

ROMAN KOBENDZA

## Wpływ zimy majowej na roślinność okolic Warszawy w 1935 r.

*Influence de l'hiver en mai 1935 sur la végétation des environs de Varsovie.*

Obserwacje, dotyczące szkód spowodowanych nawrotem zimy w pierwszych dniach maja 1935 roku, przeprowadzałem w parkach Warszawy i jej najbliższych okolic. Sposób reagowania na śnieg, mróz i wiatr roślinności, posuniętej już znacznie w rozwoju, był bardzo różnorodny, czasem nawet niezwykle.

Szkody wśród roślinności były wynikiem trzech czynników: niższej temperatury, dużych opadów śnieżnych i wiatrów.

Już pod koniec kwietnia, po ciepłych, prawdziwie wiosennych dniach, nastąpiło obniżenie temperatury, które trwało do 4 maja włącznie. Fale zimnych mas powietrza polarnego przesuwały się stopniowo z północnego zachodu poprzez środkową Polskę ku południowemu wschodowi. W środkowej Polsce, na województwo warszawskie, a specjalnie na Warszawę i jej najbliższe okolice przypadły najniższe (poza okolicami górskimi) temperatury. Załączona tabelka wymownie ilustruje przebieg temperatur w tych dniach. Jest ona interesująca jeszcze i z tego względu, że wykazuje wahania temperatur, zanotowanych przez stacje meteorologiczne nie tylko okolic Warszawy (Mory, Sinołęka, Rudka, Jabłonna, Otwock), ale i w samej Warszawie (Rakowiecka, Okęcie, Obserwatorium Astronomiczne, Stacja Pomp).

Temperatura jak widać z poniższej tabeli, zaczęła się obniżać już 28 kwietnia, gdyż w dniu tym temperatura minimalna na różnych stacjach w Warszawie i okolicy wahała się od 2·3° do 7·5°. Stan ten pogarszał się z każdym dniem; najniższe temperatury przypadły na noc z 2-go na 3-ci maja, kiedy minimum wyniosło -2·9° do -9·4°. Obniżeniu stopniowemu ulegały też temperatury maksymalne. 28-go kwietnia wynosiły one w Warszawie i najbliższych okolicach 14°-16°, podczas gdy 2 maja od 0·2° do 2°. Amplitudy dobowe dochodziły do 16°. Wahania te wywoływały topnienie śniegu w dzień, podczas gdy

\*

	28. IV.		29. IV.		30. IV.		1. V.		2. V.		3. V.		4. V.	
	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.
Warszawa — Stacja Pomp	5:2	16:0	4:2	9:7	1:4	7:9	0:6	6:3	-2:1	0:9	-3:0	6:8	-2:0	12:1
" Okęcie . . . . .	3:6	14:6	3:4	9:6	1:7	7:7	0:5	6:0	-2:2	0:6	-7:9	7:3	-1:6	11:7
" Obs. Astron. . . . .	4:8	16:0	4:0	9:5	1:4	7:6	0:5	6:0	-2:2	0:5	-3:5	3:6	-1:5	12:8
" Rakowiecka . . . . .	3:5	15:1	3:1	9:4	0:9	7:6	-0:2	6:0	-3:0	0:2	-7:5	6:2	-2:2	11:3
Mory . . . . .	2:3	14:3	2:7	9:0	0:5	7:5	-0:7	6:6	-3:1	0:4	-9:4	6:6	-3:1	11:4
Sinoleka . . . . .	3:5	15:3	2:1	9:1	0:1	7:2	-1:9	6:0	-1:9	2:0	-4:1	5:5	-2:5	11:4
Rudka . . . . .	3:6	14:9	2:4	9:2	0:3	7:1	1:5	6:1	-1:8	1:6	-2:9	5:1	-1:5	10:5
Jablonna Aero . . . . .	3:6	15:5	3:1	8:5	0:9	7:2	-0:1	6:3	-4:3	0:4	-5:7	5:8	-2:3	11:3
Jablonna Legionowo . . . . .	7:5	16:0	3:3	9:2	1:1	7:6	-0:3	6:4	-2:9	0:5	-5:9	6:8	-3:1	12:0
Otwock . . . . .	2:4	15:4	2:3	10:6	0:4	8:4	0:3	5:9	-3:7	1:4	-5:2	7:1	-4:7	12:2

wieczorem i nocą woda marzła, pokrywając rośliny warstwą lodu. Gdzie warstwa śniegu była grubsza, tam, oczywiście, lód zatrzymywał się na powierzchni śniegu, nie szkodząc samym roślinom.

Pokrywa śnieżna zjawiała się w nocy z 1-go na 2-gi maja i wieczorem tego dnia wynosiła 18—22 *cm*. Tak obfity opad śnieżny był dobrodziejstwem dla samych roślin, gdyż otulał i zabezpieczał roślinność zielną, młode pędy, liście a często pączki kwiatowe i same kwiaty. Jednak tak gruba warstwa śniegu stała się jednocześnie przyczyną wielu uszkodzeń mechanicznych. Szkody były tem większe, że padał śnieg mokry a drzewa i krzewy, pokryte liśćmi i kwieciami, dawały duże powierzchnie oporu. Skutkiem tego prawie cały opad pozostawał na gałęziach w postaci śniegu lub lodu. W górnych częściach koron wiatry otrząsały śnieg, zmniejszały tem niebezpieczeństwo uszkodzeń mechanicznych pod wpływem ciężaru samego śniegu, lecz narażały młode pędy, liście i kwiaty drzew na bezpośrednie działanie mrozu. Jeżeli zatem śniegom przypisać należy raczej dobroczynny wpływ, to bezwzględnie szkodliwe okazały się mróz i silne wiatry.

