

BOLESŁAW SUSZKA

Wpływ sposobu i długości okresu przechowywania pestek na zdolność kiełkowania nasion czereśni dzikiej (*Prunus avium* L.)

WSTĘP

Dzisiejszy stan wiedzy w zakresie fizjologii nasion pozwala na ogólne stwierdzenie, że kiełkowanie zależy od współdziałania całego szeregu czynników działających nie tylko po wysiewie, ale i w okresie poprzedzającym ten zabieg. W przypadku nasion *Prunus avium* L. wymienić można następujące czynniki:

- a) warunki klimatyczne okresu kształtowania się nasion,
- b) stan wykształcenia nasion w momencie zbioru owoców,
- c) sposób wydobycia pestek z owoców,
- d) sposób i długość okresu przechowywania pestek przed stratyfikacją,
- e) warunki procesu ustępowania spoczynku podczas stratyfikacji,
- f) warunki klimatu glebowego, oddziałujące na nasiona po osiągnięciu gotowości do kiełkowania.

Rodzaj *Prunus* L. odgrywa poważną rolę w gospodarce sadowniczej, a ponadto nie jest bez znaczenia dla gospodarki leśnej i ogrodnictwa ozdobnego. Mimo to w chwili obecnej znajdujemy się dopiero w początkowym okresie badań nad wpływem wymienionych powyżej czynników na kiełkowanie nasion różnych gatunków tego rodzaju. Większość prac naukowych poświęcono dotąd badaniu warunków ustępowania spoczynku nasion oraz hodowli siewek z zarodków izolowanych. Koncentrują się one jednak wokół kilku gatunków. Pozostałym czynnikom warunkującym kiełkowanie nasion poświęcono dotąd nikłą ilość prac badawczych.

Sformułowany w tytule cel badań wymagał zastosowania odpowiedniej metody stratyfikacji, pozwalającej na skiełkowanie możliwie maksymalnego procentu traktowanych nasion. Metoda taka dla kilku ważnych z gospodarczego punktu widzenia gatunków z rodzaju *Prunus* L. została szczegółowo opracowana i opisana w innej wcześniejszej publikacji (8).

OMÓWIENIE DOTYCHCZASOWYCH WYNIKÓW

Tyszkiewicz (11) charakteryzuje przechowanie nasion jako zabieg mający na celu „stworzenie odpowiednich dla danego gatunku warunków temperatury i wilgotności, a niekiedy i dostępu powietrza, zapewniających nasionom jak najkorzystniejsze przetrwanie i zachowanie sił żywotnych przez pożądany okres

czasu". Elementami składowymi tego zabiegu są zatem: odpowiedni, zwykle niski, stan wilgotności nasion, możliwości techniczne zapewniające utrzymanie tego stanu przez cały czas trwania przechowywania, odpowiednia temperatura umożliwiająca radykalne obniżenie intensywności procesów życiowych przebiegających w nasionach, wreszcie czas trwania przechowywania nie przekraczający określonych granic. Holmes i Buszewicz (5) wskazują na prace Cieslara i Haacka jako pionierskie i torujące drogę coraz częściej dziś stosowanej metodzie przechowywania nasion w szczelnie zamkniętych pojemnikach, znanej już rolnikom starożytnego Egiptu (11). W polskim doświadczałnictwie nasiennym zasługują na uwagę prace Tyszkiewicza (11) nad przechowywaniem nasion sosny pospolitej (*Pinus silvestris* L.) w zamkniętych zbiornikach. Wyniki tych badań uwidaczniają korzyści płynące z obniżenia poziomu wilgotności nasion przed przystąpieniem do przechowywania i zalety przechowywania w niskiej temperaturze. Metoda ta jest dziś szeroko stosowana w Polsce i za granicą przy przechowywaniu nasion niektórych gatunków drzew leśnych. Jej najbardziej współczesnym wyrazem jest przechowywanie nasion leśnych w sztucznie chłodzonych komorach, szeroko stosowane w Wielkiej Brytanii, jak o tym donosi Buszewicz (3).

W przypadku pestek niektórych bliżej zbadanych gatunków należących do rodzaju *Prunus* L., zalecano początkowo podsuszenie pestek do 18–24% wilgotności przed przystąpieniem do przechowywania. Sołowiewa (6, 7) zaleca już dosuszenie pestek moreli, ałyczy i wiśni do 10–12% wilgotności. Z badań autora wynika, że bez obniżenia zdolności kiełkowania można pestki podsuszać przed przechowaniem do następującego poziomu wilgotności: *Prunus avium* (dzika czereśnia) 9,3–11,0%, *P. mahaleb* 8,1–8,3%, *P. cerasifera* var. *divaricata* 7,4–8,1%, *P. serotina* 7,2–8,1%, *P. armeniaca* 6,0–6,4% (8).

Warunki cieplne okresu przechowywania wpływają obok stanu wilgotności nasion w sposób decydujący na tempo procesu obniżania się ich żywotności. Ustalenie temperatury przechowywania na poziomie zbliżonym do 0°C lub nieco tylko wyższym, sprzyja zazwyczaj znacznemu przedłużeniu okresu zachowywania wysokiej żywotności nasion. Giersbach (4) stwierdziła w przypadku nasion *Prunus americana* Marsh. zachowanie początkowej wysokiej zdolności kiełkowania przez 26–30 miesięcy w warunkach zwykłego przechowywania pestek luzem w temperaturze pokojowej. Obniżka tej zdolności do połowy początkowej wartości nastąpiła dopiero po 46 miesiącach. Nasiona innych gatunków pestkowych, między nimi również nasiona dzikiej czereśni, tracą żywotność znacznie szybciej. Opracowanie odpowiednich sposobów przechowywania nasion tych gatunków będzie miało istotne znaczenie gospodarcze.

