

WŁADYSŁAW BUGAŁA i HENRYK CHYLARECKI

Szkody mrozowe wśród drzew i krzewów Arboretum Kórnickiego wyrządzone w czasie zimy 1955/56 r.

I. WSTĘP¹

Kiedy mówimy o surowych zimach ostatniego okresu obejmującego minione 50 lat, to zaliczamy do nich przede wszystkim katastrofalne w swych skutkach zimy w latach 1928/29, 1939/40 i 1955/56. Wystąpiły one na przestrzeni niespełna 30 lat, przy czym należy zaznaczyć, że nie były to jedyne surowe zimy w tym okresie. Surowymi były także zimy 1940/41 r., 1941/42 r. i 1953/54 r., jednak szkody wyrządzone przez nie wśród drzew i krzewów naszych sadów, parków i lasów nie przybrały większych rozmiarów.

Celem niniejszej pracy jest podanie wyników obserwacji szkód mrozowych, jakie ostatnia surowa zima 1955/56 r. wyrządziła w kolekcjach drzew i krzewów Arboretum Kórnickiego. Opublikowanie tych obserwacji jest tym bardziej wskazane, jeśli dodamy, że zima 1955/56 r. odbiegała bardzo wyraźnie swoim charakterem od poprzednich surowych zim. Inny też był rodzaj szkód mrozowych, których nie można równać z tymi, jakie dotychczas miały miejsce w Arboretum Kórnickim.

Zanim przejdziemy do charakterystyki meteorologicznej zimy 1955/56 r., zatrzymamy się we wstępie nad pojęciem surowości zimy w ogóle, ponieważ w literaturze z ostatnich lat zaznaczają się tutaj pewne różnice zdań i sprzeczne interpretacje tego zagadnienia².

¹ Opracował W. Bugała

² Klimatolodzy określają często surowość zimy na podstawie średnich temperatur miesięcznych lub nawet dłuższych okresów (np. całej zimy) w zupełnym oderwaniu od zjawisk biologicznych. Tak postąpił między innymi H. Mitosek [6] pisząc o surowych zimach w latach 1851—1956. Posługiwanie się jednak tylko średnimi temperaturami miesięcznymi i dłuższych okresów, nie charakteryzuje dostatecznie omawianego zjawiska i prowadzi jakże często do najzupełniej błędnych wniosków, z którymi my, dendrolodzy, a przypuszczam także sadownicy oraz leśnicy, nie możemy się w żadnym wypadku zgodzić. Takiego też zdania był J. Paczoski, który w swej pracy o dynamice uszkodzeń mrozowych [8] pisał: „niestety, dane meteorologiczne przedstawiamy zazwyczaj w śred-

Omawiając przebieg pogody ostatniej surowej zimy nawiązujemy do charakterystyki poprzednich surowych zim, aby wyraźniej podkreślić różnice w układzie czynników meteorologicznych i wynikającą stąd różną odporność na mrozy tych samych gatunków i odmian. W zakończeniu części ogólnej podajemy metodykę według której prowadzone były obserwacje szkód mrozowych po zimie 1955/56 r.

W charakterystyce surowych zim ostatnich kilkadziesiątu lat zamieszczonej w dalszej części pracy stwierdzamy, że dłuższy okres czasu przed rokiem 1928 charakteryzował się stosunkowo łagodnymi zimami. Zima 1928/29 r. rozpoczęła serię surowych zim, która trwa aż do chwili obecnej. Okresy surowych zim i okresy zim łagodnych są znane z kronik meteorologicznych zarówno Poznania, jak i całej Europy środkowej. Meteorologowie przypuszczają, że mają one związek z nasileniem plam słonecznych.

Przewidywanie okresów surowych zim i okresów o zimach łagodnych posiada doniosłe znaczenie dla uprawy roślin, a szczególnie dla uprawy obcych drzew i krzewów aklimatyzowanych w naszych warunkach. Obserwacje z zakresu uprawy drzew i krzewów w naszych parkach i sadach potwierdzają słuszność cyklicznych wahań klimatu. Ostatnie ćwierćwiecze XIX w. i pierwsze 28 lat XX wieku charakteryzowały się łagodnymi zimami. Był to okres około 50–60 lat, w czasie którego w parkach Wielkopolski wyrosły wspaniałe egzemplarze takich drzew, jak *Sequoia gigantea* Decne, *Abies numidica* De Lann., *Libocedrus decurrens* Torr., *Torreya nucifera* Sieb. et Zucc., *Cedrus atlantica* Manetti, *Cryptomeria japonica*

nich znaczeniach, które nie tylko nie są czymś realnym, ale nic nam nie mówią o wielkości zmian, których są wyrazem, jak również nie dają pojęcia o trwaniu wahań oraz grupowaniu się ich w pewne serie, co dla nas jest bardzo ważne“. I dalej czytamy: „ponieważ średnie ani typu w ogóle, ani nawet wielkości amplitudy wahań nie wskazują i są tylko sumą poszczególnych wypadków podzieloną przez ich ilość, tylko wyrazem sumarycznym, więc nie mogą zjawiska bliżej charakteryzować“.

J. Ślaski [20] pisząc o szkodach mrozowych w sadownictwie wyrządzonych w czasie zimy 1955/56 r. jest zdania, że najsurowszymi zimami ostatniego okresu były zimy w latach 1928/29, 1939/40 i 1955/56. H. Mitosek [6] jako klimatolog dowodzi na podstawie średnich temperatur 4 miesięcy zimowych (XII–III) oraz na podstawie średniej temperatury tych czterech miesięcy, że najsurowszą zimą ostatnich 100 lat była zima w roku 1939/40 ze średnią temperaturą $-7,2^{\circ}$. Po niej następuje zima w roku 1928/29 (średnia temperatura $-6,8^{\circ}$), trzecią z kolei jest zima 1941/42 r. (średnia temperatura $-5,8^{\circ}$), czwartą zimą w roku 1946/47 (średnia temperatura $-5,5^{\circ}$), następnie idzie jeszcze kilka surowych zim z drugiej połowy XIX w., zima w roku 1953/54 i wreszcie następuje ostatnia surowa zima w roku 1955/56 ze średnią temperaturą 4 miesięcy zimowych $-3,9^{\circ}$.

J. Paczoski [8] wyraźnie podkreśla konieczność dynamicznego ujmowania zjawisk pogodowych (temperatura, wiatry itp) i zerwania z podawaniem przeciętnych stanów tych zjawisk stosowanych w sprawozdaniach i charakterystykach meteorologicznych. W. Smosarski [13] pisząc o klimacie Pomorza w roku 1923 zwrócił uwagę, że elementy meteorologiczne są zbiorowościami i tak np. spis temperatur przedstawia zbiór odrębnych indywidualów, wobec czego jest rzeczą niewłaściwą mówić o temperaturze średniej, lecz należy traktować te zbiorowości według zasad statystyki, której w takich wypadkach za punkt wyjścia służy szereg rozdzielczy.

Don, *Chamaecyparis Lawsoniana* Parl., *Pinus Jeffreyi* A. Murr., *Picea polita* Carr., *Biota orientalis* Endl., *Ilex aquifolium* L. i wiele innych. W całej Polsce można było spotkać stare i olbrzymie drzewa orzecha włoskiego liczące po kilkadziesiąt do 100 lat, które zmarły w czasie zimy 1928/29 r. W Kórniku wymarł wówczas 80–100-letni sad orzechowy. W wielu sadach wymarły kilkudziesięcioletnie ogromne drzewa licznych odmian jabłoni, czereśni i grusz, przy czym nie były to wcale prymitywne odmiany, czy też wyłącznie odmiany lokalne przystosowane do naszych warunków.

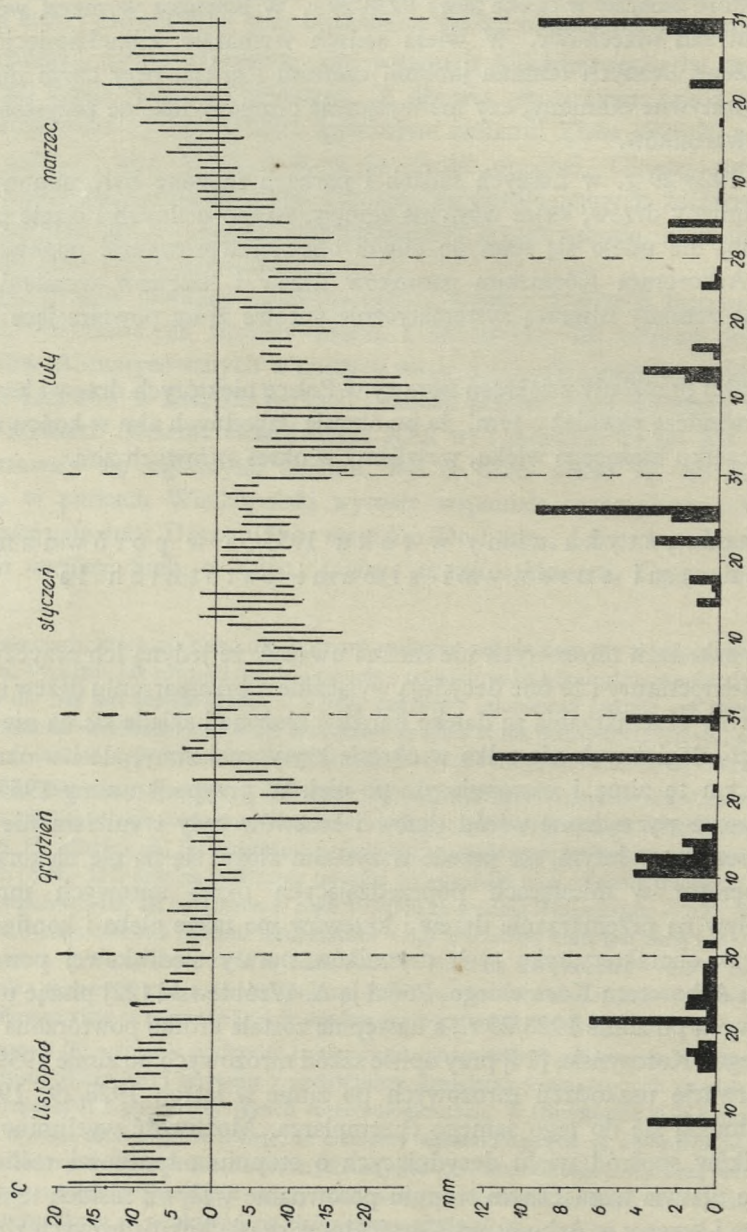
Po zimie 1928/29 r. w naszych sadach i parkach sadzone były ponownie te gatunki i odmiany drzew, które wówczas zginęły. Mimo usilnych i ciągle powtarzanych prób, nie udało się nam do chwili obecnej wprowadzić ponownie do uprawy w Arboretum Kórnickim gatunków drzew i krzewów wymienionych wyżej. Nasze zamiary niweczą systematycznie surowe zimy powtarzające się co kilka lat.

Podane wyżej przykłady z zakresu uprawy w Polsce niektórych drzew i krzewów ozdobnych świadczą również o tym, że po okresie łagodnych zim w końcu ubiegłego i na początku bieżącego wieku, weszliśmy w okres surowych zim.

Charakterystyka zimy w roku 1955/56 w porównaniu z innymi surowymi zimami ostatnich lat

Mówiąc o szkodach mrozowych nie można uważać, że jedyną ich przyczyną są tylko niskie temperatury i że one decydują wyłącznie o przemarzaniu drzew i krzewów. Przyczyny przemarzania są daleko bardziej złożone i składa się na nie układ zjawisk meteorologicznych nie tylko w okresie krytycznej zimy, ale i w okresach poprzedzającym tę zimę i następującym po niej. W przypadku zimy 1955/56 r. szkody mrozowe wyrządzone wśród drzew i krzewów były wynikiem nie tylko niskich temperatur w lutym, ale przede wszystkim złożył się na nie niekorzystny układ temperatur w miesiącach poprzedzających okres surowych mrozów. Znaczny wpływ na przemarzanie drzew i krzewów ma także gleba i konfiguracja terenu, jednak charakterystykę tych czynników natury siedliskowej pomijamy w przypadku Arboretum Kórnickiego. Podał ją A. Wróblewski [22] pisząc o szkodach mrozowych po zimie 1928/29 r., a następnie została krótko powtórzona przez Wróblewskiego i Korczyńską [24] przy opisie szkód mrozowych po zimie 1939/40 r. Często obserwacje uszkodzeń mrozowych po zimie w latach 1928/29, 1939/40 i 1955/56 odnoszą się do tego samego egzemplarza. Możliwość wyeliminowania kilku czynników spośród wielu decydujących o stopniu odporności rośliny na przemarzanie ułatwia w znacznym stopniu porównanie wpływu niskich temperatur na drzewa i krzewy w Arboretum Kórnickim w czasie kilku surowych zim.

Poniżej podajemy porównawczą charakterystykę surowych zim ostatniego okresu na podstawie temperatury powietrza oraz kilku innych czynników decydujących



Wykres 1 Przebieg temperatur ekstremalnych oraz rozkład opadów w czasie zimy 1928/29 r.

w znacznej mierze o wymarzaniu drzew i krzewów. Uwzględniamy tutaj 6 zim, a mianowicie w latach 1928/29, 1939/40, 1940/41, 1941/42, 1953/54 i 1955/56. Porównawczej charakterystyki tych zim dokonaliśmy na podstawie materiałów meteorologicznych własnej stacji meteorologicznej w Kórniku. Niestety, podczas wojny zaginęły częściowo materiały z lat przedwojennych. Dane dotyczące zimy w roku 1928/29 pochodzą ze stacji meteorologicznej w Poznaniu i zostały nam łaskawie udostępnione przez pana profesora W. Smosarskiego. Należy zaznaczyć, że w związku z tym zima 1928/29 r. wypada w naszych porównaniach łagodniejsza w stosunku do innych surowych zim niż to rzeczywiście miało miejsce. Temperatura w mieście jest zawsze o kilka stopni wyższa niż poza miastem. Dla przykładu podajemy, że najniższa notowana temperatura w zimie 1928/29 r. wynosiła w Kórniku w dniu 10 lutego $-34,1^{\circ}\text{C}$, natomiast w Poznaniu (odległość 20 km) w tym samym dniu osiągnęła wartość tylko $-29,1^{\circ}\text{C}$.

W naszych opracowaniach brakło nam również danych meteorologicznych z roku 1939. Nie posiada ich także stacja meteorologiczna Zakładu Meteorologii Wyższej Szkoły Rolniczej w Poznaniu.

W podanych niżej zestawieniach i wykresach opieramy się na temperaturach ekstremalnych, ponieważ są one najbardziej miarodajnymi przy ocenie surowości zimy z punktu widzenia jej wpływu na drzewa i krzewy.

W poniższej tabeli podajemy szeregi rozdzielcze dni zimowych (grudzień — marzec) na podstawie temperatury minimalnej. Przedział skali obejmuje 5° . Liczbę przypadków stanowią dni zaszeregowane do poszczególnych przedziałów

Tablica I

Szeregi rozdzielcze dni zimowych

	1928/29	1939/40	1940/41	1941/42	1953/54	1955/56	1951/52
	XII—III	I—III	XII—III	XII—III	XII—III	XII—III	XII—III
Ilość dni							
$10^{\circ} +15$	—	—	—	—	—	—	—
$5^{\circ} +10$	—	—	—	3	1	1	3
$0^{\circ} + 5$	16	7	13	9	21	30	26
$0 - 5^{\circ}$	38	13	48	27	47	49	66
$- 5 -10^{\circ}$	24	17	27	30	20	17	27
$-10 -15^{\circ}$	22	13	18	30	15	5	—
$-15 -20^{\circ}$	11	17	7	17	11	10	—
$-20 -25^{\circ}$	8	11	6	5	6	9	—
$-25 -30^{\circ}$	2	10	2	—	—	1	—
$-30 -35^{\circ}$	—	2	—	—	—	—	—

na podstawie temperatury minimalnej powietrza. Dla roku 1939 nie podano grudnia ze względu na brak materiałów meteorologicznych. W ostatniej rubryce pionowej podajemy dla porównania z surowymi zimami łagodną zimę w roku 1951/52.

O surowym charakterze zimy decyduje w znacznym stopniu liczba dni bardzo mroźnych, na przykład z temperaturą minimalną niższą od -15° . Można je zestawzić w oddzielnej tabelkę dla wyraźniejszego porównania poszczególnych zim.

W poniższej tabeli podajemy liczbę dni bardzo mroźnych w okresie 4 miesięcy (XII–III) z wyjątkiem zimy 1939/40 r., dla której przedstawiono tylko okres 3 miesięcy (I–III).

Tablica 2

Zima w roku	ilość dni z temp. minim. niższą od:			
	-15°	-18°	-20°	-25°
1928/29	21	15	10	2
1939/40	40	31	23	12
1940/41	15	8	8	2
1941/42	22	10	5	—
1953/54	17	10	6	—
1955/56	20	15	10	1

Najniższe temperatury minimalne powietrza i przy powierzchni gruntu notowane w Kórniku w czasie 6 surowych zim w latach 1928-1956

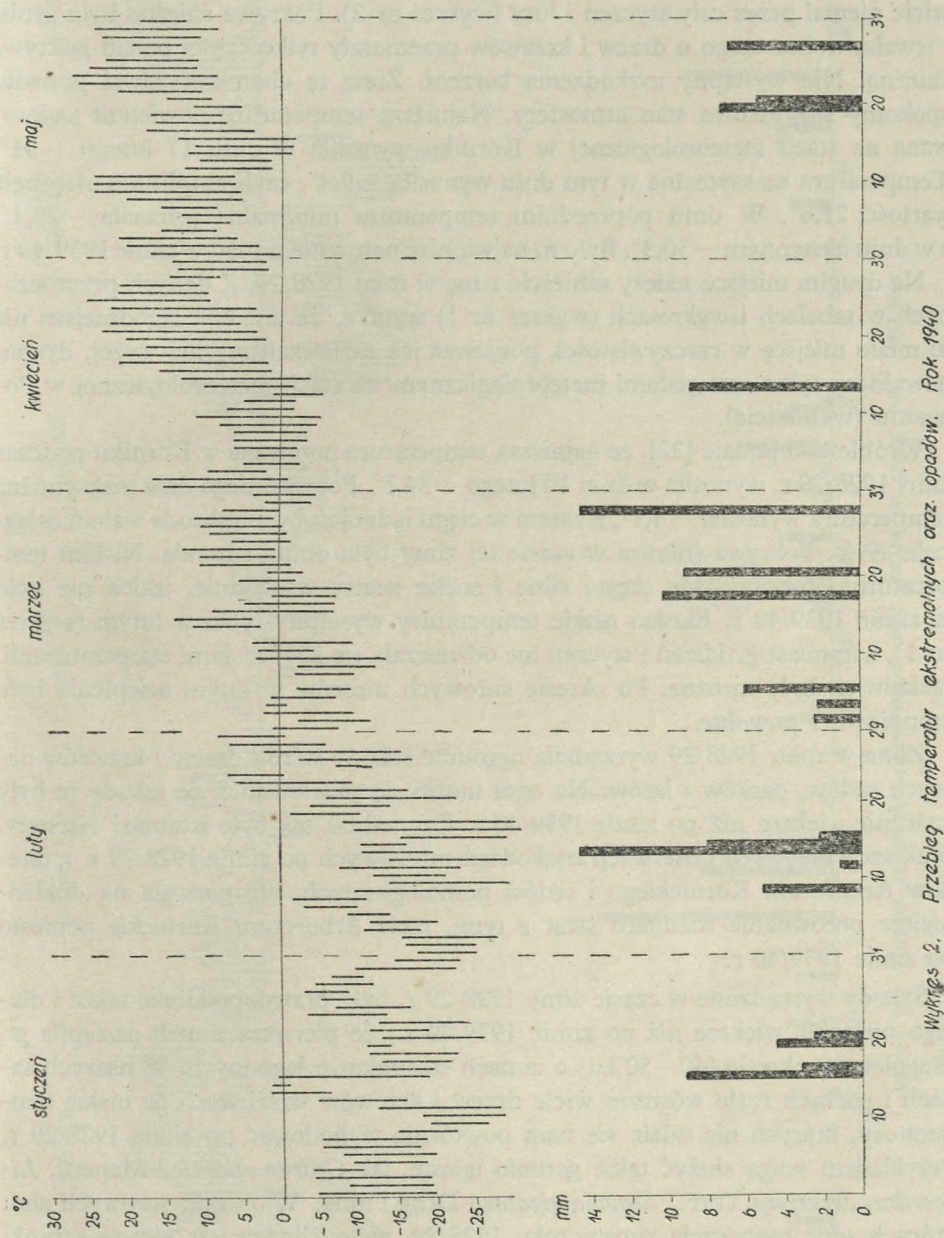
Tablica 3

Zima w roku	Najniższa temp. powietrza	Data	Najniższa temp. przy pow. gruntu	Data
1928/29	$-34,1$	10. II.	*	—
1939/40	$-31,0$	17. II.	*	—
1940/41	$-26,7$	30. I.	$-27,8$	30. I.
1941/42	$-23,1$	26. I.	$-28,0$	28. I.
1953/54	$-25,0$	22. II.	$-29,1$	22. I.
1955/56	$-26,8$	9. II.	$-31,0$	12. II.

* brak danych meteorologicznych

Na podstawie liczby dni bardzo mroźnych możemy określić surowość zimy. Nie będzie to oczywiście ocena wszechstronna, gdyż jak zaznaczyliśmy powyżej o surowości zimy decyduje nie tylko sama temperatura, ale także szereg innych

czynników meteorologicznych. Tym niemniej zobaczymy, że taka ocena pokrywa się z oceną opartą na szkodach wyrządzonych wśród drzew i krzewów.



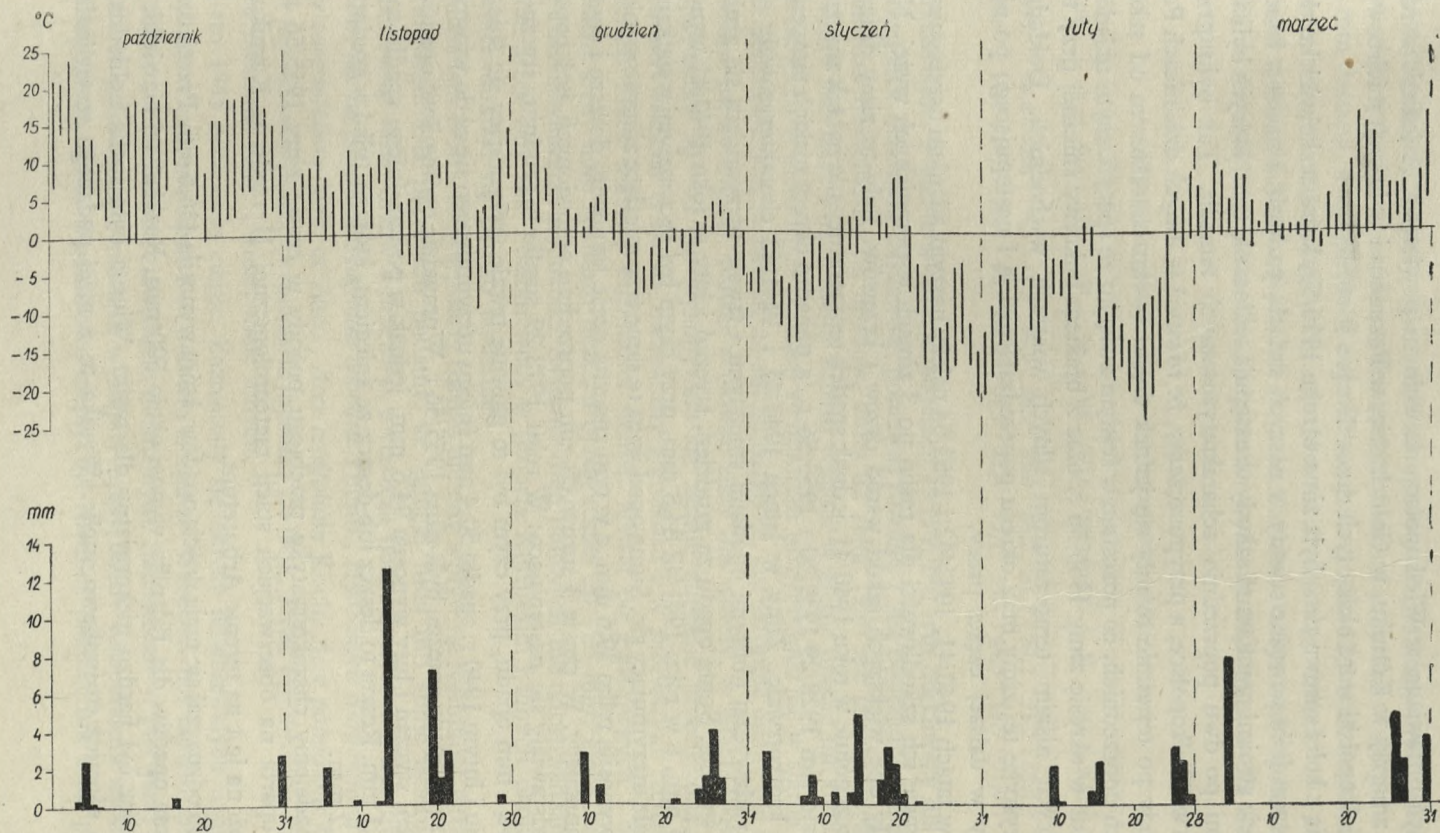
Bezwzględnie najsurowszą była zima w roku 1939/40. Charakteryzowała się ona najwyższą liczbą dni z temperaturą minimalną niższą od -25° , których było 12. Niska temperatura utrzymywała się wówczas przez dłuższy okres czasu, a mianowicie niemal przez cały styczeń i luty (wykres nr 2). Pokrywa śnieżna była gruba i trwała, wobec czego u drzew i krzewów przemarzły tylko części ponad pokrywą śnieżną. Nie wystąpiły uszkodzenia korzeni. Zimę tę charakteryzował ponadto spokojny stosunkowo stan atmosfery. Najniższa temperatura powietrza zanotowana na stacji meteorologicznej w Kórniku wynosiła w dniu 17 lutego -31° . Temperatura maksymalna w tym dniu wynosiła $-9,4^{\circ}$, czyli amplituda osiągnęła wartość $21,6^{\circ}$. W dniu poprzednim temperatura minimalna wynosiła $-29,1^{\circ}$, a w dniu następnym $-30,3^{\circ}$. Było to największe natężenie mrozu w zimie 1939/40 r.

Na drugim miejscu należy umieścić zimę w roku 1928/29. Z danych przytoczonych w tabelach i wykresach (wykres nr 1) wynika, że jest ona łagodniejsza niż to miało miejsce w rzeczywistości, ponieważ jak zaznaczaliśmy już wyżej, dysponowaliśmy tylko materiałami meteorologicznymi ze stacji meteorologicznej w Poznaniu (w mieście).

Wróblewski podaje [22], że najniższa temperatura notowana w Kórniku podczas zimy 1928/29 r. wynosiła w dniu 10 lutego $-34,1^{\circ}$. Poprzedniego dnia maksymalna temperatura wynosiła $-4,7^{\circ}$, a zatem w ciągu jednej doby amplituda wahań osiągnęła $29,4^{\circ}$. Pokrywa śnieżna w czasie tej zimy była obfita i trwała. Niskim temperaturom towarzyszyły często silne i suche wiatry wschodnie, jakich nie było w zimie 1939/40 r. Bardzo niskie temperatury wystąpiły tylko w lutym (wykres nr 1), natomiast grudzień i styczeń nie odznaczały się zbyt niskimi temperaturami, jakkolwiek były mroźne. Po okresie surowych mrozów w lutym ocieplenie było stopniowe i powolne.