Siła podmuchów północno-zachodniego wiatru w dniach 1 i 2 maja sięgała 10 *m/sek*. Wiatr, sprzymierzysz się z niską temperaturą, zdecydował o rozmiarach klęski. Wobec ogólnego kierunku wiatrów od północnego zachodu zdawałoby się mogło, że roślinność drzewiasta winna ucierpieć przede wszystkim od tamtej strony. Tymczasem wpływ mroźnych wiatrów widoczny był z różnych stron, zarówno

w parkach jak i na ulicach, co tłumaczyć należy rozdzielaniem się ogólnego kierunku wiatru w przyziemnych warstwach atmosfery, dzięki zaporom z kompleksów domów, drzew, poszczególnych budynków i t. p. Każda ulica, aleja w parku, przerwa w roślinności stanowi dogodny szlak dla wiatru, który lokalnie może wiać nawet w kierunku odwrotnym do zasadniczego. Ta ważna okoliczność sprawiła, że tylko na szerszych, bardziej otwartych terenach, widać było szkody na drzewach od strony północnej lub północno-zachodniej, na ulicach zaś i w parkach występowały one z różnych stron. Przedewszystkiem rzucała się w oczy masa liści, wiszących bezwładnie na połamanych ogonkach, lub leżących pod drzewami. Zmarznięte, sztywne młode części roślin: blaszki, ogonki liściowe, a nawet młode pędy łamał wiatr z łatwością, szczególnie rano po mroźnej nocy.

Już powyższy przegląd warunków meteorologicznych pamiętnej zimy w maju 1935 roku pozwala wnioskować, iż straty wśród roślinności zielonej były minimalne, ponieważ roślinność ta nie była jeszcze bardzo zaawansowana w rozwoju i otulona została grubą pokrywą śnieżną, która w sposób dostateczny zabezpieczała ją przed mrozem. Niektóre cebulkowe, jak: tulipany, narcyzy, hjacynty, fritillarje uległy tylko pewnym uszkodzeniom mechanicznym. Pod ciężarem śniegu szypułki kwiatowe wygięły się łukowato, część ich przytem uległa złamaniu, podobnie połamały się niektóre liście. Już 3 maja rośliny te poczęły wydostawać się na wierzch z pod topniejącego śniegu. Wszystkie one, oczywiście, straciły na wartości dekoracyjnej, gdyż po ustąpieniu fali mrozów szypułki kwiatowe tylko częściowo podniosły się ku górze, inne zatrzymały odkształcenia, nabyte pod ciężarem śniegu.

Ze zbóż najbardziej zaawansowane były oziminy, które tu i ówdzie nadmarzły. W Ożarowie pod Błoniem i w wielu innych okolicach Warszawy na wyniesieniach wiatr zwiewał śnieg z pól, a mróz działał bezpośrednio na źdźbła, które skutkiem tego nadmarzły, lub nawet zmarzły całkowicie i w następstwie żółkły. Na szczęście nie był to objaw uniwersalny, lecz występował lokalnie.

Warzywnictwo nie poniosło większych strat, któreby mogły zażyć na zmniejszeniu się ogólnej produkcji warzywniczej. Na podkreślenie zasługuje fakt, że tu i ówdzie zmarzły pomidory, przedwcześnie wysadzone na grunt. Delikatne i wrażliwe na zimno pędy pomidorów marzły nawet przy zetknięciu się ze śniegiem.

Niespodziewany nawrót zimy odbił się w mniejszym lub większym stopniu ujemnie prawie na wszystkich drzewach i krzewach. Roślinność drzewiastą obserwowałem w Ogrodzie Botanicznym, Łazienkach, parku Ujazdowskim, Paderewskiego oraz w ogrodzie przed Za-

kładem botaniki ogólnej S. G. G. W., na niektórych ulicach Warszawy, jak np. Bagateli, Rakowieckiej. Bezpośrednio po mrozach byłem też w lasach Sierakowskich. We wszystkich tych punktach miałem sposobność obserwować roślinność drzewiastą jednorazowo za wyjątkiem Ogrodu Botanicznego, Łazienek. ul. Rakowieckiej i Bagateli, gdzie obserwacje prowadziłem stale aż do lipca. Dłuższy okres obserwacji był tu konieczny, bowiem wzrost na długość wielu gatunków uległ zahamowaniu, skutkiem zmarznięcia częściowego lub zupełnego liści i pędów w czasie intensywnego wzrostu. Ponieważ roślinność drzewiasta rozwija swoje pączki nie w jednym czasie, to też drzewa nie w jednakowej mierze były narażone na działanie mrozu. W chwili nawrotu zimy majowej roślinność drzewiasta była naogół bardzo zaawansowana w rozwoju. Kasztany gorzkie (*Aesculus*) całkowicie rozwinęły liście i pędy, a kwiatostany znajdowały się w przededniu kwitnienia, klony (*Acer*), wiązy (*Ulmus*) również były już ulistnione, przyczem wiązy już przekwitły, a klony znajdowały się w pełnym okresie kwitnienia. Lipy jeszcze nie rozłożyły swoich liści, lecz wysunęły je już znacznie poza obręb łusek zimowych. Graby i brzozy posiadały ulistnienie i kwitły w całej pełni. Buki, podobnie jak i lipy nie miały jeszcze całkiem rozwiniętych liści. Kwitły: ałyca (*Prunus divaricata*), czeremcha (*P. padus*). Wiele jednak gatunków nie rozwinęło jeszcze swych liści. Do takich należały: robinje (*Robinia*), kłęk kanadyjski (*Gymnocladus*), orzech czarny (*Juglans nigra*), szupin japoński (*Sophora japonica*), trójglicznia (*Gleditschia triacanthos*), winorośle ozdobne i wiele innych. Pośród krzewów większość już była ulistniona, wiele z nich kwitło jak: różne gatunki i odmiany rodzaju *Forsythia*, (ryc. 1), kwitły także *Spiraea arguta*, niektóre jabłonie ozdobne, brzoskwinie. W pełnym rozwoju były tawuły (*Spiraea*), wiciokrzewy (*Lonicera*), porzeczk i agresty (*Ribes*), kaliny (*Viburnum*), bzy (*Syringa*) i inne. Wiosna była w całej pełni. Młode liście i pędy niedostatecznie jeszcze wyrosły, tkanki ich były delikatne i miękkie. To też powrotna fala zimy odbijała się na nich niekorzystnie.

