

WŁADYSŁAW BUGAŁA

Krytyczny przegląd odmian geograficznych i mieszańców *Populus alba* L. oraz studia nad tym gatunkiem w dolinie Wisły*

SPIS TREŚCI

Wstęp	6
A. Krytyczny przegląd odmian i mieszańców topoli białej	10
I. Ogólne wiadomości o topoli białej i gatunkach pokrewnych	10
1. Stanowisko systematyczne oraz przegląd ważniejszej literatury	10
2. Przegląd topoli grupy <i>Albidae</i> Dode	18
II. Szczegółowa charakterystyka <i>P. alba</i> L.	33
1. Rozmieszczenie geograficzne	33
2. Charakterystyka ekologiczna	35
3. Charakterystyka morfologiczna	36
a) pień i korona	37
b) pędy i pączki	38
c) liście	39
d) kwiaty	41
4. Zmienność wewnątrzgatunkowa u topoli białej i ważniejsze odmiany geograficzne	41
5. Ogólne wiadomości o zmienności indywidualnej u topoli białej	50
6. Przegląd ważniejszej literatury z zakresu zmienności indywidualnej u topoli białej	50
B. Studia nad topolą białą w dolinie Wisły	53
I. Badania zmienności i występowania topoli białej w dolinie Wisły	53
1. Uwagi ogólne i metodyka badań	53
2. Krótka charakterystyka obserwowanych stanowisk topoli białej w dolinie Wisły	58
3. Wyniki badań i obserwacji nad topolą białą w dolinie Wisły	68
α. Udział <i>P. canescens</i> Sm. w populacji <i>P. alba</i> L. w dolinie Wisły	68

*) Rozprawa naukowa opracowana w Zakładzie Dendrologii i Pomologii Polskiej Akademii Nauk przedstawiona Radzie Wydziału Biologii i Nauk o Ziemi Uniwersytetu im. A. Mickiewicza w Poznaniu w celu uzyskania stopnia doktorskiego.

Promotor: prof. dr Zygmunt Czubiński, Zakład Systematyki i Geografii Roślin Uniwersytetu im. A. Mickiewicza w Poznaniu, Kórnik, kwiecień 1960 r.

β. Charakterystyka zmienności niektórych cech morfologicznych u topoli białej w dolinie Wisły	72
a) kwiaty	72
b) pień i korona	77
c) korowina	86
d) liście	92
4. Pomiar biometryczny liści krótkopędów i ich wyniki	99
a) metodyka	99
b) wyniki pomiarów biometrycznych	105
II. Wnioski ogólne	123
Literatura	126

WSTĘP

Topole odznaczają się szczególnie dużą zmiennością wielu cech morfologicznych. Ta zmienność przybiera największe rozmiary u topoli białej (*Populus alba* L.) i gatunków pokrewnych, jeśli pominąć tutaj topole z sekcji *Turanga* Bge, których zmienność liści w obrębie tego samego drzewa jest wyjątkowa i ma nieco inny charakter.

Zagadnienie zmienności indywidualnej u topoli białej oraz zmienności wewnątrzgatunkowej od dawna mnie interesowało. W roku 1954 rozpocząłem badania nad topolą białą w dolinie Wisły. Ich celem było opracowanie występowania naturalnych grup lub fragmentów zespołów z udziałem topoli białej oraz poznanie zmienności niektórych cech morfologicznych. Cel tych badań przedstawiam szczegółowiej w dalszej części wstępu.

Badania topoli białej w dolinie Wisły są pierwszą częścią prac, które będą rozszerzone na tereny dolin innych większych rzek Polski, gdzie zachowały się jeszcze resztki lasów łęgowych z topolą białą lub też grupy, a nawet pojedyncze drzewa tego gatunku. Naturalne zespoły roślinne, w których występuje topola biała były od najdawniejszych czasów pod silnym wpływem gospodarki człowieka. Z tego względu właśnie lasy łęgowe zostały w Europie najwcześniej zniszczone i zmienione. Lasów łęgowych (łęgów wierzbowo-topolowych) w formie pierwotnej nie ma już dzisiaj w krajach Europy Środkowej. Pozostały tylko małe fragmenty zmienione przez człowieka, a najczęściej mniejsze lub większe grupy drzew tworzących niegdyś lasy łęgowe. Postępujące prace wodnomelioracyjne, budowa zbiorników wodnych, śluz, zapor, elektrowni wodnych itp. zagrażają wyniszczeniem tych ostatnich grup lub nawet pojedynczych okazów drzew łęgowych, a w ich liczbie i topoli białej. W ostatnich latach, już w czasie prowadzenia badań, stwierdziłem niepokojące zjawisko masowego wycinania topoli białej i czarnej w dolinie Wisły, szczególnie w obrębie wałów przeciwpowodziowych. Planowane na najbliższe lata prace inwestycyjne w dolinie Wisły mogą doprowadzić do znacznego wyniszczenia pozostałych jeszcze zadrzewień. Wobec takiego stanu rzeczy konieczne było jak najszybsze zbadanie naturalnych

grup topoli białej w Polsce, przy czym uważałem za słuszne rozpocząć te badania właśnie w dolinie Wisły, tym bardziej że tutaj znajdują się najpiękniejsze i najliczniejsze fragmenty łągów wierzbowo-topolowych.

Cel prac badawczych prowadzonych w dolinie Wisły, których wyniki przedstawiam w niniejszej pracy, można ująć w następujące punkty:

1) Wyjaśnienie na podstawie kilkuletnich dokładnych obserwacji, opartych na jak najliczniejszym materiale, czy na terenie Polski, a szczególnie w dolinie Wisły, występuje w formie naturalnej topola szara (*P. canescens* Sm.) i jaki jest jej udział w ogólnej populacji topoli białej.

2) Podanie najmniej zmiennych cech u topoli białej i topoli szarej, które są zarazem dobrymi cechami diagnostycznymi dla tych dwu topoli.

3) Określenie rozmiarów, kierunku i charakteru zmienności wybranych cech morfologicznych topoli białej na podstawie materiałów zbieranych z drzew rosnących w naturalnych warunkach.

4) Określenie zależności zmienności morfologicznej od warunków ekologicznych i innych czynników.

5) Wybranie, zabezpieczenie i rozmnożenie najcenniejszych form topoli białej i topoli szarej w dolinie Wisły. Byłyby to do pewnego stopnia drzewa elitarne o szczególnie cennych cechach genetycznych. Drzewa te mogą być w przyszłości użyte bądź to w hodowli topoli jako drzewa rodzicielskie, bądź też mogą być wprost rozpowszechniane w uprawie.

W podanych wyżej 5 punktach zamyka się główny cel badań prowadzonych przeze mnie nad topolą białą w dolinie Wisły. Opracowując jednak materiały zielnikowe, prowadząc przez kilka lat obserwacje nad wieloma okazami topoli białej i szarej w naturze oraz przeglądając dość bogatą literaturę z tego zakresu, doszedłem do wielu wniosków, które nie były pierwotnie celem mojej pracy i nie zostały ujęte w przedstawionych wyżej 5 punktach.

Opis prac prowadzonych nad topolą białą w dolinie Wisły oraz ich wyniki poprzedziłem ogólnymi wiadomościami, dotyczącymi topoli białej i gatunków pokrewnych. Zatrzymałem się nieco dłużej nad tymi wiadomościami ogólnymi z następujących względów. *P. alba* L. należy do tych topoli, które charakteryzują się bardzo rozległymi zasięgami geograficznymi. Jej zasięg obejmuje tereny cechujące się różnymi warunkami ekologicznymi (klimat, gleba, ukształtowanie terenu), co prowadzi do powstawania form i odmian geograficznych, które są wyrazem zmienności wewnątrzgatunkowej, obserwowanej u tego gatunku.

Nie można zajmować się zmiennością indywidualną bez wyjaśnienia zmienności wewnątrzgatunkowej. W dotychczasowej literaturze, odnoszącej się do systematyki topoli białej, panuje bardzo wiele nieporozumień i błędnych informacji. Ich przyczyną jest najczęściej niewłaściwie interpretowana zmienność wewnątrzgatunkowa i indywidualna lub wręcz nieuwzględnianie istnienia takiej zmienności. Prowadzi to do nadmiernego rozdrabniania gatunków i odmian. Powstają coraz

to nowe nazwy powiększające listy synonimów. Tak więc w pierwszej części niniejszej pracy (część A) zajmuję się ogólnie systematyką topoli białej jako gatunku zbiorowego, jego rozmieszczeniem geograficznym i charakterystyką morfologiczną. Podaję przegląd najważniejszej literatury, oddzielnie dotyczącej ogólnej systematyki i oddzielnie dotyczącej wyłącznie zmienności wewnątrzgatunkowej. Uważam, że tylko po dokładnym zaznajomieniu się z takimi ogólnymi wiadomościami o topoli białej można przejść do zajęcia się szczegółowo tym gatunkiem na niewielkim wycinku jego rozległego zasięgu, jakim jest teren Polski, z którego w tej pracy ograniczono się wyłącznie do doliny Wisły.

Dużą pomocą w poznaniu licznych form topoli białej i gatunków pokrewnych, szczególnie pochodzących z Azji Środkowej i Kaukazu, były studia bogatych materiałów zielnikowych w Instytucie Botanicznym im. W. Ł. Komarowa w Leningradzie. W czasie mojego pobytu w tym Instytucie korzystałem również z bogatej biblioteki, gdzie znalazłem wiele cennych, źródłowych prac z zakresu systematyki topoli. Interesujące wiadomości o topolach Środkowej Azji i Kaukazu uzyskałem również od tych pracowników naukowych Instytutu Botanicznego im. W. Ł. Komarowa, którzy prowadzili tam badania florystyczne.

Druga część pracy (część B) dotyczy występowania i zmienności topoli białej w dolinie Wisły. Rozpaczynam ją podaniem uwag ogólnych i metodyki badań. Metodyki nie podałem na początku pracy, jak to jest zwykle przyjęte, ponieważ byłaby ona wówczas zbyt oddalona od tej części pracy, której dotyczy, co przedstawiałoby duże utrudnienie techniczne. Także oddzielnie, w odpowiednim rozdziale, podaję metodykę stosowaną przy pomiarach biometrycznych liści.

Topola biała posiada duże znaczenie gospodarcze ze względu na wartościowe drewno i szybki wzrost. Szczególnie obecnie, kiedy tak gwałtownie wzrasta zapotrzebowanie na surowiec drzewny, szukamy coraz to nowych drzew szybko rosnących, które byłyby w stanie zaspokoić nasze potrzeby. Od kilkunastu lat wiele krajów europejskich i pozaeuropejskich zwróciło szczególną uwagę na mieszańce topoli z sekcji *Aigeiros* DUBY oraz topole balsamiczne (*Tacamahaca* Spach). Tylko w nielicznych krajach jednak akcja rozpowszechnienia uprawy topoli dała pozytywne rezultaty. Złożyło się na to wiele przyczyn, o których nie będę tutaj pisał. Jedną z nich były niewątpliwie groźne choroby i szkodniki niszczące plantacje topolowe. Dotychczas nie zostały natomiast szerzej wykorzystane rodzime, naturalne formy krajowych gatunków topoli, a w ich rzędzie także *P. alba* L. Wyniki badań i obserwacji zawarte w niniejszej pracy wskazują, że w dolinie Wisły posiadamy wiele cennego materiału, który należy zabezpieczyć i odpowiednio wykorzystać. Między innymi w tym celu zostały rozmnożone wegetatywnie najpiękniejsze drzewa topoli białej i przeniesione do kolekcji topoli w Arboretum Kórnickim..

Wszelkie materiały zielnikowe, które były zbierane w związku z niniejszą pracą znajdują się w Zielniku drzew i krzewów Zakładu Dendrologii i Pomologii PAN w Kórniku.



Fot. W. Bugała

Wnętrze łągu wierzbowo-topolowego w dolinie Wisły — Mała Kępa koło Ostromecka.

Pracę niniejszą wykonałem pod kierunkiem Pana Profesora Doktora Zygmunta Czubińskiego. Wielokrotnie korzystałem z Jego cennych rad i wskazówek, za co w tym miejscu wyrażam najgłębsze podziękowanie.

Panu Profesorowi Doktorowi Stefanowi Białobokowi, Dyrektorowi Zakładu Dendrologii i Pomologii PAN, dziękuję za umożliwienie prowadzenia prac terenowych w czasie licznych wyjazdów oraz za stałe interesowanie się niniejszym tematem, udzielanie cennych informacji i wskazówek.

Szczególne podziękowanie składam również Panu Stanisławowi Bartkowiakowi za poniesiony trud i pracę przy żmudnych obliczeniach materiału liczbowego otrzymanego z pomiarów biometrycznych liści.

A. KRYTYCZNY PRZEGLĄD ODMIAN GEOGRAFICZNYCH I MIESZAŃCÓW TOPOLI BIAŁEJ

I. OGÓLNE WIADOMOŚCI O TOPOLI BIAŁEJ I GATUNKACH POKREWNYCH

1. Stanowisko systematyczne oraz przegląd ważniejszej literatury

Rodzaj *Populus* L. dzieli się na równorzędne jednostki systematyczne zwane sekcjami (Gombocz — 18, Schneider — 65, Koehne — 43, Rehder — 57, 58), podrodzajami (K. Koch — 42) lub pniami (Dippel — 13). Dla przykładu przytaczam podział systematyczny topoli podany przez Gombocza (18) i przyjęty następnie z niewielkimi niekiedy zmianami przez wielu późniejszych autorów. Gombocz (18) dzieli topole na 6 sekcji (sectio).

- I. *Turanga* Bge
- II. *Aigeiros* Duby
- III. *Tacamahaca* Spach
- IV. *Leucoides* Spach
- V. *Trepidae* Hartig
- VI. *Leuce* Duby

U wielu autorów, zwłaszcza nowszych, dwie ostatnie sekcje łączone są w jedną — *Leuce* Duby. Jest to moim zdaniem stanowisko słuszne, ponieważ gatunki tu należące (osiki i topole białe) wykazują wiele cech wspólnych, bez ograniczenia można je krzyżować między sobą otrzymując płodne mieszańce, a ponadto istnieją topole o cechach pośrednich, jak na przykład *P. tomentosa* Carr., nie wspominając już o mieszańcach między tymi dwoma grupami (*P. canescens* Sm.).

Nieco odmienny podział systematyczny rodzaju *Populus* L. podał w swej monografii Dode (14). Za tym autorem przyjęli go inni i jest on spotykany w nowszych pracach, między innymi u autorów radzieckich (Komarow — 46, Sokołow — 71). Poniżej podaję podział Dode'a na podstawie monografii tego autora (14).

Podrodzaj	<i>TURANGA</i> Bge
grupa I	<i>Euphratica</i> Dode
grupa II	<i>Pruinosa</i> Dode
Podrodzaj	<i>LEUCE</i> Duby
Seksja	<i>Albidae</i> Dode
grupa I	<i>Nivea</i> Dode
grupa II	<i>Alba</i> Dode
Seksja II	<i>Trepididae</i> Dode
Podrodzaj	<i>EUPOPULUS</i> Dode
Seksja I	<i>Aegiri</i> Dode ¹
Seksja II	<i>Tacamahacae</i> Dode ²
Seksja III	<i>Leucoideae</i> Dode

Topola biała, która jest głównym obiektem niniejszej pracy należy do sekcji *Leuce* Duby (podrodzaj w sensie Dode'a) i dlatego systematyką tej grupy topoli zajmujemy się tutaj nieco szczegółowiej. Grupy *Nivea* i *Alba* w podziale Dode'a są moim zdaniem zbyt drobnym rozdrobieniem systematyki topoli białych. Miały one pewne uzasadnienie wówczas, gdy przyjmowano tak jak Dode (14) istnienie bardzo wielu gatunków topoli białych. Autor ten wymieniał ich aż 25. Dzisiaj możemy przyjąć z dużym prawdopodobieństwem, że grupa *Nivea* Dode odpowiada pojęciu gatunku *P. alba* L., natomiast grupa *Alba* Dode pojęciu mieszańcowego, zbiorowego gatunku — *P. canescens* Sm.

Słuszny natomiast i w pełni uzasadniony jest podział sekcji *Leuce* Duby (u Dode'a podrodzaj) na dwie grupy, a mianowicie *Albidae* Dode i *Trepididae* Dode. Pierwsza z nich obejmuje gatunki określane ogólnie jako topole białe, druga — osiki. Jakkolwiek gatunki tych dwu grup łatwo krzyżują się między sobą, to jednak różnią się one zasadniczo pewnymi właściwościami ekologicznymi. Topole białe (*Albidae* Dode) występują w Europie i w Azji, brak ich natomiast w Ameryce Północnej. Do tej grupy należą 2 gatunki, a mianowicie *P. alba* L. występująca w Europie i w Azji oraz *P. tomentosa* Carr. z Chin. Wielu autorów zalicza tu także naturalnego mieszańca topoli białej i osiki, czyli topolę szarą (*P. canescens* Sm.). Niektórzy z nich (Loudon — 50, Willkomm — 86, Elwes i Henry — 17, Rehder — 58) uważają ponadto, że *P. canescens* Sm. nie jest mieszańcem, lecz dobrym gatunkiem (botanicznym). Dzisiaj posiadamy wystarczające dowody na to, że *P. canescens* Sm. jest mieszańcem. Będzie o nim mowa w dalszej części pracy. Jest to jednak mieszaniec wielopostaciowy i bardzo zmienny, reprezentowany w naturze przez rozmaite formy, często do siebie niepodobne. Jedne z nich bardziej zbliżone są do *P. alba* L., inne do *P. tremula* L. Są wreszcie i takie, które wykazują charakter pośredni między rodzicami. Uważam, że do grupy *Albidae* Dode należy

¹ Sekcję *Aegiri* dzieli Dode na 4 grupy: *Carolinensis*, *Fremontii*, *Virginiana* i *Nigra*.

² W sekcji *Tacamahacae* autor wyróżnia 6 grup: — *Pseudobalsamifera*, *Laurifolia*, *Suaveolens*, *Balsamifera*, *Candicans* i *Ciliata*.

zaliczyć te formy topoli szarej, które są zbliżone do topoli białej lub pośrednie i pod względem ekologicznym są do niej podobne (występują w dolinach rzek, a nie w lasach). Natomiast formy zbliżone do osiki (rzadsze!) i występujące razem z nią w lasach należy zaliczyć do grupy *Trepidae* Dode.

Wielu autorów podaje znacznie więcej gatunków w grupie *Albidae* Dode niż uczyniłem to powyżej. Przede wszystkim za odrębne gatunki uważa się powszechnie środkowoazjatyckie topole białe, a mianowicie *P. Bolleana* Lauche i *P. Bachofenii* Wierzb., które w niniejszej pracy opisuję jako odmiany geograficzne *P. alba* L. (*P. alba* var. *Bolleana* Lauche i *P. alba* var. *Bachofenii* Hartig). Topole białe w Azji Środkowej oraz na Kaukazie są dotychczas mało poznane i wymagają dokładnych badań oraz obserwacji. Dopiero wówczas będzie można ostatecznie osądzić, czy są to rzeczywiście odrębne gatunki, czy też tylko odmiany geograficzne jednego zbiorowego i wielopostaciowego gatunku jakim jest *P. alba* L. Uznając te topole za odmiany geograficzne czynię tak dlatego, ponieważ różnią się one od europejskiej topoli białej szczegółami morfologicznymi liści, charakterem kutneru oraz zabarwieniem kory i pokrojem (*P. alba* var. *Bolleana* Lauche). Są to jednak cechy, które u topoli sekcji *Leuce* Duby, a grupy *Albidae* Dode szczególnie, wykazują ogromną zmienność. Jeśli natomiast weźmiemy pod uwagę cechy mało zmienne (kwiaty, owoce), to okaże się, że różnic między topolami środkowoazjatyckimi a europejską *P. alba* L. prawie nie ma. Topole te połączone są ponadto formami pośrednimi i nie ma wyraźnej granicy na której kończyłaby się *P. alba* L., a zaczynały gatunki Azji Środkowej.

Nie wyjaśnione jest dotychczas zagadnienie topoli, którą spotyka się u wielu autorów pod nazwą *P. hybrida* M.B. Jakkolwiek w nowszych pracach systematycznych (Komarow — 46, Sokołow — 71) nazwa ta podawana jest jako synonim *P. canescens* Sm., to jednak nie jest wykluczone, że *P. hybrida* M.B. jest odrębnym mieszańcem występującym na Bałkanach oraz na Kaukazie, zastępującym tutaj topolę szarą. Jej rodzicami są przecież inne od europejskich formy topoli białej i osiki. Również i ta nie znana bliżej topola oczekuje na dokładniejsze badania oparte przede wszystkim na obserwacjach w terenie.

Druga grupa sekcji *Leuce* Duby — osiki (*Trepidae* Dode) liczy 5 lub 6 gatunków rozmieszczonych w całej Holarktydzie. W Ameryce Północnej występują 2 gatunki, a mianowicie *P. tremuloides* Mchx. i *P. grandidentata* Mchx., w Europie jeden gatunek — *P. tremula* L., który przechodzi do Azji i w Azji ponadto 2 lub 3 gatunki, to jest *P. adenopoda* Maxim. (Chiny), *P. Sieboldii* Miq. (Japonia) i wątpliwy gatunek z Himalajów — *P. rotundifolia* Griff.

Przeglądając literaturę dendrologiczną, spostrzegamy ogromne rozbieżności między poszczególnymi autorami dotyczące liczby gatunków w sekcji *Leuce* Duby. Poniżej zamieszczam krótki przegląd najważniejszej literatury odnoszącej się do systematyki topoli tej sekcji.

Linneusz opisał w „Hortus Cliffortianus“ (48) 2 gatunki topoli z sekcji *Leuce* Duby, a mianowicie *P. alba*¹ i *P. tremula*². W swym klasycznym dziele „Species

Plantarum“ (49) wspomina obok *P. alba* o *Populus alba majoribus foliis*“. Późniejsi autorzy przypuszczają, że Linneusz miał tu na myśli *P. canescens* Sm.

Duhamel du Monceau (16) opisuje 3 różne formy topoli białej, a mianowicie:

1. *Populus alba majoribus foliis*
2. *Populus alba minoribus foliis*
3. *Populus alba folio minore variegato*.

Marschall-Bieberstein (51) opisuje w roku 1808 obok znanej już wówczas *P. alba* L. nowy gatunek, nazywając go *P. hybrida* (*P. foliis rhombico-ovatis sinuato dentatis acutis subtus subvillosis, petiolis apice biglandulosis*). Tak jak to już wyżej zaznaczyłem, późniejsi autorzy niemal zgodnie stwierdzają, że chodzi tu o mieszańca *P. alba* × *P. tremula*.

Loudon (50) podaje 6 gatunków topoli z sekcji *Leuce* Duby, w tym 2 gatunki z grupy *Albidae* Dode i 4 gatunki z grupy *Trepidae* Dode. Wymienia ponadto 8 odmian, które zdaniem tego autora pochodzą bądź od *P. alba* L., bądź od *P. canescens* Sm. Autor ten zaznacza dalej, że topola biała (The white Poplar or Abele Tree) jest gatunkiem tylko uprawianym na Wyspach Brytyjskich i przywiezionym tutaj prawdopodobnie z Flandrii. Za gatunek rodzimy dla Wysp Brytyjskich Loudon uważa *P. canescens* Sm. (The grey or common white Poplar) i tej topoli poświęca dużo uwagi.

K. Koch (42) jest jednym z pierwszych autorów, który spojrzął bardzo krytycznie na ówczesną systematykę topoli białych (*Albidae* Dode) i podkreślił istnienie u nich wielkiej zmienności morfologicznej. Autor ten opisuje *P. alba* L., którą uważa za gatunek rodzimy tylko dla Środkowej i Północnej Azji oraz dla południowo wschodniej Europy. Podawane przez innych autorów liczne odmiany topoli białej uważa za wynik nieuwzględniania zmienności oraz różnic między młodymi a starymi drzewami³. Autor ten wymienia następnie *P. hybrida* M.B. (Grau-Pappel), którą to topolę uważa za gatunek, a nie mieszańca, występujący na Kaukazie oraz w krajach naddunajskich. Wspomina również o *P. canescens* Sm. uważając, że jest to mieszaniec *P. alba* × *P. tremula*. Wśród osik K. Koch opisuje 3 gatunki, a mianowicie *P. tremula* L. i 2 gatunki północnoamerykańskie.

¹ *Populus foliis subrotundis dentato-angulatis: subtus tomentosus. Crescit in Germania, Hollandia, Anglia, Gallia, Italia.*

² *Populus foliis subrotundis, dentato-angulatis utrinque glabris. Crescit in Regionibus Europae frigidioribus, locis umbrosis et succulentis in Lapponia, Suecia, Finlandia, Germania, Hollandia, Anglia Gallia et juxta omnes Alpes.*

³ „Junge Bäume haben in allen ihren Theilen seine silberweisse Farbe, während bei alten die Unterfläche der Blätter graugrün wird und selbst ihre Behaarung mehr oder minder verlieren kann. Im ersteren Falle wird der Baum gewöhnlich in den Gärten als *P. argentea* unterscheiden“.

„Alte Bäume werden gewöhnlich mit *P. canescens* Sm. verwechselt“. To ostatnie zdanie zasługuje na szczególne podkreślenie, gdyż do dnia dzisiejszego bardzo wielu dendrologów uważa stare drzewa *P. alba* L. za *P. canescens* Sm.

Wiele miejsca poświęca topolom w swej pracy Willkomm (86). W sekcji *Leuce* Duby opisuje 4 gatunki, a mianowicie *P. alba* L., *P. canescens* Sm., *P. tremula* L. i *P. tremuloides* Mchx. Topolę białą uważa, podobnie jak K. Koch (42), za gatunek południowo-wschodnio-europejski i azjatycki, który jednak w uprawie idzie daleko na północ. Autor ten wymienia 3 odmiany *P. alba* L., między nimi *P. alba* var. *hybrida* Hartig i *P. alba* var. *Bachofenii* Hartig. Obydwie odmiany występują zdaniem tego autora w południowo-wschodniej Europie. *P. canescens* Sm. uważa za gatunek, a nie mieszańca ponieważ wydaje dobrze kielkujące nasiona.

Dippel (13) zalicza do sekcji *Leuce* Duby 9 gatunków, z tego *P. heterophylla* L. i *P. euphratica* Oliv. należą rzeczywiście do innych sekcji. Poza 4 osikami opisuje 3 topole białe (*P. alba* L., *P. canescens* Sm. i *P. hybrida* M.B.). Topolę białą uważa za gatunek rodzimy także dla środkowej oraz północnej Europy. Według tego autora *P. canescens* Sm. jest mieszańcem topoli białej i osiki, natomiast *P. hybrida* M.B. ma być gatunkiem występującym w krajach naddunajskich oraz na Kaukazie.

Koehne (43) opisuje obok *P. alba* L. mieszańca *P. alba* × *P. tremula*, który zdaniem tego autora jest zbiorem różnych form (a. *Bachofenii* Wierzb., b. *canescens* Sm., c. *denudata* A. Braun, d. *hybrida* M.B.).

Schneider (65) opisuje 8 gatunków z sekcji *Leuce* Duby, przy czym zalicza tu niewłaściwie *P. lasiocarpa* Oliv. i *P. heterophylla* L. Wśród pozostałych 6 gatunków są 4 osiki (*Trepidae* Dode) oraz 2 topole białe, a mianowicie *P. alba* L. i *P. tomentosa* Carr. Poza tym wymienia mieszańca *P. tremula* × *P. alba* (*P. canescens* Sm.). Takie nazwy jak *P. hybrida* M.B., *P. Bachofenii* Wierzb., *P. denudata* A. Br., *P. Steiniana* Bornm. uważa za synonimy *P. canescens* Sm. Podkreśla, że niesłuszny jest podział *P. canescens* Sm. na różne formy. Wśród *P. alba* L. rozróżnia 3 odmiany, a mianowicie: *P. alba* var. *genuina* Wesm. (= *P. nivea* Willd.), *P. alba* var. *croatica* Wesm. (= *P. Bolleana* Mast.) i *P. alba* var. *pendula* Dipp.

W roku 1905 Dode (14) opublikował swą monografię rodzaju *Populus* (Extraits d'une monographie inedite du genre „Populus“), gdzie dokonał całkowitego przewrotu w ówczesnej systematyce topoli. Praca ta ma opinię powierzchownej i posiada wiele nieścisłości oraz wiadomości ogólnych. Autor nie podaje między innymi synonimów ani diagnoz łacińskich dla swych nowych gatunków. Wiadomości o geograficznym rozmieszczeniu gatunków są bardzo szczupłe. Opisy nowych gatunków oparte są na materiałach zielnikowych oraz na wegetatywnie mnożonych klonach pochodzących z różnych obszarów geograficznych, które to klony nie odzwierciedlają zmienności wewnątrzgatunkowej. Dlatego też ilość gatunków wzrosła u tego autora bardzo znacznie, przy czym do rangi gatunku podnosił on obok odmian geograficznych, także bardzo drobne formy, które najzupełniej mieszczą się w granicach naturalnej zmienności gatunku. Praca Dode'a ma jednak także i swoje dobre strony. Autor ten wprowadził do systematyki topoli nowy, konsekwentny podział na podrodzaje, sekcje i grupy,

który to podział z niewielkimi zmianami jest przyjmowany powszechnie do dzisiaj przez licznych botaników (Komarow — 46, Sokołow — 71 i inni).

Dode pomnożył ilość gatunków w sekcji *Leuce* DUBY z 6—9 do 44. Samych topoli białych i szarych wymienił 25 gatunków, dzieląc je na dwie grupy — *Nivea* i *Alba*. Niżej podaję gatunki według Dode'a należące do tych dwu grup z zaznaczeniem ich geograficznego występowania.

Grupa *NIVEA*

1. *P. subintegerrima* Lge — półn. Afryka, połudn. część Półwyspu Iberyjskiego
2. *P. Hickeliana* Dode — półn. Afryka, Andaluzja
3. *P. Comesiana* Dode — połudn. Włochy, Grecja
4. *P. triloba* Dode — Azja Środkowa, Himalaje
5. *P. Treyviana* Dode — Europa wschodnia
6. *P. nivea* Dode (= *P. nivea* Willd.) — Europa wschodnia
7. *P. Paletskyana* Dode — Europa wschodnia, Turkiestan
8. *P. Trabutiana* Dode — Europa środkowo-wschodnia
9. *P. palmata* Dode — europejski obszar śródziemnomorski
10. *P. Morisetiana* Dode — europejski obszar śródziemnomorski
11. *P. heteroloba* Dode — Europa wschodnia
12. *P. Epirotica* Dode — połud. Włochy, Bałkany
13. *P. Bolleana* Lauche — zachodnia Azja
14. *P. Peronaeana* Dode — Europa

Grupa *ALBA*

15. *P. floccosa* Dode — Włochy, Wschód
16. *P. megaleuce* Dode — Europa
17. *P. Bogueana* Dode — pochodzenie nieznanne
18. *P. alba* L. — Europa
19. *P. valida* Dode — Bułgaria
20. *P. tomentosa* Carr. — Chiny
21. *P. canescens* Sm. — Europa
22. *P. Bachofenii* Reichb. — Wschód
23. *P. globosa* Dode — Wschód
24. *P. Hobartiana* Dode — Wschód
25. *P. glabrata* Dode — półn. Chiny

Należy zaznaczyć, że grupa *Nivea* obejmuje u Dode'a formy i odmiany jednego gatunku, a mianowicie topoli białej (*P. alba* L.), włączając do niej także jako odmianę geograficzną *P. alba* var. *Bolleana* Lauche. Natomiast w grupie *Alba* znalazły się różne formy *P. canescens* Sm. i *P. tomentosa* Carr. Wynika to w sposób bardzo

oczywisty zarówno z opisów jak i rysunków liści długopędów podanych przez tego autora (Planche XI).

Również w grupie *Trepidae* Dode opisał bardzo wiele, bo aż 19 gatunków, podczas gdy ilość ta wynosi rzeczywiście 5 lub może 6.

Druga obszerna monografia topoli została wydana w 3 lata po wspomnianej wyżej pracy Dode'a (14). Ogłosił ją węgierski botanik E. Gombocz (18). W sekcji *Leuce* Doby opisuje 3 gatunki (*P. grandidentata* Mchx., *P. tomentosa* Carr. i *P. alba* L.). Interesująca nas tutaj topola biała podzielona jest na 3 odmiany (varietas). Każda z odmian posiada liczne formy (forma), które w zasadzie odpowiadają „gatunkom“ w sensie Dode'a. Podaję poniżej podział systematyczny *P. alba* L. według Gombocza (18).

var. α *subintegerrima*

- f.a *conimbricensis*
- f.b *Hickeliana* (Dode)
- f.c *Brandegeei*

var. β *nivea* (Willd)

- f.a *Bolleana* (Lauche)
- f.b *triloba* (Dode)
- f.c *Treyviana* (Dode)
- f.d *Paletskyana* (Dode)
- f.e *Bachofenii* (Wierzb.)
- f.f *Morisetiana* (Dode)
- f.g *palmata* (Dode)

var. γ *typica*

- f.a *floccosa* (Dode)
- f.b *genuina*
- f.c *megaleuce* (Dode)
- f.d *Steiniana* (Bornm).
- f.e *canescens* (Sm.)
- f.f *hungarica*

Gombocz (18) nie odróżnia tutaj topoli szarej od topoli białej i stoi na stanowisku, że nie istnieją mieszańce *P. alba* \times *P. tremula*. Ten pogląd zmienia radykalnie w swej drugiej pracy o topolach (19) wydanej w roku 1928, a poświęconej zmienności topoli sekcji *Leuce* Doby na Węgrzech.

Elwes i Henry (17) opisują 3 gatunki z grupy *Albidae* Dode, a mianowicie *P. alba* L., *P. canescens* Sm. i *P. tomentosa* Carr. oraz 4 gatunki z grupy *Trepidae* Dode. Podobnie jak Loudon (50) i inni botanicy angielscy uważają *P. canescens* Sm. za gatunek rodzimy dla flory Wysp Brytyjskich, środkowej i północnej Francji oraz Nadrenii (Badenia i Alzacja), natomiast *P. alba* L. jest ich zdaniem gatunkiem bardziej południowym i wschodnim. Wśród topoli białej wyróżniają 6 odmian (varietas), z których 3 są odmianami geograficznymi (var. *nivea* Aiton, var. *su-*

bintegerrima Lge i var. *pyramidalis* Bge), a następne 3 powstały w uprawie (var. *globosa* Späth, var. *Richardii* Henry i var. *pendula* Loud.).

Rehder (58) podaje 10 gatunków w sekcji *Leuce* Duby, w tym 3 gatunki z grupy *Albidae* Dode, te same które opisują Elwes i Henry (17). W grupie osik (*Trepidae* Dode) Rehder opisuje 7 gatunków. Dla gatunku *P. alba* L. autor ten podaje 5 odmian (varietas), a mianowicie var. *nivea* Ait., var. *Richardii* Henry, var. *pyramidalis* Bge, var. *globosa* Späth i var. *pendula* Loud. Te same gatunki i te same odmiany wymienia Rehder w swej bibliografii (57), z tym że odmiany nazywa formami (forma).

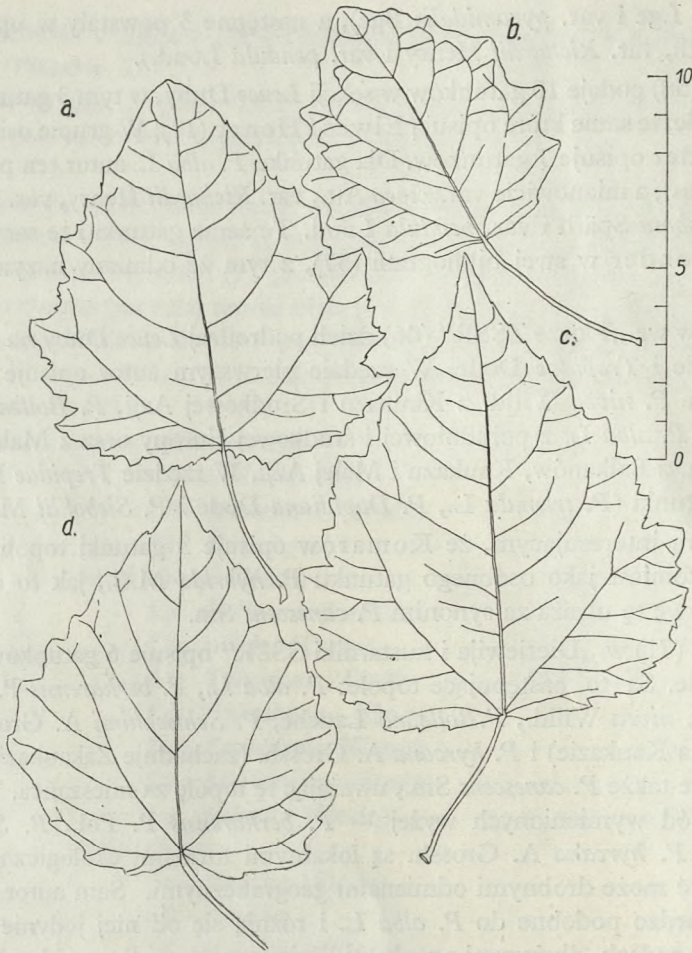
Komarow we „Florze ZSSR“ (46) dzieli podrodzaj *Leuce* Duby na dwa rzędy: *Albidae* Dode i *Trepidae* Dode. W rzędzie pierwszym autor opisuje 4 gatunki, a mianowicie *P. nivea* Willd. z Kaukazu i Środkowej Azji, *P. Bolleana* Lauche z Kaszgarii, *P. alba* L. z południowej i środkowej Europy oraz z Małej Azji i *P. canescens* Sm. z Bałkanów, Kaukazu i Małej Azji. W rzędzie *Trepidae* Dode autor opisuje 3 gatunki (*P. tremula* L., *P. Davidiana* Dode i *P. Sieboldii* Miq.).

Jest faktem interesującym, że Komarow opisuje 3 gatunki topoli białej, nie wydziela natomiast jako osobnego gatunku *P. hybrida* M.B., jak to czynią inni autorzy. Nazwę tę uważa za synonim *P. canescens* Sm.

Sokołow (71) w „Dieriewija i kustarniki SSSR“ opisuje 6 gatunków w grupie *Albidae* Dode. Są to następujące topole: *P. alba* L., *P. berkarensis* P. Pol. (Kazachstan), *P. nivea* Willd., *P. Bolleana* Lauche, *P. Schischkinii* A. Grossh. (tylko w uprawie na Kaukazie) i *P. hyrcana* A. Grossh. (zachodnie Zakaukazie, Tałysz). Autor opisuje także *P. canescens* Sm., uważając tę topolę za mieszańca. Trzy nowe topole spośród wymienionych wyżej — *P. berkarensis* P. Pol., *P. Schischkinii* A. Grossh. i *P. hyrcana* A. Grossh. są lokalnymi formami ekologicznymi topoli białej lub być może drobnymi odmianami geograficznymi. Sam autor przyznaje, że są one bardzo podobne do *P. alba* L. i różnią się od niej jedynie obfitym kutnerem na pędach, dłuższymi ogonkami liściowymi, inną formą blaszki liściowej i t.p. Są to jednak cechy tak bardzo zmienne u topoli białej, że nie mogą być podstawą diagnozy gatunku.

P. Bachofenii Wierzb. autor ten (Sokołow) uważa za synonim *P. Bolleana* Lauche, jednak inni autorzy radzieccy, jak na przykład Bogdanow (5), wyraźnie rozgraniczają te dwie topole.

Bogdanow (5) opisuje w sekcji *Leuce* Duby 6 topoli z Europy, Kaukazu i Środkowej Azji. Są to następujące gatunki: *P. alba* L., *P. canescens* Sm., *P. Bachofenii* Wierzb., *P. Bolleana* Lauche, *P. tremula* L. i *P. hybrida* M.B. Autor ten, pracując przez pewien czas w Środkowej Azji miał sposobność obserwować bezpośrednio gatunki tam występujące. Zarówno w swojej pracy (5), jak i w czasie osobistych rozmów ze mną podkreślał odrębność *P. Bachofenii* Wierzb. od *P. Bolleana* Lauche oraz uznawał za dobry gatunek *P. hybrida* M.B., którą to topolę wielu autorów uważa za równoznaczną z europejską *P. canescens* Sm.



Rys. 1. *Populus tomentosa* Carr.

a, b, c, — liście z drzew uprawianych w Arboretum Kórnickim (b — liść krótkopędu), d — liść krótkopędu z drzewa rosnącego w Pekinie

Fig. 1. *Populus tomentosa* Carr.

a, b, c — leaves from trees cultivated in the Kórnik Arboretum (b = leaf of short branchlet), d — leaf of short branchlet from a tree growing in Peking

2. Przegląd topoli grupy *Albidae* Dode.

Praca niniejsza dotyczy w pierwszym rzędzie topoli białej. Nie można jednak pominąć tutaj gatunków blisko z nią spokrewnionych i należących do tej samej grupy systematycznej. Blisko spokrewnionymi są także gatunki z grupy osik (*Trepidae* Dode), jednak nie będę ich tutaj bliżej charakteryzował, aby nie powiększać objętości niniejszej pracy. Zajmę się przeto tylko topolami białymi oraz mieszańcami topoli białej z osiką. Jakkolwiek najważniejszym gatunkiem w grupie

Albidae Dode jest niewątpliwie topola biała (*P. alba* L.), to jednak jej charakterystykę podam oddzielnie, aby wiązała się ona ściślej z dalszymi rozdziałami niniejszej pracy dotyczącymi li tylko tego gatunku.

Środkowozjatyckie topole białe, a mianowicie *P. Bolleana* Lauche i *P. Bachofenii* Wierzb. uważam za odmiany geograficzne *P. alba* L. i dlatego oddzielnie opisywać ich nie będę. Wobec takiego stanowiska, do grupy *Albidae* Dode należą tylko 2 gatunki oraz jeden względnie 2 podobne do siebie mieszańce. Gdyby jednak za gatunek uznać *P. hybrida* M.B., to ich ilość wzrośnie do trzech.

P. tomentosa Carr. — topola pekińska. (Synonimy: *P. alba* var. *tomentosa* Wesm., *P. alba* var. *denudata* Maxim., *P. pekinensis* L. Henry).

Rozmieszczenie geograficzne. Jest to bardzo pospolita topola w środkowych prowincjach Chin, takich jak Hopei, Szansi, Honan, Szensi, Kansu. Nakai



Fot. W. Bugała

P. tomentosa Carr. Liście zbierane z drzew uprawianych w Chinach

podawał ją również z dawnej Mandżurii (24). Jest ona często uprawiana w Chinach (po wsiach i w miastach) jako drzewa parkowe.

Charakterystyka morfologiczna. Drzewo wysokości do 30 m. Pień prosty. Korona szeroka. Pędy i pączki pokryte szarym, pajęczynowatym kutnerem. Liście na długopędach jajowatotrójkatne, nieregularnie podwójnie lub pojedynczo ząbkowane, długości do 15 cm, wierzchem ciemnozielone, spodem szarokutnerowate. Liście krótkopędów mniejsze, sztywniejsze, odległe i tępo ząbkowane, jajowate, spodem nagie. Kotki męskie nie różnią się od kotek *P. canescens* Sm.

Uwagi ogólne. *P. tomentosa* Carr. została opisana w roku 1867 przez A. Carriere'a (Rev. Hort. X. 340) na podstawie materiałów zielnikowych zebranych w Chinach w okolicach Pekinu przez francuskiego podróżnika E. Simona. W roku 1897 P. Provost przesłał młode rośliny tej topoli do Muzeum Przyrodniczego w Paryżu (Museum Naturelle), które dały początek niemal wszystkim okazom uprawianym obecnie w Europie¹. Arboretum w Kórniku otrzymało tę topolę bezpośrednio z Muzeum Przyrodniczego w Paryżu w roku 1930.

Zarówno własne obserwacje topoli pekińskiej w Arboretum Kórnickim, jak i wszelkie opisy morfologiczne tego gatunku spotykane w literaturze (Schneider — 65, Henry — 17, Gombocz — 18, Rehder — 58, Schenck — 63) wykazują zastanawiające podobieństwo do *P. canescens* Sm. Istnieje ono zarówno w organach wegetatywnych (pączki, pędy, liście) jak i generatywnych (przysadki w kwiatach męskich). Mimo wieloletnich obserwacji *P. tomentosa* Carr. w Arboretum Kórnickim, nie znalazłem żadnych istotnych różnic między nią a drzewami topoli szarej. Porównywanie przysadek kwiatów męskich topoli pekińskiej pochodzących z drzew, które rosły na naturalnych stanowiskach w Chinach, z przysadkami tejże topoli rosnącej w kolekcji kórnickiej oraz z licznymi przysadkami topoli szarej z terenu Polski, także nie wykazało żadnych istotnych różnic (Bartkowiak — 3). Wskazywałyoby to na bliskie pokrewieństwo tych dwu topoli lub nawet na wspólne ich pochodzenie. Z drugiej jednak strony *P. tomentosa* Carr. posiada wyraźny zasięg geograficzny oddalony bardzo znacznie od zasięgu *P. canescens* Sm. oraz *P. alba* L. Nie wykazuje także tak wielkiej wielopostaciowości i zmienności, jaką spotykamy u *P. canescens* Sm. i która charakteryzuje topole pochodzenia mieszańcowego. Aby jednak poznać przyczynę tak bliskiego pokrewieństwa tych dwu topoli, należałoby przeprowadzić dokładne obserwacje *P. tomentosa* Carr. w naturalnych warunkach jej występowania oraz dokonać analizy genetycznej potomstwa z drzew bezwzględnie prawdziwych. Wszelkie inne próby wytłumaczenia tego podobieństwa będą tylko hipotetycznymi.

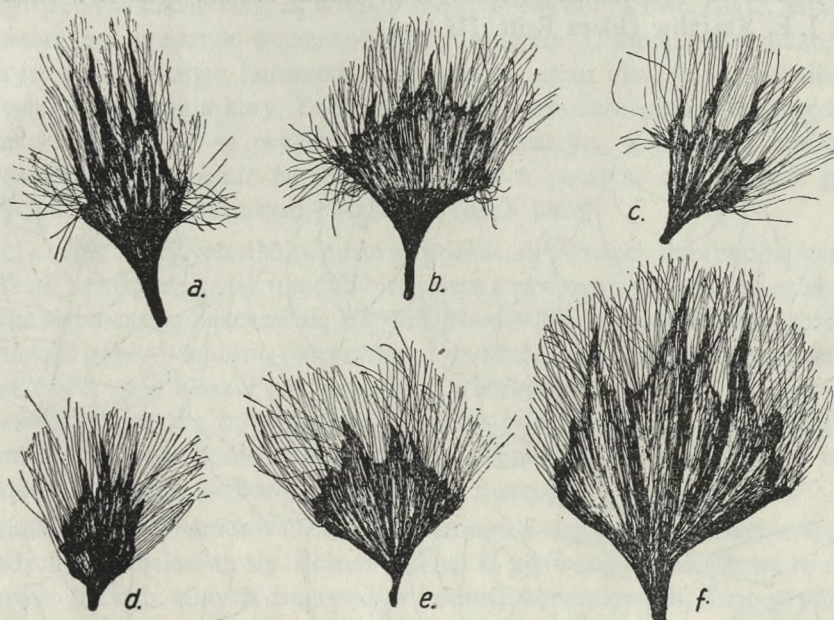
P. canescens Sm. — topola szara. Synonimy: *P. alba* var. *canescens* Ait., *P. alba* Willd., *P. Steimiana* Bornm., *P. alba* × *P. tremula* Koehne, *P. tremula* × *P. alba* Schn., *P. alba-tremula* Krause, *P. alba* var. *typica* Gombocz, groupe *Alba* Dode (p. parte).

Wśród synonimów nie podaję nazwy *P. hybrida* M.B., która zazwyczaj jest do

¹ Znana tylko z nielicznych ogrodów botanicznych i arboretów.

nich zaliczana. Postępuję tak dlatego, ponieważ uważam, że zagadnienie topoli opisanej pod tą nazwą jest niedostatecznie wyjaśnione. Istnieją powody do przypuszczenia, że taka topola rzeczywiście występuje w krajach naddunajskich oraz na Kaukazie. Piszę o niej dokładniej w dalszej części pracy.