Metoda przechowywania pestek w szczelnie zamkniętych zbiornikach w obniżonej temperaturze stanowić może dla badanych nasion najlepszy, jak się wydaje, sposób zachowania wysokiej zdolności kiełkowania przez dłuższe okresy czasu. Sołowiewa podaje dla pestek moreli, ałyczy i wiśni jako najbardziej korzystne następujące warunki: wilgotność pestek 10–12%, temperatura przechowywania 2–10°C, wilgotność względna powietrza w zbiornikach 50–55%. Za-

chowanie tych warunków zabezpiecza nasiona przez okres 2—3 lat przed utratą zdolności kiełkowania (6, 7). Taylor (10) przechowywał pestki *Prunus virginiana* L. w temperaturze niższej od 0°C, bo w -3°C. Zdolność kiełkowania nasion po roku takiego przechowywania obniżyła się nieznacznie. Holmes i Buszewicz (5) doszli na podstawie wyników doświadczeń kilku badaczy (1) do wniosku, że przechowywanie nasion gatunków z rodzaju *Prunus* L. (z wyjątkiem *P. virginiana*) może w temperaturze niskiej, to znaczy tylko nieco wyższej od 0°C, trwać bez obniżenia ich żywotności przez 2—4 lata. Bardzo istotne jest stwierdzenie Barton (2), która zwraca uwagę na szkodliwość otwierania butli zawierających przechowywane zapasy nasion, ponieważ przyczynia się ono do naruszenia raz ustalonych warunków wilgotności, a w związku z tym do obniżenia ich żywotności.

Do podjęcia przedstawionych poniżej badań przyczyniło się spostrzeżenie dokonane podczas wcześniejszych badań autora nad warunkami ustępowania spoczynku nasion czereśni dzikiej. Nawet przy zastosowaniu najbardziej korzystnej metody stratyfikacji, to znaczy stratyfikacji ciepło-chłodnej (2 tygodnie +20°C, potem +3°C) stwierdzono poważny spadek zdolności kiełkowania nasion świeżo pozyskanych z owoców po krótkim, 10-dniowym okresie ich podsuszania. Po rozpoczęciu przechowywania w zamkniętych zbiornikach i obniżonej temperaturze okazało się, że dopiero po 16 tygodniach przechowywania powracała początkowa wysoka zdolność kiełkowania, to jest taka, jaką odznaczały się nasiona zupełnie świeże (8). Badania przedstawione w niniejszej pracy stanowią szczegółowe powtórzenie i rozwinięcie owych wstępnych doświadczeń.

METODYKA

Doświadczenia przeprowadzone w sezonie 1961/62 r. miały umożliwić uzyskanie odpowiedzi na następujące pytania:

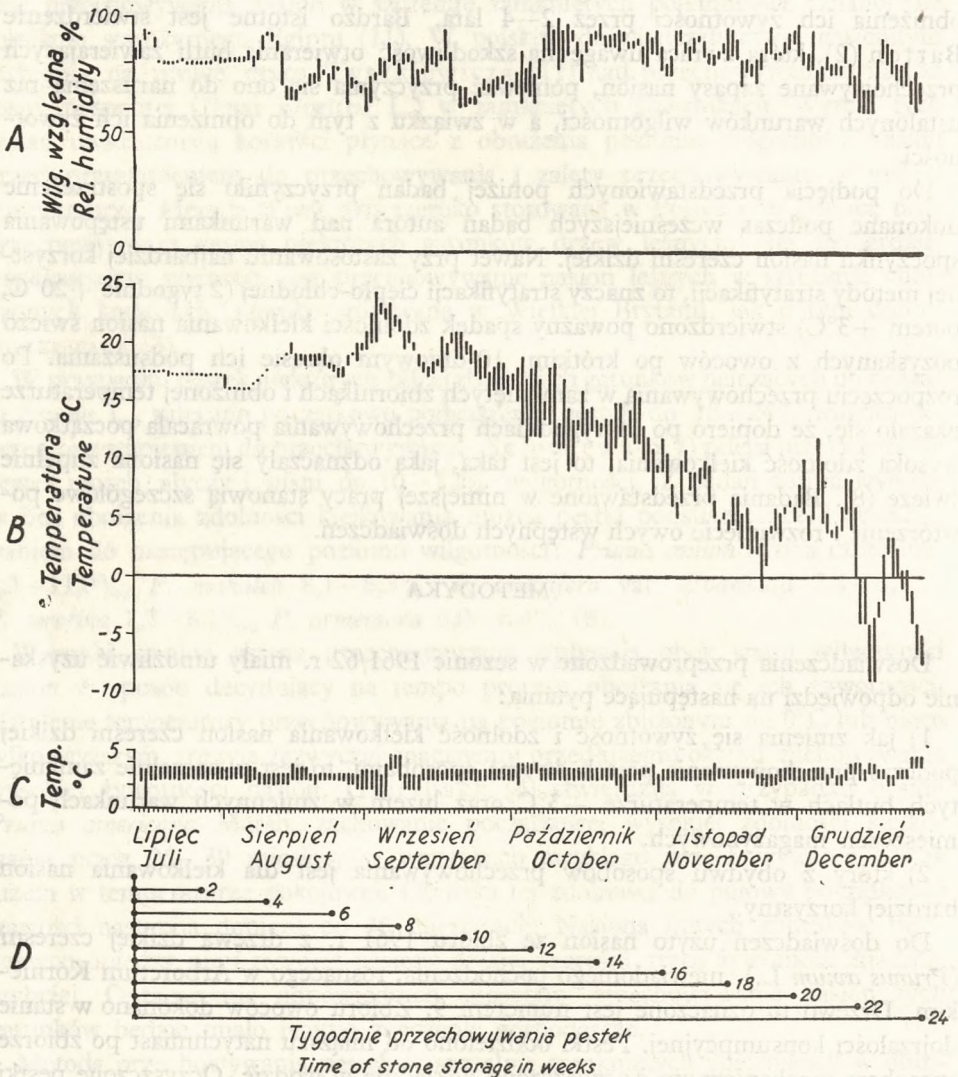
1) jak zmienia się żywotność i zdolność kiełkowania nasion czereśni dzikiej podczas przechowywania pestek dwoma sposobami, to jest w szczelnie zamkniętych butlach w temperaturze +3°C oraz luzem w zmiennych warunkach pomieszczeń magazynowych,

2) który z obydwu sposobów przechowywania jest dla kiełkowania nasion bardziej korzystny.

