

TADEUSZ TYLKOWSKI

Nowa metoda oceny zdolności kiełkowania nasion jabłoni Antonówki Zwykłej w chłodno-ciepłym układzie termicznym

WSTĘP

Obecnie zalecaną metodą oceny żywotności nasion jabłoni jest metoda tetrazolowa polegająca na barwieniu zarodków (ISTA 1976). Badanie żywotności nasion tą metodą wymaga stosunkowo dużego nakładu pracy i pozwala tylko w sposób przybliżony określić poziom zdolności kiełkowania.

Najlepszą miarą zdolności kiełkowania jest próba na kiełkowniku Jacobsena. Metoda ta stosowana jest dla nasion nie zapadających w stan spoczynku. Nasiona spoczynkowe, do których należą między innymi nasiona jabłoni, kiełkują dopiero po ustąpieniu spoczynku. Proces ustępowania spoczynku przebiega w nasionach jabłoni podczas chłodnej stratyfikacji. Zabieg ten wymaga częstego przewietrzania nasion i utrzymania odpowiedniej wilgotności podłoża, co przy stosunkowo długim okresie poprzedzającym kiełkowanie nasion jest uciążliwe.

Dlatego też celem przeprowadzonych doświadczeń było opracowanie metody oceny zdolności kiełkowania spoczynkowych nasion jabłoni Antonówki Zwykłej przez próbę kiełkowania, która nie wymaga okresowych kontroli.

METODYKA

Do doświadczenia użyto nasion jabłoni Antonówki Zwykłej ze zbiorów 1975 r. zakupionych w Centrali Nasiennictwa Ogrodniczego i Szkółkarstwa w Poznaniu.

Nasiona wysiano 17 II 1976 r. do plastikowych pudełek o wymiarach 20,0×25,5×7,5 cm napełnionych do wysokości 5,5 cm wilgotną mieszaniną piasku z torfem (1 : 1), na trzech głębokościach: 1, 2 i 3 cm w każdym pudełku. Pudełka przykryto perforowanym wiekiem.

Pudełka z wysianymi nasionami umieszczono początkowo w temperaturze 3°C, co miało na celu zlikwidowanie spoczynku w nasionach. W trzech kolejnych terminach, to jest po 80, 100 i 120 dniach chłodnego traktowania, wysiewy przenoszono równocześnie do pomieszczeń o tempera-

turach 15°, 20° lub 25°C. W ciągu 20 dni po przeniesieniu, w odstępach 2 - 3-dniowych zliczano pojawiające się siewki, których liścienie ukazały się nad powierzchnią podłoża.

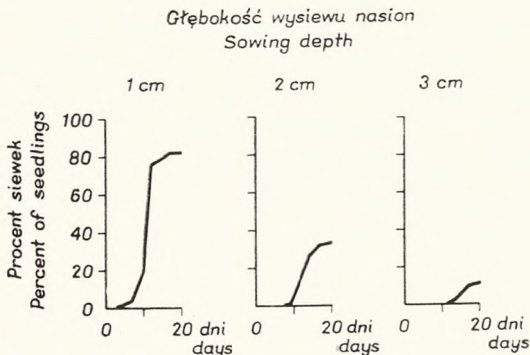
Każdy wariant głębokości wysiewu i terminu przenoszenia do wyższej temperatury reprezentowany był przez 4 powtórzenia po 50 nasion.

Początkowy termin przeniesienia wysiewów ustalono na podstawie obserwacji kiełkujących nasion w stratyfikacji kontrolnej przeprowadzonej w 3°C w czterech powtórzeniach po 50 nasion.

Wszystkie ostateczne wyniki przedstawione w procentowych wartościach wschodów poddano analizie statystycznej. Najmniejszą udowodnioną różnicę obliczono posługując się testem Duncana zalecanym przez S n e d e c o r a (1956) przy poziomie ufności $P = 0,05$.

WYNIKI

Po 80 dniach chłodnego traktowania wysiewów stwierdzono na wszystkich głębokościach 13,0 - 18,4% nasion z rosnącym korzeniem o średniej długości 3,5 mm. Pozostałe nasiona jeszcze nie kiełkowały. Po 100 i 120 dniach chłodnego traktowania skiełkowało pod powierzchnią podłoża odpowiednio 49,4 - 57,4% i 68,4 - 72,0% nasion. Średnia długość korzenia wynosiła 5,0 i 7,4 mm.