Zima w roku 1928/29 wyrządziła ogromne szkody wśród drzew i krzewów naszonych sadów, parków i lasów. Na ogół utarło się przekonanie, że szkody te były znacznie większe niż po zimie 1939/40 r. Czy jednak tak było istotnie? Niestety, brak szczegółowych obserwacji uszkodzeń mrozowych po zimie 1928/29 r. z terenów Arboretum Kórnickiego i sadów pomologicznych, nie pozwala na dokładniejsze porównanie rozmiaru strat z tymi, jakie Arboretum Kórnickie poniosło po zimie 1939/40 r.

Szkody wyrządzone w czasie zimy 1928/29 r. były prawdopodobnie także i dlatego pozornie większe niż po zimie 1939/40 r., że pierwsza z nich nastąpiła po długoletnim okresie (40–50 lat) o zimach stosunkowo łagodnych. W naszych sadach i parkach rosło wówczas wiele drzew i krzewów wrażliwych na niskie temperatury, których nie udało się nam powtórnie wyhodować po zimie 1928/29 r. Przykładem mogą służyć takie gatunki iglaste, jak *Cedrus atlantica* Manetti, *Libocedrus decurrens* Torr., *Sequoia gigantea* Dcne i inne. W okresie surowych zim, których serię rozpoczęła zima w roku 1928/29, niemożliwym jest, aby te gatunki



Wykres 3. Przebieg temperatur ekstremalnych oraz opadów w czasie zimy 1953/54 r.

mogły być uprawiane w Wielkopolsce na wolnym powietrzu. A jednak w roku 1928/29 zmarzły w Kórniku, w Gołuchowie, w Poznaniu i w innych miejscowościach Wielkopolski stare okazy tych drzew liczące 30-40 lat.

Trzecią z kolei surową zimą była zima w roku 1955/56, która aczkolwiek krótkotrwała, wyrządziła poważne szkody w naszych sadach, parkach, a nawet w lasach. Oczywiście swoimi rozmiarami szkody te ustępują widocznie tym, których byliśmy świadkami po dwu poprzednio scharakteryzowanych zimach. Tak było przynajmniej w Wielkopolsce, a przypuszczamy, że również w innych dzielnicach Polski. Szkody po tej zimie różniły się jednak często swoim charakterem od szkód po zimach poprzednich, co pozostaje w ścisłym związku ze specyficznym układem temperatur w okresie zimy 1955/56 r. oraz z brakiem pokrywy śnieżnej przy towarzyszących niskim temperaturom silnych wiatrach wschodnich. Dokładną charakterystykę tej zimy oraz okresu poprzedzającego ją i następującego po niej podajemy w dalszej części pracy.

Zimy w latach 1940/41, 1941/42 i 1953/54 należy naszym zdaniem uśrednić na podstawie ich szkodliwości dla roślin po 3 zimach wspomnianych wyżej. Nie wyrządziły one większych szkód wśród drzew i krzewów. Były to zimy długotrwałe, szczególnie w roku 1940/41, jednak spadek temperatury nie był tak znaczny jak w czasie zim 1928/29 1939/40 i 1955/56 r., a ponadto okresy niskich temperatur były krótkotrwałe. Zimy w latach 1940/41 i 1941/42 charakteryzowały się ponadto nadzwyczaj obfitymi opadami śnieżnymi i trwale utrzymującą się grubą pokrywą śnieżną. Suma opadu za grudzień, styczeń i luty w roku 1940/41 wynosiła 104,5 mm, a w roku 1941/42 84,8 mm, przy czym był to z małymi wyjątkami śnieg trwale utrzymujący się. Suma opadów za te same trzy miesiące zimowe w roku 1953/54 wynosiła tylko 39,6 mm, a w tym znaczną część stanowiły deszcze i śnieg szybko zanikający. W czasie 3 surowych zim poprzednio omówionych, ilości opadów przedstawiały się następująco: W roku 1928/29 spadło w grudniu, styczniu i lutym 64,1 mm opadu, przy czym był to głównie trwale utrzymujący się śnieg. W styczniu i lutym 1940 r. spadło 50,4 mm śniegu utrzymującego się aż do wiosny. Najuboższą w opady śnieżne była zima 1955/56 r. Wprawdzie ogólna ilość opadów za grudzień, styczeń i luty wynosiła 94,6 mm, jednak w postaci śniegu spadło zaledwie 11,1 mm. Reszta to deszcz lub deszcz ze śniegiem, którego tylko w grudniu spadło 65,2 mm.

Niżej podajemy charakterystykę przebiegu pogody w czasie zimy 1955/56 r. Jest ona oparta na obserwacjach stacji meteorologicznej II rzędu w Kórniku, która położona jest na terenie Arboretum.

Rok 1955 odznaczał się małą ilością opadów, która wynosiła 436,6 mm. Przeciętna roczna suma opadów dla Kórnika wynosi około 500 mm. Rozkład tej niewielkiej ilości opadów był bardzo niekorzystny dla roślin. Wiosna była sucha i chłodna. Lato było również stosunkowo suche. Wynika to z niżej podanego zestawienia

opadów miesięcznych, przy czym rozkład opadów w poszczególnych miesiącach był w wielu wypadkach bardzo niekorzystny. Tak na przykład w sierpniu spadło 48,2 mm deszczu, z tego tylko w dniu 28 sierpnia spadło 32,3 mm. Podobnie było we wrześniu — na ogólną sumę opadów 61,1 mm w dniach 13–15 tego miesiąca spadło 45,5 mm. Również okres jesieni charakteryzował się bardzo niewielką ilością opadów, która dla października wynosiła 29,3 mm, a dla listopada 23,3 mm.

Tablica 4

Miesięczny rozkład opadów w roku 1955 i 1956 w mm

Rok	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Razem
1955	14,4	12,6	8,3	43,2	35,9	36,2	59,0	48,2	61,1	29,2	23,2	65,2	436,6
1956	10,5	18,9	28,4	37,9	18,9	67,7	22,8	95,1	34,1	44,3	18,9	31,0	428,5

Brak wilgoci w glebie w okresie wegetacji 1955 r. był tym dotkliwszy dla roślin, a szczególnie dla drzew i krzewów, ponieważ również i lata poprzednie odznaczały się bardzo niewielką ilością opadów, która od roku 1950 nie przekroczyła rocznej sumy 500 mm. Poziomowego zapasu wilgoci w glebie prawie nie było. Przez kilka lat gleba w niektórych partiach Arboretum utrzymywała się w stanie kompletnie przesuszonym, to znaczy, że ani podsiąkanie, ani skromne opady nie zdołały wyrównać utraty wilgoci. Nawet w okresie zimy lub wiosny, w latach 1950–1955, na głębokości 30–50 cm wykopywało się ziemię zupełnie przesuszoną. Woda z opadów wsiąkała tylko na nieznaczną głębokość i w pierwszym rzędzie była pobierana przez warstwę roślinności zielnej. Nawet po gwałtownych i obfitych ulewach, kiedy ilość spadłego deszczu przekraczała 20–25 mm, gleba nasiąkała na bardzo nieznacznej głębokości. Systemy dren polowych nie odprowadzały wody niemal przez cały rok. Poziom wody w Jeziorze Kórnickim i innych okolicznych jeziorach obniżył się bardzo wydatnie.

Suche lata 1950–1955 wywarły bardzo ujemny wpływ na roślinność Arboretum Kórnickiego. Dla przykładu podamy, że zginęło tutaj lub silnie ucierpiało na skutek suszy wiele drzew i krzewów, zwłaszcza pochodzących z wilgotnych klimatów, jak na przykład *Magnolia obovata* Thunb., *Hydrangea Sargentiana* Rehd., *Acer carpinifolium* Sieb. et Zucc., *Acer cissifolium* Koch, *Acer palmatum* Thunb., *Acer japonicum* Thunb., *Cryptomeria japonica* D. Don, *Picea Engelmannii* Engelm., *Picea sitkaensis* Carr. i wiele, wiele innych.

Lato 1955 roku było ciepłe. Zaznaczały się okresy długotrwałych upałów, na przykład w połowie lipca i w połowie sierpnia. Wrzesień był bardzo ciepły, co dla klimatu Kórnicka jest zjawiskiem normalnym. Szczególnie w pierwszej połowie lipca i w połowie tego miesiąca wystąpiły upały, kiedy temperatura maksymalna dochodziła do 30°C. Stosunkowo ciepły był również październik oraz pierwsza

połowa listopada (wykres nr 4). Pierwsze, niewielkie przymrozki nocne wystąpiły w dniach 19 i 20 października, kiedy to temperatura minimalna spadła do $-0,1^{\circ}$ i $-0,8^{\circ}$. Temperatura maksymalna w tych dniach wynosiła $11,3^{\circ}$ i $12,8^{\circ}$. Pierwsze większe przymrozki, które zwały liście dali i żółticy drobnokwiatowej (*Galinsoga parviflora*) wystąpiły dopiero w dniach 1 i 2 listopada (temp. min. $-4,8^{\circ}$ i $-3,8^{\circ}$). Następnie aż do 15 listopada temperatura minimalna utrzymywała się powyżej zera. Od 15 do 30 listopada utrzymywała się około 0° , przy czym temperatura maksymalna była stale wyższa niż 0° .

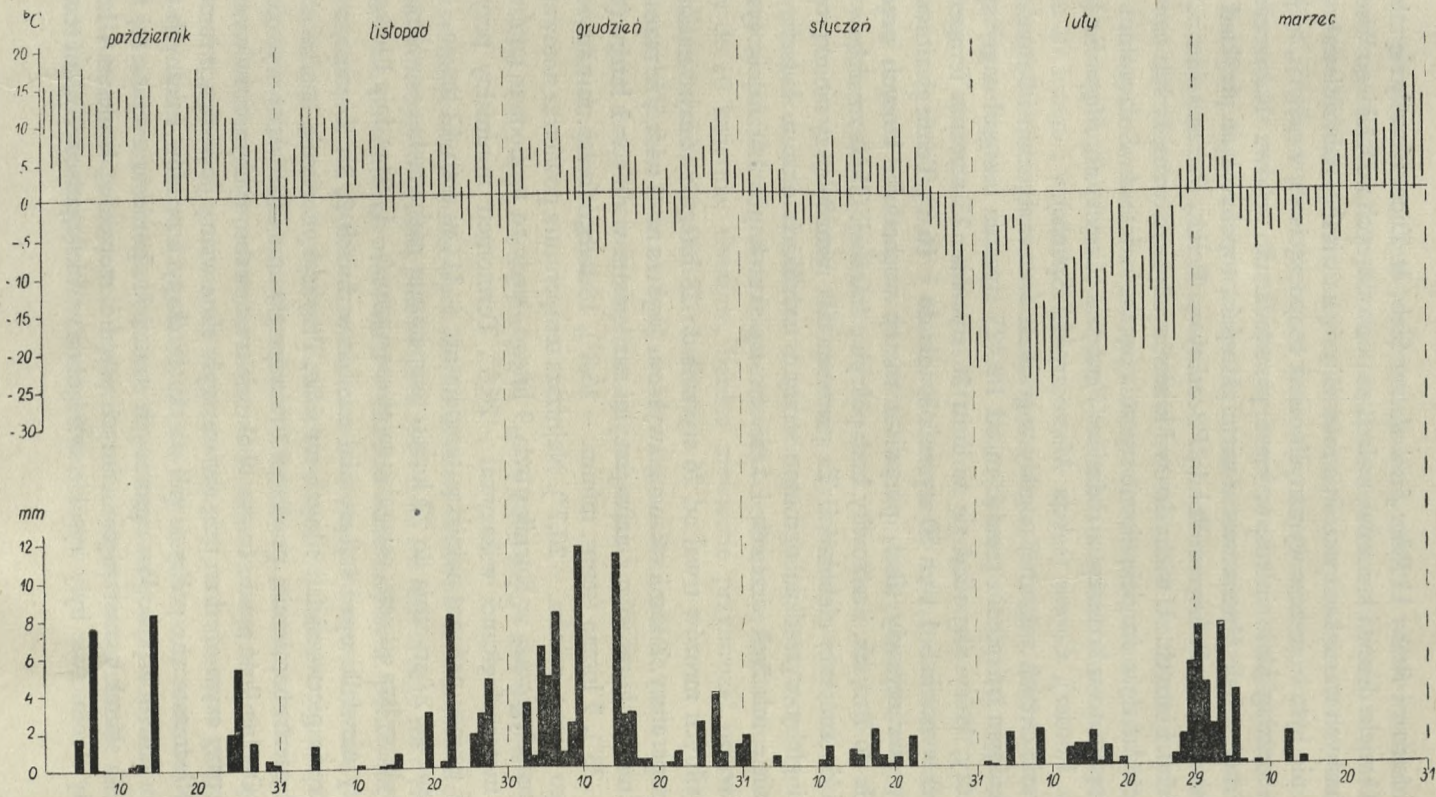
Po suchej wiosnie, suchym lecie i suchej jesieni 1955 r. grudzień odznaczał się bardzo obfitymi opadami, głównie w postaci deszczu lub krótko utrzymującego się śniegu, które w sumie wyniosły 65,2 mm. Dni z opadem było 18. Okres długotrwałych deszczów rozpoczął się właściwie już w połowie listopada i trwał do końca grudnia.

Grudzień przy swej wysokiej ilości opadów był ciepły. Tylko w okresie od 11 do 25 grudnia temperatura minimalna utrzymywała się niewiele poniżej zera, natomiast temperatura maksymalna była niemal stale wyższa od zera. Tylko w dniach 12, 13 i 14 grudnia zaznaczyło się niewielkie oziębienie, kiedy temperatura maksymalna spadła pierwszy raz w czasie tej jesieni i zimy poniżej zera osiągając w dniu 13 grudnia wartość -3° (temp. minim. = $-7,7^{\circ}$). W drugiej połowie grudnia temperatura maksymalna tylko jeden raz była niższa od zera osiągając w dniu 23 wartość $-0,3^{\circ}$.

Styczeń, poprzedzający bezpośrednio okres nagłego i silnego spadku temperatury, był także ciepły. Ciepła pogoda utrzymywała się właściwie do 25 stycznia, kiedy to rozpoczął się okres surowych mrozów trwający niemal do końca lutego. Temperatura minimalna utrzymywała się mniej więcej do 15 stycznia poniżej zera, osiągając najniższą wartość -4° w dniu 10 tego miesiąca. W okresie od 15 do 25 stycznia temperatura minimalna utrzymywała się przeważnie powyżej zera. Temperatura maksymalna w okresie od 1 do 25 stycznia była wyższa od zera z wyjątkiem jedynie 2 dni, a mianowicie 7 i 8 stycznia, kiedy opadła do $-0,2^{\circ}$ i $-1,6^{\circ}$. Najwyższą wartość osiągnęła w dniu 22 stycznia, a mianowicie 9° .

Opady w styczniu były bardzo niewielkie (10,5 mm), jednak rozłożone równomiernie (11 dni z opadem). Były to niemal wyłącznie deszcze. Pokrywy śnieżnej utrzymującej się dłużej niż jedną dobę nie zanotowano ani w grudniu, ani w styczniu.

Niezwykle ciepła pogoda w grudniu i styczniu, zwłaszcza w okresie od 25 grudnia do 25 stycznia oraz znaczna ilość opadów w grudniu, po suchym lecie i suchej jesieni, były powodem rozpoczęcia się wegetacji w drugiej połowie stycznia u wielu drzew i krzewów w Arboretum Kórnickim. W połowie stycznia zaczęła pylic leszczyna oraz zakwitły krzewy *Hamamelis mollis* Oliv., *H. japonica* Sieb. et Zucc., *Lonicera Standishii* Carr., *L. Purpusii* Rehd. Pękały pączki u wielu gatunków ro-



Wykres 4. Przebieg temperatur ekstremalnych oraz opadów w czasie zimy 1955/56 r.

dzajów *Lonicera* i *Ribes*. U *Ribes fasciculatum* Sieb. et Zucc. ukazały się młode listeczki. U wielu drzew i krzewów, zwłaszcza pochodzących z Dalekiego Wschodu, które w naszych warunkach wcześniej rozwijają się na wiosnę, nabrzmiewały pączki i chociaż nie było tu jeszcze wyraźnych oznak rozpoczęcia się wegetacji, to jednak nastąpiło bezwzględnie intensywniejsze przewodzenie soków. Nabrzmiewanie pączków można było obserwować u wielu gatunków topoli, jak na przykład u *Populus Simonii* Carr., *P. koreana* Rehd., *P. cathayana* Rehd., *P. suaveolens* v. *Przewalskii* Schn. i innych. U wielu drzew i krzewów silnie nabrzmiały lub nawet zaczęły rozchyłać się w drugiej połowie stycznia pączki kwiatowe. Szczególnie wyraźnie wystąpiło to u krzewów z rodzajów *Forsythia*, *Corylopsis*, *Magnolia* (sekcja *Gwillimia* Rottler), *Cornus* (sekcja *Macrocarpium* Spach.).

Po okresie ciepłej, wilgotnej pogody w grudniu oraz w styczniu i bezpośrednio po szczególnym ociepleniu trwającym od 10–25 stycznia nastąpił nagły spadek temperatury, który rozpoczął się w dniu 26 stycznia. 25 stycznia temperatura minimalna wynosiła $-1,1^{\circ}$, a 30 stycznia spadła do $-16,6^{\circ}$. Temu gwałtownemu oziębieniu towarzyszyły silne, porywiste wiatry wschodnie, których prędkość dochodziła do 7 m/sek. i całkowity brak pokrywy śnieżnej. Gleba zmarzła w ciągu kilku dni do znacznej głębokości. Ta pierwsza fala mrozów przy nie odkrytej powierzchni gleby wyrządziła ogromne straty w szkółkach oraz w sadach, gdzie zginęło wiele młodych drzewek i krzewów na skutek przemarznięcia systemu korzeniowego.

Okres silnych mrozów trwał od 26 stycznia do 28 lutego z różnym nasileniem niskiej temperatury. Z zamieszczonego wykresu (wykres nr 4) widać, że zaznaczyły się wyraźnie 4 fale mrozów z największymi nasileniami w dniach 1 lutego (temp. minim. -23°), 9 lutego (temp. minim. $-26,8^{\circ}$), 18 lutego (temp. minim. -21°) i 23 lutego (temp. minim. $-20,7^{\circ}$). Najniższa temperatura powietrza notowana na stacji meteorologicznej w Kórniku była 9 lutego, kiedy to termometr minimalny w budce meteorologicznej wskazywał $-26,8^{\circ}$. Termometr minimalny przy powierzchni gruntu wykazał najniższą temperaturę -31° w dniu 12 lutego.

W okresie od 27 stycznia do 27 lutego temperatura maksymalna powietrza ani razu nie była wyższa od zera, osiągając najniższą wartość $-17,9^{\circ}$ w dniu 1 lutego.

Pierwszy niewielki opad śniegu miał miejsce w dniach 2, 3 i 5 lutego, a więc już po okresie pierwszej fali silnych mrozów. Przykrył on ziemię bardzo cienką warstwą i nierównomiernie, ponieważ towarzyszyły mu silne wiatry wywołujące zamiecie. Ogólna ilość opadu śniegu w okresie trwania surowych mrozów wyniosła 11,2 mm, przy czym opadom tym towarzyszyły silne wiatry powodujące zamiecie śnieżne. Niedostateczne pokrycie pól na skutek skąpych opadów śnieżnych i zamieci było jednym z powodów ogromnych strat, jakie poniosło w czasie tej zimy rolnictwo na skutek wymarzenia ozimych pszenic, rzepaków, koniczyn i lucerny. Szkody w rolnictwie były wysokie szczególnie w Wielkopolsce. Niskim tempe-

raturom towarzyszyły niemal bez przerwy silne, mroźne wiatry wschodnie i północno-wschodnie. Średnia dzienna prędkość wiatru wahała się w granicach od 2–5 m/sek. W dniu 21 lutego wynosiła 10 m/sek. przy temperaturze dochodzącej do $-15,4^{\circ}$. Tylko w dniu 10 lutego panowała zupełna cisza.

Zachmurzenie nieba w okresie surowych mrozów było niemal codziennie bardzo duże. Na 30 dni tego okresu w ciągu 21 dni zachmurzenie było wyższe od 5 (w skali 0 : 10), osiągając wartość 10 podczas 8 dni. Duże zachmurzenie nieba było prawdopodobnie jedną z przyczyn, dla której w okresie surowych mrozów amplitudy dobowych wahań temperatury były stosunkowo niewielkie. Największa notowana amplituda (różnica między skrajnymi temperaturami powietrza) była w dniu 27 lutego i wynosiła $17,9^{\circ}$.

Okres niskich temperatur skończył się w dniu 27 lutego, kiedy to termometr minimalny wskazywał jeszcze $-19,6^{\circ}$. Dnia 28 lutego rozpoczęło się gwałtowne ocieplenie. Temperatura minimalna w tym dniu wynosiła tylko $-2,7^{\circ}$. Ocieplenie to trwało od 18 lutego do 5 marca. Towarzyszyły mu codzienne obfite opady w postaci deszczu lub śniegu z deszczem i bardzo silne, porywiste wiatry zachodnie, których prędkość dochodziła do 17 m/sek. W okresie od 5 do 20 marca nastąpiło ponowne oziębienie. Temperatura maksymalna wahała się około zera. W pierwszych dniach tego okresu oziębienia spadł śnieg, który utrzymał się przez kilkanaście dni. Od 20 marca rozpoczęło się ocieplenie, jednak nocne przymrozki trwały do 10 kwietnia. Ostatnie, bardzo niewielkie przymrozki nocne ($-0,4^{\circ}$) wystąpiły w dniach 19, 20 i 21 kwietnia.

Wiosna 1956 roku była na ogół sucha i zimna. Szczególnie mało opadów było w maju (18,9 mm). Kwiecień był zimny i wegetacja opóźniła się bardzo znacznie w stosunku do lat ubiegłych.

Metodyka obserwacji uszkodzeń mrozowych

Obserwacje szkód mrozowych wśród drzew i krzewów Arboretum Kórnickiego prowadzone były w drugiej połowie lata 1956 roku i w jesieni tego roku (wrzesień). Celowo nie prowadzono obserwacji w okresie wcześniejszym, ponieważ uwzględniano możliwość, że u wielu drzew i krzewów szkody mrozowe ujawnią się dopiero w czasie lata, a nawet później. Zaobserwowano, że niektóre egzemplarze rozwinęły na wiosnę liście, a nawet zakwitły i zawiązały owoce, jednak nagle zaschły w czasie letnich upałów i okresów suszy. Odnosiło się to szczególnie do tych drzew i krzewów, u których przemarzły korzenie lub pień, a drobniejsze gałęzie żyły do pewnego czasu własnymi zapasami. Należy się spodziewać, że nawet do jesieni 1956 roku nie wszystkie szkody mrozowe uzewnętrznily się. Na pewno i w następnym okresie wegetacyjnych będziemy obserwowali zamieranie wielu drzew i krzewów przemarzniętych w lutym 1956 r.

Obserwacje uszkodzeń mrozowych oparte zostały na 9 stopniowej skali, nieco różnej dla zimozielonych i iglastych oraz dla drzew i krzewów o liściach opadających na zimę. Dla drzew i krzewów iglastych oraz zimozielonych przyjęto następującą skalę uszkodzeń mrozowych:

- o — rośliny nie uszkodzone
- a — igły lub zimozielone liście częściowo przemarznięte
- b — igły lub zimozielone liście całkowicie przemarznięte
- c — zmarznięte także pączki kwiatowe i liściowe, ale nie uszkodzone pędy
- d — zmarznięte niektóre pędy jednoroczne lub ich wierzchołki
- e — pędy jednoroczne całkowicie zmarznięte oraz częściowo przemarznięte starsze gałązki. Pojawiają się pędy z oczek śpiących na pniu lub starszych gałęziach.
- f — cała roślina zmarzła do powierzchni ziemi, lecz z nie uszkodzonej szyi korzeniowej odbijają młode pędy
- g — całkowite zmarznięcie rośliny
- h — pęknięcia pni.

Skala uszkodzeń mrozowych dla drzew i krzewów liściastych:

- o — rośliny nie uszkodzone
- 1 — zciemnienie wiązek naczyniowych pod pączkami, ale pączki rozwijają się
- 2 — przemarznięcie pączków kwiatowych. Pączki liściowe rozwijają się lub uszkodzone są w niewielkim stopniu.
- 3 — pączki kwiatowe i liściowe całkowicie przemarznięte
- 4 — jednoroczne pędy przemarznięte na całej długości
- 5 — przemarznięte są nie tylko pędy jednoroczne, ale także 2 i 3-letnie gałązki
- 6 — cała roślina zmarznięta, jednak z nasady pnia odbijają zdrowe pędy
- 7 — całkowite zmarznięcie rośliny bez oznak odbijania młodych pędów
- 8 — pęknięcia pni

W przyjętej skali obserwacji mrozowych pęknięcia pni, które są znanymi zjawiskami w czasie bardzo surowych mrozów i znacznych wahań temperatury między dniem i nocą, umieszczono na końcu. Są to uszkodzenia mechaniczne i nie świadczą o małej odporności danego gatunku na niskie temperatury. Dla przykładu przypomnimy, że pęknięcia pni występują bardzo często u naszych rodzimych drzew leśnych takich, jak buki, dęby, brzozy, jesiony, olchy itp., które są przecież najzupełniej odporne na niskie temperatury.

II. CZĘŚĆ SZCZEGÓŁOWA

A. Nagozalążkowe³

Abies. Wiele gatunków jodeł przetrwało surową zimą w roku 1955/56 bez poważniejszych przemarznięć. Do nie uszkodzonych przez mrozy, podobnie jak w zimie 1939/40 r., należy zaliczyć jodły północnoamerykańskie: *A. concolor* Lindl. oraz *A. arizonica* Merriam. Egzemplarze jodły kalifornijskiej, wykazujące zdrowy rozwój i dużą żywotność, rosną na stanowiskach osłoniętych. Natomiast okazy wystawione na wysuszające działanie wschodnich wiatrów doznały częściowego przemarznięcia igieł i jednorocznych pędów. Odporność tego gatunku na niskie temperatury prawdopodobnie wiąże się z jego występowaniem w surowych warunkach klimatycznych w masywie Gór Skalistych. Jodła korkowa (*Abies arizonica* Merriam), która w ojczyźnie, w strefie półpustynnej, przystosowała się do małej ilości opadów i skróconego okresu wegetacji, przetrwała tę zimą również bez śladu uszkodzeń. Ponadto nie uległy przemarznięciom gatunki wschodnioazjatyckie — *A. firma* Sieb. et Zucc., *A. homolepis* S. et Z. i *A. Veitchii* Lindl., występujące w regionach górskich centralnej Japonii oraz *A. koreana* Wils. i *A. holophylla* Maxim. Młode egzemplarze mało znanej w uprawie *A. Mariessii* Mast., pochodzącej z wysokogórskich terenów Hondo oraz *A. Mayriana* Miyabe et Kudo z wyspy Hokkaido, wykazały także znaczną odporność na niskie temperatury.

Do drugiej grupy zaliczyliśmy jodły mniej odporne na mrozy, które uległy częściowym uszkodzeniom igieł lub pędów jednorocznych i starszych. Będą to gatunki euroazjatyckie: *A. Nordmanniana* Spach., *A. cephalonica* Loud., *A. pinsapo* Boiss., *A. cilicica* Carr. oraz gatunki północno-amerykańskie z terenów zachodnich: *A. grandis* Lindl., *A. lasiocarpa* Nutt., *A. nobilis glauca* Beiss. i z terenów południowo-wschodnich: *A. Fraseri* Poir. Egzemplarze jodły greckiej (*A. cephalonica* Loud.) oraz jodły kaukaskiej (*A. Nordmanniana* Spach.) doznały przemarznięcia igieł i jednorocznych pędów, podobnie jak w zimie 1939/40 r. U młodych okazów jodły kaukaskiej zaobserwowano zmarznięcie wierzchołków mimo korzystnego stanowiska. Wyraźnie ucierpiała *A. alba* Mill., u której przemarzły pączki kwiatowe oraz niektóre pędy. Jej odmiana *A. alba var. pyramidalis* Carr. doznała jeszcze silniejszych uszkodzeń. W końcu okresu wegetacyjnego w r. 1956 stwierdzono na wielu egzemplarzach jodły pospolitej wtórne objawy przemarznięć, to znaczy opad igieł i usychanie młodszych gałązek.