Do doświadczeń użyto nasion ze zbioru 1961 r. z drzewa dzikiej czereśni (*Prunus avium* L.) niewiadomego pochodzenia, rosnącego w Arboretum Kórnickim. Drzewo to oznaczone jest numerem 9. Zbioru owoców dokonano w stanie dojrzałości konsumpcyjnej. Pestki oddzielono od miąższu natychmiast po zbiorze sposobem mechanicznym i oczyszczono dokładnie w wodzie. Oczyszczone pestki podsuszono w miejscu ocienionym aż do obniżenia wilgotności do 12,2% wody w świeżej masie.

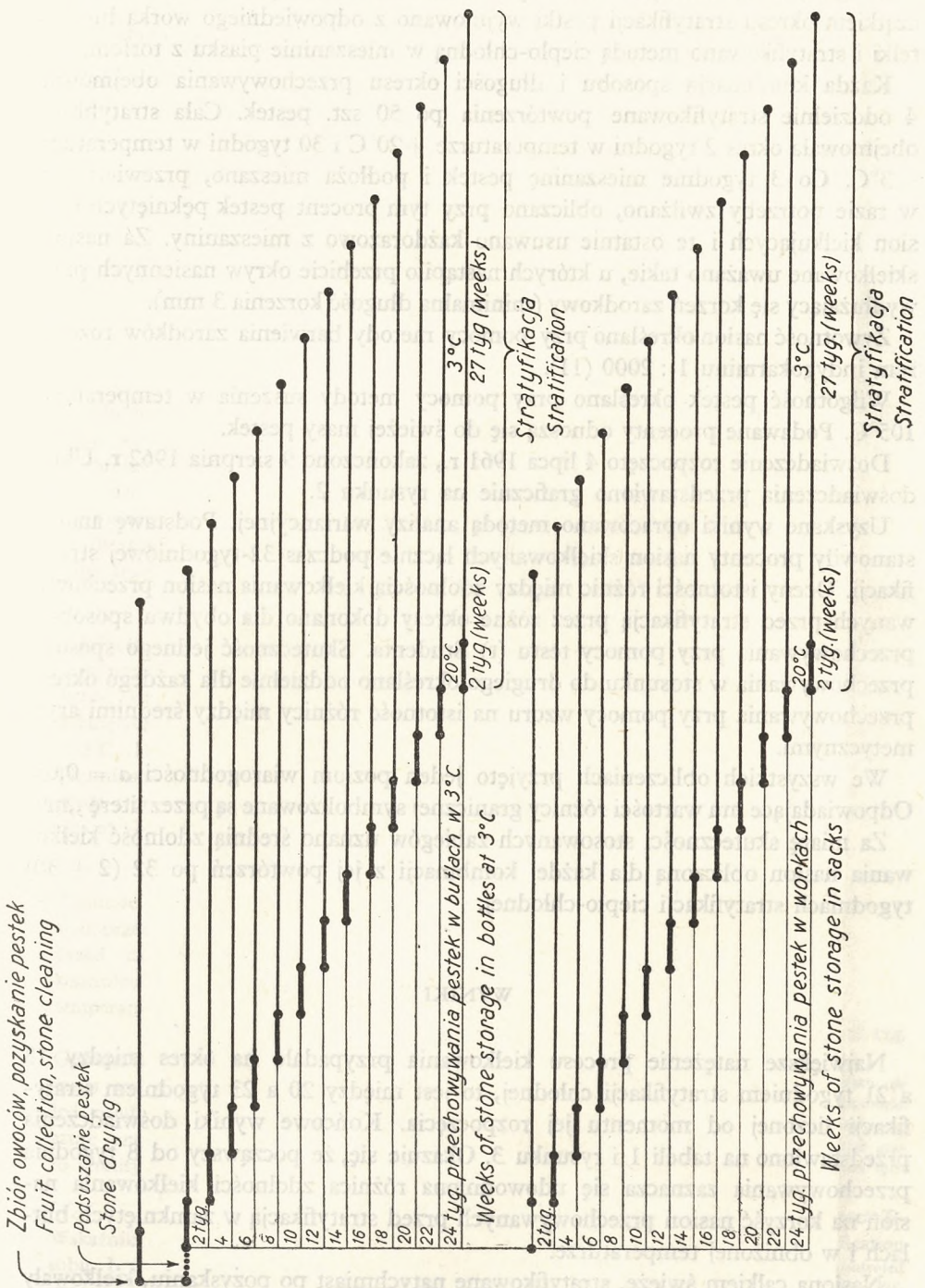
Podsuszone pestki dzielono na dwie części. Pierwszą przechowywano w płóciennych workach w chłodnej piwnicy, później na strychu. Drugą część rozdzie-

lono na tyle drobniejszych partii, ile przyjęto terminów stratyfikacji, a co za tym idzie, ile okresów przechowywania przewidywał schemat doświadczenia. Pestki te wsypywano do butelek. Butelki wypełnione pestkami do połowy swej objętości umieszczano po szczelnym zamknięciu i zalakowaniu w lodówce w temperaturze $+3^{\circ}\text{C}$ na przewidziany schematem okres czasu. Warunki ciepłe panujące w lodówce i w miejscu przechowywania worków z pestkami przedstawiono na rys. 1.