Dode (14) opisał w grupie (groupe) *Alba* 11 „gatunków“, z których tylko *P. tomentosa* Carr. jest gatunkiem odrębnym. Wszystkie pozostałe są tylko formami topoli szarej i dlatego grupę *Alba* Dode umieściłem wśród synonimów *P. canescens* Sm.



Rys. 2. Przysadki kwiatów męskich

a – *P. tremula*, b, c, d, – *P. canescens*, e – *P. tomentosa* z drzewa uprawianego w Arboretum Kórnickim, f – *P. tomentosa* z drzewa rosnącego w Nankinie (Chiny)

Fig. 2. Bractlets of male flowers

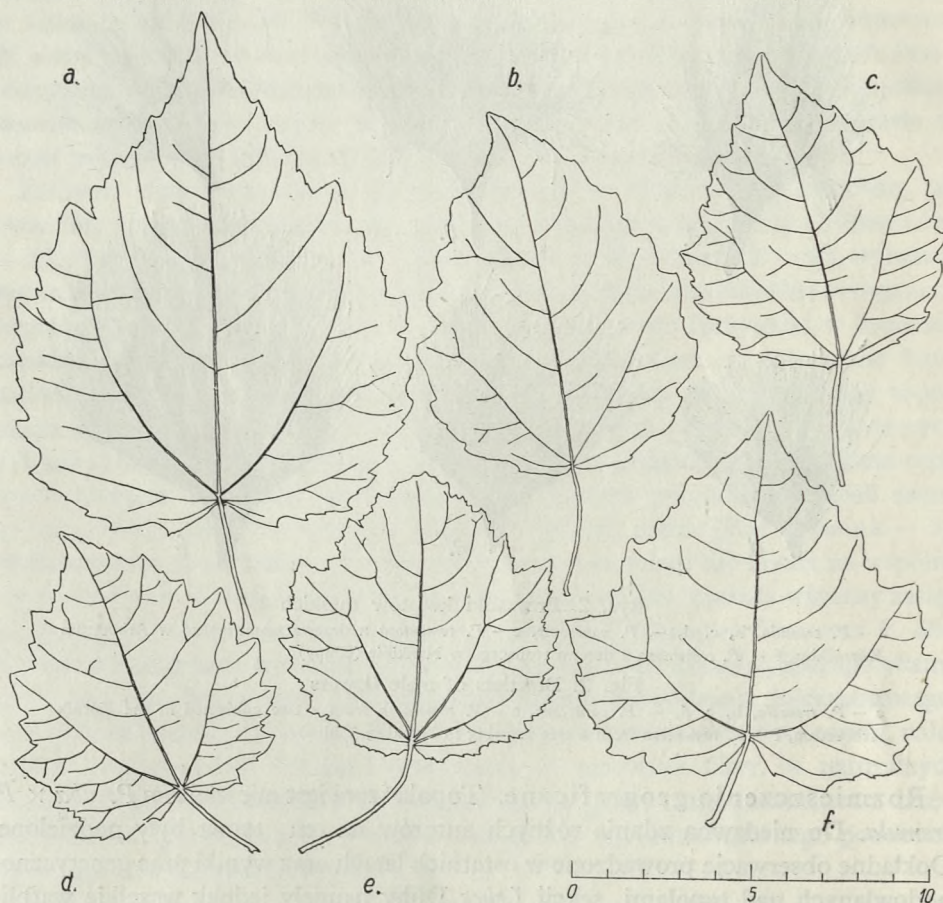
a – *P. tremula*, b, c, d, – *P. canescens*, e – *P. tomentosa* from a tree cultivated in the Kórnik Arboretum, f – *P. tomentosa* from a tree growing in Nanking (China)

Rozmieszczenie geograficzne. Topola szara jest mieszańcem *P. alba* × *P. tremula*. Do niedawna zdania różnych autorów na ten temat były podzielone. Dokładne obserwacje prowadzone w ostatnich latach oraz wyniki prac genetyczno-hodowlanych nad topolami sekcji *Leuce* DUBY usunęły jednak wszelkie wątpliwości i zastrzeżenia, że mamy tu do czynienia z mieszańcem lub jak to określają niektórzy autorzy — z gatunkiem pochodzenia mieszańcowego.

Topola szara znana jest z terenu Europy. Najczęściej towarzyszy topoli białej i granice jej zasięgu pokrywają się na ogół z granicami zasięgu tego gatunku. Podawana jest z Europy środkowej, południowej i południowo-wschodniej. Przy-

puszczalnie występuje także na Kaukazie oraz w Środkowej Azji, jednak informacje różnych autorów na ten temat są bardzo niejasne i sprzeczne. Być może, że *P. hybrida* M.B. podawana najczęściej z Półwyspu Bałkańskiego i Kaukazu jest właśnie południowo-wschodnią odmianą topoli szarej. Należy tu zaznaczyć, że bardzo wielu botaników niedostatecznie odróżnia *P. canescens* Sm. od *P. alba* L. i to utrudnia prawidłowe opracowanie występowania topoli szarej w poszczególnych obszarach zasięgu *P. alba* L.

Poza granicami zasięgu topoli białej *P. canescens* Sm. występuje w północnej Francji oraz na Wyspach Brytyjskich, skąd właśnie została opisana w roku 1805 przez J. E. Smitha (Flora Britt. III.).



Rys. 3. *P. canescens* Sm. — różne formy liści długopędów
 Fig. 3. *P. canescens* Sm. — various forms of leaves of long shoots

Charakterystyka morfologiczna. Topola szara wykazuje najczęściej cechy pośrednie między rodzicami, jednak pod pewnymi względami jest bliższa topoli

białej niż osice. Tak jest właśnie w przypadku osiągniętych rozmiarów i pokroju drzewa. Wyrasta w potężne drzewa, osiągając w starszym wieku imponujące rozmiary i pod tym względem dorównuje topoli białej.

Podanie charakterystyki morfologicznej topoli szarej jest bardzo trudne, gdyż topolę tę należy traktować jako zbiór osobników, z których jedne zbliżone są do topoli białej, inne do osiki (rzadko), wreszcie jeszcze inne wykazują charakter pośredni (najczęstsze). Z tego względu w niżej podanej charakterystyce wskazuję raczej na cechy ogólne i takie, które odróżniają tę topolę od *P. alba* L. i *P. tremula* L.

Długopędy w czasie zimy są u topoli szarej oliwkowobrazowe, nagie, najwyżej u ich nasady pokryte łatwo wycierającym się kutnerem. U topoli białej długopędy są pokryte obficie białym kutnerem, a po jego wytarciu ukazuje się zielonkawa, błyszcząca powierzchnia kory. Pączki u topoli szarej zarówno na długopędach, jak i na krótkopędach są pokryte pajęczynowatoszarym, delikatnym kutnerem w odróżnieniu od zupełnie nagich i błyszczących pączków u osiki oraz gęsto pokrytych filcowatym kutnerem pączków u topoli białej.

Liście silnie rosnących długopędów, pędów odroślowych oraz pędów świętojańskich nie są klapowane jak u topoli białej, lecz grubo, nierównomiernie ząbkowane lub ze słabo zaznaczającymi się klapami. Nasada blaszki jest zwykle sercowata. Spód blaszki pokryty szarym, pajęczynowatym kutnerem, który miejscami zanika. U topoli białej spód blaszki pokrywa gęsty, srebrzystobiały kutner. U osiki liście silnie rosnących pędów odroślowych są często pokryte miękkimi, jedwabistymi włoskami, które jednak nie tworzą kutneru. Ponadto liście osiki nie są nigdy klapowane, lecz tylko karbowano-piłkowane, z sercowatą nasadą.

Stosunkowo duże różnice w charakterze kutneru u topoli białej i szarej występują na młodych, rozwijających się liściach wiosną. U pierwszej z nich (mowa tu nadal wyłącznie o liściach silnych długopędów i odrośli korzeniowych) liście są pokryte gęstym, śnieżnobiałym, filcowatym kutnerem, u drugiej kutner jest mniej obfity i szarobiały lub pajęczynowatoszary. U osiki takie młode liście są tylko przylegające, jedwabisto owłosione.

Liście krótkopędów w chwili rozwijania się na wiosnę są u topoli szarej nagie lub słabo pokryte kutnerem, natomiast u topoli białej kutner jest obfity i śnieżnobiały. W miarę wzrostu liści kutner zanika bardzo szybko u topoli szarej, tak że już w czerwcu dolna ich strona jest całkiem naga. Wolniej znacznie zanika kutner u liści krótkopędów topoli białej, jakkolwiek starsze liście (lipiec, sierpień, wrzesień) są także spodem zupełnie nagie. U topoli szarej spód starszych liści, pozbawionych już kutneru, jest matowo-zielony, a wierzch ciemnozielony i często błyszczący. U topoli białej spód starszych liści jest srebrzysto szary, często z metalicznym połyskiem.

Brzeg blaszki liściowej (liści krótkopędów) jest u topoli szarej zwykle równomiernie ząbkowany, a u topoli białej nierównomiernie. Cecha ta jednak jest zmienna i nie można przyjmować jej bezkrytycznie.

Forma blaszki liściowej, jej wielkość, długość ogonka liściowego są cechami tak bardzo zmiennymi zarówno u topoli białej, szarej jak i u osiki, że nie mogą one być brane pod uwagę przy rozpoznawaniu tych gatunków.

Stosunkowo mało zmiennymi są niektóre cechy kwiatów. Tak na przykład dobrą cechą diagnostyczną okazał się kształt i orzęsienie przysadek. W kwiatach



Fot. S. Białobok

P. tomentosa Carr. Fragment pnia drzewa rosnącego w Chinach (podnóże gór Nan-Wu-tai)

topoli białej przysadki są drobne, słabo orzęsione, łopatkowate z wyraźnie klinowatą nasadą i tylko z kilkoma małymi ząbkami na wierzchołku. Osika charakteryzuje się dużymi przysadkami, które są głęboko, frędzlowato porozcinane i orzęsione długimi, jedwabistymi włoskami. Topola szara posiada przysadki pośrednie pod względem wymienionych wyżej cech. Są one porozcinane tylko do połowy ich długości lub mniej i orzęsione słabiej niż u osiki, a obficie niż u topoli białej.

Względnie stałą cechą jest również kształt i zabarwienie znamion w kwiatach żeńskich. U topoli białych są one żółtawozielone i nitkowate, u osiki purpurowo-czerwone i grubsze, klapowane. Topola szara posiada znamiona czerwone o różnym natężeniu tej barwy, która jednak nigdy nie osiąga tej intensywności co u osiki. Należy tu jednak nadmienić, że spotyka się, aczkolwiek bardzo rzadko, drzewa topoli białej, u których znamiona wszystkich kwiatów są różowawe lub jasnoczerwone. Takie drzewa znajdowałem również w czasie moich badań w dolinie Wisły. Zarówno inne cechy morfologiczne, jak i genetyczna analiza potomstwa z tych drzew, potwierdziły w sposób najzupełniej pewny, że były to rzeczywiście egzemplarze *P. alba* L., a nie żadne mieszańce. Również w lite-

raturze spotkałem wiadomości o czerwonych znamionach u topoli białej. Takie drzewa znalazł między innymi Issler (34) w dolinie Renu.

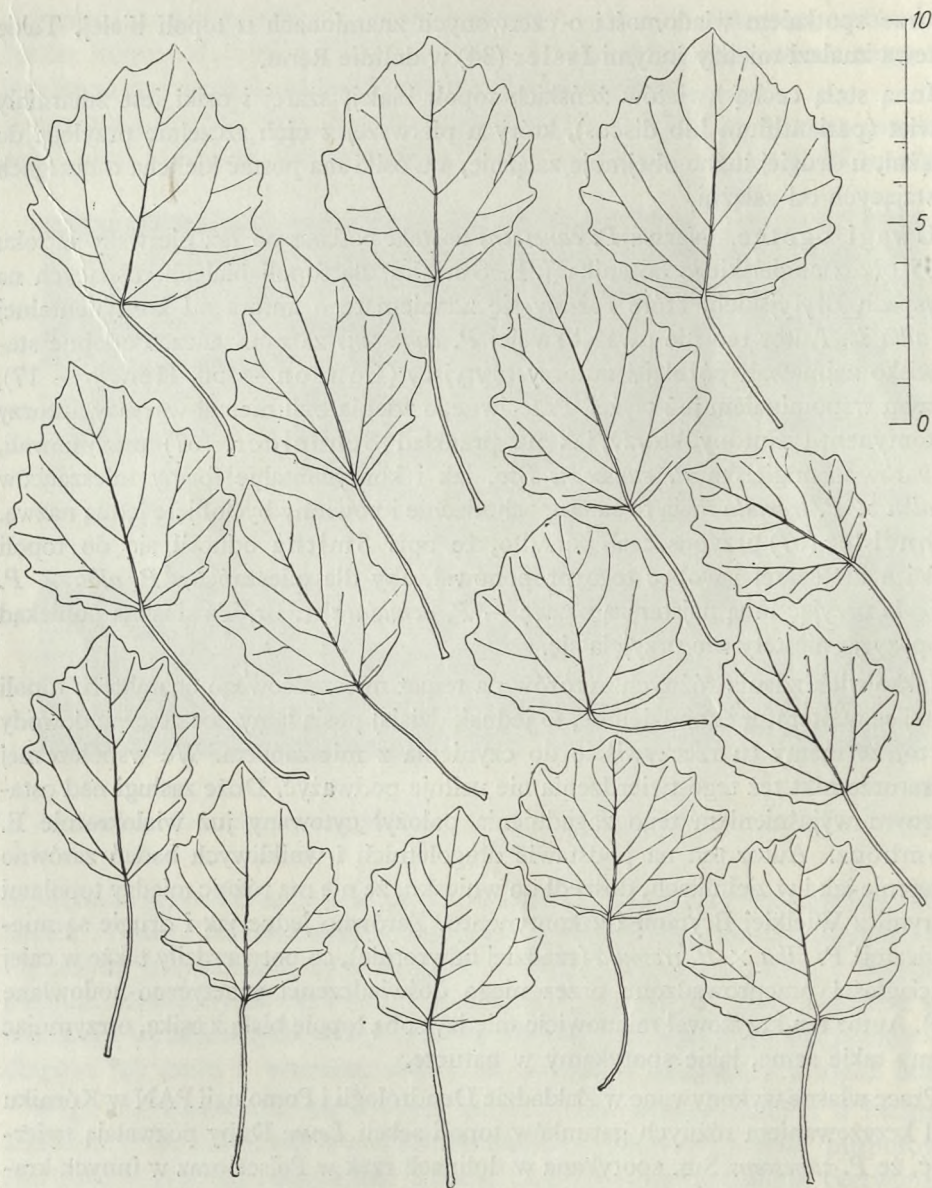
Inną stałą cechą kwiatów żeńskich topoli białej, szarej i osiki jest zmarniały okwiat (perianthium lub discus), który u pierwszej z nich szczelnie przylega do zalążni, u drugiej luźno obejmuje zalążnię, a u osiki ma postać kielicha o brzegach odstających od zalążni.

Uwagi ogólne. Nazwa *P. canescens* została podana po raz pierwszy w roku 1805 przez angielskiego botanika J. E. Smitha dla topoli białych rosnących na Wyspach Brytyjskich, które różniły się zdaniem tego autora od kontynentalnej *P. alba* L. Autor ten nie uważał swojej *P. canescens* za mieszańca. Podobne stanowisko zajmowali późniejsi autorzy brytyjscy (Loudon — 50, Henry — 17), o czym wspominałem już wyżej. Przeciwnego zdania byli niemal wszyscy autorzy z kontynentu Europy, którzy, jak na przykład Schneider, (67) przyjmowali, że zarówno angielska *P. canescens* Sm. jak i kontynentalne formy mieszańców *P. alba* × *P. tremula* mają to samo pochodzenie i powinny być objęte jedną nazwą. Schneider (67) przypuszczał ponadto, że opis Smitha odnosił się do topoli białej a nie szarej i wobec tego proponował, aby dla mieszańców *P. alba* × *P. tremula* przyjąć inną najstarszą nazwę — *P. denudata* A. Br. Ta słuszna poniekąd propozycja niestety nie przyjęła się.

Jakkolwiek zdania różnych autorów na temat mieszańcowego charakteru topoli szarej są w literaturze podzielone, to jednak dzisiaj posiadamy dostateczne dowody na to, że mamy tu rzeczywiście do czynienia z mieszańcem. We współczesnej literaturze nikt też tego twierdzenia nie usiłuje podważyć. Duże zasługi nad ostatecznym wyjaśnieniem tego zagadnienia położył cytowany już wielokrotnie E. Gombocz. Autor ten na podstawie długoletnich i wnikliwych badań zarówno w terenie jak i w zielnikach, doszedł do wniosku, że nie ma różnic między topolami szarymi z Wielkiej Brytanii i z kontynentu. Zarówno jedne jak i drugie są mieszańcami¹ *P. alba* × *P. tremula* (rzadziej odwrotnie), co potwierdziły także w całej rozciągłości przeprowadzone przez niego doświadczenia genetyczno-hodowlane (19). Autor ten krzyżował mianowicie między sobą topolę białą z osiką, otrzymując formy takie same, jakie spotykamy w naturze.

Prace własne wykonywane w Zakładzie Dendrologii i Pomologii PAN w Kórniku nad krzyżowaniem różnych gatunków topoli sekcji *Leuce* DUBY pozwalają twierdzić, że *P. canescens* Sm. spotykana w dolinach rzek w Polsce oraz w innych krajach Europy jest identyczna z mieszańcami *P. alba* × *P. tremula* otrzymanymi sztucznie. Poza tym były wysiewane znaczne ilości nasion zbieranych z wielu drzew *P. canescens* Sm. rosnących u nas dziko. W odróżnieniu od potomstwa *P. alba* L. populacja siewek z tych drzew wykazywała zawsze bardzo wielką różnorodność.

¹ Gombocz (19) słusznie zwraca uwagę, że wielu autorów brytyjskich odnosi swoje opisy *P. canescens* Sm. do starych drzew topoli białej i stąd ich przekonanie, że topola ta nie jest na terenie Wysp Brytyjskich mieszańcem lecz gatunkiem.

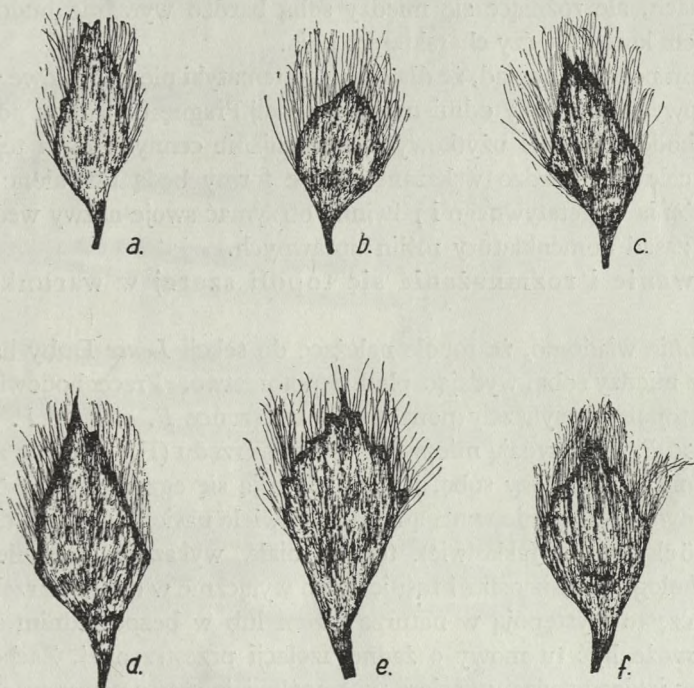


Rys. 4. *P. canescens* Sm. — różne formy liści krótkopędów
 Fig. 4. *P. canescens* Sm. — various forms of leaves of short branchlets

Można było wśród nich widzieć formy zbliżone do topoli białej lub do osiki i bardzo dużo form pośrednich.

Wielka zmienność, jaką obserwujemy u topoli szarej i na którą zwracało uwagę tak wielu autorów, jest wynikiem przede wszystkim mieszańcowego charakteru

tej topoli. Nie bez znaczenia jednak pozostaje tutaj naturalna zmienność osobnicza gatunków rodzicielskich oraz fakt istnienia odmian geograficznych czy form ekologicznych topoli białej i osiki. Stąd ilość synonimów dla topoli szarej jest tak znaczna. Niektórzy autorzy wyróżniali liczne formy topoli szarej, starając się w ten sposób usystematyzować różniące się między sobą osobniki. Dode (14) podaje 10 „gatunków“ w grupie *Alba*, które są różnymi formami topoli szarej. Gombocz (19) opisuje 13 form w odrębie mieszańców *P. alba* × *P. tremula* z terenu Węgier, podając ich nazwy i diagnozy łacińskie. Kobendza (41) wymienia 5 typów topoli szarej, do których stara się zaliczyć formy tej topoli występujące w Polsce.



Rys. 5. Różne formy przysadek kwiatów męskich *P. alba* L. z do-
liny Wisły

Fig. 5. Various forms of bractlets of male flowers *P. alba* L. from
the valley of the Vistula

Uważam, że wyróżnianie coraz to nowych form wśród gatunków, a szczególnie mieszańców wykazujących tak wielką zmienność i wielopostaciowość co topola szara, do niczego nie prowadzi i powiększa tylko zamęt panujący w systematyce topoli. Każdy egzemplarz mieszańca *P. alba* × *P. tremula* przedstawia odrębny typ. Swoje cechy zachowuje tylko w przypadku mnożenia wegetatywnego, stanowiąc wówczas w pojęciu hodowlanym klon. W czasie badań terenowych nie

spotkałem dwu drzew topoli szarej, które byłyby do siebie zupełnie podobne. Jeśli nawet pod względem jednej grupy cech (np. wielkość i kształt liści) wykazują podobieństwo, to różnią się cechami innymi (pokrój korony, pień, korowina). Celowość wyróżniania coraz to nowych form czy odmian topoli szarej była kwestionowana także przez Kobendzę (41), jakkolwiek podał on opisy wspomnianych wyżej 5 typów tej topoli. Zarówno formy opisane przez Dode'a (14), Gombocza (19) jak i typy podane przez Kobendzę (41) różniły się między sobą przede wszystkim cechami liści¹. Autorzy ci pominęli inne cechy, mniej zmienne, jak budowa kwiatów, korowina, pokrój drzewa, szybkość wzrostu itp. W ten sposób do tej samej formy czy odmiany zostały zaliczone osobniki topoli szarej o podobnych liściach, ale różniące się między sobą bardzo wyraźnie budową korony, zabarwieniem korowiny czy charakterem pnia.

Wyraziłem powyżej pogląd, że dla celów systematyki nie jest celowe wyróżnianie coraz to nowych form czy odmian topoli szarej. Pragnę tu jednak podkreślić, że dla celów hodowlanych i użytkowych wyróżnianie cennych form tej topoli jest odwrotnie celowe i bardzo wskazane. Takie formy będą utrwalone w uprawie drogą mnożenia wegetatywnego i powinny otrzymać swoje nazwy według ogólnie przyjętych zasad nomenklatury roślin uprawnych.

Powstawanie i rozmnażanie się topoli szarej w warunkach naturalnych.

Poszechnie wiadomo, że topole należące do sekcji *Leuce* DUBY bardzo łatwo krzyżują się między sobą, wydając płodne potomstwo. Prace hodowlane prowadzone nad topolami wykazały ponadto, że mieszańce *P. alba* × *P. tremula* lub *P. tremula* × *P. alba* wydają mieszańce drugiego rzędu (F_2) zarówno z gatunkami rodzicielskimi jak i między sobą, jednak zdarzają się egzemplarze, które okazują się bezpłodnymi, względnie wydają bardzo niewiele nasion zdolnych do kiełkowania (Schröck — 68). Jakkolwiek topola biała wykazuje zupełnie odmienne własności ekologiczne niż osika i rośnie dziko wyłącznie w dolinach rzek, to jednak te gatunki często występują w naturze razem lub w bezpośrednim sąsiedztwie, tak że nie może być tu mowy o żadnej izolacji przestrzennej. Zachodzi wobec tego pytanie: jakiego rodzaju bariery uniemożliwiają częste powstawanie mieszańców topoli białej i osiki w naturze skoro te dwa gatunki bez ograniczenia i bardzo łatwo krzyżują się w warunkach sztucznej hodowli? Wprawdzie niektórzy autorzy wysuwają hipotetyczne przypuszczenia, nie poparte jednak żadnymi doświadczeniami, że topola szara w naturze jest bardzo częsta. Tak na przykład Schröck (68) podaje, że obok mieszańców pierwszego rzędu (F_1) w naturze powstają liczne mieszańce wsteczne (F_2), to znaczy że kwiaty żeńskie topoli szarej są zapylane pyłkiem topoli białej lub osiki, względnie odwrotnie — kwiaty żeńskie tych dwu gatunków zapyla pyłek topoli szarej. Te mieszańce drugiego rzędu są zdaniem Schröcka (68) bardzo podobne do *P. alba* L. i ich odróżnienie jest często bardzo

¹ Cechy liści są u topoli najbardziej zmienne.



Wierzby oraz topole białe i czarne nad brzegiem Wisły w czasie wiosennego wylewu rzeki — Słońsk koło Cieclocinka

Fot. W. Bugala

<http://rcin.org.pl>

trudne. Podobnie i Kobendza (41) sugeruje, że topola szara występuje w naturze bardzo często. Również Tyszkiewicz (82) uważa, że w Polsce jest ona dość liczna, zwłaszcza w dolinie Wisły, gdzie zdaniem tego autora bywa nazywana białodrzewem nadwiślańskim¹.

Gombocz (19), który prowadził doświadczenia genetyczne nad częstością występowania w naturze topoli szarej, doszedł do wyników wręcz odwrotnych. Według jego badań topola szara jest spotykana w naturze rzadko, a tylko ogólna nieznamość zmienności istniejącej u topoli szarej i białej jest przyczyną, że niektórzy autorzy uważają stare drzewa *P. alba* L. za mieszańce. Podobną uwagę odnośnie nieodróżniania tych dwu topoli podał już wcześniej K. Koch (42), o czym pisałem powyżej.

Podczas własnych badań terenowych w dolinie Wisły, Warty oraz innych rzek na terenie Polski spotykałem bardzo nieliczne drzewa topoli szarej. Ogółem zarejestrowałem ich 15, z czego 5 to drzewa napewno sadzone, a nie dziko rosnące. Poniżej podaję krótkie wyjaśnienia dlaczego topola szara jest rzadka oraz w jakich warunkach powstaje w naturze.

Pierwszą przeszkodą uniemożliwiającą częste powstawanie mieszańców *P. alba* × *P. tremula* jest różny okres kwitnienia tych dwu topoli. W naszych warunkach klimatycznych pierwsza zakwita na wiosnę osika i żeńskie kwiaty osiki są już zapyłone pyłkiem tego gatunku zanim w powietrzu pojawi się pyłek topoli białej. Topola biała zakwita 7–12 dni później, przy czym pierwsze rozwijają się kwiaty męskie. Istnieje prawdopodobieństwo, że pyłek osiki osiadł na nierozwiniętej kotce topoli białej i zachowując kilka dni siłę kiełkowania doczeka chwili, kiedy wychyła się znamiona. Wówczas może nastąpić zapylenie krzyżowe tych dwu gatunków. Możliwość taka zwiększa się jeśli dodamy, że zmienność dotyczy także pojawów fenologicznych u topoli, a zatem są okazy osiki, które kwitną później lub takie drzewa topoli białej, które kwitną wcześniej. Ponadto w przypadku krótkiej i gwałtownej wiosny czasy kwitnienia tych dwu topoli mogą się pokrywać, a przynajmniej zająć. W takie lata prawdopodobieństwo powstawania mieszańców wzrasta niepomiaralnie.

Niemal że niemożliwe jest zapylenie kwiatów żeńskich osiki pyłkiem topoli białej, a to dlatego ponieważ są one już zapyłone w chwili rozpoczęcia pylenia przez topolę białą, względnie znamiona są już niezdolne do przyjęcia pyłku. Stąd macecznym drzewem mieszańców powstających w naturze jest z reguły topola biała i dlatego mieszańce te niemal że zawsze bliższe są tej topoli niż osice, a co najwyżej wykazują cechy pośrednie.

Poniżej podaję wyniki obserwacji fenologicznych dotyczących kwitnienia kilku drzew *P. alba* L., *P. tremula* L. i *P. canescens* Sm.

¹ W czasie moich kilkuletnich badań topoli białej i szarej w dolinie Wisły wielokrotnie stwierdziłem, że nazwa „białodrzew nadwiślański” odnoszona jest do *P. alba* L. Topola szara jest w ogóle nie odróżniana przez miejscową ludność od topoli białej.

Tabela I

Gatunek	1955		1956		1957		1958		1959	
	początek kwitnienia	koniec kwitnienia	pocz.	kon.	pocz.	kon.	pocz.	kon.	pocz.	kon.
<i>P. alba</i> ♀	28.4	2.5	18.4	3.5	2.4	10.4	30.4	6.5	28.3	2.4
<i>P. alba</i> ♂	28.4	2.5	15.4	25.4	30.3	8.4	30.4	8.5	28.3	2.4
<i>P. tremula</i> ♂	18.4	26.4	8.4	24.4	17.3	23.3	19.4	2.5	21.3	27.3
<i>P. canescens</i> ♂ I	19.4	30.4	12.4	28.4	1.4	10.4	2.5	6.5	21.3	27.3
<i>P. canescens</i> ♂ II	19.4	30.4	10.4	21.4	17.3	29.3	30.4	6.5	21.3	27.3
<i>P. canescens</i> ♀	14.4	24.4	10.4	21.4	15.3	30.3	29.4	5.5	21.3	27.3

Z wyżej przedstawionych wyników obserwacji fenologicznych wynika, że w niektóre lata okresy kwitnienia osiki i topoli białej są bardzo zbliżone. Topola szara kwitnie zwykle wcześniej od topoli białej, często równocześnie z osiką. Teoretycznie więc możliwe byłyby krzyżówki tej topoli z osiką i topolą białą. Ponadto żeńskie egzemplarze topoli szarej wydają nasiona, z których powstają siewki o charakterze mieszańcowym. I tu jednak istnieją naturalne bariery, które stoją na przeszkodzie generatywnemu rozmnażaniu się topoli szarej. Znane są męskie drzewa topoli szarej, które corocznie obficie kwitną, jednak pylniki pręcików zasychają przed wysypaniem pyłku lub też pyłek wysypuje się w niewielkich ilościach. Takie drzewa topoli szarej były znajdowane w czasie prac hodowlanych nad topolami prowadzonymi w Zakładzie Dendrologii i Pomologii PAN w Kórniku. Również i niektóre żeńskie drzewa topoli szarej wydają słabo kielkujące nasiona. O takim przypadku pisze między innymi Sch Rö ck (68). W Arboretum Kórnickim rosną żeńskie drzewa topoli szarej, która została opisana przez A. Wr ó b l e w s k i e g o (88) pod nazwą topoli rogałińskiej (*P. rogalinensis* Wróbl.). Corocznie wydają one ogromne ilości nasion zdolnych do kielkowania. W latach 1950-1954 wysiewano nasiona tej topoli i otrzymano liczne siewki, które w pierwszym roku odznaczały się szybkim wzrostem. Posadzone na miejsce stałe w 2-3 roku ustawały we wzroście, przybierały karłowaty wygląd o krzywym pniu i zwisających gałęziach oraz masowo zamierały. Byłby to jeszcze jeden dowód małej żywotności siewek topoli szarej, co jest również przyczyną, że ta topola nie jest w naturze częsta.

W naturze topola szara rozmnaża się bardzo często wegetatywnie, wydając wokół drzewa liczne odrośla korzeniowe. Zwłaszcza zranienie korzeni lub wycięcie drzewa potęgują wydawanie odrośli. Ten sposób rozmnażania się prowadzi do powstawania mniej lub bardziej licznych kolonii różnowiekowych egzemplarzy, które należą do tego samego klonu.

P. hybrida M. B.

Wspominałem już wyżej, że wielu autorów wymienia obok *P. alba* L. i *P. canescens* Sm. jeszcze trzecią topolę z grupy *Alba* Dode, a mianowicie *P. hybrida* M.

B. Gatunek ten opisał w roku 1808 Marschall-Bieberstein (51), podając krótką diagnozę łacińską, w której podkreśla, że różni się ona od *P. alba* L. liśćmi rombowa-to-jajowatymi, ostrokończystymi, o brzegu zatokowo ząbkowanym i podstawie klinowatej¹. Późniejsi autorzy jak K. Koch (42), Dippel (13), Koehne (43), Loudon (50) opisują oddzielnie tę topolę, podając, że występuje ona w krajach naddunajskich, na Krymie oraz na Kaukazie. Koch (42) pisze, że tę topolę widział w naturalnych miejscach jej występowania na Kaukazie, gdzie w odróżnieniu od *P. alba* L. nie rośnie pojedynczo w dolinach rzek, lecz razem z innymi gatunkami w lasach. Autor ten zaznacza także, że nie spotykał u niej tak wielkiej zmienności liści, jaką widzimy u *P. alba* L. i *P. canescens* Sm. Zaprzecza on stanowczo, aby to był mieszańiec *P. alba* × *P. tremula* i podaje, że nie jest on uprawiany w Europie, a wszystkie drzewa, które pod tą nazwą spotykał w parkach i ogrodach botanicznych były mieszańcami *P. alba* × *P. tremula* i nie przypominały wcale *P. hybrida* M. B. z Kaukazu.

Według Dippela (13) topola ta charakteryzuje się pędami skąpo pokrytymi nietrwałym kutnerem. Liście są okrągłe, jajowatokoliste lub rombowa-to-jajowate, u nasady zaokrąglone lub szeroko klinowate, na wierzchołku zastrzone, brzegiem równomiernie pojedynczo lub podwójnie ząbkowane. Młode liście są nieco owłosione, później nagie i błyszczące, a tylko spodem wzdłuż nerwów owłosienie pozostaje dłużej.

W nowszych pracach dendrologicznych i współczesnych nazwa *P. hybrida* M. B. podawana jest zazwyczaj wśród synonimów *P. canescens* Sm. (Schneider — 65, Gombocz — 18, 19, Komarow — 46, Sokołow — 71, Rehder — 58). Nie wszyscy jednak autorzy zajmują takie stanowisko i kwestia istnienia *P. hybrida* M. B. nie jest ostatecznie wyjaśniona. Przede wszystkim autorzy prac florystycznych z Półwyspu Bałkańskiego i Kaukazu wymieniają tę topolę jako gatunek rodzimy. Tak postępuje na przykład Grossheim (22), podając ją dla Kaukazu obok *P. alba* L., *P. tremula* L. i *P. canescens* Sm. Podobnie Hayek (25) zalicza tę topolę do rodzimej flory Półwyspu Bałkańskiego.

Bogdanow (5), pracujący szczególnie nad rodzajem *Populus*, podaje w swej pracy 6 gatunków z sekcji *Leuce* DUBY, a wśród nich *P. hybrida* M. B. obok *P. canescens* Sm. Uważa on tę topolę za gatunek bliski topoli białej i zbliżony pod względem pewnych cech do *P. canescens* Sm. (charakter owłosienia i kształt liści), występujący w południowo-zachodnich rejonach Zawołża, na Kaukazie i w Środkowej Azji.

Z przedstawionego wyżej przeglądu najważniejszej literatury dotyczącej omawianej tu topoli wynika, że jest to gatunek niedostatecznie dotychczas zbadany, wymagający szczegółowych studiów porównawczych. Zanim to nie nastąpi, nie można utożsamiać nazwy *P. hybrida* M. B. z nazwą *P. canescens* Sm. Osobiście

¹ „*Populus foliis rhombico-ovatis, sinuato-dentatis acutis subtus subvillosis, petiolis apice biglandulosis*“.

uwazam, że pod tą nazwą opisywane są mieszańce bałkańskich czy kaukaskich odmian lub form topoli białej i osiki. Ponieważ te odmiany różnią się wieloma cechami od topoli białej i osiki występujących w środkowej czy zachodniej Europie, przeto i ich mieszańce stanowią odrębną grupę topoli i różnią się od środkowo-europejskich form *P. canescens* Sm. Jeśli moje przypuszczenie jest słuszne, to słusznym jest także, aby odróżnić grupę mieszańców z Bałkanów, Kaukazu, ewentualnie także z Azji Środkowej nazywając je *P. hybrida* M. B. od mieszańców środkowo i zachodnioeuropejskich, które przyjęto nazywać *P. canescens* Sm.

Mieszańcowy charakter *P. hybrida* M. B. stwierdzić można najłatwiej na podstawie genetycznej analizy potomstwa, jednak obiektem badań muszą być drzewa rosnące w naturalnych warunkach, a nie uprawiane. Również i porównanie celowo otrzymanych mieszańców kaukaskich czy środkowoazjatyckich odmian *P. alba* L. i *P. tremula* L. z tamtejszą topolą określaną jako *P. hybrida* M. B. może rzucić pewne światło na wyjaśnienie systematycznego stanowiska tej ostatniej topoli

II. SZCZEGÓŁOWA CHARAKTERYSTYKA *P. ALBA* L.

1. Rozmieszczenie geograficzne

Topola biała charakteryzuje się bardzo rozległym zasięgiem geograficznym, który jest zbliżony do zasięgu *P. nigra* L. Obejmuje on południową, środkową i południowo-wschodnią Europę, północne wybrzeża Afryki, Małą Azję, Kaukaz, Azję Środkową, południowo-zachodnią Syberię, północno-zachodnie Himalaje i zachodni Tybet. Północna granica jej zasięgu przebiega mniej więcej wzdłuż 55° szer. geogr. północnej, przy czym między Dnieprem a Wołgą przesuwają się bardziej ku południowi. Ogólnie uważa się, że *P. alba* L. jest rodzimą w zachodniej Europie z wyjątkiem Półwyspu Pirenejskiego. Schmucker (64) wyłącza z zasięgu tego gatunku całą Francję, zachodnie i północne Niemcy, Wyspy Brytyjskie oraz Belgię, Holandię i Danię. Henry (17), podobnie jak inni autorzy brytyjscy (Loudon — 50), uważa, że *P. alba* L. nie występuje rodzimo w środkowej i północnej Francji, w północnych Niemczech oraz na Wyspach Brytyjskich. Autor ten twierdzi, że *P. alba* L. jest gatunkiem bardziej południowo-wschodnim, występującym na południe od Alp i Karpat. W Europie północno-zachodniej jest zastąpiona przez *P. canescens* Sm.¹ Podobnie i starsi autorzy prac dendrologicznych reprezentują często pogląd, że *P. alba* L. jest gatunkiem występującym w formie rodzimej tylko w rejonie śródziemnomorskim, na Bałkanach (kraje naddunajskie) i dalej na wschód w kierunku Małej Azji, Kaukazu oraz Azji Środkowej. W krajach położonych na północ od Karpat i Alp topola ta jest ich zdaniem tylko uprawiana. Z takim poglądem spotykamy się między innymi w pracach K. Kocha (42), Willkomma (86) i innych. Już jednak Dippel (13) uważa tę topolę za gatunek rodzimy także dla środkowej oraz północnej Europy.

¹ Henry (17) uważa *P. canescens* Sm. za gatunek, a nie za mieszańca.

W pracach nowszych autorów (Schneider — 65, Rehder — 58, Komarow — 46) kraje Europy środkowej zaliczane są do zasięgu *P. alba* L. Jedynie Sokołow (71) rysuje północną linię zasięgu tego gatunku nieco na północ od łuku Karpat z wyłączeniem terenów Polski.

Ustalenie ścisłej granicy zasięgu topoli białej w Europie jest rzeczywiście bardzo trudne. Lasy łęgowe, których naturalnym składnikiem jest to drzewo, zostały przez człowieka zmienione i zniszczone w pierwszej kolejności. Ponadto jest to gatunek od dawna przez człowieka uprawiany. Stąd mogą istnieć wątpliwości czy ta topola jest gatunkiem rodzimym w krajach Europy zachodniej zwłaszcza we Francji, zachodnich Niemczech i Anglii. Nie może być natomiast kwestionowana naturalna forma występowania topoli białej na całym obszarze Polski, a na zachód także w dolinie Łaby. W dolinach Odry, Warty, Wisły i jej dopływów zachowały się fragmenty lasów łęgowych których głównym składnikiem jest właśnie topola biała. Gatunek ten wykazuje znaczną ekspansję, rozmnażając się masowo na drodze generatywnej oraz wegetatywnej. Jego zanikanie aż do zupełnego wyginięcia w dolinach wielu rzek środkowej i zachodniej Europy należy tłumaczyć przede wszystkim wpływem gospodarki człowieka. Regulacje rzek, likwidacja powodzi, przeciwdziałanie przesuwaniu się koryta rzeki po jej dolinie wykluczają możliwości naturalnego odnawiania się topoli białej. Z tego względu dzisiejsze rozmieszczenie tego gatunku w Europie należy przyjąć za ograniczone przez gospodarkę człowieka, a nie powiększone dzięki niej. Oczywiście trzeba tu wyraźnie podkreślić, że topola biała w uprawie spotykana jest znacznie dalej ku północy niż przebiegała w rzeczywistości jej naturalna granica zasięgu i drzewa tego gatunku rosnące w parkach, przy drogach lub nawet w lasach nie mogą być podstawą do wyznaczania jej naturalnego arealu.

Południowa granica zasięgu przebiega śródziemnomorskim wybrzeżem Afryki i dalej na wschód poprzez Transjordanię, Syrię, Irak, aż do Zatoki Perskiej. Stąd brzegiem morza dochodzi mniej więcej do ujścia Indu i skierowuje się następnie ku północnemu wschodowi, omijając główny masyw Himalajów.

Topola biała posiada najdalej ku południowi wysunięty zasięg geograficzny spośród wszystkich gatunków tego rodzaju. Nawet gatunki z sekcji *Turanga* Bge, które nie wytrzymują naszych warunków klimatycznych, posiadają południowe granice zasięgu przesunięte bardziej ku północy.

Najmniej poznana jest wschodnia granica zasięgu topoli białej, przebiegająca przez mało zbadane pod względem florystycznym obszary Pamiru, Tiań—Szaniu i Mongolii. Bardzo cenne i źródłowe informacje na temat wschodniej granicy zasięgu podaje Komarow (45), który pisze, że topola biała rośnie jeszcze w północno-zachodnich Indiach (dzisiejszy Pakistan) i w zachodnim Turkiestanie oraz Dżungarii (dzisiejsza chińska prowincja Sin-dzjan). Licznie występuje w dolinach rzek zachodniej Syberii od Uralu do Obi, natomiast nie dochodzi już do doliny Jeniseju, a na wschód od tej rzeki spotyka się tylko osikę oraz gatunki topoli balsamicznych.

Jakkolwiek *P. alba* L. sięga daleko na wschód, to jednak główne centrum jej występowania leży na zachodzie w obszarze śródziemnomorskim, włączając do niego wybrzeża czarnomorskie Małej Azji i Kaukaz. Tutaj znajduje ona optymalne warunki dla swego wzrostu i stąd wędrowała ku północy w miarę ocieplania się klimatu po ustąpieniu lodowca.

Wspominałem już wyżej, że w uprawie topola biała sięga znacznie dalej na północ niż przebiega jej naturalna granica zasięgu. Rośnie w Leningradzie (Bogdanow — 5), w Szwecji i w Norwegii. Jest uprawiana także w Chinach i w Ameryce Północnej.

2. Charakterystyka ekologiczna

Topola biała jest drzewem ściśle związanym z dolinami większych rzek. Razem z drzewiastymi wierzbami (*Salix alba* L.¹ i *S. fragilis* L.) i topolą czarną (*P. nigra* L.) tworzy górne piętro lasów wierzbowo-topolowych należących do zespołu *Saliceto-Populetum* (Tüxen 1931) Meier Drees 1936 i określanych polską nazwą jako łągi wierzbowo-topolowe. Podszycie lasów łągowych typu *Saliceto-Populetum* tworzą liczne krzewy, wśród których na pierwszym miejscu należy wymienić krzewiaste wierzby (*Salix purpurea* L., *S. amygdalina* L.) oraz *Cornus sanguinea* L., *Padus racemosa* Schn., *Evonymus europaea* L., *Rhamnus cathartica* L., *Alnus incana* Moench, *Ribes nigrum* L., *R. grossularia* L., *Viburnum opulus* L. i inne. Bardzo charakterystycznym elementem zespołu *Saliceto-Populetum* są pnącza wspinające się na pnie drzew i gałęzie krzewów. Wraz z bujną roślinnością zielną tworzą one trudne do przebycia zarośla. Z pnączy najczęstszymi są: *Humulus lupulus* L., *Solanum dulcamara* L. i *Convolvulus sepium* L. Formę pnącza, nie wspinającego się jednak wysoko, przybiera często pospolita w lasach wierzbowo-topolowych jeżyna sina (*Rubus caesius* L.).

Bardzo bujnie rozwija się runo złożone przeważnie z wysokich bylin, takich jak *Urtica dioica* L., *Artemisia vulgaris* L., *Senecio fluviatilis* Wallr. i inne.

Gleby, na których rosną łągi wierzbowo-topolowe są typu mady, przy czym mogą to być mady piaszczyste lub gliniaste, a najczęściej gliniasto-piaszczyste z domieszką żwiru. Ich cechą charakterystyczną jest wielka różnorodność składu mechanicznego. Mady zawierają słodką próchnicę, posiadają odczyn alkaliczny i są bardzo żyzne (Szata Roślinna Polski, t. 1, s. 382). Charakteryzują się korzystnymi stosunkami wodnymi, jakkolwiek poziom wody gruntowej jest zmienny w ciągu okresu wegetacji, w zależności od wahań się poziomu wody w rzece. Głównym źródłem żyzności tych gleb są bogate namuły, pozostawiane okresowo przez wody powodziowe. Poziom wody gruntowej może być bardzo wysoki, jednak jest to woda ruchoma i dlatego gleba nie ma charakteru bagiennego.

¹ Nazwy łacińskie drzew i krzewów (z wyjątkiem topoli), zamieszczone w niniejszej pracy, podane są według klucza Rehdera (58).

Topola biała, podobnie jak i inne drzewa oraz krzewy wchodzące w skład zespołu *Saliceto-Populetum*, wymaga specyficznych warunków dla generatywnego rozmnażania. Jej drobne nasionka zachowują bardzo krótko siłę kiełkowania (kilka do kilkanaście dni). Padając na wilgotną glebę, kiełkują w ciągu 24 godzin. Delikatne siewki mogą rozwijać się dalej tylko na glebach stale wilgotnych, nie wysychających na powierzchni nawet w czasie słonecznych dni. W pierwszym okresie wzrostu nie wytrzymują one konkurencji innych roślin, giną na glebie zadarnionej i wymagają od pierwszych dni pełnego oświetlenia. Takie warunki dla naturalnego odnawiania się z nasion znajduje topola biała tylko w dolinach większych rzek, na najniższej ich tarasie zalewanej przez wody powodziowe. W czasie wylewów woda pozostawia w pobliżu głównego nurtu grube warstwy namułu lub też powstają w odrębnie jej koryta piaszczyste wyspy. Na nich masowo obsiewają się wierzby i topole zanim wkroczy tutaj roślinność zielna. Tak powstają zarośla wiklinowe (*Salix amygdalina* L., *S. viminalis* L., *S. purpurea* L.) z wyrastającymi ponad nie topolami (*P. alba* L. i *P. nigra* L.) oraz drzewiastymi wierzbami (*Salix alba* L. i *S. fragilis* L.). Jest to stadium początkowe lasu łąkowego, powstające zwykle w bezpośrednim sąsiedztwie nurtu rzeki.

Topola biała rozmnaża się ponadto wegetatywnie przez odrośla korzeniowe, które szczególnie obficie wyrastają po zniszczeniu drzewa lub w miejscach uszkodzenia korzeni. Często spotyka się grupy drzew tego samego klonu rosnące na niewielkiej przestrzeni.

