

STEFAN BIAŁOBOK

Uszkodzenia mrozowe korzeni drzew i krzewów w szkółkach kórnickich w zimie 1955/56 r.

W zimie 1955/56 r. przemarzły w szkółkach systemy korzeniowe wielu gatunków i odmian drzew, krzewów ozdobnych i owocowych. Uszkodzenia tego typu były bardzo charakterystyczne w Poznańskim i one zadecydowały o znacznych szkodach w szkółkach. Części nadziemne roślin drzewiastych zmarzły tylko sporadycznie u niektórych gatunków drzew owocowych, np. u brzoskwini, moreli, częściowo u czereśni oraz niektórych odmian śliw.

Charakterystyka tych uszkodzeń w szkółkach kórnickich łącznie z pracą omawiającą szkody mrozowe w Arboretum Kórnickim i kolekcji pomologicznej, daje pełniejszy obraz wpływów mrozów na roślinność drzewiastą w Kórniku w czasie zimy 1955/56 r.

Omówienie warunków pogody w czasie wspomnianej zimy podał W. B u g a ł a, H. C h y l a r e c k i [1] i Cz. K a c z m a r e k [3]. Ze względu jednak na specyfikę tematu zachodzi konieczność omówienia tu układów temperatur gruntu. Układ warunków pogody w czasie tej zimy wskazuje na znaczne podobieństwo do zimy w r. 1936/37. Według określenia J. P a c z o s k i e g o [4] zimę tę można by zaliczyć do typu stepowo-pustynnego. Charakteryzowała się ona brakiem przez pewien okres czasu pokrywy śnieżnej, znacznymi prędkościami wiatrów i silnym spadkiem temperatury powietrza i gleby.

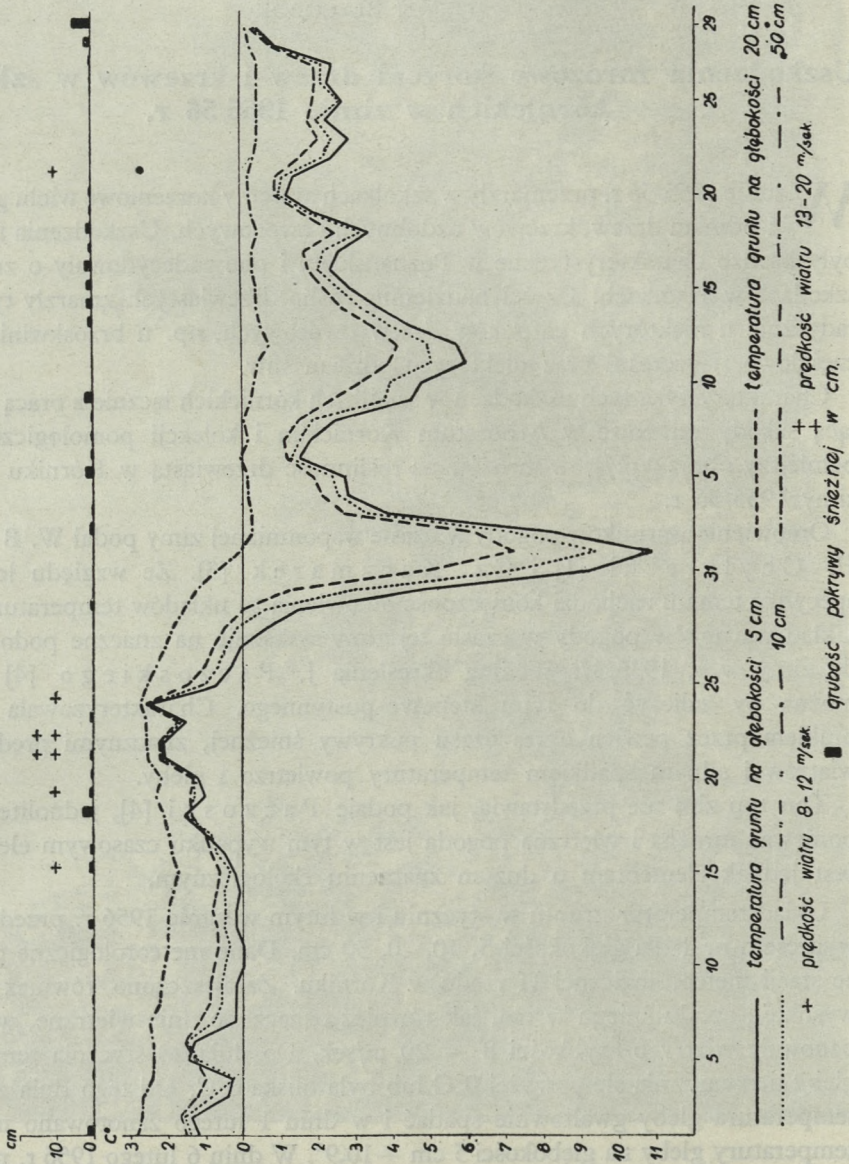
Ten typ zimy nie przedstawia, jak podaje P a c z o s k i [4], jednolitej całości, ponieważ mroźna i wietrzna pogoda jest w tym wypadku czasowym elementem. Jest jednak elementem o dużym znaczeniu ekologicznym.

Układ temperatur gruntu w styczniu i w lutym w zimie 1956 r. przedstawiono wykresem nr 1 dla głębokości 5, 10, 20, 50 cm. Dane meteorologiczne pochodzą ze stacji meteorologicznej II rzędu w Kórniku. Zamieszczono również na nim wysokość opadu śniegu w cm, jak również oznaczono dni wietrzne, w których panowały wiatry o szybkości 8 — 20 m/sek. Do dnia 28 stycznia temperatura gleby utrzymywała się powyżej 0°C lub była bliska 0°C. Od tego dnia zaczynała temperatura gleby gwałtownie spadać i w dniu 1 lutego zanotowano minimum temperatury gleby na głębokości 5 cm — 10,9°. W dniu 6 lutego 1956 r. notowano

podwyższenie temperatury gleby na tej głębokości. Drugi spadek temperatury gleby zanotowano w dniu 11 lutego na głębokości 5 cm, jednak nie tak niski jak poprzednio. Wreszcie znacznie mniejsze obniżenie się temperatury gleby zanotowano w dniu 18 lutego oraz w dniach 23, 25 i 27 lutego. W dniu 1 lutego, kiedy zanotowano największy spadek temperatury gleby, temperatura powietrza na wys.

Wykres nr 1

Temperatury gruntu w Korniku w styczniu i lutym 1956 r.



5 cm n.p. gruntu wynosiła -16°C . W tym dniu notowano też zamarznięcie gleby na głębokości poniżej 50 cm.

Krzywe temperatur gleby na głębokościach 5, 10, 20 cm przebiegały prawie równoległe w ciągu zimy 1955/56 r. Przebieg krzywej temperatury gleby na głębokości 50 cm był odmienny i minimum temperatury na tej głębokości wynoszące $-0,7^{\circ}\text{C}$ przypadło w dniu 12 lutego, gdy temperatura powietrza na wysokości 5 cm n.p.gr. spadła do $-31,0^{\circ}\text{C}$. Odmarznięcie gruntu nastąpiło w dniu 29 lutego. W dniu 2 marca ziemia była rozmarznięta.

Zima 1955/56 r. była uboga w opady śnieżne, jak wynika to z wykresu 1. Najwyższe opady śniegu w styczniu i lutym były w dniach 18 stycznia (2,5 mm), 9 lutego (2 mm), 16 lutego (1,9 mm), w dniu 29 lutego opad wynosił 5,4 mm. W innych dniach opad ten był znacznie mniejszy. Tak nikły opad śniegu przy silnych wiatrach, najczęściej z kierunku wschodniego lub północno-wschodniego, był zwiewany i gleba w szkółkach była bez okrycia, co było przyczyną głębokiego przemarznięcia i znacznego spadku temperatury w jej górnych warstwach.

Silne wiatry o prędkościach od 8–13 m/sek. i 13–20 m/sek. notowano w dniach 15, 18, 21, 22, 24 stycznia i 21 lutego. Inne dni nie wymienione wyżej były również wietrzne, ale charakteryzowały je niższe prędkości wiatru.

Uszkodzenia przez mróz systemów korzeniowych drzew i krzewów, prawie tych rozmiarów co w zimie 1955/56 r., notowano również w zimie 1936/37 r. Wobec tego celowe jest omówienie przebiegu krzywych temperatur gruntu z tego okresu dla porównania skutków mrozów na system korzeniowy drzew w szkółce.

Temperatury gruntu dotyczące pewnego okresu zimy 1936/37 r. zaczerpnięto z pracy T. Remiszewskiego [5]. Dane te pochodzą ze stacji meteorologicznej w Poznaniu. Temperatury gruntu mierzono na głębokościach 5, 30 i 50 cm. Krzywe temperatur gruntu (wykres 2) dla głębokości 5 i 30 cm posiadają silniejsze spadki temperatur w dniach 21, 25, 26, 27 stycznia oraz 1 lutego.

