

DITER GIEFING, ZYGMUNT MILER

## Ocena sęków zarośniętych u niektórych drzew na podstawie rysunku kory

Оценка заросших сучков у некоторых древесных пород  
на основании рисунка коры

Appraisal of skinned over knots in certain tree species based on the sculpture  
pattern of bark

### WSTĘP

**Na** strzale drzewa wyrosłego w zwarciu można wyróżnić następujące strefy:

- 1) strefa korony (gałęzie żywe, proces oczyszczania jeszcze nie rozpoczęty),
- 2) strefa obumierających gałęzi,
- 3) strefa ułamanych gałęzi i zarastania ich podstaw,
- 4) strefa guzów i innych znamion wskazujących na niedawno zakończony proces oczyszczania,
- 5) strefa głęboko zalegających sęków wskutek zarośnięcia ich przez większą liczbę słoików rocznych pnia.

Najcenniejsze dla użytkownika części pnia, pozwalające pozyskać surowiec najwyższej klasy jakości, to czwarta i piąta strefa, których podstawową wadą są sęki zarośnięte. Dotychczas istnieje pewna trudność w ich oszacowaniu, szczególnie po dłuższym okresie czasu od ich zarośnięcia.

Umożliwienie oceny tych wad przez określenie ich najważniejszych parametrów (długość, średnica i wielkość poziomego rzutu sęka) jest z wielu względów celowe i opłacalne. Znajomość ich jest potrzebna zarówno przy przeprowadzaniu szacunków brakarskich drewna na pniu jak też manipulacji pozyskanego już surowca na podstawie oceny cech zewnętrznych.

Z dotychczasowych badań przeprowadzonych w kraju i za granicą (1—8) wynika, że najsilniej korelującymi cechami rysunku kory z głównymi parametrami sęków zarośniętych są: kąt rozwarcia brewek i pionowa średnica narośla oraz — korelująca nieco słabiej — długość brewek.

Celem pracy jest umożliwienie rachunkowego i graficznego określenia parametrów sęków zarośniętych na podstawie cech rysunku kory u brzozy, buka i olchy.

Ślady na korze po sękach zarośniętych mogą przyjmować postać brewek, guzów lub rozet (róż), co uzależnione jest od rodzaju korowiny wytwarzanej przez poszczególne gatunki drzew. Badaniom poddano trzy gatunki drzew, różniące się rodzajem korowiny: buka, brzozę i olszę.

Buk (*Fagus sylvatica* L.) — ma korę gładką i bardzo wyraźnie wykształcone, przyjmujące postać brewek z zaznaczonym eliptycznym narośłem w wierzchołkowej części, ślady po sękach zarośniętych.

Brzoza (*Betula verrucosa* Ehrh.) ma na biologicznie młodszej części drzewa korę gładką, a ślady po sękach zarośniętych przyjmują postać brewek. Na dolnej, biologicznie starszej, części strzały wykształca się gruba, silnie spękana korowina ze słabo zaznaczonymi lub zupełnie zanikającymi śladami po sękach zarośniętych. Podobnie jak w przypadku buka tak i tutaj w miejscu zarośnięcia brewek, w ich wierzchołkowej części, zaznaczona jest charakterystyczna narośl (rozeta).

