Szablastość strzał u modrzewi europejskich w nadleśnictwie Kwidzyń

*The curoiformity of the trunk in the European
larch in the forests of Kwidzyń*

STECKI KONSTANTY i RADA ALEKSANDER

(wpł. 12.III.51)

Zagadnienie szablastości strzały u modrzewi jest o tyle ciekawe, że cechę tę wielu autorów przypisuje jako właściwość gatunkową modrzewiowi polskiemu. Istnieje przy tym szereg sprzecznych poglądów zarówno co do występowania szablastości specjalnie w tym gatunku, jak i co do przyczyn, wywołujących to zjawisko. Tak więc W. Jedliński (1922, str. 9 i 20) i W. Szaffer (1913, str. 1301, 1919, str. 51) są zdania, że szablastość jest cechą gatunkową modrzewia polskiego, względnie, że na Górze Chełmowej istnieje rasa modrzewia polskiego, wykazująca tę cechę (pogląd wypowiedziany ustnie na Zjeździe Tow. Dendrologicznego w Kórniku w 1948 r.). Już W. Jedliński jednak stwierdza, że w pewnych warunkach modrzew polski tworzy strzały proste (1922, str. 24, 27—29). Również W. Szaffer w 1923 r. wyraził przypuszczenie, że modrzew polski z suchych lessów Góry Chełmowej „stanowi krzywą rasę odżywczą modrzewia polskiego“, podobnie do „krzywej“ rasy modrzewia alpejskiego w Bonaduz. (W. Szaffer, 1923, str. 172). Natomiast W. Kulesza (1927, str. 2) stwierdza, że w Majdowie modrzew polski tworzy strzały zupełnie proste i szablastość autor ten uważa za cechę przypadkową, zależną od lokalnych warunków ekologicznych. Opinię tę wyrażają również profesorzy K. Sucheck i (1947, str. 389), który przy opisie modrzewia polskiego nie podaje szablastości strzały, jako cechy właściwej temu drzewu i K. Stecki (1948, str. 80). Natomiast jedynie u K. Sucheckiego (1947, str. 384) spotykamy się ze zdaniem, że i modrzew europejski wytwarza w pewnych warunkach strzały szablaste. Ostatnio C. H. Bornebusch w bardzo ciekawej pracy, ogłoszonej w „Sylwa-

nie" (1948, str. 14) omawia sprawę krętego wykształcenia strzał u modrzewi polskich, pochodzących z nasion z Góry Chełmowej i stwierdza równocześnie, że z nasion pochodzących ze Skarżyska wyrosły w Danii modrzewie o zupełnie prostej strzale.

Jednakże do tej pory mimo, że zagadnienie to jak z powyższego widzimy wywołuje różne poglądy i jest ważnym dla wyceny wartości hodowlanej różnych gatunków modrzewi, względnie modrzewi różnego pochodzenia, nie badano dotychczas zjawiska szablastości szczegółowej, nie posiadamy żadnych ani pomiarów, ani stwierdzeń dokładnych co do kierunku wygięć, stopnia wychylenia, ani też, czy u innych gatunków poza modrzewiem polskim zjawisko to ma miejsce w znaczniejszym nasileniu.

Praca niniejsza ma na celu danie odpowiedzi, czy szablastość występuje liczniej u modrzewia europejskiego, ustalenie w jakim stopniu i w jakich kierunkach wygięcie to się wykształca i czy da się przy tym stwierdzić pewną prawidłowość, rzucająca światło na przyczynę zjawiska. Przez porównanie wyników tej i podobnych prac z analogicznymi pomiarami u modrzewia polskiego można będzie wycenić wartość omawianej cechy jako specyficznej cechy gatunkowej dla modrzewia polskiego.

Stwierdziwszy przede wszystkim, że w lasach Państw. Nadl. Kwidzyń u modrzewia europejskiego szablastość istotnie często występuje, przystąpiliśmy do określenia ilościowego jej pojawiania się oraz kierunków wychyleń u poszczególnych drzew i stopnia wychylenia.

Pomiary w terenie i materiał obserwacyjny w Nadl. Kwidzyń zostały przeprowadzone i zebrane przez Inż. A. Radę. Pomiar szablastości przeprowadzono w następujący sposób: na ziemi, po uprzednim jej wyrównaniu koło drzewa, po stronie największego wychylenia szablastości kładziono kompas tak, by biegun igły magnetycznej, wskazujący północ, znajdował się nad zerem podziałki stopniowej; wówczas określano, w jakim kierunku jest strzała wychylona, przez opuszczenie ku ziemi pionu z wygiętej strzały od wysokości 5 m i wyznaczenia kąta odchylenia (od kierunku północnego) linii, łączącej ciężarek pionu z przypuszczalnym centrum przekroju nasady pnia. Równocześnie z kierunkiem mierzono też wielkość wychylenia w cm, a mianowicie odległość sznura pionu od strzały drzewa na wysokości 15 cm nad ziemią, by wyeliminować niedokładności, spowodowane zgrubieniami szyji korzeniowej. Sznur przykładano do pnia na 5-metrowej żerdzi. Oczywiście pomiar taki nie jest idealnie ścisły i zawie-

ra pewne błędy, jak skutki przytoczonej niedokładności oraz pewną wielkość (zmniejszającą liczbę pomiaru), wynikłą ze zbieżystości strzał modrzewi. Jednak pomiary tak przeprowadzone wydają się nam dostatecznie dokładnymi, by zilustrować badane zjawisko i dać porównywalne wyniki (Fot. 1).