Rys. 1. Warunki przechowywania pestek dzięki czereśni przed stratyfikacją
Wilgotność względna powietrza (A) i temperatura (B) miejsca przechowywania pestek w workach. Temperatura miejsca przechowywania pestek w szczelnie zamkniętych butlach (C). Schemat okresów przechowywania pestek w workach i butlach (D)

Fig. 1. The condition of storage of mazzard cherry seed before stratification
Relative air humidity (A) and the temperature (B) of the storage room where the seeds were stored in sacks. The temperature for storing seeds in sealed bottles (C). Diagram of storage times for seeds in sacks and bottles (D)



Rys. 2. Schemat doświadczenia

Fig. 2. Design of the experiment

W każdym terminie jednoznaczny z końcem okresu przechowywania i początkiem okresu stratyfikacji pestki wyjmowano z odpowiedniego worka lub butelki i stratyfikowano metodą ciepło-chłodną w mieszaninie piasku z torfem.

Każda kombinacja sposobu i długości okresu przechowywania obejmowała 4 oddzielnie stratyfikowane powtórzenia po 50 szt. pestek. Cała stratyfikacja obejmowała okres 2 tygodni w temperaturze $+20^{\circ}\text{C}$ i 30 tygodni w temperaturze $+3^{\circ}\text{C}$. Co 3 tygodnie mieszaninę pestek i podłoża mieszano, przewietrzano, w razie potrzeby zwilżano, obliczano przy tym procent pestek pękniętych i nasion kiełkujących i te ostatnie usuwano każdorazowo z mieszaniny. Za nasiona skielkowane uważano takie, u których nastąpiło przebicie okryw nasiennych przez wydłużający się korzeń zarodkowy (minimalna długość korzenia 3 mm).

Żywotność nasion określano przy pomocy metody barwienia zarodków roztworem indygokarminu 1 : 2000 (11).

Wilgotność pestek określano przy pomocy metody suszenia w temperaturze 105°C . Podawane procenty odnoszą się do świeżej masy pestek.

Doświadczenie rozpoczęto 4 lipca 1961 r., zakończono 9 sierpnia 1962 r. Układ doświadczenia przedstawiono graficznie na rysunku 2.

Uzyskane wyniki opracowano metodą analizy wariancyjnej. Podstawę analizy stanowiły procenty nasion skielkowanych łącznie podczas 32-tygodniowej stratyfikacji. Oceny istotności różnic między zdolnością kiełkowania nasion przechowywanych przed stratyfikacją przez różne okresy dokonano dla obydwu sposobów przechowywania przy pomocy testu (t) Studenta. Skuteczność jednego sposobu przechowywania w stosunku do drugiego określano oddzielnie dla każdego okresu przechowywania przy pomocy wzoru na istotność różnicy między średnimi arytmetycznymi.

We wszystkich obliczeniach przyjęto jeden poziom wiarygodności $\alpha = 0,05$. Odpowiadające mu wartości różnicy granicznej symbolizowane są przez literę „m”.

Za miarę skuteczności stosowanych zabiegów uznano średnią zdolność kiełkowania nasion obliczoną dla każdej kombinacji z jej powtórzeń po 32 (2 + 30) tygodniach stratyfikacji ciepło-chłodnej.

WYNIKI

Największe natężenie procesu kiełkowania przypadało na okres między 18 a 21 tygodniem stratyfikacji chłodnej, to jest między 20 a 23 tygodniem stratyfikacji liczonej od momentu jej rozpoczęcia. Końcowe wyniki doświadczenia przedstawiono na tabeli 1 i rysunku 3. Okazuje się, że począwszy od 8 tygodnia przechowywania zaznacza się udowodniona różnica zdolności kiełkowania nasion na korzyść nasion przechowywanych przed stratyfikacją w zamkniętych butlach i w obniżonej temperaturze.

Nasiona całkiem świeże, stratyfikowane natychmiast po pozyskaniu, kiełkowały w najwyższym procencie. Takie same nasiona podsuszane przez 9 dni charakteryzowały się poważnie obniżoną zdolnością kiełkowania. Nasiona przechowywane

Tabela 1

Zmiany zdolności kiełkowania nasion dzikiej czereśni podczas przechowywania pestek dwoma sposobami przez okres 24 tygodni. Zdolność kiełkowania podano w procentach

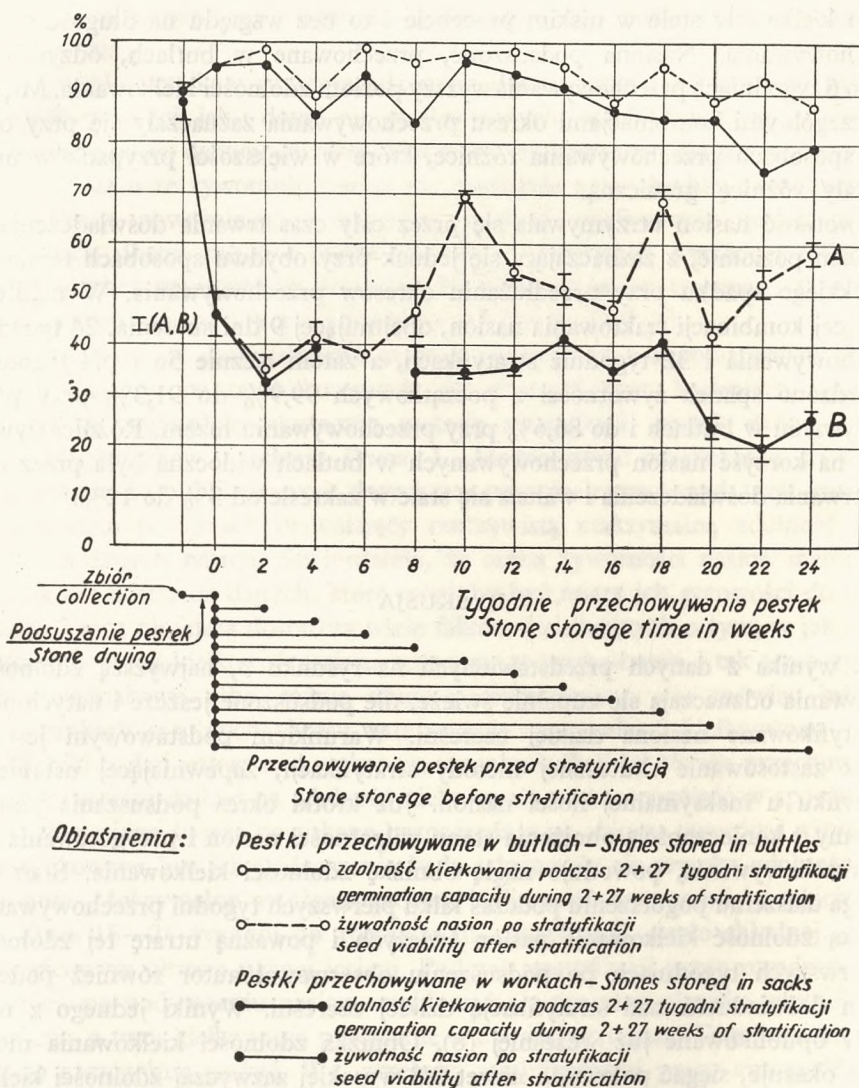
Changes in mazzard cherry seed germination capacity during the storage of seeds by two methods, for a period of 24 weeks. Germination capacity is given in percentages