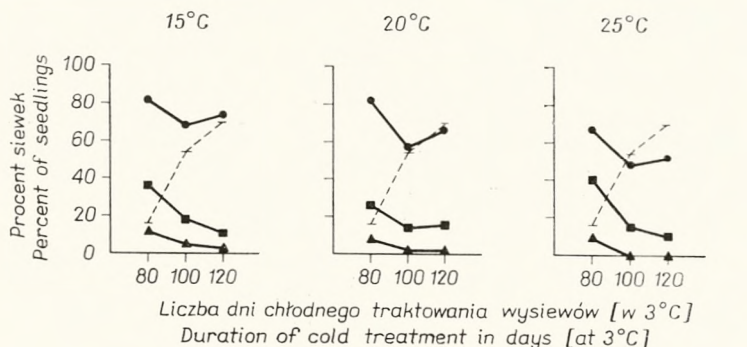
Rys. 1. Przebieg pojawiania się wschodów jabłoni Antonówki Zwyczajnej z nasion wysianych na głębokości 1, 2 i 3 cm, które przez 80 dni traktowano temperaturą 3°C, a następnie przez 20 dni temperaturą 15°C

Fig. 1. The course of seedlings emergence of Antonówka Zwykła apple from seeds sown 1, 2 and 3 cm deep, kept for 80 days at 3°C and then transferred for 20 days to a temperature of 15°C

Po przeniesieniu pudełek do pomieszczeń o temperaturach 15°, 20° i 25°C nasiona wschodziły bardzo energicznie i w wysokim procencie z głębokości 1 cm, a z 2 i 3 cm dużo wolniej (ryc. 1). Przy głębszym siewie nie wszystkie skiełkowane nasiona wydały siewki, co widać porównując procent kiełkowania z procentem wschodów (ryc. 2).

W pierwszym terminie, w ciągu 20 dni po zmianie temperatury z 3° na 15°C wzeszło 82,0% siewek, natomiast z głębokości 2 cm — 36,0%, a z głębokości 3 cm — tylko 12,4% siewek. W temperaturze 20°C, w tym samym

Temperatura ciepłej fazy traktowania wysiewów przez 20 dni
Temperature of warm phase lasting 20 days



Głębokość wysiewu
 Sowing depth

- 1 cm
- 2 cm
- ▲—▲ 3 cm

— / — / — Procent kiełkujących nasion pod powierzchnią podłoża w 3°C
 — / — / — Percentage germination below the surface of the medium at 3°C

Rys. 2. Wschody siewek jabłoni Antonówki Zwykłej w zależności od czasu trwania fazy chłodnej (3°C) i temperatury fazy ciepłej przez 20 dni

Fig. 2. Emergence of Antonówka Zwykła apple seedlings depending on the duration of the cold (3°C) phase and the temperature of the warm phase (20 days)

czasie, z głębokości 1 cm pojawiło się 82,4%, z 2 cm — 25,4% i z 3 cm — 7,4% siewek, a w temperaturze 25°C — odpowiednio 68,4%, 40,0% i 9,4% siewek.

Wschody siewek uzyskane po przeniesieniu pudełek w drugim i trzecim terminie przedstawiono na rycinie 2.

DYSKUSJA

Zastosowanie w doświadczeniu trzech temperatur, trzech głębokości wysiewu i trzech terminów przeniesienia z temperatury niskiej do podwyższonej miało na celu określenie optymalnych warunków dla pojawienia się wschodów.

Po raz pierwszy (po 80 dniach) wysiewy jabłoni Antonówki Zwykłej przeniesiono do pomieszczeń o temperaturach 15°, 20° lub 25°C w początkowej fazie kiełkowania, kiedy pod powierzchnią podłoża u 13,0 — 18,4% nasion obserwowano korzenie o średniej długości 3,5 mm. Określe-

nie tej fazy przyjęto za D u c z m a l e m (1964), który podczas stratyfikacji nasion jabłoni Antonówki Zwyczajnej wyróżnił trzy fazy ustępowania spoczynku. Pierwsza — to faza pęcznienia, podczas której nasiona pobierają wodę, ale nie są zdolne do kiełkowania. W drugiej fazie następuje przerwanie spoczynku i początek kiełkowania nasion. Liczba skiełkowanych nasion wahała się w granicach 10 - 20%. Trzecia faza odznacza się szybkim wzrostem liczby skiełkowanych nasion oraz osiągnięciem pełnej zdolności kiełkowania.

Tabela 1

Wpływ głębokości wysiewu, czasu trwania fazy chłodnej oraz temperatury fazy cieplej na procent wschodów jabłoni Antonówki Zwyczajnej. Wyniki analizy wariancyjnej
The effect of sowing depth, duration of the cold phase and the magnitude of the higher temperature on the emergence of Antonówka Zwykła apple seedlings. Results of variance analysis