A. grandis Lindl. oraz *A. lasiocarpa* Nutt. to jodły o dużej amplitudzie ekologicznej. Stąd zagadnienie ich mrozoodporności wiąże się bezpośrednio z doborem właściwej rasy klimatycznej. Jeden z egzemplarzy *A. grandis* Lindl. stracił

³ Opracował H. Chylarecki.

na skutek przemarznięcia wszystkie igły, przy czym znaczny procent pędów jednorocznych usechł. W czasie zimy 1939/40 roku *A. grandis* Lindl. zmarzła całkowicie.

Na skutek charakterystycznego układu czynników klimatycznych w zimie 1955/56 roku szczególne uszkodzenia poniosły jodły, którym wystarcza mała suma ciepła w okresie początkowym pędzenia. Należą do nich gatunki uszkadzane zazwyczaj przez przymrozki spóźnione. Spośród gatunków północnoamerykańskich będzie to *A. lasiocarpa* Nutt. i *A. Fraseri* Poir., a z azjatyckich *A. sibirica* Ledeb., *A. sachalinensis* Mast. i *A. nephrolepis* Maxim. U *A. lasiocarpa* Nutt. wystąpiły przemarznięcia pączków wegetatywnych albo wierzchołków pędów. Następstwem tych uszkodzeń jest ograniczenie przyrostów, charakterystyczne zgrubienia pędów i słaby, skarlłowaciały wzrost. Znacznie mniejsze uszkodzenia tego typu zaobserwowaliśmy wśród jodeł wschodnioazjatyckich: *A. sachalinensis* Mast. i *A. nephrolepis* Maxim. Jodła syberyjska (*A. sibirica* Ledeb.), która na północy swego rozległego zasięgu przekracza linię koła polarnego, doznała również częściowych uszkodzeń igieł i pączków. W zimie 1939/40 roku wymienione gatunki nie wykazały żadnych przemarznięć.

Cephalotaxus. Dwa występujące w Kórniku gatunki: *C. drupacea* Sieb. et Zucc. oraz *C. Fortunei* Hook. są krzewami bardzo wrażliwymi na niskie temperatury. Okazy tych gatunków przemarzły do powierzchni gruntu. W drugiej połowie lata pojawiły się pędy odroślowe, jednakże nie zdążyły zdrewnieć na skutek krótkiego okresu wegetacji i ucierpiały ponownie w czasie łagodnej zimy 1956/57 r. Egzemplarze tych gatunków, rosnące na stanowiskach osłoniętych, znacznie mniej ucierpiały, doznając przemarznięcia igieł oraz pędów. W zimie 1939/40 roku główocisy przemarzły do granicy śniegu i również odbiły nowe pędy. Bardziej odporny *C. drupacea* Sieb. et Zucc. przetrwał surową zimę 1928/29 r.

Cryptomeria. Wszystkie osobniki jedyne gatunku *C. japonica* D. Don uległy silnym przemarznięciom igieł, pączków oraz pędów 1-letnich i starszych (70—95%). Nie przemarznięte wierzchołki rozwijają się zdrowo. Na pozostałych uszkodzonych częściach strzały nie stwierdzono procesu regeneracji. W czasie zim w latach 1939/40 i 1928/29 szydlica zmarzła do granicy śniegu.

Chamaecyparis. W rodzaju *Chamaecyparis*, który jest na ogół mało wytrzymały na niskie temperatury, wyróżniają się pewne odmiany bardziej mrozoodporne. Na pierwszym miejscu winna się znaleźć odmiana *Ch. nootkatensis* var. *pendula* Beiss. Nie wykazała ona żadnych przemarznięć, podczas gdy egzemplarz *Ch. nootkatensis* Spach. oraz odmiana *Ch. nootkatensis* var. *lutea* Beiss. doznały uszkodzeń igieł i pędów. Poza tym stwierdzono znaczną mrozoodporność wśród odmian karłowatych cyprysika japońskiego hodowanych w Kórniku: *Ch. obtusa* var. *pygmaea* Carr., *Ch. obtusa* var. *minima* Sieb. et Zucc. oraz *Ch. obtusa* var. *nana gracilis* Beiss. Gatunek *Ch. obtusa* Endl. również okazał się bardziej wrażliwy. Dość znaczne uszkodzenia igieł i pędów zauważyliśmy u japońskiego gatunku *Ch. pisifera*

Endl., zwłaszcza wśród odmian *Ch. pisifera* var. *plumosa aurea* Beiss. oraz *Ch. pisifera* var. *aurea* Carr. Natomiast bardzo efektowna forma *Ch. pisifera* var. *filifera aurea* Beiss. nie poniosła prawie żadnych uszkodzeń. Najmniejszą odporność na niską temperaturę wykazał kalifornijski gatunek *Ch. Lawsoniana* Parl. Podobnie w czasie zimy 1939/40 r. wszystkie jego odmiany przemarzły do granicy śniegu, a w roku 1928/29 zmarzły całkowicie.

Ginkgo. Jedyne przedstawiciel tego rodzaju *G. biloba* L. zupełnie dobrze wytrzymuje nasz klimat. Trzy porównywane ciężkie zimy przetrwał bez śladu przemarznięć.

Juniperus. Rodzaj ten reprezentowany jest w Arboretum Kórnickim przez szereg bardzo mrozoodpornych gatunków i odmian. Szczególnie wytrzymałym na niską temperaturę okazał się *J. virginiana* L., pochodzący z terenów południowo-wschodnich Ameryki Północnej. Okazy tego jałowca przetrzymały ciężką zimę bez żadnych strat. Podobnie zachowały się jego odmiany *J. virginiana* var. *pyramidalis* Beiss. oraz *J. virginiana* var. *glauca* Knight i *J. virginiana* var. *tripartita* R. Smith.

Mało znany w uprawie *J. occidentalis* Moench., pochodzący z zachodnich terenów Ameryki Północnej okazał się również zupełnie mrozoodporny.

W zimie 1939/40 roku u jałowca wirginijskiego nie stwierdzono uszkodzeń mrozowych, a w zimie 1928/29 r. nieznacznie ucierpiały młodsze pędy.

Do grupy odmian bardzo wytrzymałych na niskie temperatury należą również efektowne jałowce wschodnioazjatyckie: *J. chinensis* var. *Pfitzeriana* Spaeth, *J. chinensis* var. *plumosa aurea* Hornibr. oraz płożący się *J. procumbens* Sieb. Wykazały one całkowitą mrozoodporność na stanowiskach otwartych, w pełnym nasłonecznieniu. Rzecz znamienna, że wśród egzemplarzy *J. chinensis* L. wystąpiły wyraźne przemarznięcia pączków i pędów, a jeden okaz przemarzył do powierzchni gruntu. Było to jedyne poważniejsze uszkodzenie w całej kolekcji jałowców.

Częściowe uszkodzenia igieł i pędów stwierdzono u odmian *J. procumbens* var. *nana* Hort., *J. squamata* var. *Meyeri* Rehd., *J. squamata* var. *Fargesii* Rehd. oraz *J. rigida* Sieb. et Zucc., podobnie jak w zimie 1939/40 roku. Mrozoodporność jałowca pospolitego oraz jego odmiany *J. communis* var. *hibernica* okazała się wyraźnie uzależniona od siedliska. Grupa egzemplarzy na stanowisku osłoniętym, ale graniczącym z terenem bagiennym, zmrozowiskowym, doznała znacznych przemarznięć igieł i pędów (do 60%). Tymczasem osobniki tego samego pochodzenia rosnące na skłonie drumlinu polodowcowego, na stanowisku w pełni nasłonecznionym, ucierpiały nieznacznie. U północnoamerykańskiej odmiany geograficznej *J. communis* var. *depressa* Pursh. uszkodzeniom od mrozu uległy pędy.

Larix. Bardzo wytrzymałe na mrozy są również modrzewie. Większość gatunków nie poniosła prawie żadnych przemarznięć. Tu wymienić należy piękne okazy *Larix polonica* Racib. oraz egzemplarze *L. decidua* Mill., *L. decidua* var. *pendula* Henk. et Höchst., *L. decidua* var. *fastigiata* K. Koch, dalej gatunki azjatyckie,

jak wysokogórski *L. leptolepis* Gord., *Larix sibirica* Ledeb., zbliżony do modrzewia dahurskiego *Larix olgensis* Henry i północnoamerykański *L. laricina* K. Koch.

Mniejszą odporność na niskie temperatury wykazał *L. occidentalis* Nutt. pochodzący z północno-zachodnich terenów Ameryki Północnej. Widoczne są u niego silne przemarznięcia pędów. Rozwój egzemplarzy słaby. Jednakże okazy rosnące na drugim stanowisku (kw. XVIII) nie uległy przemarznięciom. Wśród okazów mieszańca *L. pendula* Salisb. (*L. decidua* × *L. laricina*) zaobserwowano silne uszkodzenia pędów 1-letnich i starszych, natomiast u *L. eurolepis* Henry (*L. decidua* × *L. leptolepis*) częściowe przemarznięcia pączków kwiatowych. W czasie poprzednich surowych zim w latach 1928/29 i 1939/40 omawiane gatunki modrzewi nie doznały uszkodzeń mrozowych.

Metasequoia. Nowy rodzaj *Metasequoia* odkryty w 1945 r. w Chinach centralnych przetrzymał nadspodziewanie dobrze. Była to pierwsza surowa zima, w czasie której mogliśmy obserwować odporność tego gatunku na mrozy. Na terenie Arboretum rosną 2 egzemplarze 9-letnie *Metasequoia glyptostroboides* Hu et Cheng, otrzymane z nasion pochodzących z naturalnego stanowiska oraz 4 egzemplarze 5-letnie uzyskane z mnożenia wegetatywnego. Wszystkie okazy tego gatunku przetrwały mrozy bez poważniejszych uszkodzeń. Nieznaczne tylko przemarznięcia zaobserwowano na pędach 1-letnich i starszych. Odporność tego gatunku na terenie Arboretum zasługuje na specjalne podkreślenie. Na szczytkowych stanowiskach swego zasięgu w prowincjach Syczuan i Hupei gatunek ten rośnie w odmiennych warunkach ekologicznych aniżeli w kolekcji kórnickiej. Klimat tych stanowisk na wysokości od 400—2000 m n.p.m. jest łagodny (temperatura w ciągu zimy rzadko opada poniżej 0°). Charakteryzują go małe amplitudy temperatur i obfite opady. Gatunek ten w Arboretum odznacza się dużą żywotnością i bujnym wzrostem.

Picea. W bogatej kolekcji świerków surowa zima 1955/56 roku potwierdziła wyniki obserwacji z lat 1928/29 i 1939/40. Stwierdzono dużą mrozooporność gatunków północnoamerykańskich jak: *P. pungens* Engelm., *P. glauca* Voss., *P. mariana* B.S.P., *P. Breweriana* S. Wats. i *P. sitchaensis* Carr. oraz południowo-europejskiego *P. omorica* Purk. Prawie wszystkie egzemplarze *P. pungens* Engelm. mimo różnych, miejscami niekorzystnych stanowisk, przetrwały zimę bez śladu przemarznięcia. Podobnie zachowały się prawie wszystkie odmiany świerka kłującego: *P. pungens* var. *argentea* Beiss., *P. pungens* var. *glauca* Beiss., *P. pungens* var. *glauca Endtzii* Hort. i *P. pungens* var. *glauca Moerheimii* Rufis. Całkowitą wytrzymałością na mrozy i spóźnione przymrozki oraz bujnym zdrowym rozwojem dorównuje świerkowi kłującemu świerk serbski *P. omorica* Purk. Okazy różnego pochodzenia, rozpoczynające bardzo późno wegetację na wiosnę, nie uwidaczniają żadnych przemarznięć względnie zakłóceń w przyroście. W zimie 1955/56 r. oraz 1939/40 r. wytrzymałe na niskie temperatury były również świerki:

P. Glehni Mast., gatunek występujący na Sachalinie i wyspie Hokkaido oraz *P. Schrenkiana* Fisch. et Mey., pochodzący ze stanowisk górskich centralnej Azji. Wreszcie w grupie mrozoodpornych świerków znajdują się odmiany karłowe świerka pospolitego, mianowicie: *P. excelsa* var. *Maxwellii* Maxwell, *P. excelsa* var. *microsperma* Mast., *P. excelsa* var. *nidiformis* Beiss. oraz odmiany zwisające: *P. excelsa* var. *virgata* Jacques i *P. excelsa* var. *pendula* Jacques et Hering.

Wśród egzemplarzy *P. excelsa* Link., mrozy spowodowały dość znaczne uszkodzenia pączków kwiatowych oraz częściowe przemarznięcie igieł i pędów.

Do gatunków i odmian bardziej wrażliwych na przemarznięcia zaliczyć należy odmianę geograficzną *P. glauca* var. *albertiana* Sarg. Charakteryzuje się ona w naszej kolekcji słabym wzrostem. Przemarzły jej igły, pączki wegetatywne i pędy. Regeneracji nie zauważono. Druga odmiana tego gatunku *P. glauca* var. *conica* Rehd., jedna z najcenniejszych stożkowatych odmian świerka białego, doznała częściowych przemarznięć igieł i pędów jednorocznych, podczas gdy zimę w 1939/40 r. przetrwała bez uszkodzeń. Zaobserwowano dalej, że *P. Engelmanni* Engelm., który w ojczyźnie występuje ponad zasięgiem *P. pungens* Engelm. osiągając górną granicę lasu (3800 m npm), uległ dość silnym przemarznięciom igieł, pędów jednorocznych i starszych (30—40%). W zimie 1939/40 roku egzemplarze tego gatunku nie przemarzły. Gatunki wschodnio-azjatyckie, jak *P. Balfouriana* Rehd. et Wils., *P. asperata* Mast. i *P. Koyamayi* Shiras reagowały różnie w zależności od pochodzenia materiału nasiennego oraz właściwości siedliska, na którym rosły. Część osobników tych gatunków przetrzymała bez strat, część natomiast ulegała wyraźnym uszkodzeniom pączków albo pędów.

Najsilniejsze przemarznięcia igieł, pączków wegetatywnych i pędów wystąpiły u takich gatunków ze wschodniej Azji, jak *P. Wilsonii* Mast., *P. jezoensis* Carr., *P. polita* Carr. oraz u świerka kaukaskiego — *P. orientalis* Carr. Zaobserwowano, że silniej uszkodzony okaz *P. Wilsonii* Mast. dopiero około 15 lipca rozpoczął wegetację. *P. jezoensis* Carr., podobnie jak *Abies sachalinensis* Mast. wcześniej pędzi i wskutek tego przemarzył w zimie 1956 r. Silne uszkodzenia młodych, krótkich pędów i pączków spowodowały przymrozki w okresie rozpoczętej wegetacji. Jeden z najpóźniej rozwijających się świerków *P. polita* Carr. ulega natomiast uszkodzeniom w czasie przymrozków jesiennych lub mrozów zimowych, z powodu niedostatecznego zdrewnienia pędów. Silnie przemarzły igły, pędy, pączki lub całe okazy tego gatunku. Grupa egzemplarzy *P. polita* Carr. rosnąca w korzystniejszych warunkach siedliskowych (gleba piaszczysta na podłożu gliniastym, dostatecznie wilgotna) wyróżnia się dużo większą żywotnością, intensywnym przyrostem i dość znaczną mrozoodpornością. W zimie 1939/40 r. gatunek ten doznał częściowego przemarznięcia igieł, a w roku 1928/29 zmarł całkowicie jedyny 18-letni okaz. *P. Wilsonii* Mast., *P. jezoensis* Carr. oraz *P. orientalis* Carr. doznały przemarznięcia igieł także w zimie 1939/40 r.

Pinus. Zimy w latach 1939/40 i 1955/56 dowiodły, że również w rodzaju *Pinus* mamy pewną ilość gatunków odpornych.

Będą to prócz rodzimej limby i sosny pospolitej przede wszystkim wschodnio-azjatycka *P. Armandi* Franch. oraz południowoeuropejska *P. Heldreichii* var. *leucodermis* Markgraf i *Pinus nigra* Arnold. Dość dobrze przetrzymały również sosny północnoamerykańskie *P. strobus* L., *P. rigida* Mill. i *P. ponderosa* Dougl. Odmiana skalna tej ostatniej, *P. ponderosa* var. *scopulorum* Engelm., ucierpiała silniej. W znacznym stopniu przemarzły u niej igły i częściowo pędy. Mrozy w r. 1939/40 spowodowały całkowite przemarznięcie igieł i częściowe pędów u *P. ponderosa* Dougl. i *P. ponderosa* var. *scopulorum* Engelm.

Na podkreślenie zasługuje szczególna mrozoodporność bujnie rosnącej *P. Heldreichii* var. *leucodermis* Markgraf.

Sosna himalajska (*P. excelsa* Wall.) pod koniec okresu wegetacyjnego w r. 1956 zaczęła wykazywać chorobliwe przebarwienie igieł, które, jak się wydaje, jest wtórnym objawem powstałego uszkodzenia mrozowego. W 1957 r. zginęła. U młodszych okazów zaczęły schnąć pędy, a jeden z nich przemarzył do powierzchni gruntu.

Do drugiej grupy gatunków, które okazały się mniej wytrzymałe w zimie 1955/56 r. musimy zaliczyć *P. peuce* Griseb., *P. Jeffreyi* Balf. i *P. aristata* Engelm. U sosny rumelijskiej (*P. peuce* Griseb.) w połowie okresu wegetacyjnego w następstwie powstałych uszkodzeń znaczna część igieł zrudziała i opadła. *P. Jeffreyi* Balf. straciła na skutek przemarznięcia jednoroczne igły. Zaobserwowano również usychanie niektórych pędów. Mimo wydatnego zmniejszenia powierzchni asymilującej w r. 1956, gatunki te przetrwały okres wegetacji i następną zimę bez dalszych strat. W zimie 1939/40 r. i 1928/29 r. niektóre egzemplarze sosny Jeffrey'a zmarły całkowicie. U krzaczastych okazów *P. aristata* Engelm., która w Górach Skalistych osiąga górną granicę lasu, przemarzły igły i pędy.

Prawie wszystkie odmiany sosny górskiej (*Pinus montana* Mill.) miały przemarznięte igły.

Pseudotsuga. Młodsze egzemplarze jedlicy — *Pseudotsuga taxifolia* Britt. przetrzymały zupełnie dobrze, natomiast starsze, pojedyncze drzewa, których wysoko osadzone korony narażone były na ujemne oddziaływanie wiatrów, ucierpiała dość znacznie. Przemarzły u nich igły, pączki i pędy. Regeneracja uszkodzeń była słaba. Bardziej wytrzymałe okazały się odmiany: *P. taxifolia* var. *glauca* Schn. i *P. taxifolia* var. *caesia* Aschers. et Graebn. W zimie 1939/40 r. u *P. taxifolia* przemarzły igły.

Sciadopitys. Dwa okazy *Sciadopitys verticillata* Sieb. et Zucc. poważnie ucierpiała. Przemarzły prawie wszystkie pędy. Na pozostałych gałązkach stwierdzono nieznaną regenerację. W zimie 1939/40 roku zmarły u kórnickiego okazu wszystkie igły i niektóre pędy.

Sequoiadendron. Dwa niewysokie drzewka mamutowca przemarzły całkowicie. W czasie zimy 1939/40 roku egzemplarze tego gatunku zmarły zupełnie.

Taxodium. Okazy jednego gatunku *Taxodium distichum* Rich. nie wykazały prawie żadnych uszkodzeń mrozowych.

Taxus. Podobnie jak w czasie ubiegłych surowych zim wyróżnił się mrozoodpornością cis japoński (*Taxus cuspidata* Sieb. et Zucc.), a zwłaszcza jego odmiana *T. cuspidata* var. *latifolia* Pilger oraz mieszańiec *T. media* Rehd., reprezentowany przez odmiany *T. media* var. *Hicksii* Rehd. i *T. media* var. *Hatfieldii* Rehd. *T. baccata* L. wykazał znaczną wrażliwość. Na skutek większego spadku temperatury nastąpiło częściowe przemarznięcie igieł, pędów oraz prawie wszystkich pączków kwiatowych. Stąd w roku 1956 tylko nieliczne okazy zawiązały nasiona. W zimie 1939/40 r. cis pospolity oraz prawie wszystkie jego odmiany przemarzły do granicy śniegu. W zimie 1928/29 roku część starszych egzemplarzy całkowicie wymarła. Dzięki zdolności intensywnego pędzenia z pączków śpiących regeneracja uszkodzonych egzemplarzy postępuje dość szybko.

Surowa selekcja w czasie zimy 1955/56 roku dowiodła, że istnieją odporne odmiany cisa pospolitego, które przetrwały mrozy prawie bez żadnych przemarznięć. Należą do nich: *T. baccata fastigiata* var. *aureo-marginata* Fisch., *T. baccata* var. *horizontalis* Knight, *T. baccata* var. *elegantissima* Beiss. i *T. baccata* var. *erecta Overeynderi* Den Ouden.

U *T. chinensis* Rehd. przemarzły pędy i igły. Kilka egzemplarzy rosnących na stanowiskach mniej korzystnych zmarło całkowicie. W zimie 1939/40 roku cis chiński przemarzył do granicy śniegu.

Thuja. Przeważająca część odmian gatunków *T. occidentalis* L. oraz *T. gigantea* Nutt. charakteryzuje się znaczną wytrzymałością na niskie temperatury.

Szereg cennych odmian żywotnika zachodniego przetrwał surowe zimy bez śladu uszkodzeń, np. *T. occidentalis* var. *robusta* Carr., *T. occidentalis* var. *aureo-spinata* Beiss., *T. occidentalis* var. *aurescens* Wróbl., *T. occidentalis* var. *lutescens* Hesse, *T. occidentalis* var. *filiformis* Beiss., *T. occidentalis* var. *globosa* Gord., *T. occidentalis* var. *Hoseri* Wróbl. i *T. occidentalis* var. *Hovzyi* Hort. Uszkodzenia igieł i częściowo pędów wystąpiły u odmian: *T. occidentalis* var. *Elwangeriana* Hort., *T. occidentalis* var. *crinata* Carr., *T. occidentalis* var. *Douglasii pyramidalis* Spaeth i *T. occidentalis* var. *Bodmeri* Hort. U okazów *T. gigantea* Nutt. dały się zaobserwować nieznaczne przemarznięcia łuskowatego ulistnienia, zwłaszcza na wystawie południowej.

Mniej wytrzymałe na mrozy gatunki wschodnio-azjatyckie: żywotnik japoński (*T. Standishii* Carr.) oraz żywotnik koreański (*T. koraiensis* Nakai) uległy wyraźnym uszkodzeniom pędów jednorocznych i starszych, a egzemplarze żywotnika wschodniego (*T. orientalis* L.) wykazały przemarznięcia prawie wszystkich igieł względnie znaczne uszkodzenia pędów.

Thujaopsis. Żywotnikowiec japoński (*T. dolabrata* Sieb. et Zucc.) podobnie jak w zimie 1939/40 r. uległ częściowym uszkodzeniom pędów i łusek. U niektórych egzemplarzy przemarzły wierzchołki pędów.

Torreya. U wszystkich okazów *T. nucifera* Sieb. et. Zucc. stwierdzono przemarznięcie igieł, pączków i pędów. Gatunek ten, który według dotychczasowych obserwacji rozpoczyna rozwój w naszym klimacie najpóźniej ze wszystkich iglastych, najprawdopodobniej cierpi w czasie surowych zim na skutek niedostatecznego zdrewnienia pędów. Jak inne gatunki z rodziny *Taxaceae* intensywnie regeneruje poniesione straty z oczek śpiących. W zimie 1939/40 roku osobniki tego gatunku przemarzły do granicy śniegu.

Tsuga. Dwa gatunki północnoamerykańskie *T. canadensis* Carr. i *T. caroliniana* Engelm. oraz japoński gatunek *T. diversifolia* Mast. nie uległy prawie żadnym uszkodzeniom mrozowym. W zimie 1939/40 roku stwierdzono u nich częściowe uszkodzenia igieł. *T. Mertensiana* Carr. wyraźnie ucierpiała na skutek przemarznięcia niektórych pędów.

Wnioski ogólne

1) Surowa zima typu stepowo-pustynnego w 1955/56 r., mimo że spowodowała znacznie mniej poważniejszych uszkodzeń u drzew i krzewów iglastych aniżeli zimy w latach 1939/40 i 1928/29, to jednak dokonała wśród poszczególnych rodzajów w Arboretum Kórnickim bardzo szczegółowej i zróżnicowanej selekcji. Stało się tak dzięki charakterystycznemu układowi czynników klimatycznych. Dynamika tych czynników oraz ich kompleksowe działanie nie miały precedensu w czasie ciężkich zim porównywanych w tej pracy. Stąd też charakter uszkodzeń mrozowych w zimie roku 1955/56 jest odmienny. Ogólnie należy stwierdzić, że uszkodzenia w poszczególnych rodzajach były słabsze ale bardziej liczne. Objęły większą ilość gatunków i odmian aniżeli w czasie zimy 1939/40 r. Będzie to zrozumiałe, gdy uwzględnimy, że gwałtowny spadek temperatury, jaki nastąpił około 25 stycznia 1956 r., po wyjątkowo ciepłym i obfitującym w opady deszczowe grudniu i styczniu, zastał część iglastych w stadium stosunkowo intensywnego krążenia soków.

2) Szczególnie wytrzymałe na niską temperaturę okazały się w zimie 1955/56 r. modrzewie, podobnie jak to zaobserwowano w zimie 1939/40 r. Również bardzo dobrze zniosły tę zimę prawie wszystkie gatunki choiny (*Tsuga*). Wśród jodeł wyłącznie dwa gatunki (*Abies grandis* Lindl. i *A. sachalinensis* Mast.) doznały poważniejszych uszkodzeń mrozowych. Część pozostałych gatunków, zwłaszcza jodły wcześniej rozpoczynające wegetację, wykazały przemarznięcia igieł, pączków, albo pędów. Natomiast w zimie 1939/40 r. 12 gatunków jodeł przemarzło całkowicie, a 3 jodły zmarzły do granicy śniegu. Stosunkowo dobrze

przettrzymała mrozy w zimie 1955/56 r. także kolekcja świerków; nie stwierdzono żadnych całkowitych przemarznięć. Silniejsze uszkodzenia wystąpiły u gatunków: *Picea orientalis* Carr., *P. Wilsonii* Mast., *P. polita* Carr. i *P. jezoensis* Maxim. W przeciwieństwie do zimy 1939/40 r. ucierpiały również gatunki wcześniej rozpoczynające vegetację. Kolekcja sosen nie poniosła poważniejszych strat, podczas gdy w zimie 1939/40 r. zmarzła większość egzemplarzy *Pinus excelsa* Wall. i *P. jeffreyi* Balf., a *P. tabulaeformis* Carr. oraz *P. Thunbergii* Parl. przemarzły do granicy śniegu. Bardzo odpornymi okazały się również jałowce. Niektóre rodzaje, a zwłaszcza takie, jak *Taxus*, *Thuja*, *Chamaecyparis* i *Juniperus* wykazały łatwe do zaobserwowania uszkodzenia pędów i igieł. Tego typu uszkodzenia wystąpiły u nich znacznie częściej aniżeli w czasie zimy 1939/40 r. Przypisać je należy zimnym, wysuszającym wiatrom wschodnim, które panowały w końcu stycznia po nagłym spadku temperatury. Według R. Kobendzy również wiosną 1932 r. w podobnych warunkach wschodnie wiatry wyrządziły duże straty wśród iglastych Ogrodu Botanicznego Uniwersytetu Warszawskiego.