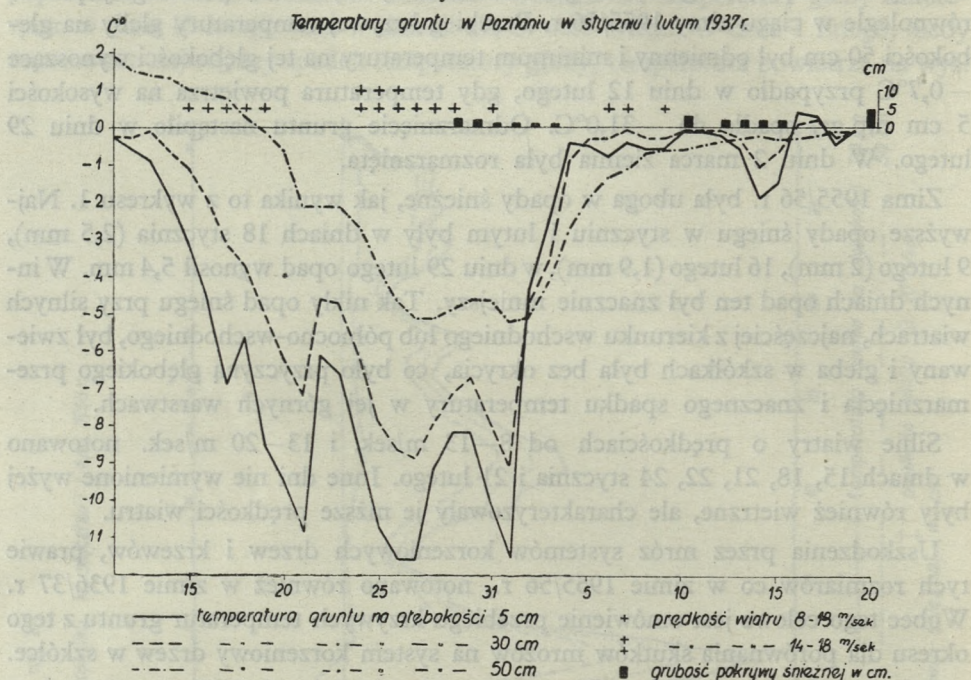
Najniższą temperaturę gleby na głębokości 50 cm notowano w dniu 1 lutego ($-5,2^{\circ}\text{C}$). W zimie 1936/37 r. gleba była głębiej zamarznięta niż w zimie 1955/56 r.

Opady śnieżne w styczniu i lutym w zimie 1936/37 r. były również nieznaczne. Najgrubszą pokrywą śnieżną, wynoszącą 5 cm, zanotowano w dniu 20 lutego, następnie w dniu 10 lutego — 3 cm. W inne dni stycznia i lutego, jak widać to z wykresu nr 2, pokrywa śnieżna wynosiła od 1–2 cm. W czasie tej zimy notowano silne wiatry, których prędkość dochodziła do 8–13 m/sek. w dniach 15, 16, 18, 19, 27, 28, 29, 31 stycznia i 1, 6, 7, 9, 20 lutego. Wiatry o prędkości 14–18 m/sek. notowano w dniach 24, 25, 26 stycznia.

Jak widać z tego zestawienia, przebieg niektórych czynników klimatycznych w zimie 1936/37 i 1955/56 r. był dość podobny. Analogie te występują głównie

w gwałtownym spadku temperatur gleby, braku pokrywy śnieżnej oraz znacznej ilości dni z silnymi wiatrami wiejącymi ze wschodu i północnego wschodu.

Wykres nr 2



Pomimo szeregu podobieństw w układzie omawianych czynników pogody, trudno byłoby rozszerzyć te analogie na przebieg innych czynników klimatycznych tych dwu zim. Każda z nich posiadała swoje różnice, np. w dacie wystąpienia pierwszych silniejszych mrozów, przebiegu warunków klimatycznych w jesieni itp., co miało związek z reakcją drzew i krzewów na mrozy tej zimy. Na dowód tego przytoczymy w dalszej części pracy wyniki obserwacji strat mrozowych. Wiele typów podkładek drzew owocowych, które nie przemarzły w zimie 1936/37 r., przemarzły w zimie 1955/56, chociaż rosły obecnie w podobnych warunkach glebowych jak poprzedniej zimy.

Obserwacje uszkodzeń drzew i krzewów spowodowanych przebiegiem warunków klimatycznych w zimie 1955/56 r. przeprowadzono w szkółce Zakładu Dendrologii i Pomologii w Dzieńmierowie odległym 2,5 km w linii prostej od Kórnik. Teren szkółek jest lekko pochyły w kierunku północno-zachodnim. Górne części tego łagodnego zbocza zajmują piaski słabo gliniaste, środkowe — gliny lekkie słabo spiaszczone i gliny średnie. Dolne części skłonu zajmują czarne ziemie typu kujawskiego. Wszystkie wymienione wyżej typy gleb podścielone są gliną zwałową zalegającą od 50—150 cm.

Przegląd literatury

Piśmiennictwo dotyczące uszkodzeń systemu korzeniowego drzew i krzewów przez mrozy jest obszerne. Nie byłoby celowe szerzej je omawiać, gdyż obserwacje te prowadzone były w tak różnych warunkach ekologicznych, że otrzymane wyniki są nieporównywalne. Ograniczę się przeto do ważniejszych pozycji literatury, omawiających te zjawiska w Polsce.

Remiszewski T. [5] podaje w swej pracy procent zmarzniętych podkładek drzew owocowych w Kórniku na skutek uszkodzenia przez mróz systemu korzeniowego. Siewki rodzimych gatunków drzew owocowych, jak *Malus silvestris* L., *Cerasus vulgaris* Mill., przemarzły silnie, *Pirus communis* L. zaś słabo.

Wróblewski A. [7] podkreśla wytrzymałość na mrozy niektórych klonów selekcji „East Malling”, a szczególnie EM IX. System korzeniowy *M. baccata* Borkh. i *M. prunifolia* Borkh. nie został przez mrozy uszkodzony w zimie 1936/37 r. Wyklucza jednak A. Wróblewski możliwość użycia jabłoni jagodowej jako podkładki, jedynie jabłoni śliwolistna mogłaby być użytą do tego celu. Proponuje przy tym sprowadzenie nasion tego gatunku z Syberii. Poleca również użycie jako podkładek pod grusze, ze względu na odporny na mrozy system korzeniowy, *Pirus ovoidea* Rehd., *P. serotina* Rehd. i *P. caucasica* Fed.

Jansz K. [2] zaleca stosowanie w szkółce w lipcu wsiewki łubinu, który pozostaje do wiosny nie skoszony i nie przyorany. Ten sposób uprawy ma na celu skrócenie okresu wzrostu drzewka, sprzyja polepszeniu warunków wodnych przez nagromadzenie śniegu, jak również zwiększa zawartość próchnicy. Sposób ten wydaje się chronić system korzeniowy przed uszkodzeniami mrozowymi w czasie zim jak w 1936/37 r.

Paczoski J. [4] na wstępie pracy podkreśla niemożność ustalenia niskiej krytycznej temperatury dla określanego genotypu, która by uszkodziła dany gatunek lub odmianę. Decyduje o tym kompleks czynników środowiska jak też i stan wewnętrzny rośliny. Nie należy jednak sądzić, że właściwości odmiany nie mają tu znaczenia. Podkreśla również, że w bezśnieżne zimy drzewa starsze i wyrosnięte w sadach mniej cierpią od mrozów niż młode w szkółkach. Z tych to powodów proponuje J. Paczoski [4] produkcję podkładek drzew owocowych w takich warunkach, które by mogły być indukowane na najgorsze warunki termiczne. Przytacza również przykład dzikich grusz rosnących w południowej Chersońszczyźnie, gdzie zimy bywają surowe, prawie bezśnieżne i wietrzne. W warunkach tych formy dzikich grusz dobrze się rozwijają. Podkładki grusz z tych warunków byłyby lepsze niż z mroźnych północnych miejscowości, gdzie system korzeniowy drzewa przykryty jest grubą pokrywą śnieżną. W naszej literaturze najobszerniej przeanalizował to zagadnienie J. Paczoski [4].

J. Ślaski [6] podaje w swej pracy liczne materiały własne, autorów polskich, jak też obcych na temat przemarzania systemów korzeniowych różnych gatunków dzikich drzew owocowych. Autor uważa, że grusza kaukaska posiada wytrzymalszy na mrozy system korzeniowy niż grusza dzika, zwraca również uwagę na podkładki grusz pochodzące z odmian półszlachetnych.