Źródło zmienności Source of variation	Liczba stopni swobody Degrees of freedom	Średni kwadrat błędu Mean square	$F_{emp.}$	$F_{tabl.}$ ($P=0,05$)	Istotność różnic Significance of differences
Ogólna - Total	107	465,55			
Głębokość wysiewu G - Sowing depth G	2	20367,19	358,77	4,88	**
Czas trwania fazy chłodnej C - Duration of cold phase C	2	1388,53	24,46	4,88	**
Temperatura fazy cieplej T - Tem- perature of warm phase T	2	487,20	8,58	4,88	**
Powtórzenia P - Replicates P	3	41,81	0,74	4,04	-
G × T	4	77,22	1,36	3,56	-
G × C	4	35,52	0,63	3,56	-
T × C	4	16,49	0,29	3,56	-
G × C × T	8	32,19	0,57	2,74	-
Resztowa - Residual	78	56,77			

Przyjęty w badaniach stosunkowo długi okres chłodnego traktowania (80 - 120 dni) podyktowany był obawą zapadnięcia nasion w stan wtórnego spoczynku po przedwczesnym zastosowaniu wyższej temperatury (V e g i s, 1964; K a m i ń s k i, 1971). Wydaje się jednak, że w przypadku jabłoni zadziałanie podwyższoną temperaturą w zakresie 15° - 25°C na nasiona w tej fazie ustępowania spoczynku, która poprzedza o około 10 dni początek kiełkowania, spowoduje szybkie i energiczne wschody bez obawy zaindukowania spoczynku wtórnego. D e c o u r t y e (1968) wykazał bowiem, że wschody nasion jabłoni Reinette du Mans w 20°C, po 30 dniach stratyfikacji w temperaturze 2°C, nie są niższe od wschodów nasion wysianych po 90 dniach takiej stratyfikacji. Natomiast K a m i ń s k i (1971) stwierdził, że krótkotrwałe 3-dniowe podwyższenie temperatury do 25°C po 60 dniach chłodnej stratyfikacji i ponowne obniżenie jej do 5°C poprawiły energię kiełkowania nasion jabłoni Antonówki Zwyczajnej.

Porównując na rycinie 1 i 2 krzywe ilustrujące pojawienie się siewek widać, że w najwyższym procencie wschodziły nasiona z głębokości 1 cm.

Zakończenie pojawiania się wschodów obserwowano po 14-20 dniach od chwili przeniesienia wysiewów do wyższych temperatur. Oznaczenie rzeczywistej zdolności kiełkowania sprowadzało się jedynie do zliczenia liczby siewek.

Bez względu na termin przeniesienia i niezależnie od głębokości wysiewu procent wschodów w temperaturze 20° i 25°C był znacznie niższy niż w temperaturze 15°C. Prawdopodobnie u części nasion został zaindukowany wtórny spoczynek. W niniejszej pracy nie zostało to zbadane. Być może, że w wilgotnym środowisku i w wysokiej temperaturze nasiona uległy zepsuciu.

Wyniki przeprowadzonej analizy statystycznej przedstawiono w tabeli 1. W tabeli 2 przedstawiono natomiast średnie generalne procentu wschodów, przy czym nie stwierdzono istotnej różnicy przy $P = 0,05$ między dwoma terminami przenoszenia wysiewów (100 i 120 dni) z temperatury niższej do wyższej oraz między temperaturami 20° i 25°C w fazie cieplej. Istotne różnice stwierdzono pomiędzy temperaturą 15°C a 20° i 25°C oraz pomiędzy pierwszym terminem przenoszenia wysiewów do fazy cieplej a drugim i trzecim terminem. Zastosowane w doświadczeniu głębokości wysiewu zróżnicowały pojawianie się wschodów również w sposób statystycznie istotny. Ponadto nie stwierdzono interakcji pomiędzy trzema czynnikami zastosowanymi w doświadczeniu, to znaczy, że każdy czynnik działał niezależnie od drugiego.

Tabela 2

Średnie generalne procentu wschodów jabłoni Antonówki Zwykłej w zależności od czynników doświadczenia. Linia pozioma łączy średnie nie różniące się istotnie ($P=0,05$)

General means of the emergence percentages for seedlings of Antonówka Zwykła in relation to the major experimental variables. Horizontal line joins means not differing significantly ($P=0,05$)

Głębokość wysiewu Sowing depth			Czas trwania fazy chłodnej Duration of the cold phase			Temperatura fazy cieplej Temperature of the warm phase		
1 cm	2 cm	3 cm	80 dni days	100 dni days	120 dni days	15°C	20°C	25°C
%	%	%	%	%	%	%	%	%
66,5	19,6	4,2	39,1	25,5	25,7	34,8	29,7	25,8

Ze względu na bardzo wysoki procent wschodów pojawiających się w krótkim okresie za najbardziej korzystne warunki dla określenia rzeczywistej zdolności kiełkowania nasion jabłoni Antonówki Zwykłej uznano głębokość wysiewu 1 cm, czas traktowania wysiewów temperaturą 3°C przez 80 dni oraz przeniesienie wysiewów z temperatury 3°C do 15°C na okres 20 dni.