	Długość okresu przechowywania pestek (tygodnie) Seed storage time (in weeks)														Średnia zdolność kiełkowania obliczona dla okresu 8—24 tyg. przechowywania Mean germination capacity for the storage period from 8—24 weeks
	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24		
Zdolność kiełkowania nasion stratyfikowanych natychmiast po pozyskaniu z owoców Germination capacity of seeds stratified immediately after fruit harvesting	88,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Zdolność kiełkowania nasion przechowywanych przed stratyfikacją w zamkniętych butlach w temp. +3°C (I) Germination capacity of seeds stored in sealed bottles at +3°C (I)	—	46,0	32,0	39,5	38,0	46,5	69,0	54,0	51,0	47,0	68,5	42,0	52,5	58,5	54,3
Zdolność kiełkowania nasion przechowywanych przed stratyfikacją w niekontrolowanych warunkach temperatury i wilgotności (II) Germination capacity of seeds stored in uncontrolled conditions of temperature and humidity prior to stratifying (II)	—	46,0	34,5	41,5	—	34,5	34,5	35,5	41,5	35,0	41,0	24,0	20,0	25,5	32,4
Wskaźnik skuteczności sposobu I w porównaniu ze sposobem II (iloraz I:II) Relative effectiveness of methods I and II (I/II)	—	1,00	0,94	0,95	—	1,35	2,00	1,52	1,23	1,34	1,67	1,75	2,63	2,29	

Table 1

Table 1 shows the results of the analysis of variance for the two methods for a period of 24 weeks. The results are presented in Table 1. The results are presented in Table 1. The results are presented in Table 1.

Method	24 weeks				F	P	MS	Error
	1	2	3	4				
Method I	1.00	0.95	0.90	0.85	1.00	0.05	0.01	0.01
Method II	1.00	0.95	0.90	0.85	1.00	0.05	0.01	0.01
Method III	1.00	0.95	0.90	0.85	1.00	0.05	0.01	0.01
Method IV	1.00	0.95	0.90	0.85	1.00	0.05	0.01	0.01
Method V	1.00	0.95	0.90	0.85	1.00	0.05	0.01	0.01
Method VI	1.00	0.95	0.90	0.85	1.00	0.05	0.01	0.01
Method VII	1.00	0.95	0.90	0.85	1.00	0.05	0.01	0.01
Method VIII	1.00	0.95	0.90	0.85	1.00	0.05	0.01	0.01
Method IX	1.00	0.95	0.90	0.85	1.00	0.05	0.01	0.01
Method X	1.00	0.95	0.90	0.85	1.00	0.05	0.01	0.01



Rys. 3. Zdolność kiełkowania nasion dzikiej czereśni podczas stratyfikacji ciepło-chłodnej (2 tyg. +20°C, 27 tyg. +3°C) i żywotność nasion po stratyfikacji

Stratyfikowano pestki świeże, pestki podsuszane i pestki podsuszane przechowywane w workach w warunkach nie kontrolowanych i w szczelnie zamkniętych butlach w +3°C przez 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22 i 24 tygodnie. Różnica graniczna $m = 2,3\%$ (poziom wiarygodności $\alpha = 0,05$) oznaczona „A, B” umożliwia ustalenie istotności różnic zdolności kiełkowania nasion, zachodzących między poszczególnymi terminami doświadczenia. Różnice graniczne obliczone dla każdego terminu oddzielnie ($\alpha = 0,05$) umożliwiają stwierdzenie istotności różnicy między sposobami przechowywania pestek

Fig. 3. Germination capacity of mazzard cherry seeds during warm-followed-by-cold stratification (2 weeks at +20°C + 27 weeks at +3°C) and the seed viability after the stratification. For stratification were used fresh stones, partly dried stones, and partly dried stones stored in sacks in uncontrolled conditions and in sealed bottles at +3°C for 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22 and 24 weeks. The minimum difference that can be considered as significant $m = 2.3\%$ (level of significance $\alpha = 0.05$) shown as „A, B” enables to determine the significant differences in the germination capacities between the various storage times. The minimum difference calculated for each storage time separately ($\alpha = 0.05$) enables to establish the significant differences between the methods of seed storage

luzem kiełkowały stale w niskim procencie i to bez względu na długość okresu przechowywania. Nasiona podsuszone, przechowane w butlach, odzyskiwały już po 6 tygodniach przechowywania wyższy poziom zdolności kiełkowania. Między poszczególnymi kombinacjami okresu przechowywania zaznaczały się przy obydwu sposobach przechowywania różnice, które w większości przypadków przekraczały różnicę graniczną.

Żywotność nasion utrzymywała się przez cały czas trwania doświadczenia na wysokim poziomie, z zaznaczającą się jednak przy obydwu sposobach tendencją do lekkiego spadku przy przedłużaniu okresów przechowywania. W najdłużej trwającej kombinacji traktowania nasion, obejmującej 9 dni suszenia, 24 tygodnie przechowywania i 32 tygodnie stratyfikacji, a zatem łącznie 56 i pół tygodnia, stwierdzono spadek żywotności z początkowych 99,9% do 91,3% przy przechowywaniu w butlach i do 86,6% przy przechowywaniu luzem. Różnica żywotności na korzyść nasion przechowywanych w butlach widoczna była przez cały czas trwania doświadczenia i wahała się stale w zakresie od 3% do 12%.