Fot. 1. Sposób mierzenia szablastości strzały u modrzewia

Modrzewie na terenie Nadl. Kwidzyń występują jako jednostkowa, albo jako gniazdowa domieszka drzewostanów sosnowych. W pierwszym wypadku są to przeważnie wspaniałe, dorodne okazy, bez żadnych wad czy chorób, oczyszczone lepiej niż sosna czy buk, nieustępujące obu wymienionym gatunkom ani wysokością, ani średnicą pierśnicy, ani jakością, a raczej przewyższające je. Ogromna ich większość jednak wykazuje szablastość strzały. Ich wiek wynosi przeciętnie 100—120 lat. Gatunkiem występującym jako jednostkowa domieszka, a wyjątkowo tylko kępowo po kilka lub kilkanaście drzew, jest *Larix europaea microcarpa* Coaz., a miejscami *Larix europaea macrocarpa* Coaz. Z pośród wszystkich zebranych szyszek, na podstawie których oznaczono gatunki, tylko kilka przypominało *Larix sibirica* Ldb., a kilka *Larix polonica* Racib. Ze względu na znaczną rozbieżność kształtu szyszek u tego gatunku należy przyjąć, że rośnie tu tylko *Larix europaea* DC.

Pomiary nasze wykonaliśmy na opisanych wyżej okazach, a mianowicie w leśnictwie Żeberdowo (w oddz. 267a, 255n i w oddz. 258p), w leśnictwie Polno (oddz. 220f) i leśn. Gardeja (oddz. 161d). Niezależnie od tego znajdujemy na terenie Nadleśnictwa Kwidzyń gniazda 5 — 10 arowe, które Niemcy przed 17—22 latami obsadzili gatunkiem *Larix leptolepis* Gord., w wieźbie 1 × 1,2 m. Niewątpli-

wie była to zbyt gęsta wieźba i te wybujałe drzewostany powinny być przejaśnione. Modrzewie te silnie przyrastają i wysokością przewyższają znacznie równoletnią (wzgl. o 2—3 lata młodszą) sosnę. Słaba szablatość występuje u nich tylko na najstarszych okazach. Drzew tych nie mierzyliśmy.

Po określeniu w stopniach przy pomocy kompasu kierunku wychylenia strzał modrzewi od kierunku północnego przeliczyliśmy uzyskane liczby na 8 kierunków stron świata w następujący sposób:

kąty od	338° — 360°	i od	0° — 22°	przyjęliśmy za kierunek	N
„ „	23° — 67°	„ „	„ „	„ „	NE
„ „	68° — 112°	„ „	„ „	„ „	E
„ „	113° — 157°	„ „	„ „	„ „	SE
„ „	158° — 202°	„ „	„ „	„ „	S
„ „	203° — 247°	„ „	„ „	„ „	SW
„ „	248° — 292°	„ „	„ „	„ „	W
„ „	293° — 337°	„ „	„ „	„ „	NW

Ogółem pomierzono 212 drzew w 3 leśnictwach (w 5 oddziałach) na 5-ciu wybranych powierzchniach badanych, a mianowicie: na poszczególnych powierzchniach 75, 22, 39, 51 i 25 drzew. Z pośród nich 33 drzewa tj. 15,6% było zupełnie prostych i nie wykazywało ani szablatości, ani różnostronnych wygięć lub pochyłeń, 10 tj. 4,7% było krzywych i pochyłych, a reszta tj. 169 czyli 79,7% wskazywało jednostronną szablatość.

Lasy Nadleśnictwa Kwidzyń są to przeważnie bory sosnowe z pewną domieszką buka, świerka, dęba, gdzieśniedzie z domieszką olszy, brzozy i pojedynczo występującymi również: grabem, jesionem, osiką, lipą i modrzewiem.

Do pomiaru modrzewi były wybrane powierzchnie na terenie równym, gdzie modrzew występuje w pięknych, starych 110—130-letnich kozach do 65 cm, a nawet 82 cm średnicy pierśnicy, a mianowicie: w oddz. 267a leśn. Żeberdowo, w lesie mieszanym, dębowo-bukowo-sosnowym, a następnie w oddz. 255n w lesie dębowo-sosnowym. Jako następny teren do pomiaru wybrana została powierzchnia w oddz. 258p w tym samym leśnictwie w lesie dębowym 40-letnim z modrzewiem tegoż wieku; na 4-tej powierzchni o terenie wybitnie falistym w leśnictwie Polno znów rósł las dębowo-sosnowy 120-letni i modrzewie osiągały do 64 cm średnicy pierśnicy; jako 5-ta powierzchnia był wybrany teren leśnictwa Gar-

deja w lesie sosnowym 60—80-letnim. Wszędzie modrzew występował tu jako jednostkowa domieszka wraz z innymi gatunkami, jak to niżej dla poszczególnych oddziałów wykazujemy.

Gleby w nadleśnictwie Kwidziń pochodzenia lodowcowego są to w terenach badanych morenowe piaski o piaszczystym podglebiu, we wschodniej części nadleśnictwa o podglebiu gliniastym. Do pomiaru modrzewi były wybrane tereny równe, wyjątkowo tylko w leśnictwie Polno teren był wybitnie falisty.

R e z u l t a t y p o m i a r ó w .