W porównaniu ze stratyfikacyjną metodą oceny zdolności kiełkowania nasion jabłoni nowa metoda okazała się nie tylko wysoce skuteczna, lecz również mało pracochłonna.

STRESZCZENIE

Opracowano nową metodę oceny rzeczywistej zdolności kiełkowania nasion jabłoni Antonówka Zwykłej. Metoda ta polega na wysianiu nasion na głębokości 1 cm w wilgotne podłoże piaskowo-torfowe oraz umieszczeniu wysiewów aż do początku kiełkowania nasion (13,0 - 18,4% nasion skiełkowanych) w temperaturze 3°C, a następnie przez 20 dni w temperaturze 15°C. Rzeczywistą zdolność kiełkowania określa się na podstawie liczby siewek z liścieniami nad powierzchnią podłoża w końcowym okresie fazy ciepłej.

Instytut Dendrologii PAN
Kórnik k. Poznań

LITERATURA

1. Decourtye L. — 1968. La stratification des pépins de pommier et de poirier. Pépiniéristes, Horticulteurs, Maraîchers 88: 5037 - 5041.
2. Duczmal K. — 1964. Badania nad wtórnym dojrzewaniem nasion jabłoni. Biuletyn Instytutu Hodowli i Aklimatyzacji Roślin 3: 45 - 50.
3. ISTA — 1976. International Rules for Seed Testing, Annexes 1976. Seed Science and Technology 4: 51 - 177.
4. Kamiński W. — 1971. Studia nad wpływem niektórych czynników zewnętrznych na indukowanie spoczynku wtórnego w nasionach jabłoni odmiany Antonówka Zwykła. Praca doktorska wykonana w Instytucie Sadownictwa w Skierkiewiczach (nie opublikowana).
5. Snedecor G. W. — 1956. Statistical methods applied to experiments in agriculture and biology. The Iowa State University Press, Ames (Iowa USA).
6. Vegis A. — 1964. Dormancy in higher plants. Annual Review of Plant Physiology 15: 185 - 224.

TADEUSZ TYLKOWSKI

*A new method of evaluating the germinability of apple variety
Antonówka Zwykła seed in a cold-warm thermal regime*

S u m m a r y

In practice the viability of seeds is determined by the cutting method or by staining the embryos. So determined viability is frequently identified with the germinative capacity of seeds. In the case of seeds characterized by deep dormancy the staining method permits a rapid but only approximate determination of the germinability. The most reliable method of testing the germinative capacity of dormant seeds was through stratification. The developed new method of determining true germinability of the dormant seeds of apple variety Antonówka Zwykła is preferable to the method based on stratification. First of all it is much less laborious since it consists of counting the growing seedlings on the surface of the sowing medium and further provides information about the emergence ability of the seedlings. The new method is based on sowing seeds 1 cm deep in germinators with a moist sand-peat

medium and a single transfer of the germinators from a low temperature (3°C) to a higher one (15°C) for a period of 20 days.

The highest percentage germination of Antonówka Zwyczajła seeds was obtained when the seeds were transferred from a lower to the upper temperature in the early phase of germination, i.e. when 13.0 - 18.4% of the seeds germinated with their radicles below the surface of the medium. In our material this occurred after 80 days at 3°C.

ТАДЕУШ ТЫЛКОВСКИ

*Новый метод оценки способности прорастания семян яблони Антоновки
Обыкновенной в холодно-тепловой термической системе*

Резюме

На практике жизнеспособность семян определяется методом взрезывания или окрашивания зародышей. Так определенная жизнеспособность очень часто отождествляется со способностью прорастания семян. У семян, отличающихся глубоким покоем, метод окраски дает возможность быстрой, но лишь приближенной оценки способности прорастания. Самым достоверным методом оценки жизнеспособности семян, находящихся в состоянии покоя, был до сих пор метод стратификации. Разработанный новый метод оценки действительной способности прорастания семян Антоновки Обыкновенной, находящихся в состоянии покоя, имеет больше преимуществ нежели методы в основе которых лежит стратификация. Этот метод менее трудоемок, так как сводится к пересчету прорастающих над поверхностью посевного субстрата семян. При этом дополнительно получаем информацию о интенсивности прорастания семян. В основе нового метода лежит посев семян на глубину 1 см в растильнях (ящиках) на влажном песчано-торфяном субстрате и одноразовом переносе растильней из пониженной температуры (3°C) в повышенную (15° - 20°C) на период 20 дней.

Более высокий процент проросших семян Антоновки Обыкновенной был получен, когда растильни переносили из низкой температуры в более высокую в начальной фазе прорастания, когда у 13,0 - 18,4% семян наблюдалось прорастание корней под поверхностью субстрата. В исследуемом материале это наступило через 80 дней при температуре 3°C.