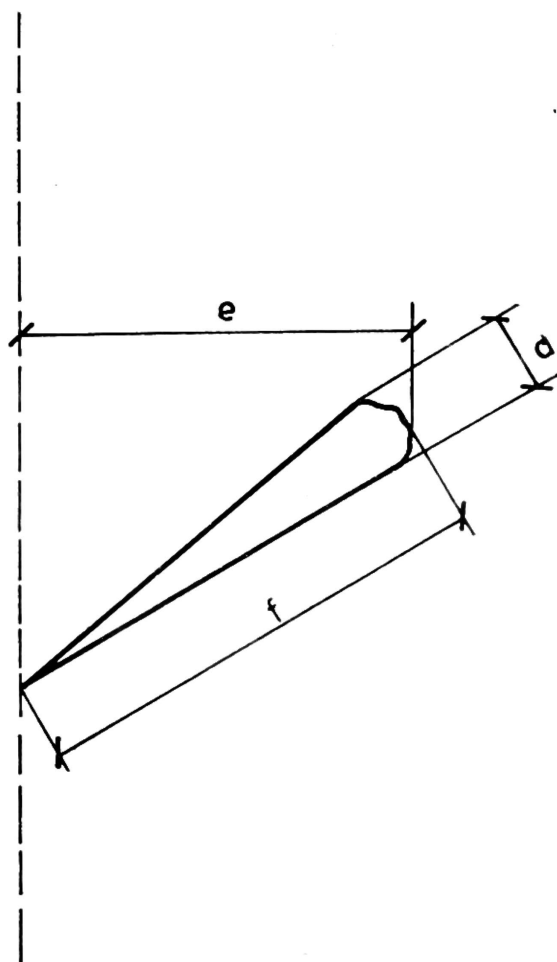
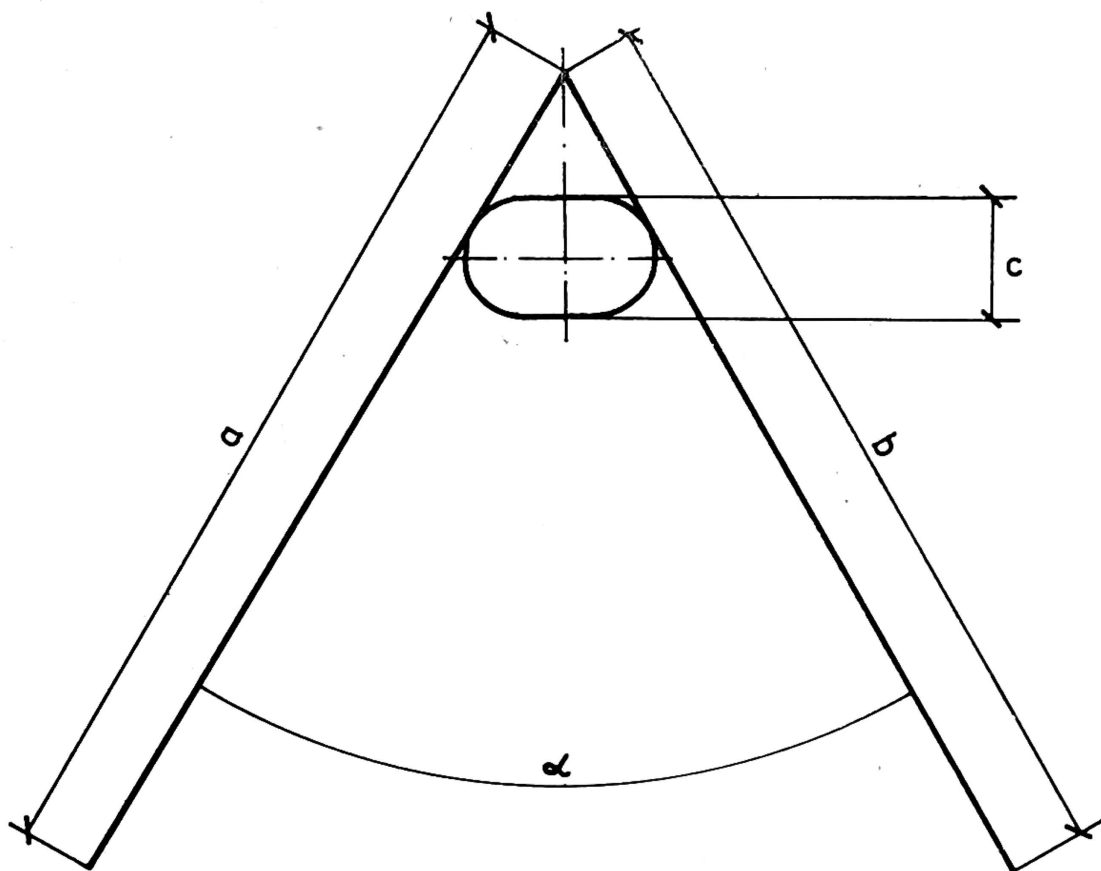
Olsza (*Alnus glutinosa* Gaertner) ma korę gładką jedynie w młodszym wieku i tylko wtedy można u niej zaobserwować ślady po sękach zarośniętych w postaci brewek. Gatunek ten w wieku rębny ma grubą, silnie spękaną korowinę, a ślady na korze po sękach zarośniętych przyjmują postać rozet (w pracy nazywanych naroślami).

Rodzaj wytwarzanej korowiny określa typowe dla danego gatunku cechy dające się pomierzyć i jednocześnie wykorzystać w badaniach ich związków z parametrami sęków zarośniętych.