Topola biała występuje dosyć często w innym zespole łąkowym, a mianowicie w łągu wiązowym (*Fraxineto-Ulmetum*). Jest to las złożony z wiązów (*Ulmus foliacea* Gilib., *U. effusa* Willd.), jesionu (*Fraxinus excelsior* L.) oraz dębu (*Quercus robur* L.). Topola biała i czarna występują tu zazwyczaj pojedynczo i są to przeważnie drzewa stare, górujące często swymi koronami ponad stropem lasu. Łąg wiązowy wkracza na miejsce łągu wierzbowo-topolowego, którego zachowanymi fragmentami są właśnie owe stare i potężne drzewa topoli białej oraz czarnej.

3. Charakterystyka morfologiczna

Ze względu na dużą zmienność cech morfologicznych, podanie ściślej ich charakterystyki byłoby trudne i niecelowe. Ponadto nie należy zapominać, że obok zmienności osobniczej mamy tu do czynienia ze zmiennością geograficzną i ekologiczną. Jest rzeczą oczywistą, że przy tak rozległym zasięgu geograficznym, jaki zajmuje topola biała, różnice między drzewami tego gatunku rosnącymi na Półwyspie Pirenejskim i w dolinie Obi będą bardzo duże. Z tych powodów ograniczę się tutaj do podania tylko cech ogólnych, wspólnych dla całego gatunku *P. alba* L., natomiast szczegółowiej potraktuję, zwłaszcza cechy morfologiczne, przy omawianiu poszczególnych odmian geograficznych. Zwracam także uwagę na cechy, które u topoli białej są szczególnie zmienne.

a) Pień i korona

Topola biała, jeśli rośnie w sprzyjających dla siebie warunkach, osiąga imponujące rozmiary. W dolinach rzek środkowej Europy, także i Polski, dorasta do 40 m wysokości i więcej¹. Średnica pnia u starych drzew dochodzi do 3 m². Pokrój korony jest cechą bardzo zmienną. Spotyka się drzewa o koronach szerokich, zbudowanych z grubych konarów i rzadko ugałęzionych, obok drzew o koronach wąskich, zwartych, z gałęziami skierowanymi niemal pionowo w górę. Znajdowałem egzemplarze także o koronach ze zwisającymi gałęziami. Bardzo rzadko spotyka się formy koron zbliżone do piramidalnych.

Pokrój korony i charakter ugałęzienia są, tak jak wspominałem, cechami zmiennymi, przy czym jest to zmienność osobnicza. W tym samym siedlisku spotyka się drzewa o rozmaitej formie i budowie korony. Ponadto istnieją wyraźne różnice między budową korony u drzew żeńskich i męskich. Prowadząc obserwacje w dolinie Wisły przekonałem się, że na tej podstawie można z dużym prawdopodobieństwem określić płeć drzewa, nie uciekając się do znajomości kwiatów lub owoców. U drzew żeńskich korona jest zwykle gęsto ugałęziona, a gałęzie szkieletowe nie są grube. Odwrotnie, u drzew męskich konary są grube, słabo rozgałęzione, wobec czego korona jest luźna. Również i ulistnienie korony jest znacznie obfitsze u drzew żeńskich, a mniej obfite u męskich.

Wpływ na charakter korony, a co za tym idzie na pokrój drzewa, mają także czynniki ekologiczne. Topola biała bywa czasem sadzona na suchych, piaszczystych glebach. Wówczas wyrasta w niewysokie drzewa, o szerokiej, gałęzistej koronie lub też nawet przybiera formę krzaczastą.

Zwartą, piramidalną koronę posiada środkowozajatycka odmiana, znana w parkach europejskich pod nazwą *P. alba* var. *Bolleana* Lauche.

Pień u topoli białej pokryty jest u drzew młodych gładką, szarobiałą lub zielonkawoszarą korą. W miarę starzenia się drzewa, u nasady pnia korowina pęka, grubiej i ztraca białe zabarwienie, które utrzymuje się najdłużej w górnej partii pnia oraz na bocznych konarach. U drzew bardzo starych biała i gładka korowina zanika także na bocznych gałęziach i niekiedy nawet drobne gałęzie w koronie pokryte są ciemną, spękaną korą.

Zabarwienie korowiny jest cechą indywidualną i bardzo zmienną. Obok siebie spotykamy w dolinie Wisły drzewa o korowinie szarobiałej i takiej, u których jest ona kredowobiała, niemal tak jasna jak u brzozy. Na ogół te typy topoli białej, u których korowina jest jaśniejsza dłużej zachowują na pniu gładką powierzchnię

¹ Najwyższy okaz topoli białej znaleziony przeze mnie w dolinie Sanu koło Rozwadowa mierzył 42 m wysokości i 175 cm średnicy pnia. Drzewo to zostało przewrócone przez burzę w roku 1958.

² Najgrubsze drzewo spośród badanych w dolinie Wisły mierzyło 248 cm średnicy pnia (Ostro-mecko koło Torunia, drzewo nr 22). Na Kępie Tokarskiej koło Płocka znalazłem zwalony pień *P. alba* L. którego średnica wynosiła 306 cm.

kory. Z punktu widzenia gospodarczego są to bardzo często egzemplarze odznaczające się prostym, gładkim i bezszęcznym pniem.

Zabarwienie korowiny jest także związane z położeniem geograficznym. Posuwając się od północy na południe i ku południowemu wschodowi spotykamy formy o korowinie coraz to jaśniejszej i dłuższej gładkiej. Bardzo jasną, niemal kredowo-białą korowiną odznacza się południowo-wschodnia odmiana geograficzna — *P. alba* var. *genuina* Wesm. (*P. alba* var. *nivea* Ait. pro p.). Również bardzo jasną i długą gładką korowinę posiada *P. alba* var. *Bolleana* Lauche.

Forma pnia jest, podobnie jak zabarwienie korowiny, cechą indywidualną i bardzo zmienną. U jednych drzew pień jest prosty, wyraźnie zachowany do wierzchołka i nierozgałęziony w koronie. U innych, rosnących niekiedy obok, pień jest krzywy, rozgałęziony na nieznacznej wysokości i nie zachowany wyraźnie do wierzchołka drzewa. Nietrudno zauważyć korelację między formą i charakterem korony, a wyglądem pnia. Drzewa o szerokiej i gałęzistej koronie posiadają zazwyczaj krzywy pień, rozgałęziony na niewielkiej wysokości. Odwrotnie, u drzew o koronie zwartej, nieszerokiej, zbudowanej z cienkich gałęzi, pień jest zazwyczaj prosty i wyraźnie zachowany do wierzchołka.

Poza tym, że charakter pnia jest cechą indywidualną, duży wpływ na jego kształtowanie mają niewątpliwie czynniki ekologiczne, a spośród nich w pierwszym rzędzie światło i gleba. Drzewa rosnące pojedynczo od wczesnej młodości budują zwykle szeroką koronę, osadzoną na niskim pniu. Ten sam klon, rosnąc w zwarciu, może wytwarzać wysoki, prosty i gładki pień.

b) Pędy i pączki

Długopędy i pączki pokryte są u topoli białej szarobiałym kutnerem. Po wytarciu kutneru na długopędach odsłania się gładka, oliwkowozielona powierzchnia kory, na której widoczne są jasne, punktowate przetchlinki. Kutnerem najobficiej pokryte są pączki na długopędach, zwłaszcza u młodych egzemplarzy. U drzew starszych, a także na pączkach kwiatowych zimą kutner zanika.

Pączki liściowe różnią się od kwiatowych wielkością. Pączki kwiatowe są większe i grubsze, przy czym u drzew męskich są znacznie większe niż u żeńskich. Różnice w wielkości pączków liściowych i kwiatowych, a nawet męskich i żeńskich, doskonale widoczne są zimą. Grube, pękate pączki u drzew męskich doskonale odróżniają je już z daleka od drzew żeńskich, u których pączki kwiatowe są drobne, bardziej zaostrome, zbliżone wielkością do pączków liściowych.

Pączki kwiatowe u topoli białej zawiązują się zazwyczaj na krótkopędach, jednak mogą występować także u podstawy pędów długich, wyrastających w koronie drzewa wśród gałęzi kwitnących.

Nie podaję wymiarów pączków, ponieważ ich wielkość jest cechą bardzo zmienną.

c) Liście

U topoli białej występują bardzo wyraźne różnice między liśćmi długopędów i krótkopędów i dlatego oddzielnie podaje się charakterystykę jednych i drugich.

Liście długopędów są wyraźnie klapowane, przy czym zależnie od odmiany oraz wieku drzewa i szybkości wzrostu pędu mogą być od trójklapowych do siedmioklapowych. Najbardziej typowe liście długopędów wyrastają na silnych pędach odroślowych, u młodych siewek lub też na pędach wyrastających z pnia po odcięciu gałęzi. Na długopędach wyrastających w obwodowych partiach korony tylko część liści, zwykle wierzchołkowych, jest trójklapowa. Liście u podstawy tych pędów są zbliżone swym kształtem do liści krótkopędów.

Liście długopędów są zwykle obficie pokryte białym, filcowatym kutnerem, przy czym na wiosnę młode liście pokryte są kutnerem z obydwu stron. W miarę wzrostu liści kutner zanika częściowo lub całkowicie po stronie górnej, natomiast trwale pozostaje od spodu. Obfitość kutneru i jego zabarwienie są cechami zależnymi w pierwszym rzędzie od wieku drzewa. U okazów młodych, silnie rosnących zarówno liście, jak i pędy pokryte są srebrzystobiałym, obfitym kutnerem. W uprawie od dawna wyróżniane są odmiany o liściach srebrzystokutnerowatych (*P. alba* var. *nivea* Ait., *P. alba* var. *argentea* Hort., *P. alba* var. *acerifolia* Hort., *P. alba* var. *aremburgica* Hort.), które w rzeczywistości przedstawiają tylko juwenilną formę każdego okazu topoli białej i właściwie jako takie nie istnieją. Południowe i wschodnie odmiany geograficzne topoli białej charakteryzują się natomiast obfitym i bielszym kutnerem na liściach długopędów. Przykładem jest *P. alba* var. *Bolleana* Lauche.

Klapowane liście długopędów oraz srebrzystobiałe, filcowate kutner, pokrywające ich dolną stronę, są jednymi z głównych cech odróżniających topolę białą od mieszańców tego gatunku z osiką. U mieszańców (*P. canescens* Sm.) liście długopędów nie są klapowane, lecz tylko grubo ząbkowane, czasem z zaznaczonymi niewyraźnie niewielkimi klapami, a kutner na dolnej stronie jest pajęczynowatoszary i mniej obfity¹.

Ogonek liściowy u liści długopędów jest okrągły i podobnie jak dolna strona blaszki obficie pokryty kutnerem. U *P. canescens* Sm. kutner na ogonkach liściowych jest bardzo nieznaczny.

Głębokość wcięć tworzących kłapy jest ważną cechą systematyczną. Pod tym względem obserwujemy wyraźne różnice u odmian geograficznych. Przede wszystkim środkowoazjatyckie topole białe (*P. alba* var. *Bolleana* Lauche i *P. alba* var. *Bachofenii* Hartig) posiadają bardzo głęboko klapowane liście długopędów.

¹ Różnice w kształcie liścia i charakterze kutneru są najbardziej wyraźne na silnych pędach odroślowych, natomiast trudne do zauważenia u drzew starych, u których przyrost jest minimalny i brak w koronie typowych długopędów. W czasie badań terenowych napotykałem na trudności w oznaczeniu starych drzew i wówczas stosowałem metodę szczepienia. Jednoroczne pędy, wyrastające z zaszczepionych zrazów, posiadały najbardziej typowe liście długopędów. Określenie przynależności systematycznej nie nastroczało wówczas trudności.

Często zdarza się, że liście długopędów u topoli białych nie są klapowane, lecz grubo ząbkowane lub też posiadają niewielkie klapy, a niekiedy bywają nawet całobrzegie. Czasem widzimy blaszki liściowe asymetryczne i zniekształcone. Takie nie-normalnie rozwinięte blaszki liści długopędów powstają z przyczyn natury zewnętrznej, najczęściej na skutek uszkodzeń przez spóźnione przymrozki wiosenne, przez owady, grad, suszę itp.

Liście krótkopędów są u topoli białej organem wegetatywnym najbardziej zmiennym, przy czym zmienność ta zaznacza się nawet w odrębie tego samego okazu. Kształt i wymiary blaszki zależne są od położenia na pędzie, położenia w koronie drzewa, intensywności wzrostu tej części gałęzi, z której liście pochodzą itp. Najważniejsze cechy liści krótkopędów, które ulegają tak wielkiej zmienności są następujące: forma blaszki liściowej, jej wielkość, długość ogonka liściowego, charakter obrzeżenia (ząbkowania) i grubość. Między poszczególnymi drzewami topoli białej, rosnącymi w tym samym siedlisku, różnice w formie i wymiarach liści krótkopędów są tak wielkie, że trudno znaleźć dwa drzewa o liściach do siebie podobnych. Znaczne różnice w formie, wielkości i budowie liści krótkopędów występują również między poszczególnymi odmianami geograficznymi topoli białej.

Także wiek drzewa ma wpływ na cechy liścia, głównie jednak na wymiary liścia i grubość blaszki oraz obecność kutneru. Drzewa młodsze posiadają liście krótkopędów mniejsze, cieńsze, bardziej miękkie w dotyku, a kutner po spodniej stronie utrzymuje się u nich latem dłużej. U drzew starszych liście krótkopędów są większe, grubsze i twardsze, a kutner zanika bardzo wcześnie. Dolna strona blaszki jest już w czerwcu zupełnie naga, srebrzysta, o metalicznym połysku¹.

Wobec tak wielkiej zmienności liści krótkopędów i wpływu tak różnych czynników na ich kształt, wymiary i inne cechy, nie sposób podać ich szczegółowej charakterystyki.

Forma blaszki liściowej bywa od okrągłej poprzez jajowatą i eliptyczną do szeroko lancetowatej. Brzeg liścia może być drobno lub grubo ząbkowany, równomiernie i nierównomiernie, odległe i gęsto ząbkowany. Spotyka się także drzewa, których liście krótkopędów są niemal całobrzegie.

Nasada blaszki może być klinowata, zaokrąglona lub nawet sercowata. Wierchołek bywa krótki i tępy lub wydłużony i zastrzony. Oczywiście istnieje ogromna ilość form pośrednich.

Owłosienie liści krótkopędów zmienia się zależnie od pory roku i wieku drzewa. Młode, rozwijające się na wiosnę liście pokryte są gęstym, białym, filcowatym kutnerem, który szybko znika w miarę wzrostu liści z górnej ich powierzchni, nieco dłużej zachowuje się po spodniej stronie. Już jednak w czerwcu lub lipcu liście u drzew starszych (30 — 80 lat) i starych (powyżej 80 lat) pozbawione są zupełnie owłosienia

¹ Wielu botaników popełnia tu zasadniczy błąd, uważając brak kutneru na liściach krótkopędów starych drzew topoli za podstawę do uznawania takich drzew za mieszańce z grupy *P. canescens* Sm. Pisał o tym już K. Koch (42) w roku 1872.

zarówno z wierzchu, jak i od spodu. Tylko u drzew młodych, silnie rosnących, kutner po spodniej stronie zachowuje się niemal przez całe lato.

Ogonek liściowy u liści krótkopędów jest nagi, nie pokryty kutnerem, bocznie spleśzczony. Jego długość jest bardzo różna i szczególnie zmienna.

d) Kwiaty

Kotki męskie długości 5–8 cm. Oś kotki gęsto owłosiona. Pręcików 5 do kilkunastu. Przysadki znacznie większe niż w kwiatach żeńskich, orzęsione długimi, jasnymi włoskami, łopatkowate, prawie całobrzegie i tylko na szczycie z małymi ząbkami. Zabarwienie przysadek jasnobrązowe.

Wielkość kotek męskich, ilość pręcików, wielkość i zabarwienie przysadek są oczywiście także cechami zmiennymi. Spotykałem męskie drzewa topoli białej w dolinie Wisły, u których kotki były bardzo grube, z gęsto osadzonymi na nich kwiatami, w czasie pylenia ich długość wynosiła 10–14 cm (przeciętnie 5–8 cm). Ilość pręcików w kwiecie była także wyższa niż normalnie i wynosiła 12–16 i więcej. Topola ta kwitła kilka dni później niż inne obok rosnące drzewa męskie (kępa Dębówka koło Góry Kalwarii).

Kotki żeńskie w chwili pełnego rozkwitnienia są 2–3 cm długie, przy czym u jednych drzew są one cienkie, wałeczkowate, u innych grube. Kwiaty osadzone są na osi kotki rzadziej lub gęściej, co jest cechą indywidualną danego egzemplarza. Znamiona 2, zazwyczaj dwudzielne. Zabarwienie znamion jest zielonkawobiałe, jednak spotykałem w dolinie Wisły drzewa, u których znamiona były różowe lub słabo zaróżowione. Zalążnie jajowate, do 1/3 ich wysokości otoczone szczelnie przez zmarniały okwiat (*discus*). Przysadki bardzo drobne, niekiedy trudne do zauważenia wśród kwiata, całobrzegie lub z nielicznymi, drobnymi ząbkami na szczycie, mniej lub więcej obficie orzęsione, bezbarwne lub brązowawe. Od ciemniejszego lub jaśniejszego zabarwienia przysadek zależy barwa samej kotki.

W czasie swych obserwacji kwitnących drzew topoli białej w dolinie Wisły, dosyć często spotykałem takie egzemplarze żeńskie, które z reguły w każdej kotce posiadały, obok normalnie wykształconych kwiata, jeden lub kilka pręcików.

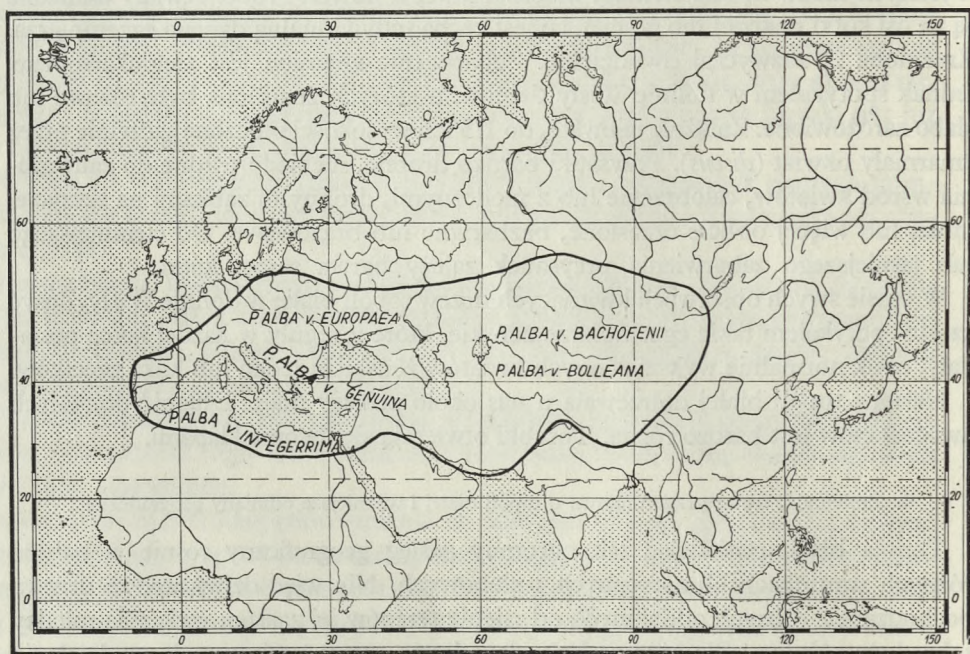
Nasiona topoli białej dojrzewają u nas około połowy maja. Długość dojrzałych owocostanów jest bardzo różna. Torebki otwierają się dwoma kłapami.

4. Zmienność wewnątrzgatunkowa u topoli białej i ważniejsze odmiany geograficzne

Topola biała, posiadając tak ogromny zasięg geograficzny rośnie w bardzo różnych warunkach klimatycznych i glebowych. Nic więc dziwnego, że drzewa pochodzące z różnych oddalonych od siebie terenów jej zasięgu wykazują między sobą duże różnice. Te różnice były dotychczas często podstawą do wydzielania wielu nowych gatunków i odmian w obrębie *P. alba* L. W literaturze dendrologicznej takich przykładów mamy dużo, jednak nie wszyscy autorzy pamiętali o tym, że każdy gatunek rośliny, a topoli w szczególności, jest z natury zmienny i różnicę cech, dotyczące organów wegetatywnych, mieszczą się w granicach naturalnej

jego zmienności. Należy tu podkreślić, że u topoli białej właśnie największą zmienność wykazują cechy organów wegetatywnych (liście, pączki, korowina, pokrój drzewa), natomiast różnice w kwiatach i owocach są niewielkie nawet między drzewami pochodzącymi z dwu przeciwnych krańców zasięgu tego gatunku. Tak na przykład przysadki kwiatowe z drzew rosnących w dolinie Wisły oraz z drzew *P. alba* var. *Bolleana* Lauche i *P. alba* var. *Bachofenii* Hartig pochodzących z Azji Środkowej nie wykazują żadnych istotnych różnic morfologicznych. Również nie znaleziono większych różnic między przysadkami topoli białej z Półwyspu Bałkańskiego (Bułgaria) i z doliny Wisły oraz Warty.

Brak istotnych różnic cech organów generatywnych oraz wielka, naturalna zmienność cech organów wegetatywnych u topoli białej skłoniły mnie do przyjęcia stanowiska, że mamy tu do czynienia nie z wieloma, lecz z jednym gatunkiem, w obrębie którego istnieje kilka zasadniczych odmian geograficznych. Za tym, że są to właśnie odmiany jednego zbiorowego gatunku, a nie odrębne gatunki, przemawia także brak wyraźnych granic w geograficznym rozmieszczeniu tych odmian. Są one połączone ze sobą całym szeregiem form przejściowych, przy czym przejścia od jednej odmiany do drugiej są z reguły stopniowe i rozkładają się w terenie na setkach, a nawet tysiącach kilometrów¹. Żaden z autorów podających



Rys. 6. Zasięg geograficzny *P. alba* L. z zaznaczeniem ważniejszych odmian geograficznych
Fig. 6. Geographical range of *P. alba* L. and the more important geographical varieties

¹ Według nowoczesnych definicji gatunku (Stebbins — 73) jednostka tej rangi musi się składać z układów populacji, które są od siebie oddzielone zupełnym lub conajmniej ostro zazna-

kilka gatunków w obrębie *P. alba* L. nie usiłował przeprowadzić wyraźnej granicy gdzie kończy się zasięg jednego, a zaczyna zasięg drugiego, lecz ograniczał się tylko do podania bardzo ogólnie zasięgu geograficznego.

Poniżej podaję najważniejsze odmiany geograficzne topoli białej, których wyróżniam 5. Zastrzegam się jednak, że zagadnienie odmian geograficznych topoli białej nie jest dostatecznie rozpracowane i dalsze prace w tym kierunku mogą wykazać istnienie jeszcze innych odmian. Szczególnie nie zbadane są odmiany topoli białej na Kaukazie, w Małej i Środkowej Azji, w Himalajach, Tybecie, Ałtaju i w południowo-zachodniej Syberii.

1. *P. alba* var. *europaea* var. *nov.*

Jest to odmiana topoli białej, która zajmuje północno-zachodnie tereny jej zasięgu, a mianowicie rośnie w dolinach rzek zachodniej, środkowej i częściowo wschodniej Europy. W najbardziej typowej formie spotykamy ją w krajach położonych na północ od łuku Karpat i Alp. Do tej odmiany należy więc topola biała występująca w Polsce. Tu zaliczyć również należy topolę białą występującą po południowej stronie Karpat, a więc w Czechosłowacji i na Węgrzech, jakkolwiek zbliża się ona już pod względem pewnych cech do południowo-wschodniej odmiany — *P. alba* var. *genuina* Wesm.

Południowa granica zasięgu tej odmiany (*P. alba* var. *europaea*) przebiega mniej więcej na Półwyspie Bałkańskim wzdłuż doliny Dunaju, na Półwyspie Apenińskim doliną Padu, a na Półwyspie Pirenejskim łukiem Pirenejów. Oczywiście wyraźnej granicy zasięgu wyznaczyć nie można, gdyż ta odmiana jest połączona szeregiem form przejściowych z innymi odmianami. Tak jak już wyżej zaznaczyłem ku południowi na Półwyspie Bałkańskim i Apenińskim przechodzi w odmianę *P. alba* var. *genuina* Wesm., a na Półwyspie Pirenejskim w odmianę *P. alba* var. *subintegerrima* Lge.

Ku wschodowi odmiana europejska sięga po dolinę Dniepru. Między Dnieprem a Wołgą oraz w dolinie samej Wołgi występują formy pośrednie, zbliżone już do środkowozjatyckiej odmiany *P. alba* var. *Bachofenii* Hartig, którą to topolę Bogdanow (5) podaje już z południowo-wschodniego Zawołża.

P. alba var. *europaea* uważana bywa za typową topolę białą, a to dlatego, że opis Linneusza odnosił się właśnie do niej. Ponadto wielu autorów ogranicza pojęcie gatunku *P. alba* L. tylko do podanej wyżej odmiany, natomiast jako oddzielne gatunki opisują oni *P. nivea* Willd. (= *P. alba* var. *genuina* Wesm.), *P. Bachofenii* Wierzb., *P. Bolleana* Lauche i inne.

Pod względem morfologicznym opisywana tutaj odmiana charakteryzuje się

czającym się brakiem ciągłości w układzie zmienności. Natomiast podgatunek lub odmiana geograficzna są serią populacji mającą pewne cechy morfologiczne i fizjologiczne wspólne, występującą na pewnym geograficznym odcinku zasięgu gatunku i różniącą się kilkoma cechami od typowych przedstawicieli innego podgatunku, aczkolwiek połączoną z jednym lub kilkoma innymi podgatunkami szeregiem form przejściowych.

drzewiastym wzrostem, przy czym osiąga zwykle znaczną wysokość i rozmiary pnia. Kora na pniu i starszych konarach stosunkowo wcześniej zaczyna pękać w podłużne, niezbyt głębokie bruzdy i staje się ciemna. Zabarwienie gładkiej korowiny na pniach młodych drzew oraz na starszych gałęziach jest białoszare lub jasnozielonkawoszare. Jest ono znacznie ciemniejsze niż u odmian południowych oraz wschodnich. Także kutner na długopędach, pączkach oraz spodniej stronie liści długopędów jest mniej obfity i nie tak srebrzystobiały jak u *P. alba* var. *genuina* Wesm. lub *P. alba* var. *Bachofenii* Hartig. Liście na długopędach są trójklapowe, rzadziej pięcioklapowe. Na słabszych długopędach często liście nie są klapowane, lecz tylko grubo ząbkowane z zaznaczonymi zaledwie klapami. Wcięcia u tych liści, tworzące klapy, nie są głębokie.

Poza tymi najważniejszymi różnicami morfologicznymi istnieją zapewne i drobniejsze, których wykrycie wymaga bardziej dokładnych i dłuższych obserwacji prowadzonych na znacznych terenach, a przede wszystkim w terenach, na których występują formy przejściowe od jednych odmian do drugich.

W miarę posuwania się od północy ku południowi oraz od zachodu ku wschodowi, drzewa topoli białej posiadają coraz bielszą i później pękającą korowinę, obfitszy i bielszy kutner na pączkach, pędach oraz liściach i wreszcie liście długopędów są wyraźniej oraz głębiej klapowane. Coraz częściej spotyka się liście 5-, a nawet 7-klapowe.

2. *P. alba* var. *subintegerrima* Lge.

Synonimy: *P. subintegerrima* Lge, *P. alba* var. *integrifolia* Ball.

Występuje na Półwyspie Pirenejskim oraz w Afryce (wybrzeża Morza Śródziemnego). Jest to więc południowo-zachodnia odmiana topoli białej. Według Dode'a (14) jest uprawiana na Wyspach Kanaryjskich, na Azorach oraz w Meksyku.

Charakteryzuje się słabym wzrostem. Wyrasta w niewysokie drzewa, a nawet rośnie często krzewiasto. Liście drobne, na długopędach podłużnie jajowate, bardzo nieznacznie trójklapowe, często nie klapowane. Spodnia strona liści słabo kutnerowata. Liście krótkopędów grube, nieco skórzaste, prawie całobrzegie lub słabo i tępo ząbkowane, często pozostają na drzewie przez zimę.

P. subintegerrima Lge oraz *P. Hickeliana* Dode opisane przez Dode'a (14) należy zaliczyć do tej odmiany.

Gombocz (18) zalicza do niej 3 następujące formy: f. a) *conimbricensis* Gombocz, f. b) *Hickeliana* (Dode) Gombocz i f. c) *Brandegeei* (Schn.) Gombocz. Pierwsza i trzecia są formami znanymi w uprawie (według Gombocza -18).

3. *P. alba* var. *genuina* Wesm.

Synonimy: *P. nivea* Willd., *P. alba* var. *nivea* Ait. p.p., *P. alba* var. *nivea* (Willd.) Gombocz, *P. alba nivea* Wesm., *P. major* Mill.

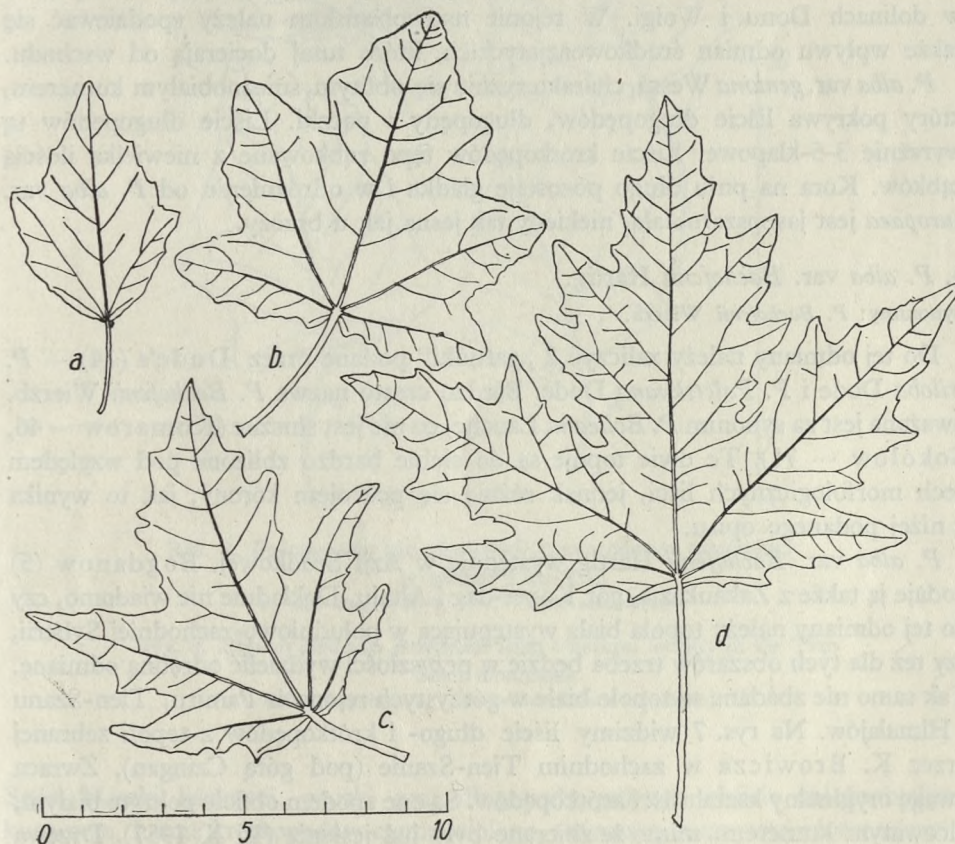
Do tej odmiany należy także wiele gatunków podanych przez Dode'a (14), a mianowicie: *P. Comesiana* Dode, *P. Treyviana* Dode, *P. Trabutiana* Dode,

P. palmata Dode, *P. heteroloba* Dode, *P. Epirotica* Dode, częściowo także *P. Morisetiana* Dode.

Grossheim (21) opisał z Kaukazu *P. Schischkinii* i *P. hyrcana*, które także wypada zaliczyć do tej odmiany.

W literaturze dendrologicznej częściej podawana jest nazwa *P. alba* var. *nivea* Ait. lub wprost *P. nivea* Willd., jednakże nie przyjmuję jej tutaj z następujących względów:

1) Bardzo często nazwa *P. alba* var. *nivea* Ait. używana jest dla określenia ogrodniczych form topoli białej, które charakteryzują się w młodości dużymi liśćmi pokrytymi obficie srebrzystobiałym kutnerem. Wspomniałem już wyżej, że wszystkie geograficzne odmiany topoli białej posiadają w młodości takie właśnie liście, a zatem należałoby tu odróżniać *P. alba* var. *nivea* Ait. w sensie ogrodniczym i w sensie systematycznym (florystycznym). Oczywiście takiej dwuznacznej nazwy należy raczej unikać.



Rys. 7. Liście długopędów

a — *P. alba* var. *subintegerrima* Lge, b — var. *europaea*, c — var. *genuina* Wesm., d — var. *Bachofenii* Hartig

Fig. 7. Leaves of long shoots

a — *P. alba* var. *subintegerrima* Lge, b — var. *europaea*, c — var. *genuina* Wesm, d — var. *Bachofenii* Hartig

2) Niektórzy autorzy, jak na przykład Sokołow (71), obejmują nazwą *P. nivea* Willd. także i topole środkowoazjatyckie, które w rzeczywistości są odrębnymi odmianami geograficznymi. Podobnie postąpił w swej monografii Gombocz (18).

P. alba var. *genuina* Wesm. występuje w krajach śródziemnomorskich, na Półwyspie Bałkańskim, w Małej Azji i na Kaukazie. Dalej ku wschodowi, między Morzem Czarnym i Kaspijskim oraz ku południowemu wschodowi, na terenach Iranu, Iraku, Afganistanu i Turkmęńskiej SRR występują formy pośrednie, zbliżone do odmian środkowoazjatyckich. Być może, że po dokładniejszym zbadaniu topoli białej na tych terenach, trzeba będzie wydzielić tutaj odrębną odmianę geograficzną.

Od północy *P. alba* var. *genuina* Wesm. graniczy z *P. alba* var. *europaea*, przy czym połączona jest z nią licznymi formami pośrednimi występującymi w krajach naddunajskich, na terenach południowej Ukrainy, a być może także w dolinach Donu i Wołgi. W rejonie nadwołżańskim należy spodziewać się także wpływu odmian środkowoazjatyckich, które tutaj docierają od wschodu.

P. alba var. *genuina* Wesm. charakteryzuje się obfitym, śnieżnobiałym kutnerem, który pokrywa liście długopędów, długopędy i pączki. Liście długopędów są wyraźnie 3-5-klapowe. Liście krótkopędów tępo ząbkowane z niewielką ilością ząbków. Kora na pniu długo pozostaje gładka i w odróżnieniu od *P. alba* var. *europaea* jest jasnoszarobiała, niekiedy tak jasna jak u brzozy.

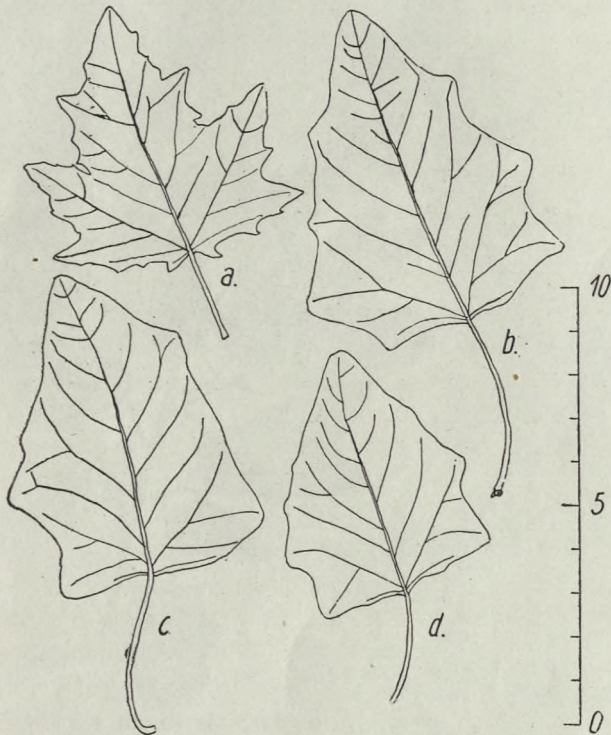
4. *P. alba* var. *Bachofenii* Hartig.

Synonimy: *P. Bachofenii* Wierzb.

Do tej odmiany należy zaliczyć 2 „gatunki“ podane przez Dode'a (14) — *P. triloba* Dode i *P. Paletskyana* Dode. Bardzo często nazwa *P. Bachofenii* Wierzb. uważana jest za synonim *P. Bolleana* Lauche, co nie jest słuszne (Komarow — 46, Sokołow — 71). Te dwie topole są do siebie bardzo zbliżone pod względem cech morfologicznych liści, jednak różnią się pokrojem korony, jak to wynika z niżej podanego opisu.

P. alba var. *Bachofenii* Hartig występuje w Azji Środkowej. Bogdanow (5) podaje ją także z Zakaukazia, gór Kopet-dag i Altaju. Dokładnie nie wiadomo, czy do tej odmiany należy topola biała występująca w południowo-zachodniej Syberii, czy też dla tych obszarów trzeba będzie w przyszłości wydzielić odrębną odmianę. Tak samo nie zbadane są topole białe w górzystych rejonach Pamiru, Tien-Szanu i Himalajów. Na rys. 7 widzimy liście długo- i krótkopędów z topoli zebranej przez K. Browicza w zachodnim Tien-Szanie (pod górą Czingan). Zwraca uwagę oryginalny kształt liści krótkopędów. Są one spodem obficie pokryte białym, filcowatym kutnerem, mimo że zbierane były już jesienią (16 X 1957). Drzewa tych topoli są tu niskie, karłowate, często przybierają formę krzaczastą. Ta topola uważana jest przez botaników w Azji Środkowej za *P. Bachofenii* Wierzb. Rośnie w górach na wysokości ponad 2000 m n. p. m.

P. alba var. *Bachofenii* Hartig wyrasta w sprzyjających warunkach w wysokie drzewa o szerokiej, gałęzistej koronie. W górach pozostaje niskim krzewem lub nawet przybiera formę krzaczastą. Kora na pniach i starszych gałęziach jest jasna, szarobiała z zielonkawym odcieniem lub kredowobiała. Pączki bardzo duże, jasnoszare. Liście długopędów głęboko 3–5-klapowe. Brzegi klap ostro ząbkowane.



Rys. 8. *Populus alba* var. *Bachofenii* z naturalnego stanowiska w górach Tien-Szan
a – liść długopędu, b, c, d, – liście krótkopędów

Fig. 8. *Populus alba* var. *Bachofenii* from a natural locality in the Tien Shan mountains
a – leaf of long shoot, b, c, d – leaves of short branchlets

Spód blaszki liściowej, pączki oraz długopędy pokryte obficie śnieżnobiałym kutnerem. Liście krótkopędów ciemnozielone, skórzaste, zazwyczaj równomiernie ząbkowane, spodem obficie kutnerowate. Bardzo charakterystyczną właściwością tej odmiany jest łatwe ukorzenianie się sadzonek drzewnych, znacznie łatwiejsze niż u *P. alba* var. *genuina* Wesm. i *P. alba* var. *europaea*.

5. *P. alba* var. *Bolleana* Lauche.

Synonimy: *P. Bolleana* Lauche, *P. alba* var. *pyramidalis* Bge, *P. alba* var. *nivea* f. *Bolleana* Gombocz *P. croatica* W. et K., *P. alba* var. *croatica* Wesm.

Ta odmiana topoli białej różni się od poprzedniej tylko piramidalną, zwartą koroną. Jest powszechnie uprawiana w Azji Środkowej i być może zdziczała.



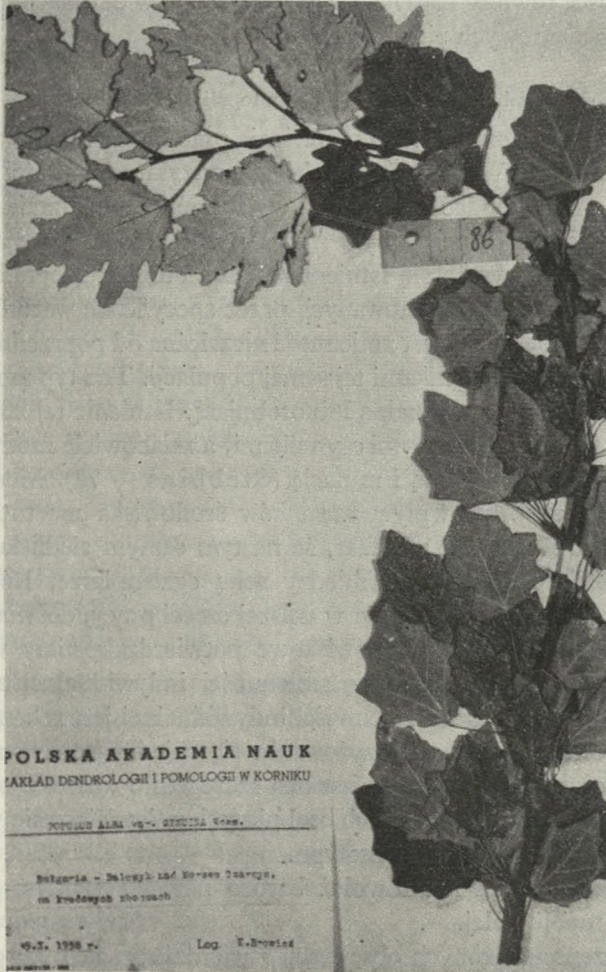
Fot. W. Bugała

P. alba var. *Bachofenii* Hartig z Tien-Szanu. Zwraca uwagę oryginalny kształt liści krótkopędów i głęboko klapowane liście długopędów

Nie spotkałem w literaturze wiadomości o naturalnym występowaniu jej w dolinach rzek. Rośnie w górzystych rejonach Azji Środkowej, najczęściej jednak spotyka ją się w miastach lub blisko osiedli ludzkich. Jest ceniona zarówno jako drzewo ozdo-

bne, jak i użytkowe. Dorasta znacznych rozmiarów, a prosty, bezszczytny pień dostarcza cennego drewna budulcowego.

Nie wiemy skąd pochodzi *P. alba* var. *Bolleana* Lauche. Być może, że jest to odmiana znaleziona kiedyś w naturze i wprowadzona do uprawy. Nie jest także wykluczone, że ojczyzną tej topoli są góryste i mało zbadane tereny Pamiro-Ałaju,



Fot. W. Bugała

P. alba var. *genuina* Wesm. Balczyk nad Morzem Czarnym
(na kredowych zboczach)

Tien-Szanu i Himalajów. Podobnie nie rozwiązane do dzisiaj pytania wiążą się z inną topolą piramidalną — *P. nigra* var. *pyramidalis* Roz., która znana jest w Europie pod nazwą topoli włoskiej. Te dwie topole znane są tylko z uprawy

i obydwie powszechnie spotyka się w Azji Środkowej, gdzie też znajdują najlepsze warunki dla swego wzrostu. Najczęściej mnożone są wegetatywnie, jednak przy mnożeniu z nasion wiernie przekazują swe cechy pokrojowe potomstwu. Cechy związane z pokrojem są tak dalece dominującymi, że występują one nawet u mieszańców tych topoli z gatunkami o koronach szerokich.

P. alba var. *Bolleana* Lauche jest często uprawiana w Europie jako drzewo ozdobne. W Polsce również spotyka ją się w parkach i w ogrodach, jednak przemarza u nas podczas surowych zim i następnie choruje.

5. Ogólne wiadomości o zmienności indywidualnej u topoli białej

Zanim przejdę do szczegółowego omówienia prac badawczych nad zmiennością topoli białej w dolinie Wisły oraz do charakterystyki zmienności indywidualnej u tego gatunku, pragnę podać kilka uwag i wyjaśnień na temat zmienności w ogóle. W poprzednim rozdziale pracy była mowa o zmienności wewnątrzgatunkowej u topoli białej, która wyraża się istnieniem kilku odmian geograficznych, a niewątpliwie i licznych form kształtowanych przez specyficzne warunki ekologiczne.

Drugim typem zmienności jest zmienność niezależna od poprzedniej, wyrażająca się różnicami pomiędzy osobnikami tej samej populacji. Ten typ zmienności nazywany jest zmiennością indywidualną lub osobniczą. Istnienie tej zmienności warunkowane jest trzema odmiennymi czynnikami, a mianowicie modyfikacją środowiska, rekombinacją genetyczną i mutacją (Stebbins — 73). Modyfikacja, czyli zmienność wywołana przez wpływ warunków środowiska ma tutaj najmniejsze znaczenie, o czym przekonuje nas fakt, że na tym samym siedlisku, często obok siebie, rosną różniące się znacznie między sobą egzemplarze. Również i przeprowadzone przeze mnie, omówione w dalszej części pracy, doświadczenia transplantacyjne eliminujące różnice środowiskowe potwierdzają nikły wpływ warunków środowiska na kształtowanie się zmienności indywidualnej u topoli białej.

Najważniejszym czynnikiem zmienności indywidualnej jest rekombinacja genetyczna, która polega na stałym krzyżowaniu się między sobą genowo różnych egzemplarzy tworzących populację. Jest ona szczególnie ważna u topoli, które są gatunkami obcopylnymi. Różnice cech osobniczych pojawiające się w fenotypie są więc niemal całkowicie wyrazem genotypu.

Wydaje się, że mutacja ma również bardzo niewielki wpływ na zmienność indywidualną u topoli białej.

W wyniku przeprowadzonych obserwacji stwierdziłem, że u topoli białej dużą plastyczność wykazują przede wszystkim cechy organów wegetatywnych, natomiast cechy organów generatywnych są bardziej stałe.

6. Przegląd ważniejszej literatury z zakresu zmienności indywidualnej u topoli białej

Zmienność indywidualna u topoli białej była najwcześniej znana ogrodnikom, którzy wykorzystywali ją dla własnych praktycznych celów. Już w XIX wieku

znano kilka odmian ogrodowych *P. alba* L. rozmnażanych wegetatywnie i tym sposobem utrzymywanych w typie. Loudon (50) w roku 1854 podaje takich odmian 7. Początek tym odmianom dały zapewne drzewa znalezione w naturze, a wyróżniające się pewnymi efektownymi cechami, jak na przykład wielkością i formą liści, obfitością kutneru, pokrojem korony itp.

Dode w swej monografii topoli (14) opisuje znaczną liczbę nowych „gatunków“ różniących się między sobą mało istotnymi, a bardzo zmiennymi cechami morfologicznymi. Jakkolwiek większości tych „gatunków“ dzisiaj nikt nie uznaje, ponieważ są one przeważnie różnymi formami w ramach zmienności indywidualnej, a co najwyżej odpowiadają odmianom geograficznym, to jednak świadczą o tym, że autor dostrzegał ogromną zmienność wśród poszczególnych gatunków topoli, tylko interpretował ją na swój sposób.

W roku 1928 ukazała się praca Gombocza (19) dotycząca zmienności *P. alba* L., *P. canescens* Sm. i *P. tremula* L. na Węgrzech. Autor ten po wieloletnich i wnikliwych obserwacjach wyróżnił wśród topoli białej na Węgrzech aż 27 form, podając dla każdej z nich nazwę i dokładną diagnozę łacińską oraz miejsce występowania. Opisy diagnostyczne oparł głównie na cechach liści długo- i krótkopędów, a więc tych, które u topoli białej są najbardziej zmienne. Jakkolwiek Gombocz zauważył ogromną zmienność u topoli białej i zdawał sobie dobrze sprawę z jej istnienia, to jednak niesłusznie opisywał nowe formy. Takich form można by u tego gatunku stworzyć bardzo wiele. Ponieważ nie jest to gatunek rozmnażający się wyłącznie apomiktycznie, przeto istniejące w danym czasie formy zmieniają się stale przez mnożenie generatywne i w zasadzie są formami niepowtarzalnymi. Ponadto nadmierne rozdrabnianie gatunków mija się z właściwym celem systematyki, która ma ułatwiać, a nie komplikować poznawanie różnych form roślin.