I. L e ś n i c t w o Ż e b e r d o w o. O d d z. 267a. Powierzchnia badana 14,32 ha. Teren równy. Gleba: glina spiaszczona świeża, zadarniona. W runie: *Oxalis acetosella*, *Stellaria holostea*, *Asperula odorata*, *Anemone nemorosa*, *Hepatica triloba*, *Polygonatum multiflorum*. Drzewostan mieszany o przerywanym zwarcu: So 5, Bu 3, Db 2, sporadycznie: Kl, Li, Mo 110—130-letni. Podrost: Św, Gb, Db, Bu. Podszyt: leszczyna, grab. Znalezione i zmierzono 75 modrzewi.

Ponieważ pomiary szablastości, o ile wiemy, były u nas dokonywane po raz pierwszy, sądzimy, że należy dla zilustrowania omawianego zjawiska przytoczyć szczegółowe dane pomiarowe. Dla każdego drzewa po numerze kolejnym podajemy trzy cyfry: pierwsza oznacza średnicę pierśnicy w cm, druga — wielkość wychylecia szablastości pnia na 5-cio metrowym odcinku, mierzoną 15 cm nad ziemią w cm; ostatnia — kierunek wygięcia szablastego w $^{\circ}$ odchylenia od kierunku północnego, przyjętego za 0° . Oto cyfry:

1) 35 cm — 43 cm — 105° , 2) 31 — 42 — 135, 3) 24 — 14 — 140, 4) 44 — 21 — 120, 5) 35 — 43 — 105, 6) 44 — 54 — 30, 7) 44 — 17 — 195, 8) 37 — 33 — 90, 9) 35 — 78 — 160, 10) 46 — 10 — 20, 11) 41 — 28 — 15, drzewo to i następne do Nr 18 włącznie tworzą kępę modrzewi o zwarcu 0,6, 12) 45 — 20 — 30, 13) 36 — 34 — 30, 14) 43 — 21 — 165, 15) 34 — 18 — 20, 16) 36 — 23 — 105, 17) 36 — 16 — 210, 18) 39 — 5 — 240, 19) 40 — 46 — 95, 20) 47 — 32 — 200, 21) 25 — 41 — 150, 22) 36 — 0° — —, 23) 29 — 50 — 150, 24) 40 — 20 — 110, 25) 44 — 29 — 165, następne drzewo oddalone o 3 m: 26) 44 — 26 — 90, 27) 40 — 15 — 150, 28) 23 — 25 — 150, 29) 34 — 39 — 14, 30) 28 — 0 — —, 31) 40 — 16 — 150, 32) 28 — 23 — 180, 33) 34 — 63 — 100, 34) 43 — 20 — 165,

35) 30 — 48 — 150, 36) 28 — 40 — 240, 37) 38 — 79 — 60, 38) 42 — 15 — 125, 39) 44 — 32 — 165, 40) 31 — 35 — 90, na następne drzewo oddalone tylko o 4 m: 41) 37 — 19 — 30, 42) 55 — 0 — —, jest to najpiękniejszy modrzew w tym oddziale, 43) 39 — 44 — 30, 44) 39 — 32 — 120, 45) 40 — 36 — 45, 46) 42 — 8 — 270, 47) 33 — 29 — 35, 48) 52 — 51 — 130, następne drzewo rośnie blisko, oddalone o 3 m: 49) 45 — 62 — 150, 50) 43 — 62 — 180, 51) 38 — 40 — 150, 52) 36 — 23 — 155, 53) 23 — 64 — 150, 54) 35 — 29 — 180, 55) 22 — 16 — 180, 56) 30 — 11 — 210, następne drzewo oddalone o 5 m: 57) 39 — 23 — 75, 58) 40 — 50 — 180, to drzewo i następne dwa rosną przy linii oddziałowej: 59) 26 — 66 — 15, 60) 48 — 0 — —, 61) 43 — 28 — 125, następne drzewo rośnie o 5 m dalej: 62) 32 — 32 — 125, 63) 47 — (całe drzewo równomierne pochylone), 64) 47 — 26 — 180, 65) 30 — 34 — 210, 66) 31 — 14 — 60, następne drzewo oddalone o 5 m: 67) 32 — 15 — 60, 68) 45 — 12 — 60, 69) 38 — 25 — 45, 70) 35 — 34 — 180, 71) 35 — 0 — —, 72) 34 — 22 — 80, 73) 36 — 125 — 120, 74) 43 — 8 — 230, 75) 50 — 0 — —.

Z powyższych cyfr wynika, że na 75 sztuk starodrzewia o średnicy pierśnicy od 22 do 55 cm jedynie tylko 7 sztuk, czyli 9,3% nie wykazuje wygięcia szablстого. Wygięcie osiąga wymiary od 5 do 125 cm i przeciętnie wynosi 33,15 cm.

Przeliczywszy kątowe wielkości kierunku wychyleń otrzymane z pomiarów na 8 kierunków stron świata według podanego powyżej wycenienia, stwierdzimy, że w oddziale 267a leśnictwa Żeberdowo było drzew, wykazujących wychylenie szablstości w kierunku: N — 5 sztuk = 7,3%, NE — 10 = 14,7%, E — 14 = 20,6%, SE — 18 = 26,5%, S — 14 = 20,6%, SW — 6 = 8,8%, W — 1 = 1,5%, NW — 0. Razem 68 drzew = 100%.

Widzimy, że zdecydowanie przeważa kierunek południowo-wschodni, potem wschodni i południowy; zaznacza się również kierunek północno-wschodni. Inne są o wiele słabsze.