DYSKUSJA

Jak wynika z danych przedstawionych na rysunku 3, najwyższą zdolnością kiełkowania odznaczają się zupełnie świeże, nie podsuszone jeszcze i natychmiast zastratyfikowane nasiona dzikiej czereśni. Warunkiem podstawowym jest tu jednak zastosowanie skutecznej metody stratyfikacji, zapewniającej ustąpienie spoczynku u maksymalnej ilości nasion. Już krótki okres podsuszania pestek, związany z koniecznością obniżenia stanu wilgotności nasion i przygotowania ich do przechowywania, powoduje nagłą obniżkę zdolności kiełkowania. Stan ten podlega dalszemu pogorszeniu podczas kilku pierwszych tygodni przechowywania. Wysoką zdolność kiełkowania nasion świeżych i poważną utratę tej zdolności w pierwszych tygodniach po podsuszeniu obserwował autor również podczas innych doświadczeń nad stratyfikacją dzikiej czereśni. Wyniki jednego z nich zostały opublikowane już wcześniej (8). Obniżka zdolności kiełkowania może, jak się okazuje, sięgać połowy, a nawet 2/3 wysokiej zazwyczaj zdolności kiełkowania nasion zupełnie świeżych. Stan ten nie jest trwały w przypadku przechowywania pestek w obniżonej temperaturze i w zamkniętych zbiornikach. Już po 6 tygodniach przechowywania w takich warunkach obserwowano polepszenie się zdolności kiełkowania. W przedstawionej tu pracy dochodziła ona w najlepszym przypadku do 78% zdolności kiełkowania nasion świeżych przy przechowywaniu w butlach i do 47% przy przechowywaniu luzem w zmiennych warunkach. Jest rzeczą oczywistą, że ten ostatni wynik ma charakter jak najbardziej przypadkowy, tak jak przypadkowe są zmiany temperatury i wilgotności powietrza podczas przechowywania w nie kontrolowanych warunkach.

Należy zaznaczyć, że również w okresie polepszonej zdolności kiełkowania brak oznak stabilizacji tej właściwości na jakimś określonym poziomie. Zmiany zdolności kiełkowania nie miały tu charakteru zmian ciągłych, można co najwy-

żej przypuścić możliwość istnienia wahań zdolności kiełkowania o charakterze cyklicznym.

W świetle wyników przeprowadzonych doświadczeń i to zarówno przedstawionych powyżej, jak i dotąd nie publikowanych, należy uznać sposób przechowywania pestek dzikiej czereśni luzem za niekorzystny dla przechowywanych nasion. Mimo że żywotność nasion nie podlegała przy obydwu sposobach przechowywania poważniejszym zmianom, zdolność kiełkowania nasion przechowywanych dłużej niż 6 tygodni w stałych warunkach obniżonej wilgotności i temperatury przewyższała znacznie, bo niekiedy nawet o ponad 100%, zdolność kiełkowania nasion przechowywanych luzem (tab. 1).

Zastosowaną w doświadczeniu metodę stratyfikacji z krótkotrwałym okresem ciepłym można po opublikowanych już szczegółowych badaniach autora (8) uważać za najbardziej skuteczną metodę stratyfikacji pestek dzikiej czereśni i innych gatunków z rodzaju *Prunus* L. Można żywić przekonanie, że w przeciwieństwie do publikowanych dotychczas prac nasiennych nad tymi gatunkami zastosowano tu sposób ujawniający rzeczywistą maksymalną zdolność kiełkowania badanych nasion. Stwierdzono, że ocena żywotności nasion metodą barwienia nie dostarcza danych, które mogłyby być miarą ich gotowości do skiełkowania. Praca niniejsza dostarcza wiele faktów świadczących o tym, w jak różnym procencie mogą kiełkować nasiona tego samego pochodzenia i tak samo żywotne, ale niejednakowo albo różnie długo przechowywane, nie mówiąc już wcale o warunkach cieplnych okresu ustępowania spoczynku i kiełkowania.

Wyniki badań autora nad wpływem sposobu i długości okresu przechowywania pestek czereśni dzikiej na zdolność kiełkowania można uogólnić w sposób następujący: nasiona świeżo pozyskane bezpośrednio po zbiorze owoców i natychmiast stratyfikowane bez ich podsuszenia będą odznaczały się wysoką zdolnością kiełkowania. Maksymalne natężenie procesu kiełkowania przypadnie u takich nasion na okres 18—21 tygodni po rozpoczęciu stratyfikacji ciepło-chłodnej, a zatem w końcowym okresie późnej jesieni. Podczas stratyfikacji przeprowadzonej nieco później, po podsuszeniu nasion, uwidoczni się poważna obniżka zdolności kiełkowania, a pora kiełkowania pozostanie nadal niekorzystna. Tego terminu należy zatem szczególnie unikać. We wcześniej opublikowanej pracy autora (8) postawiono tezę, że najbardziej korzystny jest, w przypadku dzikiej czereśni i innych pestkowych, wysiew pestek stratyfikowanych uprzednio ciepło-chłodną metodą w okresie największego nagromadzenia się pestek pękniętych. U dzikiej czereśni zachodzi to między 14 (2 + 12) a 17 (2 + 15) tygodniem stratyfikacji. Termin wysiewu wiosennego powinien ze swej strony przypadać w okresie jak najwcześniejszym, aby nasiona mogły jeszcze przez okres kilku tygodni przebywać w warunkach obniżonej temperatury glebowej. Jest to warunkiem ustąpienia spoczynku u tych nasion, które w chwili wysiewu nie były jeszcze całkowicie przygotowane do kiełkowania. Tak więc, jeśli zależy nam na wysiewie intensywnie pękających pestek w ostatnich dniach marca, trzeba stratyfikację ciepło-chłodną rozpocząć 14—17 tygodni wcześniej, a zatem na przełomie miesiący listopada i grudnia. Do tego czasu należy pestki przechować. Przy zbiorze owoców w lipcu i zakoń-