Już 2 i 3 go maja widać było wiele połamanych gałęzi na: brzozach, klonach, lipach, wiązach, wierzbach, topolach i jabłoniach. Przyczyną było nadmierne obciążenie śniegiem zwłaszcza starszych, mniej odpornych drzew w dolnych częściach koron, gdzie wiatr w mniejszym stopniu potrzasał konarami. W górnych częściach koron złamań nie było, dzięki wystawieniu tych części na silniejsze działanie wiatrów, które poruszały szczytami drzew i otrząsały śnieg. Poruszanie w słabym stopniu gałęzi w dolnych częściach koron nie tylko nie otrząsało naleyście śniegu, ale sprzyjało nawet łamaniu gałęzi lub rozdzieraniu nadmiernie obciążonych pni, o ile pnie pierwszego rzędu rozgałęziały się

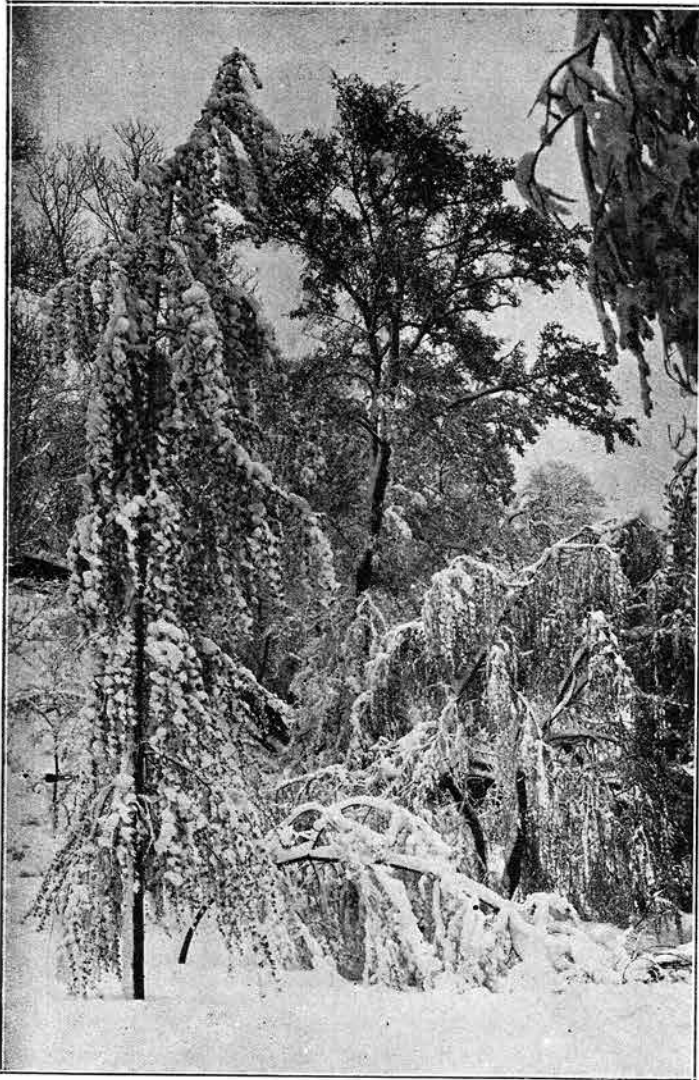
na dwie lub kilka osi drugorzędowych. Często też zjawiskiem było oddzieranie się konarów od osi głównej. W parku im. Paderewskiego pod ciężarem śniegu wiele drzew, zwłaszcza głogów (*Crataegus*), uległo rozdarciu na dwie lub trzy części. Spowodowane to było nie tylko cięż-



Fot. R. Kobędza  
 Ryc. 1. *Forsythia suspensa* pod śniegiem. Ogród Botaniczny Uniwersytetu JP. w Warszawie.  
 — *Forsythia suspensa* sous la neige. Jardin Botanique de l'Université JP. à Varsovie.

żarem śniegu, ale i częściowem spróchnieniem pnia w miejscu osadzenia korony. Rokitnik (*Hippophaë rhamnoides*) oliwnik (*Elaeagnus angustifolia*) zostały rozdarte nie tylko pod ciężarem śniegu, lecz również i dzięki bardziej miękkiemu i kruchemu drewnu. Z tych samych

powodów został rozerwany piękny stary oliwnik w parku Ujazdowskim, zwracający powszechną uwagę swojemi fantastycznie powygina-



Fot. R. Kobendza.

Ryc. 2. Wierzby i topole pod śniegiem. Ogród Botaniczny Uniwersytetu JP. w Warszawie. — *Les saules et peupliers sous la neige. Jardin Botanique de l'Université JP. à Varsovie.*

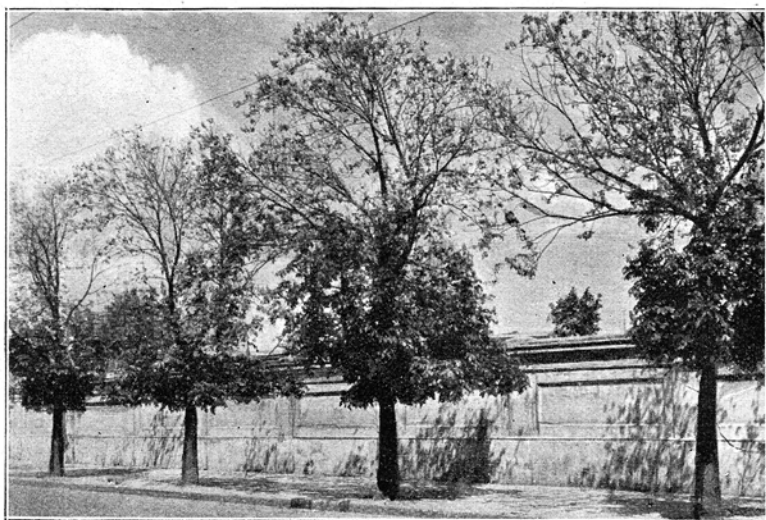
nemi konarami i pniem. Młode drzewka, jak to widać z ryciny 2-iej pod ciężarem śniegu zostały powalone, osie przewodnie topoli, wierzb,

świerków, modrzewi, cisów, brzoź, wyginały się łukowato a wierzchołki dotykały powierzchni ziemi. Niekiedy młode drzewka, o mniejszym z natury systemie korzeniowym, brzemienne śniegiem, kołysane przez wiatr, wywracały się z korzeniami. Dotyczyło to nadewszystko żywotników (*Thuja*), rosnących na miejscach bardziej dostępnych dla wiatrów. Zjawisko to obserwować można było w Łazienkach i w wielu innych parkach. Sprzyjała mu zwarta korona, która stanowiła większy opór dla wiatru oraz dość rozmokła na wiosnę gleba, w której korzenie trzymają się słabiej, niż w glebie osuszonej.