II. Leśnictwo Żeberdowo. Oddz. 255n. Powierzchnia badana 2,8 ha. Teren równy. Gleba: piasek słabo gliniasty, świeży, pokryty roślinnością: *Vaccinium myrtillus*, *Stellaria holostea*, *Fragaria vesca*, *Trientalis europaea*, *Hypnum Schreberi*, *Hylocomium splendens*. Drzewostan sosnowo-dębowy o luźnym zwarcie: So 8, Db 2, pojedynczo Bu, Św, Gr, Md 100—120 lat. Miejscami gęsty podszyt świerkowy ± 25-letni.

Znaleziono i zmierzono 22 modrzewie i uzyskano następujące wyniki dla średnicy pierśnicy, wielkości wychylenia i kierunku szablastości: 1) 55 cm, 25 cm, 60°, 2) 45 — 0 — —, 3) 53 — 34 — 120, 4) 34 — 9 — 15, 5) 65 — 24 — 180, 6) 60 — 0 — —, 7) 56 — 33 — 105, 8) 41 — 28 — 135, pod drzewami Nr 5—8 rósł nalot modrzewiowy 5—50 cm wysoki, który powstał bez żadnego przygotowania wśród mchów i nalotu świerkowego, 9) 39 — 35 — 26, 10) 59 — 20 — 90, 11) 56 — 0 — —, 12) 55 — 8 — 15, 13) 46 — szablastość występowała na wysokości 9—10 m i nie została pomierzona, 14) 64 — 0 — —, korona szeroka, 15) 50 — 12 — 135, 16) 82 — 44 — 115, 17) 63 — 15 — 90, 18) 75 — 76 — 45, tuż obok o 2 m, rosło drzewo następne zupełnie proste: 19) 54 — 0 — —, 20) 61 — 86 — 310, 21) 59 — 38 — 110, 22) 43 — 46 — 120.

Widzimy więc, że na 22 pomierzonych starych modrzewi o średnicy 34—82 cm 5 sztuk tj. 22,7% nie wykazało szablastości, jedno nie było pomierzone z powodu zbyt wysoko występującego szablastego wygięcia, a z reszty 16 drzew wygięcie szablaste sięgało od 8 do 86 cm, średnio 29,62 cm. Po przeliczeniu na kierunki stron świata, okazało się, że wygięcia szablaste skierowane były w kierunku: N: 2 sztuki = 12,5%, NE: 2 = 12,5%, E: 4 = 25%, SE: 5 = 31,3%, S: 1 = 6,2%, SW: 0, W: 1 = 6,3%, NW: 1 = 6,2%. Razem 16 = 100%.

Podobnie więc, jak i w poprzednim oddziale przeważa kierunek wygięć ku południowemu wschodowi i wschodowi.

III. Leśnictwo Żeberdowo. Oddz. 258p. Powierzchnia badana 2.45 ha. Teren równy. Gleba: piasek gliniasty, świeży, pokryty roślinnością: *Oxalis acetosella*, *Hepatica triloba*, *Asperula odorata*, *Asarum europaeum*, *Mercurialis perennis*, *Sanícula europaea*. Dąbrowa o umiarkowanym zwarcu, pojedynczo Św i Md. Wiek 30—40 lat. W odległości 30 m na W znajdują się pola uprawne, od których oddziela modrzewia sosna w II kl. wieku tj. 20—40 letnia. Cyfry dla średnicy pierśnicy i kierunku wychylenia modrzewi uzyskaliśmy następujące: 1) 17 — 7 — 50, 2) 12 — 19 — 45, 3) 20 — 27 — 80, 4) 15 — 5 — 60, 5) 18 — 12 — 135, 6) 21 — 10 — 130, 7) 11 — 34 — 90; następne drzewo rosło tuż obok o 2 metry dalej: 8) 16 — 7 — 80, 9) 17 — 0 — —, 10) 15 — 18 — 60, 11) 20 — 25 — 60, 12) 12 — 10 — 45, 13) 13 — strzała wykazywała wielostronną krzywiznę, wobec czego nie zostały pomierzone ani wielkość wychylenia, ani kierunek, 14) 15 — 0 — —, 15) 15 — 0 —

—, 16) 17 — 8 — 110, 17) 25 — 16 — 130, 18) 9 — 5 — 90, 19) 18 — 11 — 150, 20) 13 — 0 — —, 21) 23 — 6 — 40, 22) 16 — 10 — 120, 23) 10 — 0 — —, 24) 11 — strzała wielostronnie powyginana, 25) 19 — 12 — 100, 26) 16 — 27 — 20, 27) 16 — 20 — 130, 28) 11 — 32 — 55, 29) 21 — strzała powyginana, 30) 14 — 8 — 155, 31) 16 — 6 — 70, 32) 12 — 30 — 140, 33) 20 — 11 — 250, 34) 12 — 7 — 125, 35) 15 — 38 — 160, następne drzewo rośnie obok o 3 m dalej, 36) 17 — 0 — —, 37) 12 — 15 — 80, 38) 18 — 5 — 125, 39) 24 — 14 — 170.

Z powyższych cyfr widzimy, że na 39 pomierzonych drzew w II-ej klasie wieku o średnicy 9—25 cm 6 sztuk, tj. 15,4% było prostych, 3 czyli 7,7% było wielostronnie powyginanych, a reszta, tj. 30 sztuk, czyli 76,9% wykazywała szablatość o wychyleniu 5 do 38 cm, średnio: 15,17 cm. Kierunek wychyleń szablatości przedstawiał się następująco: N — 1 drzewo = 3,3%, NE: 8 drzew = 26,7%, E: 8 = 26, 7%, SE: 10 = 33,3%, S: 2 = 6,7%, SW: 0, W: 1 = 3,3%, NW: 0. Razem 30 drzew = 100%.