czeniu podsuszania pestek w pierwszych dniach sierpnia oznacza to konieczność zachowania możliwie pełnej żywotności nasion przez około 15 tygodni. Na podstawie wyników doświadczeń przedstawionych przez autora w tej i wcześniejszej (8) pracy można stwierdzić, że pestki dzikiej czereśni, przechowywane po podsuszeniu w szczelnie zamkniętych, do połowy napełnionych zbiornikach w temperaturze $+3^{\circ}\text{C}$, będą miały w momencie przystępowania do późnojesiennej stratyfikacji już poza sobą okres depresji zdolności kiełkowania. Przy łącznym zastosowaniu prawidłowych sposobów pozyskiwania, oczyszczania, podsuszania, przechowywania i stratyfikacji pestek oraz takim zharmonizowaniu tych czynności, by wysiew wykonać tuż po rozmarznięciu i obeschnięciu gleby, można spodziewać się maksymalnej wydajności siewek z tak traktowanego materiału nasiennego.

WNIOSKI

Z wyników doświadczeń wyciągnięto następujące wnioski:

1. Nasiona czereśni dzikiej stratyfikowane natychmiast po oddzieleniu od miąższu odznaczają się wysoką zdolnością kiełkowania. Kiełkowanie takich nasion przypada na niekorzystną porę roku (późna jesień).
2. Niezbędne dla prawidłowego przechowywania podsuszenie pestek przyczynia się w przypadku natychmiastowej stratyfikacji do poważnego obniżenia zdolności kiełkowania nasion.
3. W początkowym kilkutygodniowym okresie przechowywania podsuszonych pestek zdolność kiełkowania nasion podlegała dalszemu obniżeniu przy obydwu sposobach przechowywania.
4. W przeciwieństwie do nasion przechowywanych w nie kontrolowanych, zmiennych warunkach temperatury i wilgotności, nasiona przechowywane w butlach i w niskiej temperaturze odzyskiwały rychło wyższy poziom zdolności kiełkowania. Wysoka zdolność kiełkowania nasion świeżych nie została jednak w pełni osiągnięta.
5. W okresie od 8 do 24 tygodnia przechowywania sposób przechowywania w butlach i w obniżonej temperaturze okazał się bardziej korzystny od sposobu przechowywania luzem w zmiennych warunkach.
6. Zmiany zdolności kiełkowania, obserwowane podczas przechowywania obydwoma sposobami, nie miały charakteru ciągłego.
7. Zachodzące w szerokich granicach zmiany zdolności kiełkowania miały miejsce przy prawie nie zmienionej żywotności nasion, stwierdzonej przy pomocy metody barwienia indygokarminem. Nasuwa się wniosek o braku ściślejszego związku między żywotnością ustaloną metodami barwienia a rzeczywistą zdolnością kiełkowania nasion czereśni dzikiej.
8. Skuteczność polecanej przez autora metody ciepło-chłodnej stratyfikacji pestek czereśni dzikiej wzrasta jeszcze bardziej po przechowywaniu pestek przed stratyfikacją w szczelnie zamkniętych zbiornikach w temperaturze $+3^{\circ}\text{C}$. Przechowywać należy pestki podsuszone natychmiast po zbiorze do 8–12% wilgotności. Aby umożliwić wczesnowiosenny wysiew stratyfikowanych pestek w fa-

zie najbardziej intensywnego pęknięcia skorup, należy w warunkach klimatycznych Polski rozpocząć stratyfikację ciepło-chłodną w drugiej połowie listopada. Taki wybór terminu początku stratyfikacji umożliwi realizację wysiewu nasion w okresie największego nagromadzenia się pestek pękniętych, co u czereśni dzikiej przypada na okres 14—17 tygodni po rozpoczęciu stratyfikacji ciepło-chłodnej. Do momentu zastratyfikowania należy pestki przechowywać polecaną powyżej metodą.

LITERATURA

1. Anon., 1948. Woody-Plant Seed Manual. Misc. Publ. U.S. Dep. Agric. No 654.
2. Barton L. V., 1953. Seed storage and viability. Contr. Boyce Thompson Inst. 17 : 87—103.
3. Buszewicz G., 1962. Seed supply and storage in Forestry Commission practice. World Refrigeration, April.
4. Giersbach J. and Crocker W., 1932. Germination and storage of wild plum seeds. Contr. Boyce Thomson Inst. 4; 39—52.
5. Holmes G. D. and Buszewicz G., 1958. The storage of seed of temperate forest tree species. Forestry Abstracts 19 : 313—322 i 19 : 455—476.
6. Sołowiewa M. A., 1950. Chronienie siemian owocowych kultur. Sad i ogród, 10 : 24—28.
7. Sołowiewa M. A., 1953. Ob usłowiach dlitelnego chraniaienia siemian owocowych kultur. Agrobiologia, 1 : 81—93.
8. Suszka B., 1962. Wpływ czynnika termicznego na ustępowanie spoczynku nasion czereśni dzikiej. Arboretum Kórnickie, VII : 189—275.
9. Śląski J., 1950. Szkółkarstwo polskie, t. I. Inst. Nauk. Wyd. Ruchu Lud. „Polska”, Poznań.
10. Taylor C. A., 1942. Germination behaviour of tree species as observed in the regular handling of seed at the extractory and nursery Norfolk, Nebraska. U.S. D.A. Forest Service Prairie States Forestry Project.
11. Tyszkiewicz S., 1949. Nasiennictwo leśne. Inst. Bad. Leśn., seria D, nr 2.

