu polnego do wilgotności 9-11%, przez 48 godzin w temperaturze 30°C, a po ich przechowaniu przez dwa lata w szczelnie zamkniętych butelkach w temperaturze 2-4°C stwierdził nieznaczny spadek żywotności nasion od 0-14%, w zależności od drzewa matecznego (9). Po trzech latach przechowywania w tych warunkach nasiona całkowicie utraciły swoją żywotność. Prawdopodobnie w tym przypadku negatywny wpływ na żywotność nasion wywarła zbyt wysoka temperatura przy której przechowywano nasiona.

Z przedstawionych badań wynika, że nasiona/skrzydłaki podsuszone do około 10% wilgotności, po przechowaniu przez dwa lata w szczelnie zamkniętych pojemnikach w temperaturze -3°C, kiełkowały w równie wysokim procencie jak przed przechowaniem (ryc. 6). Przez analogię do nasion wiązu szypułkowego (7) można przypuszczać, że okres przechowywania nasion wiązu górskiego i polnego, bez utraty ich żywotności, powinien być podobny, czyli 5-6 lat.

Optymalna temperatura kiełkowania i wschodzenia nasion wiązu górskiego i polnego mieści się w zakresie 20-25°C. Obecność skrzydełek znacznie opóźnia wschody nasion. U niektórych gatunków wiązów nasiona kiełkują lepiej przy dostępie światła (4). Brak światła lub naświetlanie światłem z zakresu dalekiej czerwieni indukuje w nasionach wiązu japońskiego (*U. davidiana* var. *japonica*) spoczynek, jednak po krótkiej stratyfikacji w chłodzie nasiona te ponownie nabywają zdolność do kiełkowania w warunkach oświetlenia światłem białym lub czerwonym (6). Być może, reakcja skrzydlaków wiązu górskiego i polnego na przykrywanie zasiewów (odcięcie dostępu światła) jest podobna do nasion wiązu japońskiego i przejawia się niską zdolnością wschodzenia nasion. Siew skrzydlaków w namiocie foliowym, na powierzchni wilgotnego podłoża, i utrzymanie go w tym stanie przez kilka tygodni, przy dostępie światła dziennego, zapewnia wschody nasion na bardzo wysokim poziomie, zarówno w przypadku nasion świeżych, zaraz po zbiorze, jak i nasion przechowywanych przez dwa lata.

Literatura

1. **Buszewicz G.M., Holmes G.D.:** Forest tree seed investigations. Rep. on Forest Res. for the year ended March, 1962. 15-18. London: 1963.
2. **Daleckaja T.:** Vlijanie nizkoj temperatury i biostimuljatorov na prorastanie nezrelych semjan akacii żeltoj i vjaza. Biologičeskie osnovy semenovedenija i semenovodstva introducentov. Novosibirsk, 1974.

3. **Jaros P.:** O sklizni a vysevani jilmoveho semene. Čsl. Les. 1951 nr 11.
4. **Johnson L.:** Effect of humidity on the longevity of *Populus* and *Ulmus* seeds in storage. Canad. J. Res. 1946 nr 6.
5. **Krstič M.:** Doprinosa proučavanju konzerviranja brestovog semena (*Ulmus campestris* L.) Rad. Inst. Nauč. Istraz. Šum. 1950 nr 1.
6. **Seiwa K.:** Variable regeneration behaviour of *Ulmus davidiana* var. *japonica* in response to disturbance regime for risk spreading. Seed Sci. Res. 1997 nr 7.
7. **Tylkowski T.:** Storing of Russian elm (*Ulmus laevis* Pall.) seed over many years. Arbor. Kórnickie 1987.
8. **Tyszkiewicz S.:** Nasiennictwo leśne. Warszawa: IBL 1949.
9. **Vincent G.:** Skladovani semen listnaců v uzavřených lahvičkách. Sborn. Čsl. Akad. Zemed. Ved. (Lesn.). 1960 nr 1.

Z Zakładu Biologii Nasion
Instytutu Dendrologii PAN w Kórniku

Summary

Conditions for storage, germination and seedling emergence of Wych elm (*Ulmus glabra* Huds.) and Smooth-leaved elm (*Ulmus minor* Mill.).

The optimal range of constant temperatures for seed germination of Wych elm and Smoothed-leaved elm is 20-25°C. The presence of samara delays germination of fresh Wych elm seeds. Covering of the sown samaras with the substrate decreases seriously the seedling emergence. Sowing of samaras on the surface of the wet substrate in the conditions of a plastic tent assured the highest seedling emergence (above 90%) even when the samaras were stored sealed at -3°C for 2 years at a moisture content of 10%.