Krzewy pod naporem śniegu rozłożyły szeroko swoje pędy, jednak rzadko ulegały złamaniu, a tylko korony uległy rozplaszczeniu. Po ustąpieniu mrozów i śniegu to zdeformowanie koron było widoczne przez czas dłuższy, a czasem utrzymało się nawet przez cały rok. Pewne odgięcia, spowodowane ciężarem śniegu, były widoczne też na gałęziach drzew.

Największe szkody poniosły kasztany gorzkie (*Aesculus*), które zwracały powszechną uwagę we wszystkich parkach, skwerach i alejach przez wielkie ilości liści, złamanych w ogonkach liściowych. To samo zjawisko, choć w mniejszym stopniu dotyczyło młodych pędów. Kasztany gorzkie, wystawione na bezpośrednie działanie wiatrów, miały połamane liście, a niekiedy można było obserwować drzewa zupełnie pozbawione zdrowych i normalnych liści. Przyczyną tego zjawiska były między innymi duże rozmiary liści i długie ogonki liściowe. Na drugim miejscu pod względem uszkodzeń tego rodzaju należy postawić klony, które w ten sam sposób straciły masę liści. W tydzień 10 dni po ustąpieniu mrozów kasztany gorzkie i klony poczęły masowo zrzucać połamane i zaschnięte liście. Ogonki liściowe odpadały od niezdrewniałych jeszcze pędów w ten sam sposób, jak to ma miejsce przy zrzucaniu jesiennych liści. Jak zareagował kasztan gorzki i klon na poważne zmniejszenie aparatu asymilacyjnego? Drzewa te mają określoną ilość węzłów liściowych na pędach wiosennych. Ilość ta jest już założona w pączku. W okresie mrozów pęd był uformowany, predysponowana liczba liści była już wykształcona, a na szczycie uformował się wyraźny, choć drobny, niewyrośnięty pączek. Z tych niedokształconych pączków roślina nie mogła, oczywiście, wytworzyć dodatkowego aparatu asymilacyjnego, któryby ją szybko zabezpieczył przed całkowitem zaschnięciem. Pobudzone więc zostały do życia pączki śpiące, które w normalnych warunkach pozostawałyby na drzewie nierozwinięte. Pączki te poczęły się rozwijać bardzo szybko, gdyż już po 10 dniach obok ciemno-zielonych liści ocalałych można było zaobserwować młode zielono-żółte listki, rozwinięte z pączków śpiących. Przemiany te odbywały się bardzo pośpiesznie, albowiem był to okres wzmo-

żonej działalności fizjologicznej drzew. Należy tu podkreślić, że nie wszystkie osobniki kasztanów gorzkich ucierpiały w jednakowym stopniu, nie wszystkie bowiem były wystawione na bezpośrednie działanie wiatrów. Najmniej, albo prawie wcale nie ucierpiały te drzewa, które były zasłonięte od wiatrów, czy to przez budynki, czy zasłony z innych drzew. Mogły się też drzewa osłaniać wzajemnie, jeżeli aleje lub drogi obsadzone temi drzewami były wystawione równolegle do kierunku wiatru. Najwięcej w takich razach ucierpiały drzewa pierwsze od strony wiatru. Działanie wiatrów było niejednakowe nawet na jednym i tym samym okazie, wystawionym na działanie wiatrów północno-zachodnich. Mianowicie, korona od strony północno-zachodniej,



Fot. R. Kobendza

Ryc. 3. *Aesculus rubicunda* na ul. Bagateli w Warszawie dn. 10 maja 1935 r. — *Aesculus rubicunda de la rue Bagatelle à Varsovie* 10. V. 1935.

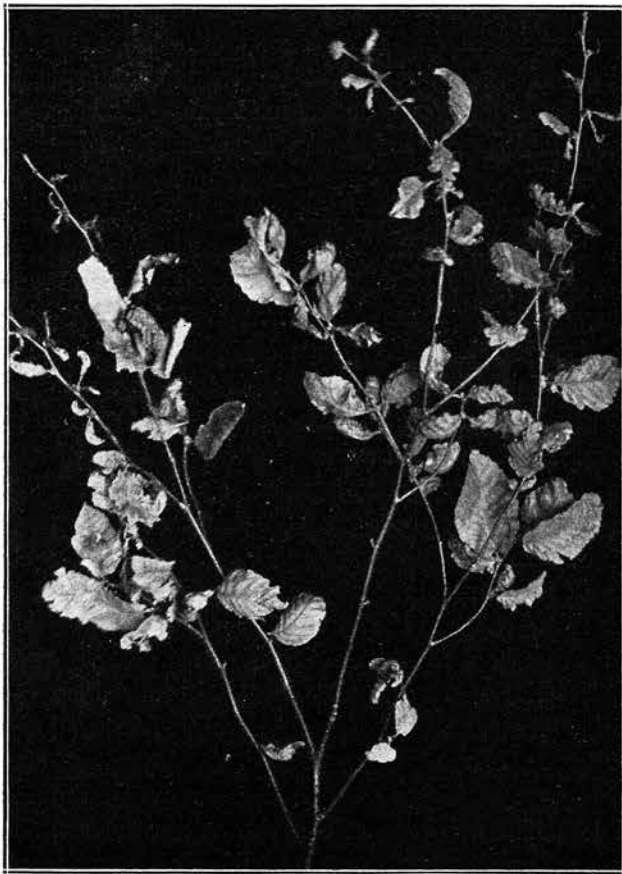
najbardziej atakowana przez wiatry, ucierpiała najwięcej, mniej natomiast od strony przeciwnej. Więcej także ucierpiały obwodowe partje korony, niż ich wnętrza. Przykłady niejednakowego działania wiatrów na drzewa, osłony jednych drzew przez drugie, widać było dobrze przy Szkole Głównej Gospodarstwa Wiejskiego na Rakowieckiej. Kapitalnym przykładem była też ul. Bagatela, obsadzona kasztanem (*Aesculus rubicunda*), wystawionym w górnych częściach koron na działanie wiatrów północno-zachodnich, w dolnych osłoniętym przez mur. Górne partje koron miały masę liści połamanych przez wiatr, po zrzuceniu ich odbijały z pączków śpiących, podczas gdy w dolnych częściach



liście ocalały (ryc. 3). Innym niemniej interesującym przykładem były płaczące wierzby przed pomnikiem Szopena (*Salix alba v. pendula nova*). Mianowicie 2 okazy tych wierzb, rosnące pod ścianą wysokich drzew od strony północno-zachodniej nie ucierpiały wcale lub tylko w nieznacznym stopniu, podczas gdy dwa drugie od południa, wystawione na działanie wiatru, straciły swoje liście i już 4 maja liście te zrudziały i zaschły. W kilka dni później różnica w zabarwieniu rzucała się bardzo wyraźnie w oczy. Liście tych wierzb wraz z pędami opadły, a nowe ulistnione pędy rozwinęły się z pączków przybyszowych, które pojawiły się u nasady zasychających pędów około 15 maja.