BOLESŁAW SUSZKA

*The influence of method and duration of stone storage on the germination capacity of mazzard cherry (*Prunus avium* L.)*

Summary

In this work the warm-followed-by-cold stratification method was used to test the influence of storage method and duration on the viability and germination capacity of the mazzard cherry (*Prunus avium* L.) seeds. The warm-followed-by-cold stratification method, worked out by the author (8), depends on the use of a stratification at +20° C for 2 weeks preceding a cold stratification at +3° C. The term „germination capacity” as used in this work indicates the percentage of seeds which germinated in the tested samples during the total stratification period (2 + 30 weeks). In the study two storage methods were employed; in tightly sealed bottles, half filled, and placed in a temperature of +3° C and in bags kept in variable conditions of temperature and humidity. Both fresh, undried stones, and those partially dried and stored by the two methods described for periods of; 0, 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22 and 24 weeks were stratified. From the results of the experiment the following conclusions were drawn:

1. The mazzard cherry seedy stratified immediately after the separation from the fruit have a very high germination capacity. The germination of such seeds coincides with the unfavourable season (late fall).

2. The partial drying of seed, necessary for proper storage, results in the case of the immediate stratification in a considerable lowering of the seed germination capacity.

3. In the early, few week period of storing dried seeds, the germination capacity further decreases under both storage methods.

4. In contrast to the seeds stored in variable, uncontrolled conditions of temperature and humidity, the seeds in bottles in low temperature, soon recovered a higher germination capacity. However, the high germination capacity of fresh seeds was never recovered in full.

5. In the period from the 8th to 24th week of storage, the method of storing in bottles in a lowered temperature proved more advantageous than the method of storing the seed loose in variable conditions.

6. The changes in the germination capacity during storage by both methods did not follow a definite pattern.

7. Considerable changes in the germination capacity occurred while the viability, as demonstrated by indigocarmine staining, remained constant. Thus it appears that there is no correlation between viability determined by the staining technique, and the real germination capacity of the mazzard cherry seeds.

8. The effectiveness of the warm-followed-by-cold stratification method, recommended by the author, increases even more after employing storage in closed containers at $+3^{\circ}\text{C}$. The storage should be started immediately after collection and partial drying to 8–12% of moisture content. In order to enable the sowing of stratified seeds to coincide both with the period of most intensive stone cracking, and the very early spring, it is necessary in the climatic conditions of Poland to begin the warm-followed-by-cold stratification in the second half of November. Such a choice of the beginning of stratification enables the sowing to be made at the time when most of the stones are cracked, which occurs in the mazzard cherry 14–17 weeks after the beginning of the warm-followed-by-cold stratification. Prior to stratification the stones need to be stored in the method suggested above.

БОЛЕСЛАВ СУШКА

*Влияние способа и продолжительности хранения косточек
на прорастание семян дикой черешни (*Prunus avium* L.)*

Резюме

В настоящей работе применялся метод тепло-холодной стратификации с целью исследования влияния способа и продолжительности хранения косточек на жизнеспособность, а также способность прорастания семян дикой черешни. Разработанный автором тепло-холодный метод (8) заключался в 2-недельной стратификации при температуре $+20^{\circ}\text{C}$ перед холодной стратификацией при температуре $+3^{\circ}\text{C}$. Термин „способность прорастания”, употребляемый в настоящей работе, обозначает процент семян, которые проросли в исследуемых образцах в течение всего периода продолжения стратификации (2 + 30 недель). В опытах были применены 2 способа хранения: плотно закрытые до половины наполненные баллоны, помещенные при температуре $+3^{\circ}\text{C}$ и мешки, хранящиеся в переменных условиях температуры и влажности воздуха. Стратифицировались косточки совсем свежие, неподсушенные. После подсушения стратифицировались косточки, хранящиеся обоими способами в течение: 0, 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 24 недель. Из результатов опытов сделано следующие выводы:

1. Семена дикой черешни, стратифицированные немедленно после отделения мякоти, характеризуются высокой способностью прорастания. Прорастание таких семян происходит в неблагоприятную пору года (поздней осенью).

2. Необходимое для правильного хранения подсушивание косточек вызывает в случае немедленной стратификации значительное снижение способности прорастания семян.

3. В начальный продолжающийся в течение нескольких недель период хранения подсушенных косточек, способность прорастания семян подвергается дальнейшему снижению при обоих способах хранения.

4. В противоположность семенам, хранимым в неконтролируемых переменных условиях температуры и влажности семена хранимые в баллонах и при низкой температуре быстро вновь приобретали высший уровень способности прорастания. Однако высокая способность прорастания свежих семян не вполне достигнута.

5. В период от 8 до 24 недели хранения способ хранения в баллонах и при сниженной температуре оказался удобнее, чем способ хранения без баллонов при примененных условиях.

6. Изменения способности прорастания, наблюдаемые во время хранения обоими способами, не имели постоянного характера.

7. Происходящие в широких границах изменения способности прорастания случались при почти неизменной жизнеспособности семян, подтвержденной при помощи определения всхожести семян окрашиванием индигокармином. Таким образом следует прийти к выводу, что нет тесной связи между жизнеспособностью, устанавливаемой при помощи определения всхожести семян окрашиванием и действительной способностью прорастания семян дикой черешни.

8. Эффективность, рекомендуемого автором метода тепло-холодной стратификации косточек дикой черешни увеличивается еще больше после хранения косточек перед стратификацией в плотно закрытых баках при температуре $+3^{\circ}\text{C}$. Следует хранить косточки немедленно подсушенные после сбора до 8—12% влажности. Чтобы сделать возможным высев стратифицированных косточек в период наиболее интенсивного растрескивания кожур очень ранней весной, следует в климатических условиях Польши начать тепло-холодную стратификацию во второй половине ноября. Такой выбор срока начала стратификации предвдвляет возможность реализации постулата посева в период наибольшего накопления растреснувших семян. Этот период у черешни наступал на 14—17 неделе после начала тепло-холодной стратификации. До начала стратификации следует хранить косточки по выше рекомендуемому методу.



Fot. K. Jakusz

Holodiscus dumosus Heller — kwitnąca gałązki