3) Na podstawie obserwacji uszkodzeń mrozowych powstałych w kolekcjach gatunków iglastych na terenie Arboretum Kórnickiego w czasie zim w latach 1939/40 i 1955/56 oraz w czasie zimy w r. 1928/29, zestawiono gatunki według stopnia uszkodzenia mrozowego i obszarów naturalnego rozmieszczenia. Zwraca uwagę fakt, że stosunkowo najwięcej gatunków odpornych na niskie temperatury pochodzi z pewnych wyróżniających się terenów wysokogórskich wschodniej Azji, Ameryki Północnej i południowej Europy.

Na obszarach Ameryki Północnej należy do nich południowa część masywu Gór Skalistych na wysokości od 1600—2900 m n.p.m., która rozciąga się na powierzchni stanów: Kolorado, Nowy Meksyk oraz Arizona. Na tych terenach pokrywają się powierzchnie naturalnego rozmieszczenia gatunków tak mrozoodpornych w warunkach Kórnicka, jak *Picea pungens* Engelm., *Abies concolor* Lindl., *Abies arizonica* Merriam, *Pseudotsuga taxifolia* var. *caesia* Aschers. et Graebn. i *Pseudotsuga taxifolia* var. *glauca* Schn. Poza tym na uwagę zasługują tereny obejmujące wschodnie zbocza Gór Kaskadowych i część Gór Skalistych (Selkirken i Purcell), na wysokości od 600—1300 m n.p.m., na obszarze Brytyjskiej Kolumbii oraz na obszarach stanów Washington i Oregon. Tereny te stanowią ojczyznę niektórych gatunków, również bardzo odpornych na uszkodzenia mrozowe, jak *Thuja gigantea* Nutt., *Picea sitchaensis* Carr., *Picea Breweriana* Wats., *Abies amabilis* Forb., *Pinus monticola* Lamb., *Pseudotsuga taxifolia* Britt. i *Pseudotsuga taxifolia* var. *caesia* Aschers. et Graebn.

Większość najbardziej wytrzymałych na mrozy wschodnioazjatyckich gatunków iglastych, które rosną w kolekcjach naszego Arboretum, pochodzi z centralnego wysokogórskiego obszaru wyspy Hondo, gdzie zajmuje łańcuchy górskie Hida, Kiso, Akaisi i Nikko na różnych wysokościach od 800—2700 m n.p.m. Linie zasię-

gów tych gatunków obejmują prawie że identyczne powierzchnie. Występują tu: *Abies homolepis* Sieb. et Zucc., *Abies Veitchii* Lindl., *Abies firma* Sieb. et Zucc., *Abies Mariesii* Mast., *Abies Mayriana* Miyabe et Kudo, *Picea bicolor* Mayr., *Picea Glehnii* Mast., *Larix leptolepis* Gord., *Tsuga diversifolia* Mast., *Taxus cuspidata* Sieb. et Zucc.

Z gatunków liściastych występują: *Magnolia kobus* DC., *Magnolia salicifolia* Maxim., *Magnolia stellata* Maxim. i *Juglans Sieboldiana* Maxim.

Poza tym szczególną wytrzymałością na mrozy wyróżniają się na terenie naszego Arboretum niektóre gatunki pochodzące z gór Półwyspu Bałkańskiego (Bośnia, Hercegowina, Albania, Montenegro). Należą do nich przede wszystkim *Picea omorica* Purk. oraz *Pinus Heldreichii* v. *leucodermis* Markgraf.

W tym miejscu chciałbym również podkreślić charakterystyczną mrozoodporność gatunków filogenetycznie bardzo starych, jak np. *Metasequoia glyptostroboides* Hu et Cheng, *Taxodium distichum* Rich. i *Ginkgo biloba* L.

Nie można wreszcie pominąć zagadnienia odporności gatunków syberyjskich (np. *Abies sibirica* Ledeb., *Picea obovata* Ledeb., *Picea jezoensis* Carr.). W Arboretum Kórnickim wykazują one ograniczone przyrosty oraz małą żywotność.

Słaby, wyraźnie zahamowany rozwój tych gatunków na terenie Arboretum wiąże się z bardzo odmiennym układem całokształtu czynników ekologicznych, a zwłaszcza klimatycznych, jakie istnieją na rozległych obszarach ich zasięgów. Wydaje się, że na odrębność tych środowisk między innymi wpływają: różna długość dnia, różny stopień kontynentalności klimatu powodujący większe amplitudy roczne i dobowe oraz różna wilgotność gleb. Poza tym należy sądzić, że dłuższy okres wegetacji i większa suma ciepła, jaką gatunki te w warunkach siedliskowych Arboretum Kórnickiego uzyskują, przyczyniają się do intensywniejszej transpiracji i w konsekwencji prowadzą do zakłóceń we wzroście. Sporadycznie spotyka się również uszkodzenia spowodowane przez przymrozki spóźnione.

B. Okrytozalążkowe⁴

Acanthopanax. Spośród dziesięciu gatunków i odmian rosnących w Arboretum cztery nie poniosły żadnych szkód, a mianowicie: *A. Henryi* Harms, *A. Henryi* var. *nana* Wróbl., *A. sessiliflorus* Seem. i *A. Simonii* Schn. U innych gatunków, jak *A. divaricatus* Seem., *A. senticosus* Harms, *A. setchuenensis* Harms, *A. trifoliatum* Voss przemarzły częściowo młode pędy i starsze gałęzie, jednak szkody te nie zniszczyły krzewów, które w roku 1956 normalnie rozwinęły liście, kwitły i owocowały. W porównaniu z zimą 1939/40 r. gatunki tego rodzaju poniosły obecnie

⁴ Opracował W. Bugała.

znacznie mniejsze szkody. *A. Henryi* Harms oraz jego odmiana *A. Henryi var. nana* Wróbl. nie poniosły żadnych uszkodzeń także w czasie zimy 1939/40 r., a zatem jest to najodporniejszy gatunek na niskie temperatury w warunkach klimatycznych Kórnik. Inne gatunki rodzaju *Acanthopanax* zmarzły w czasie zimy 1939/40 r. do granicy śniegu.

Acer. Szkody mrozowe wśród odmian i gatunków klonów były stosunkowo niewielkie w porównaniu ze szkodami po zimie 1939/40 r. Najsilniej ucierpiały następujące gatunki: *A. Henryi* Pax, *A. Hersii* Rehd., *A. laxiflorum* Pax, *A. coriaceum* Tausch. i *A. macrophyllum* Pursh., które zmarzły do powierzchni gruntu. Z nie uszkodzonej szyi korzeniowej wyrosły w roku 1956 młode pędy. U kilku gatunków przemarzły częściowo młode pędy, a nawet starsze gałązki. Do tej grupy należały: *A. Buergerianum* Miq., *A. carpinifolium* Sieb. et Zucc., *A. cissifolium* K. Koch, *A. nipponicum* Hara i *A. quinquelobum* K. Koch.

Uszkodzenia mrozowe nie wystąpiły w jednakowym stopniu u wszystkich egzemplarzy tego samego gatunku. Taka indywidualna wrażliwość na niskie temperatury zaznaczyła się szczególnie wyraźnie u *A. carpinifolium* S. et Z., *A. cissifolium* K. Koch i *A. quinquelobum* K. Koch. Jedne egzemplarze tych gatunków nie poniosły w ogóle żadnych uszkodzeń, u innych przemarzła znaczna część młodych pędów, a nawet niektóre starsze gałęzie.

W czasie zimy 1955/56 r. nie poniosły żadnych uszkodzeń mrozowych bardzo liczne gatunki, które w czasie zimy 1939/40 r. silnie przemarzły, czasem nawet do granicy śniegu. Jako przykład służyć mogą następujące klony: *A. circinatum* Pursh., *A. crataegifolium* S. et Z., *A. japonicum* Thunb., *A. monspessulanum* L., *A. palmatum* Thunb. i jego odmiany, *A. pennsylvanicum* L., *A. rufinerve* S. et Z. Po surowych zimach 1939/40 r. i 1955/56 r. zupełnie odpornymi na niskie temperatury okazały się niektóre piękne gatunki klonów, jak np. *A. nikoense* Maxim. i *A. Miyabei* Maxim.

Actinidia. Najsilniej ucierpiała *A. chinensis* Planch., u której zmarzły do ziemi jednoroczne pędy i starsze gałęzie. Na wiosnę odbiły młode pędy z szyi korzeniowej. Jednoroczne pędy zmarzły częściowo u pozostałych gatunków *A. arguta* S. et Z., *A. callosa* Lindl. i *A. Kolomikta* Maxim., jednak ogólnie uszkodzenia mrozowe krzewów tych gatunków były niewielkie i bardzo szybko zostały zregenerowane w okresie wegetacji 1956 r. Należy zaznaczyć, że w czasie zimy 1939/40 r. *A. arguta* S. et Z., *A. callosa* Lindl. i *A. Kolomikta* Maxim. nie poniosły żadnych uszkodzeń.

Aesculus. Tylko nieznaczne uszkodzenia mrozowe w postaci przemarzniętych częściowo jednorocznych pędów zauważono u *A. glaucescens* Sarg. i *A. Pavia* L. Inne gatunki i odmiany kasztanowców nie uległy przemrożeniom, a w roku 1956 normalnie kwitły i owocowały. W czasie zimy 1939/40 r. tylko jeden gatunek kasztanowca — *A. glabra* Willd. nie poniósł żadnych uszkodzeń mrozowych.

U wszystkich innych gatunków i odmian przemarzły jednoroczne pędy, a na pniach powstały rany zgorzelowe.

Ailanthus. U kilku okazów *A. Giraldii* v. *Duclouxii* Dode przemarzły wszystkie jednoroczne pędy oraz wiele starszych gałęzi. Na wiosnę bardzo długo nie pojawiały się na tych egzemplarzach liście; dopiero w pierwszej połowie lata z pączków śpiących wyrosły młode pędy i pokryły się liśćmi. Podobne uszkodzenia wystąpiły u *A. altissima* Swingle. Drzewa *A. Giraldii* v. *Duclouxii* Dode nie kwitły w roku 1956, mimo że w latach poprzednich corocznie kwitły i owocowały.

Akebia. U jedyne go gatunku *A. quinata* Decne zmarzły wszystkie nadziemne części. Latem pojawiły się młode pędy wyrastające z szyi korzeniowej.

Albizzia. Krzew *A. julibrissin* Durazz. zmarł do ziemi, lecz latem odrosły młode pędy z nie uszkodzonej przyziemnej części pnia.

Alnus. Najsilniej przemarzła *A. cordata* Desf. Młody egzemplarz tego gatunku zmarł do samej ziemi wykazując następnie latem tylko nieznaczną tendencję do odrastania młodych pędów. U niektórych okazów *A. japonica* Steud. przemarzły jednoroczne pędy, inne pozostały nie uszkodzone. U młodego egzemplarza *A. subcordata* C. A. Mey. przemarzły częściowo pączki i zauważono ściemnienie wiązek naczyniowych na przekroju młodych pędów. W okresie wegetacji 1956 r. okaz ten wykazał słabszy przyrost niż w latach ubiegłych, jednak innych ujemnych wpływów surowej zimy u niego nie zauważono. Żadnych uszkodzeń mrozowych nie zauważono u takich gatunków, jak *A. firma* S. et Z., *A. nitida* Endl., *A. orientalis* Decne, które poważnie ucierpiały w czasie zimy 1939/40 r.

Amelanchier. U ośmiu gatunków tego rodzaju żadnych szkód mrozowych nie zaobserwowano.

Amelasorbus. U młodych okazów *A. Raciborskiana* Wróbl. przemarzły częściowo pączki kwiatowe. Drzewa *A. Jackii* Rehd. w ogóle nie przemarzły.

Amorpha. Szkody mrozowe nie wystąpiły.

Amygdalus. Żadnych uszkodzeń mrozowych nie poniosły krzewy *A. nana* L. rosnące na zadarnionej glebie. Bardzo silnie ucierpiały drzewka *A. triloba* Richer., które w szkółkach zmarzły doszczętnie, a starsze egzemplarze straciły wiele drobniejszych gałęzi. Krzewy *A. communis* L. rosnące do niedawna w Kórniku, które kilka lat temu obficie kwitły i owocowały, zmarzły całkowicie w czasie mroźnej zimy 1953/54 r.

Ampelopsis. Wszystkie gatunki tego rodzaju przemarzły w czasie zimy 1955/56 r., przy czym najsilniejsze uszkodzenia mrozowe wystąpiły u krzewów *A. brevipedunculata* Trautv. i *A. megalophylla* Diels et Gilg., które zmarzły do powierzchni gruntu. U krzewów pozostałych gatunków *A. aconitifolia* Bge., *A. Delavayana* Planch. i *A. rubricaulis* Carr. przemarzły jednoroczne i częściowo starsze pędy. Stopień przemarznięcia gatunków tego rodzaju w czasie zimy 1939/40 r. był podobny.

Andrachne. Jedyny krzew *A. colchica* C.A. Mey. przemarzył do powierzchni gruntu. Z nie uszkodzonych części podziemnych odrosły liczne młode pędy.

Aristolochia. Jedyny gatunek w Arboretum Kórnickim — *A. durior* Hill. nie poniósł żadnych szkód mrozowych, podobnie jak w czasie zimy 1939/40 r.

Armeniaca. W Arboretum rosną dwa gatunki należące do tego rodzaju, a mianowicie *A. sibirica* Pers. i *A. manshurica* Skvortz., nie uwzględniając oczywiście odmian owocowych moreli (*A. vulgaris* Lam.) w sadach. Jedynie drzewo *A. manshurica* nie poniosło żadnych uszkodzeń mrozowych. Rośnię ono na piaszczystej, zadarnionej glebie na skraju łąki. Z dwóch egzemplarzy *A. sibirica* rosnących obok siebie, jeden przemarzył bardzo silnie tracąc pączki, długopędy i niemal wszystkie drobniejsze gałązki. Gałęzie szkieletowe w koronie tego drzewa pokryły się w ciągu lata licznymi długopędami wyrastającymi z pączków śpiących. Drugi egzemplarz tego gatunku poniósł bardzo nieznaczne uszkodzenia w postaci przemrożonych pączków oraz niektórych długopędów.

Owocowe odmiany moreli przemarżyły bardzo silnie. Wiele z nich zginęło całkowicie, u innych pozostały żywe tylko grubsze gałęzie, choć i one wykazują oznaki przemarznięcia.

Aronia. U jedyne go gatunku *A. arbutifolia* Elliot żadnych uszkodzeń mrozowych nie zauważono.

Asimina. Kilkunastoletni egzemplarz *A. triloba* Dun. nie poniósł uszkodzeń w czasie zimy 1955/56 r., podczas gdy ten sam egzemplarz zmarł nawet poniżej granicy śniegu w zimie 1939/40 r. i odrósł następnie z nie uszkodzonej szyi korzeniowej.

Aucuba. Wszystkie okazy *A. japonica* Thunb. zmarły do samej ziemi, jednak odbiły młode pędy w czasie lata 1956 r.

Berberis. Szkody mrozowe wśród licznych gatunków tego rodzaju były ogólnie wysokie. Szczególnie wrażliwymi na niskie temperatury okazały się azjatyckie gatunki serii *Buxifoliae* Schn. i *Wallichianae* Schn. (gatunki zimozielone) oraz serii *Polyanthae* Schn. o liściach półzimozielonych, cienkich gałązkach i drobnych owocach. Przedstawiciele tej ostatniej serii to piękne krzewy ozdobne, których przykładem są takie gatunki, jak *B. aggregata* Schn. i *B. Wilsonae* Hemsl. et Wils. Krzewy wszystkich gatunków zimozielonych (serie *Buxifoliae* i *Wallichianae*) zmarły do powierzchni gruntu. Młode pędy odbiły z nie uszkodzonych podziemnych części krzewu w okresie lata 1956 r. U kilku starych krzewów *B. julianae* Schn. i *B. verruculosa* Hemsl. et Wils. niektóre gałązki nie przemarżyły całkowicie i rozwinęły się na nich młode liście, jednak mają one chorobliwy wygląd i należy się liczyć, że gałązki te uschną w czasie najbliższych lat.

Również i krzewy gatunków serii *Polyanthae* zmarły do samej ziemi. W ten sposób zniszczone zostały pięknie rozrośnięte okazy takich gatunków, jak *B. aggregata* Schn., *B. parvifolia* Sprague, *B. rubrostilla* Chittenden, *B. polyantha*

Hemsl. i innych, które w poprzednich latach corocznie obficie kwitły i owocowały. Krzewy tych gatunków odnawiają się wypuszczając nowe pędy.

Gatunki o liściach opadających na zimę należące do pozostałych serii, okazały się na ogół odpornymi na niskie temperatury w czasie zimy 1955/56 r., poza nielicznymi wyjątkami. Tak na przykład u *B. Thunbergii* DC (seria *Sinensis* Schn.) zmarzły częściowo jednoroczne pędy oraz zniszczone zostały pączki kwiatowe, tak że krzewy tego gatunku nie kwitły i nie owocowały w roku 1956.

Betula. Gatunki i odmiany brzoź, których obecnie w Arboretum Kórnickim znajduje się około 60, nie poniosły żadnych szkód mrozowych w czasie zimy 1955/56 r.

Buddleia. Przed zimą 1955/56 r. w Arboretum Kórnickim rosło około 5 gatunków tego rodzaju, z których tylko *B. alternifolia* Maxim. nie przymarza u nas każdej zimy i wyrasta w większe krzewy. Inne gatunki, jak *B. japonica* Hemsl., *B. nivea* Duthie, *B. stenostachya* Rehd. et Wils. przymarzają niemal każdej zimy. Surowe mrozy w lutym 1956 r. zniszczyły wszystkie gatunki rodzaju *Buddleia*, których krzewy przymarzły do samej ziemi. W okresie wegetacji 1956 r. u wszystkich gatunków pojawiły się młode pędy z nie uszkodzonych części podziemnych, jednak najsilniej regenerowała straty mrozowe *B. alternifolia* Maxim., natomiast bardzo słabo krzewy innych gatunków. U tych ostatnich przemarzły prawdopodobnie także i korzenie i być może, że wiele z nich zginie w krótkim czasie.

Buxus. Najsilniej przemarzł japoński gatunek *B. Harlandii* Hance. Krzewy tego gatunku postradały całkowicie liście i zmarzły niemal wszystkie gałązki. *B. sempervirens* L. i jego odmiany ucierpiały tylko nieznacznie. Żadnych szkód nie zaobserwowano u *B. sempervirens* var. *arborescens* L., natomiast u niektórych krzewów *B. sempervirens* var. *angustifolia* West., *B. sempervirens* var. *aureo-variegata* West., *B. sempervirens* var. *marginata* Loud. i *B. sempervirens* var. *rotundifolia* Baill. zmarzły częściowo liście, jednak gałązki nie zostały uszkodzone.

W czasie zimy 1939/40 r. wszystkie krzewy bukszpanów zmarzły do granicy śniegu, a nawet przemarzły dolne części gałęzi przykryte śniegiem.

Callicarpa. U wszystkich gatunków, których 5 roślin w Arboretum, zmarzły nadziemne części krzewów. Nowe pędy odbijają słabo.

Colophaca. Jedyne gatunek *C. wolgarica* Fisch. nie poniósł żadnych uszkodzeń mrozowych, podobnie jak w czasie zimy 1939/40 r.

Calycanthus. Z dwóch gatunków rosnących w Arboretum krzewy *C. occidentalis* Hook. et Arn. zmarzły do samej ziemi i odbiły nowe pędy latem 1956 r., natomiast u *C. floridus* L. przemarzły jednoroczne pędy i częściowo starsze gałązki.

Campsis. U krzewów *C. radicans* Seem., jedynego przedstawiciela tego rodzaju w Arboretum Kórnickim, przemarzły jednoroczne pędy oraz wiele starszych gałęzi. Nowe pędy wyrastały z nie uszkodzonych gałęzi oraz z przyziemnych części krzewu.

Caragana. Nie zauważono żadnych szkód mrozowych u gatunków tego rodzaju. Również i w czasie surowej zimy w roku 1939/40 gatunki rodzaju *Caragana* okazały się najzupełniej odporne na niskie temperatury.

Carpinus. Spośród 7 gatunków grabów rosnących w Arboretum Kórnickim najsilniej ucierpiały drzewa *C. japonica* Bl. U wszystkich okazów tego gatunku przemarzły jednoroczne pędy i częściowo starsze gałęzie. Latem 1956 r. drzewa graba japońskiego były słabo ulistnione i nie owocowały jak w latach poprzednich. W podobnym stopniu przemarzły drzewka: *C. Tschonoskii* Maxim. i niektóre okazy *C. caroliniana* Walt. Zupełnie odpornymi okazały się *C. cordata* Bl., *C. orientalis* Mill. i *C. Turczaninowii* Hance.

Należy zaznaczyć, że w zimie 1939/40 r. *C. japonica* nie przemarzył w Arboretum Kórnickim.

W szkółkach Arboretum Kórnickiego zginęły całkowicie młode siewki *C. Betulus* L., u których przemarzły tylko korzenie, natomiast części nadziemne pozostały całkowicie żywe.

Castanea. Szkody mrozowe wśród krzewów tego rodzaju były stosunkowo niewielkie. U jednego krzewu *C. pumila* Mill. przemarzły jednoroczne pędy, u drugiego nie zaobserwowano żadnych uszkodzeń mrozowych. Podobnie było i z krzewami *C. sativa* Mill. Jedne nie przemarzły w ogóle, u innych zmarzły jednoroczne pędy i częściowo przemarzły starsze gałęzie. W czasie zimy 1939/40 r. szkody mrozowe wśród rodzaju *Castanea* były znacznie większe. Niektóre okazy *C. sativa* Mill. zmarzły wówczas do granicy śniegu.

Carya. Nieznaczne uszkodzenia wystąpiły u starych drzew *C. ovata* K. Koch i *C. laciniosa* Loud., u których przemarzły niektóre drobne gałązki oraz częściowo pączki liściowe. W ulistnieniu tych drzew można było zauważyć w roku 1956 wyraźne luki powstałe na skutek częściowego uszkodzenia pączków. Także u drzew *C. cordiformis* K. Koch przemarzły niektóre drobne gałązki. Wszystkie drzewa przeorzechów kwitły i owocowały normalnie.

Catalpa. Najodporniejszymi gatunkami na niskie temperatury okazały się *C. speciosa* Warder i *C. bignonioides* Walt. U drzew tych gatunków przemarzły tylko niektóre jednoroczne pędy. Nieco większe uszkodzenia zanotowano u drzew *C. hybrida* var. *purpurea* Rehd., *C. japonica* Dode i *C. ovata* Don, u których przemarzły jednoroczne pędy i niektóre starsze gałęzie. Wszystkie drzewa kwitły jednak i owocowały w roku 1956. W czasie zimy 1939/40 r. niemal wszystkie drzewa tego rodzaju zmarzły w Arboretum Kórnickim do granicy śniegu.

Cedrela. Jedyne drzewo *C. sinensis* Juss., które mierzy około 6 m wysokości i liczy około 16 lat, przemarzło tylko nieznacznie w czasie zimy 1955/56 r. Zmarzły jednoroczne pędy i pączki liściowe, tak że liście z pączków śpiących pojawiły się na nim dopiero latem. Pień i starsze gałęzie nie zostały uszkodzone. W czasie zimy 1939/40 r. ten sam egzemplarz zmarł do samej ziemi.

Celastrus. Krzewy *C. angulata* Maxim., *C. rugosa* Rehd. et Wils. i *C. Tatarinowii* zmarzły do samej ziemi i odbiły nowe pędy w czasie lata. U krzewów *C. orbiculata* Thunb. i *C. gemmata* Loes. przemarzły jednoroczne pędy i część starszych gałęzi. Żadnych uszkodzeń mrozowych nie zauważono u *C. hypoleuca* Ward.

Celtis. Nieznaczne uszkodzenia w postaci przemrożonych niektórych jednorocznych pędów zauważono u takich gatunków, jak *C. glabrata* Stev., *C. jessoensis* Koidz., *C. occidentalis* L. i *C. Tournefortii* Lam. Inne gatunki nie przemarzły.

Cerasus. Omawiam tu te gatunki, które Rehder [10] opisuje w swoim podręczniku w obrębie podrodzaju *Cerasus* Pers. (rodzaju *Prunus* L.). Tutaj więc będzie mowa o takich gatunkach, jak *C. Maximowiczii* Kom., *C. mahaleb* Mill., *C. serrulata* G. Don, *C. pennsylvanica* L.f., które Sokołow [15] zaliczył ostatnio do rodzaju *Padus* Mill.

Szkody mrozowe wystąpiły przede wszystkim wśród tzw. wiśni japońskich. U starych okazów *C. subhirtella* Sok. i *C. incisa* Lois., które zimą 1939/40 r. nie poniosły żadnych uszkodzeń, przemarzły obecnie częściowo pączki kwiatowe, co odbiło się ujemnie na obfitości kwitnienia w roku 1956. U jednego okazu *C. incisa* Lois. przemarzły częściowo starsze, szkieletowe gałęzie, na których początkowo rozwinęły się liście, a nawet pojawiły się kwiaty, lecz w połowie lata gałęzie te zamarły. Obok rosnące drzewo tego gatunku nie poniosło żadnych uszkodzeń poza częściowym przemarzeniem pączków kwiatowych. Należy zaznaczyć, że odporniejsze na niskie temperatury niż *C. incisa* Lois., okazały się mieszańce tego gatunku z *C. sachalinensis* Kom. et Klob.—Alis.

Wśród odmian *C. serrulata* G. Don najsilniej ucierpiały *C. serrulata* „Horinj” i *C. serrulata* „Kiku-shidare-Zakura”, które zmarzły całkowicie. U drzewkowatych okazów *C. serrulata* „Hisakura” i *C. yedoensis* Matsum. przemarzły całkowicie pączki kwiatowe oraz jednoroczne pędy i część 2—3-letnich gałązek. Wiosną starsze gałęzie wykazywały na przekroju silne zbrunatnienie partii łyka, jednak w okresie lata pojawiły się na przemrożonych gałęziach z pączków śpiących liczne długopędy i drzewa szybko zregenerowały wyrządzone szkody mrozowe.

Bardzo silnie ucierpiały piękne drzewkowate okazy *C. Lannesiana* „Yoshino” i *C. Sieboldii* Carr., u których przemarzły pączki kwiatowe i liściowe, jednoroczne pędy oraz wiele starszych gałęzi. Niektóre egzemplarze tych czereśni zmarzły niemal zupełnie.

Krzew *C. glandulosa* f. *albiplena* Sok. przemarzył do powierzchni gruntu, jednak odnawia się wypuszczając od ziemi młode pędy.

Żadnych uszkodzeń mrozowych nie zauważono u okazów: *C. Maximowiczii* Kom., *C. mahaleb* Mill., *C. pennsylvanica* L.f., *C. sachalinensis* Kom. et Klob.—Alis. Nie zmarzły również liczne drzewa czereśni ptasiej (*C. avium* Moench.) oraz odmian ozdobnych tego gatunku. *C. vulgaris* Mill. i jej odmiany ozdobne oraz *C. fruticosa* G. Woron. także nie poniosły żadnych uszkodzeń.

Szkody mrozowe w sadach czereśniowych i wiśniowych były bardzo nieznaczne.

Zima 1939/40 r. uczyniła znacznie większe szkody wśród gatunków i odmian tego rodzaju. Zmarzły wówczas do granicy śniegu liczne drzewa *C. avium* Moench. i jej odmian ozdobnych. W sadach wymarzły niemal całkowicie czereśnie i wiśnie.

Cercidiphyllum. Dwa gatunki: *C. magnificum* Nakai i *C. japonicum* Sieb. et Zucc. nie poniosły żadnych szkód, podobnie jak w czasie zimy 1939/40 r. Widzimy więc, że te piękne drzewa japońskie mogą być uprawiane w naszym kraju bez obawy przemarzania.