W pracy wykorzystano materiały zebrane dla brzozy na powierzchni próbnej w Nadleśnictwie Doświadczalnym Laski (oddz. 8 n o powierzchni 1 ha, typowy siedliskowy bór mieszany wilgotny, wiek 85 l.). Obserwacje dla buka przeprowadzono na terenie nadl. Rozdoły (w oddz. 122a o powierzchni 12,54 ha w typie siedliskowym las świeży, wiek 130 l.), nadl. Wierzchowo (oddz. 316h o powierzchni 5,00 ha oraz oddz. 29m o powierzchni 7,32 ha, obydwie w typie siedliskowym — las świeży i w wieku 110 lat).

Badania dotyczące olszy prowadzono w nadl. Dziczy Las (oddz. 352c o powierzchni 0,25 ha, typ siedliskowy ols jesionowy, wiek 85 lat).

Na każdej powierzchni próbnej dokonano pomiaru pierśnic wszystkich drzew. Podzielono je na pięć klas grubości i w każdej z nich wybrano równe liczby drzew próbnych (wybór drzew próbnych metodą klas grubości według rozpiętości grubości w klasie). Dla brzozy wybrano 20 drzew, a po 4 w klasie, dla olszy 15 drzew, po 3 w klasie i dla buka 15 drzew, po 3 w klasie (nadm. Rozdoły). Ponadto w nadl. Wierzchowo przeanalizowano wady 7 buków w oddz. 316h i 5 w oddz. 29m wybranych spośród najliczniejszych stopni grubości. Łącznie przeanalizowano sęki zarośnięte z 62 drzew, w tym 20 brzoź, 27 buków i 15 olch. Do wycięcia wyznaczono drzewa rosnące wewnątrz drzewostanu i poza obrzeżami wydzielenia, w równomiernych odstępach na całej powierzchni próbnej. Charakteryzowały się one przeciętnymi cechami morfologicznymi (wysokość, pierśnica, pokrój) dla danej klasy grubości. Na ściętych drzewach w metrowych odstępach wycinano wyrzynki o długości 30 cm i średnicy bez kory nie mniejszej niż 7 cm. Na poszczególnych wyrzynkach ponumero-



Ryc. 1. Schemat pomiaru: 1) cech rysunku kory,  $a + b$  — długość brewek,  $c$  — pionowa średnica narośla (rozety),  $a$  — kąt rozwarcia brewek; 2) parametrów zarośniętych,  $d$  — średnica sęka,  $e$  — poziomy rzut sęka,  $f$  — długość sęka.

wano ślady po sękach oraz określono: średnicę wyrzynka w korze, kąt rozwarcia i długość brewek, a także pionową średnicę narośla (ryc. 1). Wyrzynki połupano w płaszczyźnie sęk — rdzeń, a po odkryciu sęków przeprowadzono pomiary ich poziomych rzutów, długości i średnicy (ryc. 1). Na podstawie dotychczasowych badań (4) analizie poddano cechy rysunku kory (kąt brewek, pionowa średnica narośla, długość brewek) najsilniej korelujące z wybranymi parametrami sęków zarośniętych (długość, średnica, poziomy rzut sęka), których wielkość w największym stopniu wpływa na deprecjację surowca. Nie poddano analizie sęków uszkodzonych w czasie łupania wyrzynków. Zebrane materiały opracowano statystycznie, określając współczynniki korelacji i równania regresji, stanowiące podstawę do sporządzenia wykresów charakteryzujących badane zależności.

## WYNIKI BADAŃ

Badania związków u brzozy przeprowadzono na podstawie analizy 665 sęków zarośniętych, dla których dokonano pomiaru brewek o długości od 36 do 605 mm, przy średniej ich wartości, wynoszącej 193 mm. Kąt zawarty między brewkami osiąga wartość od 25 do 170°, średnio 112,1°, zaś pionowa średnica narośla od 5 do 90 mm, dając średnią 22,2 mm. Przedstawione wielkości dotyczyły sęków o długości od 2 do 210 mm, średnicy od 1 do 50 mm, średnio 9 mm, i poziomym rzucie sęka od 2 do 152 mm, średnio 38 mm.