Odpowiedź na pytanie, które z roślin drzewiastych okazały się bardziej odporne na mróz, nastęrcza trudności, bowiem ulistnienie wszystkich drzew i krzewów, nawet krajowych, ucierpiało silnie, o ile dane osobniki były wystawione na działanie wiatrów. W szkółkach przy ul. Rakowieckiej, do których wiatry miały bezpośredni dostęp, liście zostały częściowo połamane przez wiatr, lub nawet zmarznięte na: tawułach (*Spiraea*), irgach (*Cotoneaster*), dereniach (*Cornus*), oczarze (*Hamamelis*), kalinie koralowej (*Viburnum opulus*), kwaśnicach (*Berberis*), porzeczkach (*Ribes*), wiśniach krzewiastych (*Prunus*), jabłoni (*Malus*), gruszy (*Pirus*), bzach (*Sambucus*), lilakach (*Syringa*), dzikich różach (*Rosa*) i wielu innych. Oczywiście, szkody te były niewielkie, dzięki temu, że w szkółkach z powodu dużego zwarcia siła działania wiatru była zmniejszona. Te same krzewy nie ucierpiały zupełnie w tych miejscach, gdzie wiatr nie miał dostępu i nie postrząsał śniegu. W parkach zimne fale powietrza, płynące alejami, zmroziły liście na gałązkach a często i młode pędy np. u śnieguliczek, tawułów, wiciokrzewów, kalin, porzeczki alpejskiej, trzmieliny i wielu innych. We wszystkich wypadkach zmarznięcie dotyczyło takich osobników, które zostały otrząśnięte całkiem lub częściowo ze śniegu. Pod śniegiem wszystkie gatunki przetrwały bardzo dobrze i liście ich nawet nie uległy zdeformowaniu. Te liście z górnych części koron, które wyszły cało z opresji, nosiły przez całe lato ślady katastrofalnego maja. Do ukrytych w głębi koron blaszek liściowych dosięgały ziarna krup. Drobiny lodu uderzały w zmarznięte liście i niszczyły miejscami nie tylko skórkę, ale i komórki mięksiszu. Początkowo skutków tych uderzeń nie było widać, lecz wystąpiły one wyraźnie już 4 maja. W miejscach uderzeń obumarł mięksisz i skórka i potworzyły się rdzawe, okrągławe plamki. Widoczne były one na klonach, kasztanach gorzkich, głównie wzdłuż głównego nerwu blaszki i nerwów bocznych. Lokalne zabicie żywej tkanki w liściach młodych, częściowe porozrywanie blaszek liściowych w okresie intensywnego wzrostu liścia, wpłynęło na

deformację i duże zniekształcenie liści u różnych gatunków drzew. Tkanki żywe rozrastały się bowiem przez pewien czas jeszcze po ustąpieniu mrozów, podczas gdy tkanki obumarłe rozrastać się nie mogły. Gałęzie z takim ulistnieniem przypominały często odmiany *laciniata* lub *crispa*. Zjawisko to można było obserwować na grabach, kasztanach gorzkich, klonach, topolach, lipach, brzozech, tawułach, *Cercidiphyllum* i innych. Wyraźnicie widać je na ryc. 4, przedstawiającej gałązkę brzozy żółtej (*Betula lutea*). Zniekształcone liście mogliśmy obserwować na drzewach przez całe lato; normalne liście nosiły młodsze gałązki, wyrosłe po mrozach.



Fot. R. Kobendza

Ryc. 4. Zdeformowane liście *Betula lutea*. Ogród Botaniczny Uniwersytetu JP. w Warszawie. — *Les feuilles déformées Betula lutea. Jardin Botanique de l'Université JP. de Varsovie.*

Nawet tak odporne drzewa jak: lipy lub topola berlińska (*Populus berolinensis*) na ul. Rakowieckiej mocno nadmarzły. Liście na koronach tych drzew zmarzły od strony północnej i specjalnie w tych miejscach, gdzie wiatry nietamowane przez budynki miały do nich dostęp. Na silne wiatry była wystawiona topola berlińska przed Szkołą Główną Gospodarstwa W. i lipy przed Szkołą Główną Handlową na ul. Rakowieckiej. Jeszcze w czerwcu można było obserwować zaschnięte liście a często i młode pędy, które utraciły całkowicie zdolność dalszego rozwoju. Część liści została postrzępiona i podziurawiona w ten sposób, jak u kasztanów i choć żyła, to jednak przez całe lato liście te nosiły nabyte wówczas zniekształcenia. Młode pędy ze świeżymi liśćmi rozwinęły się dopiero w końcu maja i początkach czerwca, bądź z pączków śpiących, bądź z pączków przybyszowych w nasadzie pędów zaschniętych. Pączki takie rozwijały się w tym wypadku zawsze w pachwinach liści.