Prunus divaricata Ledeb., jak podkreśla J. Ślaski [6], posiada wrażliwy system korzeniowy na mrozy. Tę samą właściwość obserwuje się u czereśni dzikiej krajowego pochodzenia. *Cerasus mahaleb* Mill. posiada jednak odporniejszy system korzeniowy na mrozy od czereśni dzikiej. Autor analizując odporność systemu korzeniowego na mrozy siewek jabłoni dzikiej dochodzi do wniosku, że nasiona *Malus silvestris* L. zbierane z obszarów o surowszych zimach dają bardziej wytrzymałe na mrozy siewki niż zbierane z miejscowości o łagodniejszych zimach. Do jabłoni mających najbardziej odporny system korzeniowy na niskie temperatury, zalicza *Malus prunifolia* Borkh. i *M. baccata* Borkh. Również siewki Antonówki według tego autora posiadają odporny na mrozy system korzeniowy.

W polskiej literaturze omawiającej odporność systemu korzeniowego niektórych gatunków drzew owocowych na działanie mrozów w czasie dwu omawianych zim 1936/37 i 1955/56 r. opinie są na ogół zgodne. Zagadnienie to, jak wynika z powyższego omówienia, jest nadal otwarte i zachodzi konieczność rozpoczęcia systematycznych prac badawczych na ten temat.

Wyniki prowadzonych obserwacji

Celem pracy jest analiza wyników uszkodzeń mrozowych systemu korzeniowego różnych gatunków drzew i krzewów ozdobnych i owocowych. Zachodzi też konieczność przedyskutowania wyników hodowli podkładek drzew owocowych prowadzonych w Kórniku na tle uszkodzeń mrozowych systemów korzeniowych, jakie zaobserwowano w zimie 1955/56 r.

Wiosną 1957 r. obliczono ilości siewek gatunków drzew i krzewów w szkółkach kórnickich posiadających zmarznięte i zdrowe systemy korzeniowe. Uszkodzenia przez mróz systemów korzeniowych różnych gatunków drzew i krzewów były tak silne, że nie zachodziła możliwość ich regeneracji w tym stopniu, żeby proces ten miał jakieś znaczenie praktyczne. Musiano przeto usunąć zmarznięte rośliny i posadzić na ich miejsce inne drzewa i krzewy.

Wszystkie drzewa i krzewy ozdobne i owocowe zostały obsypane ziemią na jesień 1955 r. do wysokości około 15–20 cm.

Uszkodzenia przez mrozy korzeni drzew i krzewów ozdobnych i owocowych zestawiono oddzielnie w zależności od czasu posadzenia ich do szkółki. W tabl. 1 i 2 podano uszkodzenia mrozowe korzeni drzew i krzewów ozdobnych oraz owoco-

T a b l i c a 1

Przemarznięcia siewek drzew i krzewów ozdobnych posadzonych w szkółce w jesieni 1955 r.
Frost Injury to ornamental shrub and tree seedlings, planted out in the nursery in autumn 1955.

Gatunek Species	ilość zasadzo- nych siewek number of seedlings	ilość zmarznię- tych siewek number injured	% zmarzniętych percentage injured
<i>Acer pseudoplatanus</i>	1408	1258	89,3
<i>Crataegus oxyacantha</i>	5248	5248	100
<i>Syringa vulgaris</i>	8216	1846	22,4
<i>Tilia cordata</i>	28440	12374	43,5
<i>Ulmus campestris</i>	4280	230	5,3

T a b l i c a 2

Przemarznięcie siewek drzew owocowych posadzonych w szkółce w jesieni 1955 r.
Frost Injury to fruit-tree seedlings, planted in the nursery in autumn 1955.

Gatunek Species	ilość zasadzo- nych siewek number of seedlings	ilość zmarznię- tych siewek number injured	% zmarzniętych percentage injured
<i>Cerasus avium</i>	15232	15232	100
„ <i>mahaleb</i>	1664	1164	69,9
„ <i>vulgaris</i>	5120	3584	70
<i>Pirus communis</i>	12000	9000	75
<i>Prunus divaricata</i>	14760	5910	40

wych wysadzonych w jesieni 1955 r. Uderzający jest wysoki procent przemarznięcia systemów korzeniowych naszych rodzimych drzew, jak głóg dwuszyjkowy, jawor oraz lipa drobnolistna. Podkładki drzew owocowych, jak to widać z zamieszczonych danych, zostały też silnie przez mróz uszkodzone, podobnie jak to obserwowano w zimie 1936/37 r. katastrofalnej dla szkółkarstwa. Siewki sadzone jesienią nie były jeszcze ukorzenione, co było prawdopodobnie jedną z przyczyn tak znacznego procentu uszkodzeń korzeni przez mróz.

W tablicy 3 i 4 zamieszczono dane z obserwacji uszkodzeń mrozowych korzeni drzew i krzewów ozdobnych i owocowych posadzonych wiosną 1955 r. Rośliny te przed surową zimą rosły już przez cały okres wegetacji i dane te są bardziej charakterystyczne dla produkcji szkółkarskiej niż poprzednio omówione.

Do najsilniej uszkodzonych przez mróz należą siewki następujących gatunków drzew i krzewów: *Crataegus oxyacantha* L., *Fraxinus excelsior* L., *Juglans regia*

Tablica 3

Przemarznienie siewek drzew i krzewów ozdobnych zasadzonych w szkółce na wiosnę w 1955 r.
Frost Injury to ornamental shrub and tree seedlings planted in the nursery in spring 1955.

Gatunek Species	ilość posadzo- nych siewek number of seedlings	ilość zmarznię- tych siewek number injured	% zmarzniętych percentage injured
<i>Betula japonica</i>	384	—	0
<i>Betula verrucosa</i>	1500	—	0
<i>Caragana arborescens</i>	1024	24	2,3
<i>Crataegus oxyacantha</i>	512	512	100
<i>Crataegus oxyacantha</i>	8614	5784	67,1
<i>Crataegus monogyna</i>	3000	1000	33,3
<i>Fraxinus excelsior</i>	256	256	100
<i>Fraxinus excelsior</i>	864	54	6,2
<i>Juglans regia</i>	3400	3400	100
<i>Rosa multiflora</i>	9600	9600	100
<i>Rosa canina</i>	7400	7400	100
<i>Syringa vulgaris</i>	4600	3900	84,7
<i>Tamarix caspica</i> *	3000	—	0
<i>Quercus robur</i>	6000	6000	100

L., *Rosa multiflora* Thunb., *R. canina* L., *Pirus communis* L. Zanotowano też dwa charakterystyczne przypadki. *Crataegus oxyacantha* L. posadzony na piasku słabo gliniastym podścielonym gliną zwałową, wymarł w 100%, gdy na czarnych ziemiach kujawskich w zagłębieniu tylko w 67,1%. Nie zostały uszkodzone przez mrozy następujące gatunki i odmiany drzew i krzewów: *Betula verrucosa* Ehrh., *B. japonica* Sieb., *Tamarix caspica* Hort., a słabo ucierpiała od mrozów *Caragana arborescens* Lam. Podobny przypadek różnego stopnia przemarznienia korzeni siewek w zależności od typu gleby obserwowano na przykładzie jesionu wyniosłego. Siewki *Fraxinus excelsior* L., których korzenie zmarzły w 100% pochodziły z nasion zebranych z naturalnych stanowisk w Puszczy Białowieskiej i posadzono je na glinie lekkiej słabo spiaszczonej. Druga część siewek tego gatunku rosła na czarnych ziemiach kujawskich, a nasiona z których je otrzymano były miejscowego pochodzenia. Wszystkie gatunki drzew i krzewów krajowych używanych w szkółkach jako podkładki uszkodzone zostały w wysokim stopniu przez mróz. Nawet system korzeniowy siewek *Cerasus mahaleb* Mill. uszkodzony został silnie. Może

* *Tamarix caspica* Hort. jest niewiadomego pochodzenia i pod tą nazwą uprawiany jest w szkółkach. Ze względu na znaczną jego odporność na mrozy wspominamy o nim, chociaż określenie gatunkowe może być fałszywe.

Tablica 4

Przemarznięcie siewek drzew owocowych posadzonych do szkółki wiosną 1955 r.

Frost Injury to fruit-tree seedlings, planted in the nursery in spring 1955.

Gatunek Species	ilość posadzo- nych siewek number of seedlings	ilość zmarznię- tych siewek number injured	% zmarzniętych percentage injured
<i>Cerasus avium</i>	16600	7400	44,5
<i>Cerasus mahaleb</i>	9984	7605	76,1
<i>Malus silvestris</i>	8130	7030	86,4
<i>Pirus communis</i>	18660	18660	100,0
<i>Prunus divaricata</i>	13992	11382	81,3

być to wynik lokalnych warunków siedliskowych, bowiem antypka jest bardziej odporna na niskie temperatury niż czereśnia ptasia.