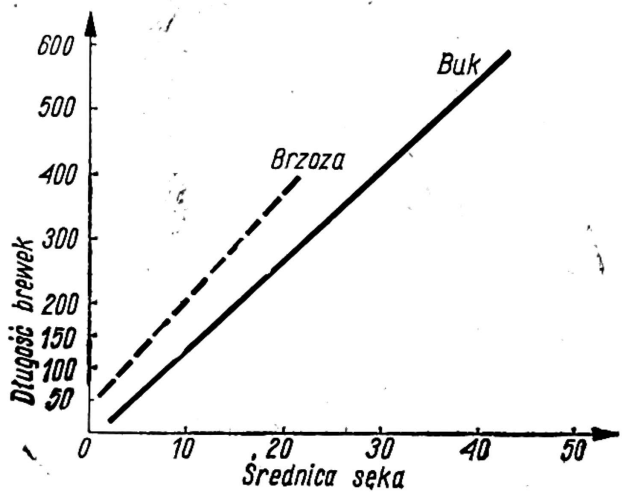
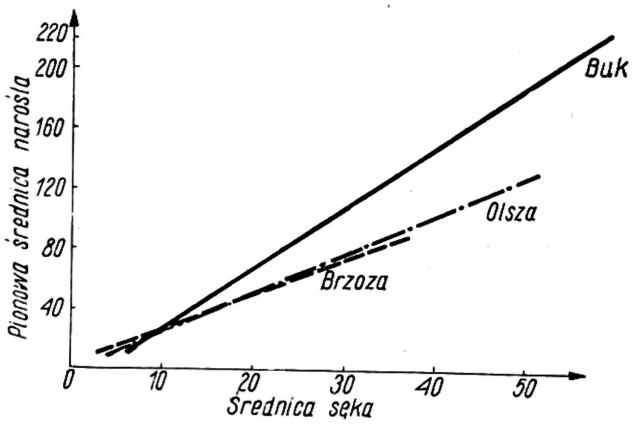
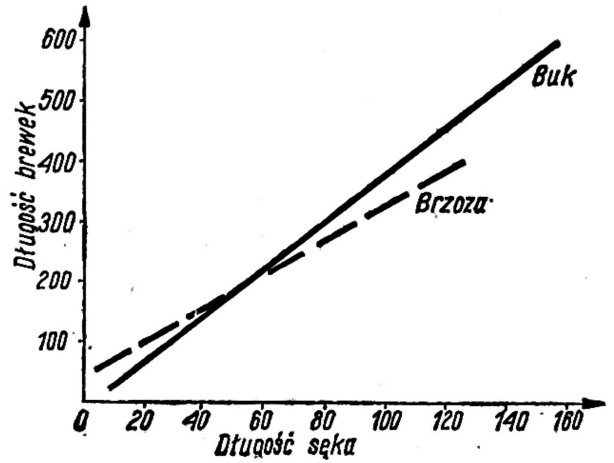
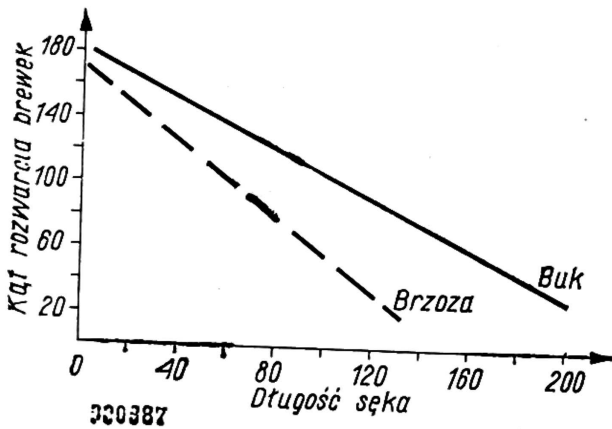
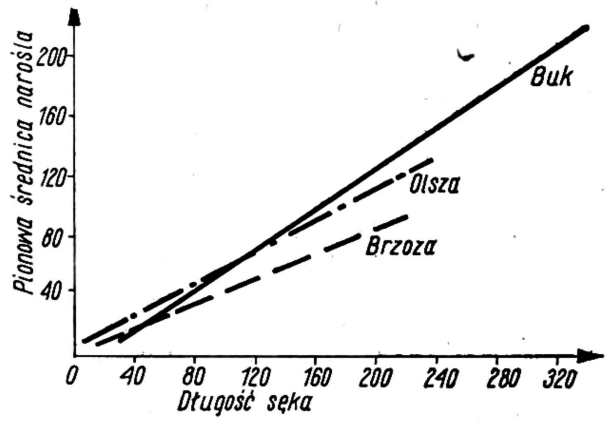
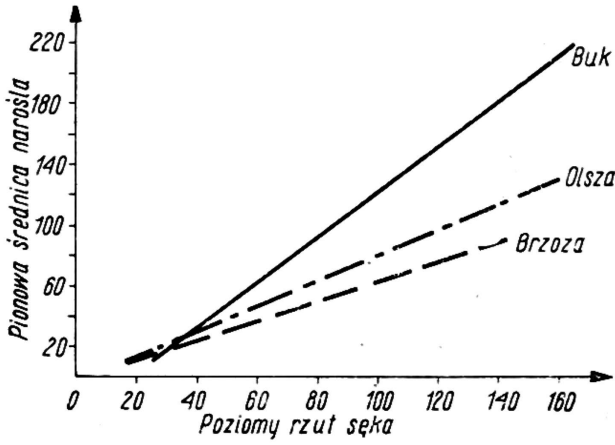
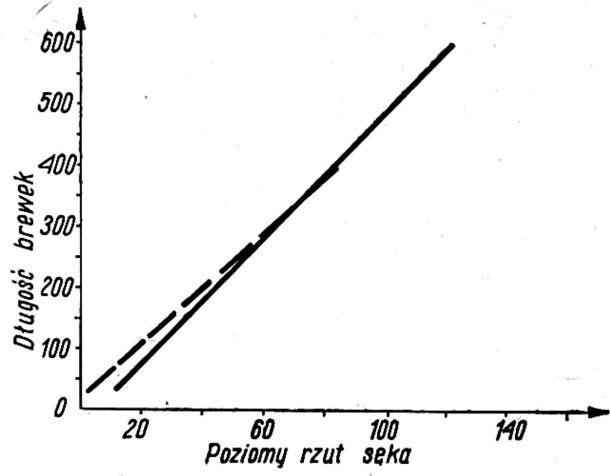
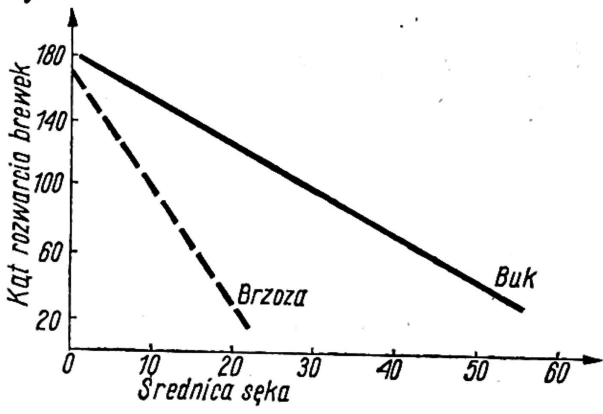
U buka pomierzono ślady na korze powstałe po zarośnięciu 435 sęków, przy czym długość brewek wynosiła od 22 do 710 mm, średnio 244 mm, kąt rozwarcia brewek od 45° do 175°, średnio 134°, pionowa średnica narośla od 3 do 224 mm, średnio 21 mm (ostatnią cechę pomierzono jedynie dla 28 sęków). Sęki zarośnięte charakteryzowały się następującymi parametrami: długość od 12 do 280 mm, średnio 65 mm, średnica od 1 do 89 mm, średnio 18 mm, poziomy rzut sęka od 8 do 242 mm, średnio 53 mm. U olszy analizę przeprowadzono na podstawie pomiarów 155 zarośniętych sęków. Ślady na korze miały tutaj postać rozety, dlatego też uwzględniono jedynie jej pionową średnicę, która wahała się w granicach od 20 do 140 mm, średnio 52 mm. Powstały one w wyniku zarośnięcia sęków o długości od 20 do 295 mm, średnio 85 mm, średnicy od 6 do 67 mm, średnio 20 mm i poziomym rzucie od 8 do 242 mm, średnio 66 mm. Można zaobserwować, że średnie każdorazowo przesunięte są dość znacznie w stronę jednej z wartości ekstremalnych, co świadczy o nierównomiernym rozkładzie obserwacji, a wynika to ze znacznej ilościowej przewagi sęków małych nad dużymi w analizowanych zbiorach.