Nad zmiennością topoli białej w Polsce pracował R. Kobendza, który opublikował wyniki swych prac w VIII Roczniku Sekcji Dendrologicznej PTB (41). Autor podkreśla w swej pracy istnienie wielkiej zmienności wśród topoli białych występujących w Polsce i wyróżnia 6 typów na podstawie formy blaszki liściowej. Podaje nazwy typów w języku polskim oraz dokładne ich opisy oparte głównie na charakterystyce liści. Nie podaje diagnoz w języku łacińskim. Autor ten zaznacza, że 6 wymienionych przez niego typów stanowi tylko grupy zasadnicze. Między nimi istnieje szereg przejść.

Kobendza (41) w opisach wymienionych wyżej 6 typów topoli białej podaje wymiary liści, ich kształt oraz charakter korony i pnia. Wynikałoby z tego, że pewne typy liścia wiążą się z określonym typem pnia czy korony i że są to cechy, między którymi zachodzi pewna korelacja. Tymczasem w moich badaniach wypada to zupełnie inaczej. Nie udało się stwierdzić żadnej korelacji pomiędzy wielkością i kształtem liści, a formą pnia i korony. Są to cechy zupełnie ze sobą nie związane i niezależne od siebie.

P. Svoboda (76) w roku 1957 pisze szeroko o zmienności wewnątrzgatunkowej u topoli białej. Autor ten zastosował bardzo oryginalną i dosyć skomplikowaną nomenklaturę systematyczną. Wśród rodzaju *Populus* L. wyróżnia jako odrębny „rodzaj“ topole białe i szare, nazywając go *Leuce*. Tak więc spotykamy tu nazwy: *Leuce alba* Opiz (*P. alba* L.), *Leuce canescens* Svoboda (= *P. canescens* Sm.) itd. Moim zdaniem jest to zupełnie niepotrzebna, a nawet szkodliwa zamiana przyjętych ogólnie nazw na nowe, które właściwie nic nowego ponadto nie wnoszą poza tym, że powiększają listę synonimów. Nie widzę żadnych istotnych podstaw, dla których należałoby rozdzielić rodzaj *Populus* L. na kilka rodzajów mniejszych. Znaczące się wśród różnych gatunków topoli różnice morfologiczne i fizjologiczne doskonale uwzględnia i oddaje dotychczasowy podział na sekcje (lub podrodzaje) oraz grupy.

Wśród topoli białej Svoboda (76) wyróżnia liczne klimatypy, dając im nazwy łacińskie. Ogółem opisuje ich 15. Nie podaje niestety żadnych różnic morfologicznych, a jedynie pisze gdzie one rosną i w jakich zespołach.

Autor ten postępuje podobnie i z innymi drzewami oraz krzewami opisanymi w swej książce (76). Taki podział uznać należy za najzupełniej sztuczny i mechaniczny. Nie jest on poparty żadnymi badaniami w naturze. Autor przyjmuje z góry, najzupełniej automatycznie według jednego i tego samego schematu, że topola biała, czarna, osika, wierzba biała i inne drzewa oraz krzewy odznaczające się podobnym rozległym zasięgiem geograficznym, muszą być podzielone na klimatypy, których zasięg odpowiada najczęściej krainom geograficznym lub obszarom o nieco odmiennych warunkach klimatycznych czy glebowych. Tak więc niemal wszystkie drzewa i krzewy rosnące w Polsce otrzymują nazwę klimatypu „polonica“. Mamy więc *Leuce alba polonica*, *Populus nigra polonica* itp. Niektóre należą do klimatypu o nieco szerszym zasięgu i te określane są mianem „sarmatica“. Rosnące na Węgrzech z góry otrzymują nazwę „pannonica“, we Włoszech — „apennina“ lub „italica“, na Kaukazie — „caucasica“, w Nadrenii — „rhenana“, na Bałkanach — „balcanica“ itp.

Z punktu widzenia systematyki, podział topoli białej na klimatypy podany przez Svobodę (76) nie jest niczym uzasadniony.

Ponadto autor ten podaje, że w zachodniej Europie oraz w środkowej (także w Polsce) częściej występuje *P. canescens* Sm. oraz jej mieszańce, niż topola biała, co nie jest prawdą, jak to wykazały badania innych autorów (Gombocz — 19, Kobendza — 41) oraz moje własne, przedstawione w niniejszej pracy. Przypuszczam, że skłonność do mnożenia klimatypów przez Svobodę (76) oraz twierdzenie, że w zachodniej i środkowej Europie częściej występuje *P. canescens* Sm., są wynikiem zbyt powierzchownej znajomości topoli białej i szarej. Przyczynia się także do tego niewłaściwie pojęta i nienależycie poznana zmienność osobnicza oraz wewnątrzgatunkowa, występująca u topoli białej.

B. STUDIA NAD TOPOLĄ BIAŁĄ W DOLINIE WISŁY

I. BADANIA ZMIENNOŚCI I WYSTĘPOWANIA TOPOLI BIAŁEJ W DOLINIE WISŁY

1. Uwagi ogólne i metodyka badań

Topola biała w dolinie Wisły była głównym obiektem moich badań. W trakcie rozpoczętych już prac badawczych objąłem nimi także i topolę szarą, której nie można traktować odrębnie.



Fot. W. Bugala

Gałązka topoli białej z doliny Wisły z dojrzewającymi owocostanami

Prace terenowe rozpocząłem w czerwcu 1954 r. i trwały one do lata 1959 r. W roku 1954 wraz z kilkoma pracownikami Zakładu Dendrologii i Pomologii PAN przejechalśmy autem ciężarowym dolinę Wisły od ujścia w górę rzeki, rejestrując napotkane większe skupiska topoli białej oraz szczególnie interesujące drzewa pojedyncze lub częściej grupy drzew topoli białej i szarej. Najpiękniejsze fragmenty ocalałych łągów wierzbowo-topolowych spotykaliśmy zazwyczaj na wyspach zwanych kępami, które oblane są najczęściej z dwu stron nurtem rzeki, względnie dostęp do nich przegradzają starorzecza i łachy. Zły stan dróg w dolinie Wisły oraz trudności przedostania się na tak zwane „kępy“ utrudniały prowadzenie badań i zmuszały nas niekiedy do pominięcia fragmentu zadrzewień, do którego dostęp był wprost niemożliwy.

Prace terenowe prowadziłem zazwyczaj późnym latem (zbiór zielników) oraz na wiosnę (obserwacje kwiatów, zbiór nasion). Badania w okresie wiosny utrudniały często powodzie. W roku 1958 wysoki stan wody na Wiśle w okresie kwitnienia topoli (kwiecień) wprost uniemożliwił prowadzenie jakichkolwiek obserwacji i zbieranie materiałów do badań.

Ogółem wybrałem do badań i dalszych obserwacji 121 drzew topoli białej rozmieszczonych w 14 punktach na odcinku doliny Wisły od ujścia do Sandomierza. W górę rzeki od Sandomierza napotymano tylko krzaczaste formy topoli białej i egzemplarze bardzo młode, rosnące wśród zarośli wikliny. Starsze drzewa spotykano tutaj tylko sporadycznie nad drogami, przy zabudowaniach oraz poza doliną rzeki. Były to drzewa najwidoczniej sadzone i z tego względu nie włączono ich do badań i obserwacji.

Poniżej podaję wykaz stanowisk wybranych do obserwacji drzew topoli białej.

1. Mątawy w delcie Nogatu i Wisły, niedaleko miejscowości Piekło	— 3 drzewa
2. Ostrów Panieński koło Chełmna	— 4 drzewa
3. Mała Kępa koło Ostromecka	— 9 drzew
4. Wielka Kępa koło Ostromecka	— 13 drzew
5. Słońsk koło Ciechocinka	— 14 drzew
6. Kępa Tokarska koło Płocka	— 7 drzew
7. Arciechów koło Iłowa	— 8 drzew
8. Kępa Wyszogrodzka u ujścia Bzury	— 9 drzew
9. Kępa Dębówka koło Góry Kalwarii	— 8 drzew
10. Kępa Podwierzbiańska koło Wilczkowiec	— 10 drzew
11. Dęblin	— 5 drzew
12. Kępa koło wsi Gołąb pod Puławami	— 9 drzew
13. Kępa Kaliszańska koło Józefowa	— 11 drzew
14. Kępa koło wsi Wielowieś pod Sandomierzem	— 11 drzew

Poza wyżej wymienionymi 121 egzemplarzami topoli białej, prowadzono obserwacje na wielu innych drzewach tego gatunku, jednak nie zbierano z nich liści do pomiarów biometrycznych. Obserwacje te dotyczyły w pierwszym rzędzie budowy kwiatów, okresu kwitnienia oraz budowy pnia i korony.

Wybrane drzewa topoli białej zostały oznaczone kolejnymi numerami od 1 do 121. Każde drzewo zostało opisane według następującego schematu:

- I. miejscowość i bliższe dane o położeniu drzewa,
- II. data wykonania opisu,
- III. krótka charakterystyka siedliska,
- IV. charakter zadrzewienia (pojedynczo, rzędowo, grupowo itp.),
- V. płeć drzewa,
- VI. przybliżony wiek,
- VII. opis drzewa:
 - a) wysokość,
 - b) obwód pnia na wysokości piersi,
 - c) budowa korony (forma) i charakter ugałęzienia,



W ARBORETUM KÓRNICKIM

Fot. W. Bugala

Wierzby i topole nad brzegiem zarastającego starorzecza w dolinie Wisły — Mozgowina koło Ostromecka
<http://rcin.org.pl>

d) budowa pnia (forma),

e) korowina,

VIII. inne uwagi (tu opis liści i szczególne cechy kwiatów lub owoców).

Duże znaczenie przy wyborze drzew posiadał także ich wiek. Kierowano się przede wszystkim zasadą, że do obserwacji mogą być użyte drzewa, które osiągnęły już stadium pełnej dojrzałości, to znaczy od wielu lat kwitły i zawiązywały nasiona. Nie wybierano drzew młodszych niż 25—30 lat. Starano się również nie wybierać drzew bardzo starych. W niektórych jednak przypadkach opierano się na drzewach starszych (100—150-letnich), ponieważ nie było w pobliżu drzew młodszych (np. Ostrów Panieński).

Topola biała rozmnaża się w naturze bardzo często wegetatywnie. Następstwem tego są grupy drzew liczące od kilku do kilkudziesięciu egzemplarzy, pochodzące od jednego osobnika i stanowiące wobec tego jeden klon. Są one najczęściej odroślami korzeniowymi i zajmują zwykle niewielką powierzchnię. Ten moment, tak charakterystyczny dla biologii topoli białej, był również brany pod uwagę przy wyborze drzew do dalszych obserwacji. Spośród wielu egzemplarzy tego samego klonu wybierano zawsze tylko jedno drzewo.

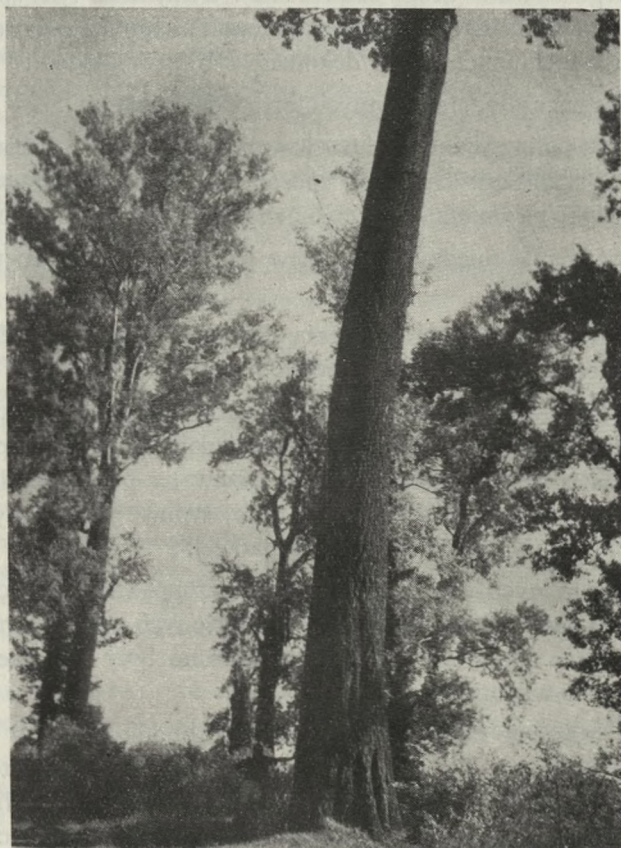
Przy wyborze drzew zwracano również uwagę na zmienność cech morfologicznych, która u topoli białej jest łatwa do zauważenia już na podstawie obserwacji wzrokowych. Wybierano więc drzewa odznaczające się szczególnymi cechami, a więc na przykład o wąskiej, zwartej koronie lub o koronie szerokiej, gałęzistej i z gałęziami zwisającymi, drobnolistne i o bardzo dużych liściach, z korowiną szczególnie jasną, kredowobiałą i szarą lub żółtawoszarą¹.

Wybór drzew i zbiór materiałów zielnikowych prowadzone były latem (czerwiec — lipiec) 1954 i 1955 roku. W tym czasie określenie płci drzewa na podstawie kwiatów czy resztek owocostanów było już niemożliwe. Tym niemniej kierowano się pewnymi cechami budowy korony i ulistnienia, które wykazują dosyć wyraźną korelację z płcią. Na tej podstawie starano się wybierać drzewa męskie i żeńskie, aby były one w próbach mniej więcej jednakowo reprezentowane. Dokładne określenie płci nastąpiło w czasie późniejszych kilkakrotnych wyjazdów w okresach jesieni i zimy (pączki kwiatowe), wczesnej wiosny (kwitnienie) lub późnej wiosny (owocowanie).

Obserwacje kwiatów i owoców wybranych drzew prowadzone były wprost w terenie na drzewach lub też w szklarni na ściętych gałązkach wstawionych do słoików z wodą. Pierwszy sposób jest właściwszy, jednak nastęrczał bardzo wiele trudności. Okres kwitnienia u topoli białej trwa zaledwie kilka dni. W ciągu tak

¹ Szczególną uwagę zwracano zawsze na takie drzewa, których cechy nasuwały przypuszczenie, że mogą to być mieszańce. Drzewa te były włączane do ogólnych obserwacji i w zasadzie rozmnażano je wegetatywnie, przynosząc do kolekcji topoli w Arboretum Kórnickim.

krótkiego czasu dokonanie obserwacji u wszystkich wybranych drzew rozmieszczonych na przestrzeni kilkuset kilometrów jest rzeczą niemożliwą, tym bardziej jeśli uwzględni się utrudnione w tym czasie poruszanie w dolinie Wisły spowodowane powodzią i złym stanem dróg. Z tego względu obserwacje kwiatów wprost



Fot. W. Bugała

P. alba nr 123. Przykład prostego, wysoko oczyszczonego pnia. Korowina ciemna, płytko spękana

na drzewach zostały mocno ograniczone do kilku stanowisk spośród 14 wybranych w dolinie Wisły.

Podobne trudności napotykał się przy obserwacjach owoców i zbiorze nasion, które u topoli białej rozsiewają się w ciągu 2—3 dni.

Dużą przeszkodą przy kontynuowaniu obserwacji nad wybranymi drzewami było częste ich wycinanie przez prywatnych właścicieli lub przez Zarząd Dróg Wodnych. Już w czasie ponownego wyjazdu na wiosnę 1955 r. po kilkunastu wybranych drzewach odnaleźliśmy tylko pnie. Aby jednak obserwacje kwiatów

i owoców oparte były na licznych materiale, wybieraliśmy w tym celu drzewa inne, rosnące w pobliżu. Te dodatkowo wybrane drzewa oznaczone były numerami kolejnymi poprzedzonymi zerem, na przykład: 05, 06, 07 itd.

Niektóre szczególnie interesujące drzewa wybranych topoli białych zostały rozmnożone wegetatywnie (drogą szczepienia). Otrzymane tym sposobem klony zostały wysadzone po 4—16 sztuk w kolekcji topoli na terenie Arboretum w Kórniku. Rozmnożenia wybranych drzew dokonano z kilku względów:

- 1) dla zachowania szczególnie cennych form topoli białej,
- 2) celem porównania zmiennych i bardzo różnych form topoli białej w jednakowych warunkach siedliskowych; w ten sposób można wyeliminować jeden z czynników wpływających na zmienność, a mianowicie warunki ekologiczne;
- 3) celem porównania między sobą drzew jednowiekowych, co w naturze jest praktycznie niemożliwe,
- 4) celem umożliwienia przeprowadzenia obserwacji fenologicznych na możliwie wielu egzemplarzach reprezentujących różne formy topoli białej,
- 5) niektóre drzewa topoli białej (zwłaszcza stare) nastęrczały niekiedy trudności w ich właściwym oznaczeniu, ponieważ nie posiadały w koronie typowych długopędów. Przez zaszczepienie gałązek takich drzew na podkładkach topoli białej otrzymywano w pierwszym roku bardzo silne, typowe długopędy, pozwalające na bezbłędne określenie przynależności gatunkowej.

Szczepienie wybranych drzew topoli białej przeprowadzano wczesną wiosną, na jednorocznych podkładkach *P. alba* L. rozmnożonych wegetatywnie i stanowiących jednolity klon. Zrazy do szczepienia zbierane były od jesieni do wiosny i przechowywane w wilgotnym piasku.

Topola biała wykazuje bardzo dużą zmienność budowy korony oraz pnia, jak też zabarwienia korowiny. Te cechy są bardzo trudne do scharakteryzowania za pomocą pomiarów, jak to uczyniłem w stosunku do niektórych cech liścia. Z tego względu ograniczyłem się tutaj do opisów opartych na obserwacji wzrokowej. Ponadto wykonałem liczne zdjęcia fotograficzne pni oraz koron najbardziej charakterystycznych i interesujących form pokrojowych. Niektóre z tych zdjęć są załączone do niniejszej pracy. Cechy dotyczące pokroju korony, budowy pnia oraz zabarwienia korowiny zasługują na oddzielne omówienie i będą scharakteryzowane w dalszej części niniejszej pracy.

2. Krótka charakterystyka obserwowanych stanowisk topoli białej w dolinie Wisły.

Podaję tu wykaz 14 stanowisk w dolinie Wisły na odcinku od ujścia do Sandomierza, gdzie prowadzone były obserwacje topoli białej. Numery stanowisk odpowiadają kolejności podawanej w innych częściach niniejszej pracy oraz są zgodne z załączoną mapką rozmieszczenia tych stanowisk.

1. Mątawy w delcie Wisły i Nogatu, niedaleko miejscowości Piekło. Jest to jedyne stanowisko topoli białej na Żuławach, które uznać można z dużym prawdopodobieństwem za naturalne. Równocześnie jest to stanowisko najdalej wysunięte ku północy, a więc najbardziej krańcowe.

Przy drodze z miejscowości Piekło do Leśniczówki Mątawy (Nadleśnictwo Ryjewo), biegnącej po wale przeciwpowodziowym, znajduje się z prawej strony z daleka widoczna grupa 12 potężnych topoli białych, które wznoszą się koronami ponad najwyższe piętro lasu liściastego, złożonego głównie z dębu (*Quercus robur* L.), graba (*Carpinus betulus* L.), jesionu (*Fraxinus excelsior* L.) i wiązów (*Ulmus foliacea* Gilib. i *U. effusa* Willd.).

Stanowisko to znajduje się w dolinie Wisły, jednak po zewnętrznej stronie wału i nie jest normalnie zalewane przez wody powodziowe. Nie znajdujemy tutaj poza topolą białą innych drzew charakterystycznych dla łągu wierzbowo-topolowego. Topole białe są niewątpliwie pozostałością łągu topolowego, który na skutek zmian w stosunkach wodnych przemienił się w zespół przypominający bardziej łąg wiązowy.

Gleba jest ciężka, drobnoziarnista, typu mady.

Drzewa topoli białej w wieku około 80 lat mierzą 35 m wysokości i do 5 m obwodu pnia. Do dalszych obserwacji wybrano 3 drzewa oznaczone numerami 119–121, z których zebrane zostały liście do pomiarów biometrycznych.

2. Ostrów Panieński koło Chełmna. Rosną tutaj pojedynczo stare drzewa topoli białej i czarnej, które wznoszą się koronami ponad młodszy (25–40-letni) las mieszany, złożony głównie z dębu (*Quercus robur* L.), jesionu (*Fraxinus excelsior* L.), graba (*Carpinus betulus* L.) i wiązów (*Ulmus foliacea* Gilib. i *U. effusa* Willd.). Nie jest to las naturalny, lecz posadzony na miejscu zniszczonego łągu wierzbowo-topolowego, o którego istnieniu świadczą właśnie pozostałe, pojedyncze drzewa topoli białej i czarnej liczące około 70–80 lat.

Gleba ma charakter drobnoziarnistej mady o wysokim poziomie wody gruntowej. W podzyciu występują charakterystyczne elementy zespołów łągowych, jak *Cornus sanguinea* L., *Prunus padus* L., *Rosa canina* L., *Sambucus nigra* L., *Ribes nigrum* L., *Rubus caesius* L. i inne.

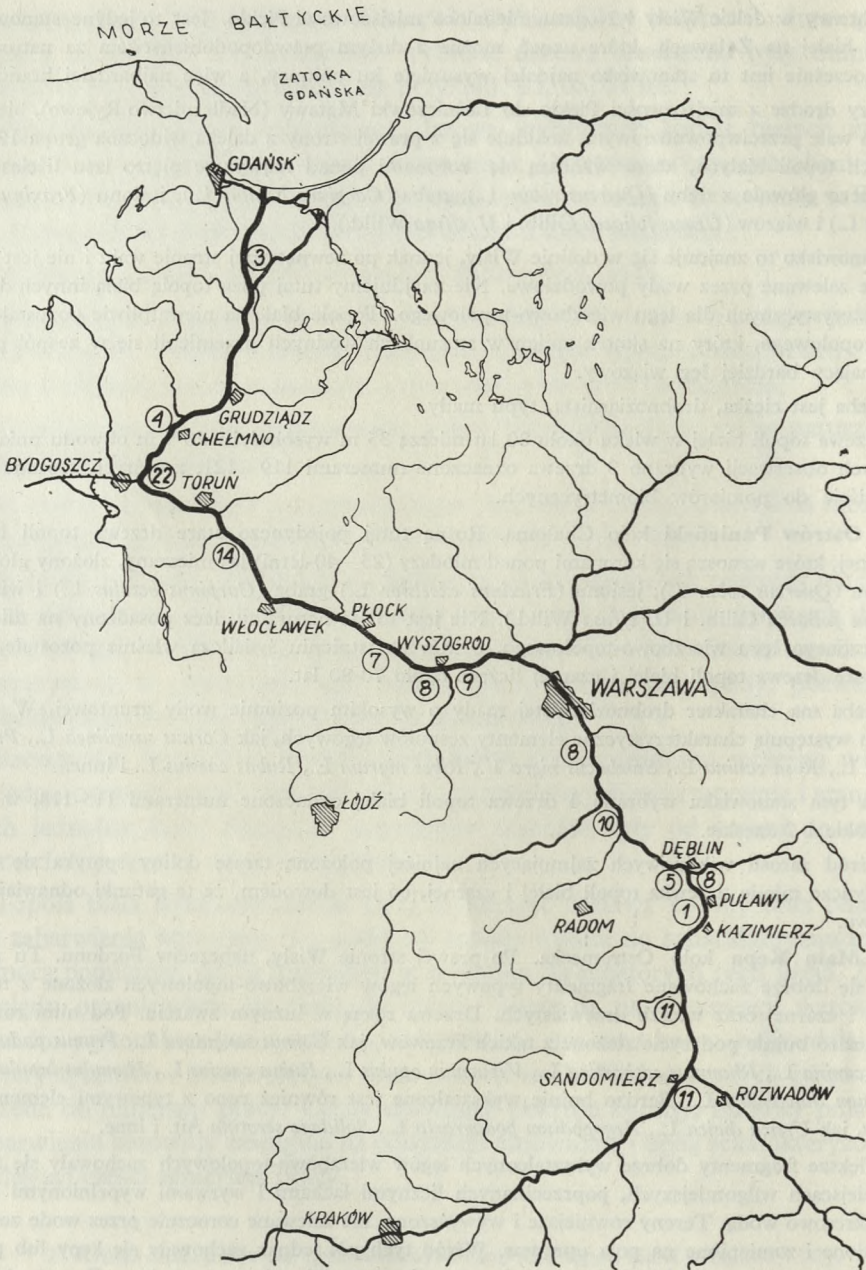
Na tym stanowisku wybrano 4 drzewa topoli białej oznaczone numerami 115–118, w tym 2 żeńskie i 2 męskie.

Wśród zarośli wiklinowych zajmujących najniżej położoną tarasę doliny spotyka się tutaj pojedyncze młode drzewka topoli białej i czarnej, co jest dowodem, że te gatunki odnawiają się z siewu.

3. Mała Kępa koło Ostromecka. Po prawej stronie Wisły, naprzeciw Fordonu. Tu znajdują się dobrze zachowane fragmenty typowych łągów wierzbowo-topolowych złożone z topoli białej i czarnej oraz wierzb drzewiastych. Drzewa rosną w luźnym zwarciu. Pod nimi rozwija się bardzo bujnie podszycie złożone z takich krzewów, jak *Cornus sanguinea* L., *Prunus padus* L., *Rosa canina* L., *Rhamnus cathartica* L., *Viburnum opulus* L., *Rubus caesius* L., *Humulus lupulus* L., *Solanum dulcamara* L., Bardzo bujnie wykształcone jest również runo z typowymi elementami łągów, jak *Urtica dioica* L., *Aegopodium podagraria* L., *Solidago serotina* Ait. i inne.

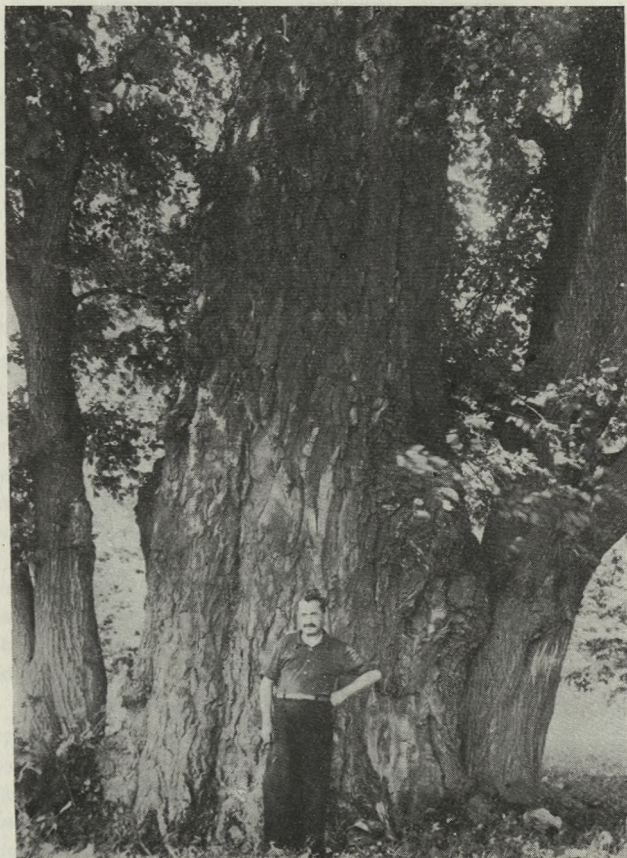
Większe fragmenty dobrze wykształconych łągów wierzbowo-topolowych zachowały się tylko na miejscach wilgotniejszych, poprzecinanych licznymi łachami i wyrwami wypełnionymi stale lub okresowo wodą. Tereny równiejsze i wywyższone, nie zalewane corocznie przez wodę zostały wylesione i zamienione na pola uprawne. Wśród tych pól jednak zachowały się kępy lub pojedyncze drzewa topoli białych i czarnych stanowiące resztki zniszczonego lasu. Z tych drzew, które niewątpliwie są tutaj naturalnymi, zbierano również materiały do badań.

Ogółem wybrano na tym stanowisku 9 drzew (nr 1–9). Ich wiek wahał się w granicach 30–120 lat. Topole różniły się tutaj wyłącznie wegetatywnie, natomiast samosiew pojawia się obficie w zaroślach wierzbowych, zajmujących najniższą tarasę doliny przylegającą bezpośrednio do koryta rzeki i zalewaną corocznie wodami powodziowymi.



Rys. 9. Rozmieszczenie stanowisk topoli białej w dolinie Wisły skąd pobierane były próby do badań i gdzie prowadzono obserwacje. Cyfry w kółkach oznaczają ilość drzew wybranych do badań Fig. 9. Distribution of localities of the white poplar in the valley of the Vistula from where samples were taken for examination and where observations were made. Encircled numerals denote the trees selected for investigations

4. **Wielka Kępa** koło Ostromecka. Stanowisko to znajduje się w odległości około 4 km w dół rzeki, również na jej prawym brzegu. Tu znajduje się rezerwat lasu łęgowego, który jednak jest drzewostanem po większej części posadzonym przez człowieka. Ponad koronami jesionów, dębów i wiązów wznoszą się potężne drzewa topoli białej i czarnej liczące 100-200 lat. Ponadto wśród łąk, pastwisk i pól przylegających do rezerwatu rosną pojedyncze drzewa lub grupy topoli białej i czarnej. Najpiękniejsze egzemplarze zachowały się w pobliżu wioski Mozgowina. Rosną one nad brzegiem starej lachy wypełnionej wodą. Tu spotyka się drzewa młodsze, w wieku 50-80 lat.



Fot. W. Bugala

P. alba nr 22. Pień starego drzewa pokryty głęboko bruzdowaną korowiną

Ogółem na tym stanowisku wybrano 13 drzew oznaczonych numerami od 10 do 22.

Samosiew topoli białej pojawia się tutaj licznie w pasie zarośli wierzbowych sąsiadujących bezpośrednio z korytem rzeki. Młode siewki spotyka się masowo także na świeżych namulach w obrębie pól i pastwisk zalewanych również podczas powodzi, jednak są one tutaj niszczone przy uprawie gleby lub wypasane przez bydło.

Gleba ma charakter zwięzłej, drobnoziarnistej mady.

Spośród drzew wybranych na tym stanowisku, na szczególną uwagę zasługuje egzemplarz oznaczony nrem 21. Jest to drzewo wysokości około 32 m odznaczające się zwartą, gęstą koroną ze zwisającymi gałęziami obwodowymi oraz prostym, gładkim pniem.

5. Słońsk koło Ciechocinka, na lewym brzegu głównego koryta Wisły. Topole białe rosną tutaj bardzo licznie, najczęściej w formie niewielkich grup lub lasków, pojedynczo oraz rzędowo wzdłuż brzegów łąk i starorzeczy. Na szczególną uwagę zasługuje dobrze zachowany fragment łągu wierzbowo-topolowego, jaki zachował się na kępie oddzielonej od łądu odnogą głównego



Fot. W. Bugała

P. alba nr 94. Przykład pnia wcześniej pokrywanego się bruzdowaną, ciemną korowiną

koryta Wisły i stanowiącej wyspę. Teren wyspy użytkowany jest w przeważającej swej części rolniczo (pola, łąki, pastwiska) i tutaj zachowały się tylko pojedyncze drzewa topoli. Natomiast we wschodniej części tej wyspy znajduje się niewielki, kilkuhektarowy fragment lasu złożonego z drzewiastych wierzb (*Salix alba* L. i *S. fragilis* L.) oraz topoli białej i czarnej. Gleba jest tutaj bardzo różna, drobnoziarnista, piaszczysta lub żwirowata.

Ogółem wybrano na tym stanowisku 14 drzew topoli białej (numery 23-36) w wieku od 30 do 70 lat. Podobnie jak i na stanowiskach poprzednich, nie spotkano tutaj drzew *P. canescens* Sm.

6. Kępa Tokarska koło Płocka. Położona w odległości około 9 km od Płocka w górę rzeki. Kępa Tokarska jest wyspą utworzoną przez odnogę Wisły. Niemal cały teren wyspy jest obecnie użytkowany rolniczo (liczne sady), jednak do niedawna istniały tutaj dobrze zachowane fragmenty łągu wierzbowo-topolowego. Las ten został wycięty w latach 1945-1948 i pozostały po nim tylko pojedyncze drzewa topoli oraz zagajniki młodych odrosli korzeniowych topoli białej. Poza topolami spotyka się pojedyncze drzewa wierzb (*Salix alba* L. i *S. fragilis* L.) oraz wiałów (*Ulmus effusa* Willd.).

Na Kępie Tokarskiej wybrano 7 drzew topoli białej (nr 37-43) w wieku 30-80 lat. Topoli szarej nie spotkano.

7. Arciechów koło Iłowa. Na lewym brzegu Wisły wzdłuż wału ciągnie się pas zarośli z pojedynczymi drzewami lub grupami topoli białej i czarnej. Są to resztki lasu łągowego zniszczonego przy sypaniu wałów. Wśród zarośli wierzbowych, zajmujących tutaj szeroki pas nad korytem rzeki, rosną liczne, młode drzewa topoli białej i czarnej. Na wilgotnej, nie zadarnionej glebie po ustąpieniu wód powodziowych obserwowałem tutaj masowe obsiewanie się topoli i wierzb. Siewki są jednak niszczone na skutek wypasu bydła.

Ogółem wybrano na tym stanowisku 8 drzew topoli białej (nr 44-51). Niektóre z wybranych drzew odznaczają się bardzo jasną, kredowobiałą korowiną na pniu (nr 47). Tutaj znaleziono jedno z napiękniejszych drzew topoli białej (nr 51A), które w wieku 100 lat mierzyło 36 m wysokości i 120 cm średnicy pnia. Odnacza się ono szeroką, kopulastą koroną i prostym, gładkim, bezszępnym pniem.

8. Kępa Wyszogrodzka koło Wyszogrodu. Jedną z największych wysp w środkowym biegu Wisły, położoną u ujścia Bzury, z dobrze zachowanymi fragmentami niezmiennych łągów wierzbowo-topolowych. Niestety, w ostatnich latach powierzchnia tych pięknych lasów łągowych zmniejsza się w szybkim tempie. Na miejsce wycinanych partii lasów wierzbowo-topolowych wprowadzane są plantacje wikliny.

Poza dobrze rozwiniętą warstwą drzew, wśród których najliczniej reprezentowane są *Salix alba* L., *Populus nigra* L. i *P. alba* L., doskonale zachowała się tutaj warstwa krzewów złożona z takich gatunków, jak *Cornus sanguinea* L., *Alnus incana* Moench., *Rhamnus cathartica* L., *Sambucus nigra* L., *Ribes nigrum* L., *Crataegus monogyna* Jacq., *Prunus spinosa* L., *P. padus* L., *Salix purpurea* L., *Humulus lupulus* L., *Rubus caesius* L. W niektórych częściach lasu podszycie i runo są zniszczone, gleba jest zadarniona i tu odbywa się wypas bydła. Z krzewów tu i ówdzie występują tylko pojedynczo *Rhamnus cathartica* L., *Berberis vulgaris* L., *Crataegus monogyna* Jacq. i *Rubus caesius* L.

Niemal cały teren kępy jest zalewany w czasie powodzi. Gleba jest bardzo różnorodna, typu mady, od drobnoziarnistej, zwięzłej do piaszczystej, a nawet miejscami żwirowatej. Niektóre partie lasu łągowego, szczególnie tam gdzie gleba jest bardzo żyzna i wilgotna a zwarcie drzew luźne, posiadają bardzo bujnie rozwinięte runo złożone z wysokich bylin. Miejscami występują zwarte płyty *Solidago serotina* Ait.

Na Kępie Wyszogrodzkiej wybrano ogółem do obserwacji 9 drzew topoli białej (nr 52-60). Są to drzewa w wieku 30-50 lat. Znaleziono 2 drzewa *P. canescens* Sm., przy czym są to formy mocno zbliżone do topoli białej.

9. Dębówka koło Góry Kalwarii. Luźne zadrzewienia wierzbowo-topolowe, częściowo wśród pól uprawnych i łąk, położone na lewym brzegu Wisły. Obecnie znalazły się poza obrębem wałów i nie są zalewane przez wody powodziowe. Zadrzewienia te stanowią niewątpliwie resztki łągów wierzbowo-topolowych. Miejscami w podszyciu zachowały się zarośla *Cornus sanguinea* L., *Rubus caesius* L., *Prunus padus* L., *Sambucus nigra* L., *Salix purpurea* L. i innych gatunków łągowych.

Obok topoli białej i czarnej rosną pojedynczo drzewiaste wierzby i wiązły szypułkowe. Gleba jest bardzo zwięzła, drobnoziarnista, żyzna.

Ogółem wybrano na tym stanowisku 8 drzew topoli białej w wieku 40-80 lat. Niektóre egzemplarze odznaczają się bardzo jasną korowiną na pniu i prostym, bezszęcznym, gładkim pniem (nr 68). Topoli szarej tutaj nie znaleziono.

10. Kępa Podwierzbiańska koło Wilczkowic. Jest to największa wyspa na tym odcinku Wisły (od ujścia Pilicy do Dębłina). Na niej położone są wsie Pasternik i Kraski Górne. Cała powierzchnia kępy użytkowana jest rolniczo, a tylko przy drogach, na miedzach, nad brzegami starorzeczy i lach oraz wokół zabudowań gospodarskich zachowały się grupy lub pojedyncze



Fot. W. Bugała

P. alba nr 31. Pień bardzo wczesnie pokryty ciemną, stosunkowo głęboko bruzdowaną korowiną

drzewa białych i czarnych topoli oraz wierzb. Krzewów brak niemal zupełnie. Pozostałe drzewa są jednak niewątpliwie resztkami lasu łęgowego, który przed kilkudziesięciu laty pokrywał znaczną powierzchnię wyspy.

Gleba jest tutaj mocno zróżnicowana, miejscami drobnoziarnista i zwięzła mada, miejscami piaszczysta. Niewielkie skrawki lasów topolowo-wierzbowych złożonych głównie z *P. nigra* L.

i *Salix alba* L. użytkowane są jako pastwiska i wobec tego brak tutaj podszycia z krzewów oraz charakterystycznego runa.

Ogółem wybrano na tym stanowisku 10 drzew (numery 69-78) w wieku 30-70 lat. Nie znaleziono drzew *P. canescens* Sm.

11. Dęblin. Grupa starych topoli białych i czarnych rosnących na lewym brzegu Wisły, bezpośrednio przy korycie rzeki. Drzewa rosną bardzo rzadko, właściwie pojedynczo. Brak krzewów i roślinności zielnej typowej dla łągów wierzbowo-topolowych. Teren ten jest wypa-



Fot. W. Bugala

P. alba nr 46. Pień niewysoki, pokryty płytko bruzdowaną, ciemną korowiną

sany przez bydło (kozy). Nie ma tu warunków dla rozmnażania się topoli zarówno sposobem generatywnym, jak i wegetatywnym. Gleba piaszczysta.

Drzewa te są niewątpliwie pozostałością lasu łągowego. Liczą 80-100 lat. Ich szerokie i nisko osadzone korony świadczą, że zwarcie było tutaj zawsze bardzo luźne, co jest często cechą charakterystyczną lasów wierzbowo-topolowych.

Do badań i dalszych obserwacji wybrano 5 drzew (nr 79-83). Ponadto w Dęblinie prowadzono i zbierano materiały do badań (kwiaty) z kilku innych drzew topoli białej rosnących u ujścia Wieprza do Wisły.

12. Kępa koło Puław (po lewej stronie drogi z Puław do wsi Gołąb). Tuż przy korycie Wisły, na terenie zalewanym corocznie przez wody powodziowe rośnie na powierzchni kilkadziesiąt hektarów dobrze zachowany las wierzbowo-topolowy, złożony z *P. nigra* L., *P. alba* L., *Salix alba* L. i *S. fragilis* L. W miejscach wilgotniejszych, zwłaszcza nad brzegami przepływających tu strumieni i starych łąch, rosną olchy (*Alnus glutinosa* Gaertn.). Zwarcie drzew jest miejscami dosyć znaczne, jednak poprzerywane rozległymi, widnymi polanami, na których z rzadka rosną pojedyncze drzewa lub niewielkie grupy drzew. Cały teren użytkowany jest jako łąka kośna oraz wypasany przez bydło po sprzęcie siana. Wobec tego nie ma tu żadnych krzewów oraz wysokich ziół. Wiek drzew waha się w granicach 25-40 lat. Brak drzew starszych wskazuje na to, że cały ten las powstał stosunkowo niedawno i w jednym czasie, zapewne na świeżo wówczas utworzonych przez rzekę ławicach piasku pokrytych żyznymi namulami.

Do obserwacji wybrano tutaj 6 drzew (nr 84-89). Ponadto w okolicy Puław wybrano dalsze 3 drzewa (nr 90-92), z których zostały zebrane materiały zielnikowe. Na szczególną uwagę zasługuje topola biała oznaczona nrem 91. Jest to grupa różnowiekowych egzemplarzy tego samego



Fot. W. Bugała

P. alba nr 25. Pień krzywy, wcześniej pokrywany się u podstawy ciemną, ale płytko spękaną korowiną

klonu, rosnąca nad niewielkim stawkiem po lewej stronie drogi przy wyjeździe z Puław w stronę Dębłina. Drzewa te odznaczają się bardzo wąską, zwartą, szeroko-piramidalną koroną oraz prostym, gładkim pniem. Jest to klon męski. Ta interesująca forma topoli została rozmnożona przez szczepienie i znajduje się w kolekcjach Arboretum Kórnickiego. W parku w Puławach znaleziono topolę szarą.

13. Kępa Kaliszańska koło Józefowa, u ujścia Kamiennej (na lewym brzegu Wisły). Na znacznej przestrzeni rosną tutaj topole białe i czarne oraz drzewiaste wierzby, tworząc mniejsze lub większe grupy i małe laski. Miejscami zachowały się krzewy *Cornus sanguinea* L., *Rubus caesius* L., *Humulus lupulus* L., *Rhamnus cathartica* L., *Rosa rubiginosa* L., *R. canina* L., *Prunus padus* L. i *P. spinosa* L. Rzadkie laski wierzbowo-topolowe poprzedzielane są łąkami, polami uprawnymi i zaroślami krzewów. Tu i ówdzie rosną pojedyncze drzewa topoli i wierzb. Gleba jest bardzo drobnoziarnista lub gruboziarnista, a nawet żwirowata. Teren kępy poprzecinany starymi łachami i licznymi zagłębieniami wypełnionymi okresowo wodą.

Ogółem na Kępie Kaliszańskiej wybrano do obserwacji 11 drzew (nr 93-103) w wieku 30 do 70 lat.



Fot. W. Bugala

P. alba nr 17. Pień tylko u podstawy pokryty płytko spękaną korowiną. Na wysokości 4–5 m widoczne płyty gładkiej, białej korowiny

14. **Kępa** koło Sandomierza w pobliżu wsi Wielowieś (na prawym brzegu Wisły). Duża grupa topoli czarnych, białych i wierzb rosnąca wzdłuż wału przeciwpowodziowego po jego wewnętrznej stronie. Jest to resztkę lasu wierzbowo-topolowego, który został wycięty w ostatnich latach, a teren zamieniony na łąki lub też pozostawiony jako nieużytek zarośnięty krzewami *Cornus sanguinea* L., *Rubus caesius* L., *Salix purpurea* L., *Viburnum opulus* L., *Prunus padus* L., *Humulus lupulus* L. i innymi.

Topole białe są różnowiekowe, przy czym młodsze, to głównie odrosła korzeniowe od starych drzew. Gleba jest ciężka, zwięzła, drobnoziarnista. Teren urozmaicony zanikającymi starorzeczami i zagłębieniami wypełnionymi wodą.

Ogółem wybrano tutaj do badań i dalszych obserwacji 11 drzew (nr 104-114) w wieku od 30-90 lat. Topoli szarej nie znaleziono. Na tym stanowisku spotyka się liczne formy topoli białej o szczególnie dużych liściach (nr 104, 109, 113).

Poza wybranymi 121 drzewami topoli białej, z których zebrane zostały liście do pomiarów biometrycznych, prowadziłem obserwacje licznych innych egzemplarzy rosnących w dolinie Wisły. Wspominałem już wyżej, że drzewa te zostały dodatkowo wybrane do obserwacji głównie dlatego, ponieważ wiele z drzew pierwotnie wybranych zostało wyciętych. Ogółem wybrano dodatkowo do obserwacji 29 drzew w następujących miejscowościach:

- | | |
|-----------------------------------|------------|
| 1. Słońsk koło Ciechocinka | — 6 drzew |
| 2. Arciechów koło Iłowa | — 2 drzewa |
| 3. Kępa Wyszogrodzka | — 6 drzew |
| 4. Dębówka koło Góry Kalwarii | — 2 drzewa |
| 5. Dęblin | — 6 drzew |
| 6. Puławy | — 6 drzew |
| 7. Kępa Kaliszańska koło Józefowa | — 1 drzewo |

Wszystkie dodatkowo wybrane drzewa zostały rozmnożone wegetatywnie przez szczylenie i znajdują się w kolekcji topoli Arboretum Kórnickiego.

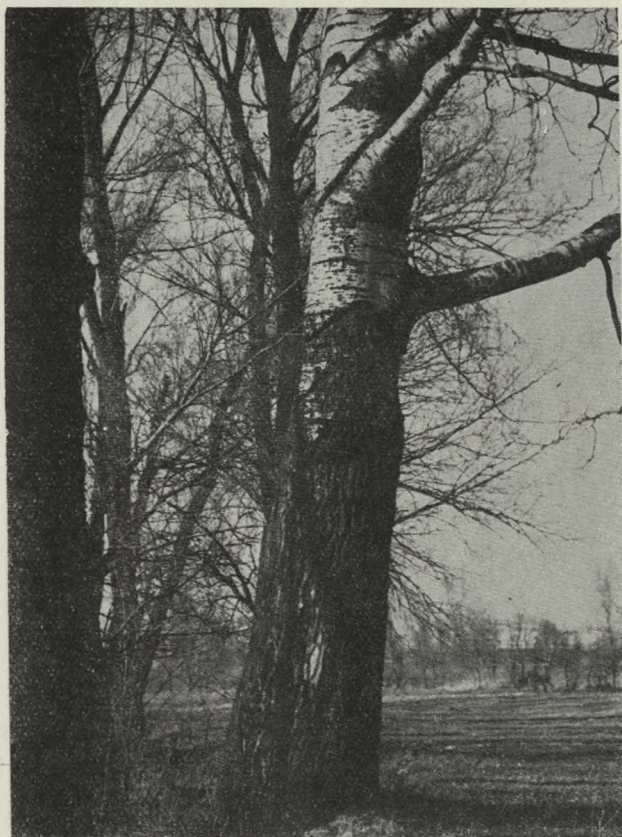
3. Wyniki badań i obserwacji nad topolą białą w dolinie Wisły

Najważniejszym zadaniem prac prowadzonych nad topolą białą w dolinie Wisły było ustalenie zakresu i kierunku zmienności istniejącej u tego gatunku. W stosunku do niektórych cech liścia posłużono się metodą biometryczną i jej wyniki podaje w jednym z rozdziałów następnych. Poprzedza je charakterystyka zmienności takich cech, jak pokroju korony i budowy pnia, charakteru korowiny oraz niektórych cech kwiatów. Na wstępie jednak pragnę podać krótko moje uwagi dotyczące występowania topoli szarej w dolinie Wisły oraz jej udziału w ogólnej populacji *P. alba* L.

α. Udział *P. canescens* Sm. w populacji *P. alba* L. na terenie doliny Wisły

W poprzedniej części niniejszej pracy wspominałem już o tym, że niektórzy autorzy przypuszczają (Svoboda — 76, Schröck — 68, Kobendza — 41, Tyszkiewicz — 82) jakoby wśród topoli białych występujących w Polsce

(w ogóle w środkowej Europie) było wiele form mieszańcowych z kręgu *P. canescens* Sm. Zdaniem tych autorów w naturze zachodzi bardzo często nie tylko krzyżowe zapylenie topoli białej z osiką (względnie odwrotnie), ale ponadto powstają mieszańce II, III i dalszych rzędów i te właśnie są bardzo podobne do topoli białej. Moje wieloletnie obserwacje i doświadczenia wykonywane w tym kierunku zaprzeczają temu przypuszczeniu i wykazują, że topola szara jest w naturze stosunkowo rzadka, a jeszcze rzadsze są mieszańce II, III i dalszych rzędów.