Populacje siewek naszych rodzimych gatunków drzew owocowych, jak czereśnia ptasia, jabłoni dzika czy też grusza pospolita, posiadają wrażliwe na mrozy systemy korzeniowe w stopniu również wysokim jak przyswojone naszej florzce *Cerasus mahaleb* Mill. i *Prunus divaricata* Ledeb. Systemy korzeniowe drzewek ozdobnych i owocowych posadzonych w szkółce w 1953 r. na ogół mniej przemarły niż

Tablica 5

Przemarznięcie drzew ozdobnych posadzonych w szkółce w 1953 r.

Frost Injury to ornamental trees planted in the nursery in 1953.

Gatunek Species	ilość zasado- nych siewek number of seedlings	ilość zmarznię- tych siewek number injured	% zmarzniętych percentage injured
<i>Acer platanoides</i>	650	130	20
<i>Crataegus oxyacantha</i>	740	75	9,8
<i>Fraxinus excelsior</i>	440	40	9,1
<i>Juglans regia</i>	376	317	84,3
„ <i>cinerea</i>	100	10	10
„ <i>Sieboldiana</i>	700	—	—
<i>Malus purpurea</i>	420	180	42,8
<i>Tilia cordata</i>	900	—	—
<i>Populus alba</i>	150	—	—
„ <i>canescens</i>	5100	—	—
„ <i>hybr. 277</i>	820	—	—

młodsze. Zjawisko to jest zgodne z ogólnie obserwowanym zjawiskiem większej odporności na mrozy drzew starych niż młodych. W tablicy 5 i 6 zestawiono uszkodzenia mrozowe systemów korzeniowych drzew i krzewów ozdobnych i owocowych posadzonych w 1953 r. Najsilniej przemarzł *Juglans regia* L. w 84,3% i *Malus purpurea* Rehd. w 42,86%, *Juglans cinerea* L. tylko w 10%, inne krzewy podane w tablicy uszkodził mróz nieznacznie.

Tablica 6

Przemarznięcie drzew owocowych posadzonych w szkółce w 1953 r.

Frost Injury to fruit-trees planted in the nursery in 1953.

Gatunek Species	ilość posadzonych siewek number of seedlings	ilość zmarzniętych siewek number injured	% zmarzniętych percentage injured
<i>Cerasus avium</i>	4300	4300	100
<i>Cerasus mahaleb</i>	879	291	33,1
<i>Malus silvestris</i>	3920	725	18,5
<i>Pirus communis</i>	3050	2899	95,0
<i>Prunus divaricata</i>	5970	1800	30,1

Siewki *Crataegus oxyacantha* L. zregenerowały uszkodzenia mrozowe systemu korzeniowego. Nie miały uszkodzonych przez mróz korzeni wymienione w tablicy gatunki i odmiany topoli, lipa drobnolistna i orzech Siebolda.

Systemy korzeniowe podkładek drzew owocowych zmarzły również w poważnym procencie. Czereśnie i grusze zginęły zupełnie. Antypka, dzika jabłoń i ałyczka miały systemy korzeniowe słabiej uszkodzone.

Podkłádki wegetatywnie rozmnażane

Odporność na mróz podkładek wegetatywnie rozmnażanych, selekcji angielskiej lub wyhodowanych w innych krajach, była dotychczas tematem wielu badań naukowych.

W Polsce na ten temat wypowiedziało się wielu fachowców, opinie ich są jednak nie uzgodnione. Przeważa jednak pogląd, że podkłádki wegetatywnie rozmnażane selekcji angielskiej posiadają w młodości dość wrażliwy na mrozy system korzeniowy.

Obserwowane uszkodzenia przez mrozy systemu korzeniowego podkładek w Kórniku odnosiły się do krzaków matecznych 3—4-letnich. Matecznik tych pod-

kładek założono na glebie typu czarnych ziem kujawskich podścielonych gliną. Układ warunków wodnych w glebie matecznika nie wydaje się być wadliwy.

Ukorzenione jednoroczne pędy zostały odcięte w jesieni 1955 r. Następnie podkłádki mateczne przykryto przed zimą warstwą ziemi grubości do 15 cm. Należy również zaznaczyć, że z młodszych o rok krzaków matecznych jak omawiane w tablicy 10, niektórych klonów podkłádek selekcji kórnickiej nie odjęto w jesieni ukorzenionych pędów i korzenie ich nie przemarzły albo przemarzły nieznacznie.

Procenty przemarzniętych podkłádek tych klonów, które są nielicznie reprezentowane, mają charakter orientacyjny.

Jak widać z tablicy 7 najsilniej zostały uszkodzone przez mróz podkłádki EM IV, bo prawie w 100%. Nieco słabiej przemarzły klony EM V, I i IX, najsłabiej zaś podkłádki silnie rosnące, jak XI, XIII i XVI.

Tablica 7

Przemarznięcie podkłádek jabłoni East Malling
Frost Injury to the East Malling apple stocks

Type Typ	ilość krzaków matecznych number of parental trees	ilość krzaków ma- tecznych zmarzniętych number of parental trees injured	% zmarzniętych percentage injured
IX	87	64	73,6
II	67	38	56,7
III	36	26	72,2
IV	88	87	98,9
V	46	37	80,4
X	85	54	63,5
I	83	71	85,5
XI	123	54	43,9
XIII	51	22	43,1
XVI	88	38	43,2

Uszkodzenia systemu korzeniowego krzaków matecznych EM przez mrozy obserwowane były na kilkuletnich osobnikach w mateczniku.

W tablicy 8 zamieszczono wyniki uszkodzeń mrozowych systemów korzeniowych podkłádek selekcji E. Maurera z Berlin-Dahlem. Klony tych podkłádek wyselekcjonowano z gatunku *Malus silvestris* L., jak wynika z ustnej informacji E. Maurera. Nie uszkodzony przez mróz system korzeniowy posiadał tylko klon M. 357. U reszty badanych klonów podkłádek zostało stwierdzone silne zmarznięcie korzeni.

Tablica 8

Przemarznięcie podkładek selekcji
E. Maurera z populacji *Malus silvestris* L.

Frost Injury to the stocks from the E. Maurer selection
from the *Malus silvestris* L. population

Nazwa klonu Name of clone	ilość krzaków matecznych number of parental trees	ilość krzaków ma- tecznych zmarzniętych number of parental trees injured	% zmarzniętych percentage injured
M 48	4	4	100
M 56	4	2	50
M 84	8	6	75
M 120	9	3	33,3
M 184	9	6	66,7
M 193	7	5	71,4
M 197	9	7	77,8
M 220	14	14	100
M 223	9	7	77,8
M 227	13	3	23,1
M 232	15	13	86,7
M 284	48	41	85,4
M 286	24	19	79,2
M 307	13	8	61,5
M 349	6	6	100
M 357	13	—	—

Tablica 9

Uszkodzenia mrozowe podkładek drzew owocowych
vegetatywnie rozmnożonych różnej hodowli.

Frost Injury to fruit-tree stocks originating from different selection
and propagated vegetatively.

Nazwa klonu Name of clone	ilość krzaków matecznych number of parental trees	ilość krzaków ma- tecznych zmarzniętych number of parental trees injured	% zmarzniętych percentage injured
<i>Malus</i> sp. R 12	4	4	100
„ „ R 15	9	9	100
„ „ R 80	10	3	30
„ „ R 900	13	1	7,7
„ Büttner	5	2	40

Obserwowano również uszkodzenia mrozowe systemu korzeniowego typów podkładek selekcji niemieckiej, prawdopodobnie z Pilnitz i Büttnera, które zostały sprowadzone do Kórniku. Bliższych danych o pochodzeniu tych podkładek nie posiadamy. Wszystkie te klony podkładek przemarzły w wysokim procencie, za wyjątkiem klonu R. 900.

Klony selekcji kórnickiej

W 1937 r. wyselekcjonowano w Kórniku 51 osobników *Malus baccata* Borkh., 87 *M. silvestris* L. i 49 *M. prunifolia* Borkh., których systemy korzeniowe nie przemarzły w czasie zimy 1936/37 r. Od 20 lat prowadzi się prace nad ich selekcją, mając na uwadze ich zdolność rozmnażania wegetatywnego przez kopczykowanie oraz odporność na mrozy w czasie surowych zim. Obecnie posiadamy z tej początkowej ilości osobników w obserwacji tylko sześć klonów *Malus silvestris* L. i dwa klony *M. prunifolia* Borkh. Pozostałe sześć typów *M. silvestris* L., jak wynika z tabl. 10, zostały silnie uszkodzone przez mrozy w zimie 1955/56 r. Należy dodać, że z 87 klonów *Malus silvestris* L. odpornych na mrozy w uprzedniej ciężkiej zimie, tylko sześć typów rozmnażało się zadowalająco przez kopczykowanie.