Znowu więc jak i w poprzednich powierzchniach przeważa wybitnie wychylenie ku południowemu wschodowi, silnie zaznacza się też kierunek wschodni i północno-wschodni. Ilość wychyleń ku północnemu wschodowi wzrosła być może wskutek otwartej przestrzeni na zachodzie.

IV. Leśnictwo Polno. Oddz. 220f. Powierzchnia badana 10,80 ha. Teren falisty. Gleba: piasek gliniasty, świeży, pokryty roślinnością: *Hepatica triloba*, *Oxalis acetosella*, *Anemone nemorosa*, *Majanthemum bifolium*, *Ajuga reptans*. Drzewostan dębowo-sosnowy o zwarcu przerywanym i składzie: So 8, Db 2, pojedynczo: Bu, Św, sporadycznie Md. Wiek 100—120 lat. Cyfry dla średn. piersnicy, wielkości wychyleń i kierunku uzyskano następujące: 1) 48 — 54 — 80, 2) 44 — 59 — 78, 3) 59 — 0 — —, 4) 47 — 0 — —, 5) 29 — 0 — —, 6) 34 — 12 — 105, 7) 51 — 28 — 105, 7) 51 — 28 — 105, 8) 38 — 38 — 135, 9) 35 — 37 — 95, 10) 41 — 59 — 100, 11) 45 — 27 — 170, 12) 43 — 29 — 130, 13) 46 — 32 — 135, 14) 54 — 44 — 125, 15) 52 — 24 — 165. Drzewo to i następne do Nr 18 włącznie rosną przy linii oddziałowej, przebiegającej na pñ. od nich: 16) 43 — 21 — 165, 17) 49 — 23 — 160, 18) 45 — 56 — 160, 19) 42 — 23 — 130, 20) 32 — 23 — 150, 21) 40 — 32 — 135, 22) 42 — 17 — 155 od następnego oddalone o 2 m: 23) 42 — 55 — 50, 24) 52 — 18 — 150, 25) 31 — 38 — 90, 25) 58 — 25 — 150, 27) 30 — 31 — 145, 28) 64 — 26 — 90, 29) 27 — 28 — 15;

drzewo to i następne do Nr 35 włącznie rosną na zboczu opadającym ku południowemu zachodowi: 30) 38 — 30 — 0, 31) 36 — 32 — 20, 32) 33 — 18 — 0, 33) 26 — 43 — 0, 34) 23 — 13 — 10, 35) 41 — 45 — 15, 36) 21 — 24 — 135, 37) 29 — 0 — —, 38) 29 — 11 — 60, 39) 28 — całe drzewo pochyłe, 40) 28 — drzewo pochyłe, 41) 26 — 0 — —, 42) 29 — całe drzewo pochyłe, 43) 31 — pochyłe, 44) 30 — 24 — 80, 45) 34 — 22 — 300, 46) 22 — 0 — —, 47) 26 — 0 — —, 48) 46 — 79 — 105, 49) 50 — 55 — 90, 50) 56 — 17 — 150, 51) 43 — 27 — 160.

Z pośród 51 pomierzonych drzew o średnicy pierśnicy od 21 do 64 cm 7 sztuk było prostych, tj. 13,7%, a 4 drzewa, tj. 7,8% były całe pochylone. Wygięcie szablaste występowało u 40 drzew czyli u 78,5%, przyczym szablaste odchylenie wynosiło od 11 do 79 cm, średnio 32,47 cm.

Kierunki wygięć szablastych przedstawiały się następująco: N : 7 drzew = 17,5%, NE : 3 = 7,5%, E : 11 = 27,5%, SE : 13 = 32,5%, S : 5 = 12,5%, SW : 0, W : 0, NW : 1 = 2,5%. Razem 40 drzew = 100%. Kierunkiem wygięć wybitnie przeważającym jest więc tu jak wszędzie kierunek południowo-wschodni. Poza tym jednak falistość terenu najwidoczniej wywarła tu swój wpływ i kierunki wygięć zachowują się tu mniej prawidłowo, co zwłaszcza uwidocznia się na drzewach Nr 29—35, które, rosnąc na zboczu południowo-zachodnim, wyginały się w kierunku północnym, a więc odwrotnym do spad. Również zaznacza się pewien wpływ linii oddziałowej, przy której rosnące drzewa Nr 15—18 wszystkie wykazywały wychylenie ku południowi, gdy ten kierunek jest w tym oddziale wyjątkowym (drzew Nr 11 i 51).