Dla oceny siły poszczególnych związków obliczono wielkość współczynników korelacji oraz równania regresji (tabela), na podstawie których wykreślono proste, wskazujące na pewną prawidłowość w ich przebiegu niezależnie od badanego gatunku, wynikającą z samego przebiegu procesu zarastania sęków wskutek aktywności miazgi. Wykreślone proste regresji pozwalają na szybkie, graficzne określenie poszczególnych parametrów sęków zarośniętych na podstawie cechy rysunku kory.



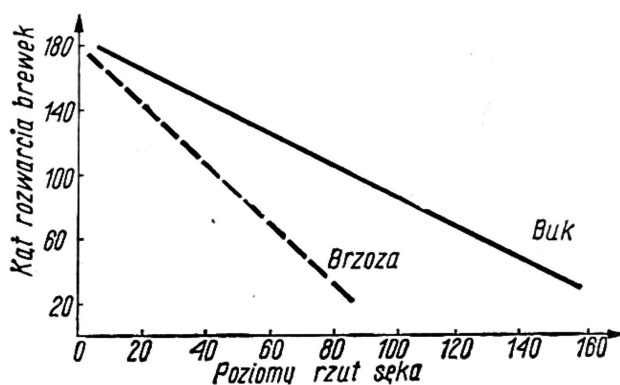
Charakterystyki statystyczne związków cech rysunku kory z parametrami sęków zarośniętych

Związek między	Brzoza			Buk			Olsza		
	współ- czynnik korelacji (r)	liczba obser- wacji	równanie regresji	współ- czyn- nik kore- lacji	liczba obser- wacji	równanie regresji	współ- czyn- nik kore- lacji	liczba obserwa- cji	równanie regresji
	kątem zwarcia brewek a poziomym rzutem sęka długością brewek a po- ziomym rzutem sęka pionową średnicą narośla a poziomym rzutem sęka kątem rozwarcia brewek a średnicą sęka długością brewek a średnicą sęka pionową średnicą narośla a średnicą sęka kątem rozwarcia brewek a długością sęka długością brewek a długością sęka pionową średnicą narośla a długością sęka	-0,71 +0,76 0,80 -0,81 0,76 0,82 -0,85 0,78 0,81	665 665 665 665 665 665 665 665 665	$x = -0,535y + 98,0$ $0,219y - 4,8$ $1,528y + 4,2$ $-0,143y + 24,6$ $0,061y - 3,0$ $0,420y - 0,8$ $-0,867y + 149,3$ $0,351y - 16,5$ $2,399y - 1,1$	-0,73 0,54 0,70 -0,70 0,52 0,68 -0,75 0,57 0,78	435 433 258 435 433 258 435 433 258	$x = -1,01y + 188,2$ $0,1945y + 5,5$ $0,67y + 18,1$ $-0,37y + 67,2$ $0,713y + 0,2$ $0,25y + 4,0$ $-1,32y + 241,8$ $0,26y + 1,5$ $1,48 + 13,9$	- - 0,66 - - 0,69 - - 0,71	- - 155 - - 155 - - 155



Poziomy rzut sęka (rzut na podstawie) jest cechą, której znajomość umożliwia dokładne określenie grubości przyrzeniowej strefy występowania sęków zarośniętych, co z kolei przy wykorzystaniu średnicy pnia w miejscu występowania sęka pozwala obliczać grubość strefy bezsęczonej. Określenie tych wielkości ma szczególne znaczenie przy klasyfikacji surowca łuszczarskiego. Poziomy rzut sęka bardzo silnie koreluje z cechami rysunku kory, o czym świadczą wysokie współczynniki korelacji.

*Ryc. 2. Proste regresji: 1) poziomego rzutu sęka względem kąta brewek, 2) poziomego rzutu sęka względem długości brewek, 3) poziomego rzutu sęka względem pionowej średnicy narośla, 4) długości sęka względem pionowej średnicy narośla, 5) długości sęka względem kąta brewek, 6) długości sęka względem długości brewek, 7) średnicy sęka względem pionowej średnicy narośla, 8) średnicy sęka względem długości brewek, 9) średnicy sęka względem kąta brewek*



Najsilniejsze związki tworzy on z kątem rozwarcia brewek (u buka nieco słabsze niż u brzozy). Korelacja jest tutaj ujemna, a wartość współczynników w obydwu przypadkach przekracza 0,7. Przebieg prostych regresji różni się jednak w znacznym stopniu (ryc. 2). Poszczególnym wielkościom kątów rozwarcia brewek odpowiadają różne wielkości poziomych rzutów sęka, przy czym u brzozy stanowią one w przybliżeniu 50% wielkości rzutów u buka.

Nieco inaczej kształtuje się związek długości brewek z poziomym rzutem sęka, gdzie — zwłaszcza u buka — uzyskano nieco niższe i w obydwu przypadkach dodatnie współczynniki korelacji. Proste regresji mają tutaj niemal identyczny przebieg, jedynie dla najmniejszych brewek wielkość poziomych rzutów sęków u buka jest nieco większa niż u brzozy.