Z 49 typów *Malus prunifolia* Borkh. uznanych jako odporne na mrozy po surowej zimie 1936/37 r. tylko dwa typy rozmnażały się dostatecznie dobrze przez kopczykowanie. Po zimie 1955/56 r. typ VI—161 posiadał zmarznięte korzenie u 71,4% osobników. Z wybranych w 1940 r. 15 osobników *Malus Sieboldii* v. *arborescens* Rehd. wyselekcjonowano do 1957 r. tylko 1 klon nr VII—10, który rozmnażał się stosunkowo łatwo wegetatywnie. Ten klon nie posiadał zmarzniętych korzeni w czasie omawianej zimy.

Ciekawie przedstawiają się wyniki uszkodzeń przez mrozy systemu korzeniowego siewek Antonówki. Z 1410 osobników Antonówki wyselekcjonowano od 1945 do 1956 r. 27 klonów, które rozmnażały się wegetatywnie zadowalająco, przez kopczykowanie. W czasie zimy 1955/56 r. zmarzły systemy korzeniowe w różnym procencie u 16 klonów. Obserwacje nasze stwierdziły, że 11 typów Antonówek posiadało korzenie zupełnie nie uszkodzone przez mróz. Dla selekcji Antonówki była to pierwsza surowsza zima, która mogła wyselekcjonować badane typy podkładek. Zdolności rozmnażania wegetatywnego przez kopczykowanie posiada Antonówka stosunkowo słabe. Korzenie przybyszowe daje nieliczne i grube.

Perspektywy hodowli podkładek drzew owocowych

Wyniki obserwacji uszkodzeń przez mrozy systemów korzeniowych jabłoni, jakie obserwowano w Kórniku w czasie zimy 1955/56 r., pozwalają obecnie na podjęcie próby syntezy tych prac hodowlanych. Wobec tego w drugiej części

Tablica 10

Uszkodzenia mrozowe podkładek jabłoni wegetatywnie rozmnażanych selekcji kórnickiej.
Frost Injury to apple stocks of Kórnik selection and propagated vegetatively.

Nazwa klonu Name of clone	ilość krzaków matecznych number of parental trees	ilość zmarzniętych krzaków matecznych number of parental trees injured	% zmarzniętych percentage injured
Antonówka A 2	4	1	25
„ A 3	7	3	42,9
„ A 12	4	4	100
„ A 53	4	1	25
„ A 75	4	—	—
„ A 98	4	—	—
„ A 268	—	—	—
„ A 155	5	—	—
„ A 156	6	2	33,3
„ A 159	6	4	66,7
„ A 201	5	4	80
„ A 204	5	2	40
„ A 210	9	6	66,7
„ A 245	4	4	100
„ A 251	6	—	0
„ A 284	7	1	14,3
„ A 384	12	2	16,7
„ A 391	5	—	0
„ A 402	5	—	0
„ A 521	4	1	25
„ A 574	7	—	0
„ A 595	9	1	11,1
„ A 599	5	—	0
„ A 631	6	—	0
„ A 640	4	1	25
„ A 775	4	4	100
„ A 589	4	—	0
<i>M. silvestris</i> VIII 36	3	1	33,3
„ „ VIII 44	28	8	28,6
„ „ VIII 68	157	57	36,3
„ „ VIII 69	42	6	38,1
„ „ 7,1	5	3	60
„ „ 7,8	2	2	100
<i>M. pumila</i> sp.	8	2	25
<i>M. Sieboldii arborescens</i> VII-10	9	—	0
<i>M. prunifolia</i>	7	—	0
„ „ VI 161	7	5	71,4

pracy chciałem omówić perspektywy i możliwości hodowli podkładek drzew owocowych w Kórniku.

Jak wynika z treści tej pracy podjęte zostały w Kórniku prace nad selekcją podkładek na dość liczny materiał roślinny. Były one prowadzone nadal w czasie wojny i po wojnie (A. Wróblewski i S. Białobok). W naszych warunkach klimatycznych jest celowe posiadanie podkładek drzew owocowych odpornych na mrozy. Ta właściwość podkładek jest szczególnie ważna w okresie produkcji drzew w szkółkach lub matecznikach podkładek.

Wprawdzie surowe zimy o podobnym układzie warunków pogody jak w roku 1936/37 i 1955/56 są stosunkowo rzadkie, to jednak wysokie straty jakie one powodują, stwarzają konieczność zajęcia się rozwiązaniem tego zagadnienia.

Prace hodowlane nad podkładkami w Kórniku zdążyły do wielostronnego opracowania właściwości biologicznych podkładek, a w pierwszym rzędzie zbadaania ich odporności na niskie temperatury, sposobów wegetatywnego rozmnażania, zdolności zrastania z odmianami szlachetnymi itp.

Wyniki przemarznięcia korzeni młodych drzew owocowych w szkółce i klonów podkładek w matecznikach, jak to widać z powyższego omówienia, są w okresie obu zim nieco odmienne. Szczególnie dotyczy to podkładek wegetatywnie rozmnażanych, które nie zostały tak masowo uszkodzone przez mróz w czasie zimy 1936/37 r. jak w 1955/56 r. Dla hodowli podkładek i badań nad odpornością korzeni roślin drzewiastych na mrozy, potrzebne są odpowiednie urządzenia chłodnicze, które by umożliwiły działanie na podkładki znacznej skali niskich temperatur. Z braku tych urządzeń podjęte prace przedłużają się i nie dają szybkiej odpowiedzi czy selekcja ich w warunkach naturalnych jest już ostateczną w stosunku do cechy odporności na mrozy.

Podkładki wyselekcjonowane z różnych gatunków drzew owocowych, które nie były w zimie 1936/37 r. uszkodzone przez mrozy zostały poddane różnym próbom rozmnażania wegetatywnego (A. Wróblewski i S. Białobok [8]). Stosowano rozmnażanie przez sadzonki korzeniowe i kopczykowanie. Przy zastosowaniu sposobu rozmnażania wegetatywnego przez kopczykowanie nie tworzyły korzeni przybyszowych klony wyselekcjonowane z następujących gatunków: *Cerasus fruticosa* G. Woron., *C. avium* Moench., *C. vulgaris* Mill., *Prunus insititia* L., *P. divaricata* Ledeb., *Pirus salicifolia* Pall., *P. Calleriana* Decne, *P. communis* L. i jej odmiana *P. caucasica* Fed., *P. ovoidea* Rehd. Z 32 wybranych klonów *Malus prunifolia* Borkh. rozmnażają się obecnie wegetatywnie przez kopczykowanie tylko dwa klony. Z 10 klonów *Malus Sieboldii arborescens* Rehd. tylko jeden klon posiada zdolność tworzenia korzeni przybyszowych przy rozmnażaniu przez kopczykowanie. Klony *Malus baccata* Borkh. w ilości 32 zostały usunięte z selekcji, ponieważ z czasem zatraciły zdolność tworzenia korzeni przybyszowych przy rozmnażaniu ich przez kopczykowanie. Najlepiej rozmna-

żały się wegetatywnie przez kopczykowanie klony *Malus silvestris* L. ponieważ z 87 egzemplarzy wziętych do selekcji 6 z nich rozmnażało się zadowalająco, a nr VIII—68 najlepiej. Najliczniejszy materiał do selekcji podkładek posiadano z odmiany Antonówki bowiem na 1410 wybranych osobników zdolność tworzenia korzeni przybyszowych posiada 38 klonów. Obfitość i typ korzeni jest bardzo różnorodny. W okresie ostatnich 12 lat prac nad selekcją podkładek stwierdzono, że zdolność rozmnażania wegetatywnego przez kopczykowanie w badanej populacji podkładek zmniejszyła się bardzo wyraźnie u poszczególnych klonów. Większość klonów, które w młodości rozmnażały się łatwo wegetatywnie przez kopczykowanie stopniowo traciły tę zdolność, musiano je przeto usunąć z hodowli. Obecnie posiadamy tylko te klony jabłoni, które charakteryzuje zadowalająca zdolność rozmnażania wegetatywnego przyjętym u nas sposobem.

Wynika z tego, że w populacjach tak zróżnicowanych genetycznie, jakimi posługiwano się w tej pracy, tylko te klony posiadają wartość, które oprócz odporności na mrozy posiadają między innymi dziedziczną właściwość wegetatywnego rozmnażania jakimś sposobem prostym do zastosowania w praktyce szkółkarskiej. Ażeby stwierdzić czy dana cecha jest dziedziczna, wymaga to dość długiego okresu czasu. Jeśli zdolność rozmnażania wegetatywnego określonym sposobem, np. przez kopczykowanie, jest tylko właściwością fizjologiczną młodego organizmu roślinnego, która zanika w miarę jego starzenia się, wtedy takie klony podkładek nie posiadają szerszego znaczenia praktycznego. Te osobniki, które utraciły zdolność rozmnażania wegetatywnego przez kopczykowanie, mogły być rozmnażane przez sadzonki korzeniowe. Nie brano jednak tych właściwości klonów podkładek pod uwagę ze względu na kłopotliwy sposób tego rozmnażania, który nie mógłby być szerzej stosowany w praktyce. Prowadzono również obserwacje nad rozmnażaniem posiadanych klonów podkładek jabłoni przez sadzonki drzewne i zielne, jednak nie dały one pozytywnych rezultatów.