V. Leśnictwo Gardaja. Oddz. 161d. Powierzchnia badana 4,3 ha. Teren równy. Gleba próchniczno-piaszczysta, świeża, zadarniona. W runie: *Vaccinium myrtillus*, *Vaccinium vitis idaea*, *Calluna vulgaris*, *Hypnum Schreberi*, *Hylocomium splendens*. Drzewostan sosnowy 60—80 lat o umiarkowanym zwarcu. Pojedynczo: Db, Brz, Św, Md. Pomierzono 25 modrzewi i uzyskano następujące cyfry: 1) 19 — 0 — —, 2) 15 — 41 — 90, 3) 27 — 0 — —, 4) 27 — 49 — 85, 5) 30 — 21 — 30, 6) 24 — 0 — —, 7) 17 — 0 — —, 8) 31 — 21 — 120, drzewo to rośnie przy drodze leśnej, 9) 22 — 0 — —, 10) 21 — 0 — —, 11) 22 — 0 — —, 12) 22 — 0 — —, 13) 39 — 24 — 30, 14) 20 — 30 — 210 (nie typowa szablastość — raczej wygięcie), 15) 28 — powyginane na wszystkie strony. 16) 34 — 28 —

130, 17) 27 — 6 — 60, 18) 25 — 20 — 80, 19) 27 — 16 — 80, 20) 35 — powyginane w różne strony, 21) 35 — 40 — 45, 22) 24 — 0 — —, 23) 21 — 16 — 120, 24) 33 — 8 — 95, 25) 38 — 23 — 130.

W tym terenie na 25 drzew stosunkowo dużo, bo 9 sztuk, tj. 36% nie wykazuje szablatości i strzały ich są proste; poza tym 2 drzewa posiadają strzały powyginane w różne strony. Szablaste wygięcia spotykamy u 14 drzew, tj. u 66%. Wychylenia szablaste sięgają od 6 do 49 cm, średnio 24,5 cm.

Kierunek wygięć: N nie spotyka się, NE: 4 drzewa = 28,5%, E: 5 = 35,8%, SE: 4 = 28,5%, S — brak, SW: 1 = 7,1%, W — brak, NW — brak. Razem 14 drzew = 100%. Przeważa więc kierunek wygięć ku wschodowi, nieco mniej liczne są wygięcia ku południowemu i północnemu wschodowi.

Zestawienie wyników pomiarów i przyczyny powodujące tworzenie się szablastych strzał.

Zestawmy raz jeszcze dla uzyskania ogólnego obrazu kierunki wygięć szablatości w poszczególnych powierzchniach badanych, obliczone w %.

Kierunki wychyleń:	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	NE+E+SE
Zeberdowo 267a	7,3	14,7	20,6	26,5	20,6	8,8	1,5	—	61,8
„ 255n	12,5	12,5	25,0	31,3	6,2	—	6,3	6,2	68,9
„ 258b	3,3	26,7	26,7	33,3	6,7	—	3,3	—	85,7
Polno 220f	17,5	7,5	27,5	32,5	12,5	—	—	2,5	61,5
Gardeja 161d	—	28,5	35,8	28,6	—	7,1	—	—	92,9

Na wszystkich badanych powierzchniach znaleźliśmy drzew wygiętych ku: N: 15 sztuk = 8,9%, ku NE: 27 = 16,1%, E: 42 = 25%, SE: 50 = 29,8%, S: 22 = 13,1%, SW: 7 = 4,2%, W: 3 = 1,7%, NW: 2 = 1,2%.

Widzimy, że przeważa wybitnie kierunek południowo-wschodni, potem wschodni, który w leśnictwie Gardeja nawet przeważa nad pierwszym oraz północno-wschodni. Odchylenia stanowią jedynie kierunek południowy w leśnictwie Zeberdowo, oddz. 267a, częściej występujący niż północno-wschodni, a w leśn. Polno o fali-
stym terenie kierunek północny, przeważający nad północno-wschodnim. Gdy trzy najczęstsze kierunki zsumujemy: NE+E+SE, otrzymamy wszędzie ponad 60% wychyleń, uzyskując w leśn. Gardeja aż prawie 93%. Prawidłowość, jak z powyższego wynika, jest uderzająca.

Już ten sam fakt każe domyślać się jednolitej przyczyny, wywołującej zjawisko szablastości i to przyczyny, działającej najczęściej w jednym kierunku. Przede wszystkim nasuwa się przypuszczenie, że odgrywają tu rolę wiatry. Niestety ani z Kwidzyna, ani z równie blisko od lasów nadleśnictwa położonego Grudziądza nie udało nam się uzyskać danych meteorologicznych. Dane co do kierunków panujących wiatrów posiadamy (Klimakunde des deutsch. Reiches. Bd. II. Reichsamt f. Wetterdienst. Verl. Dietr. Reihmer. Berlin 1939) dla Ostródy, Bydgoszczy i Gdańska, stanowiących wierzchołki trójkąta, w środku którego położone jest nadl. Kwidzyń, a które w ‰ przedstawiają się następująco:

	cisze	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW
Ostróda (50 lat)	13,5	5,6	7,1	4,7	13,8	11,6	16,6	14,2	12,9
Bydgoszcz (35 lat)	5,9	5,0	10,5	14,2	8,1	5,5	19,1	21,7	10,0
Gdańsk (43 lat)	6,6	11,7	8,9	7,5	9,3	17,1	14,2	15,2	9,5

Z cyfr tych wynika, że najrzadziej wieją tu wiatry północne N, potem sukcesywnie: NE, E, SE, a najczęstsze są ostatnie kierunki: W, SW, S i słabsze nieco NW.