Niezmiernie ciekawie zachowały się wszystkie orzechy (*Juglans regia*, *J. cinerea*, *J. cordiformis*, *J. Allardiana*, *J. Sieboldiana*), które już w końcu kwietnia rozwinęły swoje liście, wydłużyły pędy, słowem wzrost ich rozpoczął się na dobre. U wszystkich tych orzechów zmarzły nie tylko młode listki, pędy ale i kwiaty. Już popołudniu 3 maja widać było zasychanie i skręcanie się liści przy jednoczesnym ich czernieniu. Młode gałązki, najmłodsze listki na szczycie młodego pędu wraz ze stożkami wzrostu były przemarznięte, wiotkie i szerniałe. Po kilku dniach zdaleka widać było poczernienie wszystkich tych organów i niebawem poczęły one zupełnie zasychać i częściowo opadać. Drzewa stały pozbawione liści przez czas dłuższy, dopiero w połowie maja poczęły nabrzmiewać pączki śpiące i w ostatnich dniach maja drzewa pokryły się drobnymi, młodemi listkami. W czerwcu orzechy poczęły rosnać gwałtownie, wydając pędy nadmiernej długości. W pierwszych dniach lipca niektóre pędy dochodziły do 1 m i więcej długości. Kwiatów, oczywiście, wydać już w tym roku nie mogły, gdyż pączki kwiatowe formują się w lecie na przyszły rok, to też wszystkie te orzechy nie owocowały. Na nadmiernie wyrosniętych pędach zastępczych orzechy nosiły różnie wykształcone liście. W dwu, trzech najbardziej dolnych okólkach liście posiadały po dwa lub trzy listki, a niekiedy nawet jeden, bardzo szeroki, albo niezmiernie wydłużony. Dopiero mniej więcej od czwartego, piątego węzła wzwyż liście rozwijały się normalnie i posiadały normalną liczbę listków. Zjawisko to najbardziej uzewnętrzniało się na orzechu włoskim (*Juglans regia*). Pierwsze po wykiełkowaniu, t. z. młodociane, albo primordialne liście orzechów mają również zredukowaną liczbę listków. Mamy tu więc do czynienia

z ciekawym zjawiskiem nawrotu do młodocianej fazy rozwoju pod wpływem kataklizmu, jaki przeżywały w okresie nawrotu zimy.

Orzech czarny (*Juglans nigra*), jedyny z orzechów, nie ucierpiał zupełnie, ponieważ pączki jego rozwijają się znacznie później. To też on tylko obficie kwitł i owocował.

*Pterocaria fraxinifolia*, drzewo normalnie bardzo odporne na mrozy, z łatwością znoszące mróz 25—30° zimą, mimo to, że pączki ma pozbawione łusek, okazało się bardzo wrażliwe na mróz wtedy, gdy rozwój liści i pędów posunięty był znacznie naprzód. Wszystkie trzy okazy *Pterocaria* w Ogrodzie Botanicznym, jako też okazy w szkółkach na Rakowieckiej, w parku Paderewskiego, Ujazdowskim zmarzły do tego stopnia, że niemal wszystkie liście, kwiaty, a nawet i pędy szerniały i po pewnym czasie opadły. Niewielka tylko część młodych pędów i liści, w związku z lokalną osłoną przed mroźnym wiatrem, nie uległa zmarznięciu. I to drzewo było nagie jeszcze 20 maja, stopniowo okrywało się liśćmi, które rozwijać się poczęły w końcu maja z niezmarzniętych stożków wzrostu, bądź z pączków śpiących. Drzewo to również nie owocowało na jesieni, ponieważ zmarzły prawie wszystkie kwiatostany pręcikowe i słupkowe. W kwiatostanach pręcikowych niekiedy u nasady rozwinęła się pewna liczba pręcików, które w rzadkich wypadkach mogły zapylić kwiatostany słupkowe, ukryte i zasłonięte w głębi korony.

Najbardziej interesująco pośród drzew zachował się miłorząb dwudzielnny (*Ginkgo biloba*), który w czasie mrozu majowego posiadał już drobne listeczki i nierozwinięte kwiatostany pręcikowe. 4-go maja listki pociemniały i następnie poczęły schnąć. Bardzo rzadko można było widzieć kwiatostany niezmarznięte tylko dzięki temu, że były wewnątrz korony zasłonięte przez gałęzie lub pień od wiatrów. Dotyczyło to także i liści osłoniętych, które w niewielkiej liczbie ocalały przed mrozem. Większość liści i kwiatów już po kilku dniach opadła. To też okazy *Ginkgo biloba* w Ogrodzie Botanicznym, parku Ujazdowskim, Paderewskiego, Łazienkowskim około 8 maja znów stały pozbawione liści i to przez czas dłuższy, gdyż nowe liście pokazały się dopiero w ostatnich dniach maja (ryc. 5). Naprawdę dopiero 12 czerwca już z oddalenia można było zauważyć młode zielone ulistnienie. Liście te rozwinęły się ze stożków wzrostu, które nie zmarzły, osłonięte młodemi rozwijającymi się listkami. Stożki wzrostu nie zdążyły jeszcze wytworzyć pączków, okrytych łuskami. Po opadnięciu zmarzniętych listków, po 2—3 tygodniach stożki te wytworzyły nowe listki, które przy normalnym biegu rzeczy stałyby się łuskami, okrywającymi nowo utworzony pączek. Co jednak uderzało nawet laika, to zupełna zmiana kształtu liści miłorząbu. Wszystkie noworozwinięte listki miały blaszki

drobne, wąskie i głęboko, prawie do nasady wcięte. Rozmiary liści były 2—3 razy mniejsze od normalnych, a szerokość ich u szczytu blaszki dochodziła często do 1 *cm.* Dzięki temu drzewa te miały przez



Fot. R. Kobenzka

Ryc. 5. *Ginkgo biloba* dn. 25 maja 1935 r. przed ukazaniem się nowych liści. Ogród Botaniczny Uniwersytetu JP. w Warszawie. — *Ginkgo biloba* le 25 mai 1935 avant la pousse des feuilles nouvelles. Jardin Botanique de l'Université de Varsovie.

pewien czas korony przejrzyste, konary i gałęzie widoczne zdala. Takich liści miłorzęb nigdy przedtem nie posiadał. Równocześnie liście, które nie uległy zmarznięciu, wyróżniały się nadmierną wielkością,

osiągając nawet 10—12 cm szerokości blaszki, co podkreślało jeszcze bardziej kontrast pomiędzy listkami zastępczemi a normalnemi. Prawda, że *Ginkgo* miewa normalnie pewną liczbę liści o głęboko rozciętej blaszce, lecz zjawisko to występuje zazwyczaj w miejscach zacienionych, w głębi korony. Porównywując liście zastępcze z liśćmi młodocianymi wykiełkowanych miłorządów, jakie posiadałem w szkółkach, przyszedłem do przekonania, iż i tu także pod wpływem zmienionych warunków, w jakich te liście powstawały, wystąpiło zjawisko nawrotu do młodocianej formy liścia. Po rozwinięciu liści zastępczych powstała na miłorządzie niebywale duża ilość pędów wydłużonych na pędach skróconych. Zjawisko to przekraczało znacznie zwykłe roczne normy, było równie uderzające jak zmienione liście. Wytlómaczyć je można jako rekompensatę za długotrwałą przerwę w procesach fizjologicznych najbardziej czynnego okresu wzrostu.