Następnie, klony podkładek, które nie przemarzły w okresie ostatniej zimy i które rozmnażają się dobrze wegetatywnie, będą poddane dalszym badaniom w celu stwierdzenia ich zgodności fizjologicznej z odmianami szlachetnymi jabłoni.

Z dotychczasowej pracy wynika, że selekcja podkładek jest pracą niestety długotrwałą ze względu na silne zróżnicowanie genetyczne populacji oraz na pewne różnice właściwości fizjologicznych organizmów młodszych i starszych, a następnie na skutek bardzo zmiennych warunków pogody w okresie zim, spowodowanych przejściowością naszego klimatu. Podkładka drzew owocowych jest ważnym elementem drzewa owocowego dla jego życia i produktywności. Wobec tego prace nad jej hodowlą muszą wziąć pod uwagę wiele jej właściwości, które powinny wystąpić kompleksowo w wyselekcjonowanym klonie. Ten fakt jest powodem, że hodowla ich powinna uwzględnić wiele czynników, które można uzyskać przy właściwym doborze rośliny matecznej lub obu par rodzicielskich,

zastosowanie wielu zabiegów laboratoryjno-technicznych, jak również sprawdzenia wartości podkładki w różnych warunkach ekologicznych.

W hodowli podkładek drzew owocowych odgrywa dominującą rolę dobór roślin matecznych, z których prowadzimy dalszą hodowlę. W naszym przypadku mieliśmy możliwości ograniczone, co spowodowane zostało faktem odziedziczenia niezbyt obfitego materiału, nad którym już uprzednio pracowano wiele lat. Pomimo tego pracę tę należy uznać za pożyteczną, ponieważ wyrobiono sobie właściwy pogląd na możliwości w tej dziedzinie hodowli.

Z początkowo wyselekcjonowanych populacji w obrębie kilku gatunków z rodzajów *Cerasus*, *Prunus*, *Malus* i *Pirus*, jedynie tylko istniała możliwość prowadzenia selekcji podkładek w obrębie niektórych gatunków z rodzaju *Malus*, a mianowicie: *M. silvestris* L., *M. Sieboldii* v. *arborescens* Rehd., *M. prunifolia* Borkh. i odmiany Antonówki. Nasiona, z których otrzymano podkładki były pochodzenia krajowego.

Wydaje się bardzo prawdopodobne, że wysoki procent uszkodzeń przez mróz podkładek drzew owocowych, nie tylko objętych hodowlą, jak również wysadzonych w naszych szkółkach, spowodowany został niewłaściwym doбором materiału roślinnego. Jabłoń dzika, dzika grusza i czereśnia spotykane w naszych lasach, posiadają w obrębie naszego kraju stosunkowo wąską skalę ekologiczną. Są to gatunki, które występują w Polsce w lasach mieszanych i liściastych. Występują też na polach często jako pozostałość po wyciętych lasach, brzegach lasów itp. Obecnie jest trudno stwierdzić, które osobniki stanowią rodzime formy, a które są rozpowszechnione przez człowieka.

Zbiorowiska roślinne w jakich żyją dzikie gatunki drzew owocowych i w jakich się rozmnażają, różnią się znacznie od warunków jakie posiadają ich siewki w szkółkach. System korzeniowy młodej siewki lub starszego drzewa w zespole leśnym posiada osłonięty system korzeniowy przez warstwę ściółki. Selekcja w obrębie populacji różnych gatunków drzew owocowych w zespołach leśnych nie postępowała w kierunku uodpornienia ich systemu korzeniowego na niskie temperatury w okresie zimy, na jakie narażone są korzenie siewek drzew owocowych w szkółkach. Uwaga ta dotyczy również ałyczy i gruszy kaukaskiej, które występują w zespołach leśnych Kaukazu niekiedy nawet na znacznych wysokościach.

Słuszny jest przeto pogląd J. P a c z o s k i e g o, że dla naszych warunków klimatycznych należy szukać drzew matecznych dla hodowli podkładek drzew owocowych w tych warunkach ekologicznych, które sprzyjałyby powstaniu form mających odporność na mrozy system korzeniowy.

O takich formach ekologicznych drzew owocowych wspomina J. P a c z o s k i na przykładzie dzikiej gruszy z Chersońszczyzny. Na obszarach europejskiej i azjatyckiej części ZSRR i Mandżurii bez wątpienia powinny wystąpić w śro-

dowisku stepowym takie zbiorowiska osobników, z których można by rozpocząć właściwą selekcję podkładek posiadających system korzeniowy odporny na mrozy.

Istnieje również pewne prawdopodobieństwo, że w Polsce mogą też istnieć w pewnych warunkach ekologicznych takie formy dzikich drzew owocowych, które posiadają odporny na mrozy system korzeniowy w produkcji szkółkarskiej lub sadowniczej. Ale nie należałoby ich poszukiwać w zespołach leśnych, tylko w takich warunkach ekologicznych, które sprzyjałyby selekcji z populacji dzikich drzew owocowych osobników o żądanych przez hodowców cechach.

Na poparcie twierdzenia J. P a c z o s k i e g o można by przytoczyć również obserwacje własne. Systemy korzeniowe sadzonek *Betula verrucosa* nie ucierpiały zupełnie od mrozów. Brzozę brodawkowatą cechuje szeroka skala ekologiczna. Spotyka się ją też często na glebach piaszczystych bez przykrycia ściółką i w tych siedliskach jej system korzeniowy nie ulega przemarznięciu.

O słuszności tych wywodów świadczą też znaczne uszkodzenia mrozowe systemów korzeniowych podkładek jabłoni wyselekcjonowanych z gatunku *Malus silvestris* L. przez E. M a u r e r a zamieszczonych w tabl. 8. Wynikają one też z naszych prac hodowlanych w obrębie populacji klonów z jabłoni dzikiej zamieszczone w tabl. 10 oraz widoczne jest to zjawisko z uszkodzeń mrozowych siewek dzikich drzew owocowych w szkółkach. Wydaje się również prawdopodobne, że znacznie większe możliwości selekcji podkładek jabłoni o odpornych na mrozy systemach korzeniowych istnieją u gatunków jabłoni jagodowej i jabłoni śliwolistnej, ponieważ posiadają one znacznie szerszą skalę ekologiczną niż jabłoni dzika.

Selekcja odpornych na mrozy podkładek drzew owocowych z naturalnej populacji drzew owocowych stanowiłaby jedną z metod ich hodowli. Druga metoda hodowli podkładek to krzyżowanie celowo dobranych gatunków i ich form ekologicznych. Temat ten byłoby trudno omówić na przykładzie wszystkich gatunków drzew owocowych, które używamy na podkładki. Ponieważ zajmujemy się w zasadzie hodowlą podkładek jabłoni, wobec tego na tym przykładzie można podać pewne uwagi na ten temat. Istnieje kilka gatunków i odmian jabłoni, które bez wątpienia są cenne dla hodowli podkładek, a mianowicie: klony jabłoni selekcji EM, które posiadają silnie zróżnicowaną skalę wpływu na zraz szlachetny i doskonałe właściwości rozmnażania wegetatywnego przez kopczykowanie, jak również ze względu na szeroką skalę ekologiczną takie gatunki, jak *Malus prunifolia* Borkh., *M. baccata v. mandshurica* (Maxim.) Schneid., *M. baccata v. sibirica* (Maxim.) Schneider, *M. fusca* (Raf.) Schneid. Również mieszańce odmian szlachetnych jabłoni z takimi gatunkami, jak np. *M. baccata* Borkh., *M. prunifolia* Borkh., mogą stanowić cenny materiał dla hodowli podkładek o odpornym na mrozy systemie korzeniowym.

Prace te mogą dać szybki i pożądany efekt przy zastosowaniu odpowiednich urządzeń chłodniczych i stosowaniu do doświadczeń licznych populacji mieszań-

ców, co obecnie jeszcze nie leży w możliwościach Zakładu Dendrologii i Pomologii PAN w Kórniku. Wyhodowanie podkładek drzew owocowych przy zastosowaniu krzyżówek międzygatunkowych wydaje się szybszą metodą ich otrzymania niż selekcja w obrębie populacji wartościowych ekotypów dzikich drzew owocowych.

Wnioski

1. Korzenie drzew i krzewów ozdobnych w szkółkach w czasie ostatniej surowej zimy przemarzły najczęściej w wysokim stopniu. Nie przemarzły zupełnie systemy korzeniowe *Betula verrucosa* L., *B. japonica* Winkl., *Tamarix caespica* Hort., różne gatunki i odmiany z rodzaju *Populus* i 3-letnie drzewka *Tilia cordata* Mill. (brano pod uwagę tylko wiek drzewek po posadzeniu do szkółki). Słabo przemarzła również *Caragana arborescens* Lam. Najsilniejsze uszkodzenia korzeni obserwowano u młodych siewek następujących gatunków krajowych: *Crataegus oxyacantha* L., *Fraxinus excelsior* L., *Rosa canina* L., *Quercus robur* L. Starsze drzewka różnych gatunków drzew ozdobnych uprawianych w szkółkach doznały na ogół mniejszych uszkodzeń korzeni przez mróz niż drzewka młodsze.