Cercis. Jedyny krzew *C. canadensis* L. zmarzł do samej ziemi, jednak z szyi korzeniowej odrosły młode pędy.

Chaenomeles. Zmarzły do samej ziemi wszystkie krzewy *Ch. superba* Rehd., które tworzyły wspaniałe szpalery długości kilkuset metrów na terenach dawnych szkólek. Były wśród nich zarówno typy zbliżone do *Ch. lagenaria* Koidz. jak i do *Ch. japonica* Lindl. Z nie uszkodzonych części podziemnych odbijają młode pędy. Podobnie przemarzły 2 krzewy *Ch. lagenaria* v. *cathayensis* Rehd. Krzewy *Ch. japonica* Lindl. i *Ch. japonica* v. *alpina* Maxim. okazały się znacznie odporniejszymi na niskie temperatury. Zmarzły u nich tylko pączki kwiatowe, jednoroczne pędy i niektóre starsze gałązki.

Chionanthus. Z dwóch gatunków rosnących w Arboretum Kórnickim silniej ucierpiał *Ch. retusus* Lindl. et Paxt., którego krzewy zmarzły do samej ziemi. U *Ch. virginicus* L. przemarzły jednoroczne pędy.

Cladrastis. Jedyny gatunek *C. lutea* K. Koch nie poniósł żadnych uszkodzeń. W czasie zimy 1939/40 r. u tych samych egzemplarzy przemarzły częściowo młode pędy i starsze gałązki.

Clematis. Spośród 6 gatunków przemarzł do samej ziemi *C. fouiniana* Schneid. i *C. brevicaudata* DC. Żadnych szkód nie poniosły *C. vitalba* L., *C. orientalis* L., *C. virginiana* L., *C. grata* Wall.

Clerodendron. Jedyny gatunek *C. trichotomum* Thunb. przemarzł do samej ziemi, jednak odbijają młode pędy z nie uszkodzonych części podziemnych.

Colutea. Szkód mrozowych nie zauważono.

Cornus. Tylko u *C. mas* L. i *C. officinalis* Sieb. et Zucc. przemarzły częściowo pączki kwiatowe. Inne gatunki nie poniosły żadnych szkód. Podczas zimy 1939/40 r. ucierpiały bardzo silnie krzewy *C. kousa* v. *chinensis* Osborn, które zmarzły wówczas do granicy śniegu. Te same krzewy nie zostały uszkodzone w czasie omawianej tu zimy.

Coronilla. Krzewy *C. Emerus* L. zmarzły do samej ziemi, jednak odbiły u nich nowe pędy z nie uszkodzonych części podziemnych.

Corylopsis. Szkody mrozowe u krzewów jednego gatunku wystąpiły w różnym stopniu, mimo że krzewy te rosną w tych samych warunkach glebowych

na niewielkiej przestrzeni, pod koronami wysokich drzew olch i przeorzechów. Podczas ostatnich lat poprzedzających zimę 1955/56 r. krzewy rodzaju *Corylopsis* silnie rozrosły się i niemal corocznie bardzo obficie kwitły. W czasie ostatniej surowej zimy 1955/56 r. bardzo silnie ucierpiały krzewy *C. platypetala* Rehd. et Wils., *C. pauciflora* Sieb. et Zucc. i *C. sinensis* Hemsl. Zmarły u nich jednoroczne pędy i bardzo silnie przemarzły starsze gałęzie, które stopniowo zamierają, a z nie uszkodzonych części przyziemnych odrastają nowe pędy. Mniejsze uszkodzenia wystąpiły u *C. Gotoana* Mak. i *C. Veitchiana* Bean. U krzewów tych gatunków przemarzły pączki kwiatowe i liściowe, długopędy oraz częściowo starsze gałęzie.

Corylus. Szkody mrozowe wśród tego rodzaju były niewielkie. Najsilniej ucierpiało stare drzewo *C. chinensis* Franch. i krzew *C. Jacquemontii* Decne, u których przemarzły pączki liściowe oraz część gałęzi. Pączki liściowe przemarzły także u *C. maxima* v. *purpurea* Rehd. oraz u *C. thibetica* Batal.

Cotinus. Szkód mrozowych nie zauważono.

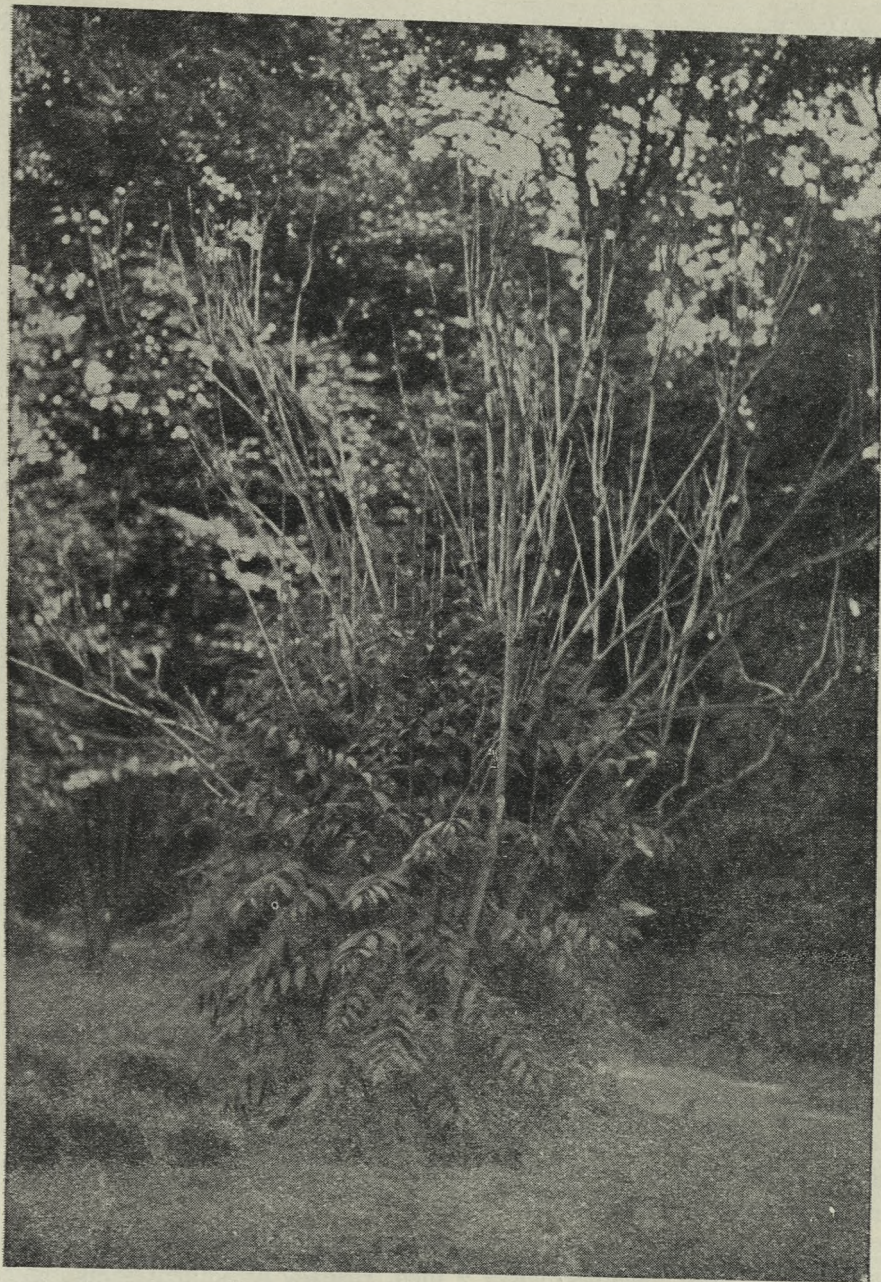
Cotoneaster. Liczne gatunki tego rodzaju można podzielić na podstawie stopnia przemarznięcia na 4 grupy. Do pierwszej należą te gatunki, które zmarzły całkowicie i nie odnawiają się w ogóle. Tu należy *C. nitens* Rehd. et Wils. Do drugiej grupy należą gatunki, których krzewy zmarzły do samej ziemi, lecz pojawiają się nowe pędy odroślowe. Tu należy większość gatunków rosnących w Arboretum, z których podajemy tylko niektóre: *C. ambigua* Rehd. et Wils., *C. apiculata* Rehd. et Wils., *C. bullata* Bois., *C. conspicua* Marquand, *C. Dammeri* Schn., *C. divaricata* Rehd. et Wils., *C. frigida* Lindl., *C. glabrata* Rehd. et Wils., *C. microphylla* Lindl., *C. salicifolia* Franch., *C. turbinata* Craib., *C. Wardii* W.W.Sm., *C. Zabeli* Schn.

Trzecią grupę stanowią nieliczne gatunki, u których przemarzły jednoroczne pędy i częściowo starsze gałązki. Tu należy zaliczyć *C. foveolata* Rehd. et Wils., *C. horizontalis* Decne, *C. racemiflora* v. *songarica* Schn. I wreszcie do czwartej grupy należą gatunki, które nie poniosły żadnych uszkodzeń. Do nich należą: *C. acutifolia* Turcz., *C. integerrima* Med., *C. lucida* Schlecht., *C. moupinensis* Franch., *C. multiflora* Bge., *C. melanocarpa* Lodd., *C. tenuipes* Rehd. et Wils., *C. tomentosa* Lindl., *C. racemiflora* K. Koch.

Crataegus. Spośród kilkunastu gatunków głógów przemarzył tylko *C. phaenopyrum* Med. Krzewy tego gatunku zmarzły do ziemi, jednak odrastają pędy z szyi korzeniowej. Należy zaznaczyć, że w czasie zimy 1939/40 r. bardzo silnie przemarzły drzewka *C. monogyna* Jacq. i *C. oxyacantha* L. oraz odmiany tych gatunków. Zima 1955/56 r. nie spowodowała u nich żadnych uszkodzeń mrozowych.

Cydonia. Wszystkie krzewy *C. oblonga* Mill. zmarzły do ziemi, jednak pojawiły się w okresie lata pędy odroślowe.

Daphne. Nieznaczne uszkodzenia zauważono u krzewów *D. caucasica* Pall., u których przemarzły jednoroczne pędy.



Fot. W. Bugala

Przemarznięty krzew *Decaisnea Fargesii* Franch.

Davidia. Przemarzły częściowo pączki liściowe i niektóre jednoroczne pędy. U dwóch egzemplarzy *D. involucrata* v. *Vilmoriniana* Wangerin rozwinęło się kilka kwiatów, jednak nie były one tak okazałe jak w latach poprzednich. W porównaniu z zimą 1939/40 r. szkody mrozowe u dawidii były bardzo nieznaczne. W czasie tamtej zimy wszystkie egzemplarze zmarzły do granicy śniegu.

Decaisnea. Dwa pięknie rozrośnięte krzewy *D. Fargesii* Franch. owocujące od kilku lat, zmarzły niemal do ziemi. Z nie uszkodzonych przyziemnych części gałęzi odbiły liczne i silne pędy.

Decumaria. Krzew *D. barbara* L. wspinający się na północno-zachodniej ścianie starej szklarni ucierpiał bardzo silnie mimo przykrycia matami słomianymi tracąc jednoroczne pędy i znaczną ilość starszych gałęzi.

Deutzia. Spośród 32 gatunków i odmian tego rodzaju żadnych szkód mrozowych nie poniósł tylko jeden gatunek, a mianowicie *D. coreana* Lévl. Krzewy *D. gracilis* Sieb. et Zucc. przemarzły nieznacznie tracąc pewną ilość jednorocznych pędów. Wszystkie inne gatunki i odmiany przymarzły do samej ziemi, jednak w czasie lata u wszystkich krzewów odbiły liczne pędy odroślowe.

Diervilla. Trzy gatunki tego rodzaju — *D. Lonicera* Mill., *D. sessilifolia* Buckl. i *D. rivularis* Gatt. oraz jeden mieszaniec *D. splendens* Kirchn., okazały się zupełnie odpornymi na niskie temperatury i nie poniosły żadnych szkód mrozowych.

Diospyros. W Arboretum Kórnickim rosną w formie krzewów 3 gatunki tego rodzaju, a mianowicie: *D. Lotus* L., *D. virginiana* L. i *D. Duclouxii* Dode. Wszystkie krzewy tych gatunków przymarzają co kilka lat w czasie surowszych zim. Niskie temperatury w lutym 1956 r. spowodowały przemarznięcie wszystkich gałęzi do samej ziemi. Nowe pędy odroślowe odbiły z nie uszkodzonych części podziemnych.

Dipelta. Wszystkie krzewy *D. floribunda* Maxim., *D. ventricosa* Hemsl. i *D. yunnanensis* Franch. zmarzły niemal do samej ziemi. Młode pędy odrósły z nie uszkodzonych części przyziemnych.

Echinopanax. Jedyne egzemplarz *E. horridum* Decne et Planch. nie poniósł żadnych uszkodzeń mrozowych, podobnie jak w czasie zimy 1939/40 r.

Elsholtzia. Krzewy *E. Stauntoni* Benth. zmarzły do samej ziemi. Nowe pędy odrastają bardzo słabo.

Eucommia. Piękny krzew *E. ulmoides* Oliv., który mierzył około 4 m wysokości i w ostatnich latach corocznie kwitł, stracił wszystkie gałęzie niemal do samej ziemi. Z nie uszkodzonych części przyziemnych odrósł liczne młode pędy, które w pierwszym roku osiągnęły wysokość do 1,5 m.

Euptelea. Na terenie Arboretum rosło do zimy 1955/56 r. kilka krzewów *E. polyandra* Sieb. et Zucc. Najpiękniejszy z nich, rosnący w pobliżu zamku mierzył około 3 m wysokości i ostatnio corocznie zakwitał. Ten krzew ucierpiał najmniej w czasie surowych mrozów w lutym 1956 r. Przemarzły u niego pączki kwiatowe

i liściowe oraz jednoroczne pędy. Z nie uszkodzonych starszych gałęzi odbiły liczne długopędy uzupełniając straty mrozowe. Znacznie silniej ucierpiały pozostałe krzewy tego gatunku rosnące na kwaterze XII, u których przemarzły nie tylko jednoroczne pędy, ale także niemal wszystkie starsze gałęzie. U tych krzewów nowe pędy odrastają z nie uszkodzonych przyziemnych części gałęzi.

Evodia. Spośród 4 gatunków tego rodzaju najmniej ucierpiała *E. Daniellii* Hemsl. U dwóch kilkunastoletnich drzew tego gatunku przemarzły częściowo jednoroczne pędy. W roku 1956 egzemplarze te nie zakwitły. Również nieznaczne uszkodzenia wystąpiły u kilkunastoletniego egzemplarza *E. ruthecarpa* Benth., który stracił jednoroczne pędy, ale nie przemarzły starsze gałęzie. Najsilniej ucierpiała *E. hupehensis* Dode. Kilkunastoletni egzemplarz tego gatunku zmarzył niemal do samej ziemi. Młode pędy słabo odrastają z szyi korzeniowej i z nasady pnia przy powierzchni ziemi.

Młode kilkuletnie egzemplarze *E. velutina* Rehd. et Wils. zmarzły całkowicie.

Evonymus. Szkody mrozowe wystąpiły tylko u zimozielonego gatunku pnącego *E. Fortunei* Hand.-Mazz. i jego odmian. Na terenie Arboretum rośnie kilkanaście pięknych egzemplarzy *E. Fortunei* v. *Carrierei* Rehd., które w ostatnich latach przed zimą 1955/56 r. wspaniale rozrosły się okrywając pnie drzew do wysokości kilku metrów i tworząc zwarte kobierce na ziemi. Ponieważ niskim temperaturom w lutym 1956 r. towarzyszyły mroźne i porywiste wiatry wschodnie oraz brak pokrywy śnieżnej, przemarzły całkowicie nie tylko części tych krzewów wspinające się na pnie drzew, ale także uszkodzone zostały w znacznym stopniu pędy pełzające po ziemi, które utraciły zimozielone liście.

Bardzo silnie przemarzły także inne odmiany tego gatunku, a mianowicie: *E. Fortunei* v. *reticulata* Rehd. i *E. Fortunei* v. *vegeta* Rehd.

Żadnych uszkodzeń mrozowych nie zauważono u licznych gatunków trzmielin o liściach opadających na zimę, jak na przykład *E. alata* Sieb., *E. americana* L., *E. Bungeana* Maxim., *E. latifolia* Scop., *E. Maackii* Rupr., *E. sachalinensis* Maxim., *E. Sieboldiana* Bl. i innych.

Exochorda. Nie zauważono wyraźnych objawów przemarznięcia u krzewów 3 gatunków tego rodzaju, jednak kwitnienie było znacznie uboższe niż w latach poprzednich, szczególnie u *E. Giraldui* Hesse i *E. racemosa* Rehd. W czasie zimy 1939/40 krzewy wszystkich gatunków rodzaju *Exochorda* utraciły część pędów jednorocznych i nieco starszych gałęzi. Na podstawie dotychczasowych obserwacji można stwierdzić, że te piękne krzewy ozdobne mogą być uprawiane w naszym kraju bez obawy przemarzania.

Fagus. W czasie zimy 1955/56 r. rośło na terenie Arboretum Kórnickiego 6 gatunków buków oraz 7 odmian buka pospolitego. Szkody mrozowe wystąpiły tylko u jednego gatunku — *F. japonica* Maxim. U kilku drzew tego gatunku zmarzły



Fot. W. Bugala

Przemarznięty krzew *Eucommia ulmoides* Oliv.

pączki liściowe oraz jednoroczne pędy. W czasie lata drzewa pokryły się dużą ilością młodych pędów wyrastających z pączków śpiących na starszych gałęziach.

Dla porównania podajemy, że w czasie zimy 1939/40 r. przemarzły częściowo drzewa *F. silvatica* L. i jego odmian oraz *F. Engleriana* Seemen. Okazy *F. grandifolia* Ehrh., *F. orientalis* Lipsky i *F. Sieboldii* Endl. okazały się dotychczas zupełnie odpornymi na niskie temperatury.

Fontanesia. Zmarzły do ziemi krzewy *F. Fortunei* Carr. i *F. phillyreoides* Labill. — dwóch gatunków uprawianych w Arboretum Kórnickim. Latem 1956 r. u tych krzewów pojawiły się pędy odroślowe.

Forestiera. Nieznaczne uszkodzenia wystąpiły u *F. neo-mexicana* Gray. Krzewy tego gatunku utraciły częściowo jednoroczne pędy i nieco starszych gałęzi. Drugi gatunek *F. acuminata* Poir. nie poniósł żadnych uszkodzeń.

Forsythia. Kolekcja tego rodzaju w Arboretum Kórnickim liczyła w czasie zimy 1955/56 r. około 13 gatunków i odmian. Z tej liczby tylko 1 gatunek nie poniósł żadnych uszkodzeń mrozowych, a mianowicie *F. europaea* Deg. et Bald. U licznych krzewów *F. ovata* Nakai przemarzły tylko pączki kwiatowe i liściowe. U krzewów *F. japonica* Mak. i *F. suspensa* Vahl. oraz odmian tego ostatniego gatunku przemarzły pączki kwiatowe, jednoroczne pędy i część starszych gałęzi. Największe szkody wystąpiły u *F. Giraldiviana* Lingelsh. i odmian *F. intermedia* Zab. Silnie rozrośnięte krzewy *F. Giraldiviana* Lingelsh. zmarzły do samej ziemi i młode pędy odrosły z nasady krzewu. W tym samym stopniu zmarzły krzewy *F. intermedia* v. *spectabilis* Spaeth, natomiast u krzewów *F. intermedia* v. *densiflora* Koehne, *F. intermedia* v. *primulina* Rehd. i *F. intermedia* v. *vitellina* Koehne część starszych gałęzi zachowała się, jednak są one przemarznięte i należy się liczyć z ich obumarciem w najbliższych latach. U wszystkich egzemplarzy pojawiły się w czasie lata liczne pędy odroślowe z nasady krzewu.

Fothergilla. Dwa gatunki rosnące w Arboretum Kórnickim — *F. major* Lodd. i *F. monticola* Ashe nie poniosły żadnych uszkodzeń mrozowych i krzewy tych gatunków kwitły w roku 1956 tak jak i w latach poprzednich. Również i w czasie zimy 1939/40 r. gatunki rodzaju *Fothergilla* okazały się całkowicie odpornymi na mrozy.

Fraxinus. Najsilniej ucierpiały kilkunastoletnie drzewa *F. oxycarpa* Willd., które zmarzły do samej ziemi. Kilka z nich nie dało żadnych pędów odroślowych, co wskazywałoby, że zginęły one całkowicie. W szkółkach zmarzły do ziemi liczne egzemplarze *F. Ornus* L. dając następnie pędy odroślowe z nasady pnia. Wśród kilkudziesięciu 5-letnich egzemplarzy tego gatunku w szkółce, kilkanaście nie zostało uszkodzonych. U starszych okazów *F. Ornus* L. zmarzły pączki kwiatowe oraz jednoroczne pędy. W podobnym stopniu uszkodzone zostały drzewa *F. chinensis* v. *rhynchophylla* Hemsl. Żadnych uszkodzeń nie zauważono u pozostałych gatunków, takich jak *F. Spaethiana* Lingelsh., *F. quadrangulata* Michx., *F. oregona* Nutt., *F. americana* L., *F. mandshurica* Rupr. i innych.

Dla porównania podajemy, że w czasie zimy 1939/40 r. drzewa *F. oxycarpa* Willd. w ogóle nie przemarzły.

Gaylussacia. Jedyny okaz *G. baccata* K. Koch w Arboretum Kórnickim nie poniósł żadnych szkód mrozowych.

Gleditsia. U kilku młodych okazów *G. aquatica* Marsh. i *G. horrida* Willd. przemarzły jednoroczne pędy. Inne gatunki, a mianowicie *G. koraiensis* Nakai i *G. triacanthos* L., nie poniosły żadnych uszkodzeń.

Grewia. Jedyny krzew *G. parviflora* Bge. zmarł do ziemi, jednak z dolnych części gałęzi odrosły nowe pędy.

Gymnocladus. Stare i młodsze egzemplarze *G. dioicus* K. Koch nie poniosły żadnych uszkodzeń mrozowych.

Halesia. Nie zaobserwowano żadnych uszkodzeń mrozowych ani u *H. tetraptera* Ellis, ani u *H. monticola* Sarg. W roku 1956 obydwie gatunki normalnie kwitły i owocowały. W czasie zimy 1939/40 r. u krzewów tego ostatniego gatunku przemarzły niektóre gałęzie.

Hamamelis. Krzewy *H. mollis* Oliv., *H. vernalis* Sarg. i *H. japonica* Sieb. et Zucc. oraz jego odmian, kwitły w styczniu 1956 r. przed okresem niskich temperatur. Surowe mrozy w lutym zniszczyły u tych krzewów kwiaty oraz przemarzły u nich jednoroczne pędy. U *H. virginiana* L., który kwitnie jesienią, przemarzły zawiązki owocowe. Zimą 1939/40 r. krzewy 3 pierwszych gatunków zmarły do granicy śniegu.

Hedera. W okresie kilkunastu lat dzielących surową zimę w roku 1939/40 od ostatniej surowej zimy w roku 1955/56 wspaniale rozrosły się niektóre krzewy *H. helix* L. wspinając się po pniach drzew do wysokości kilkunastu metrów oraz kwitnąc i owocując w ostatnich latach. Surowe mrozy w lutym 1956 r. zniszczyły wspinające się po pniach drzew krzewy bluszczu oraz w znacznym stopniu uszkodziły pędy tych krzewów ścielące się po ziemi i tworzące zwarte kobierce na znacznych niekiedy przestrzeniach. Najpiękniejszy kobierzec bluszczu pod rozłożystą koroną starego buka przed zamkiem został bardzo silnie uszkodzony, ponieważ wskutek braku pokrywy śnieżnej zmarły nie tylko liście, ale także i wiele jednorocznych pędów.

W podobnym stopniu ucierpiał jedyny, piękny okaz *H. colchica* K. Koch.

Helwingia. U jedynego krzewu *H. japonica* F. G. Dietr. zmarły jednoroczne pędy i część starszych gałęzek.

Hemiptelea. U krzewów *H. Davidii* Planch. przemarzły jednoroczne pędy i wierzchołki starszych gałęzi. Z odziomkowych części gałęzi odrosły nowe pędy. Zimą 1939/40 r. krzewy tego gatunku zmarły do granicy śniegu, a więc ucierpiały znacznie silniej niż obecnie.

Hippophae. Nie zaobserwowano żadnych szkód ani u *H. rhamnoides* L., ani u *H. salicifolia* D. Don.

Holodiscus. Krzewy *H. dumosus* Heller nie doznały żadnych uszkodzeń i wiosną normalnie kwitły. Zimą 1939/40 r. krzewy tego gatunku zmarzły do granicy śniegu.

Hydrangea. Najbardziej ucierpiały krzewy *H. macrophylla* DC., *H. Sargentiana* Rehd., *H. villosa* Rehd. i *H. serrata* DC., które zmarzły niemal do samej ziemi i nowe pędy odrosły z nie uszkodzonych części przyziemnych lub podziemnych. U gatunków *H. arborescens* v. *grandiflora* Rehd., *H. heteromalla* Don, *H. quercifolia* Bartr. i *H. radiata* Walt. przemarzły jednoroczne pędy i wierzchołki starszych gałęzek. *H. petiolaris* Sieb. et Zucc., która nie poniosła żadnych uszkodzeń w czasie zimy 1939/40 r., obecnie przemarzła bardzo silnie tracąc jednoroczne pędy, pączki liściowe i kwiatowe oraz wiele starszych gałęzi. Ulistnienie krzewów tego gatunku w roku 1956 było rzadkie, a przyrosty bardzo słabe.

Żadnych uszkodzeń mrozowych nie zaobserwowano u takich gatunków, jak *H. Bretschneideri* Dipp., *H. paniculata* v. *grandiflora* Sieb., *H. xanthoneura* Diels.

Hypericum. Jedyny gatunek krzewiasty w Arboretum Kórnickim — *H. densiflorum* Pursh. nie poniósł żadnych uszkodzeń mrozowych, podczas gdy w zimie 1939/40 r. krzewy tego gatunku zmarzły nawet poniżej granicy śniegu.

Idesia. Młode, 3-letnie egzemplarze *I. polycarpa* Maxim. rosnące w Arboretum zmarzły do samej ziemi, jednak z szyi korzeniowej odrosły nowe pędy. W szkółkach kilka egzemplarzy tego gatunku zmarzło całkowicie.

Ilex. Wszystkie egzemplarze *I. aquifolium* L. zmarzły do samej ziemi. Niektóre nie dały pędów odrosłych w roku 1956, u innych pędy odrosłowe odbiły. Największy okaz *I. aquifolium* L. mierzył 2,5 m wysokości. W podobnym stopniu zostały uszkodzone piękne krzewy *I. Pernyi* Franch.

Indigofera. Wszystkie gatunki tego rodzaju tracą niemal każdej zimy nadziemne pędy, a na wiosnę obficie pojawiają się nowe pędy odrosłowe, które w tym samym roku kwitną i owocują. Tak było i w czasie zimy 1955/56 r.