U wielu delikatniejszych gatunków drzew i krzewów zmarzły rozwijające się z pączków — lub nawet rozwinięte młode pędy. W ten sposób zmarzły pączki *Paulownia tomentosa*, *Decaisnea Fargesii*. U pierwszej pączki w zimowym stanie są drobne, skryte w wygórowanych pierścieniach kory, co je dość dobrze zabezpiecza przed mrozem. W ostatnich dniach kwietnia pączki te już rozpoczęły swój wzrost i miały po 6 cm długości. Zmarzły też całkowicie. Na ich miejsce po pewnym czasie rozwinęły się pączki nadległe położone wyżej, które normalnie nie rozwijają się wcale. *Decaisnea* okazała się również wrażliwa na mróz w chwili rozwoju; wszystkie jej młode pędy zmarzły i zostały zastąpione przez pędy przybyszowe, które rozwinęły się u nasady zmarzniętych pączków lub też z pączków spóźnionych w rozwoju, które jeszcze nie zdołały się rozwinąć i tym sposobem ocalały. Dość dziwnie zachowała się *Actinidia colomicta*, której liście w porze kwitnienia przybierają częściowo zabarwienie białe lub białoróżowe. Skutkiem zmarznięcia młodych pędów wraz z liśćmi i kwiatami, nowe pędy rozwinęły się z pączków przybyszowych dopiero pod koniec maja. Liście na tych pędach nie posiadały białego lub różowo-białego zabarwienia jak w normalnych latach. Kwiatów ocalało bardzo niewiele na tych pędach, które pod osłoną innych nie zmarzły.

*Glycine chinensis* przezimowała dobrze, jednak rozwijające się pączki kwiatowe wraz ze znaczną ilością pączków liściowych zmarzły w pierwszych dniach maja i przez długi czas pnąc ten był pozbawiony liści. Dopiero pod koniec maja a właściwie na początku czerwca z pozostałych pączków rozwinęły się liście, zaś liście zastępcze z pączków przybyszowych rozwinęły się dopiero w połowie czerwca. Mróz w tym wypadku podziałał hamująco na rozwój nowych pędów i liści.

Niemniej interesującym zjawiskiem było zmarznięcie częściowe lub zupełne kwiatów u niektórych gatunków. Całkowicie zmarzły kwiaty słupkowe u *Cercidiphyllum japonicum*, który w czasie mrozu majowego już przekwitał. Kwiaty słupkowe obficie pokrywały gałązki, jednak już w końcu maja opadły. Zupełnie też nie owocowały, mimo obfitego kwitnienia w Ogrodzie Botanicznym, jesiony, klon zwyczajny i jawor. Klony bardzo obficie kwitły w parkach Warszawy, lecz rzadko tylko można było zauważyć pod jesień skrzydlaka. Częściowo zmarzły nawet kwiaty u *Carpinus betulus*, zwłaszcza w tych miejscach, gdzie drzewa były wystawione na bezpośrednie działanie wiatrów. Natomiast bardzo dobrze przetrzymały zimę majową gałęzie przyziemne, które wraz z liśćmi i kwiatami były pokryte śniegiem. Okazy grabów, rosnące pod osłonami, zupełnie dobrze i obficie owocowały. Niekorzystnie odbiła się zima majowa na owocowaniu wiązów. Wiązy obficie kwitły, lecz tylko nikły procent kwiatów wydał nasiona.

Dość ciekawie zareagował na mrozy żylistek (*Deutzia*) w Ogrodzie Botanicznym. Okazało się, że w czasie mrozu majowego kwiatostany jego wysunęły się już poza obręb młodych listków, lecz kwiatostany miały jeszcze pączki kwiatowe skupione i bardzo drobne. Żylistek rozkwitł między 10 a 15 maja i wówczas okazało się, że wiele kwiatostanów miało wygląd anormalny. Pojedyncze kwiatki miały płatki drobne, 2—3 razy mniejsze od normalnych i barwy żółtawej; słupki zmarzły, pręciki były nienormalnie krótkie i niedorozwinięte. Okazy te owoców nie wydały. Kwiatostany dolnych gałęzi, lub też dobrze zasłonięte przez liście rozwinęły się normalnie, miały zwykle białe kwiaty, zdrowe pręciki, słupki i owocowały normalnie.

Podobne zjawisko zaobserwował dr. T. Górczyński na *Prunus spinosa* w Pyrach. Kwiaty na tych krzewach były drobne, niedorozwinięte. W jakim stopniu były przemarznięte, trudno powiedzieć, gdyż specjalne obserwacje nad tym krzewem nie były przeprowadzone.

Nie poniosły natomiast żadnych szkód wszystkie te drzewa, których pączki rozwijają się później a więc różni przedstawiciele rodzaju *Papilionaceae*, jak: *Gymnocladus canadensis*, *Sophora japonica*, *Gleditschia triacanthos*, robinia i inne. U robinji zwykłej (*Robinia pseudoacacia*) zmarzły pączki kwiatowe, ukryte w pączkach, które już poczęły się wydłużać i wychodzić z osłoniętych listwami korkowymi zagłębień, w których spoczywały zimą. To była przyczyna, która wpłynęła na brak kwiatów na robinji zwykłej. Inne robinje, jak: *Robinia hispida* lub *R. viscosa* rozwijają swoje pączki co najmniej o kilka dni później od robinji zwykłej i to je uchroniło od zmarznięcia kwiatów.