2. Wszystkie dotychczas uprawiane powszechnie w szkółkach podkładowe różnych gatunków drzew owocowych z rodzajów *Malus*, *Pirus*, *Cerasus* i *Prunus*, posiadają mniej lub więcej wrażliwy na mrozy system korzeniowy w czasie bezśnieżnych i mroźnych zim.

3. Mateczniki klonów podkładek jabłoni mnożone wegetatywnie selekcji East Malling doznały silnego przemarznięcia systemów korzeniowych.

4. Mateczniki klonów podkładek wegetatywnie mnożonych selekcji E. M a u r e r a z gatunku *Malus silvestris* zostały silnie uszkodzone przez mróz w zimie 1955/56 r. Nie przemarzył tylko klon nr 357.

5. Mateczniki klonów podkładek jabłoni różnej selekcji zostały również silnie uszkodzone przez mróz w czasie tej zimy.

6. Mateczniki klonów podkładek jabłoni selekcji kórnickiej z gatunku *Malus silvestris* L., doznały silnego uszkodzenia przez mrozy. Ani jeden klon jabłoni, który nie przemarzył w zimie 1936/37 r. nie okazał się odporny na mrozy w zimie 1955/56 r. Jedynie odporny system korzeniowy posiadały dwa klony wyselekcjonowane z *Malus Sieboldii arborescens* Rehd. i jeden klon z *Malus prunifolia* Borkh.

7. Wiele klonów jabłoni jakie otrzymano z selekcji populacji Antonówki nie przemarzło w zimie 1955/56 r.

8. Stwierdzenie odporności na mrozy nowych klonów podkładek drzew owocowych nie powinno się ograniczać do jednorocznej obserwacji. Obserwacje te powinny być dłuższe i prowadzone w różnych warunkach siedliskowych.

9. Dla selekcji podkładek drzew owocowych posiadających odporny na mrozy

system korzeniowy powinno się wybierać drzewa mateczne z takich warunków ekologicznych, które sprzyjałyby powstaniu osobników o odpornym na mrozy systemie korzeniowym.

10. Selekcja podkładek drzew owocowych z osobników rosnących w zespołach leśnych nie daje pewności otrzymania potomstwa siewek mających odporny system korzeniowy w okresie bezśnieżnych i mroźnych zim.

LITERATURA

1. Bugała W. i Chylarecki H., *Szkody mrozowe wśród drzew i krzewów Arboretum Kórnickiego wyrządzone w czasie zimy 1955/56*. Arboretum Kórnickie. Roczn. III. Poznań 1958.
2. Jansz K., *Die Nutzenanwendung wissenschaftlicher Forschungsergebnisse auf die Anzucht von Baumschulgehölzen*. 12 Internationale Gartenbau Kongress, Berlin 1938.
3. Kaczmarek Cz., *Wyniki obserwacji meteorologicznych w Kórniku za lata 1954, 1955, 1956*. Arboretum Kórnickie. Roczn. III. Poznań 1958.
4. Paczowski J., *Dynamika uszkodzeń mrozowych naszych drzew owocowych*. Poznańskie Tow. Przyjaciół Nauk. T. I zeszyt. 6. Poznań 1949.
5. Remiszewski T., *Studia nad mrozoodpornością podkładek*. Pamiętnik Państw. Instytutu Nauk. Gosp. Wiejskiego. Puławy T. XVII. 2. 1937.
6. Ślaski J., *Szkółkarstwo Polskie* T. 1. Poznań 1949.
7. Wróblewski A., *Program badań nad podkładkami wegetatywnymi drzew owocowych w Ogrodach Kórnickich*. Roczniki Nauk Ogrodniczych T.V. Warszawa 1938.
8. Wróblewski A. i Białobok S., *Studia nad selekcją podkładek drzew owocowych*. Pamiętnik Zakładu Badania Drzew i Lasu w Kórniku Z. 1. Kórnik 1946.

STEFAN BIAŁOBOK

Frost injury in roots of nursery shrubs and trees during winter 1955—1956.

S u m m a r y

The winter weather conditions pattern in Poland is more than variable, which has correlation with the properties of our climate, a transitional one between the atlantic type and the continental type. This should be considered in tree and shrub breeding and acclimatization work.

The classification of winter types, given by the Polish botanist J. Paczowski is well suited to gaining an understanding of their effect upon native trees and shrubs and those of foreign origin cultivated locally.

The atlantic type winters are mild, with abundant rainfall, mean temperatures for December, January and February fluctuating around 0,0°C. and frosts of short duration. The Siberian type winters are characterized by large drops in temperature, abundant snowfall, long-lasting frosts and few windy days. This type of winter is usually disastrous for orchards, nurseries and trees of foreign origin. Generally it is the plant parts above the soil level, which suffer most injury. Finally the third winter type is characterized by sudden drops in temperature, a lack of or insignificant snow covering and many windy days (winds from the east and the north). The wind speed some-

times reaches 20 m/sec. This type of winter may occur for short periods of time, most often in conjunction with winters of the atlantic climate type.

The author discusses the effects of various types of root-system frost injuries in different species of ornamental and fruit-bearing trees and shrubs, under cultivation at the Kórnik nurseries. The effects of injuries to roots which occurred in the 1955/1956 winter upon tree and shrub stock cultures are also discussed.

According to J. Paczowski's classification that type of winter would be considered of the desert-steppe type.

The selection of tree stock has been carried on by the Institute of Dendrology and Pomology since 1937. The main purpose of this work was the production of fruit tree stocks with frost resistant root systems. Foreign apple tree stocks in the stock collection allowed a comparison of root-system frost resistance for the locally bred stocks. All stocks grew on the same soil type, i.e. in a sandy-clay soil, abundant in humus and with good water conditions.

Stocks present in our collection were: East Malling, E. Maurer from Berlin-Dahlem, presumably from Pilnitz and Büttner.

The resistance to root system frost injury of different species of ornamental trees and shrubs is discussed in relation to the age of the plants. Results concerned are presented in tables 1, 3 and 5. It follows from these data that the only species and varieties in which the root-systems escaped frostbite were: *Betula verrucosa* Ehrh., *B. japonica* Winkl., *Tamarix caspica* Hort., *Populus alba* L., *P. canescens* Sm., *P. marilandica* Bosc. and *P. hybr.* 277. *Caragana arborescens* Lam. suffered but slight frost injuries. A certain relationship was observed between the degree of frost injury to roots and the type of soil and water conditions.

Native and adopted fruit-tree stock root systems, of wide-spread use in production nurseries, suffered a high percentage of frost injury. Such injuries are a recurrent phenomenon in Poland every time there is a desert-steppe type winter.

The high percentage injury to roots of fruit-bearing and ornamental trees and shrubs was probably also caused by the different ecological conditions under which plants find themselves in the nursery as compared with the natural environment.

This may be of importance in choosing parent trees for stock culture for different species of fruit trees.

Clones of fruit-tree stocks of the Kórnik culture were selected from large populations of different species of fruit-tree seedlings in which the root-systems had escaped frost injuries during the 1936/1937 winter, also one of the desert-steppe type. They were selected for many years on the basis of their ability to propagate well or satisfactorily from stools. The first individuals selected and the present number of clones chosen from them are presented in table 11.

Table 10 gives a summary of the degree of injury sustained by Kórnik bred stocks, which had been planted out for the purpose of obtaining suckers by the stool method.

All apple clones of stock selected from the species *Malus silvestris* L. had frost injured roots. Only one clone selected from *Malus Sieboldii* v. *arborescens* Rehd. and one clone from *Malus prunifolia* Borkh. escaped injury. It appeared that a number of stock clones selected from the variety Antonówka had frostresistant root-systems.

East Malling stocks suffered a large percentage of frostbite, as shown in table 7. The root-system injuries in these stocks were more grievous during the 1955/1956 winter than during the 1936/1937 winter. At first it seemed that the E. Maurer stocks from Berlin-Dahlem, selected from the species *Malus silvestris* would have frost-resistant root systems under our climatic conditions. Out of 16 clones of the stocks, however, only clone No. M 357 was found to have such a frost-resistant root system. The degree of frost injury noted for the E. Maurer stocks was close to the

Table 11

A summary of results of fruit-tree stock breeding during the period 1937–1956

Species-variety	Number of individuals chosen for selection 1936/1937	The number of stock clones in 1956, after selection
<i>Malus baccata</i>	51	—
„ <i>silvestris</i>	87	—
„ <i>prunifolia</i>	49	1
„ <i>Sieboldii</i> v. <i>arborescens</i>	15	1
„ <i>Antonówka</i>	1410	11
<i>Cerasus avium</i>	24	—
„ <i>vulgaris</i>	5	—
„ <i>fruticosa</i>	6	—
„ <i>acida</i>	2	—
<i>Prunus divaricata</i>	32	—
„ <i>insititia</i>	18	—
<i>Pirus Calleryana</i>	11	—
„ <i>communis</i> v. <i>caucasica</i>	8	—
„ <i>salicifolia</i>	12	—

data recorded for our own stock cultures from the same apple species, as given in table 10 as well as the two and three year old wild apple seedlings.