Jeśli teraz postaramy się odpowiednio ustalić najczęstsze odpowiadające wiatrom kierunki wygięć szablastych, uwzględnivszy, że wygięcia północne odpowiadałyby wiatrom południowym, południowo-wschodnie północno-zachodnim itd., to wychylenia szablastości odpowiadałyby wiatrom: N — 13; 1‰, NE — 4,2‰, E — 1,7‰, SE — 1,2‰, S — 8,9‰, SW — 16,1‰, W — 25‰, NW — 29,8‰. Widzimy, że identycznie z wiatrami najczęstsze są 3 ostatnie kierunki czyli, że najczęstsze są wychylenia pod wpływem wiatrów zachodnich (NW, W i SW). Nieco silniej zaznaczają się wychylenia pod wpływem wiatrów północnych, w tych okolicach jednak najrzadszych oraz południowych, tu wybitnie częstych i leżących w tej samej połowie róży wiatrów co i najpospolitsze zachodnie.

Jeżeli zwrócimy jeszcze uwagę na przeważające wiatry, wiejące w różnych miesiącach (G. Hellmann 1921. Klima-Atlas v. Deutschland. Linien gleichen mitt. Luftdrucks. Mittlere Windrichtungen. Berlin), to przekonamy się, że w okresie wegetacji przeważające wiatry od maja do jesieni są: w maju północne N, w czerwcu NW, w lipcu i sierpniu W, we wrześniu SW, czyli stopniowo od północnych przesuwa się coraz bardziej kierunek na zachodni i południowo-zachodni. W zimowych miesiącach zdecydowanie przeważają wiatry SW i SSW. Te kierunki zdają się wywierać najsilniejszy wpływ

na kształt strzał modrzewi. Oczywiście nachylenie drzewa pod wpływem przeważających wiatrów nie może zawsze ściśle odpowiadać ich kierunkowi, gdyż niewątpliwie może być uwarunkowane równocześnie i innymi czynnikami, jak rozłożenie i kierunek głównych korzeni, jak spoistość gleby, jej równomierny skład, obecność głązów, sąsiedztwo innych drzew, nachylenie zbocza, wiry powietrzne itp. Możemy więc stwierdzić, że wybitna jednokierunkowość wychyleń strzał i dostateczna zgodność kierunku tych wychyleń z panującymi wiatrami pozwalają na łączenie przyczynowe tych zjawisk. Również stwierdzone przykłady odchylenia kierunku szablatości drzew w związku z obecnością linii leśnej (Polno, drzewa Nr 15—18) lub wyrastaniem na zboczu (Polno, drzewa Nr 29—35) zdają się potwierdzać tę samą zależność.

Tworzenie się szablatości strzały może być powodowane nie tylko bezpośrednim działaniem wiatrów, ale także pośrednimi czynnikami, jak np. w związku z kierunkiem wiatru powstającą jednostronną okiścią śnieżną itp. Szablatość może także silniej lub słabiej występować w zależności od rodzaju gleby, na której dany drzewostan rośnie, w związku z silniejszym lub słabszym zakorzeniem się drzew i właściwościami gleby.

S t r e s z c z e n i e i w n i o s k i.

1. Stwierdzamy, że szablatość strzały występuje w pewnych stanowiskach (nadm. Kwidzyń) bardzo licznie u Modrzewia europejskiego (*Larix europaea*), nie jest więc właściwością gatunkową Modrzewia polskiego (*Larix polonica*) i jako cecha diagnostyczna nie może być dla niego podawana.

2. W nadl. Kwidzyń wśród 212 pomierzonych modrzewi europejskich szablatość występuje u 79,7% drzew, zupełnie proste strzały posiadało 15,6%, natomiast 4,7% drzew miało strzały pokrzywione w różne strony lub równomiernie nachylone.

3. Szablatość na badanych modrzewiach w nadl. Kwidzyń występuje najczęściej na wysokości strzały poniżej 5 m. Jednak wyjątkowo zdarzają się drzewa, u których szablatość sięga wyżej, jak np. u drzewa Nr 13 w leśn. Żeberdowo oddz. 255n, gdzie szablatość sięgała do 10 m wysokości. Niewątpliwie stoi to w związku z wiekiem, w jakim drzewo pochylone zostało.

4. Wychylenie strzał szablatości u M. europejskiego w nadl. Kwidzyń osiąga 5 do 129 cm. Najczęstsze wychylenia mierzą 10—

30 cm (przeszło 50% szablasytch drzew). Większość drzew (91%) nie wykazuje silniejszej szablasytści jak 50 cm. Jedynie 9% drzew jest silniej wygiętych.

5. Niezależnie od jednostronnej szablasytści niektóre okazy posiadają strzały kręte, czyli powyginane w różnych kierunkach, przy czym występuje ta cecha na znaczniejszym odcinku strzały. Na badanym terenie właściwość tę posiadało 5 drzew, czyli 2,4% okazów.

6. W nadl. Kwidzyń najczęstszym kierunkiem wygięć szablasytstych jest SE — 29,8%, potem: E — 25% i NE — 16,1%; mniej liczne są wygięcia ku S — 13,1% i N — 8,9%; o wiele rzadsze są kierunki: SW — 4,2%, W — 1,7% i NW — 1,2%. Występuje więc wybitna przewaga kierunków wschodnich.

7. Kierunki wygięć strzał odpowiadają kierunkom panujących wiatrów i należy sądzić, że szablasytść jest powodowana przez wiatry. Panującymi wiatrami są tu bowiem wiatry zachodnie, południowo-zachodnie i północno-zachodnie, o wiele rzadsze są z innych kierunków.