Na owocowaniu krzewów naogół nie było widać wpływu majowej zimy. Krzewy jako niższe, były w korzystniejszych warunkach niż

drzewa, ponieważ gruba pokrywa śnieżna zabezpieczała je przed działaniem wiatrów i mrozu. W tych atoli miejscach, gdzie wiatr miał dostęp do krzewów, uszkodzenia były i to nie tylko zniekształceniu uległy liście, ale nawet młode pędy i kwiaty. Dotyczyło to nawet bardzo odpornych krzewów krajowych i obcych. Tak było między innymi z *Ribes acuminatum*, *R. glaciale*, *R. tenue*, *R. niveum*, *R. nigrum*, *R. rubrum*. Porzeczki szlachetne i agrest zmarzły też tylko w tych miejscach w Ogrodzie Botanicznym, gdzie zimne wiatry miały do nich dostęp. Z innych drzew szlachetnych zmarzły zawiązki u moreli, która już naonczas przekwitła, podczas gdy nie zmarzły kwiaty brzoskwiń, które dzięki były podówczas w pełnym rozkwicie. Brzoskwinie ocalały tylko dzięki grubej pokrywie śnieżnej na gałęziach, która rozwinięte kwiaty zabezpieczyła przed mrozem i brak wiatrów za zasłonami, gdzie rosły. Zaciszne miejsca sprawiły, że brzoskwinie były pokryte śniegiem do 3 maja włącznie, czyli do czasu kiedy temperatura poczęła się podnosić.

Jak wiemy z różnych relacyj zima majowa odbiła się wogóle na zmniejszeniu owocowania i na jakości owoców rozwiniętych. Zresztą skutki mrozów w różnych miejscach różnie się przedstawiały. U Prof. P. Hosera w Żbikowie niektóre okazy jabłoni, mimo obfitego kwitnienia, miały kwiaty o słupkach szerniałych, nawet u odmian, które gdzieindziej dobrze obrodziły, jak: kosztele i renety. Naturalnie wszystko to zależało od warunków mikroklimatu danego miejsca. Przy ogólnej niższej temperatury w Polsce, temperatura ta i siła wiatrów dla różnych miejsc była różna, a przecież to miało decydujący wpływ na kwitnienie a zatem i owocowanie drzew i krzewów szlachetnych.

Zima w maju i naogół dość chłodny maj wpłynął na pewne osłabienie tętna rozwoju pędów na długość, spóźnienie w rozwoju liści, kwiatów a nawet owocowaniu. To też było prawdopodobnie przyczyną, że na jesieni na niektórych drzewach i krzewach długo utrzymywały się liście, gdyż nawet w listopadzie można było zauważyć drzewa i krzewy w pełnej barwie ulistnienia, które opadło dopiero po pierwszych przymrozkach.

W klasie *Coniferae* większych zmarznięć nie zaobserwowałem. Zmarzły tylko młode pędy u *Abies balsamea*, częściowo nadmarzły delikatne liście u *Larix americana* i *L. polonica*, lecz tylko na otwartych miejscach. Częściowo też zbrunatniały od mrozu młode igły na niektórych okazach *Taxus baccata*. Igły te jednak po kilku dniach przybrały powrotnie zabarwienie zielone. Nie zauważyłem, aby z tego powodu drzewa i krzewy iglaste mniej owocowały.

Po mrozach byłem też w lasach Sierakowskich w rezerwacie z czarną brzozą. I tutaj widziałem znaczną liczbę okazów brzozy bro-



dawkowatej i omszonej (*Betula verrucosa* et *B. pubescens*), zgiętych aż do ziemi pod ciężarem śniegu, niektóre nawet wyrwane z korzeniami. Złamaniom wierzchołka uległy też niektóre sosny młodsze, oddzielne gałęzie lub nawet konary na starszych sosnach oraz pojedyncze brzozy. Ogółem uszkodzenia, zresztą czysto mechaniczne, były w lasach Sierakowskich znaczne.

Na zakończenie trzeba dodać, że mróz majowy wpłynął zabójczo na te drzewa, które silnie ucierpiały zimą 1928/1929 roku, lecz przez szereg lat rosły jeszcze, mimo ciężkich uszkodzeń, jakich doznały wówczas. Wiele z tych drzew z powodu mrozu majowego uległo całkowitemu uschnięciu.

---

## RÉSUMÉ.

Les dommages causés parmi les plantes ont été la resultat de trois facteurs: la gelée, le vent et la neige. La température à Varsovie et dans les environs commença à baisser vers la fin d'avril, le Minimum atteignit dans la nuit du 2 au 3 mai: a Varsovie  $-7.9^{\circ}$  et dans les environs  $-9.4^{\circ}$ . Pendant le jour la température s'éleva au-dessus de  $0^{\circ}$ , les amplitudes atteignirent  $16^{\circ}$ . La force du vent, les 1 et 2 mai était de  $10m/s$ . La neige apparut dans la nuit du 1<sup>er</sup> au 2 mai et atteignit l'épaisseur de 18—22 cm. Sous sa couche les plantes vivaces supportèrent ce retour de l'hiver de même que les céréales. Presque tous les arbres et arbustes qui se trouvaient en plein développement printannier eurent à souffrir sous le poids de la neige. Des branches se rompirent, quelques arbres même se fendirent. Les feuilles des arbustes des arbres du pays et des arbres étrangers gelèrent en partie du côté du vent. Celles qui ont été sauvées ont subi une déformation (Fig. 4). Le plus ont souffert: les maronniers et les érables qui perdirent presque toutes leurs feuilles, grace à leur dimension, sous l'influence du vent et du poids de la neige (Fig. 3). La plupart des espèces de Juglandaceae et *Ginkgo* perdirent leurs feuilles, leurs jeunes pousses et leurs fleurs. Les nouvelles pousses et feuilles se développèrent avec des bourgeons endormis ou bien de l'extrémité d'accroissement non gelés. (*Ginkgo biloba*). Les nouvelles pousses atteignirent une grandeur importante, et les feuilles différèrent par leur forme des feuilles normales et rappellerent formes primordiales.

A cause de la gelée les arbres comme: *Acer*, *Ulmus*, *Robinia pseudo-acacia*, *Juglans regia*, *Pterocaria fraxinifolia*, *Ginkgo biloba* etc. n'eurent pas de fruits et beaucoup d'autres également. Ceux qui n'ont pas souffert sont les arbres tardifs comme: *Gymnoladus canadensis*, *Sophora japonica*, *Gleditschia triacanthos*, *Robinia hispida*; *R. viscosa* et d'autres.

---