Juglans. Szkody mrozowe wystąpiły tylko u drzew *♀. regia* L., przy czym nie były one jednakowe u wszystkich egzemplarzy. U drzew najmniej uszkodzonych przemarzły tylko pączki kwiatowe i częściowo liście, u egzemplarzy silniej uszkodzonych przemarzły także jednoroczne pędy i niektóre starsze gałęzie. Na terenie Arboretum i sadów nie było jednak wypadku, aby jakikolwiek egzemplarz orzecha włoskiego zmarzł do ziemi, jak to miało miejsce w czasie zimy 1939/40 r. Przemarzło także kilkunastoletnie drzewo mieszańca *♀. regia* × *♀. cinerea*, u którego zostały uszkodzone pączki i jednoroczne pędy. Inne gatunki orzechów nie poniosły szkód mrozowych poza przemarzeniem pączków kwiatowych. Stare drzewa orzecha czarnego owocowały w roku 1956. Nie owocowały natomiast drzewa *♀. cinerea* L., *♀. Sieboldiana* Maxim. oraz *♀. mandshurica* Maxim. i *♀. stenocarpa* Maxim.

Kerria. Wszystkie krzewy *K. japonica* Sieb. et Zucc. przemarzły niemal do

samej ziemi, jednak wiosną odrosły liczne pędy z nie uszkodzonych podziemnych części krzewów.

Koelreuteria. Młode, kilkuletnie okazy *K. apiculata* Rehd. et Wils. i *K. paniculata* Laxm. zmarły do samej ziemi, a niektóre nawet całkowicie nie wydając pędów z szyi korzeniowej. Kilkunastoletnie drzewko *K. paniculata* Laxm. utraciło tylko jednoroczne pędy. Ze starszych gałęzi odrosły liczne nowe pędy w roku 1956.

Kolkwitzia. Krzewy *K. amabilis* Graebn. uszkodzone zostały w różnym stopniu. Niektóre zmarły do samej ziemi, u innych części starszych gałęzi nie przemarzały, a uszkodzone zostały jedynie jednoroczne pędy.

Laburnum. Krzewy *L. alpinum* Bercht. et Prsl. i *L. anagyroides* Med. ucierpiały dosyć silnie, gdyż przemarzały pączki, jednoroczne pędy oraz częściowo starsze gałęzie.

Laurocerasus. W czasie ostatnich lat poprzedzających surową zimę 1955/56r., krzewy kilku odmian *L. officinalis* Roem. silnie się rozrosły, a nawet niektóre z nich kwitły i owocowały. Niskie temperatury w lutym 1956 r. zniszczyły wszystkie egzemplarze tego gatunku, które zmarły do powierzchni gruntu. Niektóre krzewy *L. officinalis* v. *serbica* Pilip. nie dały dotychczas pędów odrosłowych i należy się liczyć z całkowitym ich zamarciem. Najodporniejszą odmianą okazała się *L. officinalis* v. *Zabeliana* Pilip. U krzewów tej odmiany niektóre grubsze gałęzie nie przemarzały i z nich odrosły następnie młode pędy.

Lespedeza. Do gatunków tego rodzaju odnoszą się te same uwagi, które podano dla rodzaju *Indigofera*.

Ligustrum. Najodporniejszym gatunkiem okazał się *L. vulgare* L. oraz odmiany tego gatunku: *L. vulgare* v. *aureo-variegatum* West. i *L. vulgare* v. *chlorocarpum* Loud. Krzewy pozostałych gatunków i odmian ucierpiały bardzo silnie, bowiem zmarły przeważnie do samej ziemi lub przemarzały u nich jednoroczne pędy i większość starszych gałęzi. Niektóre krzewy *L. ovalifolium* Hassk. i *L. Quihoui* Carr. zmarły całkowicie nie wydając pędów odrosłowych, u innych z nasady krzewu odbiły młode pędy, jak na przykład u *L. acutissimum* Koehne, *L. amurense* Carr., *L. obtusifolium* Sieb. et Zucc., *L. Iboti* Sieb. et Zucc., *L. sinense* Lour, i innych. W porównaniu z zimą 1939/40 r. uszkodzenia w czasie ostatniej zimy były mniejsze, szczególnie wśród krzewów *L. vulgare* L. i odmian tego gatunku.

Lindera. W Arboretum Kórnickim rosła obok siebie 2 piękne krzewy *L. Benzoin* Bl., u których przemarzały częściowo pączki kwiatowe oraz niektóre gałęzie.

Liquidambar. U krzewiastego okazu *L. styraciflua* L., który zmarł do ziemi zimą 1939/40 r., przemarzały obecnie tylko niektóre jednoroczne pędy. Ulistnienie u tego okazu w roku 1956 było ubogie. Znacznie silniej ucierpiał *L. styraciflua* v. *suberosa* Schwerin, u którego przemarzały nie tylko jednoroczne pędy, ale także i starsze gałęzie.

Liriodendron. U starych i młodszych egzemplarzy *L. tulipifera* L. żadnych uszkodzeń mrozowych nie zauważono.

Lonicera. Szkody mrozowe wśród licznych gatunków tego rodzaju były bardzo różne. Najsilniejsze uszkodzenia w postaci zmarzniętych do samej ziemi wszystkich gałęzi wystąpiły u następujących gatunków: *L. chaetocarpa* Rehd., *L. Giraldii* Rehd., *L. Henryi* Hemsl., *L. myrtilloides* Purpus, *L. nitida* Wils., *L. Periclymenum* v. *serotina* Ait., *L. pileata* Oliv., *L. Purpusii* Rehd., *L. Standishii* Jacques, *L. tenuipes* Nakai. Jednoroczne pędy i częściowo starsze gałęzie zmarzły u takich gatunków jak: *L. deflexicalyx* Batal., *L. etrusca* Santi., *L. Ferdinandii* Franch., *L. Hemsleyana* Rehd., *L. Korolkowii* Stapf., *L. Ledeburii* Eschsch., *L. Maackii* Maxim., *L. sachalinensis* Nakai, *L. orientalis* Lam., *L. quinquelocularis* Hardw., *L. syringantha* Maxim., *L. Tellmanniana* Späth, *L. thibetica* Bur. et Franch.

Żadnych szkód mrozowych nie zauważono u pozostałych gatunków, z których podajemy dla przykładu: *L. alpigena* L., *L. Caprifolium* L., *L. caucasica* Pall., *L. chrysantha* Turcz., *L. coerulea* L., *L. demissa* Rehd., *L. dioica* L., *L. gynochlamydea* Hemsl., *L. involucrata* Banks., *L. Morrowii* A. Gray, *L. nigra* L., *L. Ruprechtiana* Reg., *L. tangutica* Maxim.

Szkody mrozowe wśród suchodrzewów regenerowane są bardzo szybko dzięki wybitnym zdolnościom odroślowym należących tu gatunków.

Wyraźne różnice pod względem odporności na niskie temperatury wystąpiły u licznych okazów *L. Maackii* Maxim. i *L. Korolkowii* Stapf. Ze względu jednak na brak miejsca nie jesteśmy w stanie podać tutaj dokładnego ich omówienia.

Maackia. Wszystkie gatunki tego rodzaju źle rosną w Arboretum Kórnickim i bardzo często przemarzają. Zimą 1955/56 r. przemarzły jednoroczne pędy u *M. amurensis* Rupr. i *M. Fauriei* Takeda, natomiast krzew *M. chinensis* Takeda zmarł do samej ziemi.

Maclura. Stare, kilkudziesięcioletnie drzewa *M. pomifera* Schn. oraz młode okazy w szkółkach nie poniosły żadnych uszkodzeń mrozowych. Zimą 1939/40 r. drzewa *M. pomifera* Schn. zmarzły niemal całkowicie do granicy śniegu.

Magnolia. Szkody mrozowe wśród gatunków tego rodzaju były stosunkowo duże, jednak nie zniszczyły całych drzew lub krzewów, lecz uszkodziły przeważnie pączki oraz część starszych gałęzi. Najsilniejsze uszkodzenia wystąpiły u jedynego okazu *M. sinensis* Stapf., u którego zmarzły jednoroczne pędy i wiele starszych gałęzi, przy czym zamieranie przemarzniętych gałęzi następowało stopniowo, a nowe pędy odrosły z przyziemnych części krzewu.

U niektórych gatunków i mieszańców sekcji *Gwillimia* Rottler, przemarzły pączki liściowe i kwiatowe wraz z krótkopędami. U tych krzewów z nie uszkodzonych starszych gałęzi odrosły liczne długopędy. Liście pojawiły się dopiero latem. Tego rodzaju uszkodzenia wystąpiły u *M. Soulangeana* Soul. i jej odmian, *M. denudata* Desrouss. i *M. stellata* Maxim. Najsilniej ucierpiały krzewy *M. Soulangeana*, a najmniej krzewy *M. stellata*.

Nieznaczne uszkodzenia wystąpiły u *M. virginiana* L., u której zmarzły liście



Fot. W. Bugala

Zmarznięte drzewa *Populus Simonii* Carr.

<https://rcin.org.pl>

pozostające częściowo na gałązkach oraz pączki. Żadnych szkód mrozowych nie zauważono u następujących gatunków: *M. kobus* DC., *M. acuminata* L., *M. Loebneri* Kache, *M. salicifolia* Maxim., *M. Thompsoniana* Sarg., *M. tripetala* L. i *M. obovata* Thunb.

Mahonia. Liczne krzewy *M. aquifolium* Nutt. sadzone i zdziczałe na terenie Arboretum nie poniosły żadnych szkód mrozowych.

Malus. Całkowicie zmarzły w kolekcji jabłoni wszystkie okazy *M. atrosanguinea* Schneid., *M. bracteata* Rehd. i *M. Halliana* v. *Parkmanii* Rehd., które były uszlachetnione na nieznaną podkładkę, prawdopodobnie *M. prunifolia* Borkh. Natomiast młode drzewka *M. Halliana* v. *Parkmanii* rosnące w szkółce, okulizowane na *M. sylvestris* Mill. nie odniosły żadnych uszkodzeń. W poważnym stopniu ucierpiały drzewka *M. sikkimensis* Koehne, które zmarzły niemal do samej ziemi. U *M. baccata* v. *Jackii* Rehd., *M. coronaria* Mill., *M. magdeburgensis* Schoch. przemarzły częściowo pączki liściowe i kwiatowe. Pozostałe gatunki i odmiany jabłoni nie poniosły żadnych uszkodzeń.

W porównaniu z zimą 1939/40 r. obecne szkody mrozowe są nieznaczne.

Menispermum. Wszystkie pędy *M. dahuricum* DC. zmarzły do powierzchni gruntu.

Morus. U drzew i krzewów *M. alba* L. zmarzły jednoroczne pędy i wierzchołki starszych gałęzi. Nie uszkodzone grubsze gałęzie pokryły się w okresie lata licznymi długopędami wyrastającymi z pączków śpiących.

Myrica. U krzewów *M. cerifera* L. zmarzły zimozielone liście.

Neillia. Krzewy *N. ribesoides* Rehd. zmarzły do powierzchni gruntu. Latem odrosły liczne młode pędy.

Neviusia. Jedyny krzew *N. alabamensis* Gray zmarł niemal do powierzchni gruntu.

Orixa. Krzew *O. japonica* Thunb. przemarzył dosyć silnie tracąc jednoroczne pędy i liczne starsze gałązki oraz gałęzie. Pędy odrosłowe pojawiły się na nie uszkodzonych gałęziach z pączków śpiących.

Ostrya. U krzewów *O. japonica* Sarg. przemarzły pączki liściowe i częściowo drobniejsze gałązki. *O. carpinifolia* Scop. ucierpiała w mniejszym stopniu; u jednych okazów przemarzły tylko częściowo pączki, u innych także drobniejsze gałązki.

Pachysandra. Zwarte kobierce, jakie tworzy w Arboretum *P. terminalis* Sieb. et Zucc. nie poniosły żadnych uszkodzeń, mimo że w pierwszych dniach silnych mrozów i porywistych wschodnich wiatrów nie były przykryte śniegiem.

Padus. Do tego rodzaju zaliczamy gatunki, które w podręczniku Rehdera [10] tworzą podrodzaj *Padus* Koehne. W Arboretum Kórnickim rośnie kilka gatunków czeremchy. Żaden z nich nie przemarzył w czasie omawianej tu surowej zimy. Poza krajowym gatunkiem *P. racemosa* Schn. i północno-amerykańskimi czerem-

chami *P. serotina* Agardh i *P. virginiana* Mill. w kolekcji kórnickiej znajdują się azjatyckie gatunki *P. Maackii* Kom. i *P. Grayana* Schn.

Paeonia. Wszystkie krzewy *P. suffruticosa* Andr. i *P. Delavayi* Franch. przemarzły do powierzchni gruntu i młode pędy odrosły z nie uszkodzonych części podziemnych.

Parrotia. Dwa piękne, krzewiaste okazy *P. persica* C.A. Mey. rozrosły się wspinał w czasie ostatnich lat poprzedzających zimę 1955/56 r. i mierzyły około 3 m wysokości. W czasie tej zimy zmarzły niemal do powierzchni gruntu. Z odziomkowych części krzewów odbiły liczne pędy odroślowe.

Parrotiopsis. Krzew *P. Jaquemontiana* Rehd. zmarł do powierzchni gruntu.

Parthenocissus. Rosnące w Arboretum Kórnickim krzewy *P. inserta* K. Fritsch oraz *P. quinquefolia* Planch. i jego odmian nie poniosły żadnych uszkodzeń mrozowych. W kolekcjach Arboretum nie ma obecnie żadnych okazów *P. tricuspidata* Planch. i jego odmian, który to gatunek jest wrażliwy na niskie temperatury.

Periploca. Wszystkie krzewy *P. graeca* L. zmarzły do powierzchni gruntu, jednak odrosły liczne nowe pędy z szyi korzeniowej.

Perovskia. W Arboretum rosną tylko młode, kilkuletnie okazy *P. abrotanoides* Karel., które zmarzły do powierzchni gruntu. Nowe pędy odrastają bardzo słabo i całe rośliny zdają się zamierać.

Persica. Młode okazy *P. Davidiana* Franch. uszlachetnione na ałyczy przemarzły bardzo silnie, wiele z nich zginęło całkowicie. Były jednak wśród nich i takie, u których ocalały starsze gałęzie i straty mrozowe szybko zostały zregenerowane. Szlachetne odmiany brzoskwiń (*P. vulgaris* Mill.) zmarzły w sadach niemal doszczętnie.

Phellodendron. Nie było żadnych szkód mrozowych wśród gatunków tego rodzaju.

Philadelphus. Uszkodzenia mrozowe wśród licznych gatunków i odmian tego rodzaju były bardzo niewielkie. Najsilniej ucierpiały krzewy *P. purpureo-maculatus* „Belle Etoile”, u których przemarzły jednoroczne pędy i drobniejsze starsze gałązki. Podobne uszkodzenia poniósł *P. incanus* Koehne. U krzewów *P. grandiflorus* Willd. zmarzły niektóre jednoroczne pędy. Pozostałe gatunki i odmiany nie zostały uszkodzone i w roku 1956 normalnie kwitły.

Photinia. Żadne szkody nie wystąpiły u *P. villosa* DC., natomiast krzew *P. Beauverdiana* Schn. zmarł niemal do powierzchni gruntu.

Physocarpus. Wśród 6 gatunków tego rodzaju nie wystąpiły żadne szkody mrozowe.

Picrasma. W Arboretum rosną dwa piękne okazy *P. quassioides* Benn. Są to drzewka wysokości około 4 m o krzewiastym pokroju. W czasie ostatniej surowej zimy zmarzły wszystkie boczne gałęzie oraz poważnie przemarzły same pnie. Z dolnych partii tych pni odrastają liczne nowe pędy.



Przemarznięte drzewa *Populus Simonii* Carr.

Fot. W. Bugala

Pieris. Kilka pięknie rozrośniętych krzewów *P. japonica* D. Don, które w ostatnich latach corocznie obficie kwitły, zmarzło do powierzchni gruntu. Regeneracja pędów w okresie lata 1956 r. była bardzo słaba i krzewy najprawdopodobniej zginą całkowicie w najbliższych latach.

Zimą 1939/40 r. te same krzewy poniosły tylko bardzo nieznaczne uszkodzenia.

Platanus. Stare drzewa *P. acerifolia* Willd. nie poniosły żadnych szkód, natomiast jednoroczne pędy zmarzły u młodych okazów *P. orientalis* v. *digitata* Janko.

Populus. Szkody mrozowe wśród bogatej kolekcji tego rodzaju były stosunkowo duże i różniły się zasadniczo od szkód spowodowanych surową zimą w roku 1939/40. Najsilniej ucierpiały: *P. Hickeliana* Dode, *P. generosa* Henry i *P. trichocarpa* Torr. et Gray, które zmarzły do powierzchni gruntu lub nawet całkowicie. Starsze, około 20-letnie drzewa *P. trichocarpa* rosnące w Arboretum poniosły bardzo niewielkie uszkodzenia w postaci przemarzniętych niektórych jednorocznych pędów.

Bardzo silnie ucierpiały gatunki pochodzące z Dalekiego Wschodu, które w naszych warunkach klimatycznych bardzo wcześniej rozpoczynają wegetację. Przemarzały u nich całkowicie jednoroczne pędy oraz wszystkie drobniejsze gałązki, tak że liście pojawiły się na drzewach tych topoli dopiero po ukazaniu się młodych pędów z oczek śpiących. Nastąpiło to w niektórych wypadkach nawet w drugiej połowie lata. Do tej grupy topoli należały: *P. Simonii* Carr., *P. Simonii* v. *fastigiata* Schn., *P. koreana* Rehd., *P. suaveolens* v. *Przewalski* Schn., *P. cathayana* Rehd. i *P. laurifolia* Ledeb. Żaden z tych gatunków nie przemarzał w czasie zimy 1939/40 r., przy czym obserwacje z tych dwu surowych zim odnoszą się do tych samych egzemplarzy. Z drugiej strony w czasie ostatniej zimy nie poniosły żadnych uszkodzeń *P. acuminata* Rydb., *P. lasiocarpa* Oliv., *P. Wilsonii* Schn., *P. heterophylla* L. i *P. szechuanica* Schn., które to gatunki bardzo silnie przemarzały w czasie zimy 1939/40 r.

Niespodziewane przemarznięcie nawet starszych (25-letnich) egzemplarzy kilku gatunków wschodnio-azjatyckich, które u nas wcześniej rozwijają się na wiosnę, można sobie wytłumaczyć tylko specyficznym układem temperatur w czasie zimy 1955/56 r. Niebywale wysoka temperatura w styczniu spowodowała u nich ruszenie wegetacji, a surowe mrozy w lutym dokonały wówczas poważnych zniszczeń. Warto zaznaczyć, że pospolita u nas *P. Simonii* Carr. przemarzała w całym kraju z wyjątkiem rejonów górskich (Zakopane, Krynica), gdzie drzewa tego gatunku nie poniosły żadnych uszkodzeń i w czerwcu były normalnie ulistnione. W Kórniku pierwsze liście o nadmiernie wyrośniętej i zdeformowanej blaszce pojawiły się w końcu czerwca. Drzewa *P. Simonii* v. *fastigiata* stały niemal nagie przez całe lato. Ulistnione młode pędy wyrastające z grubych konarów i z pnia tworzyły w koronie drzewa kępy przypominające jemiolę. Wzrost tych pędów przedłużył się do pierwszych silniejszych przymrozków w początku listopada,



Fot. W. Bugala

Przemarznięte drzewa *Populus Simonii* var. *fastigiata* Schn.

przy czym liście nie przebarwiły się na żółto, jak to bywa normalnie u tego gatunku, lecz opadły z drzewa zwarzone przez mróz w stanie zielonym. Jak będzie przebiegała dalsza regeneracja uszkodzonych części korony tych topoli, będziemy mogli zaobserwować w następnych latach. W chwili obecnej nie możemy podać także ostatecznych skutków przemarznięć.

Bardzo interesującym faktem jest to, że żadne szkody mrozowe nie wystąpiły u dalekowschodniego gatunku *P. Maximowiczii* Henry, który jest blisko spokrewniony z *P. koreana* Rehd. i również odznacza się w naszych warunkach bardzo wczesnym rozwojem liści na wiosnę.

U pozostałych gatunków i odmian topoli nie zaobserwowano wyraźnych, bezpośrednich objawów uszkodzeń mrozowych, jednak 3 i 5-letnie drzewa licznych odmian i mieszańców topoli użytkowych, przede wszystkim mieszańców euro-amerykańskich topoli czarnych, wykazywały w roku 1956 znacznie słabszy przyrost niż w latach poprzednich. Nagłe zahamowanie przyrostu było bardzo wyraźne i wystąpiło równoległe z masowym pojawieniem się w kolekcji groźnej choroby topoli, określanej jako *Dothichiza populea*. Prawdopodobnie wystąpienie tej choroby ma związek z lokalnymi uszkodzeniami mrozowymi partii łyka na pniach i gałęziach niektórych mieszańców i odmian topoli.

Brak miejsca nie pozwala na wyczerpujące omówienia szkód mrozowych i ich następstw u topoli, co jest ważne dla uprawy tych drzew i wymaga oddzielnego opracowania.

Potentilla. Krzewy jedyne gatunku w Arboretum Kórnickim *P. fruticosa* L. nie zostały uszkodzone przez mrozy.

Prinsepia. Dwa gatunki znajdujące się w Arboretum Kórnickim, *P. sinensis* Oliv. i *P. uniflora* Batal., nieznacznie przemarły tracąc jednoroczne pędy i niektóre starsze gałązki. Regeneracja strat mrozowych była bardzo intensywna. W czasie zimy 1939/40 r. obydwie wymienione tutaj gatunki rodzaju *Prinsepia* nie poniosły żadnych szkód mrozowych.

Prunus. Szkody mrozowe wśród botanicznych gatunków śliw oraz ich odmian ozdobnych były bardzo duże. Kilkunastoletnie drzewa *P. hortulana* Bailey zmarły całkowicie. Liczne egzemplarze ąłczy (*P. divaricata* Ledeb.) zmarły z małymi wyjątkami do powierzchni gruntu. W podobnym stopniu przemarły odmiany ozdobne ąłczy o ciemnopurpurowych liściach — *P. divaricata* f. *Purpusii* Bailey i *P. divaricata* f. *Woodii* Spaeth. Tarnina (*P. spinosa* L.) na terenie Arboretum nie przemarła.

Ptelea. Szkody mrozowe wystąpiły u krzewów *P. trifoliata* v. *aurea* Behnsch i *P. trifoliata* v. *mollis* Torr. et Gray, u których przemarły jednoroczne pędy i nieliczne drobniejsze starsze gałązki. Nie przemarły krzewy *P. serrata* Small., *P. polyadenia* Greene i *P. isophylla* Greene.

Pterocarya. Najsilniejsze uszkodzenia wystąpiły u *P. stenoptera* DC. Drzewa

tego gatunku mierzące około 12 m wysokości zmarzły do powierzchni gruntu. U trzech pozostałych gatunków tego rodzaju — *P. fraxinifolia* Spach., *P. rhoifolia* Sieb. et Zucc. i \times *P. Rehderiana* Schn. zaznaczyło się duże zróżnicowanie indywidualne w zakresie reakcji na niskie temperatury. Jedne egzemplarze tych gatunków w ogóle nie ucierpiały od mrozów, u innych, rosnących tuż obok, przemarzły pączki, jednoroczne pędy, a nawet niektóre starsze gałęzie.

Pterostyrax. U krzewów *P. hispida* Sieb. et Zucc. przemarzły jednoroczne pędy i 2—3-letnie gałązki. Drugi gatunek — *P. corymbosa* Sieb. et Zucc. nie poniósł żadnych uszkodzeń.

Pyracantha. Krzewy *P. coccinea* Roem. przemarzły do powierzchni gruntu. Z szyi korzeniowej odrósł liczne młode pędy.

Pyrus. Szkody mrozowe wśród gatunków tego rodzaju były bardzo duże. Najsilniej ucierpiało drzewo *P. Korshinskyi* Litv., które zmarzło całkowicie do powierzchni ziemi. U drzew *P. Calleryana* Decne i *P. serotina* Rehd. przemarzły częściowo pączki liściowe i kwiatowe, a na przekroju młodych pędów i 2—3-letnich gałązek partia łyka była zbrunatniała. Mimo to jednak na tych przemarzniętych gałązkach pojawiły się liście i młode pędy, które utrzymały się przez cały następny rok. Podobne zjawisko silnego uszkodzenia partii łyka, które jednak nie spowodowało obumarcia gałązek i pędów, wystąpiło u niektórych gatunków rodzaju *Cerasus* (np. *Cerasus serrulata* „Hisakura”).

Nieznaczone szkody mrozowe wystąpiły u okazów *P. Bretschneideri* Rehd. i *P. elaeagrifolia* Pall., u których przemarzły tylko częściowo pączki kwiatowe.

Bardzo różnie zachowały się drzewa *P. communis* L. Jedne nie poniosły żadnych uszkodzeń, u innych przemarzły pączki kwiatowe i jednoroczne pędy.

Żadnych szkód nie zauważono u okazów *P. salicifolia* Pall. i *P. ussuriensis* v. *ovoidea* Rehd.

Quercus. Znaczone szkody wyrządziła zima 1955/56 r. wśród młodych siewek dębów i to nawet gatunków krajowych. W szkółkach leśnych zmarzły ogromne ilości sadzonek dębu szypułkowego i bezszypułkowego, przynosząc dotkliwie straty naszemu leśnictwu. W szkółkach Zakładu Dendrologii i Pomologii zmarzły 2 i 3-letnie siewki *Q. robur* L. i *Q. borealis* Michx. Ponadto zmarzły również całkowicie siewki kilku japońskich gatunków dębów, których nasiona otrzymaliśmy z Japonii w roku 1953. Były wśród nich następujące dęby: *Q. dentata* Thunb., *Q. serrata* Thunb. i *Q. acutissima* Carruthers. Siewki dębów, zarówno krajowych, jak i obcych, zginęły na skutek przemarznięcia systemu korzeniowego, co było związane z brakiem pokrywy śnieżnej w okresie trwania niskich temperatur.

Wśród starszych drzew dębów na terenie Arboretum szkody mrozowe były stosunkowo niewielkie. Najsilniej ucierpiały krzewiaste okazy *Q. acutissima* Carruthers, u których przemarzły jednoroczne pędy. U *Q. castaneaefolia* C.A. Mey.

pędy jednoroczne przemarzły częściowo. Ponadto niektóre młode pędy przemarzły u drzew *Q. imbricaria* Michx. i *Q. dentata* Thunb. Żadnych szkód nie zauważono u *Q. libani* Oliv., który pochodzi z Małej Azji oraz u *Q. phellos* L., który silnie przemarzył w czasie zimy 1939/40 r. i rośnie w Arboretum krzewiasto.

Rhamnus. Najsilniejsze uszkodzenia mrozowe wystąpiły u *R. fallax* Boiss. i *R. imeretina* Kirchn., które zmarzły do powierzchni gruntu. Z nie uszkodzonej szyi korzeniowej odrosły nowe pędy. Żadnych szkód mrozowych nie zauważono u pozostałych gatunków tego rodzaju należących do sekcji *Cervispina* Moench. i podrodzaju *Frangula* Dipp. Wrażliwymi na niskie temperatury okazały się zatem tylko niektóre gatunki z sekcji *Espinosa* K. Koch.

Rhododendron. W Arboretum Kórnickim rośnie tylko kilka słabych krzewów różaneczników i grupa azalii pontyjskiej. Gleba w Arboretum jest nieodpowiednia dla uprawy tych pięknych krzewów ze względu na alkaliczny odczyn i wszystkie różaneczniki oraz azalie stopniowo zamierają. Uszkodzenia mrozowe wystąpiły u *R. Fargesii* Franch. U krzewów tego gatunku przemarzły liście i szczyty jednorocznych pędów z pączkami kwiatowymi. Żadnych uszkodzeń nie zauważono u *R. Smirnowii* Trautv., *R. luteum* Sweet. i *R. dauricum* L.

Rhodotypos. Wszystkie krzewy *R. scandens* Mak. zmarzły do powierzchni gruntu. Pędy odrosłowe pojawiły się dopiero w lecie i nie u wszystkich egzemplarzy.