8. Występowanie silniejsze lub słabsze szablasytści może zależęć od różnych czynników, jak jakość i zwięzłość gleby, ukorzenie drzew, nachylenie zbocza itp. Wreszcie skłonność do wytwarzania szablasytści pod wpływem wiatru może być też cechą właściwą pewnym rasom modrzewia. Czy cecha ta jest dziedziczną, czy nie, na to jedynie mogą dać odpowiedź odpowiednio przeprowadzone doświadczenia. Ciekawymi są doświadczenia, przeprowadzone z modrzewiem polskim w Danii i artykuł C. H. Bornebuscha (1948), omawiający je i opublikowany w zeszycie I „Sylwana“ Rocz. XCII z 1948 r.

CYTOWANA LITERATURA.

- C. H. B o r n e b u s c h. 1948. Doświadczenia z modrzewiem polskim w Danii. Sylwan. XCII (II), zesz. I. 14—21.
- T. D o m i n i k. 1946. Kilka słów o modrzewiach. Przegląd leśniczy. 5—8. Poznań, styczeń 1946.
- W. J e d l i ŋ s k i. 1922. Modrzew polski. (Larix polonica). Zamość. 70.
- W. K u l e s z a. 1927. Modrzew polski na Górze Chełmowej i w Majdowie pod Skarżyskiem. Sylwan 45. 221—227. Lwów.
- M. R a c i b o r s k i. 1890. Kilka słów o modrzewiu w Polsce. Kosmos. 15. Lwów. 488—497.
- M. R a c i b o r s k i — W. S z a f e r. 1919. Flora polska. I. Kraków.
- K. S t e c k i. 1948. Drzewoznawstwo. Cz. I. Poznań. 134.

- K. S u c h e c k i. 1947. Hodowla lasu. Warszawa. 825.
- W. S z a f e r. 1913. Przyczynek do znajomości modrzewi eur-azjatyckich ze szczególnym uwzględnieniem modrzewia w Polsce. Kosmos. 38 1281—1322.
- W. S z a f e r. 1923. Z prac doświadczalni leśnych w Szwajcarii. Sylwan. 41. Lwów. 169—175.
- W. S z a f e r — S. K u l c z y ń s k i — B. P a w ł o w s k i. 1924. Rośliny polskie. Lwów — Warszawa. 736.
- S. T y s z k i e w i c z. 1938. Próba ustalenia wytycznych dla hodowli modrzewia polskiego w Górach Świętokrzyskich. Las Polski. 18. Warszawa.
- S. T y s z k i e w i c z. 1938. O nasz modrzew. Las Polski. 18. Warszawa.

S U M M A R Y

The problem of the curviformity of the trunks (sabre-shaped) of larches has been widely discussed in view of the significance this feature has for estimating the technical and cultivatable value of that tree. Many authors have defined this characteristic as being specific of the Polish larch (*Larix polonica* Rac.) and mentioned it even in diagnostic descriptions. The authors of the present paper set themselves the task to ascertain whether curviform trunks occur also in the European larch *Larix europaea* DC.), how frequently they are encountered and what dimensions they reach. For this purpose they made measurements of 212 trees of curviform larches growing among European larches in the forests of Kwidzyń, situated in Pomerania on the Vistula. These trees were growing in five areas selected for investigation. The majority of the trees were 110—130 years old, in one area their age was of 30—40 years.

The results obtained were as follows:

1. The curviformity of the trunk of the European larch (*Larix europaea* DC.) occurs very frequently in certain stands, it is therefore not characteristic of the species Polish larch (*Larix polonica* Rac.) and cannot be given as a diagnostic feature of the latter.

2. In the Kwidzyń forests among 212 measured European larches curviformity occurred in 79,7 p. c., absolutely erect trunks were found in 15.5 p.c. whereas 4.7 p.c. of the trees had either crooked or uniformly oblique trunks.

3. The curviformity of the examined larches in the Kwidzyń forests appears usually at a level of less than 5 m. There happen to be, however, trees where the curviformity reaches 10 m, as f. ex. in No. 13 of the forests of Żeberdowo, section 255. This is undoubtedly connected with the age of the tree at which it was bent.

4. The deviation of curviform trunks of the European larch in the Kwidzyń forests ranges from 5—129 cm. Most frequent are deviations measuring 10—30 cm (over 50 p.c. of the curviform trees). In most of the trees (91 p.c.) the curviformity does not exceed 50 cm. Only in 9 p.c. the trees show stronger deviations.

5. Apart from a one-sided curviformity some specimens have twisted trunks, i.e. bent in various directions. In the investigated area this was noted in 5 trees, i. e. in 2.4 p. c.

6. In the Kwidzyń forests curviform deviations are directed mostly toward SE — 29.8 p.c., next toward E — 25 p.c.; less frequent are bends toward S — 13.1 p. c. and N — 8.9 p. c.; very much rarer are the following directions: SW — 4.2 p.c., W — 1.7 p.c. and NW — 1.2 p. c. There is therefore a marked predominance of eastward directions.

7. The directions in which the trunks are bent correspond with the directions of the winds and thus it may be assumed that curviform trunks are caused by the winds. Dominating are here western, southwestern and north-western winds, whereas winds from other directions are much rarer.

8. The occurrence of more or less distinct curviform trunks may be due to various factors, such as the kind and compactness of the soil, the manner in which the trees are rooted, the bending of the slopes, etc. The tendency to curviformity under the influence of winds may also be a characteristic feature of certain species of larch. Whether this feature is hereditary or not, is a question which can be answered only by undertaking appropriate experiments. Of considerable interest are in this respect the experiments made with the Polish larch in Denmark and the articles describing them published by C. H. Bornebusch in 1948 in „Sylwan“ vol. XCII, No 1.