Out of the apple stock clones, probably from Pilnitz culture, Büttner type, only clone R. 900 had slightly frost injured roots.

On the basis of the observations so far recorded of frost injuries to roots in apple stocks, seedlings and in vegetative propagation, it may be presumed that under our climatic condition we should breed from such parental forms a fenological fruit-tree species, as can possess a frostresistant root system due to their location.

The production of better fruit-tree stocks, with properties more suitable to our climatic conditions is a difficult task, which requires selection of appropriate parent material and acquisition of necessary technical equipment.

СТЕФАН БЯЛОВОК

Повреждения от мороза корневой системы деревьев и кустарников в питомниках зимой 1955/1956 г.

(Краткое содержание)

Соотношение условий погоды в период зимы в Польше очень непостоянное и сочетается с особенностями нашего климата, который имеет переходной характер от атлантического к континентальному. Работы над акклиматизацией и разведением деревьев и кустарников должны учитывать это характерное для нашей страны, разнородное соотношение условий погоды в период разных типов зим.

Классификация типов зим, поданная польским ботаником Пачоским, является очень пригодной для понятия влияния их на отечественные деревья и кустарники и чужеземного происхождения, выращиваемые в Польше.

Автор отличает следующие типы зим в Польше: атлантические, сибирские и пустынно-степные. Зимы атлантического типа — мягкие, обильные в атмосфе-

рические осадки, со средней температурой декабря, января и февраля около 0,0 градусов С. Морозы во время такой зимы кратковременные. Зимы сибирского типа характерны сильным снижением температуры, обильными снегопадами, длительными морозами и небольшим количеством ветренных дней. Такие зимы очень опасны для чужеземных деревьев и кустарников, садов и питомников. Во время этого типа зим морозы повреждают главным образом надземные части растений. И наконец третий тип зим характерен внезапным снижением температуры, отсутствием или незначительным снежным покровом, значительным количеством ветренных дней с восточного и северного направлений. Быстрота ветра достигает иногда 20 м/сек. Этот тип зим может выступать временно, чаще всего в сочетании с зимами о размещении типичной погоды для зим атлантического климата.

В этой работе обсуждено результаты повреждений, причинённых морозом, корневым системам разных видов деревьев и кустарников декоративных и фруктовых, растущих в Курнических питомниках. Продискутировано также результаты разведения подвоев деревьев и фруктовых кустарников в связи с повреждениями их корней, появившимися во время зимы 1955/56 гг. Согласно классификации Пачоского эту зиму следует зачислить к типу пустынно-степному.

Разведением подвоев фруктовых деревьев занимается Институт Дендрологии и Помологии в Курнике с 1937 г. Целью этих работ было разведение подвоев фруктовых деревьев, корневая система которых была бы морозоустойчива. Благодаря наличию в коллекциях подвоев яблони иностранного разведения можно было сравнить морозоустойчивость их корневой системы с подвоями нашего разведения. Эти подвои росли в тех самых почвенных условиях, что и подвои Курницкого разведения, а именно: на суглинистой почве с большим количеством перегноя при хороших водяных условиях.

В нашей коллекции находились подвои, происходящие из разведений: East Malling, E. Maurera Berlin-Dahlem по всей вероятности из Пильниц и Бютнера.

В труде высказано свои мнения по поводу морозоустойчивости корневых повреждений разных видов деревьев и декоративных кустарников в зависимости от возраста дерева, причинённых морозом. Результаты эти помещены в таблицах 1, 3 и 5. Из этих данных следует, что непромёрзшие корни были только у следующих видов и разновидностей, как: *Betula verrucosa* Ehrh., *B. japonica* Winkl., *Tamarix caspica* Hort., *Populus alba* L., *P. canescens* Sm., *P. marilandica* Bosc., *P. hybr.* 277. Малоповреждённые корни были также у *Caragana arborescens* Lam. Замечено некоторую зависимость между степенью повреждения корневой системы, морозом и типом почвы с её водяными условиями.

Корневая система подвоев краевых фруктовых деревьев и приспособленных к нашей флоре, употребляемых повсюду в наших питомниках, оказалась в большом проценте, повреждённой морозом. Явление это повторяется в нашей стране всегда при пустынно-степном типе зимы. Большая степень повреждений корневой системы деревьев и декоративных кустарников, а также фруктовых по всей вероятности была вызвана совсем другими экологическими отношениями в каких эти растения растут в питомниках, в сравнении с теми, в которых выступают в природе. Кажется, что это замечание должно иметь большое значение в отборе маточных деревьев при разведении подвоев для разных сортов фруктовых деревьев.

Клоны подвоев фруктовых деревьев, выращенных в Курнике, отобрано из многих коллекций семян разных сортов фруктовых деревьев, у которых корневая система не была повреждена морозами во время зимы 1936/1937 г. Зима эта была тоже пустынно-степного типа. Многолетняя селекция была направлена на выбор тех особей, которые будут хорошо или удовлетворительно вегетативным способом размножаться путём окучивания. Первоначальное число отобранных особей и настоящее число выбранных из них клонов представлено в таблице 11.

Таблица 11

Сопоставление итогов разведения подвоев фруктовых деревьев за период от 1937—1956 гг.

Сорт разновидность	Число особей выбранных к селекции 1936/37 г.	Число клонов подвоев в 1956 г. после селекции
<i>Malus baccata</i>	51	—
„ <i>silvestris</i>	87	—
„ <i>prunifolia</i>	49	1
„ <i>Sieboldii</i> v. <i>arborescens</i>	15	1
„ <i>Antonówka</i>	1410	11
<i>Cerasus avium</i>	24	—
„ <i>vulgaris</i>	5	—
„ <i>fruticosa</i>	6	—
„ <i>acida</i>	2	—
<i>Prunus divaricata</i>	32	—
„ <i>insititia</i>	18	—
<i>Pirus calleryana</i>	11	—
„ <i>communis</i> v. <i>caucasica</i>	8	—
„ <i>salicifolia</i>	12	—

В таблице 10 приведены данные, характеризующие степень повреждения, причинённого морозом, подвоев Курницкого разведения, посаженных в маточнике для производства отводков методом окучивания.

У всех клонов подвоев яблонь, отобранных из сорта *Malus silvestris* L. были, повреждённые морозом, корни. Корни не промёрзли только у одного клона отобранного из сорта *Malus Sieboldii arborescens* Rehd. и клон из *Malus prunifolia* Borkh. Оказалось также, что у многих клонов подвоев отобранных из сорта *Antonówki* корневая система морозоустойчива.

Клоны подвоев яблоней, корни которых не были повреждены морозом, будут размножаться и подвергаться дальнейшим исследованиям.

В высоком проценте промёрзли, как представлено в таблице 7, подвои East Malling, растущие в маточнике. Повреждения корневых систем этих подвоев зимой 1955/56 были значительно выше, чем зимой 1936/37. Казалось нам, что у подвоев разведения Е. Маугера из Berlin-Dahlem, отобранных из сорта *Malus silvestris* корневая система в наших климатических условиях будет морозоустойчивой. Однако же на 16 клонов этих подвоев только клон № 357 имел в маточнике морозоустойчивую корневую систему. Степень повреждения из-за мороза клонов подвоев селекции Е. Маугера приближена к данным, записанным в табл. 10 для подвоев нашего разведения с этого сорта яблони и двухлетних и трёхлетних сеянцев дикой яблони.

Из клонов подвоев яблонь по всей вероятности выращенных в Pilnitz и тип Buttnera только один клон № 900 имеет корни очень слабо повреждённые морозом. На основании проведённых до сих пор наблюдений над повреждениями, причинёнными морозом корням подвоев сеянцев яблони и размноженных вегетативным способом, следует предполагать, что для наших климатических условий надо начать разведение их из таких маточных форм экологических сортов фруктовых деревьев, которые благодаря естественным условиям местонахождения могут иметь морозоустойкую корневую систему.

Разведение подвоев фруктовых деревьев с лучшими свойствами, чем применяемые теперь в наших климатических условиях, является трудной задачей и требует отбора соответственного маточного материала и соответствующего технического оттачивания.



<http://rcin.org.pl>

Grupa starych sosen — *Pinus nigra* Arn.

Fot. W. Bugala