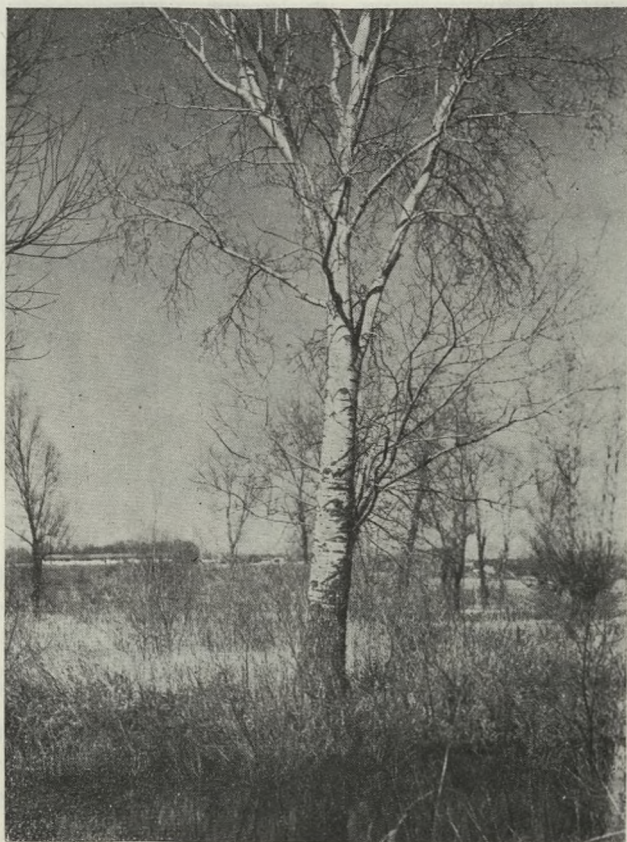
Fot. W. Bugala

P. alba nr 24. Przykład pnia pokrytego tylko u podstawy splekaną korowiną. Wyżej powierzchnia pnia jest gładka, kredowo-biała

Szczególnie interesujące są tutaj wyniki badania potomstwa w stadium siewek uzyskanego z wybranych drzew topoli białej i topoli szarej. W latach 1954 — 1958 zebrano nasiona z 25 drzew topoli białej (nr 2, 5, 11, 13, 17, 18, 21, 22, 24, 26, 28, 30, 31, 40, 45, 47, 48, 50, 52, 58, 59A, 64, 81, 83, 88) i z 4 drzew topoli szarej (nr 1, 6, 8 i 9). Nasiona zostały wysiane wprost na zagonach w szkółkach w Kórniku.

Otrzymano znaczne ilości siewek w granicach od kilkudziesięciu do kilku tysięcy sztuk z każdego drzewa. Jednoroczne siewki pozostawiono bez pikowania. Osiągnęły one wysokość od 40 do 150 cm. W końcu lata prowadzone były obserwacje poszczególnych populacji siewek.

Potomstwo wszystkich drzew topoli białej odznaczało się w pierwszym roku względnie wysokim wyrównaniem pod względem cech morfologicznych liścia, było jednolite i podobne do siebie¹. Tylko wśród populacji z drzewa nr 17 znale-



Fot. W. Bugała

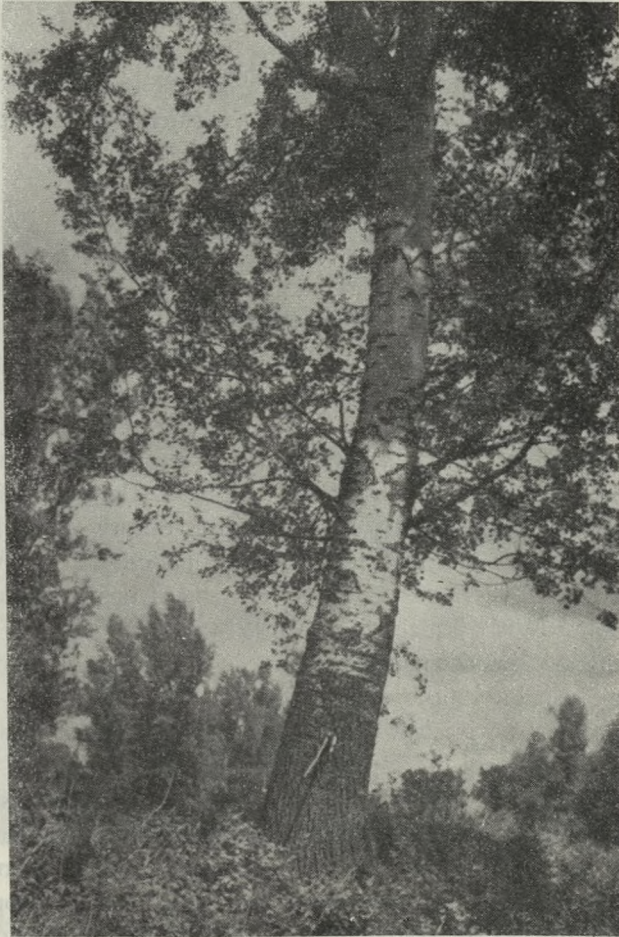
P. alba nr 53. Pień i główne konary pokryte gładką, kremowobiałą korowiną

ziono 4 siewki zdradzające charakter mieszańców i wyraźnie odcinające się od pozostałych siewek. Liście nie były u nich trójklapowe, lecz grubo ząbkowane. Wśród populacji siewek z pozostałych drzew topoli białej nie było takich, które

¹ Zwracano szczególną uwagę na formę blaszki liściowej, która u jednorocznych siewek *P. alba* L. była typowo trój- i pięcioklapowa oraz na charakter i obfitość kutneru na liściach i pędzie.

by wykazywały rozszczenie cech i które by dowodziły mieszańcowego charakteru drzewa matecznego.

W przeciwieństwie do populacji siewek z drzew topoli białej, wśród siewek uzyskanych z drzew topoli szarej zaznaczała się wyraźna i ogromna zmienność oraz brak jednolitości pod względem morfologicznym. Przede wszystkim wystąpiło wielkie rozszczenie cech. Szereg siewek wykazywało charakter pośredni między osiką i topolą białą, natomiast nie było takich siewek, które byłyby zupełnie podobne do osiki lub topoli białej.



Fot. W. Bugała

P. alba nr 52. Przykład pnia, który niemal od podstawy pokryty jest gładką, wybitnie jasną, białą korowiną

Spośród wielu tysięcy siewek topoli białej i szarej tylko kilkadziesiąt wysadzono na miejsce stałe i te rosną obecnie w Arboretum Kórnickim. Pozostałe, z braku

miejsca, zostały po pierwszym roku obserwacji przekazane dla produkcji szkółkarskiej.

Zastosowana tu przeze mnie metoda badania potomstwa w stadium siewek jest według Stebbinsa (73) często stosowana w celu ustalenia czy formy rodzicielskie reprezentują gatunki homozygotyczne czy mieszańce. Tą metodą udowodniono między innymi mieszańcowy charakter kalifornijskiego dębu *Quercus heterophylla* Michx. f. (= *Q. phellos* × *Q. borealis maxima*).

β. Charakterystyka zmienności niektórych cech morfologicznych u topoli białej w dolinie Wisły

a) Kwiaty

Obserwacje kwiatów męskich i żeńskich prowadziłem wprost na drzewach w terenie i na ściętych gałązkach rozwijających się w słojach z wodą. Ogółem przebadane zostały kwiaty u 67 drzew, w tym 38 żeńskich i 29 męskich. Przy obserwacjach zwracałem uwagę na następujące cechy:

- 1) ilość i zabarwienie znamion,
- 2) długość i grubość kotek w pełni kwitnienia,
- 3) wielkość, zabarwienie, owłosienie i kształt przysadek kwiatowych,
- 4) ilość pręcików w kwiecie,
- 5) występowanie pręcików w kotkach żeńskich.

Kwiaty topoli białej posiadają 2 dwudzielne znamiona osadzone wprost na załączni. Na pierwszy rzut oka wydaje się, że znamion jest 4, jak to błędnie podaje wielu autorów w opisach morfologicznych (Houtzagars — 31, Rehder — 58). Przy dokładnej obserwacji nietrudno jednak stwierdzić, że znamiona są tylko dwa, każde podzielone aż do podstawy na 2 nitkowate łatki. Torebki nasienne otwierają się po dojrzeniu dwoma kłapami¹. Wśród kilkuset obserwowanych przeze mnie kwiatów, pochodzących z 38 drzew, nie spotkałem takich, u których ilość znamion byłaby większa lub mniejsza niż 2. Stąd wniosek, że ilość znamion w kwiatach topoli białej z doliny Wisły jest stała.

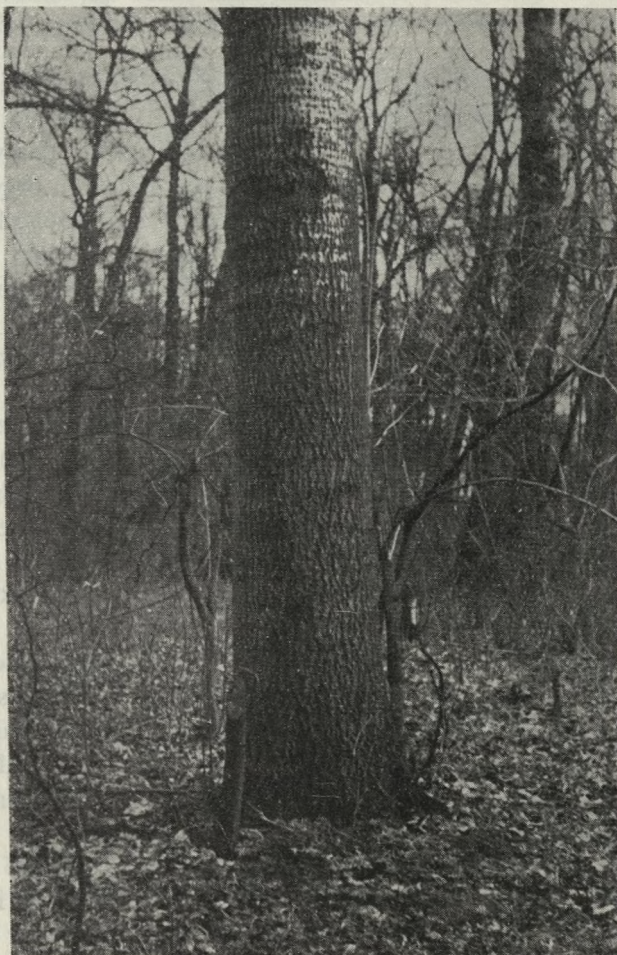
Zmienną cechą jest kształt znamion. Najczęściej łatki, na które dzieli się każde znamię, są długie, cienkie i nitkowate. U niektórych drzew łatki są grube, krótkie i szerokie. Jest to cecha właściwa dla całego drzewa, ponieważ wszystkie kwiaty w obrębie korony mają taki lub inny typ znamion.

Zmienną cechą jest także zabarwienie znamion. Na ogół panuje wśród botaników przekonanie, że znamiona u topoli białej są zielonkawożółte bez śladu zaczerwienienia, w odróżnieniu od różowawych znamion topoli szarej i ciemnoczerwonych znamion osiki. Tymczasem moje obserwacje wykazały, że także u topoli białej spotyka się znamiona różowawe, rzadziej ciemnoróżowe. Bardzo często ślady zaróżowienia są nikłe, ale łatwe do zauważenia². Najczęściej spotykałem drzewa o kwiatach ze znamionami zielonkawożółtymi. Na 38 przebadanych drzew, 12 miało

¹ Torebki u topoli otwierają się tyłoma kłapami, ile jest znamion.

² Gombocz (19), Issler (34) piszą o typowych topolach białych, które odznaczały się różowymi znamionami.

znamiona różowawe lub ze śladami różowego zabarwienia. W tym 3 drzewa odznaczały się intensywnie różowym zabarwieniem znamion (nr 1, 4, 18). Szczególnie interesująca pod tym względem była topola biała rosnąca w Małej Kępie, oznaczona nrem 1. Drzewo to odznaczało się nie tylko różowymi znamionami, ale także o kilka



Fot. W. Bugała

P. canescens nr 12. Korowina drobno i płytko spękana, wyraźnie różna od korowiny topoli białej

dni wcześniej zakwitło i rozwijało liście niż topole białe rosnące w pobliżu. Wszystkie inne cechy, jak forma przysadek, kształt liści długopędów, charakter kutneru, korowina itp. wskazywały na to, że jest to typowa topola biała. Także genetyczna analiza potomstwa z tego drzewa potwierdziła jego czystość gatunkową.

Długość krotek żeńskich jest bardzo trudna do ustalenia i zawsze względna. Krotki zmieniają bardzo szybko swe wymiary w miarę rozkwitania i przekwitania kwiatów. Proces wzrostu, a szczególnie wydłużania się krotki, postępuje szybko zwłaszcza podczas bardzo ciepłych, słonecznych dni, jakie nierzadko zdarzają się w okresie kwitnienia topoli. Podane niżej wymiary krotek odnoszą się do stadium pełnego kwitnienia, to znaczy kiedy wszystkie kwiaty na krotce wysunęły już swe znamiona, a nie obserwuje się jeszcze zasychania znamion. Długość krotki żeńskiej waha się w granicach od 2 do 3,5 cm, przy czym najczęściej wynosi 2,5 cm. Krotki dłuższe niż 3 cm są bardzo rzadkie.

Grubość krotek jest także cechą indywidualną dla każdego drzewa. U jednych krotki są cienkie, wałeczkowate, z rzadko osadzonymi kwiatami przylegającymi do osi. Równie częste są drzewa, których krotki są grube, z gęsto osadzonymi na osi kwiatami. Oczywiście wspomniałem tutaj o dwu skrajnie różnych typach krotek. Nie brak form pośrednich, jednak w obrębie całego drzewa spotyka się tylko jeden typ krotek.

Oś krotki pokryta jest miękkimi, nastroszonymi, jasnymi włoskami. Nie spotkałem drzew, których krotki odznaczałyby się nagimi osiami.

Wśród 38 obserwowanych drzew topoli białej, u dwóch stwierdziłem występowanie pojedynczych pręcików w krotkach żeńskich (nr 30 i 58). Pręciki były normalnie wykształcone, osadzone u podstawy zalążni. Byłoby bardzo interesujące przeprowadzić próby kielkowania pyłku produkowanego przez te pręciki. Występowanie pręcików nie ograniczało się do kilku krotek, lecz można je było znaleźć we wszystkich krotkach na drzewie. Natomiast w obrębie jednej krotki nie wszystkie kwiaty posiadały pręciki.

Kwiaty męskie obserwowałem u 29 drzew. Długość krotek męskich mierzonych w czasie pylenia wynosiła od 5 do 14 cm. Najczęściej jednak wahała się w granicach 5—8 cm. Tylko nieliczne drzewa posiadały dłuższe krotki. Najdłuższe krotki zanotowano u drzewa oznaczonego nr 63. Ich długość wahała się od 10 do 14 cm. Były to równocześnie krotki grube, z gęsto osadzonymi kwiatami. Większość drzew posiadała krotki cienkie, z rzadko osadzonymi kwiatami.

Ilość pręcików wahała się w dość dużych granicach i wynosiła od 5 do 16 w kwiecie. Najczęściej spotykana ilością było 6—8 pręcików. Znaczną ilość pręcików (12—16) spotkałem w kwiatkach wspomnianego już wyżej drzewa nr 63. W obrębie jednej krotki, a także w obrębie jednego drzewa, ilość pręcików w kwiecie waha się w bardzo niewielkich granicach — 5—7, 6—8 lub 10—12. Stąd więc wniosek, że ilość pręcików jest cechą indywidualną i charakterystyczną dla każdego drzewa.

Szczególną uwagę przy obserwacjach kwiatów zarówno męskich, jak i żeńskich zwróciłem na przysadki. Wielkość przysadek zależy przede wszystkim od płci. W kwiatkach żeńskich są one drobne, w męskich większe. Według Bartkowiaka (3), długość przysadek kwiatów męskich waha się w granicach 4,5 — 5,3 mm, a szerokość 1,9 — 2,2 mm. Dla przysadek kwiatów żeńskich wartości te wynoszą 2,3 — 3,2 mm długości i 0,8 — 1,5 mm szerokości. Wielkość przysadek jest cechą

mało zmienną w obrębie tego samego drzewa, natomiast zaznaczają się dosyć wyraźne różnice w obrębie populacji wielu drzew, nawet tej samej płci. Zarówno wśród drzew męskich, jak i żeńskich spotyka się egzemplarze posiadające bardzo małe przysadki oraz takie, u których są one duże.

Kształt przysadek jest cechą mało zmienną, jeśli nie liczyć różnic istniejących w drobnych szczegółach ząbkowania. Niewielkie różnice zaznaczają się również

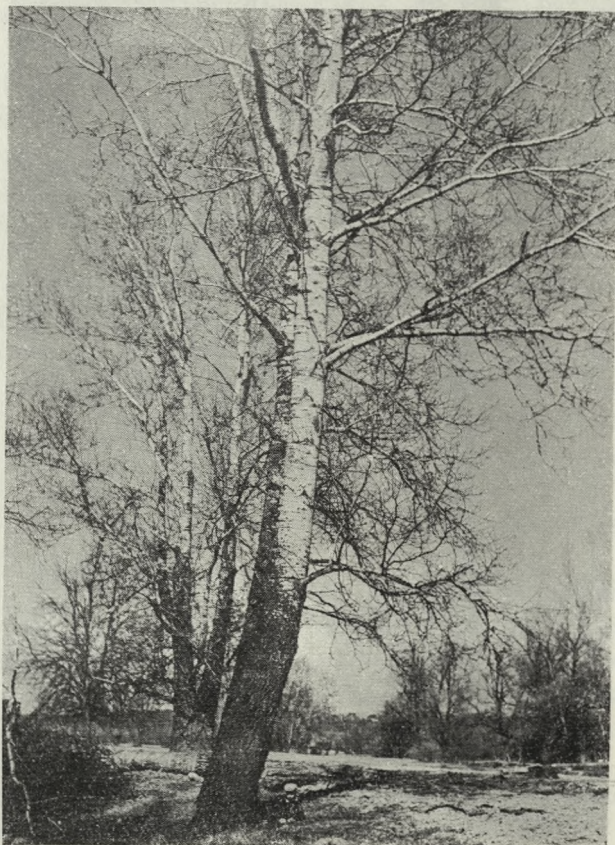


Fot. W. Bugala

P. canescens nr 8. Drzewa posadzone wzdłuż drogi w dolinie Wisły. Zwraca uwagę gładka, jasna korowina, proste pnie i drobne gałęzie boczne. Jest to jedna z najpiękniejszych form topoli szarej w dolinie Wisły

w stosunku długości przysadek do ich szerokości. U jednych drzew są one węższe, wydłużone, u innych szersze, łopatkowate. Ogólnie należy stwierdzić, że kształt przysadek u topoli białej jest wyraźnie różny i odrębny niż u topoli szarej. Granice zmienności nie są tak szerokie, aby obejmowały również niektóre formy topoli szarej zbliżone do topoli białej.

Zabarwienie przysadek jest cechą zmienną, podobnie jak i orzęsienie brzegu. Przysadki mogą być jasne, niemal bezbarwne, bez śladu brązowego zabarwienia i wówczas są one trudno dostrzegane wśród kwiatów. Najczęściej ku szczytowi oraz na brzegach występuje brązowe zabarwienie, które może być jaśniejsze lub ciemniejsze. Rzadko spotyka się przysadki całe brązowo zabarwione. Orzęsienie może być obfite lub skąpe. Włoski tworzące orzęsienie mogą być długie lub krótkie.



Fot. W. Bugała

P. alba nr 17. Fragment pnia i rozgałęzień bocznych. Zwracając uwagę stosunkowo cienkie gałęzie odchodzące od pnia pod kątem szerokim

Niekiedy orzęsienia brak niemal zupełnie. Od zabarwienia przysadek zależy barwa całej kotki i stąd jedne drzewa posiadają kotki jaśniejsze, inne ciemniejsze.

Największe i najciemniejsze przysadki spotkałem u wspomnianego już powyżej drzewa męskiego nr 63. Przysadki były szerokie, z długimi rzęsami białych włosów i wyraźnie wystawały ponad przęciki.

b) Pień i korona

W dotychczasowych badaniach nad topolą białą (Gombocz — 19, Kobendza — 41) autorzy zwracali bardzo małą uwagę na cechy związane z pokrojem drzewa. Swoje podziały i klasyfikacje form opierali zazwyczaj na cechach liści. Cechy liści były także dotychczas miarą zmienności obserwowanej u topoli białej. Tymczasem okazuje się, że zmienność indywidualna znajduje swoje odbicie także w pokroju drzewa. Jeśli obserwujemy populację drzew rosnącą na określonym stanowisku i obejmującą kilkadziesiąt czy nawet więcej egzemplarzy, to z trudem znajdujemy takie, które byłyby do siebie podobne pod względem budowy pnia i formy korony. Różnorodność spotykanych form korony i pnia jest tak wielka, że trudno byłoby wymienić je wszystkie. Ponadto obok pewnych form zasadniczych istnieją liczne formy pośrednie.

W moich badaniach nad topolą białą w dolinie Wisły zwracałem wiele uwagi właśnie na cechy związane z pokrojem drzewa, do których zaliczam:

A. Cechy korony: gęstość ugałęzienia, kąt osadzenia na pniu konarów bocznych, długość i grubość gałęzi szkieletowych w koronie, szerokość i wysokość korony charakter gałęzi obwodowych w koronie (wzniesione, zwisające).

B. Cechy pnia: wyraźnie zachowany do wierzchołka, rozgałęziający się w koronie, prosty lub krzywy, gładki lub sękaty, stosunek wysokości pnia oczyszczonego z gałęzi do wysokości drzewa itp.

Wobec trudności zastosowania ściślejszych metod opartych na pomiarach wymienionych wyżej cech, dla ich scharakteryzowania ograniczyłem się z konieczności do obserwacji wzrokowych oraz do wykonania, gdzie to było możliwe, zdjęć fotograficznych.

Pokrój korony i charakter pnia są niewątpliwie kształtowane przez czynniki natury genetycznej i należy je uważać za cechy charakterystyczne dla poszczególnych drzew. Niezależnie jednak od tego mają na nie wpływ i niektóre czynniki zewnętrzne, takie jak gleba, oświetlenie, uszkodzenia mechaniczne itp. One właśnie zaciemniają właściwy obraz zmienności indywidualnej, jaki przedstawiają rzeczywiście cechy związane z pokrojem. Aby te czynniki wyeliminować do minimum, należałoby posadzić wegetatywnie rozmnożone klony topoli białej w możliwie jednakowych warunkach ekologicznych i wówczas prowadzić porównawcze obserwacje dotyczące pokroju. Dla drzew takich jak topola, która jest organizmem wieloletnim, jest to jednak zadanie bardzo trudne.

Analizując opisy form pnia spotykane u topoli białej w dolinie Wisły, można tu wyróżnić 4 zasadnicze typy połączone oczywiście ze sobą szeregiem form pośrednich.

1) Pień prosty, wyraźnie zachowany do wierzchołka drzewa. Z tą cechą łączy się zwykle względnie regularny układ gałęzi w koronie, przy czym boczne gałęzie są stosunkowo cienkie i rzadko osadzone na pniu. Jest to typ pnia bardzo korzystny z punktu widzenia gospodarczego. Spotyka go się często także u drzew rosnących



Fot. W. Bugala

Fragment łągu wierzbowo-topolowego w dolinie Wisły. Widoczne pnie wierzb oraz białych i czarnych topoli — Słońsk koło

<http://rcm.org.pl>

samotnie, a zatem ten typ pnia nie jest tylko wynikiem zwarcia koron, lecz kształtują go czynniki natury genetycznej (około 10 % drzew).

2) Pień prosty, ale niewysoki i już na wysokości 8–15 m, a więc w koronie, rozdziela się na grube konary i nie przewodzi wyraźnie do wierzchołka. Typ pnia również dosyć często spotykany, przy czym w niektórych przypadkach może on być wynikiem uszkodzeń mechanicznych głównego pędu w pierwszych latach



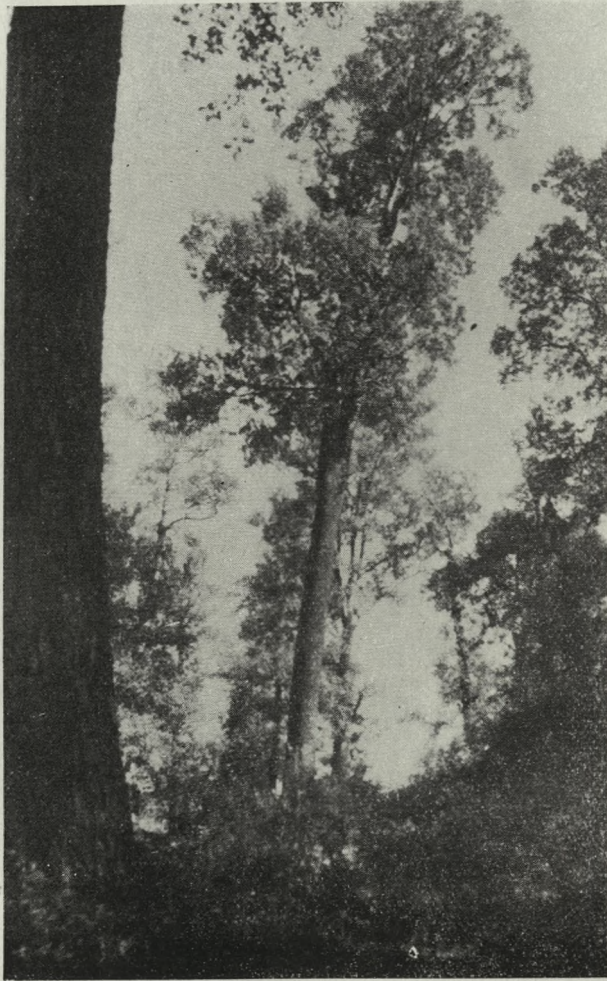
Fot. W. Bugała

P. alba nr 14. Korona szeroka ze zwisającymi gałęziami obwodowymi. Pień w koronie rozdziela się na grube konary i nie przewodzi wyraźnie do wierzchołka drzewa

wzrostu drzewa. Zazwyczaj w parze idzie nieszeroka, ale gałęzista korona złożona z grubych, w górę skierowanych konarów szkieletowych (około 50% drzew).

3) Pień krzywy, często sękaty, ale zachowany wyraźnie do wierzchołka lub też rozgałęziający się w górnej części korony. Ten typ pnia występuje często u drzew rosnących w zwarcu. Łączy się z nim zwykle szeroka, gałęzista korona złożona z grubych konarów szkieletowych (około 30% drzew).

4) Pień krzywy, niewysoki, już na kilku metrach nad ziemią rozdzielający się na grube konary, które tworzą zazwyczaj szeroką koronę. Jeśli drzewa o tym typie pnia rosną na otwartej przestrzeni lub w luźnym zwarcu, to wykształcają szczególnie szerokie, „gruszkowate“ korony osadzone na bardzo niskim pniu (około 10% drzew).



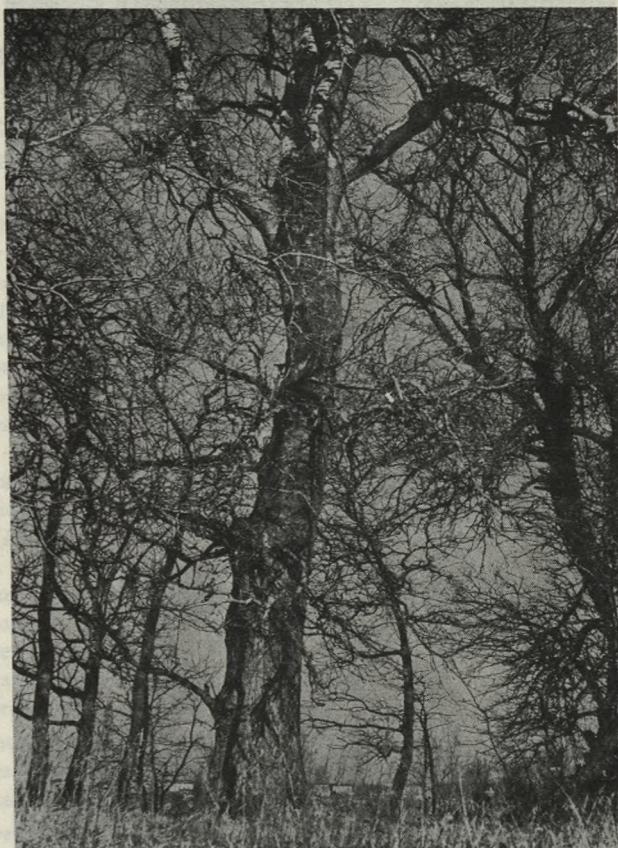
Fot. W. Bugala

P. alba nr 123. Potężne drzewo o wąskiej, wysoko osadzonej koronie i prostym pniu wyraźnie zachowanym do wierzchołka

Podobnie wśród rozmaitych form koron spotykanych u topoli białej w dolinie Wisły wyróżnić można niżej podane 4 zasadnicze typy.

1) Korona zwarta, gęstogąłęzista, złożona z grubych konarów szkieletowych, osadzonych na pniu pod ostrym kątem i skierowanych niemal pionowo w górę. Z tym typem korony wiąże się prosty, bezszczytny zwykle pień, który zachowany jest do wierzchołka, lub też rozgałęzia się w koronie. Szerokość korony może być bardzo różna — od form niemal szerokopiramidalnych, bardzo rzadkich, do form dosyć szerokich, odwrotnie stożkowatych, stosunkowo często spotykanych. Na podkreślenie zasługuje fakt, że ten typ korony ze wszystkimi swoimi odmianami spotyka się z reguły u drzew męskich (około 5% drzew).

2) Korona stosunkowo wąska, luźna, złożona z cienkich gałęzi szkieletowych. Konary boczne mogą być osadzone na pniu pod kątem ostrym, aż do prawie

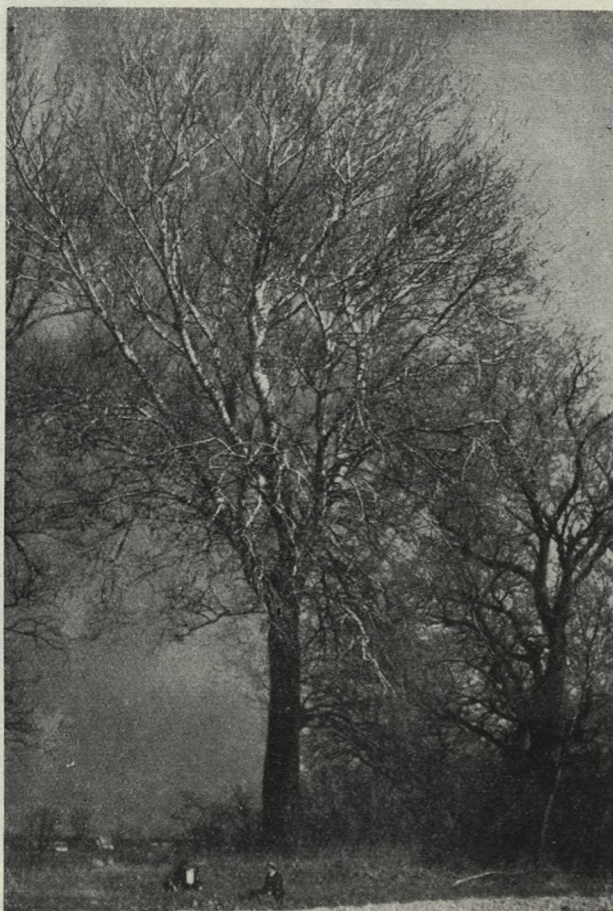


Fot. W. Bugała

P. alba nr 1. Przykład drzewa o krzywym, sękatym pniu, jednak zachowanym wyraźnie stosunkowo wysoko. Korona szeroka złożona z bardzo grubych konarów szkieletowych.

prostego. Pień jest zazwyczaj wyraźnie zachowany do wierzchołka i prosty. Obwodowe gałęzie korony mogą być zwisające lub wzniesione swymi wierzchołkami w górę. Ten typ korony związany jest zazwyczaj z drzewami żeńskimi, chociaż spotykałem go także i u drzew męskich. Liście u takich drzew są zwykle drobne, ale obficie pokrywają gałązki, wobec czego w stanie ulistnionym korona robi wrażenie gęstej (około 45% drzew).

3) Korona szeroka, kopulasta, złożona z grubych gałęzi szkieletowych. Konary boczne bardzo grube w stosunku do pnia i osadzone na pniu pod kątem zbliżonym do prostego. Tu można wyróżnić jeszcze kilka form w zależności od tego czy korona jest gęstogałęzista, czy luźna, dalej czy obwodowe gałęzie zwisają, czy też wzniesione są w górę. Bardzo częsty typ korony występujący zazwyczaj u drzew męskich, jakkolwiek spotykany także u żeńskich (około 30% drzew).



Fot. W. Bugała

P. alba nr. 4. Korona bardzo szeroka, kulista, złożona z grubych konarów szkieletowych i osadzona na niskim pniu

4) Korona szeroka, gęsto ugałęziona, o bocznych konarach osadzonych na pniu pod kątem szerokim, zbliżonym do prostego. Nie tylko gałęzie obwodowe, ale i szkieletowe w koronie zwisają, wobec czego całe drzewo przypomina pokrojem brzozę. Typ korony bardzo rzadko spotykany. Częstsze są formy pośrednie w kierunku typów wyżej przedstawionych. Klasyczny przykład tego typu korony przedstawia drzewo oznaczone nrem 26, rosnące w miejscowości Słońsk koło Ciechocinka. Jest to drzewo żeńskie, przypominające pokrojem *P. Simonii* Carr. (około 20% drzew).

Wśród ogromnej zmienności cech korony i pnia trudno dopatrzeć się jakiegś prawidłowości lub kierunkowości. Zarówno w dolnym biegu Wisły, jak i w środkowym spotyka się te same typy koron. Na tym samym stanowisku, często obok siebie, rosną drzewa odznaczające się różnym pokrojem korony i różną formą pnia. Z tego też wynika, że także wpływ gleby, a nawet oświetlenia jest tutaj bardzo ograniczony. Są to cechy swoiste i charakterystyczne dla każdego drzewa, względnie wielu drzew należących do tego samego klonu. Właśnie na podstawie specyficznych cech korony i pnia z daleka można wyróżnić grupy drzew należące do tych samych klonów. Z dużym prawdopodobieństwem można także określić płeć drzewa na podstawie budowy korony, o czym wspominałem już poprzednio.

Niżej podaję krótką charakterystykę kilku drzew topoli białej odznaczających się szczególnie interesującym i rzadko spotykanym typem korony lub pnia.

Nr 17. Korona nieszeroka, rzadko ugałęziona, złożona z cienkich konarów szkieletowych. Pień prosty, gładki, wyraźnie zachowany do wierzchołka drzewa. Szczególnie wartościowa forma topoli białej. Żeńska. Rośnie samotnie na łące.

Nr 21. Korona miotlasta, stosunkowo wąska, gęsta, złożona z grubych konarów wzniesionych w górę. Obwodowe gałęzie silnie zwisają. Pień prosty, ale już w dolnej partii korony rozdziela się na kilka potężnych konarów. Żeńska. Rośnie na skraju lasu. Potężne drzewo wysokości około 33 m.

Nr 26. Korona bardzo szeroka, gęsto ugałęziona, złożona z cienkich gałęzi, które w długich warkoczach silnie zwisają, nadając całemu drzewu charakterystyczny pokrój przypominający topole chińską (*P. Simonii* Carr.). Pień jest krzywy, jednak dosyć wysoko zachowany. Żeńska. Rośnie samotnie. wysokość 21 m, obwód pnia 150 cm. Wiek około 40 lat. Typ wyraźnie negatywny.

Nr 51A. Korona szeroka, ale bardzo foremna, kopulasta, gęsto ugałęziona, złożona z grubych konarów szkieletowych skierowanych stromo w górę. Boczne konary odchodzą od pnia pod kątem około 50°. Pień jest prosty, gładki, wysoko oczyszczony, mimo że drzewo rośnie samotnie. Męska. Wysokość drzewa 36 m, średnica pnia 120 cm, wiek około 100 lat. Jest to jedna z najpiękniejszych form topoli białej, jakie spotkałem w dolinie Wisły.

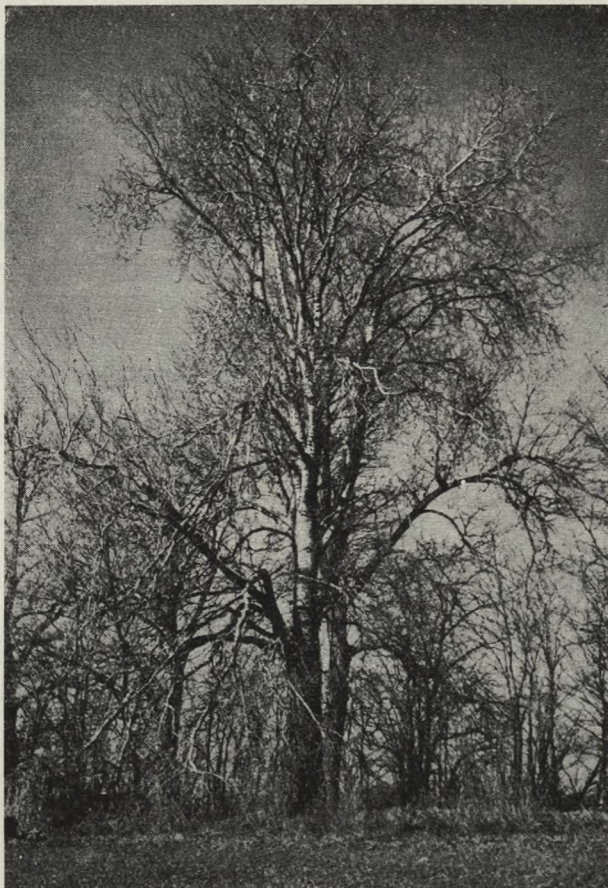
Nr 57. Korona bardzo nieregularna, szeroka, parasolowata, luźna. Pień bardzo krzywy, pochylony, rozgałęzia się już na wysokości 3 m. Męska. Wysokość 9 m, średnica pnia 44 cm, wiek 20–30 lat. Liście bardzo duże. Forma wybitnie negatywna.

59. Korona bardzo szeroka, luźna, o grubych konarach bocznych osadzonych na pniu pod kątem około 90°. Pień nieco krzywy, ale wyraźnie zachowany do wierzchołka, gładki. Męska. Rośnie w zupełnym zwarciu między innymi topolami białymi i czarnymi. Wysokość 26 m, średnica pnia 73 cm, wiek 50 lat.

Nr 91. Korona zwarta, gęstogałęzista, niemal piramidalna, zbudowana z grubych gałęzi szkieletowych skierowanych pionowo w górę. Boczne konary osadzone na pniu pod ostrym kątem.

Pień prosty, gładki, wysoko oczyszczony, mimo że drzewa rosną pojedynczo, w koronie rozdziela się na potężne konary. Męska. Kilkanaście drzew tego samego klonu rośnie na niewielkiej przestrzeni. Największy egzemplarz mierzy 30,5 m wysokości i 1 m średnicy pnia. Wiek około 70 lat. Jest to również jedna z najpiękniejszych topoli białych znalezionych w dolinie Wisły. Tak zwartej i wąskiej korony nie spotkałem u żadnych innych drzew.

Nr 023. Park w Puławach. Korona nie szeroka, luźna, złożona z cienkich gałęzi szkieletowych. Boczne konary są krótkie i odchodzą od pnia pod kątem około 75° . Pień prosty, gładki, wyraźnie



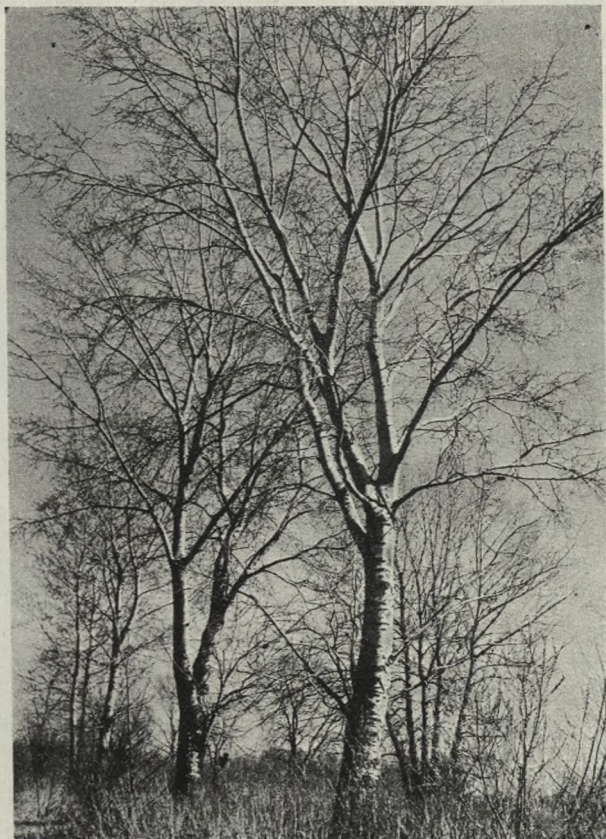
Fot. W. Bugała

P. alba nr 5. Korona szeroka, nisko osadzona, złożona z grubych konarów szkieletowych. Obwodowe gałęzie zwisają

zachowany do wierzchołka drzewa, pokryty wybitnie jasnobiałą, gładką korowiną, która nie jest splekana nawet nisko nad ziemią. Żeńska. Grupa kilkunastu odrosłowych drzew w różnym wieku, z których najstarsze liczy około 100 lat. Wysokość 33 m, średnica pnia 130 cm. Również bardzo piękna i wartościowa forma topoli białej.

Nr 123. Największe i zarazem najpiękniejsze drzewo topoli białej, jakie znalazłem w czasie swoich badań. Rosło w dolinie Sanu, jednak niedaleko ujścia tej rzeki do Wisły, w okolicy Charzewic

pod Rozwadowem. Obok tego drzewa znajduje się tu wiele innych, równie starych i potężnych drzew topoli białej i czarnej, które chronione są jako rezerwat. Drzewo to nie zostało włączone do moich obserwacji, jednak wspominam tu o nim ze względu na rzadko spotykane wymiary. Niestety, zostało ono wyrwione przez burzę w roku 1958. Korona zwarta, bardzo wysoko osadzona, złożona z grubych konarów bocznych skierowanych niemal pionowo w górę. Obwodowe gałęzie w koronie nieco zwisają. Pień potężny, równy, bezszczytny, bardzo wysoko oczyszczony z bocznych gałęzi, wyraźnie zachowany do wierzchołka drzewa. Korowina na pniu płytko spękana.



Fot. W. Bugala

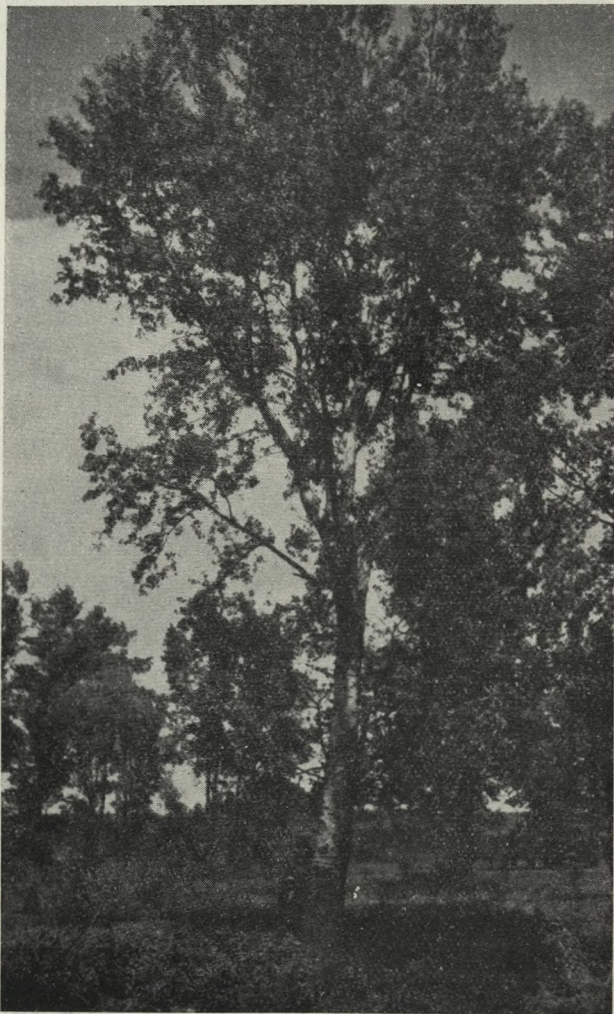
P. alba 52. Pień krzywy i rozdzielający się w koronie na grube konary. Korona szeroka, bardzo luźno ugałęziona. Zwraca uwagę gładka, kredowobiała korowina na pniu i konarach

Żeńska. Wysokość 42 m, średnica pnia 175 cm, wiek 150–200 lat. Drzewo to, nawet, po wyłamaniu przez burzę, nie wydało żadnych odrośli korzeniowych¹ i nie zostało niestety rozmnożone wegetatywnie. Próby rozmnożenia go z sadzonek korzeniowych nie dały także rezultatu.

¹ Z moich obserwacji wynika, że zdolność wydawania odrośli korzeniowych zanika u topoli białej po przekroczeniu pewnej granicy wieku. Drzewa bardzo stare, 100–150 letnie, odrośli nie wydają. Również i sadzonki korzeniowe z takich drzew nie ukorzeniają się.

c) Korowina

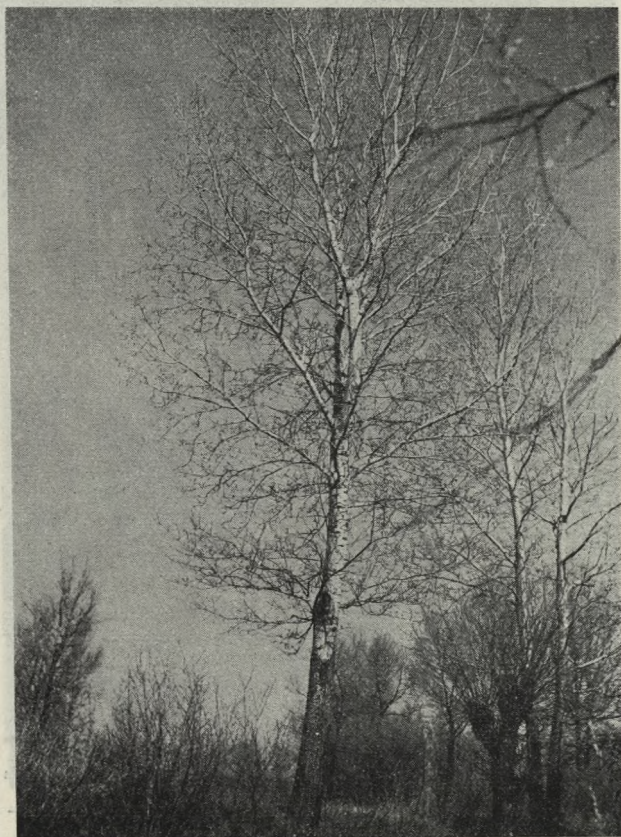
Duża zmienność, nietrudna do zauważenia, występuje w zabarwieniu i sposobie spękania korowiny pokrywającej pień i grube konary w koronie. Zmienność ta nie jest wywołana czynnikami zewnętrznymi (gleba, oświetlenie), ponieważ na tym samym stanowisku występują drzewa o różnym zabarwieniu korowiny. Jest to najwidoczniej zmienność osobnicza wywołana czynnikami natury wewnętrznej (genetycznej). Wiek drzewa nie ma także wpływu na zabarwienie korowiny, jakkolwiek gładka, nie spękana korowina zachowuje się u drzew starszych tylko



Fot. W. Bugała

P. alba nr. 52. Widok tego samego drzewa co na fot. 24
w okresie letnim, przy ulistnionej koronie

w górnych partiach pnia oraz na gałęziach. U drzew bardzo starych, 150—200 letnich, nawet na najdrobniejszych gałęziach nie występuje już gładka, jasna korowina i wówczas drzewa topoli białej są podobne do drzew topoli czarnej. Okres występowania spękanej korowiny na pniu jest cechą indywidualną i u jednych egzemplarzy już w wieku 50—60 lat pień na całej swej wysokości pokryty jest spękaną, ciemną korowiną, u innych, często tuż obok rosnących i równie starych, gładka, nie spękana korowina zachowuje się niemal na całym pniu lub też tylko przy jego podstawie jest płytko spękana. Zazwyczaj u drzew odznaczających się bardzo jasną, szarobiałą korowiną spękanie jej powierzchni postępuje wolniej i jeszcze u drzew 100—120 letnich pień w górnej swej partii zachowuje gładką powierzchnię korowiny.