Wysokie dodatnie korelacje uzyskano dla związku pionowej średnicy narośla z poziomym rzutem sęka. Związek ten ma szczególne znaczenie dla olszy, ponieważ jest to jedyna cecha rysunku kory umożliwiająca określenie wielkości strefy bezsęczonej u tego gatunku, mimo że wartość współczynników korelacji jest tutaj nieco niższa. Przebieg prostych regresji jest zbliżony dla brzozy i olszy, chociaż przy tej samej wielkości rozety u brzozy rzut sęka jest większy niż u olszy, natomiast u buka jego wielkość jest znacznie mniejsza. Należy przypuszczać, że wynika to z różnego kąta osadzenia sęków u poszczególnych gatunków, co zdaje się potwierdzać bardzo zbliżony przebieg prostych regresji dla związku pionowej średnicy narośla z długością sęków. Wartości współczynników korelacji uzyskane dla tego związku są także wyższe, co — jak należy przypuszczać — wynika z wyeliminowania wpływu kąta osadzenia sęka na ich wielkość. W każdym przypadku przekraczają one wartość 0,7, a dla brzozy nawet 0,8. Silny związek tworzy również kąt rozwarcia brewek z długością sęka. Korelacja jest tutaj ujemna, a jej współczynniki są bardzo wysokie. U poszczególnych gatunków przebieg prostych regresji jest dość znacznie zróżnicowany. Przy określonym kącie brewek długość

sęka u brzozy jest o  $\frac{1}{3}$  mniejsza niż u buka. Bardzo silny jest także związek między długością brewek i długością sęka. Dla buka uzyskano tutaj nieco niższe wartości współczynników korelacji niż u brzozy, lecz proste regresji przebiegają podobnie. Zaznaczyć jednak należy, że dla krótkich brewek długość sęka u brzozy jest nieco mniejsza niż u buka, a dla brewek długich odwrotnie, nieco dłuższe sęki spotyka się u buka. Proste przecinają się przy długości brewek równej 180 mm. Przy tej ich wartości długość sęków zarośniętych u obydwu gatunków jest jednakowa.

Bardzo istotnym dla użytkownika parametrem sęków zarośniętych jest ich średnica, ponieważ wielkość sęków (średnica, długość) określa przydatność surowca drzewnego na sortymenty cenne. Podobnie jak w poprzednio omawianych związkach i tutaj istnieje ścisła zależność wskazanej cechy z rysunkiem kory. Dla brzozy najsilniejszy okazał się związek pionowej średnicy narośla ze średnicą sęka, który jest także silny i u pozostałych gatunków, gdzie współczynnik korelacji zbliżony jest do wartości 0,7. Przebieg prostych regresji dla olszy i brzozy jest niemal identyczny. Nieco inaczej przebiega prosta u buka. Identyczne z brzozą i olszą wielkości pionowej średnicy narośla charakteryzują się tu znacznie mniejszymi średnicami sęków zarośniętych.

Dla buka najsilniejszy jest związek kąta rozwarcia brewek ze średnicą sęka (korelacja ujemna). Związek ten jest jeszcze silniejszy u brzozy, gdzie współczynnik korelacji osiągnął wartość wyższą od 0,8. Przebieg prostych regresji wskazuje, że takiemu samemu kątowi rozwarcia brewek u buka odpowiada sęk o trzykrotnie większej średnicy niż u brzozy.

Analiza związku długości brewek ze średnicą sęka wykazała, że jest on również silny, jednak uzyskiwane wartości współczynników korelacji są tu nieco niższe niż w poprzednio omawianych.

Przebieg prostych regresji dla obydwu gatunków jest zbliżony, lecz i tutaj kolejnym wartościami długości brewek u buka odpowiadają nieco większe średnice sęków zarośniętych niż u brzozy.

## WNIOSKI

1. U badanych gatunków stwierdzono istnienie silnych i charakteryzujących się wysokimi współczynnikami korelacji związków pomiędzy cechami rysunku kory a parametrami sęków zarośniętych.

2. Korelacje pionowej średnicy narośla (rozety) i długości brewek z parametrami sęków zarośniętych są dodatnie. Przebieg prostych regresji dla poszczególnych gatunków jest zbliżony i na ogół ma charakter rozbieżny.

3. Korelacje kąta rozwarcia brewek z parametrami sęków zarośniętych są ujemne, a przebieg prostych regresji jest tu zróżnicowany, przy czym wielkości parametrów sęków zarośniętych u poszczególnych gatunków zmieniają się w sposób proporcjonalny.

4. Równania regresji sporządzone dla poszczególnych zależności pozwalają na rachunkowe obliczenie cech sęków zarośniętych na podstawie rysunku kory (kąta rozwarcia brewek, długość brewek, pionowa średnica narośla).