Rhus. Żadnych szkód mrozowych nie poniosły egzemplarze *R. trilobata* Nutt., *R. typhina* L. i *R. verniciflua* Stokes. U krzewów *R. aromatica* Ait. przemarzły częściowo jednoroczne pędy. Podobne uszkodzenia wystąpiły u płożącego się gatunku *R. hespericum* Green, który nie poniósł żadnych szkód w czasie zimy 1939/40 r., kiedy był przykryty śniegiem. Jednoroczne pędy i częściowo 2—3-letnie gałązki zmarzły u okazów *R. glabra* L. i *R. Toxicodendron* L. Piękny, drzewiasty okaz *R. sylvestris* Sieb. et Zucc. zaczął zamierać niespodziewanie już latem 1955 r., wobec czego stwierdzenie uszkodzeń mrozowych po zimie 1955/56 r. było niemożliwe.

Zimą 1939/40 r. nie przemarzły okazy *R. glabra* L. i *R. Toxicodendron* L., które obecnie mocno ucierpiały. Odpornymi na niskie temperatury okazały się po ostatnich surowych zimach *R. typhina* L. i *R. verniciflua* Stokes.

Ribes. Szkody mrozowe wśród gatunków tego rodzaju były niewielkie i mniejsze niż w czasie zimy 1939/40 r. Najsilniej ucierpiały okazy *R. fasciculatum* Sieb. et Zucc., które zmarzły do powierzchni gruntu. U wszystkich krzewów *R. sanguineum* Pursh. i odmian tego gatunku przemarzły jednoroczne pędy i częściowo starsze gałązki. Pozostałe gatunki nie wykazywały żadnych oznak przemarznięcia. W czasie zimy 1939/40 r. przemarzły takie gatunki, jak *R. longeracemosum* Franch., *R. multiflorum* Kit., *R. innominatum* Jancz., *R. hirtellum* Michx., *R. Carrierei* Schn., *R. coeleste* Jancz., *R. niveum* Lindl., *R. tenue* Jancz., które obecnie wcale nie ucierpiały.

Robinia. Jednoroczne pędy przemarzły częściowo u drzew *R. Hartwigii* Koehne i *R. Holdtii* Beiss. Inne gatunki i odmiany tego rodzaju nie poniosły żadnych uszkodzeń mrozowych. W porównaniu ze szkodami wyrządzonymi w czasie zimy 1939/40 r., kiedy to przemarzły niemal wszystkie gatunki i odmiany grochodrzewów, szkody spowodowane przez ostatnią surową zimą są nieznaczne. Obecnie nie poniosły żadnych szkód takie gatunki, jak *R. Boyntonii* Ashe, *R. Elliotii* Ashe, *R. Kelseyi* Hutchins., *L. luxurians* Schn.

Niewielkie szkody mrozowe wśród rodzaju *Robinia* należy tłumaczyć tym, że w naszych warunkach należące tu gatunki rozwijają się bardzo późno na wiosnę i wobec tego ocieplenie w styczniu 1956 r. nie spowodowało u nich ruszenia soków, jak to miało miejsce u wielu gatunków drzew i krzewów rozwijających się wcześniej na wiosnę (np. *Populus Simonii* Carr.).

Rosa. W Arboretum Kórnickim rosły przed zimą 1955/56 r. tylko nieliczne gatunki i odmiany róż. Bogata kolekcja tego rodzaju zmarzła w czasie zimy 1939/40 r. i nie została dotychczas ponownie posadzona. Kilkadziesiąt gatunków róż znajduje się w szkółkach, jednak nie są one właściwie określone, wobec czego nie podaje się ich uszkodzeń mrozowych.

Ogólnie należy zaznaczyć, że szkody mrozowe wśród róż były znacznie mniejsze niż w czasie zimy 1939/40 r. Zmarzły przede wszystkim róże szlachetne. W szkółkach wymarzły całkowicie podkładki róż i oczka róż szlachetnych, mimo że były obsypane ziemią. Do powierzchni gruntu zmarzły pnące róże z grupy *R. Wichuraiana* Crep., jak np. American Pillar, Albertine, White Dorothy i inne, które wytrzymały bez okrycia przeciętne zimy. Nieznaczne szkody mrozowe powstały wśród botanicznych gatunków róż oraz wśród róż parkowych, do których zalicza się odmiany *R. gallica* L., *R. foetida* Herrm., *R. centifolia* L., *R. eglanteria* L., *R. rugosa* Thunb. i kilka innych.

Rubus. W Arboretum Kórnickim rośnie tylko kilka gatunków tego rodzaju. Najwytrzymalszym na niskie temperatury okazał się *R. odoratus* L. Krzewy tego gatunku nie poniosły żadnych szkód. Nieznaczne uszkodzenia wystąpiły u *R. frondosus* Bigel. i *R. leucodermis* Torr. et Gr., u których przemarzły częściowo pączki.

Bardzo silnie ucierpiały krzewy *R. caucasicus* Focke, *R. coreanus* Miq., *R. Giraldianus* Focke i *R. strigosus* Michx., które zmarzły do powierzchni gruntu i nie u wszystkich odrosły następnie młode pędy.

Salix. Kolekcja wierzby w Arboretum Kórnickim jest bardzo nieliczna. Składa się na nią kilka gatunków krajowych, kilka mieszańców znalezionych przez A. Wróblewskiego na terenie kraju oraz kilka odmian ozdobnych, głównie wierzby białej. Surowa zima w roku 1955/56 wyrządziła nieznaczne szkody wśród wierzby białej. Przemarzły jednoroczne pędy i częściowo 2—3-letnie gałązki u płaczącej odmiany wierzby białej *S. alba vitellina pendula* Rehd. Drzewa tej odmiany były na skutek tego bardzo skąpo ulistnione w czasie okresu wegetacyjnego 1956 r. Bardzo

silnie ucierpiał egzemplarz *S. purpurea nana* Hort. rosnący na mokrej łące w Arboretum, który zmarł niemal do powierzchni gruntu. Młode egzemplarze tej odmiany w szkółce nie poniosły żadnych uszkodzeń. U niektórych okazów *S. caprea* L. i *S. Medemii* Boiss. przemarzły liczne jednoroczne pędy i część starszych 2 i 3-letnich gałązek. Bardzo silnie przemarzła *S. Matsudana v. tortuosa* Rehd., u której zginęły jednoroczne pędy i częściowo starsze gałązki. Podobne uszkodzenia wystąpiły u *S. elegantissima* K. Koch.

Z materiałów A. Wróblewskiego dotyczących uszkodzeń mrozowych w czasie zimy 1939/40 r. wynika, że szkody wśród licznych wówczas gatunków wierzby były nieznaczne. Nie przemarzły także takie wierzby, jak *S. alba v. vitellina pendula* Rehd. i *S. elegantissima* K. Koch.

Sambucus. Szkody mrozowe były na ogół duże. Najsilniej ucierpiały: *S. coerulea* Raf., *S. nigra v. laciniata* L., *S. pendula* Nakai i *S. racemosa v. plumoso-aurea* Schwer., które zmarły do powierzchni gruntu. Latem 1956 r. pojawiły się z szyi korzeniowej przemarzniętych krzewów liczne pędy odroślowe. Krzewy *S. nigra* L., *S. racemosa* L., *S. Sieboldiana* Graebn. i *S. canadensis* L. nie poniosły żadnych uszkodzeń mrozowych. Zimą 1939/40 r. także i te ostatnio wymienione gatunki ucierpiały od mrozów w znacznym stopniu.

Schizandra. Stare krzewy *S. chinensis* Baill. nie poniosły żadnych uszkodzeń mrozowych, natomiast w czasie zimy 1939/40 r. te same egzemplarze zmarły do powierzchni śniegu.

Schizophragma. U dwóch gatunków tego rodzaju rosnących w Arboretum *S. hydrangeoides* Sieb. et Zucc. i *S. integrifolium* Oliv. przemarzły jednoroczne pędy i 2—4-letnie gałązki. Krzewy tych gatunków były okryte matami słomianymi. W czasie lata z nie przemarzniętych starszych gałęzi wyrosły młode pędy z pączków śpiących. Silniej przemarzła *S. integrifolium* Oliv., u której pozostały żywe tylko nieliczne gałęzie. Zimą 1939/40 r. obydwie gatunki zmarły do powierzchni śniegu.

Securinega. Jedyny gatunek — *S. suffruticosa* Rehd. nie odniósł żadnych uszkodzeń mrozowych.

Shepherdia. Dwa gatunki — *S. canadensis* Nutt. i *S. argentea* Nutt., okazały się zupełnie odpornymi na niskie temperatury. Również i w czasie zimy 1939/40 r. nie odniosły żadnych uszkodzeń.

Sibiraea. Zarówno *S. laevigata* Maxim., jak i *S. laevigata v. croatica* Schn. nie odniosły żadnych uszkodzeń mrozowych, podobnie jak to miało miejsce w czasie surowej zimy 1939/40 r. Należy tu zaznaczyć, że są to krzewy, które w naszych warunkach bardzo wczesnie rozwijają się na wiosnę.

Sophora. U młodych egzemplarzy *S. japonica* L. przemarzły częściowo jednoroczne pędy. U starszych egzemplarzy tego gatunku szkody były nieznaczne. Podobne uszkodzenia wystąpiły u starszego okazu *S. Kronei* Hance (przemarzły jednoroczne pędy).

Sorbaria. U krzewów *S. sorbifolia* A. Br. i *S. assurgens* Vilm. et Bois., szkód mrozowych nie było.

Sorbaronia. Obserwacje uszkodzeń mrozowych dotyczą młodych egzemplarzy znajdujących się w dołowniku, które wiosną 1956 r. zostały posadzone w kolekcji. Tylko u okazów *S. sorbifolia* Schn. przemarzły częściowo pączki liściowe, natomiast *S. Dippelii* Schn. i *S. hybrida* Schn. w ogóle nie przemarzły.

Sorbopyrus. Kilkunastoletnie drzewa *S. auricularis* Schn. nie poniosły żadnych uszkodzeń mrozowych, podobnie jak i młode drzewka tego gatunku oraz *S. malifolia* Schn., które znajdowały się w dołowniku, a wiosną wysadzono je do kolekcji. Zimą 1939/40 r. egzemplarze tych gatunków zmarzły do granicy śniegu.

Sorbus. Uwagi dotyczące uszkodzeń mrozowych odnoszą się do młodych drzewek jarzębin znajdujących się w dołowniku, podobnie jak to miało miejsce przy dwu poprzednich rodzajach. Wśród około 20 gatunków i kilku odmian nie było żadnych szkód mrozowych, jednak należy zaznaczyć, że dołownik znajdował się w miejscu zacisznym, osłoniętym od wiatrów przez żywopłoty z *Thuja occidentalis* L. i *Syringa japonica* Decne. Z tego też względu nie można porównywać wpływu ostatniej zimy z zimą 1939/40 r., kiedy przemarzły liczne gatunki jarzębin, jak np. *S. alnifolia* K. Koch, *S. commixta* Hedl., *S. gracilis* K. Koch, *S. Koehneana* Schn. i wiele innych.

Spiraea. Liczne gatunki i odmiany tego rodzaju w Arboretum Kórnickim wykazały bardzo różny stopień odporności na niskie temperatury. Ze względu na ograniczoną ilość miejsca nie możemy szczegółowo omówić szkód mrozowych i dlatego poprzestaniemy na podziale wszystkich gatunków na trzy zasadnicze grupy. Do pierwszej z nich należą te gatunki i odmiany, które ucierpiały najsilniej marznąc do powierzchni gruntu lub tracąc prawie wszystkie gałęzie. Były to takie gatunki, jak *S. arcuata* Hook. f., *S. chinensis* Maxim., *S. decumbens* K. Koch, *S. sargentiana* Rehd. Do drugiej grupy należy zaliczyć te gatunki i odmiany, u których przemarzły jednoroczne i częściowo starsze gałązki (2—3-letnie), ale z nie uszkodzonych głównych pędów odrosły młode pędy w czasie lata. Tutaj należy zaliczyć wiele gatunków, jak na przykład: *S. arguta* Zab., *S. bumalda* Burvenich, *S. corymbosa* Raf., *S. mollifolia* Rehd., *S. pruhoniciana* Zeman, *S. uratensis* Franch., *S. Veitchii* Hemsl., *S. Wilsonii* Duthie. Liczne gatunki i odmiany nie poniosły żadnych uszkodzeń i te stanowią trzecią grupę. Są wśród nich między innymi: *S. betulifolia* Pall., *S. cantoniensis* Lour., *S. chamaedryfolia* L., *S. Henryi* Hemsl., *S. hypericifolia* L., *S. japonica* L. f., *S. Margaritae* Zabel, *S. Miyabei* v. *glabrata* Rehd., *S. nipponica* Maxim., *S. polonica* Błocki, *S. revirescens* Zabel, *S. Schinabeckii* Zabel, *S. trichocarpa* Nakai, *S. Vanhouttei* Zabel i wiele innych. Bardzo silnie ucierpiały 4 piękne nowe odmiany spirei wyselekcjonowane przez A. Wróblewskiego spośród siewek *S. albiflora* Zabel. Niemal wszystkie krzewy zmarzły do powierzchni gruntu.

Stachyurus. Wszystkie krzewy *S. chinensis* Franch., które w ostatnich latach corocznie kwitły, zmarły do powierzchni gruntu. Nowe pędy odrosłowe pojawiają się słabo i prawdopodobnie niektóre krzewy zginęły całkowicie.

Staphylea. Żadnych uszkodzeń mrozowych nie zauważono u starych okazów *S. trifolia* L. i *S. pinnata* L. Młode egzemplarze *S. pinnata* w szkółce zmarły do powierzchni gruntu. Najsilniej ucierpiały krzewy *S. colchica* v. *Coulombieri* Zab., które zmarły do powierzchni gruntu. U krzewów *S. elegans* Zab. i *S. trifolia* v. *pauciflora* Zab. przemarły jednoroczne pędy i niektóre 2–3-letnie gałązki. Zimą 1939/40 r. krzewy niemal wszystkich gatunków i odmian kłoczeki zmarły do granicy śniegu, między innymi także i *S. pinnata* L. oraz *S. trifolia* L.

Stephanandra. U krzewów *S. Tanakae* Franch. przemarły częściowo jednoroczne pędy. Zimą 1939/40 r. te same krzewy zmarły do granicy śniegu.

Styrax. Jedyny krzew *S. japonica* Sieb. et Zucc., który w ostatnich latach wspinał się i obficie zakwitał, nie poniósł żadnych uszkodzeń mrozowych. W roku 1956 kwitnienie było tak samo obfite jak w latach ubiegłych. Zimą 1939/40 r. ten sam egzemplarz zmarł do granicy śniegu.

Symphoricarpos. Tylko u krzewów *S. orbiculatus* Moench. oraz *S. orbiculatus* v. *variegatus* Schn. przemarły jednoroczne pędy i 2–3-letnie gałązki. Inne gatunki i mieszańce nie odniosły żadnych uszkodzeń, na przykład *S. Chenaultii* Rehd. i *S. mollis* Nutt. W szkółkach rosły młode egzemplarze *S. occidentalis* Hook., *S. utahensis* Rydb. i *S. hesperius* G.N. Jones, które również nie przemarły i jesienią 1956 r. zostały wysadzone do Arboretum. Zimą 1939/40 r. wszystkie gatunki śnieguliczek zmarły do granicy śniegu.

Syringa. Szkody mrozowe były wysokie w porównaniu ze stratami po zimie 1939/40 r. Nie wszystkie rodzaje uszkodzeń można było obecnie wyrazić za pomocą stosowanej metody obserwacji. Tak na przykład wszystkie odmiany *S. vulgaris* L. pozornie nie ucierpiały od mrozów, jednak ich kwitnienie było znacznie słabsze niż w latach ubiegłych. Wyrażało się to głównie mniejszymi niż normalnie rozmiarami kwiatostanów.

Najpoważniejsze szkody powstały wśród gatunków botanicznych i to zarówno należących do sekcji *Villosae* Schn., jak i do sekcji *Vulgares* Schn. oraz podrodzaju *Ligustrina* K. Koch.

Najsilniej ucierpiały krzewy *S. villosa* Vahl., *S. Sweginzowii* Koehne et Lingelsh., *S. tomentella* Bur. et Franch. i *S. pinnatifolia* Hemsl., które zmarły do powierzchni gruntu. U tych krzewów pojawiły się liczne pędy odrosłowe. Zwraca uwagę bardzo różne zachowanie się poszczególnych okazów tego samego gatunku. I tak na przykład zaobserwowano, że jedne okazy *S. Sweginzowii* zmarły do korzeni, u innych obok rosnących, przemarły tylko jednoroczne pędy i 2–4-letnie gałązki.

To samo dotyczy *S. villosa* i *S. tomentella*. Także bardzo różnie zachowały się obok siebie rosnące krzewy *S. julianae* Schn., z których jedne nie przemarzły, inne ucierpiały bardzo silnie i dopiero w końcu lipca z grubszych gałęzi pojawiły się liczne pędy z pączków śpiących.

Ucierpiały silnie wszystkie krzewy *S. pekinensis* Rupr., u których zmarzły pączki oraz jednoroczne pędy i 2—3-letnie gałązki. Regeneracja u tego gatunku nastąpiła jednak bardzo szybko i krzewy już w początku lipca były w pełni ulistnione. Kwiatów nie było. Blisko spokrewniony gatunek *S. japonica* Decne nie odniósł żadnych uszkodzeń i krzewy obficie kwitły. Bardzo rozmaicie zachowały się krzewy *S. reflexa* Schn. U większości z nich przemarzły częściowo pączki oraz długopędy i młodsze gałązki. Kwitnienie było bardzo słabe, ulistnienie również słabe, natomiast z przyziemnej części krzewu (z szyi korzeniowej) wyrosły liczne pędy odroślowe, co wskazuje na stopniowe zamieranie wszystkich grubszych gałęzi. Niektóre okazy *S. reflexa* w ogóle nie przemarzły. Pączki kwiatowe i częściowo liściowe, długopędy oraz młodsze gałązki przemarzły ponadto u takich lilaków, jak *S. amurensis* Rupr., *S. chinensis* Willd., *S. josikaea* Jacqu., *S. oblata* Lindl., *S. pinetorum* W. W. Sm., *S. yunnanensis* Franch.

Odpornymi na niskie temperatury w czasie surowej zimy 1955/56 r. okazały się następujące gatunki i mieszańce: *S. emodi* G. Don, *S. Fauriei* Lèveillé, *S. Henryi* Schn., *S. japonica* Decne., *S. Komarowii* Schn., *S. Meyeri* Schn., *S. microphylla* Diels., *S. velutina* Komar., *S. persica* L., *S. Prestonae* McKelvey i odmiany, *S. Wolfi* Schn. Lilaki te nie poniosły szkód mrozowych, a w roku 1956 normalnie kwitły i owocowały.

U wielu krzewów lilaków, u których przemarzły tylko młodsze gałązki, natomiast starsze gałęzie nie wykazywały dotychczas wyraźnych objawów przemarznięcia, jednak ulistnienie i przyrosty jednorocznych pędów były bardzo słabe, wystąpiło zjawisko silnej regeneracji krzewu przez odrastanie licznych młodych pędów z przyziemnej części krzewu, tak jak gdyby cała część nadziemna była już martwa. Wskazywałoby to na powolne obumieranie wszystkich starszych gałęzi.

Tamarix. Wszystkie krzewy *T. caspica* zmarzły do powierzchni gruntu, lecz liczne młode pędy odrosły z szyi korzeniowej.

Tilia. Kolekcja lip w Arboretum Kórnickim obejmuje około 20 gatunków i kilka odmian oraz mieszańców. Przeważnie są to drzewa 25—30-letnie, rosnące na wilgotnej glebie o zadarnionej powierzchni. Wszystkie egzemplarze od wielu lat kwitną i owocują. Surowa zima 1955/56 r. spowodowała uszkodzenia mrozowe u wielu gatunków, jakkolwiek charakter tych uszkodzeń nie był poważny poza nielicznymi wyjątkami i drzewa bardzo szybko zregenerowały poniesione straty. Najsilniej ucierpiała *T. Henryana* Szysz. Dwa niewielkie egzemplarze tego oryginalnego i rzadkiego gatunku zmarzły do powierzchni gruntu wydając następnie

pędy odrosłowe z szyi korzeniowej. U wielu gatunków, zwłaszcza wschodnio-azjatyckich, przemarzły pączki, jednoroczne pędy oraz częściowo 2 i 3-letnie gałązki, a nawet niektóre starsze gałęzie. Bardzo charakterystyczna była reakcja drzew na tego rodzaju uszkodzenia. Na wiosnę tylko z nielicznych nie przemarzniętych pączków rozwinęły się liście. Obfitsze ulistnienie pojawiło się dopiero latem (lipiec), z chwilą kiedy z pączków śpiących wyrosły liczne długopędy. Kwiatów nie było lub tylko bardzo niewiele. Do tej grupy lip należały: *T. Maximowicziana* Shiras, *T. Miqueliana* Maxim., *T. Olivieri* Szysz., *T. Tuan* Szysz. oraz północno-amerykańskie gatunki *T. floridana* Small, *T. heterophylla* v. *Michauxii* Sarg. i *T. americana* v. *microphylla* V. Engl.

Nieznaczne uszkodzenia wystąpiły u okazów *T. americana* L. i *T. mongolica* Maxim., u których przemarzły częściowo pączki oraz niektóre jednoroczne pędy. Żadnych szkód mrozowych nie poniosły, poza krajowymi gatunkami, *T. americana* v. *dentata* Hort., *T. amurensis* Rupr., *T. euchlora* K. Koch, *T. insularis* Nakai, *T. japonica* Simonk., *T. spectabilis* Dipp. i *T. tomentosa* Moench. Nawiązując do szkód mrozowych wśród lip w czasie zimy 1939/40 r. należy stwierdzić, że były one znacznie mniejsze. Z obserwacji A. Wróblewskiego wynika, że ucierpiały wówczas jedynie najwrażliwsze gatunki, a mianowicie *T. Henryana* Szysz., *T. Olivieri* Szysz. i *T. Tuan* Szysz., które zmarzły do granicy śniegu.

Tripterygium. Jedyne gatunek tego rzadkiego krzewu pnącego z rodziny *Celestraceae* rosnący w Arboretum Kórnickim — *T. Forresti* Loes. zmarzł do powierzchni gruntu. Latem 1956 r. odrosły liczne młode pędy z szyi korzeniowej.

Ulmus. Bardzo silnie ucierpiał piękny drzewiasty okaz *U. parvifolia* Jacq., który w ostatnich latach wspaniale rozrósł się i corocznie obficie zakwitał. Zmarzły jednoroczne pędy i częściowo 2—3-letnie gałązki. Ulistnienie w roku 1956 było bardzo słabe i w koronie drzewa pojawiło się dużo długopędów wyrastających z grubszych gałęzi. Przemarzły również młode okazy tego gatunku posadzone w roku 1954. Podobne szkody mrozowe wystąpiły również na okazie *U. pumila* v. *arborea* Litv., natomiast młode drzewka *U. pumila* L. nie poniosły żadnych szkód.

Wśród innych gatunków i odmian szkód mrozowych nie stwierdzono. Wróblewski [23] podaje, że ani *U. parvifolia*, ani *U. pumila* v. *arborea* nie poniosły żadnych szkód zimą 1939/40 r.

Viburnum. Szkody mrozowe wśród kilkunastu gatunków tego rodzaju rosnących w Arboretum Kórnickim były stosunkowo wysokie. Do powierzchni gruntu zmarzły krzewy *V. buddleifolium* C.H. Wright, *V. dasyanthum* Rehd., *V. Henryi* Hemsl., *V. hupehense* Rehd., *V. rhytidophyllum* Hemsl., *V. schensianum* Maxim. i *V. theiferum* Rehd. U wszystkich krzewów w czasie lata 1956 r. odrosły młode pędy z nie uszkodzonej szyi korzeniowej.

Jednoroczne pędy i częściowo 2—3-letnie gałązki przemarzły u takich gatunków jak: *V. fragrans* Bge., *V. Sieboldii* Miq. i *V. tomentosum* Thunb. Podobne uszkodzenia wystąpiły u jednego okazu *V. Burkwoodii* Burkwood, natomiast tuż obok rosnące inne krzewy tego pięknego mieszańca straciły tylko zimozielone liście i w roku 1956 normalnie kwitły.

Zimozielone liście zmarzły także u *V. lantanophyllum* Lemoine i *V. Zamoy-skianum* Wróbl. (obydwie kaliny są mieszańcami *V. Lantana* × *V. rhytidophyllum*).

Spśród obcych gatunków kalin żadnych szkód mrozowych nie poniosły piękne gatunki wschodnioazjatyckie *V. Carlesii* Hemsl. i *V. bitchiense* Mak., które w roku 1956 normalnie kwitły oraz kilka innych gatunków, jak *V. cassinoides* L., *V. dentatum* L., *V. Lentago* L., *V. lobophyllum* Graebn., *V. prunifolium* L., *V. scabrellum* Chapm., *V. trilobum* Marsh.

Zima 1939/40 r. uczyniła jeszcze większe szkody wśród kolekcji kalin niż ostatnia. Zmarzły wówczas także i takie gatunki, jak *V. Carlesii* Hemsl., *V. bitchiense* Mak., *V. Burkwoodii* Burkwood, *V. cassinoides* L., *V. Zamoy-skianum* Wróbl., które obecnie nie poniosły żadnych szkód lub tylko nieznacznie ucierpiały od mrozów.

Vitex. Krzewy *V. Agnus-castus* L. i *V. Negundo* L. zmarzły do powierzchni gruntu, jednak z szyi korzeniowej odbiły pędy odroślowe.

Vitis. Szkody mrozowe wśród gatunków tego rodzaju były duże. Do powierzchni gruntu zmarzły okazy *V. arizonica* Engelm., *V. Berlandieri* Planch., *V. betulifolia* Diels. et Gilg., *V. Davidii* Foëx., *V. Labrusca* L. i *V. reticulata* Pamp. Bardzo silnie ucierpiały krzewy *V. Champini* Planch., *V. Doaniana* Munson i *V. Kaempferi* Rehd., u których zmarzło wiele gałęzi i jednoroczne pędy. Żadnych szkód mrozowych nie zanotowano jedynie u następujących gatunków: *V. amurensis* Rupr., *V. palmata* Vahl., *V. rupestris* Scheele, *V. Thunbergii* Sieb. et Zucc. i *V. vulpina* L.

Zimą 1939/40 r. szkody mrozowe były jeszcze większe. Nie przemarzły wówczas tylko okazy *V. amurensis* Rupr. i *V. Labrusca* L. Wszystkie inne gatunki zmarzły do granicy śniegu lub nawet do powierzchni gruntu.

Weigela. Kolekcja tego rodzaju liczy 4 gatunki oraz około 20 odmian i mieszańców.

Najsilniej ucierpiały krzewy *W. hybr.* „Abel Carriere”, *W. florida* f. *candida* Voss., *W. hybr.* „Eva Rathke” i *W. hybr.* „Beranget”, u których przemarzły jednoroczne pędy i niemal wszystkie starsze gałęzie. Niektóre gałęzie wegetowały jeszcze w roku 1956, a nawet rozwinęły się na nich kwiaty, jednak pędy odroślowe wyrosły z nasady krzewu i należy się liczyć, że w latach następnych gałęzie te zgina.

Jednoroczne pędy i niektóre starsze gałązki zmarzły u wielu odmian i gatunków, jak na przykład *W. florida* f. *variegata* Bailey, *W. hybr.* „Desboisii”, *W. hybr.* „Heroine”, *W. hybr.* „Saturne”, *W. hybr.* „Van Houttei”, *W. hybr.* „Buisson”.

Główne (szkieletowe) gałęzie pozostały żywe i latem wyrosły na nich liczne młode pędy.

Tylko jednoroczne pędy przemarzły u takich gatunków i odmian, jak *W. decora* Nakai, *W. Maximowiczii* Rehd., *W. japonica* Thunb., *W. hybr.* „*Edouard Andre*”, *W. hybr.* „*Groenevegenii*”, *W. hybr.* „*Verschaffeltii*”. Krzewy tych gatunków i odmian kwitły jednak słabiej niż w latach poprzednich.