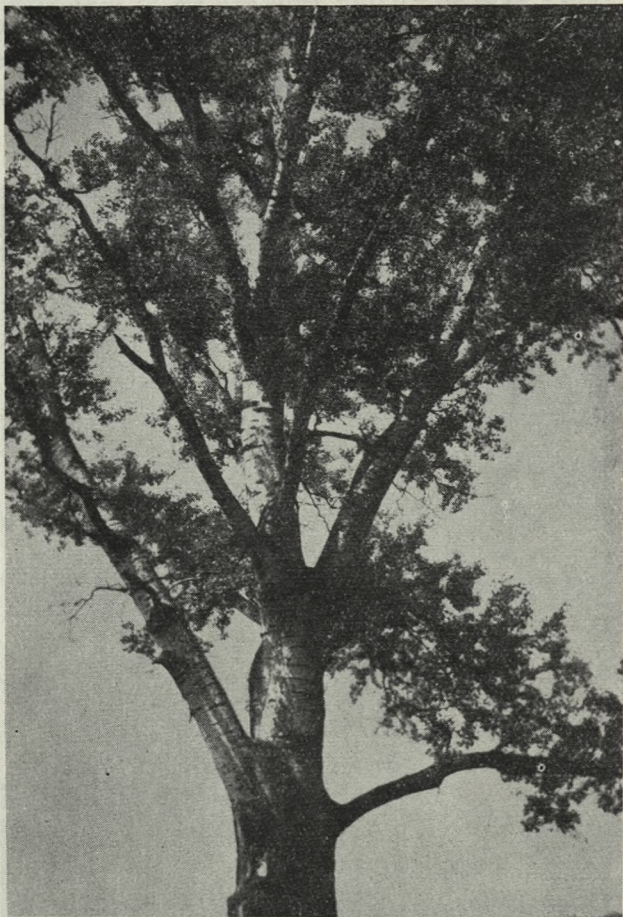


Fot. W. Bugala

P. alba nr 53. Korona stosunkowo wąska, rzadko ugałęziona, o cienkich gałęziach bocznych. Pień prosty, wyraźnie zachowany do znacznej wysokości. Zwraca uwagę gładka, kredowobiała korowina

Płeć nie ma najwidoczniej wpływu na zabarwienie korowiny. Wybitnie jasną lub zielonkawoszarą korowinę spotyka się zarówno u męskich drzew, jak i u żeńskich.

W jednym z poprzednich rozdziałów niniejszej pracy pisałem, że zabarwienie korowiny u topoli białej w skali całkowitego zasięgu tego gatunku zmienia się w zależności od położenia geograficznego. Krótko przypomnę, że w miarę posuwania się od północy ku południowi oraz ku południowemu wschodowi korowina

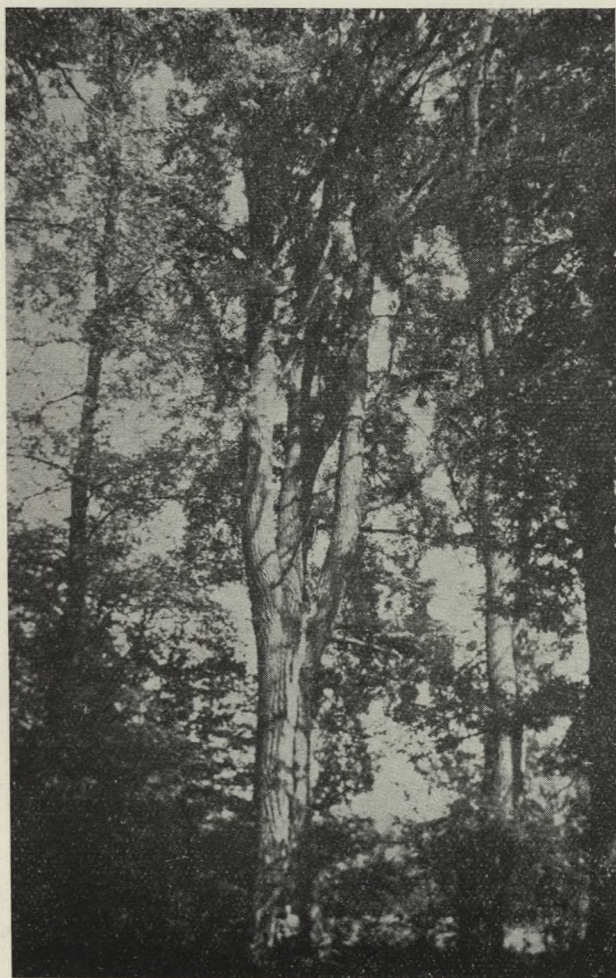


Fot. W. Bugała

P. alba nr 86. Fragment rozgałęzień korony o grubych konarach bocznych

jest coraz jaśniejsza i bardziej gładka. Niestety, tej zależności nie można było stwierdzić w odniesieniu do doliny Wisły, co jest rzeczą zrozumiałą jeśli przyjmiemy, że jest to odcinek zasięgu bardzo krótki oraz nie przekraczający występowania tej samej odmiany geograficznej (*P. alba* var. *europaea*).

Poza zabarwieniem korowiny oraz okresem występowania spękanej powierzchni, także i charakter spękania korowiny jest cechą zmienną, aczkolwiek różnice występujące tutaj u poszczególnych egzemplarzy topoli białej są zazwyczaj bardzo drobne i często trudne do zauważenia. Te trudności wynikają także stąd, że obserwujemy w dolinie Wisły drzewa różnowiekowe, a właśnie głębokość spękań zmienia się z wiekiem.



Fot. W. Euzala

P. alba nr 21. Fragment rozgałęzień korony. Grube konary szkieletowe skierowane są pionowo w górę

Ogólnie topola biała wykazuje znacznie płytsze spękanie korowiny niż to obserwujemy u topoli czarnej. Płaty kory są przy tym zwykle szerokie. Nawet u drzew bardzo starych spękania pozostają stosunkowo płytkie, poza nielicznymi wyjątkami.

Podczas prowadzonych obserwacji spotkałem 2 lub 3 drzewa, u których spękania korowiny były bardzo głębokie, podobnie jak u topoli czarnej. W odróżnieniu od topoli białej, topola szara charakteryzuje się bardzo drobnym i również płytkim spękaniami korowiny. Pod tym względem pień *P. canescens* Sm. przypomina osikę.

Pod względem zabarwienia gładkiej, nie spękanej jeszcze korowiny wyróżnić można kilka następujących form topoli białej:



Fot. W. Bugała

P. alba nr 91. Przykład zwartej, gęsto ugałęzionej korony o gałęziach bocznych skierowanych niemal pionowo w górę

1) Korowina wybitnie jasna, szarobiała lub czasem nawet kredowobiała, bez zielonkawego lub żółtawego zabarwienia. U drzew odznaczających się tą cechą korowina na pniu zazwyczaj długo pozostaje gładka. Nawet u drzew starych

(80—120 letnich) grube konary i górne partie pnia pokrywa nie spękana jeszcze, biała korowina. Podczas prowadzonych przeze mnie obserwacji znalazłem kilka drzew odznaczających się wybitnie białą korowiną (nr 17, 47, 48, 50, 52, 68, 023).

2) Korowina szczególnie gładka, jasnoszara lub szarobiała z zielonkawym lub żółtawym odcieniem. Typ korowiny także rzadko spotykany. U drzew odznaczających się taką korowiną, spękania pojawiają się na pniu późno. Nawet u egzem-



Fot. W. Bugała

P. alba nr 91. Grupa jednowickowych drzew pochodzenia odroślowego. Wszystkie odznaczają się prostymi pniami

plarzy 60—80-letnich tylko u nasady pnia korowina jest płytko spękana. Najbardziej typowy przykład takiej korowiny przedstawia drzewo topoli białej oznaczone nrem 59, rosnące koło Wyszogrodu.

3) Korowina białoszara o jaśniejszym lub ciemniejszym odcieniu. Spękania korowiny na pniu i konarach pojawiają się wcześniej lub później, zależnie od indywidualnych cech drzewa. Jest to najczęściej spotykany typ korowiny u topoli białych w dolinie Wisły. Oczywiście różnice w zabarwieniu korowiny i rodzaju jej spękania

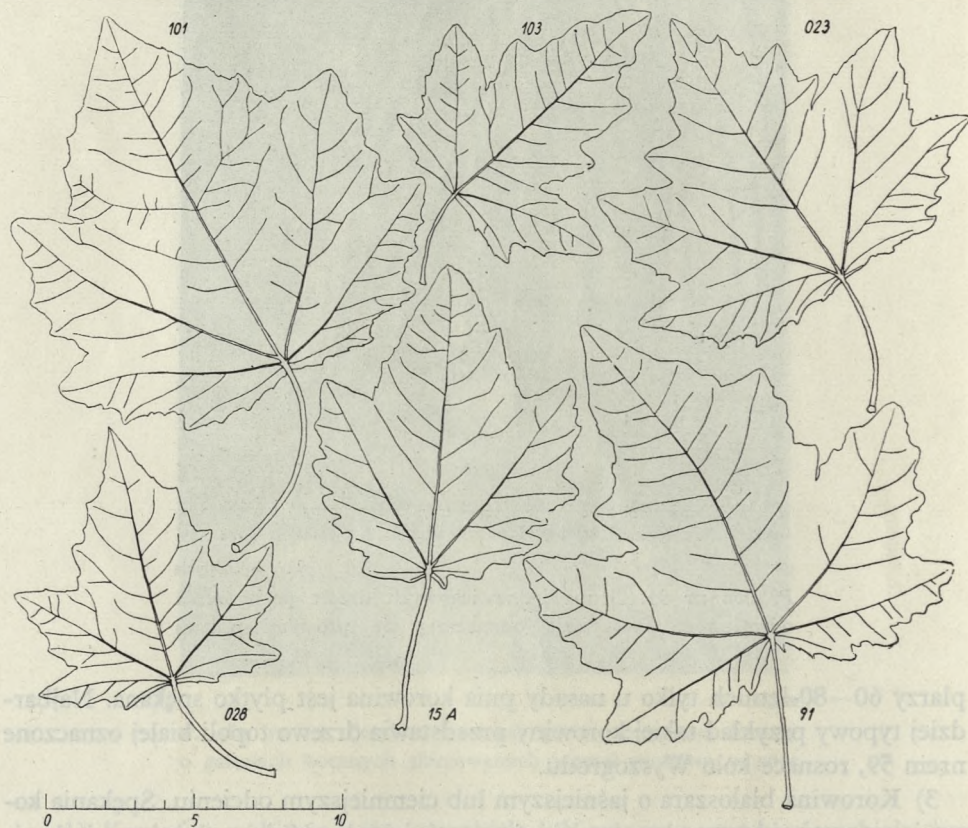
u drzew mieszczących się w obrębie tej grupy są dość znaczne. Uważam jednak, że wyróżnianie więcej niż 3 grup nie jest tu celowe, ponieważ prowadziłyby do bardzo zawilego i niejasnego podziału.

Dla zilustrowania różnych typów korowiny na pniu i konarach wykonałem liczne zdjęcia fotograficzne, z których kilka zamieszczam w niniejszej pracy.

d) Liście

Cechy liści były dotychczas najczęściej uwzględniane przy opracowywaniu zmienności u topoli białej. Wystarczy przytoczyć cytowane już wielokrotnie prace Dode'a (14), Gombocza (18, 19), Kobendzy (41).

Liście, zwłaszcza krótkopędów, są organem najbardziej zmiennym, przy czym istnieje tu znaczna zmienność w obrębie badanej populacji (zmienność osobnicza), jak i zmienność w obrębie tego samego drzewa. Ta druga zmienność dotyczy przede wszystkim cech ilościowych liścia (długość, szerokość), natomiast pierwsza ilościowych (wielkość liścia) i jakościowych (kształt liścia).

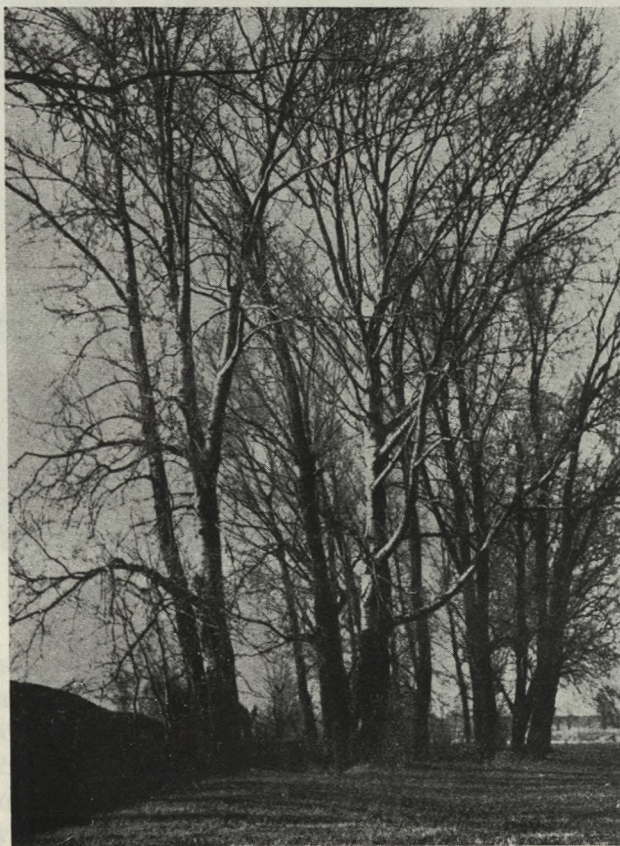


Rys. 10. Różnice w kształcie i wielkości liści długopędów topoli białej z doliny Wisły
 Fig. 10. Differences in the shape and size of leaves of long shoots of the white poplar growing in the valley of the Vistula

Charakterystykę zmienności liści krótkopędów u topoli białej w dolinie Wisły przedstawiam w następnym rozdziale niniejszej pracy. Jest ona oparta na pomiarach biometrycznych. Niezależnie od tego zamieszczam rysunki liści kilkudziesięciu drzew. Na rysunkach tych łatwo zauważyć, że poza wielkością liścia zmienny jest także jego kształt, ząbkowanie brzegu, forma wierzchołka i nasady itp. Także grubość blaszki, charakter jej powierzchni i spodu są cechami zmiennymi. Spotyka się drzewa o liściach bardzo grubych, niemal skórzastych. Ta cecha wiąże się bardzo wyraźnie z wiekiem drzewa. Liście grube i skórzaste spotykamy z reguły u drzew starych.

Górna powierzchnia blaszki liści krótkopędów jest zazwyczaj matowa lub słabo połyskująca. Spotyka się jednak drzewa, które posiadają liście o wybitnie błyszczącej powierzchni.

Spód blaszki liściowej u liści wyrosniętych (w drugiej połowie lata) jest nagi, srebrzystoszary z metalicznym połyskiem. Intensywność zabarwienia jest cechą



Fot. W. Bugała

Grupa topol ibiałych o różnej budowie koron i różnej formie pni — Słońsk koło Ciechocinka

indywidualną. U jednych drzew spodnia strona liści jest szara, u innych niemal srebrzysta.

Bardzo duże różnice zaznaczają się w ząbkowaniu brzegu blaszki, przy czym w obrębie jednego drzewa spotykamy ten sam typ ząbkowania. U jednych drzew ząbki są drobne i stosunkowo liczne (6—7 ząbków z każdej strony), przy czym wręby tworzące te ząbki mogą być płytsze lub głębsze. Drobne i liczne ząbki widzimy u liści z drzew oznaczonych nrmi 17, 51, 59, 99. Inny typ ząbkowania to nieliczne, duże ząbki (3—4 z każdej strony). Dobrym przykładem są liście z drzew nr 30, 37, 53, 98. Ponadto ząbkowanie brzegu może być równomierne



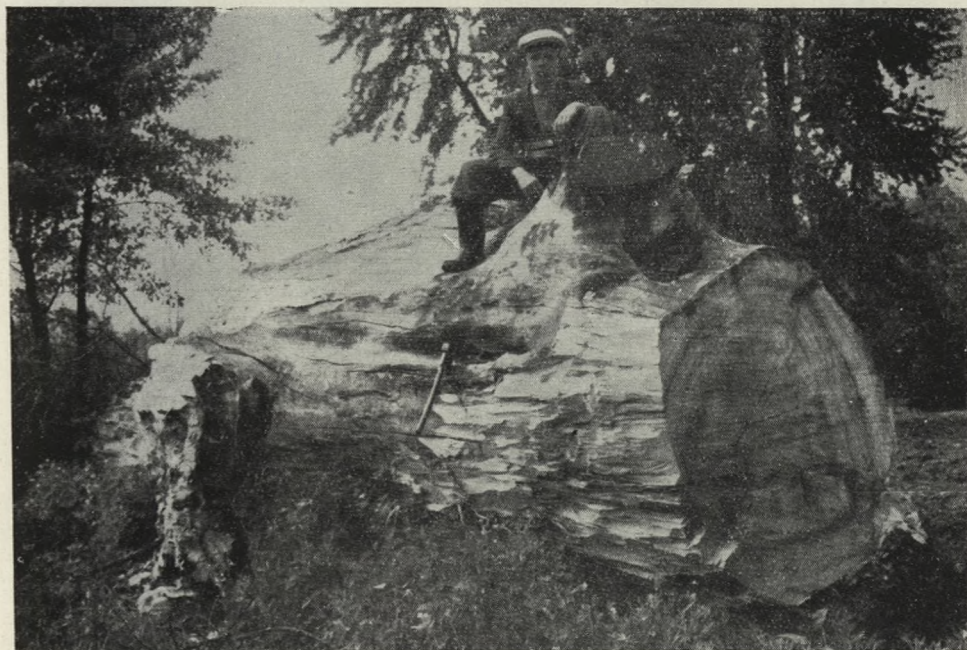
Fot. W. Bugała

Grupa drzew topoli białej o prostych pniach, wyraźnie zachowanych do wierzchołka drzewa — Słońsk koło Ciecho-cinka

(liście z drzew nr 10, 12, 30, 45, 55, 76) i nierównomierne (najczęściej spotykane). U jednych drzew wręby tworzące ząbki są głębokie (liście z drzew nr 13, 18, 51, 99), u innych bardzo płytkie, tak że liść jest niemal całobrzegi (nr 29, 30, 44, 63, 94).

Nasada liścia może być zaokrąglona (najczęstsza), szeroko klinowata lub wąsko klinowata (rzadka). Szczególnie interesujące są drzewa o liściach z wąsko klinowatą nasadą (nr 5, 25, 26, 91, 106). Wierzchołek jest zazwyczaj równomiernie zwężony i tępy (np. nr 104, 105, 113). Spotyka się także drzewa o liściach z zaokrąglonym wierzchołkiem, przy czym są to zazwyczaj liście niemal koliste lub nawet okrągłe (nr 8, 16, 98).

Zmienność występująca u liści długopędów jest tak samo dość znaczna, przy czym wyraźne różnice zaznaczają się w zależności od położenia liścia na długopę-



Fot. W. Bugała

Potężny pień topoli białej — Kępa Tokarska koło Płocka

dzie oraz od siły wzrostu samego pędu. Inaczej wyglądają liście z wierzchołka długopędu, inaczej z jego części środkowej, a jeszcze inaczej z podstawy. Dlatego też chcąc porównywać liście długopędów dwu lub więcej drzew topoli białej, należy wybrać do tych porównań liście wzajemnie sobie odpowiadające, to znaczy pochodzące z tej samej części długopędu i mniej więcej z tak samo silnie rosnących pędów. Ważnym czynnikiem jest tutaj wiek drzewa, który wpływa także w sposób zasadniczy na wielkość i kształt liści długopędów.

Swoje obserwacje liści długopędów oparłem na materiale pochodzącym z równowiekowych (1-roczych) okazów różnych drzew topoli białej, zaszczepionych

w szkółkach kórnickich, a zatem rosnących w tych samych warunkach siedliskowych. Liście zbierałem z środkowej partii długopędów. Na zamieszczonych rysunkach przedstawiłem najbardziej różniące się między sobą formy liści, pomijając oczywiście szereg okazów bardzo pod tym względem do siebie podobnych.

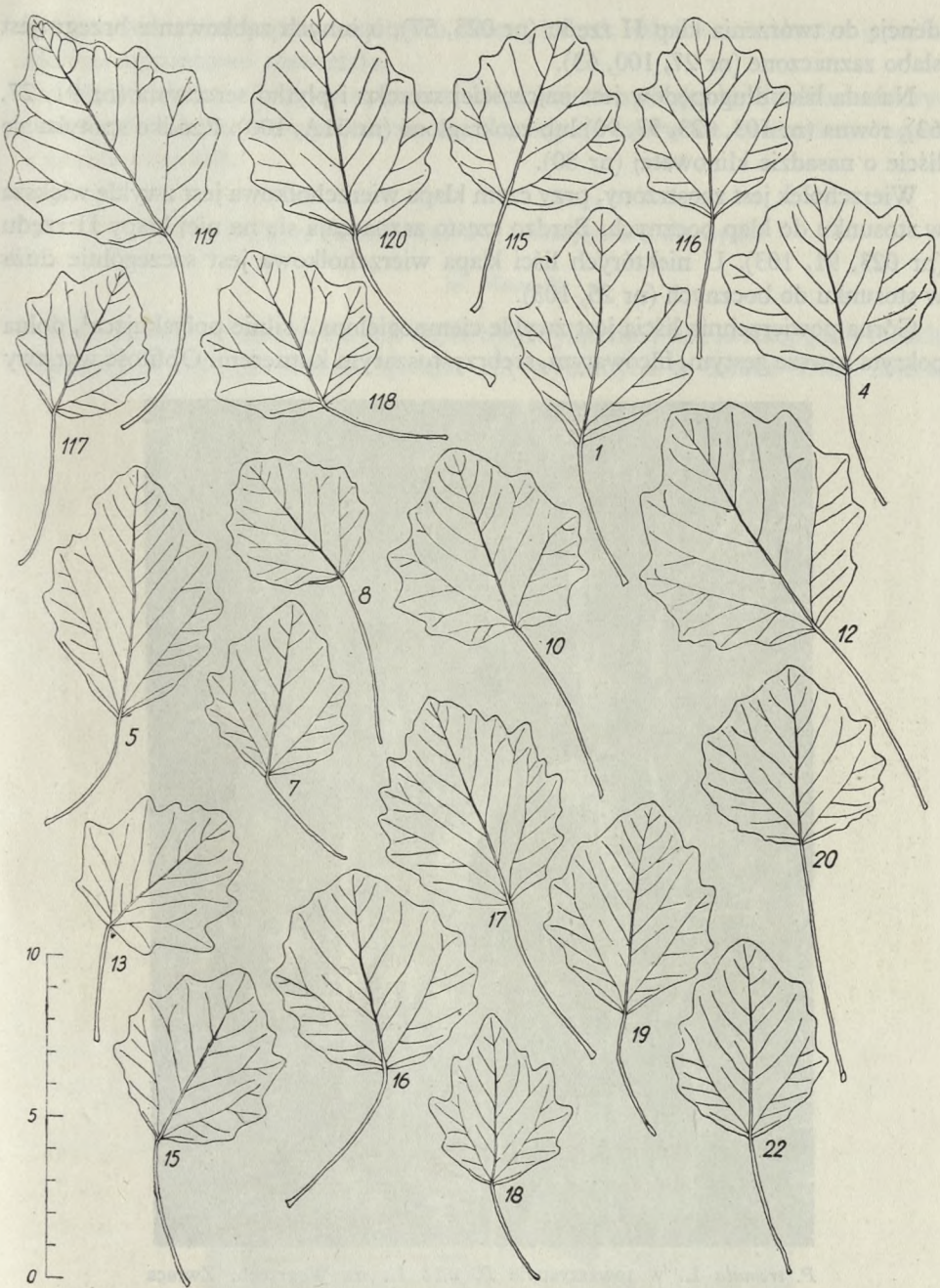
Ogólnie liście długopędów topoli białej z doliny Wisły charakteryzują się następującymi cechami. Najczęściej spotyka się formy trójklapowe ze słabiej wykształconymi dwoma kłapami u podstawy. Jeśli te dwie dolne kłapy wykształcone są dosyć silnie, to liść przybiera formę pięciokłapowego (nr 1, 27, 91, 023). Bardzo rzadkie są liście, u których ilość kłap byłaby większa od pięciu. Również rzadkie są liście typowo trójklapowe, u których dolne kłapy nie są wcale zaznaczone (nr 51A, 25).



P. alba L. Drzewa o różnej budowie korony rosnące na suchej, piaszczystej glebie w miejscowości Bugacz na Węgrzech (ERTI foto, Budapest)

Głębokość zatok tworzących kłapy jest dosyć różna, przy czym nigdy nie przekracza ona połowy szerokości jednej strony liścia, a najczęściej wynosi $1/4$ lub $1/3$ tej szerokości. Wyjątkowo trafiają się liście z zatokami dochodzącymi do połowy szerokości, przy czym idzie to w parze z wielokłapowością (nr 91, 103). Także rzadkie są liście o bardzo płytkich zatokach i małych, niewyraźnych kłapach (nr 51A, 100, 101).

Brzeg liści długopędów jest nierównomiernie, podwójnie lub potrójnie ząbkowany, przy czym u jednych okazów ząbki są liczne i bardzo nierównomierne z ten-



Rys. 11. Liście krótkopędów topoli białej z doliny Wisły

119–120 – Mątawy, 115–118 – Ostrów Panieński, 1–10 – Mała Kępa, 12–22 – Wielka Kępa

Fig. 11. Leaves of short branchlets of the white poplar from the valley of the Vistula

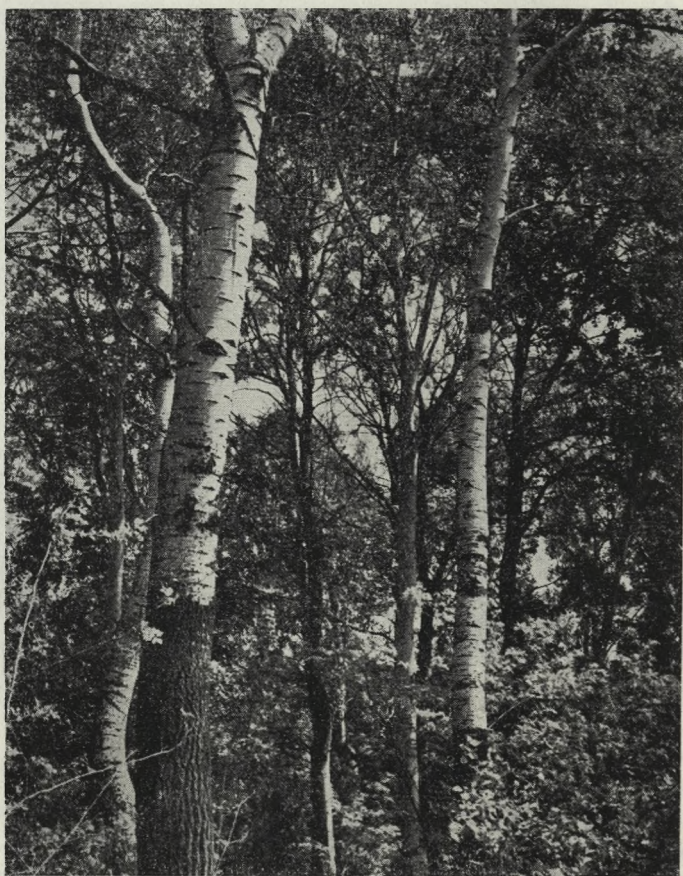
119–120 – Mątawy, 115–118. – Ostrów Panieński, 1 – 10 – Mała Kępa, 12–22 – Wielka Kępa

dencją do tworzenia klap II rzędu (nr 023, 57), u innych ząbkowanie brzegu jest słabo zaznaczone (nr 27, 100, 63).

Nasada liści długopędów jest najczęściej szeroko i płytko sercowata (nr 91, 27, 63), równa (nr 103, 023, 57, 90) lub zaokrąglona (nr 51A, 100). Rzadko spotyka się liście o nasadzie klinowatej (nr 80).

Wierzchołek jest zaostrowany, przy czym kłapa wierzchołkowa jest zwykle większa w stosunku do kłap bocznych. Bardzo często zaznaczają się na niej kłapy II rzędu (nr 023, 91, 103). U niektórych liści kłapa wierzchołkowa jest szczególnie duża w stosunku do bocznych (nr 25, 103).

Górna powierzchnia liścia jest zwykle ciemnozielona i silnie połyskująca¹, dolna pokryta zawsze gęstym, filcowatym, srebrzystoszarym kutnerem. Obfitość warstwy



P. tremula L. w towarzystwie *P. alba* L. na Węgrzech. Zwraca uwagę kredowobiała, gładka korowina na pniach topoli białej (ERTI foto, Budapest)

¹ Mowa tu o liściach wyrosniętych (druga połowa lata), a nie rosnących (późna wiosna).

kutneru jest różna u poszczególnych drzew, jednak różnice te u okazów jednoletnich są stosunkowo niewielkie.

Ogonek liściowy i nerwy są jasnozielone, jednak spotyka się drzewa, u których przez całe lato aż do opadnięcia liści występuje czerwone zabarwienie ogonka i nerwów (nr 80).

4. Pomiary biometryczne liści krótkopędów i ich wyniki

a) *Metodyka*

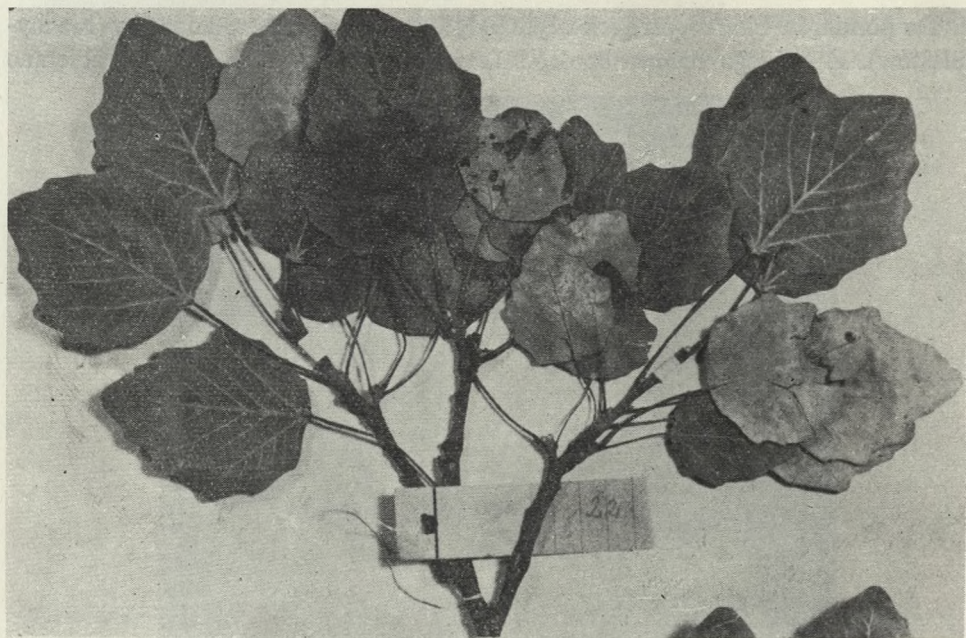
Do pomiarów biometrycznych użyte były wyłącznie liście krótkopędów (brachyblastów). Z każdego drzewa spośród 121 wybranych w dolinie Wisły zbierano



Fot. W. Bugala

P. alba nr 14

po 10—15 gałązek, tak aby do pomiarów było co najmniej 100 dobrze wykształconych liści. Materiały te zbierano z gałęzi znajdujących się na obwodzie korony i w dolnej jej części. Zachowanie ścisłej metody pobierania liści z tej samej wysokości, z tej samej strony drzewa i z tej samej partii korony okazało się jednak w praktyce trudne do wykonania, a często wręcz niemożliwe. Trudności związane ze zbiorem liści, a następnie kwiatów i owoców były też powodem, że tylko 96 drzew na 121 wybranych włączono do badań opartych na pomiarach biometrycznych.



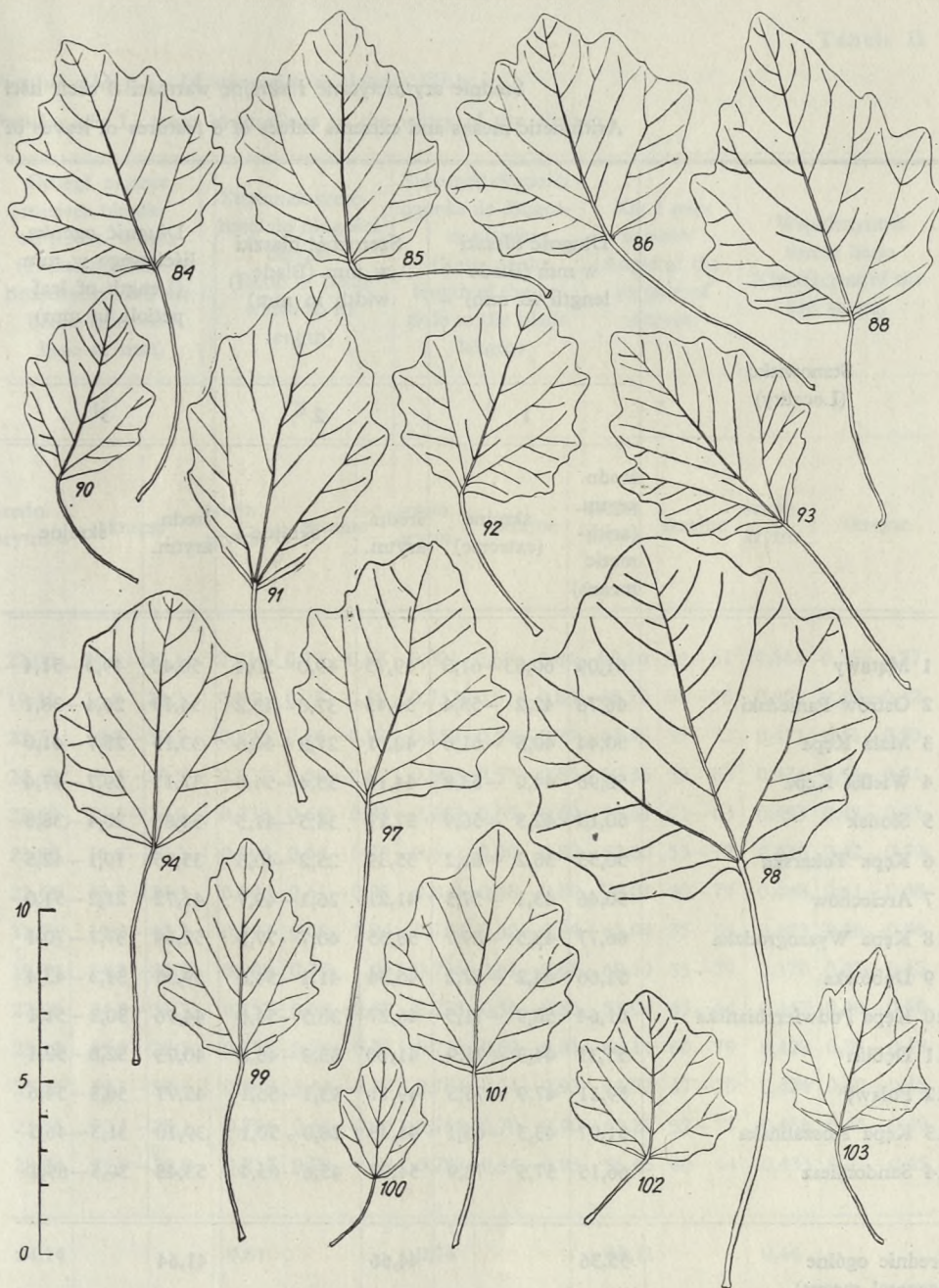
Fot. W. Bugała

P. alba nr 22

Gałązki z liśćmi krótkopędów zostały zasuszone tak jak normalne okazy zielnikowe i złożono je po dokonaniu pomiarów w Zielniku Zakładu Dendrologii i Pomologii PAN w Kórniku, gdzie obecnie znajdują się nadal.

Z każdego drzewa pomierzono 100 liści, uwzględniając 8 następujących cech:

1. długość blaszki liściowej,
2. szerokość blaszki liściowej mierzona w miejscu najszerszym,
3. długość ogonka liściowego,
4. odległość najszerszego miejsca blaszki od jej podstawy,
5. stosunek szerokości do długości blaszki,
6. stosunek długości ogonka do długości blaszki,
7. kąt I pary nerwów (u podstawy blaszki),



Rys. 11a. Liście krótkopędów topoli białej z doliny Wisły

84-92 - Puławy, 93-103 - Kępa Kaliszańska

Fig. 11a. Leaves of short branchlets of the white poplar from the valley of the Vistula

84-92 - Puławy, 93-103 - Kępa Kaliszańska

Średnie arytmetyczne i skrajne wartości 8 cech liści
Arithmetic means and extremes values of 8 features of leaves of

Stanowisko (Locality)	Długość blaszki w mm (Blade length in mm)		Szerokość blaszki w mm (Blade width in mm)		Długość ogonka liściowego w mm (Length of leaf petiole in mm)	
	1		2		3	
	średn. arytm. (arith- metic means)	skrajne (extreme)	średn. arytm.	skrajne	średn. arytm.	skrajne
1 Mątawy	61,09	60,83—61,3	49,75	49,0—50,4	50,40	49,3—51,4
2 Ostrów Panieński	46,78	42,2—53,4	39,43	37,0—43,2	34,19	29,4—38,1
3 Mała Kępa	50,44	40,5—61,6	40,01	27,2—44,6	33,15	25,7—41,0
4 Wielka Kępa	52,96	44,0—63,8	44,19	33,4—54,0	37,17	29,7—47,4
5 Słońsk	50,18	42,3—56,9	37,17	34,5—41,5	34,83	30,4—38,8
6 Kępa Tokarska	50,55	36,2—61,2	35,39	25,2—40,3	35,75	19,1—42,5
7 Arciechów	50,46	43,1—57,5	41,21	26,1—49,7	41,72	21,2—51,0
8 Kępa Wyszogrodzka	66,77	43,5—89,7	58,35	40,7—77,5	52,59	37,7—70,1
9 Dębówka	51,66	44,2—57,2	46,34	41,1—54,0	39,35	31,3—43,4
10 Kępa Podwierzbiańska	61,64	50,9—71,5	46,27	36,5—54,6	44,76	30,3—51,1
11 Dęblin	55,31	44,3—71,9	41,63	33,0—46,6	40,73	32,0—52,1
12 Puławy	59,11	47,9—75,3	49,11	43,1—56,1	45,77	36,3—54,6
13 Kępa Koszalińska	51,97	43,3—63,1	41,43	28,0—50,1	39,10	31,3—46,5
14 Sandomierz	66,15	57,5—78,9	54,97	45,6—63,4	53,48	39,5—69,1
średnie ogólne (general means)	55,36		44,66		41,64	
skrajne (extreme)		36,2—89,7		25,2—77,5		19,0—70,1

Tabela II

Populus alba L. z 14 stanowisk w dolinie Wisły.*Populus alba* L. from 14 localities in the valley of the Vistula

Odległ. najszers. miejsca blaszki od podst. w mm (Distance of the broadest part of the blade from its base in mm)		Stosunek szerokości do długości blaszki (Ratio of blade width to its length)		Stosunek długości ogonka do długości blaszki (Ratio of the length of the petiole to the blade length)		Kąt I pary nerwów (Angle of the its pair of nerves)		Współczynnik formy liścia (Coefficient of the leaf shape)	
4		5		6		7		8	
średn. arytm.	skrajne	średn. arytm.	skrajne	średn. arytm.	skrajne	średn. arytm.	skrajne	średn. arytm.	skrajne
22,00	21,9—22,1	0,810	0,79—0,82	0,821	0,80—0,84	60,16	59—61	0,364	0,36—0,37
19,41	16,9—22,3	0,846	0,75—0,89	0,733	0,61—0,83	68,70	57—76	0,409	0,40—0,42
23,71	18,3—31,1	0,823	0,66—0,97	0,654	0,54—0,79	63,48	55—72	0,471	0,41—0,55
24,62	18,4—28,5	0,832	0,64—0,92	0,693	0,57—0,83	62,36	52—83	0,474	0,44—0,51
22,69	18,1—28,8	0,733	0,66—0,83	0,663	0,65—0,69	58,67	51—63	0,453	0,43—0,51
23,88	16,6—30,3	0,696	0,64—0,79	0,692	0,50—0,82	62,00	53—72	0,470	0,42—0,50
22,65	18,5—26,3	0,820	0,61—0,95	0,811	0,48—0,89	70,01	60—79	0,448	0,41—0,48
31,96	19,0—43,2	0,893	0,69—1,04	0,789	0,62—0,94	61,04	35—86	0,483	0,38—0,56
19,34	14,3—25,5	0,909	0,75—1,05	0,736	0,61—0,86	68,19	55—79	0,370	0,27—0,43
27,00	24,0—31,3	0,757	0,68—0,88	0,725	0,56—0,86	53,04	43—64	0,447	0,40—0,50
23,22	15,9—28,3	0,758	0,70—0,77	0,738	0,69—0,81	66,14	60—79	0,429	0,37—0,48
25,06	19,1—32,8	0,849	0,63—0,95	0,784	0,64—0,93	64,52	47—75	0,424	0,40—0,45
23,55	20,1—28,1	0,796	0,64—0,96	0,742	0,70—0,90	63,22	52—79	0,456	0,44—0,49
28,84	23,9—36,0	0,837	0,79—0,88	0,797	0,64—0,95	56,45	49—64	0,433	0,41—0,45
24,14		0,81		0,74		62,71		0,44	
	14,3—43,2		0,61—1,05		0,48—0,95		35—86		0,27—0,56

Tabela III

Stosunki średnich arytmetycznych 8 cech liści *P. alba* L. do średniej ogólnej dla doliny Wisły
 Ratios of the arithmetic means of 8 features of leaves of *P. alba* L. to the general mean for the valley of the Vistula

Nr stanowiska (No. of locality)	Cechy: (features:)	Długość blaszki	Szerokość blaszki	Długość ogonka	Odległość najszerszego miejsca blaszki od podstawy	Stosunek szer. do dług. blaszki	Stosunek długości ogonka do blaszki	Kąt I pary nerwów	Współczynnik formy liścia
		1	2	3	4	5	6	7	8
	średnie ogólne: (general means:)	55,36 mm	44,66 mm	41,64 mm	24,14 mm	0,81	0,74	62,71°	0,44
1	Mątaawy	1,10	1,11	1,21	0,91	1,00	1,11	0,96	0,83
2	Ostrów Panieński	0,85	0,88	0,82	0,80	1,04	0,99	1,10	0,93
3	Mała Kępa	0,91	0,90	0,80	0,98	1,02	0,88	1,01	1,07
4	Wielka Kępa	0,95	0,99	0,89	1,02	1,03	0,94	0,99	1,08
5	Słońsk	0,91	0,83	0,84	0,94	0,90	0,90	0,94	1,03
6	Kępa Tokarska	0,91	0,79	0,86	0,99	0,86	0,94	0,99	1,07
7	Arciechów	0,91	0,92	1,00	0,94	1,01	1,10	1,21	1,02
8	Kępa Wyszo- grodzka	1,21	1,31	1,26	1,32	1,10	1,07	0,97	1,10
9	Dębówka	0,93	1,04	0,94	0,80	1,12	0,99	1,09	0,84
10	Kępa Podwierz- biańska	1,11	1,04	1,07	1,12	0,93	0,98	0,85	1,02
11	Dęblin	1,00	0,93	0,98	0,96	0,94	1,00	1,05	0,97
12	Puławy	1,07	1,10	1,10	1,04	1,05	1,06	1,03	0,96
13	Kępa Kaliszańska	0,94	0,93	0,94	0,98	0,98	1,00	1,01	1,04
14	Sandomierz	1,19	1,23	1,28	1,19	1,03	1,08	0,90	0,98

8. współczynnik formy liścia (jest to stosunek odległości najszerszego miejsca blaszki od jej podstawy do całkowitej długości blaszki).

Pierwsze 4 z wymienionych wyżej cech są cechami ilościowymi i wyrażają wielkość liścia. Następane 4 są cechami jakościowymi, to znaczy obrazują kształt liścia.

Ogółem pomierzono 9600 liści i otrzymano ogromny materiał liczbowy. Z danych cyfrowych obliczono charakterystykę położenia, czyli średnie arytmetyczne dla każdego drzewa (\bar{x}), średnie arytmetyczne dla każdego z 14 stanowisk skąd pobierano próby oraz średnią arytmetyczną dla całej doliny Wisły, czyli średnią ogólną. Ponadto dla poszczególnych drzew obliczono charakterystyki dyspersji, a więc średni błąd średniej arytmetycznej 8 cech ($\mp s\bar{x}$), wskaźniki zmienności charakteryzujące skupienie wariantów około średniej arytmetycznej (s_x) oraz

Tabela IV

Współczynniki zmienności (v) dla 8 cech liści krótkopędów u kilkunastu wybranych drzew topoli białej

Coefficients of variability (v) for 8 features of leaves of short branchlets in several selected trees of the white poplar

Nr drzewa (No. of tree)	Długość blaszki	Szerokość blaszki	Długość ogonka liściowego	Odległość najszerszego miejsca blaszki od podstawy	Stosunek szerokości do długości blaszki	Stosunek długości ogonka do długości blaszki	Kąt I pary nerwów	Współczynnik formy
0	1	2	3	4	* 5	6	7	8
17	26,83	24,43	34,85	25,78	12,46	17,89	13,64	12,19
18	17,05	21,56	33,74	22,26	9,60	16,56	11,28	15,90
19	20,50	24,29	31,43	22,44	11,07	15,99	17,69	11,87
20	21,37	24,89	36,24	22,81	10,48	20,86	14,69	13,36
22	15,09	16,95	21,22	18,21	7,68	10,56	14,72	11,55
51	26,12	25,22	32,54	29,89	17,95	15,80	11,07	21,82
53	17,59	21,66	24,91	22,73	11,22	15,85	12,62	18,22
55	20,80	22,82	25,06	25,47	15,61	17,27	15,14	22,06
57	20,36	25,63	25,25	30,90	14,94	17,48	24,83	21,78
58	18,59	19,66	28,91	32,02	11,75	17,10	11,54	29,45
59	14,28	17,90	16,91	25,84	12,16	14,25	17,30	28,70
79	16,25	19,33	27,07	21,07	12,47	15,75	10,79	21,14
80	21,52	27,87	32,84	27,91	14,98	16,52	15,21	16,72
81	20,77	21,88	30,26	28,92	12,03	15,98	12,71	17,73
82	21,89	23,72	28,86	23,35	11,40	15,21	17,84	23,57
96	23,70	27,97	34,90	28,03	15,41	19,78	20,19	14,63
99	19,37	20,78	37,11	22,34	14,10	19,69	11,85	14,04
100	14,46	14,71	22,22	19,42	9,09	13,58	8,71	11,84
101	22,17	20,44	22,60	24,33	12,81	12,31	17,23	14,94
102	22,19	22,96	33,40	24,93	11,08	17,51	12,94	14,25

współczynniki zmienności (v), które wyrażają zmienność danej cechy w procentach średniej arytmetycznej i są użyteczne przy porównywaniu zmienności dwóch populacji. Zastosowano metodę graficzną dla równoczesnego przedstawienia podobieństw i różnic kształtu liści, a także dla porównania zakresu oraz kierunku zmienności badanych cech liścia (Jentys-Szaferowa-79, 80).

b) Wyniki pomiarów biometrycznych

Podanie wyników liczbowych, które są bardzo obszerne, ograniczyłem do zamieszczenia średnich arytmetycznych oraz skrajnych wartości dla 14 stanowisk w dolinie Wisły (tabl. II). U dołu tabl. II podane są średnie ogólne dla doliny

Wisły oraz wartości skrajne cech spotykane w dolinie Wisły. Ponadto w tab. III podane są liczby wyrażające stosunki średnich arytmetycznych 14 stanowisk do średnich ogólnych z doliny Wisły. Oznaczają one ile razy średnie arytmetyczne dla poszczególnych stanowisk są mniejsze lub większe od średniej ogólnej. W ten sposób otrzymujemy liczby porównywalne ze sobą i pozwalające na graficzne przedstawienie badanych cech. Wreszcie w tab. IV podane są współczynniki zmienności



Fot. W. Bugała

P. alba nr 27

dla kilkunastu wybranych drzew topoli białej. Pozwalają one porównać zmienność poszczególnych cech w obrębie danego drzewa i mówią o wartości diagnostycznej badanych cech. Im większa jest wartość współczynnika zmienności (v), tym większa zmienność danej cechy w obrębie jednego okazu.