## LITERATURA

1. Erteld W., Achterberg W. — Narbenbildung, Qualitätsdiagnose und Ausformung bei der Rotbuche. AF. Eberswalde, 1954.
2. Erteld W., Achterberg W. — Bedeutung der Narbenbildung und des Faulkners bei Roterlenschalholz. Forstwesen 7/8, 1955.
3. Hyndle-Schmidt B. — Badania nad ustaleniem zależności pomiędzy rysunkiem kory a wielkością i głębokością zalegania sęków u drewna *Fagus silvatica* (L.), Warszawa, Poznań (maszynopis rozprawy doktorskiej), 1962.
4. Giefing D. — Związki między zewnętrznymi i wewnętrznymi cechami sęków zarośniętych u brzozy gruczołkowatej (*Betula verrucosa* Ehrh.) „Zeszyty PTPN” t. XLIV, 1977.
5. Kubiak M., Giefing D. — Ocena sęków olszy czarnej (*Alnus glutinosa* Gaertner) na podstawie wymiarów brewek. „Sylwan” nr 1, 1973.
6. Kubiak M., Giefing D. — Ocena sęków u drzew (*Fagus silvatica* L.) na podstawie wymiarów brewek. „Sylwan” nr 12, 1973.
7. Matwiejew, Motin — Opriedielenie skrytych porokow drowiesiny. Moskwa 1956.
8. Miler Z., Giefing D., Wyrobek K. — Związek między cechami kory a wielkością i głębokością sęków jako podstawa oceny bukowego surowca okrągłego. „Zeszyty PTPN”, t. XXXVI, 1973.
9. Miler Z., Giefing D., Wołodkiewicz H. — Rozmieszczenie i rodzaj guzów oraz sęków jako podstawa oceny jakości drewna olszy czarnej (*Alnus glutinosa* Gaertner). „Zeszyty PTPN” t. XXXVI, 1973.
10. Miler Z., Sędecki A. — Dynamika zarastania sęków u modrzewia jako podstawa oceny jakościowej drewna spodziewanych sortymentów. „Prace PTPN” w Poznaniu, 1975.
11. Miler Z., Giefing D., Wronkowski W. — Dynamika zarastania sęków u dębu podkrzesanego w I kl. wieku. „Prace PTPN” w Poznaniu, 1975.

Praca wpłynęła do Komitetu Redakcyjnego 21 listopada 1977 r.

### Краткое содержание

В работе определены связи между характером рисунка коры (угол раствора бровок, длина бровок, вертикальный диаметр розетты). Исследованиями были охвачены: береза — *Betula verrucosa* (Ehrh) ольха — *Alnus glutinosa* (Gaertner) бук — *Fagus silvatica* (L), проводя измерения свыше 1200 заросших сучков, а также следов отмечающих их наличие.

Существование анализируемых зависимостей проверялось путем определения коэффициентов корреляции, величины которых колебались в пределах с 0,52 до 0,85. Ход анализируемых связей оценивался путем расчета уравнений и графиков прямых регрессий. Величины полученных коэффициентов корреляции показывают возможность практического использования исследуемых зависимостей для оценки заросших сучков.



## Summary

Relations between characters of bark culture (angle of tile rictus, tile length, vertical diameter of rosette) and certain parameters of skinned over knots (length, diameter, horizontal projection of knot) were determined in the paper. Studies included birch — *Betula verrucosa* (Ehrh.), alder — *Alnus glutinosa* (Gaertner), and beech — *Fagus silvatica* (L.) taking measurements of more than 1,200 skinned over knots and signs revealing their presence.

The occurrence of relationships analyzed was verified while determining correlation coefficients, the value of which fluctuated within limits from 0.52 to 0.85. The course of relations analyzed was characterized by the calculation of equations and drawing of regression straight lines. The size of correlation coefficients obtained indicates the possibility of the practical use of relationship studied in the appraisal of skinner over knots.

**ORWNPAN OŚRODEK ROZPOWSZECHNIANIA  
WYDAWNICTW NAUKOWYCH  
Polskiej Akademii Nauk**

**proceeds sale of numbers current and archival „Sylwana”!  
Płatność gotówką, przelewem lub za zaliczeniem pocztowym:  
— w księgarni Ośrodka Rozpowszechniania Wydawnictw Nauko-  
wych PAN**

**Adres: ORWNPAN**

**Pałac Kultury i Nauki  
00-901 Warszawa**

**— w Ekspozyturach ORWNPAN  
w Poznaniu**

**ul. Mielżyńskiego 27/29  
61-725 Poznań**

**w Krakowie**

**ul. Sławkowska 17  
31-016 Kraków**

**we Wrocławiu**

**pl. Wolności 7, I p.  
50-071 Wrocław**

**w Katowicach**

**ul. Bankowa 14, paw. D, I p.  
40-007 Katowice**