Wreszcie żadnych szkód nie zauważono u egzemplarzy *W. praecox* Bailey, *W. hybr.* „*Styriaca*” i *W. Wagneri* Bailey.

Porównując szkody mrozowe wśród odmian i gatunków tego rodzaju po zimie 1939/40 r. należy zaznaczyć, że były one ogólnie większe niż obecnie, ponieważ wówczas niemal wszystkie odmiany zmarzły do powierzchni gruntu, a więc przemarzły nawet części krzewów przykryte śniegiem. Nie przemarzły wówczas niemal te same gatunki i odmiany co obecnie, a mianowicie *W. praecox* Bailey, *W. hybr.* „*Styriaca*” oraz *W. decora* Nakai i *W. japonica* Thunb. Te dwie ostatnie w czasie surowej zimy 1955/56 r. poniosły nieznaczne uszkodzenia.

Poza kolekcją odmian i gatunków w Arboretum, kilkaset młodych siewek — mieszańców rośnie na polu selekcyjnym, które położone jest w miejscu szczególnie wystawionym na działanie wiatrów wschodnich. Gleba nie jest tutaj przykryta żadną ściółką, tak jak to czyni się w Arboretum. Mimo to na polu selekcyjnym tylko nieliczne krzewy przemarzły. Większość nie odniosła żadnych szkód, a nawet ukazały się na nich kwiaty w roku 1956.

Wistaria. Przemarzły wszystkie okazy wistarii na terenie Arboretum. Najsilniej zostały uszkodzone krzewy *W. floribunda* DC. i *W. sinensis* Sweet, które zmarzły niemal do powierzchni gruntu. Nieco mniej ucierpiała *W. japonica* Sieb. et Zucc. oraz piękny okaz *W. sinensis* Sweet rosnący przy pawilonie w Arboretum, u których przemarzły jednoroczne pędy oraz drobniejsze gałązki, natomiast główne gałęzie pozostały żywe i z nich wyrosły latem 1956 r. liczne młode pędy. Zimą 1939/40 r. wszystkie okazy wistarii zmarzły do powierzchni gruntu, a więc nawet pod śniegiem.

Zanthoxylum. Młode okazy *Z. simulans* Hance zmarzły do powierzchni gruntu i latem młode pędy odrosły z szyi korzeniowej. Drugi gatunek *Z. americanum* Mill. nie poniósł żadnych uszkodzeń, podobnie jak w czasie zimy 1939/40 r.

Zelkova. W Arboretum rosną kilkunastoletnie drzewa *Z. serrata* Mak., które ostatnio corocznie kwitły. Przemarzły u nich jednoroczne pędy oraz 2—3-letnie gałązki. Podobne uszkodzenia wystąpiły u młodego egzemplarza *Z. sinica* Schn., u którego zmarzły boczne gałęzie i wierzchołek, a młode pędy odrastają z nie uszkodzonego pnia.

Zimą 1939/40 r. egzemplarze *Z. serrata* Mak. zmarzły do powierzchni gruntu, a *Z. sinica* Schn. zmarzła całkowicie.

Wnioski ogólne

Rozmiary szkód mrozowych, jakie spowodowała surowa zima 1955/56 r. w Arboretum Kórnickim są bardzo znaczne, jednak ustępują zniszczeniom dokonany przez niskie temperatury podczas surowych zim w latach 1928/29 i 1939/40. Szkody mrozowe po ostatniej surowej zimie różnią się pod wieloma względami swoim charakterem od szkód, jakie wystąpiły po dwu poprzednich surowych zimach. Przyczyny tego należy szukać w odmiennym i swoistym dla każdej zimy układzie czynników meteorologicznych. Dla przykładu podajemy, że podczas ostatniej surowej zimy zaobserwowano znaczne straty w szkółkach na skutek przemarznięcia systemu korzeniowego, czego nie obserwowano po dwu poprzednich surowych zimach (w latach 1928/29 i 1939/40), kiedy to podczas trwania niskich temperatur utrzymywała się dość gruba pokrywa śnieżna. W czasie ostatniej surowej zimy nie obserwowano w Kórniku licznych wypadków ran zgorzelowych i pękania pni, ponieważ niskim temperaturom towarzyszyło znaczne zachmurzenie nieba i stąd amplitudy wahań temperatury między dniem a nocą były stosunkowo niewielkie i nie osiągały tych wartości jak podczas dwu poprzednich surowych zim.

Podczas surowej zimy 1955/56 r. poważnie przemarzło wiele drzew i krzewów, które przetrwały bez większych uszkodzeń zimy w latach 1928/29 i 1939/40, mimo że na podstawie danych meteorologicznych nie trudno stwierdzić, że zimy te były raczej surowsze od ostatniej. Szczególnie charakterystycznym zjawiskiem jest fakt, że podczas zimy w roku 1955/56 zmarzło wiele takich roślin, które w naszych warunkach wcześniej rozwijają się na wiosnę. Są to przeważnie drzewa i krzewy pochodzące ze wschodniej Azji. Zaznaczaliśmy już wyżej, że nastąpiło to na skutek nienormalnie ciepłej pogody w grudniu i w styczniu, która doprowadziła do rozpoczęcia wegetacji u tych roślin. Przemarzły one następnie w lutym. Typowym przykładem są tutaj wschodnio-azjatyckie topole jak *Populus Simonii* Carr., *P. cathayana* Rehd., *P. suaveolens* v. *Przewalski* Schn., *P. koreana* Rehd. Starsze, 20-30-letnie drzewa tych gatunków, przemarzły bardzo silnie w czasie ostatniej surowej zimy, podczas gdy nie ucierpiały w ogóle w czasie zimy 1939/40 r.

Spośród rodzajów, które nie przemarzły zimą 1939/40 r., a silnie ucierpiały w czasie ostatniej surowej zimy należy wymienić lilaki. Azjatyckie gatunki rodzaju *Syringa*, które na podstawie dotychczasowych obserwacji uważaliśmy raczej za bardzo odporne na niskie temperatury, przemarzły niespodziewanie bardzo silnie zimą 1955/56 r. Podobnie zachowało się wiele innych krzewów i drzew, jak na przykład *Hydrangea petiolaris* Sieb. et Zucc., *Malus atrosanguinea* Schn., *Berberis Thunbergii* DC., *Rhus glabra* L., *Salix alba* var. *vitellina pendula* Rehd., *Salix elegantissima* K. Koch, *Ulmus parvifolia* Jacq. itp.

W wyniku dotychczasowych obserwacji nad wpływem surowych mrozów na drzewa i krzewy zgromadzone w Arboretum Kórnickim stwierdzono, że zależność między odpornością rośliny na niskie temperatury, a pochodzeniem geograficznym jest dosyć ograniczona. Zarówno na przykład wśród drzew i krzewów ze wschodniej Azji jak i Ameryki Północnej są obok wielu gatunków odpornych także i liczne gatunki łatwo przemarzające. Nawet wśród drzew i krzewów pochodzących z Syberii i Kanady są gatunki przemarzające w naszych warunkach (*Populus laurifolia* Ledeb., *Abies balsamea* Mill.). Szkody mrozowe, jakie wystąpiły zimą 1955/56 r. objęły w równej stosunkowo mierze reprezentantów flory Chin, Japonii, Korei, Mandżurii, czy zachodniej lub wschodniej Ameryki Północnej.

Pewna zależność zaznacza się natomiast, jeśli za punkt wyjścia przyjmujemy nie geograficzne rozmieszczenie drzew i krzewów w szerokim tego słowa znaczeniu, lecz geobotaniczny podział takich obszarów, jak Japonii, Chin, wschodniej czy zachodniej Ameryki Północnej. Zauważamy wówczas, że gatunki drzew i krzewów, które u nas okazały się odpornymi na niskie temperatury występują przeważnie w wysokogórskich zbiorowiskach roślinnych. Obszary występowania tych gatunków charakteryzują się zazwyczaj surowymi warunkami ekologicznymi (niskie temperatury, mała ilość opadów itp.) i stanowią odrębne jednostki geobotaniczne danego rejonu.

Dokładniej pisał o tym H. Chylarecki w poprzedniej części niniejszej pracy, gdzie podawał wnioski o zachowaniu się drzew i krzewów iglastych w czasie zimy 1955/56 r.

Analiza gatunków odpornych i wrażliwych na niskie temperatury po zimie 1955/56 r. pozwala ponadto na wyróżnienie jednostek systematycznych, a mianowicie sekcji, rodzajów lub nawet rodzin obejmujących mniej więcej jednakowo wrażliwe drzewa i krzewy. Dla przykładu podajemy, że większość gatunków w rodzajach *Deutzia*, *Forsythia*, *Cotoneaster*, *Chaenomeles*, *Buddleia*, *Weigela*, *Cerasus*, *Staphylea* okazała się wrażliwa na niskie temperatury.

Równocześnie znamy wiele takich rodzajów, których niemal wszystkie gatunki są bardzo odporne na niskie temperatury i to niezależnie od ich pochodzenia geograficznego. Przykładem mogą służyć rodzaje *Betula*, *Carpinus*, *Corylus*, *Philadelphus*, *Physocarpus*, *Sorbus*, wśród iglastych *Larix* i wiele innych. W rodzajach wielogatunkowych, takich jak *Berberis*, *Lonicera*, *Rosa*, *Populus* i inne, jedne grupy gatunków ze sobą spokrewnione, stanowiące najczęściej serie lub sekcje w pojęciu systematycznym, są wrażliwsze, inne odporniejsze na niskie temperatury. Tak więc w rodzaju *Berberis* gatunki należące do serii *Buxifolia* Schn., *Wallichianae* Schn. i *Polyanthae* Schn. okazują się u nas wrażliwymi na niskie temperatury, natomiast gatunki pozostałych serii nie przemarzają w czasie surowych zim. W rodzaju *Lonicera* wrażliwymi na niskie temperatury są gatunki sekcji *Nintooa*

DC., *Isoxylosteum* Rehd. oraz niemal wszystkie gatunki podrodzaju *Periclymenum* L. Podobnych przykładów można by podać znacznie więcej.

W zakończeniu niniejszej pracy o szkodach mrozowych w Arboretum Kórnickim, która została oparta na obserwacjach bogatych kolekcji drzew i krzewów i dostarcza pewnych wskazówek dla aklimatyzacji obcych roślin drzewiastych w naszym kraju, pragniemy wyraźnie podkreślić, że nasze uwagi odnoszą się ściśle do terenu Kórnicka. Są one więc miarodajne w znacznej mierze dla obszaru Wielkopolski, natomiast nie mogą być rozciągane bezkrytycznie na pozostałe tereny Polski. Jakkolwiek teren naszego kraju nie cechuje się zbyt wielką różnorodnością warunków klimatycznych, jednak zaznaczające się u nas różnice klimatyczne między Polską wschodnią, środkową, południową, zachodnią czy północną są wystarczające, aby zachowanie się tych samych gatunków drzew i krzewów było całkowicie odmienne. Znamy wiele gatunków, które doskonale rosną w okolicach Poznania i na zachód od Poznania, a zgoła niemożliwa jest ich uprawa już w okolicach Warszawy oddalanej zaledwie o 300 km na wschód. Przykładem mogą służyć niektóre magnolie, wiśnie japońskie, forsycje, z drzew owocowych brzoskwinie i morele i wiele, wiele innych. Stąd i szkody mrozowe w poszczególnych rejonach klimatycznych Polski są różne. Wyraźne różnice uszkodzeń mrozowych w poszczególnych rejonach Polski zaznaczające się wśród drzew owocowych są jednym z czynników prowadzących do rejonizacji odmianowej w sadownictwie. Przypuszczamy, że przyszłe doборы drzew i krzewów ozdobnych opracowywane dla potrzeb zadrzewienia kraju (zarówno miast i osiedli, jak i krajobrazu otwartego) będą oparte również i na obserwacjach uszkodzeń mrozowych i doprowadzą do rejonizacji uprawianych odmian oraz gatunków uwzględniając różnice klimatyczne istniejące na terenie naszego kraju.

L I T E R A T U R A

1. Beissner L. i Fitschen J., *Handbuch der Nadelholzkunde*. Berlin 1930.
2. Czubiński Z., Hellwig Z., Zielonko A., *Dobory drzew i krzewów*. Warszawa 1951.
3. Fabricius W., *Zustands- und Erfahrungsbericht über ausländische Holzarten im Forstbezirk Weinheim*. Mitt. d. D. Dendr. Ges. Nr 56. 1950.
4. Hartmann F. K., *Möglichkeiten der Leistungssteigerung bei unseren Gebirgswaldgesellschaften durch Anbau nordamerikanischer Holzarten*. Mitt. d. D. Dendr. Ges. Nr 58. 1953/54.
5. Kobendza R., *Wpływ zimy 1928/29 roku na roślinność drzewiastą Ogrodu Botanicznego Uniwersytetu Warszawskiego*. V. Rocznik Polskiego Tow. Dendr. Lwów 1933.
6. Mitosek H., *Surowe zimy w latach 1851-1956*. Przegląd Ogrodniczy Nr 8. Warszawa 1956.
7. Nowakowski St., *Geografia Gospodarcza Polski Zachodniej*. Tom I. Poznań 1929.
8. Paczowski J., *Dynamika uszkodzeń mrozowych naszych drzew owocowych*. Poznań 1952.

9. Pawłowski H., *Moje obserwacje nad przemarzaniem drzew owocowych*. Przegląd Ogrodniczy Nr 5, Warszawa 1956.
10. Rehder A., *Manual of Cultivated Trees and Shrubs*. New York 1951.
11. Schenck C. A., *Fremdländische Wald- und Parkbäume*. Berlin 1939.
12. Smosarski W., *Temperatura i opady w Wielkopolsce podług obserwacji wieloletnich*. Roczniki Nauk Rolniczych i Leśnych Tom IX. Poznań 1932
13. Smosarski W., *Temperatura i opady na Pomorzu podług obserwacji wieloletnich*. Roczniki Nauk Rolniczych i Leśnych Tom IX. Poznań 1923.
14. Smosarski W., *Długotrwałe wahania klimatyczne w Poznaniu*. Roczniki Nauk Rolniczych i Leśnych. Tom XLIV. Poznań 1938.
15. Sokołow S.J., *Prunoideae Focke w Dieriewja i kustarniki SSSR*. Tom III. Moskwa-Leningrad 1954.
16. Stecki K., *Drzewoznawstwo*, Część I. Państwowa Szkoła Ogrodnicza. Poznań 1948.
17. Suchecki K., *Hodowla lasu i produkcja drzew w lesie oraz na glebach nieleśnych*. Warszawa 1947.
18. Szafer W., *Zarys ogólnej geografii roślin*. Warszawa 1949.
19. Szennikow A., *Ekologia roślin*. Warszawa 1952.
20. Ślaski J., *Uszkodzenia drzew owocowych podczas tegorocznej zimy*. Przegląd Ogrodniczy Nr 5 Warszawa 1956.
21. Ślaski J., *Jak czytać dane meteorologiczne*. Przegląd Ogrodniczy Nr 11 Warszawa 1956.
22. Wróblewski A., *Wpływ zimy 1928/29 na roślinność drzewiastą w Kórniku*. III Rocznik Polskiego Tow. Dendr. Lwów 1930
23. Wróblewski A., *Uszkodzenia mrozowe w czasie zimy 1939/40 r.* (nieopublikowane obserwacje).
24. Wróblewski A., Korczyńska E., *Szkody mrozowe w Arboretum Kórnickim w czasie zimy 1939/40 r.* Cz. I. drzewa iglaste. Pamiętnik Zakładu Badania Drzew i Lasu w Kórniku. Kórnik 1946.
25. Wróblewski A., Korczyńska E., Wilusz Z., *Szkody mrozowe w Arboretum Kórnickim w czasie zimy 1939/40 r.* Prace Zakładu Dendrologii i Pomologii w Kórniku. Kórnik 1952.

WŁADYSŁAW BUGAŁA and HENRYK CHYLARECKI

*Frost injuries suffered in the winter of 1955/56 by trees and shrubs
in the Kórnik Arboretum*

Summary

The present paper deals with frost injuries caused by the severe winter of 1955/56 in the collections of trees and shrubs growing in the Kórnik Arboretum.

In the introductory part the authors refer to severe winters in the last twenty years especially to those of 1928/29 and 1939/40. A comparison of these three winters (1928/29, 1939/40, 1955/56) based on data obtained from the meteorological station in Kórnik showed that the winter of 1939/40 was the most severe. The winter of 1955/56 was remarkable for a specific combination of meteorological factors and although the period of low temperatures was of short duration it was preceded by unusually warm weather in December and January. There was a complete lack of snow cover when at the end of January a sudden cold set in and, moreover, the low temperatures reaching to -20° were accompanied by violent and dry eastern winds. In consequence of these unfavourable

meteorological factors the losses among trees and shrubs were very considerable. The greatest injuries suffered young seedlings of trees and shrubs in nurseries because of the freezing of the entire root system.

On February 9, 1956 the lowest air temperature recorded at the Kórnik meteorological station was $-26,8^{\circ}$. In 1928/29 the lowest temperature amounted to $-34,1^{\circ}$ (on 9.II.) and in 1939/40 to $-31,0^{\circ}$ (on 17.II.).

In the main part of the present paper the authors characterize the frost injuries suffered by the particular genera in 1955/56.

Completely frozen among coniferous trees and shrubs were such species and varieties as *Sequoiaadendron giganteum* Buchh., *Cephalotaxus drupacea* Sieb. et Zucc., *C. Fortunei* Hook., *Cyptomeria japonica* D. Don, *Taxus chinensis* Rehd. Very serious damage in the form of frozen needles and branchlets, sometimes also of thicker branches was sustained by *Thujopsis dolabrata* Sieb et Zucc., *Chamaecyparis Lawsoniana* Parl. and *Ch. pisifera* Sieb. et Zucc., as well as by their varieties: *Abies grandis* Lindl., *Picea Wilsonii* Mast., *P. orientalis* Link. and by some other species.

Special emphasis should be given to the fact that young specimens of *Metasequoia glyptostroboides* Hu et Cheng persisted in that severe winter without any major damage.

Among deciduous trees and shrubs the frost injuries varied considerably. Very strongly suffered almost all evergreen shrubs which froze to the surface of the ground and some of them even completely. Thus were ruined the beautiful shrubs: *Berberis verruculosa* Hemsl. et Wils., *B. julianae* Schn., *B. Veitchii* Schn., *B. Gagnepainii* Schn., *Akebia quinata* Decne, *Decumaria barbara* L., *Evonymus Fortunei* Hand. —Mazz., *Hedera Helix* L., *Ilex aquifolium* L., *Laurocerasus officinalis* Roem., *Lonicera pileata* Oliv., *L. nitida* Wils., *L. Standishii* Jacques, *L. Henryi* Hemsl., *Pieris japonica* D. Don, *Pyracantha coccinea* Roem., *Viburnum rhytidophyllum* Hemsl., *V. Henryi* Hemsl. Of evergreen shrubs only slightly damaged were numerous fine specimens of boxes (*Buxus sempervirens* L. and its varieties): *Mahonia aquifolium* Nutt., *Rhododendron Smirnowii* Trautv., *R. Fargesii* Franch., *Evonymus nana* Bieb., *Pachysandra terminalis* Sieb. et Zucc.

Very considerable frost injuries suffered many rare trees and shrubs such as: *Actinidia chinensis* Planch., *Albizzia julibrissin* Durazz., *Andrachne colchica* C.A. Mey., *Calycanthus occidentalis* Hook. et Arn., *Campsis radicans* Seem., *Cedrela sinensis* Juss., *Cercis canadensis* L., *Chionanthus retusus* Lindl. et Paxt., *Clerodendron trichotomum* Thunb., *Corylopsis platypetala* Rehd. et Wils., *C. pauciflora* Sieb. et Zucc., *Decaisnea Fargesii* Franch., *Dipelta floribunda* Maxim., *D. ventricosa* Hemsl., *Eucommia ulmoides* Oliv., *Euptelea polyandra* Sieb. et Zucc., *Evodia hupehensis* Dode, *Grewia parviflora* Bge., *Helwingia japonica* F.G. Dietr., *Hemiptelea Davidii* Planch., *Idesia polycarpa* Maxim., *Magnolia sinensis* Stapf., *Parrotia persica* C.A. Mey., *Parrotiopsis jacquemontiana* Rehd., *Picrasma quassioides* Benn., *Schizophragma hydrangeoides* Sieb. et Zucc., *Stachyurus chinensis* Franch., *Tripterygium Forrestii* Loes.

Especially great were damages among the genera *Cotoneaster*, *Forsythia*, *Syringa*, *Chaenomeles*, *Berberis* (series *Buxifoliae* Schn., *Wallichianae* Schn. and *Polyanthae* Schn.), *Deutzia*, *Lonicera* (subgenus *Periclymenum* L.).

The character of frost injuries in 1955/56 differed from the damages caused in the winter of 1939/40. Thus for ex. froze many trees and shrubs developing in early spring which survived without greater losses the much severer winter of 1939/40. This refers among other to some poplars such as *Populus Simonii* Carr., *P. Simonii* var. *fastigiata* Schn., *P. suaveolens* var. *Przewalskii* Schn., *P. cathayana* Rehd., *P. koreana* Rehd. In these poplars all the buds, annual shoots, 2—3 year old branchlets and many older branches were frozen. This phenomenon was undoubtedly due to the exceptionally warm weather preceding the period of low temperatures in February 1956 which set in suddenly. Such a combination of meteorological factors was not noted during the severe winter of 1939/40.

ВЛАДИСЛАВ БУГАЛА и ГЕНРИХ ХИЛЯРЕЦКИ

О повреждении деревьев и кустарников причинённых морозом
в суровую зиму 1955/56 г. в Курницком Арборетуме

Резюме

Эта работа посвящена потерям, причинённым суровой зимой 1955/56 г. в коллекциях деревьев и кустарников Курницкого Арборетума. Во вступительной части авторы ссылаются на суровые зимы последних десятилетий, главным образом 1928/29 и 1939/40 г. Авторы сравнили между собой 3 суровые зимы 1928/29, 1939/40 и 1955/56 г. на основании материалов метеорологической станции в Курнике и констатируют, что самой суровой зимой была зима 1939/40 г. Зима 1955/56 г. характерна была специфическим расположением метеорологических факторов. Короткому периоду низких температур (почти 1 месяц), предшествовала очень мягкая погода в декабре и в январе. Неожиданное охлаждение наступило в конце января при сплошном отсутствии снежного покрова и очень низкой температуре, доходящей до -20° в сопровождении сухих и порывистых восточных ветров. Вследствие так неблагоприятного размещения метеорологических факторов потери среди деревьев и кустарников были очень большие. Особенно утерпели молодые сеянцы деревьев и кустарников в результате промерзания корневой системы.

Самая низкая температура воздуха, отмеченная метеорологической станцией в Курнике, достигла в феврале 1956 г. $-26,8^{\circ}$ (9 февраля). Зимой 1928/29 г. наименьшая температура была $-34,1^{\circ}$ (10 февраля), а зимой 1939/40 г. $-31,0^{\circ}$ (17 февраля). Дальше авторы подробно характеризуют морозные повреждения в границах отдельных родов.

Среди хвойных деревьев и кустарников совсем промёрзли такие виды как: *Sequoiadendron giganteum* Buchh., *Cephalotaxus drupacea* Sieb. et Zucc., *C. Fortunei* Hook., *Cryptomeria japonica* D. Don, *Taxus chinensis* Rehd. Сильные повреждения хвои и веток, а иногда и толстых ветвей проявились у *Thujaopsis dolabrata* Sieb. et Zucc., *Chamaecyparis Lawsoniana* Parl., и *Ch. pisifera* Sieb. et Zucc. и их разновидностей, *Abies grandis* Lindl., *Picea Wilsonii* Mast., *P. orientalis* Link. и некоторых других видов.

На особенное внимание заслуживает факт, что молодые экземпляры *Metasequoia glyptostroboides* Hu et Cheng выдержали суровую зиму без никаких важнейших повреждений.

Среди листопадных деревьев и кустарников потери из-за мороза были очень различны. Очень сильно пострадали почти все вечнозелёные кустарники, которые смёрзли до поверхности почвы, а некоторые почти совсем. Таким образом погибли красивые кустарники *Berberis verruculosa* Hemsl. et Wils., *B. Julianae* Schn., *B. Veitchii* Schn., *B. Gagnepainii* Schn., *Akebia quinata* Decne, *Decumaria barbara* L., *Evonymus Fortunei* Hand.-Mazz., *Hedera Helix* L., *Ilex aquifolium* L., *Laurocerasus officinalis* Roem., *Lonicera pileata* Oliv., *L. nitida* Wils., *L. Standishii* Jasques, *L. Henryi* Hemsl., *Pieris japonica* D. Don, *Pyracantha coccinea* Roem., *Viburnum rhytidophyllum* Hemsl., *V. Henryi* Hemsl. Среди вечнозелёных кустарников оказались незначительно повреждённые многие красивые экземпляры

самашита (*Buxus sempervirens* L. и его разновидностей): *Mahonia aquifolium* Nutt., *Rhododendron Smirnowii* Trautv., *R. Fargesii* Franch., *Evonymus nana* Bieb., *Pachysandra terminalis* Sieb. et Zucc.

Значительные повреждения появились у многих редких деревьев и кустарников как например: *Actinidia chinensis* Planch., *Albizzia Julibrissin* Durazz., *Andrachne colchica* C. A. Mey., *Calycanthus occidentalis* Hook. et Arn., *Campsis radicans* Seem., *Cedrela sinensis* Juss., *Cercis canadensis* L., *Chionanthus retusus* Lindl. et Paxt., *Clerodendron trichotomum* Thunb., *Corylopsis platypetala* Rehd. et Wils., *C. pauciflora* Sieb. et Zucc., *Decaisnea Fargesii* Franch., *Dipelta floribunda* Maxim., *D. ventricosa* Hemsl., *Eucommia ulmoides* Oliv., *Euptelea polyandra* Sieb. et Zucc., *Evodia hupehensis* Dode, *Grewia parviflora* Bge., *Helwingia japonica* F. G. Dietr., *Hemiptelea Davidii* Planch., *Idesia polycarpa* Maxim., *Magnolia sinensis* Stapf., *Parrotia persica* C. A. Mey., *Parrotiopsis Jacquemontiana* Rehd., *Picrasma quassioides* Benn., *Schizophragma hydrangeoides* Sieb. et Zucc., *Stachyurus chinensis* Franch., *Tripterygium Forrestii* Loes.

Особенно большие повреждения обнаружались в родах *Cotoneaster*, *Forsythia*, *Syringa*, *Chaenomeles*, *Berberis* (серии *Buxifoliae* Schn., *Wallichianae* Schn. и *Polyanthae* Schn.), *Deutzia*, *Lonicera* (подрод *Periclymenum* L.).

Повреждения, причинённые морозом после зимы 1955/56 г. отличались своим характером от повреждений причинённых зимой 1939/40 г. Так например промёрзло сейчас много деревьев и кустарников развивающихся очень ранней весной, которые выдержали без больших потерь суровую зиму 1939/40 г. Сохранились некоторые тополи как например: *Populus Simonii* Carr., *P. Simonii* var. *fastigiata* Schn., *P. suaveolens* var. *Przewalskii* Schn., *P. cathayana* Rehd., *P. ko-reana* Rehd. У этих тополей промёрзли все почки, одногодичные побеги, 2—3 летние ветки и много старших ветвей.

Причиной этого явления была несомненно мягкая погода, предшествующая периоду низких температур в феврале 1956 г. и неожиданное снижение температуры. Такого расположения метеорологических факторов не отмечено во время суровой зимы 1939/40 г.



Fot. W. Bugała

Fragment kolekcji drzew i krzewów iglastych