Zarówno z tab. IV jak i z wykresów sporządzonych na podstawie wartości zawartych w tej tabeli, a przedstawionych na rys. 19, 20, 21 i 22 wynika, że cechy ilościowe (1, 2, 3, 4) są bardziej zmienne od cech jakościowych (5, 6, 7, 8). Najbardziej zmiennymi cechami okazały się długość ogonka (3) i odległość najszerszej części blaszki od podstawy (4). U niektórych drzew (np. nr 55, 57, 58, 59, 81, 101) ta druga cecha jest nawet bardziej zmienna niż długość ogonka.



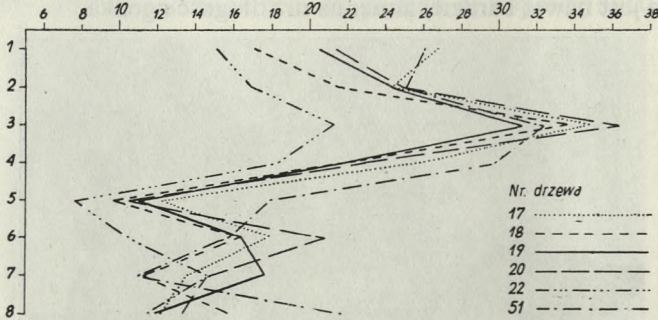
Fot. W. Bugala

P. alba nr 59

Najmniej zmienną cechą u wszystkich wybranych tu przykładowo 20 drzew jest stosunek szerokości blaszki do jej długości (cecha 5). Cechą mało zmienną jest także stosunek długości ogonka do długości blaszki (6). Kąt I pary nerwów u jednych drzew wykazuje zmienność niewielką (np. nr 79, 81, 53, 58, 55, 100), u innych jest cechą bardzo zmienną (nr 57, 96). Stosunkowo zmienną cechą okazał

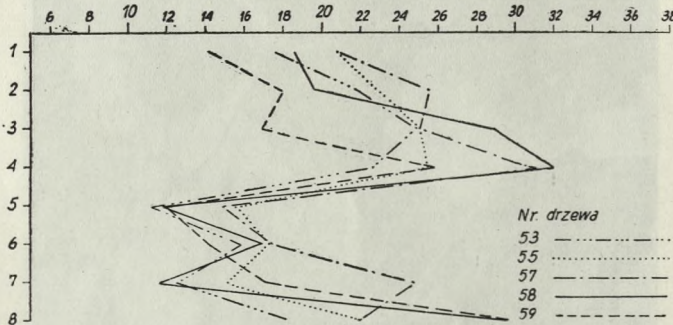
się współczynnik formy liścia. Jego zmienność nie jest wcale mniejsza niż szerokości i długości blaszki.

Z wykresów obrazujących zmienność omawianych tu cech liścia w obrębie jednego drzewa (rys. 12, 13, 14, 15) wynika jeszcze jedno ważne spostrzeżenie.



Rys. 12. Współczynnik zmienności liści 6 drzew topoli białej

Fig. 12. Variability coefficient of leaves from 6 trees of the white poplar



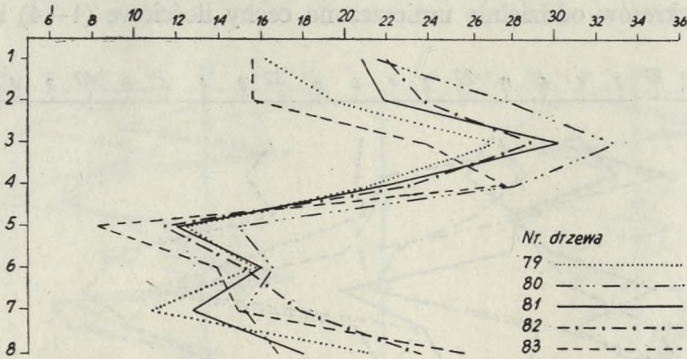
Rys. 13. Współczynnik zmienności cech liści 5 drzew topoli białej

Fig. 13. Variability coefficient of the features of leaves from 5 trees of the white poplar

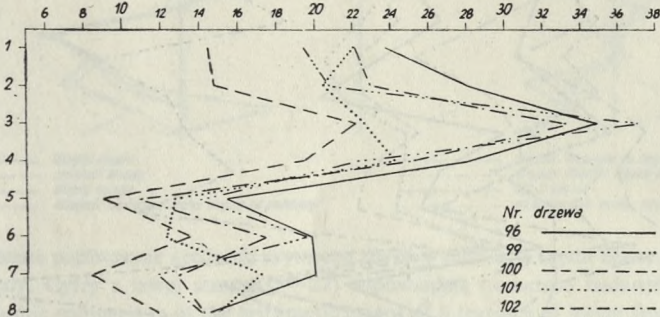
Okazuje się mianowicie, że są drzewa, u których wszystkie cechy wykazują małą zmienność. Takich drzew jest jednak niewiele. Zaliczyć do nich można okazy oznaczone nrmi 22, 69, 88, 100, 110. Są ponadto liczne egzemplarze, u których jedne cechy są stosunkowo mało zmienne, natomiast inne wykazują ogromną zmienność (np. nr 4, 11, 25, 47, 64, 83, 93). Nie brak także drzew, u których wszystkie z 8 cech są bardzo zmienne, na przykład drzewa nr 23, 51, 96.

Celem zorientowania się w zmienności 8 wybranych cech u wszystkich badanych drzew topoli białej w dolinie Wisły, wykonałem wykres na podstawie współczynników zmienności (v), z którego przedstawiam tutaj tylko fragment (rys. 16).

Obejmuje on drzewa od nru 1 do 39. Z wykresu tego widzimy wyraźnie to, co powiedzieliśmy już na podstawie wykresów omawianych poprzednio, a mianowicie, że długość ogonka jest cechą najbardziej zmienną u wszystkich z przedstawionych tu drzew, z wyjątkiem nru 27. U tego drzewa bardziej zmiennymi cechami są



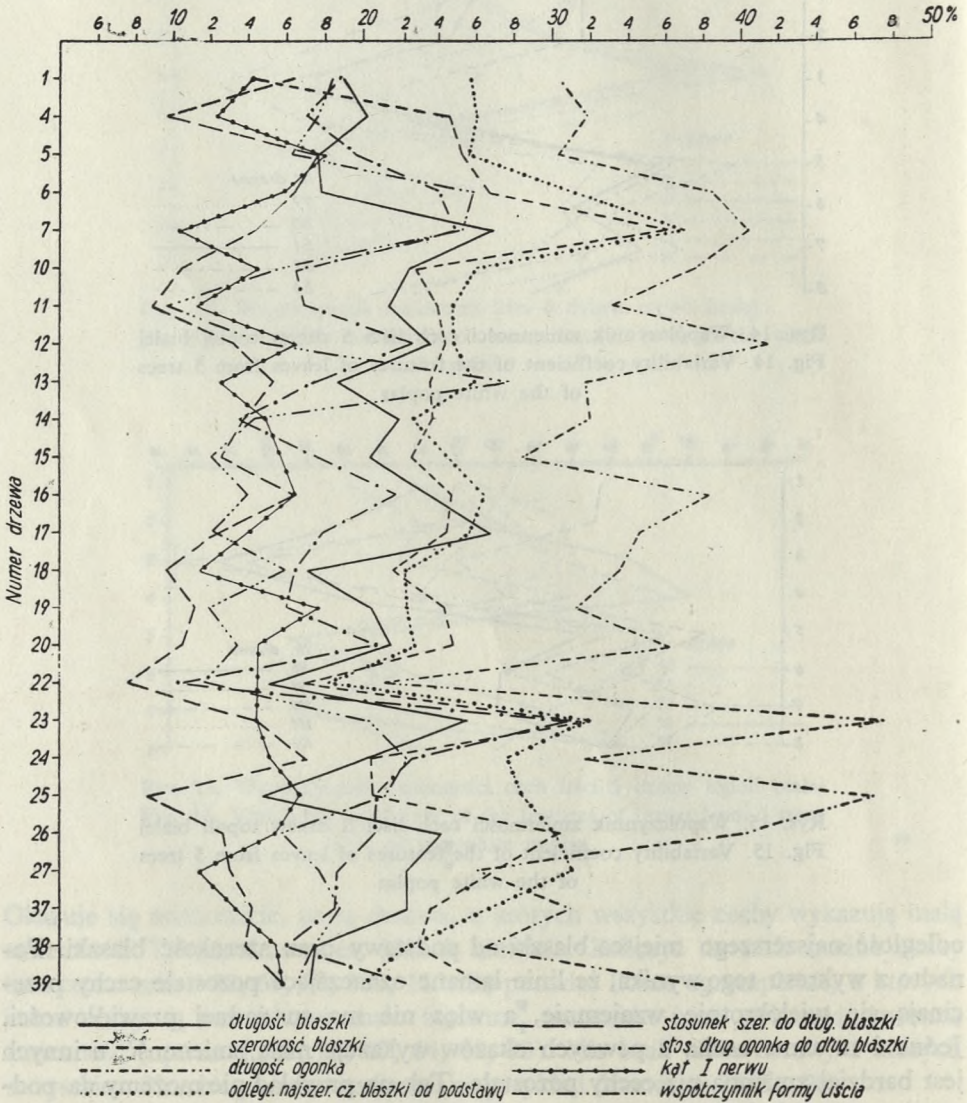
Rys. 14. Współczynnik zmienności cech liści 5 drzew topoli białej
Fig. 14. Variability coefficient of the features of leaves from 5 trees of the white poplar



Rys. 15. Współczynnik zmienności cech liści 5 drzew topoli białej
Fig. 15. Variability coefficient of the features of leaves from 5 trees of the white poplar

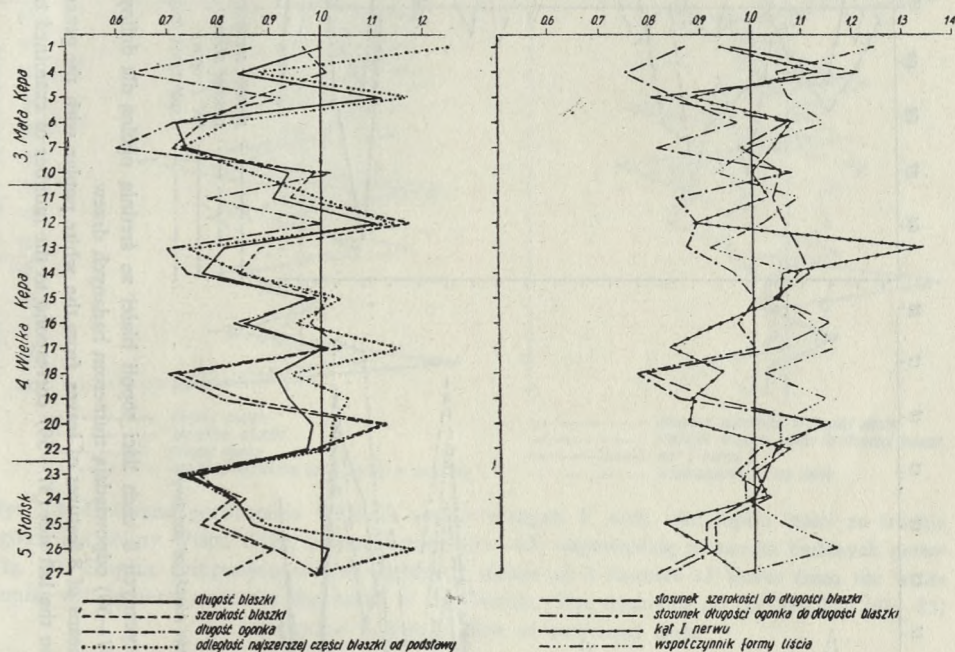
odległość najszerszego miejsca blaszki od podstawy oraz szerokość blaszki. Ponadto z wykresu tego wynika, że linie łamane oznaczające pozostałe cechy przecinają się wielokrotnie wzajemnie, a więc nie ma tu żadnej prawidłowości. Jedna i ta sama cecha u pewnych okazów wykazuje małą zmienność, u innych jest bardziej zmienna niż cechy pozostałe. Tak na przykład nie możemy na podstawie tego wykresu wybrać cechy najmniej zmiennej. Widzimy tylko, że linie oznaczające grupę 3 cech (5, 7, 8) wskazują najmniejsze wartości u większości drzew, aczkolwiek spostrzegamy wiele wyjątków i od tej zasady.

Porównanie wielkości i kształtu liści wszystkich badanych drzew mamy przedstawione na rys. 17—20. Jednostką porównawczą jest tutaj średnia ogólna dla doliny Wisły, która na wykresach przedstawiona jest w formie prostej linii pionowej. Linie łamane oznaczają poszczególne cechy, przy czym dla lepszej przejrzystości wykresów oddzielnie umieszczono cechy ilościowe (1—4) i oddzielnie



Rys. 16. Współczynnik zmienności 8 cech liści u 25 wybranych drzew topoli białej w dolinie Wisły
Fig. 16. Variability coefficient of 8 features of the leaves from 25 trees of the white poplar in the valley of Vistula

jakościowe (5–8). Już z powierzchownego przeglądu tych wykresów wynika, że różnice zachodzące w wielkości oraz kształcie liści nie wskazują na jakąś kierunkową zmienność. Oznacza to, że na wszystkich stanowiskach spotykamy drzewa o liściach dużych i małych, wąskich i szerokich, z krótkimi i długimi ogonkami itd. Stwierdzić można natomiast, że na jednych stanowiskach cechy ilościowe u większości

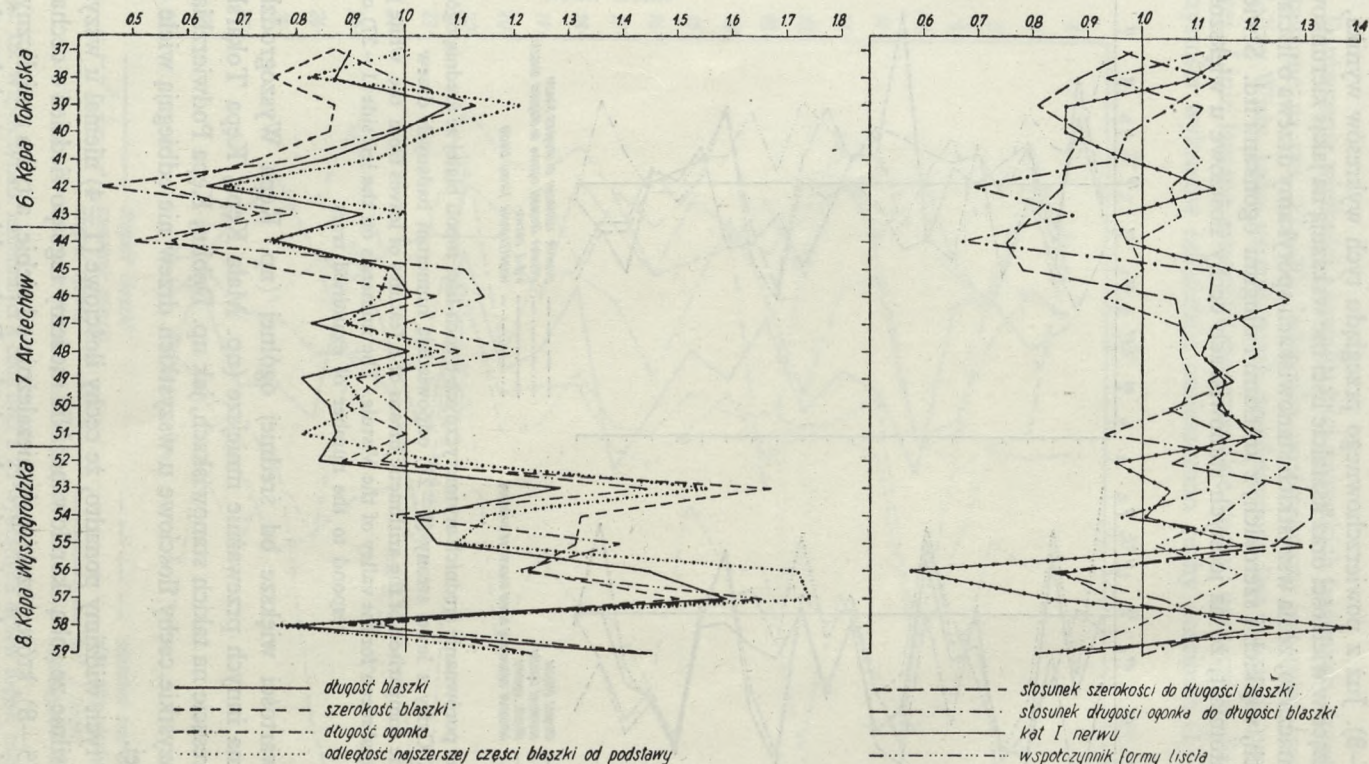


Rys. 17. Graficzne porównanie średnich arytmetycznych 8 cech liści topoli białej ze średnią ogólną dla doliny Wisły. Cyfry z lewej strony (1–27) odpowiadają numerom badanych drzew

Fig 17. Graphic comparison of the arithmetic means of 8 features of leaves from the white poplar with the general mean for the valley of the Vistula. The numerals on the left side (1–27) correspond to the number of examined trees

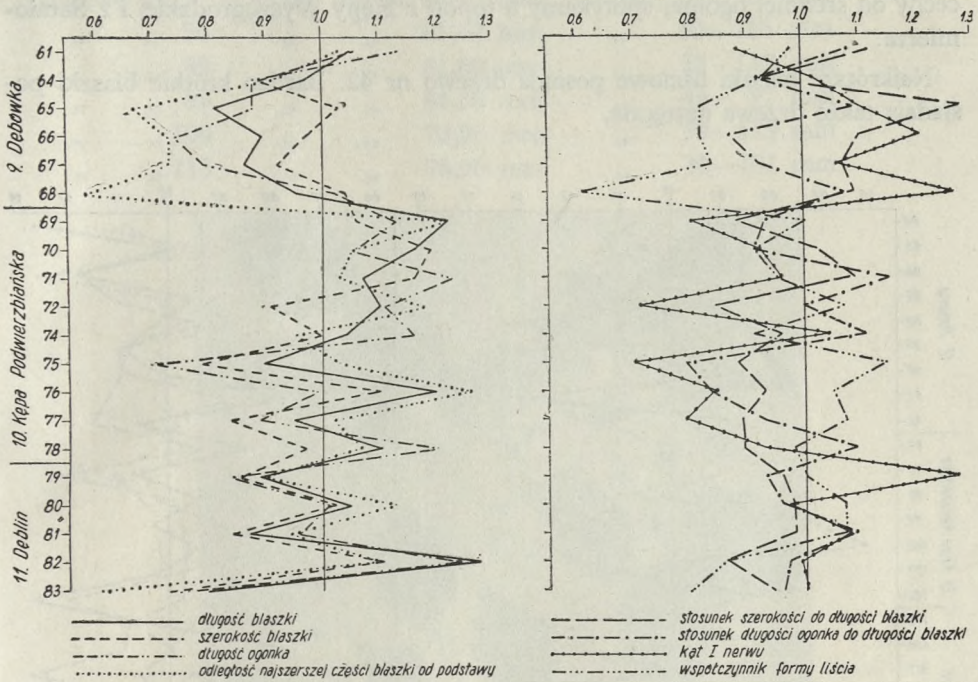
drzew mają wartości większe od średniej ogólnej (np. Kępa Wyszogrodzka, Sandomierz), na innych przeważnie mniejsze (np. Mała Kępa, Kępa Tokarska, Dębówka). Wreszcie na takich stanowiskach, jak np. Dęblin, Kępa Podwierzbiańska, niemal wszystkie cechy ilościowe u wszystkich drzew nie odbiegają wiele od średniej ogólnej.

Z wykresów tych widzimy ponadto, że cechy ilościowe (1–4) niemal u wszystkich drzew są silnie ze sobą skorelowane. Nie możemy tego powiedzieć o cechach jakościowych (5–8), które przebiegają niezależnie od siebie, a tylko u nielicznych drzew wykazują pewną, dosyć luźną korelację. Brak także wyraźnej korelacji między cechami ilościowymi a jakościowymi.



Rys. 18 Graficzne porównanie średnich arytmetycznych 8 cech liści topoli białej ze średnią ogólną dla doliny Wisły. Cyfry z lewej strony (37—59) odpowiadają numerom badanych drzew

Fig. 18. Graphic comparison of the arithmetic means of 8 features of leaves from the white poplar with the general mean for the valley of the Vistula. The numerals on the left side (37—59) correspond to the number of examined trees



Rys. 19. Graficzne porównanie średnich arytmetycznych 8 cech liści topoli białej ze średnią ogólną dla doliny Wisły. Cyfry z lewej strony (61–83) odpowiadają numerom badanych drzew
 Fig. 19. Graphic comparison of the arithmetic means of 8 features of leaves from the white poplar with general mean for the valley of the Vistula. The numerals on the left side (61–83) correspond to the number of examined trees

Poniżej podaję charakterystykę 8 cech liści na podstawie graficznego porównania ich średnich arytmetycznych dla poszczególnych drzew ze średnimi ogólnymi dla doliny Wisły.

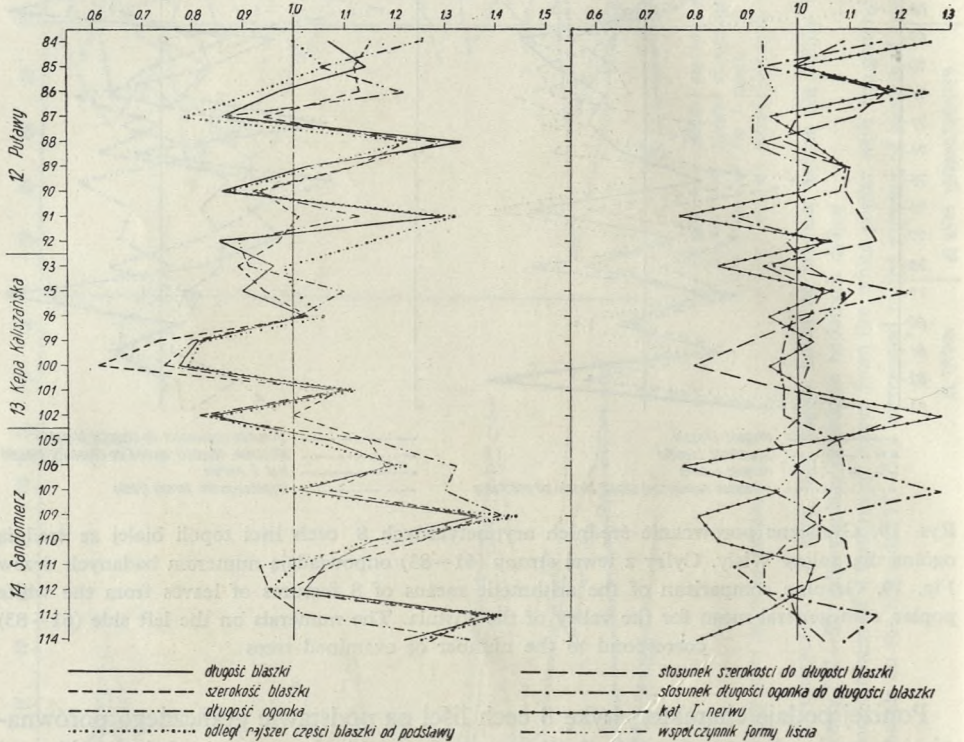
1. Długość blaszki liściowej. Z wykresów na rys. 12–15 wynika, że długość blaszki w obrębie jednego drzewa jest cechą stosunkowo zmienną, jednak między poszczególnymi egzemplarzami topoli białej w dolinie Wisły zachodzą pod tym względem dość znaczne różnice. Oznacza to, że spotykamy drzewa, u których ta cecha jest mało zmienna (np. nr 18, 22, 59, 83, 100) oraz takie, u których jest ona bardzo zmienna (np. nr 17, 51).

Średnia ogólna dla doliny Wisły wynosi 55,36 mm, a skrajne wartości średnich arytmetycznych dla poszczególnych drzew 36,2 mm i 89,7 mm. Widzimy więc, że długość blaszki liściowej waha się w szerokich granicach i jest cechą bardzo zmienną.

Z wykresu na rys. 21 widać, że stosunkowo krótkie blaszki mają liście u topoli ze stanowisk 2–7. Bardzo długie blaszki, znacznie odbiegające pod względem tej

cechy od średniej ogólnej spotykamy u topoli z Kępy Wyszogrodzkiej i z Sandomerza.

Najkrótsze blaszki liściowe posiada drzewo nr 42. Bardzo krótkie blaszki posiadają także drzewa następne.



Rys. 20. Graficzne porównanie średnich arytmetycznych 8 cech liści topoli białej ze średnią ogólną dla doliny Wisły. Cyfry z lewej strony (84—114) odpowiadają numerom badanych drzew
Fig. 20. Graphic comparison of the arithmetic means of 8 features of leaves from the white poplar with the general mean for the valley of the Vistula. The numerals on the left side (84—114) correspond to the number of examined trees

Drzewo nr	42	—	średn. aryt.	36,21 mm,	skrajne	17—55 mm
„	„	6	„	40,55 mm	„	18—62 mm
„	„	7	„	42,25 mm	„	8—67 mm
„	„	23	„	42,28 mm	„	18—80 mm
„	„	44	„	43,14 mm	„	29—55 mm
„	„	100	„	43,35 mm	„	26—58 mm

Najdłuższe blaszki liściowe posiada drzewo nr 57. Długie blaszki spotykamy także u pozostałych z niżej podanych drzew.

Drzewo nr 57	—	średn. arytm.	89,73 mm,	skrajne	22—130 mm
„	„	56	„	„	81,44 mm
„	„	59	„	„	32—115 mm
„	„	88	„	„	81,60 mm
„	„	109	„	„	„
„	„	113	„	„	43— 97 mm
					76,93 mm
					39—115 mm
					78,96 mm
					39—101 mm



Fot. W. Bugala

P. alba nr 99

2. Szerokość blaszki liściowej. Zmienność tej cechy w obrębie jednego drzewa jest dość znaczna, jak to wynika z wykresów na rys. 12—15 i u większości badanych egzemplarzy większa niż cechy poprzedniej. Są drzewa u których zmienność szerokości blaszki jest wyjątkowo duża (np. nr 7, 23, 80, 96.).

Średnia ogólna dla doliny Wisły wynosi 44,66 mm, a skrajne wartości średnich arytmetycznych dla poszczególnych drzew 25,2 mm i 77,5 mm. Jest to zatem cecha, która u topoli białej w dolinie Wisły wykazuje znaczną zmienność.

Patrząc na rys. 21 widzimy przede wszystkim, że korelacja tej cechy (2) z cechą omówioną poprzednio (1) jest dość ścisła. Liście znacznie węższe od średniej

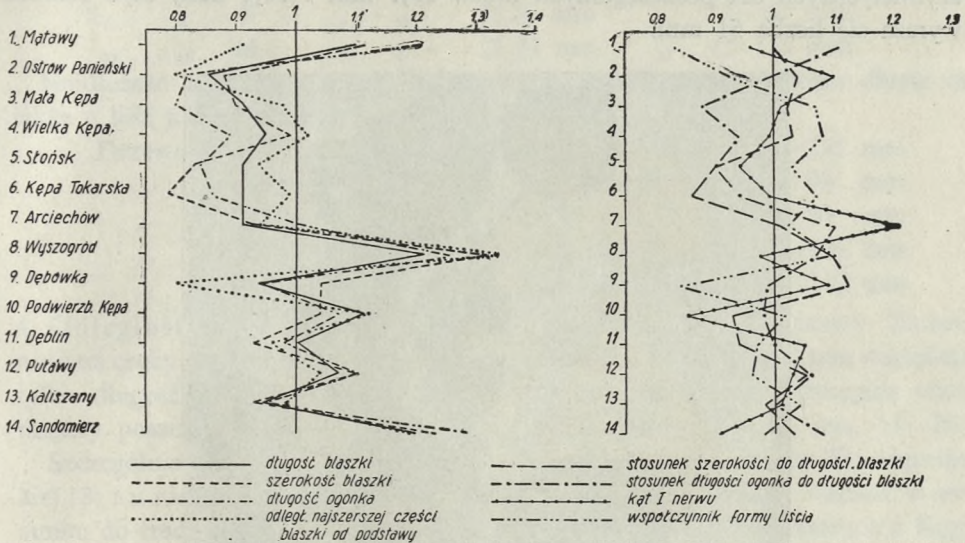


Fot. W. Bugała

P. canescens Sm.

ogólnej spotykamy u drzew ze stanowisk 2, 3, 5, 6. Natomiast szczególnie szerokie na stanowiskach 1, 8, 14.

Porównując średnie arytmetyczne z wykresów na rys. 17–20 widzimy, że największe liście posiada drzewo nr 42. Bardzo wąskie są także blaszki liściowe u drzew podanych w dalszej kolejności.



Rys. 21. Graficzne porównanie średnich arytmetycznych 8 cech liści dla 14 stanowisk (prób) topoli białej w dolinie Wisły. Jednostką porównawczą (linia pionowa) jest średnia ogólna dla doliny Wisły

Fig. 21. Graphic comparison of the arithmetic means of 8 features of leaves for 14 localities (samples) of the white poplar in the valley of the Vistula. The general mean for the valley of the Vistula is the comparative unit (vertical line)

Drzewo nr	42	—	średn. arytm.	25,23 mm,	skrajne	11–40 mm
„	7	„	„	27,20 mm	„	8–62 mm
„	18	„	„	33,40 mm	„	13–57 mm
„	44	„	„	26,13 mm	„	14–43 mm
„	99	„	„	33,78 mm	„	20–52 mm
„	100	„	„	28,08 mm	„	17–43 mm

Najszersze blaszki spotykamy u drzewa nr 53, a bardzo szerokie także u drzew następných.

Drzewo nr	53	—	średn. arytm.	77,56 mm,	skrajne	32–108 mm
„	54	„	„	61,00 mm	„	28–97 mm
„	57	„	„	69,09 mm	„	18–115 mm
„	109	„	„	63,45 mm	„	33–92 mm
„	113	„	„	62,50 mm	„	33–92 mm

Z przedstawionej tutaj charakterystyki cech 1 i 2 wynika, że drzewa nr 42, 44 i 100 posiadały najmniejsze blaszki liściowe, to znaczy krótkie i wąskie (wykresy na rys. 17–20), a największe blaszki spotkaliśmy u drzew 53, 57, 109 i 113.

3. Długość ogonka liściowego. Pisałem już wyżej, że jest to cecha najbardziej zmienna w obrębie poszczególnych drzew (wykresy z rys. 12—15). Średnia ogólna dla doliny Wisły wynosi dla tej cechy 41,64 mm, a skrajne wartości średnich arytmetycznych dla poszczególnych drzew 19,1 mm i 70,1 mm, czyli różnica wyraża się liczbą 51 mm.



Fot. W. Bugała

P. canescens Sm.

Długość ogonka koreluje bardzo ściśle z cechami 1, 2, 4, o czym pisałem już wyżej. Krótkie ogonki liściowe spotykamy u drzew ze stanowisk 2—6 (rys. 21), a bardzo długie na stanowiskach 1, 8, i 14. Drzewa z pozostałych stanowisk charakteryzują się liśćmi o ogonkach zbliżonych swą długością do średniej ogólnej.

Najkrótsze ogonki posiadają liście z drzewa nr 42, a bardzo krótkie w stosunku

do średniej ogólnej także u drzew podanych w dalszej kolejności (patrz rys. 17—20).

Drzewo nr	42	—	średn. arytm.	19,11 mm	skrajne	5—34 mm
„	„	4	„	„	26,70 mm	„ 8—47 mm
„	„	7	„	„	25,70 mm	„ 3—47 mm
„	„	44	„	„	21,24 mm	„ 11—34 mm

Najdłuższe ogonki posiadają liście z drzew nr 57, a stosunkowo długie są także u liści z drzew następujących.

Drzewo nr	57	—	średn. arytm.	70,14 mm,	skrajne	39—115 mm
„	„	53	„	„	61,53 mm	„ 25—94 mm
„	„	55	„	„	58,25 mm	„ 23—87 mm
„	„	109	„	„	60,03 mm	„ 14—122 mm
„	„	114	„	„	57,96 mm	„ 23—112 mm

4. Odległość najszerszego miejsca blaszki od jej podstawy. Zmienność tej cechy w obrębie jednego drzewa jest duża. Ustępuje jej pod tym względem tylko długość ogonka (rys. 12—15). Bardzo znaczne różnice występują także między poszczególnymi drzewami w obrębie badanej populacji (rys. 17—20).

Szczególnie duże wartości posiada ta cecha u wielu drzew z Kępy Wyszogrodzkiej (8) i u niektórych drzew z kępy koło Sandomierza (14). Małe wartości w stosunku do średniej ogólnej spotykamy u drzew z Dębówki (9) i niektórych z Kępy Tokarskiej (6).

Średnia ogólna dla doliny Wisły wynosi 24,14 mm, czyli mniej niż połowa średniej ogólnej długości blaszki (55,36 mm). Stąd wniosek, że u większości drzew najszersze miejsce blaszki liściowej leży poniżej jej środka. Spotykamy jednak drzewa, aczkolwiek bardzo nieliczne, których liście charakteryzują się tym, że najszersze miejsce ich blaszki leży pośrodku długości lub nawet powyżej (nr 1, 53, 56). Liście takich drzew posiadają klinowatą, wyciągniętą nasadę blaszki. Liście natomiast, u których nasada blaszki jest równa, zaokrąglona lub płytko sercowata, wykazują zawsze położenie najszerszego miejsca poniżej ich środka.

Najmniejszą odległość najszerszego miejsca blaszki od podstawy wykazują liście z drzewa nr 68, a stosunkowo małą także numery następane.

Drzewo nr	68	—	średn. arytm.	14,34 mm,	skrajne	5—31 mm
„	„	7	„	„	18,33 mm	„ 5—37 mm
„	„	13	„	„	18,39 mm	„ 8—34 mm
„	„	23	„	„	18,09 mm	„ 8—34 mm
„	„	42	„	„	16,65 mm	„ 8—28 mm
„	„	65	„	„	16,98 mm	„ 8—31 mm
„	„	83	„	„	15,87 mm	„ 8—28 mm
„	„	117	„	„	18,69 mm	„ 8—31 mm
„	„	118	„	„	16,95 mm	„ 5—34 mm

Największą odległość najszerszego miejsca blaszki wykazują liście z drzewa nr 57, a stosunkowo duże także z drzew następujących

Drzewo nr	57	—	średn. arytm.	43,20 mm,	skrajne	8—72 mm
„	„	53	„	„	38,50 mm	„ 18—52 mm
„	„	56	„	„	42,75 mm	„ 20—61 mm
„	„	109	„	„	36,00 mm	„ 18—67 mm
„	„	113	„	„	35,35 mm	„ 13—57 mm

Zauważyć można bardzo ścisłą korelację tej cechy z poprzednio omówionymi, a zwłaszcza z długością i szerokością blaszki. Im liść większy, tym większa także odległość najszerzego miejsca blaszki od jej podstawy i odwrotnie.

Bywają jednak i od tej zasady wyjątki. Wówczas korelacja jest zakłócona, jak to widzimy np. w przypadku drzewa nr 68 (rys. 19).

5. Stosunek szerokości blaszki do jej długości. Z wykresów na rys. 12—15 wynika, że jest to cecha najmniej zmienna w obrębie jednego drzewa. Analizując jednak szczegółowo wszystkie z badanych drzew, dochodzimy do wniosku, że jest wiele takich egzemplarzy, u których jeszcze mniej zmiennymi okazują się inne z cech jakościowych. Przykład takiej analizy przedstawia wykres na rys. 16. Najczęściej mniej zmiennym okazuje się kąt I pary nerwów (7), rzadziej współczynnik formy liścia (8). Mała zmienność tej cechy spotykana jest zarówno u drzew wielkolistnych, jak i drobnolistnych.

Średnia ogólna dla tej cechy wynosi 0,81, a skrajne dla poszczególnych drzew 0,61—1,05. Stwierdzić więc można, że teoretyczny, przeciętny liść dla doliny Wisły jest dłuższy niż jego szerokość. Jeśli weźmiemy pod uwagę średnie arytmetyczne dla poszczególnych stanowisk (tab. II), to także widzimy, że szerokość blaszki jest wszędzie mniejsza od długości, to znaczy, że wartość tej cechy wyrażona cyfrą nigdzie nie osiąga jedności. Dopiero analizując bezwzględne wartości tej cechy u poszczególnych drzew, spotykamy takie egzemplarze, aczkolwiek bardzo nieliczne, u których wartość jest wyższa od 1. Im mniejsza wartość określająca stosunek szerokości do długości blaszki, tym blaszka liściowa jest węższa i bardziej wydłużona. Wartość równa jedności oznacza liście o blaszce tak szerokiej, jaka jest ich długość. Im szerokość blaszki jest większa od długości, tym liczba oznaczająca tę cechę jest większa od jedności.

Na 96 przebadanych drzew tylko u 5 średnia arytmetyczna z pomiaru 100 liści przekracza jedność, a zatem liście są u nich przeciętnie szersze niż ich długość. Są to drzewa oznaczone nrmi: 53, 54, 55, 58 i 65.

Na wykresach z rys. 17—20 widzimy, że linia łamana oznaczająca tę cechę przebiega raz z lewej, raz z prawej strony linii pionowej przedstawiającej średnie ogólne i będące tutaj jednostkami porównawczymi. Tylko w niewielu przypadkach linia ta (łamana, przerywana) odchyła się dosyć znacznie od linii pionowej, przy czym im bardziej odchyła się ona w lewo, tym liście są węższe i więcej wydłużone. Odchylenia w prawą stronę oznaczają liście z blaszkami okrągłymi lub nawet kolistymi, a więc takie, u których długość niewiele przewyższa lub nawet równa się ich szerokości.

Trudno dostrzec jakąkolwiek korelację między tą cechą a wielkością blaszki lub ogonka liściowego. Zdarza się, że jedne formy drobnolistne posiadają równocześnie blaszki stosunkowo wąskie i wydłużone (nr 42, 44, 100), jednak inne wykazują wręcz odwrotny układ tych cech (nr 6, 7, 23, 58). To samo jest w przypadku drzew o dużych liściach.

Najmniejszą wartość omawianej tutaj cechy spotykamy u drzewa nr 44. Również i drzewa następne odznaczają się niską wartością stosunku szerokości do długości blaszki, czyli wąskimi, wydłużonymi blaszkami.

Drzewo nr 44	—	średn. arytm.	0,615,	skrajne	0,25—1,01
„ „ 5	—	„ „	0,660	„	0,39—1,15
„ „ 18	—	„ „	0,641,	„	0,48—0,87
„ „ 39	—	„ „	0,640,	„	0,33—0,92
„ „ 43	—	„ „	0,640,	„	0,43—0,97
„ „ 45	—	„ „	0,635,	„	0,43—0,92
„ „ 100	—	„ „	0,647,	„	0,50—0,82

Największą wartość osiąga cecha nr 5 u drzewa nr 65, a stosunkowo duża jest także u następnych.

Drzewo nr 65	—	średn. arytm.	1,054,	skrajne	0,67—1,57
„ „ 53	—	„ „	1,047,	„	0,73—1,32
„ „ 54	—	„ „	1,046,	„	0,46—1,36
„ „ 55	—	„ „	1,004,	„	0,60—1,50
„ „ 58	—	„ „	1,025,	„	0,74—1,57

6. Stosunek długości ogonka do długości blaszki. W obrębie jednego drzewa jest to cecha stosunkowo mało zmienna, jak wynika z wykresów na rys. 12—15. Średnia ogólna dla wszystkich badanych drzew wyraża się cyfrą 0,74, a skrajne wartości dla poszczególnych okazów wynoszą 0,48 i 0,95. Widzimy więc, że przeciętnie długość ogonka wynosi $\frac{3}{4}$ długości blaszki. Wśród badanych drzew nie było egzemplarza, którego liście posiadałyby ogonki liściowe dłuższe lub nawet równe długości blaszki. Mam tu oczywiście na myśli wartości przeciętne, a nie wartości dla poszczególnych liści (bezwzględne). Niemal u każdego z badanych drzew spotykano liście, których ogonek był dłuższy od blaszki, jednak takich liści było bardzo mało.

Na wykresach z rys. 17—20 cecha ta jest przedstawiona w formie łamanej linii przerywano-kropkowanej, która u niektórych drzew odchyła się znacznie od średniej ogólnej (linia prosta, pionowa) w lewo lub w prawo. Odchylenie w lewo oznacza, że liście posiadają stosunkowo krótkie ogonki w porównaniu z długością blaszki, odchylenie w prawo — odwrotnie.

Najniższą wartość tej cechy wykazuje drzewo nr 44, a stosunkowo małe wartości spotykamy także u drzew podanych w dalszej kolejności.

Drzewo nr 44	—	średn. arytm.	0,48,	skrajne	0,28—0,77
„ „ 4	—	„ „	0,55	„	0,32—0,80
„ „ 18	—	„ „	0,58	„	0,28—0,82
„ „ 42	—	„ „	0,50	„	0,23—0,72
„ „ 75	—	„ „	0,57	„	0,28—0,82

Są to więc drzewa o stosunkowo krótkich ogonkach liściowych. Największą wartość tej cechy, a tym samym stosunkowo najdłuższe ogonki liściowe spotykamy u drzew nr 55 i 107. Również długimi ogonkami liściowymi charakteryzują się pozostałe z niżej podanych drzew.

Drzewo nr 55	—	średn. arytm.	0,95,	skrajne	0,39—1,36
„ „ 107	—	„ „	0,95	„	0,41—1,48
„ „ 86	—	„ „	0,93	„	0,60—1,36
„ „ 95	—	„ „	0,90	„	0,41—1,48

7. Kąt I pary nerwów¹. Jest to cecha stosunkowo mało zmienna w obrębie jednego drzewa, jak to widać z wykresów na rys. 12—15. Między poszczególnymi drzewami zachodzą jednak pod tym względem bardzo duże różnice. Średnia ogólna dla doliny Wisły wynosi $62,71^\circ$, a u poszczególnych drzew średnia arytmetyczna oparta na pomiarach 100 liści waha się w granicach od 35 do 86° . Z wykresu na rys. 28 wynika, że najwięcej drzew o małym kącie I pary nerwów występuje na Kępie Podwierzbiańskiej (10), a drzew o dużym kącie w Arciechowie (7).

Przyglądając się wykresom na rys. 17—20 łatwo zauważyć, że najmniejszy kąt I pary nerwów posiadają liście z drzewa nr 56, a małym kątem odznaczają się także i pozostałe z podanych poniżej.

Drzewo nr 56	—	średn. arytm.	$35,20^\circ$	skrajne	$18—87^\circ$
„ „ 69	—	„ „	$49,80^\circ$	„	$29—67^\circ$
„ „ 72	—	„ „	$43,98^\circ$	„	$26—64^\circ$
„ „ 75	—	„ „	$43,19^\circ$	„	$26—61^\circ$
„ „ 91	—	„ „	$47,37^\circ$	„	$35—67^\circ$
„ „ 106	—	„ „	$48,10^\circ$	„	$33—72^\circ$

Największy kąt I pary nerwów stwierdzono u drzewa nr 58, a stosunkowo szerokie kąty także u drzew następujących.

Drzewo nr 58	—	średn. arytm.	$85,75^\circ$	skrajne	$63—122^\circ$
„ „ 13	—	„ „	$83,44^\circ$	„	$60—122^\circ$
„ „ 68	—	„ „	$79,05^\circ$	„	$58—112^\circ$
„ „ 79	—	„ „	$79,25^\circ$	„	$58—102^\circ$
„ „ 102	—	„ „	$79,52^\circ$	„	$53—122^\circ$

Kąt pierwszej pary nerwów wykazuje dość ścisłą korelację z cechą nr 5 (stosunek szerokości do długości blaszki). Oznacza to, że u liści o szerokiej, kolistej lub prawie kolistej blaszce, gdzie stosunek szerokości do długości wyraża się

¹ Jest to kąt utworzony przez obydwa nerwy I pary od podstawy blaszki.

cyfrą stosunkowo wysoką (0,8—1,0), kąt I pary nerwów jest także szeroki, zbliżony do kąta prostego (80—85°). U liści stosunkowo wąskich, wydłużonych, u których stosunek szerokości do długości blaszki wyraża się cyfrą niższą niż 0,7, kąt I pary nerwów ma wartości stosunkowo niskie (40—50°).

8. Współczynnik formy liścia. Jest to stosunek odległości najszerszego miejsca blaszki od jej podstawy do długości całej blaszki. Zmienność tej cechy w obrębie jednego drzewa jest bardzo różna. U jednych drzew jest ona stosunkowo stała (np. na rys. 12 drzewo nr 17, 19, 20, 22), u innych bardzo zmienna, nie ustępująca pod tym względem cesze nr 4 (np. na rys. 13 drzewo nr 58, 59 lub na rys. 14 drzewo nr 79, 82, 83).

Średnia ogólna wartość tej cechy dla doliny Wisły wyraża się cyfrą 0,44, a skrajne wartości średnich arytmetycznych dla poszczególnych drzew wynoszą 0,27 i 0,55.

U wielu drzew zauważyć można pewną korelację tej cechy z cechą nr 4 (odległość najszerszego miejsca blaszki od jej podstawy), jak to widać na wykresach z rys. 17—20. Ponadto jest to cecha, która charakteryzuje się stosunkowo małą zmiennością w obrębie badanej populacji z doliny Wisły. Na rys. 17—20 linia łamana, oznaczająca tę cechę, nie wykazuje większych odchyień od średniej ogólnej (linia prosta, pionowa), poza nielicznymi drzewami. Znaczniejsze odchylenia występują tylko na dwóch stanowiskach — Mątawy (1) i Dębówka (9). Wynika to z wykresu na rys. 21.

Najmniejszą wartość cecha ta wykazuje u drzewa nr 68 (wykres z rys. 26). Średnia arytmetyczna wynosi 0,266, skrajne 0,08—0,67. Jest to więc drzewo, u którego liści najszersze miejsce blaszki znajduje się bardzo blisko podstawy. Największą wartość wykazuje ta cecha u drzewa nr 52 (rys. 18). Średnia arytmetyczna wynosi 0,558, a skrajne 0,38—0,79.

Ogólnie należy tu zaznaczyć, że średnie arytmetyczne dla wszystkich spośród 14 stanowisk są mniejsze od 0,5 i mieszczą się w granicach od 0,364 do 0,483. Oznacza to, że przeciętnie liście topoli białej w dolinie Wisły charakteryzują się położeniem najszerszego miejsca ich blaszki poniżej środka długości. Są jednak takie drzewa, u których średnia arytmetyczna oparta na pomiarach 100 liści wykazuje wartość większą od 0,5. Takich drzew na 96 przebadanych jest 9. U 11 drzew średnia arytmetyczna wartość tej cechy jest mniejsza od 0,4, a tylko u jednego drzewa mniejsza od 0,3 (drzewo nr 68).

II. WNIOSKI OGÓLNE

1. W literaturze dendrologicznej panuje dosyć znaczna dowolność w odniesieniu do systematycznej klasyfikacji topoli białych i osik. Za najwłaściwszy uważam podział sekcji *Leuce* Duby na dwie grupy: *Albidae* Dode i *Trepidae* Dode. Nieślusne jest natomiast podnoszenie tych dwu grup do rangi sekcji, tak jak to uczynił Gombocz (18).

2. Do grupy *Albidae* Dode należy *P. alba* L., *P. tomentosa* Carr., *P. canescens* Sm. i *P. hybrida* M.B.

3. Środkowoazjatyckie topole białe — *P. Bachofenii* Wierzb. i *P. Bolleana* Lauche oraz europejskie — *P. nivea* Willd. i *P. integerrima* Lge uważam za geograficzne odmiany *P. alba* L.

4. *P. alba* L. charakteryzuje się rozległym zasięgiem geograficznym, który obejmuje niemal całą Europę, zachodnią i środkową Azję, Azję Mniejszą oraz północne wybrzeża Afryki. Na tych obszarach topola biała reprezentowana jest przez kilka odmian geograficznych, z których dotychczas dobrze poznano pięć, a mianowicie:

P. alba var. *europaea* var. nov.

P. alba var. *genuina* Wesm. (= *P. nivea* Willd).

P. alba var. *integerrima* Lge (= *P. integerrima* Lge)

P. alba var. *Bachofenii* Hartig (= *P. Bachofenii* Wierzb.)

P. alba var. *Bolleana* Lauche (= *P. Bolleana* Lauche).

Wymienione wyżej odmiany geograficzne połączone są ze sobą szeregiem form przejściowych i nie ma wyraźnych granic, gdzie kończyłaby się jedna, a zaczynała druga. Wobec tego, że topola biała jest niedostatecznie zbadana w wielu rejonach środkowej i zachodniej Azji, na Kaukazie, w Azji Mniejszej, a nawet w Europie, więc lista wyżej podanych 5 odmian geograficznych nie może być uważana za zamkniętą.

5. Nie wyjaśnione jest stanowisko *P. hybrida* M.B., którą wielu autorów uważa tylko na synonim *P. canescens* Sm. Wiele jednak faktów przemawia za tym, że taka topola, różniąca się od środkowoeuropejskich form *P. canescens* Sm., występuje na Bałkanach oraz na Kaukazie.

6. *P. canescens* Sm. jest mieszańcem topoli białej i osiki, czego dowiodły prace wielu autorów (np. Gombocz — 19) oraz własne doświadczenia hodowlane prowadzone w Zakładzie Dendrologii i Pomologii PAN w Kórniku.

7. Podzielałam całkowicie zdanie Gombocza (19), że nie ma zasadniczych różnic między formami topoli szarej z kontynentu Europy oraz z Wysp Brytyjskich, jak to podnosili liczni autorzy, szczególnie angielscy (Loudon — 50, Henry — 17).

8. Mieszańce topoli białej z osiką określane jako *P. canescens* Sm. spotyka się w dolinie Wisły bardzo rzadko.

9. Istnieją naturalne bariery utrudniające wzajemne krzyżowanie się mieszańców z topolami białymi, jak i mieszańców między sobą. Mieszańce rozmnażają się przede wszystkim wegetatywnie.

10. Wśród licznych populacji siewek z różnych drzew topoli białej nie stwierdzono obecności mieszańców lub siewek wykazujących tak duże rozszczepienie cech, że można by je uznać za wynik wtórnego krzyżowania.

11. Istnieje wiele cech doskonale odróżniających topolę białą od mieszańców z osiką (*P. canescens* Sm.), jednak w pewnych przypadkach, na przykład jeśli mamy

do czynienia z drzewami starymi, wiele z tych cech zawodzi i wówczas musimy uciekać się do metod specjalnych. Najbardziej pewnymi cechami pozwalającymi na odróżnienie mieszańców od właściwej topoli białej są: a) przysadki w kwiatach żeńskich i męskich, b) liście silnych długopędów, najlepiej typu odroślowego.

12. Ogromna zmienność wielkości i kształtu liści krótkopędów, a także zmienność dotycząca innych cech, które nie były przedmiotem pomiarów biometrycznych (pień, korowina, pokrój) nosi charakter zmienności indywidualnej i nie jest zależna w pierwszym rzędzie od czynników zewnętrznych (warunki siedliska), lecz kształtują ją czynniki genetyczne.

13. Zmienność indywidualna spotykana u topoli białej w dolinie Wisły mieści się w granicach zmienności gatunku i nie jest wywołana udziałem mieszańców w populacji.

14. Cechy ilościowe (1—4) wykazują większą zmienność w obrębie jednego drzewa niż cechy jakościowe (5—8). Najbardziej zmienną cechą jest pod tym względem długość ogonka liściowego (3), a najmniej zmienną stosunek szerokości blaszki do jej długości (5).

15. W obrębie badanej populacji cechy ilościowe (1—4) są bardziej zmienne niż jakościowe (5—8). Spośród cech ilościowych trudno wybrać cechę najmniej i najbardziej zmienną, gdyż są one ze sobą ściśle skorelowane i odchylenia jakie wykazują od średniej ogólnej różnią się bardzo nieznacznie między sobą. Spośród cech jakościowych najbardziej zmienny jest kąt I pary nerwów (7), najmniejszą zmienność wykazuje współczynnik formy liścia (8).

16. Istnieje ścisła korelacja między cechami ilościowymi (1—4), natomiast brak korelacji u cech jakościowych (5—8). Nie zauważa się również wyraźnej korelacji między jakimikolwiek cechami ilościowymi i jakościowymi.

17. W ogólnym układzie zmienności badanych cech liści krótkopędów u topoli białej w dolinie Wisły, nie stwierdzono żadnej kierunkowości.

18. Poszczególne grupy badanej populacji, to znaczy drzewa pochodzące z określonych stanowisk (1—14) wykazują większą lub mniejszą rozbieżność w stosunku do średnich ogólnych wartości cech dla całej badanej populacji. I tak najmniejszą zmienność cech ilościowych spotykamy u topoli białej z Wielkiej Kępy (4), Kępy Podwierzbiańskiej (10), Dęblina (11), Puław (12) i Kępy Kaliszańskiej (13). Najbardziej odbiegającymi pod względem tych cech od średniej ogólnej okazały się topole z Kępy Wyszogrodzkiej (8) i Sandomierza (14), a także z Ostrowa Panieńskiego (2) i z Kępy Tokarskiej (6).

Na podstawie cech jakościowych (rys. 21) trudno wyróżnić grupy drzew (stanowiska) bardzo zmiennych, ponieważ jeśli pod względem jednej cechy dana grupa drzew (np. 7, 9, 10) jest zmienna, to pod względem innych wykazuje niewielką zmienność w stosunku do średniej ogólnej.

LITERATURA

1. Albienski A.W. — 1954. Metody ułuczszczenia driewiesnych porod. Moskwa — Lenin-grad.
2. Ascherson P.F. und Graebner P. — 1910. Synopsis der Mitteleuropäischen Flora. Leipzig.
3. Bartkowiak S. — 1957—1958. Przysadki kwiatowe u topoli sekcji *Leuce* Duby. „Arboretum Kórnickie“ r. III.
4. Białobok S. i Bugała W. — 1951. Przegląd prac hodowlanych nad topolami i wyniki dotychczasowych obserwacji przeprowadzonych nad niektórymi mieszańcami topoli w Kórniku. VII Rocznik Sekcji Dendr. PTB, Warszawa.
5. Bogdanow P.L. — 1938. Topolia i ich kultura. Leningrad.
6. Bugała W. — 1951. Kilka nowych odmian i mieszańców *Populus alba* L. Acta Soc. Bot. Pol., Vol. XXI, No. 1—2.
7. Bugała W. — 1952. Dotychczasowe wyniki hodowli topoli w Kórniku. „Sylwan“ XCVI, Warszawa.
8. Bugała W. — 1952. Prace hodowlane nad topolami prowadzone w Zakładzie Dendrologii i Pomologii w Kórniku „Las Polski“ nr 9, Warszawa.
9. Bugała W. — 1955. Topole krajowe i obce, ich znaczenie gospodarcze. X Rocznik Sekcji Dendr. PTB, Warszawa.
10. Bugała W. — 1955. Kolekcja topoli w Arboretum Kórnickim. „Arboretum Kórnickie“ r. I.
11. Cansdale G.S. — 1938. The Black Poplars and Their Hybrids cultivated in Britain. Oxford.
12. Czerwiakowski J. — 1859. Opisanie roślin dwulistniowych lekarskich i przemysłowych. Kraków.
13. Dippel L. — 1892. Handbuch der Laubholzkunde. Berlin.
14. Dode L. — 1905. Extraits d'une monographie inédite du genre „Populus“. Société d'Histoire Naturelle d'Autun. Autun.
15. Döll J.Ch. — 1857. Flora des Grossherzogthums Baden. Carlsruhe.
16. Duhamel du Monceau M. — 1755. Traite des Arbres et Arbustes. Paris.
17. Elwes H.J. and Henry A. — 1933. The Trees of Great Britain and Ireland. Vol. VII. Edinburgh.
18. Gombocz E. — 1908. A Populus-Nem Monographiaja (Monographia generis Populi). Budapest.
19. Gombocz E. — 1928. Vizsgalatok Hazai Nyarfakon (Untersuchungen über ungarische Pappelarten). Budapest.
20. Grossheim A.A. — 1939. Tri nowych wida cwietskowych rastienii iz Azerbejdžana. Izwiestia Azerb. Fialiła A.N. SSSR, wyp. 5.
21. Grossheim A.A. — 1940. K sistematikie driewiesnych porod Kawkaza. Izwiestia Azerb. Fialiła A.N. SSSR, No. 6.
22. Grossheim A.A. — 1945. Populus L. w: Flora Kawkaza. T. III. Baku.
23. Hamaya T. and Inokuma T. — 1957. Native Species of Populus in Japan. Tokyo.
24. Hao K.S. — 1935. Synopsis of Chinese Populus. Contr. from the Institute of Botany National Academy of Peiping, Vol. III, No. 5.
25. Hayek A. — 1927. Prodrromus Florae peninsulae Balcanicae. Dahlem bei Berlin.
26. Hegi G. — 1931. Illustrierte Flora von Mittel—Europa. München.
27. Heimbürger C. — 1940. Report on Poplar Hybridization II, 1937 and 1938. Forestry Chronicle, June, XVI: 2.
28. Hempel G. and Wilhelm K. — 1889. Die Bäume und Sträucher des Waldes. Wien und Olmütz.

29. Hickel R. — 1932. Dendrologie Forestiere. Paris.
30. Hough R.B. — 1936. Handbook of the Trees of the northern States and Canada. Lowville.
31. Houtzagers G. — 1937. Het Geslacht Populus in Verband met Zijn Beteekenis voor de Hottelt. Wageningen.
32. Höfker — 1938. *Populus canescens* Sm. Mitt. d. D. Dendr. Ges. Nr 51.
33. Index Kewensis. — 1895. Oxonii. (Supplementum I—XI)
34. Issler E.—1929. Le *Quercus apennina* Lam. et le *Populus canescens* des auteurs européens et celui de Smith. Bull. de la Société Dendr. de France.
35. Jabłokow A.S. — 1949 Wospitanie i rozwiedienie zdrowoj osiny. Moskwa — Leningrad.
36. Jabłokow A.S. — 1950. Nowyje porody zimostojkich piramidalnych sieriebristych topoliej. Sieliekcja Driewiesnych Porod, Moskwa — Leningrad.
37. Jabłokow A.S. — 1956. Piramidalnyje topoli. Moskwa — Leningrad.
38. Johnson L.P.V. and Heimbürger C. — 1946. Preliminary Report on Interspecific Hybridization in Forest Trees. Canadian Journal of Research, Decembre.
39. Jundził J. — 1830. Opisanie roślin w Litwie, na Wołyniu, Podolu i Ukrainie dziko rosnących jako i oswojonych. Wilno.
40. Klika J. — 1930. Dendrologie. Praha.
41. Kobendza R. — 1952. Topole sekcji *Leuce* Duby w Polsce, ich zmienność i wykorzystanie dla celów gospodarczych i zdobniczych. VIII Rocznik Sekcji Dendr. PTB, Warszawa.
42. Koch K. — 1872. Dendrologie. Erlangen.
43. Koehne E. — 1893. Deutsche Dendrologie. Stuttgart.
44. Koltay G. — 1951. Untersuchungen der aus Freibestäubung hervorgegangenen Säm- lingspopulationen der Pappel. Az Erdeszeti Tudományok Intezet Evkönyve (Jahrbuch des ungarischen forstwissenschaftlichen Institutes). Vol. I.
45. Komarow W.L. — 1934. Topolia SSSR. Bot. Żurnał SSSR. T. 19, No. 5.
46. Komarow W.L. — 1936 *Populus* L. w: Flora SSSR. T. V. Moskwa — Leningrad.
47. Ledebour C.F. — 1847-1849. Flora Rossica. Vol. III. Stuttgartiae.
48. Linnaeus C. — 1737. Hortus Cliffortianus. Amsteladaemi.
49. Linnaeus C. — 1764. Species Plantarum. T. II. Vindobonae.
50. Loudon J.C. — 1854. Arboretum et Fruticetum Britannicum. Vol. III. London.
51. Marschall-Bieberstein F. — 1808. Flora Taurico-Caucasica. Charkouiae.
52. Nakai T. — 1920. *Chosenia*, a New Genus of Salicaceae. Tokyo Bot. Magazine XXXIV.
53. Nakai T. — 1930. Flora Sylvatica Koreana, Pars XVIII. Keijyo.
54. Peace T.R. — 1952. Poplars. Forestry Commission Bull., No. 19, London.
55. Rehder A. — 1922. Two News Asiatic Poplars. Journ. of the Arnold Arboretum, Vol. III, No. 4.
56. Rehder A. — 1927. A New Poplar (*Populus pilosa*) from the Eastern Altai Mountains. American Museum Novitates (publ. by The Am. Mus. of Natural History), numb. 292.
57. Rehder A. — 1949. Bibliography of Cultivated Trees and Shrubs. Jamaica Plain.
58. Rehder A. — 1951. Manual of Cultivated Trees and Shrubs. New York.
59. Rehder A. and Kobusky C.E. — 1932. Enumeration of the Ligneous Plants collected by J. F. Rock on the Arnold Arboretum Expedition to North-eastern China and North-eastern Tibet. Journ. of the Arnold Arboretum, Vol. VIII, No. 4.
60. Rostafiński J. — 1873. Florae Polonicae prodromus. Berlin.
61. Rostafiński J. — 1913. O topoli włoskiej w Polsce. „Kosmos“, tom XXXVIII, Lwów.
62. Sargent Ch.S. — 1933. Manual of the Trees of North America. Boston and New York.

63. Schenck C.A. — 1939. Fremdländische Wald- und Parkbäume. Berlin.
64. Schmucker Th. — 1942. Die Baumarten der nördlich gemässigten Zone und ihre Verbreitung. *Silvae Orbis*, Berlin.
65. Schneider C.K. — 1906. *Illustriertes Handbuch der Laubholzkunde*. Jena.
66. Schneider C.K. — 1916. *Salicaceae w: Plantae Wilsonianae*. Vol. III. Cambridge
67. Schneider C.K. — 1932. Die bisher bekannten Pappelbastarde. *Mitt. d. D. Dendr. Ges. Nr. 44*.
68. Schröck O. — 1952. Die Graupappel, eine wertvolle Mischholz. *Der Wald — Sonderheft „Die Pappel“*.
69. Schröck O. — 1952. Die vegetative Vermehrung der Weisspappel, Graupappel und Aspe. *Der Wald — Sonderheft „Die Pappel“*.
70. Schwerin F. — 1932. Verschiedene Wuchsform der Geschlechter zweihäusiger Gehölze. *Mitt. d. D. Dendr. Ges. Nr. 44*.
71. Sokołow S.J. — 1951. *Populus L. w: Dierewia i Kustarniki SSSR. T. II. Moskwa, Leningrad*.
72. Spach E. — 1841. *Revisio Populorum. Annales des Sciences Naturelles, 2 ser., vol. XV*.
73. Stebbins G.L. — 1958. *Zmienność i ewolucja roślin*. Warszawa.
74. Stout A.B. and Schreiner E.J. — 1934. *Descriptions of the New Hybrids Poplars. Bull. of the Torrey Bot. Club, 61*.
75. Sukaczew W.N. — 1938. *Diendrologia s osnovami liesnoj geobotaniki*. Leningrad.
76. Svoboda P. — 1957. *Lesni dreviny a jejich porosty. Cast III. Praha*.
77. Szafer W. — 1949. *Zarys ogólnej geografii roślin*. Warszawa.
78. Szafer W. i Kostyniuk M. — 1952. *Zarys paleobotaniki*. Warszawa.
79. Szaferowa-Jentys J. — 1937. *Z badań biometrycznych nad zbiorowym gatunkiem Betula alba L. Rozprawy i Sprawozdania Inst. Bad. Lasów Państw. nr 26, Warszawa*.
80. Szaferowa-Jentys J. — 1951. *Graficzna metoda porównywania kształtów roślinnych „Kosmos“, ser. A, t. LXVI, z. I-III, Wrocław*.
81. Truchanowicz J. — 1955. *Różnice w kształcie liści drzew z dolnej, środkowej i górnej części korony. X Rocznik Sekcji Dendr., PTB, Warszawa*.
82. Tyszkiewicz S. — 1956. *Topola — jej znaczenie gospodarcze i uprawa*. Warszawa
83. Uphof G.C. — 1922. *Die Populus-Arten im Südwesten der Vereinigten Staaten von Nordamerika. Mitt. d. D. Dendr. Ges. Nr. 32*.
84. Wasiliew J.J. — 1938. *Kriticzeskaja zamietka o topoliach dalniewostocznego kraja Wiestnik Dalniewostocznego Fialiła AN. SSSR, No. 28 (1)*
85. Wettstein W. — 1952. *Die Pappelkultur*. Wien.
86. Willkom M. — 1875. *Forstliche Flora von Deutschland und Oesterreich*. Leipzig u. Heidelberg.
87. Wróblewski A. — 1936. *O czterech pięknych i rzadkich topolach. „Wiadomości z Ogrodów Kórnickich“, Kórnik*.
88. Wróblewski A. i Wallisch K. — 1930. *Spostrzeżenia aklimatyzacyjno-hodowlane nad topolami. III. Rocznik Tow. Dendr. Lwów*.
89. Wu Chung-lwon and Hwang Tung-shen
A Preliminary Review on Chinese Poplars. — (bez miejsca i roku wydania).
90. Wulf E. W. — 1947. *Flora Kryma. T. I. Moskwa — Leningrad*.
91. Zapałowicz H. — 1906. *Conspectus Florae Galiciae Criticus. Cracoviae*.
92. Żurbin A.I. — 1951. *Wywiedzenie nowych gibridów topoliej. Trudy Instituta Liesa, t. VIII, Moskwa*.

WŁADYSŁAW BUGAŁA

*Critical review of varieties and hybrids of the white poplar (Populus alba L.)
and studies on that species in the valley of the Vistula*

Summary

The author presents the results of long years of studies and observations of *P. alba* L., its hybrids and related species.

The paper is divided into two principal parts: the first contains a critical review of the most important geographical varieties and hybrids of *P. alba* L. (chapters I and II); in the second are given the results of investigations on the occurrence and variability of the white poplar in the valley of the Vistula (chapter III).

In the introduction (chapter I) some general information is contained concerning the white poplar and related species. The author refers to the most important literature dealing with the systematics of the poplar of the Section *Leuce* Duby and gives particular attention to the monographic papers of Dode (14) and Gombocz (18,19).

He adopts the division of the section *Leuce* Duby into two groups: *Albidae* Dode and *Trepidae* Dode. In his opinion a further division of the group *Albidae* into two subgroups: *Nivea* Dode and *Alba* Dode, is unfounded and quite superfluous. Such a punctilious systematic division was justified when according to Dode (14) the existence of many species of white and grey poplars was assumed.

The author then reviews and characterizes in brief the species and hybrids of poplars of the group *Albidae* Dode:

P. tomentosa Carr. Here, attention is given to the fact that the poplar grown under that name in Europe is very similar to *P. canescens* Sm. There is also a distinct similarity between *P. tomentosa* of China and the European *P. canescens*.

P. canescens Sm. The author considers this poplar as a hybrid of *P. alba* x *P. tremula*. He remarks that in literature it is often regarded as a species equivalent to *P. alba* L. which is incorrect as proved by numerous cultivation work carried on among others at the Institute of Dendrology and Pomology in Kórnik. The seeds from trees of *P. canescens* Sm. growing in the valley of the Vistula were sown. Among the seedlings there was an enormous disparity of features indicative of their hybrid character. Crosses were also made of *P. alba* with *P. tremula* yielding hybrids not differing from the trees of *P. canescens* Sm. met with in natural environments. On the basis of long years of investigations and observations made in the territory of Poland, the author draws the conclusion that *P. canescens* is a very rare tree. He believes that the views of some authors according to whom this hybrid appears in great numbers in the valleys of Central European rivers, are due to scanty knowledge of the white and grey poplar. Old trees of *P. alba* L. whose leaves of short branchlets have no pubescence, are very often erroneously considered as specimens of *P. canescens* Sm.

The author mentions below the most important reasons why the grey poplar is of such rare occurrence:

1) Different periods of blooming of *P. alba* L. and *P. tremula* L. In Poland aspen blooms first and the white poplar later (difference of 7-12 days).

2) Female trees of *P. canescens* Sm. produce usually seeds capable of germination; however, it happens frequently that many seedlings perish in the first years, others grow feebly and dwarfy.

3) In some male specimens of *P. canescens* the author noted the phenomenon of desiccation of anthers in the flowers. The pollen is either not disseminated at all or in very small quantities only.

4) There exist female trees of the grey poplar which produce feebly germinating seeds.

Next, the author mentions the most important features by which *P. canescens* Sm. differs

from *P. alba* L. In this connection he draws attention to some features as yet rarely taken into account:

1) The shape and manner in which the bractlets are covered with pubescence. In *P. alba* the bractlets are scarcely pubescent with almost even margins of with only a few small teeth at the top. In *P. canescens* the bractlets are rather deeply indented and more abundantly pubescent.

2) The shape of the leaves of long shoots and the character of marginal indentation. In *P. alba* the leaves of strong shoots are distinctly tri- or quinque-lobed, covered beneath with silverywhite pubescence. In *P. canescens* the leaves of long shoots are not lobed but only thickly dentate, the pubescence being cobwebby-grey.

P. hybrida M.B. The author draws attention to the fact that many writers consider this name as a synonym of *P. canescens* Sm. Some of them however (Bogdanow — 5, Grossheim — 22, K. Koch — 42, Dippel — 13), describe under that name a poplar differing from *P. canescens*. According to them *P. hybrida* occurs in Danubian countries and in the Caucasus.

The author is of the opinion that the problem of the occurrence and existence of *P. hybrida* requires further investigation. He believes that under that name are described hybrids of Balkan and Caucasian varieties or forms of *P. alba* and *P. tremula*.

P. alba L. The author assumes that the white poplar is a species occupying enormous regions in Europe, Asia and partly even in Africa dividing in these vast territories into several basic geographical varieties. These geographical varieties have hitherto been reported in literature as separate species. The author mentions five such varieties of *P. alba* L.

1. *P. alba* var. *europaea* var. nov. — grows in the valleys of western, central and partly also eastern European rivers. The most typical form is found in countries north of the arc of the Carpathians and Alps. To this variety belongs the Polish white poplar. The author defines the exact limit of reach of that variety, characterizes its morphology drawing attention to especially typical features.

2. *P. alba* var. *subintegerrima* Lge (= *P. subintegerrima* Lge.) — occurs in the Pyrenean Peninsula and in northern Africa. It is characterized by weak growth and minute thick leaves.

3. *P. alba* var. *genuina* Wesm. (= *P. nivea* Willd.). This species grows in Mediterranean countries, in the Balkans, Asia Minor and in the Caucasus. In the north it borders on *P. alba* var. *europaea* with which it is connected through numerous transient forms. Towards S and SE it passes gradually into the subsequent form. It is characterized by abundant, snow-white pubescence covering the buds, the long shoots and their leaves. The leaves of the long shoots are distinctly and deeply lobed, usually 3-5 though sometimes also 7-lobed. The bark of the trunk is smooth and lighter than in *P. alba* var. *europaea*.

4. *P. alba* var. *Bachofenii* Hartig (= *P. Bachofenii* Wierzb.) — grows in Central Asia. Essential are further thorough investigations on its geographical distribution the question being whether the white poplar of south-western Siberia, Tien Shan and the Himalayas should be included in this variety, or whether it would be expedient to separate new varieties for these regions.

Characteristic of *P. alba* var. *Bachofenii* are deeply lobed leaves of long shoots which are underneath abundantly covered with silvery-white pubescence. The bark of the trunk and branches is smooth and chalk-white. It grows in river valleys in the form of tall trees and high up in the mountains usually as shrubs or small trees.

5. *P. alba* var. *Bolleana* Lauche (= *P. Bolleana* Lauche). This variety is very similar to the preceding one differing from it only by its narrow, compact, pyramidal crown. It is universally cultivated in Central Asia but no mention has been found regarding its occurrence in natural environments. It is cultivated also in many European countries.

The author's viewpoint regarding the systematic division of *P. alba* L. into the above mentioned geographical varieties is founded on the following facts:

1. The absence of essential morphological differences (especially as regards generative features) between representatives of these varieties: e. g. in all of them the bractlets are almost identical

2. The absence of distinct boundaries in the geographical distribution of these varieties linked with one another by a number of transitory forms, these transitions being gradual and not leap-wise (violent). According to modern definitions of species (Stebbins 74) it must consist of a system of populations separated from the populations of other species by a distinctly visible lack of continuity in the system of variability.

In the second part of his paper the author deals with the occurrence and variability of the white poplar growing in the valley of the Vistula. He investigated *P. alba* L. in that valley during the years 1954 — 1959. The material collected and his observations form the basis of this part.

To begin with the author reviews the more important literature referring strictly to the variability of the white poplar. He discusses the papers of Dode (14), Gombocz (19), Kobendza (41) and Svoboda (76) drawing attention to the incorrectness of distinguishing ever new forms of *P. alba* L. as it was done by Gombocz (19), Kobendza (41) and Svoboda (76) because he believes these to be only an expression of the individual variability of these species. They are not hereditary and can be maintained only by way of vegetative reproduction.

In the valley of the Vistula, from its mouth to Sandomierz have been preserved many though small fragments of natural riverside forests as well as small groups and single trees of *P. alba* L. and *P. nigra* L.

P. alba L. grows there in company of such trees as *P. nigra* L., *Salix alba* L. and *S. fragilis* L., *Ulmus foliacea* Gilib. and *U. effussa* Willd. In some parts of the riverside forests a layer of shrubs has been preserved composed of the following species: *Cornus sanguinea* L., *Rhamnus cathartica* L., *Sambucus nigra* L., *Ribes nigrum* L., *Crataegus monogyna* Jacq., *Prunus padus* L., *Viburnum opulus* L., *Rosa canina* L., *Salix purpurea* L., *Alnus incana* Moench., *Rubus caesius* L., *Humulus lupulus* L.

The author selected for further investigations and observations 120 trees of the white poplar in 14 localities. He characterizes these localities giving attention to the forest stands (single trees, groups, fragments of forests), the composition of species and the occurrence of *P. canescens* Sm. From the selected trees he collected herbarium material (short branchlets with leaves) and made biometric measurements of the leaves taking account of the following features: 1) length of the leaf blade, 2) width of the leaf blade, 3) length of the leaf petiole, 4) distance of the broadest part of the blade from its base, 5) ratio of the width of the blade to its length, 6) ratio of the length of the petiole to the length of the blade, 7) angle of the 1st pair of nerves (at the base of the blade), 8) coefficient of the leaf shape (i.e. the ratio of the distance of the broadest part of the blade from its base to the entire length of the blade).

On the basis of his observations the author characterized the variability of the following features which have so far not been given sufficient attention in studies on the white poplar:

A. Flowers: 1) number and colour of stigmas, 2) length and thickness of the catkins in full bloom, 3) size, colour, pubescence and shape of bractlets, 4) number of anthers in the flower, 5) occurrence of anthers in female catkins.

B. Trunk and crown: features of the crown — density of branchings, angle at which the lateral branches are set in the trunk, the width and height of the crown, etc. Features of the trunk — very distinct up to the top of the tree, ramified in the crown, straight or crooked, etc.

C. Bark: colour, depth of fissures, etc.

D. Leaves: separate characteristics of the leaves of long shoots and of short branchlets.

He states on the basis of his observations and of biometric measurements that the selected features of the leaves of short branchlets are very variable, those pertaining to size being more variable than the features referring to shape.

The leaves of long shoots are just as variable as those of short branchlets, their size and shape depend not only on the individual properties of a given specimen but also on the character and intensity of growth of the shoot from which they are derived.

He discusses successively each of the 8 chosen features of the leaves of short branchlets adding also the results of biometric measurements.

To conclude he draws the following conclusions:

1. Hybrids of the white poplar and aspen determined as *P. canescens* Sm. are very rare in the valley of the Vistula.

2. There exist natural barriers preventing mutual crosses between hybrids with white poplars and between the hybrids themselves. The hybrids are propagated in particular vegetatively.

3. Among the numerous populations of seedlings from various trees of the white poplar there were no hybrids or seedlings exhibiting so great a disparity of features as to consider them as a result of secondary crosses.

4. There exist many features which distinguish the white poplar from hybrids with aspen (*P. canescens* Sm.) but in some cases, e.g. when it is a question of old trees, many of these features are deceptive and therefore it is necessary to resort to special methods. The most certain features by which hybrids may be distinguished from the white poplar proper are: a) the bractlets in female and male flowers, b) the leaves of strong long shoots.

5. The great variability in the size and shape of leaves of short branchlets as well as the variability concerning other features that were not the object of biometric measurements (trunk, bark, habit) bears the character of individual variability and does not depend primarily on external factors (habitat conditions). They are formed by genetic factors as indicated by numerous facts: a) the characteristic features of individual trees are not hereditary but are preserved by vegetative reproduction, b) in identical conditions of habitat trees having different features grow frequently next to one another, c) trees differing in respect of habitat, bark, the size and shape of leaves, etc. and growing in various conditions of habitat, when transferred (by way of grafting) to identical conditions preserve these differences.

6. The individual variability in the white poplar growing in the valley of the Vistula is contained within the limits of variability of the species and is not due to the share of hybrids in the population.

7. Quantitative (1—4) features are more variable in one tree than qualitative (5—8) features. Most variable in this respect is the length of the leaf stem (3) and the least variable — the ratio of the width of the blade to its length (5).

8. Within the limits of the examined population more variable are quantitative (1—4) than qualitative (5—8), features. Of the quantitative features it is difficult to choose the least and the most variable since they are closely correlated and deviations from the general mean show only very slight differences.

As regards qualitative features, the angle of the 1st pair of nerves (7) is most variable and the coefficient of the leaf shape (8) is the least variable.

9. A close correlation exists between the quantitative features (1—4) whereas it is lacking between qualitative features (5—8). Nor is there a distinct correlation between any kind of quantitative and qualitative features.

10. In the general system of variability of the examined features in the leaves of short branchlets of the white poplar growing in the valley of the Vistula, no particular directivity was ascertained.

11. The particular groups of the examined populations, i.e. trees derived from defined habitats (1—14), show a greater or lesser divergence in relation to the mean general values of features for the whole examined population. Thus we find the least variability of quantitative features in the white poplar of Wielka Kępa (4), Kępa Podwierzbiańska (10), Dęblin (11), Puławy (12) and Kępa Kaliszańska (13). In respect of these features the poplars of Kępa Wyszogrodzka (8) and Sandomierz (14), also of Ostrów Paniński (2) and Kępa Tokarska (6) proved to deviate the most from the general mean.

On the basis of qualitative features (fig. 20) it is difficult to differentiate very variable groups of trees (habitats) because in case a given group of trees (e.g. 7, 9, 10) is variable in respect of one feature it may show in respect of others only a slight variability in relation to the general mean

ВЛАДИСЛАВ БУГАЛА

Критический обзор разновидностей и гибридов серебристого тополя (*Populus alba* L.) и изучение этого вида в долине Вислы

Резюме

Настоящий труд является результатом многолетних исследований и наблюдений *P. alba* L., его гибридов и родственных видов.

Состоит он из 2 основных частей. Первая часть содержит критический обзор самых важных географических разновидностей и гибридов *P. alba* L. (раздел А). Вторая часть труда содержит результат исследований, проводимых автором над появлением и изменчивостью серебристого тополя в долине Вислы (раздел В).

В начале (раздел А) автор дает общие сведения о серебристом тополе и родственных видах. Приводит обзор самой важной литературы, касающейся систематики тополя секции *Leuce* Duby, обращая особенное внимание на монографические труды Dode и Gombosza (14, 18, 19).

Автор принимает разделение секции *Leuce* Duby, на две группы: *Albidae* Dode и *Trepidae* Dode. Считает, что дальнейшее деление группы *Albidae* на две подгруппы — *Nivza* Dode и *Alba* Dode не обосновано и совершенно излишне. Такое подробное систематическое деление было обосновано тогда, когда так же, как Dode (14) признавалось существование очень многих видов серебристого и сереющего тополя.

Дальше автор дает обзор и краткую характеристику видов и гибридов тополя группы *Albidae* Dode а именно:

P. tomentosa Carr. Автор обращает внимание, что тополь, выращиваемый под таким названием в Европе, очень похож на *P. canescens* Sm. Большое сходство отмечается между *P. tomentosa* из Китая и европейским *P. canescens*.

P. canescens Sm. Автор считает этот тополь гибридом *P. alba* и *P. tremula*. Подчеркивает, что в литературе он признается видом равнозначным *P. alba* L., что не является правильным. Доказательством тому служат многочисленные опыты, произведенные в Институте Дендрологии и Помологии в Курнике. Были высеяны семена деревьев *P. canescens* Sm., растущих в долине Вислы. Среди сеянцев отмечалась большая расщепляемость признаков, что указывало на их гибридный характер. Скрещивались здесь также *P. alba* и *P. tremula*., получая гибриды, не отличающиеся от деревьев *P. canescens* Sm., встречаемых в природе. На основании многолетних опытов и наблюдений, производимых на территории Польши, автор приходит к заключению, что *P. canescens* является деревом, встречаемым очень редко. Отмечает, что мнение некоторых авторов, будто этот гибрид появлялся очень часто в долинах рек средней Европы, является результатом слабого изучения серебристого и сереющего тополя. Очень часто старые деревья *P. alba* L., у которых листья коротких побегов лишены снизу ворсинок, неправильно считаются экземплярами *P. canescens* Sm.

Автор указывает причины редкого появления сереющего тополя. Из них самые важные:

1) Разный период цветения *P. alba* L. и *P. tremula* L. В Польше первой цветет осина, а потом цветет серебристый тополь (разница 7—12 дней).

2) Женские деревья *P. canescens* Sm. обычно производят семена, способные произрастать, однако часто случается, что много семян гибнет в первые годы, иные растут слабо и карловато.

3) У некоторых мужских деревьев *P. canescens* автор наблюдал явление засыпания тычинок в цветках. Пыльца не высыпается либо высыпается в небольшом количестве.

4) Встречаются также женские деревья сереющего тополя, которые дают слабо прорастающие семена.

Автор далее указывает самые важные признаки, отличающие *P. canescens* Sm. от *P. alba*. Обращает при этом внимание на некоторые признаки, которые до сих пор редко учитывались, а именно:

1) Форма и способ расположения ресниц прицветных чешуй. У *P. alba* на прицветных чешуях мало ресниц, они почти цельнокрайние или только на верхушке с немногими малыми зубцами. У *P. canescens* прицветные чешуи довольно глубоко разрезаны и обильно покрыты ресницами.

2) Форма листьев длинных побегов и характер зубцов края. У *P. alba* листья сильно растущих длинных побегов отчетливо 3- или 5-лопастные и покрыты на нижней стороне серебристобелой ворсинкой. У *P. canescens* листья длинных побегов не лопастные, только тупые зубчатые, а ворсинка паутиносерая.

P. hybrida M. В. Автор обращает внимание, что многие считают это название синонимом *P. canescens* Sm. Однако некоторые (Богданов — 5, Гроссгейм — 22, К. Кох — 42, Диппель — 13) описывают под этим названием иной тополь, отличающийся от *P. canescens*. По их мнению *P. hybrida* выступают в придунайских странах и на Кавказе.

Автор считает, что вопрос существования и расположения *P. hybrida* требует дальнейших исследований. Предполагает, что под этим названием описываются гибриды балканских или кавказских разновидностей или форм *P. alba* и *P. tremula*.

P. alba L. Автор считает, что серебристый тополь является видом, который занимает огромные пространства Европы и Азии, а даже частично Африки, при чем на так обширной территории своего распространения делится на несколько основных географических разновидностей. До сих пор эти географические разновидности, из которых автор приводит 5, были известны в литературе как отдельные виды.

Автором поданы следующие географические виды *P. alba* L.

1. *P. alba* var. *euroaea* var. nov. Растет в долинах рек западной средней и частично восточной Европы. Наиболее типичную форму встречаем в странах, расположенных к северу от дуги Карпат и Альп. К этой разновидности принадлежит серебристый тополь выступающий в Польше. Автор приводит точные границы распространения этой разновидности и ее морфологическую характеристику, обращая внимание на особенно характерные признаки.

2. *P. alba* var. *subintegerrima* Lge (*P. subintegerrima* Lge.) Расположен на Пиренейском полуострове и в северной Африке. Характеризуется слабым ростом и мелкими, толстыми листьями.

3. *P. alba* var. *genuina* Wesm. (*P. nivea* Willd.) Расположен в средиземноморских странах, на Балканском полуострове, в Малой Азии и на Кавказе. С се-

вера граничит с *P. alba* var. *europaea* и соединяется с ней многими переходными формами. На востоке и северо-востоке постепенно переходит в следующую разновидность.

Характерен обильной снежнобелой ворсинкой, которая покрывает почки, длинные побеги и листья длинных побегов. Листья длинных побегов выразительные и глубоко лопастные, чаще всего 3—5 лопастные, но также и 7-лопастные. Кора ствола гладкая и яснее, чем у *P. alba* var. *europaea*.

4. *P. alba* var. *Bachofenii* Hartig (*P. Bachofenii* Wierzb.) Расположен в Средней Азии. Необходимы дальнейшие точные исследования его географического распространения. Неизвестно, следует ли к этой разновидности отнести серебристый тополь с юго-западной Сибири, Тянь-Шаня, Гималаев или же для этих территорий надо будет выделить новые разновидности.

P. alba var. *Bachofenii* характерен глубоко лопастными листьями длинных побегов, которые кроме того обильно покрыты снизу серебристо-белой ворсинкой. Кора ствола и ветвей гладкая и белая как мел. Растет в долинах рек как высокое дерево и высоко в горах обычно кустарником или невысоким деревом.

5. *P. alba* var. *Bolleana* Lauche (*P. Bolleana* Lauche). Эта разновидность очень похожа на предыдущую и отличается от нее только узкой, сомкнутой, пирамидной кроной. Повсеместно культивируется в Средней Азии, но не встречается заметок о ее появлении в естественных условиях. Культивируется также во многих европейских странах.

Свое мнение относительно систематического деления *P. alba* L. на вышеупомянутые географические разновидности автор мотивирует следующими фактами:

1. Отсутствие существенных морфологических различий (особенно по отношению к генеративным признакам) между представителями этих разновидностей. Например, прицветные чешуи у всех почти одинаковы.

2. Отсутствие отчетливых границ в географическом размещении этих разновидностей. Они соединены с собой рядом переходных форм, при чем это постепенный переход, а не бурный (скачкообразный). Согласно современной дефиниции вида (Stebbins 74) должен он состоять из системы популяций, отделенной от популяции иных видов резко выражающимся отсутствием последовательности в системе непостоянства.

Вторая часть труда касается расположения и непостоянства серебристого тополя в долине Вислы. Автор проводил исследования *P. alba* L. в долине Вислы с 1954 по 1959 г. Собранные материалы и наблюдения являются основанием этой части труда.

В начале автор излагает обзор самой важной литературы, строго касающейся непостоянства серебристого тополя. Обсуждает работы Dode (14), Gombocza (19), Kobendzy (41), P. Svobody (76). Обращает внимание на то, что по его мнению неправильным является выделение все новых форм у *P. alba* L., как это Gombocz (19), Kobendza (41), Svoboda (76), потому что эти формы являются выражением индивидуального непостоянства, существующего у этого вида. Они ненаследственны, и можно их выращивать только путем вегетативного размножения.

В долине Вислы на участке от устья до Сандомира сохранились многочисленные, хотя и небольшие, фрагменты натуральных поемных лесов и очень много небольших групп и отдельных деревьев *P. alba* L. и *P. nigra* L.

P. alba L. растет здесь в сообществе таких деревьев, как *P. nigra* L., *Salix alba* L., *S. fragilis* L., *Ulmus foliacea* Gibb., *U. effusa* Willd. В некоторых партиях поемных лесов сохранилась залежь кустарников, состоящая из таких видов, как:

Cornus sanguinea L., *Rhamnus cathartica* L., *Sambucus nigra* L., *Ribes nigrum* L., *Crataegus monogyna* Jacq., *Prunus padus* L., *Viburnum opulus* L., *Rosa canina* L., *Salix purpurea* L., *Alnus incana* Moench., *Rubus caesius* L., *Humulus lupulus* L.

Автор наметил к дальнейшим исследованиям и наблюдениям 120 деревьев серебристого тополя в 14 местоположениях. Дает характеристику этих 14 местоположений, обращая внимание на характер насаждения (отдельные деревья, группы, фрагменты лесов), видовой состав и расположение *P. canescens* Sm. Из выбранных деревьев собраны гербарийные материалы (короткие побеги с листьями). Сделаны биометрические измерения листьев, учитывая следующие признаки: 1) длина листовой пластинки, 2) ширина листовой пластинки, 3) длина листового черешка, 4) расстояние самого широкого места пластинки от ее основания, 5) отношение ширины к длине пластинки, 6) отношение длины черешка к длине пластинки, 7) угол 1 пары жилок (у основания пластинки), 8) коэффициент формы листа (отношение расстояния самого широкого места пластинки от ее основания ко всей длине пластинки).

На основании проведенных наблюдений автор характеризует непостоянство таких признаков, которые в указавшихся до сих пор работах о серебристом тополе недостаточно принимались во внимание. К таким признакам относятся:

А. Цветы: 1) количество и окраска завязи, 2) длина и толщина сережек в полную цветения, 3) величина, окраска, ворсинка и форма прицветника, 4) число тычинок в цветке, 5) появление тычинок в женских сережках.

Б. Ствол и крона. Признаки кроны — густота ветвей, угол осаживания на стволе толстых боковых ветвей, ширина и высота кроны и т. д. Признаки ствола: выразительно зарисованный до верхушки дерева, разветвленный в кроне, прямой или кривой и т. п.

В. Кора — окраска, глубина трещин и т. д.

Г. Листья — автор отдельно характеризует листья длинных побегов и коротких побегов.

На основании проведенных наблюдений и биометрических измерений констатирует, что выбранные признаки листьев коротких побегов очень непостоянны, при чем признаки, касающиеся величины, более непостоянны, чем признаки, касающиеся формы.

Листья длинных побегов так же непостоянны, как и листья коротких побегов с тем, что их форма и величина зависят не только от индивидуальных свойств данного экземпляра, но также от характера и силы роста побега, из которого происходят.

Автор обсуждает поочередно каждый из 8 выбранных признаков листьев коротких побегов и приводит при этом результаты биометрических измерений. В заключении излагает общие выводы, которые здесь приводим целиком.

Общие выводы.

1. Гибриды серебристого тополя с осиной, определяемые как *P. canescens* Sm. встречаются в долине Вислы очень редко.

2. Существуют естественные барьеры, которые затрудняют взаимное скрещивание гибридов с серебристыми тополями, а также и гибридов между собою. Гибриды размножаются прежде всего вегетативным путем.

3. Среди многих популяций сеянцев из разных деревьев серебристого тополя обнаружено гибридов или сеянцев, обладающих настолько большим рас-

щеплением признаков, чтобы можно было считать их за результат вторичного скрещивания.

Существует много признаков, хорошо отличающих серебристый тополь от гибридов с осиною (*P. canescens* Sm.), однако в определенных случаях, например среди старых деревьев, многие из этих признаков сомнительны, и тогда мы должны прибегать к специальным методам. Самыми верными признаками, позволяющими отличить серебристый тополь от гибридов, являются: а) прицветники в женских и мужских цветках, б) листья крепких длинных побегов, лучше всего типа порослевого.

5. Большое непостоянство величины и формы листьев коротких побегов, а также непостоянство иных признаков, которые не были предметом биометрических измерений (ствол, кора, крона) носит характер индивидуального непостоянства и не зависит главным образом от внешних факторов (условия местоположения). Формируют его генетические факторы, на что указывают многие факты: а) характерные признаки отдельных деревьев ненаследственны, однако сохраняются при вегетативном размножении, б) в одних и тех же условиях местопроизрастания, часто рядом с собой растут деревья с разными признаками, в) деревья, отличающиеся между собой корой, кроной, размером и формой листьев и т. п., растущие в разных условиях местоположения, перенесенные (путем прививки) в одинаковые условия, сохраняют разницу, относящуюся к отдельным признакам.

6. Индивидуальное непостоянство, встречаемое у серебристого тополя в долине Вислы, существует в границах непостоянства вида и не является результатом участия гибридов в популяции.

7. Количественные признаки (1—4) оказывают большее непостоянство в границах одного дерева, чем качественные признаки (5—8). Самым непостоянным признаком в этом отношении является длина черешка (3), а наименее непостоянным — отношение ширины пластинки к ее длине (5).

8. В границах исследованной популяции количественные признаки (1—4) более непостоянны, чем качественные (5—8). Среди количественных признаков трудно выбрать признак наименее и наиболее непостоянный, потому что они тесно с собой связаны, и отклонения, какие проявляют от общей средней, разнятся между собой совсем незначительно.

Среди качественных признаков наиболее непостоянным является угол 1 пары жилок (7), самую малую непостоянную проявляет коэффициент формы листа (8).

9. Существует тесная связь между количественными признаками (1—4), однако ее нет у качественных признаков (5—8). Нельзя также заметить видимой связи между какими бы то ни было количественными и качественными признаками.

10. В общем составе непостоянства исследуемых признаков листьев коротких побегов у серебристого тополя в долине Вислы не замечено никакой направленности.

11. Отдельные группы исследуемой популяции, то есть деревьев, происходящие из определенных местоположений (1—14), проявляют большие или меньшие расхождения по отношению к общей средней признаков для всей исследуемой популяции. Итак, самое малое непостоянство количественных признаков встречаем у серебристого тополя из Велькой Кемпы (4), Кемпы Подвежбянской (10), Демблина (11), Пулав (12), Кемпы Калишанской (13). Наиболее отклоненными в отношении этих признаков от общей средней оказались тополи из Кемпы Вышгородской (8), Сандомира (14), Острова Паненского (2) и из Кемпы Токарской (6).

На основании качественных признаков (рис. 20) трудно выделить группы деревьев (местоположения) с большим непостоянством потому, что, если по одному признаку данная группа деревьев непостоянна (напр. 7, 9, 10), то по иным признакам проявляет она небольшое непостоянство по отношению к общей средней.



<http://rcin.org.pl>
Fragment kolekcji świerków i jodeł w okresie zimy

Fot. W. Bugała



Fot. K. Jakusz

Fragment ogrodu skalnego

<http://rcin.org.pl>