

MICHAŁ GRZEŚKOWIAK, LESZEK BEDNORZ

**ZMIENNOŚĆ MORFOLOGICZNA  
SZYSZKOJAGÓD JAŁOWCA POSPOLITEGO  
JUNIPERUS COMMUNIS L. SUBSP. COMMUNIS  
W NADLEŚNICTWIE KALISKA (BORY TUCHOLSKIE)**

*Z Katedry Botaniki  
Akademii Rolniczej im. Augusta Cieszkowskiego w Poznaniu*

**ABSTRACT.** This paper presents the results of the study on the variability of berry-like of *Juniperus communis* L. subsp. *communis* in the Kaliska Forest Inspectorate (Bory Tucholskie) against the background of environmental conditions.

**Key words:** *Juniperus communis* L. subsp. *communis*, morphological variability, berry-like, Kaliska Forest Inspectorate

## **Wstęp**

Rodzaj *Juniperus* L. obejmuje około 60 gatunków rozprzestrzenionych szeroko na kuli ziemskiej – od strefy arktycznej po góry krajów tropikalnych (**Seneta i Dolatowski** 1997). W Polsce w warunkach naturalnych występują dwa gatunki jałowca: *Juniperus communis* L. subsp. *communis* – jałowiec pospolity typowy, *J. communis* L. subsp. *alpina* (Suter) Čelak – jałowiec pospolity halny oraz *J. sabina* L. – jałowiec sawina (**Mirek i in.** 1995, **Seneta i Dolatowski** 1997).

*Juniperus communis* L. subsp. *communis* jest w naszym kraju gatunkiem pospolitym, występującym głównie na niżu i w niższych położeniach górskich. Najwyżej położone stanowisko znajduje się w Tatrach na wysokości 1350 m n.p.m., na Smytniańskich Turniach (**Radwańska-Paryska** 1975).

Jałowiec pospolity rośnie najczęściej w podszybie borów sosnowych i świerkowych oraz na ich obrzeżach, na piaszczystych nieużytkach, polach i wrzosowiskach. Znacznie rzadziej spotyka się go w lasach mieszanych i liściastych oraz na mszystych torfowiskach. *J. communis* L. subsp. *communis* jest gatunkiem światłolubnym o małych wyma-

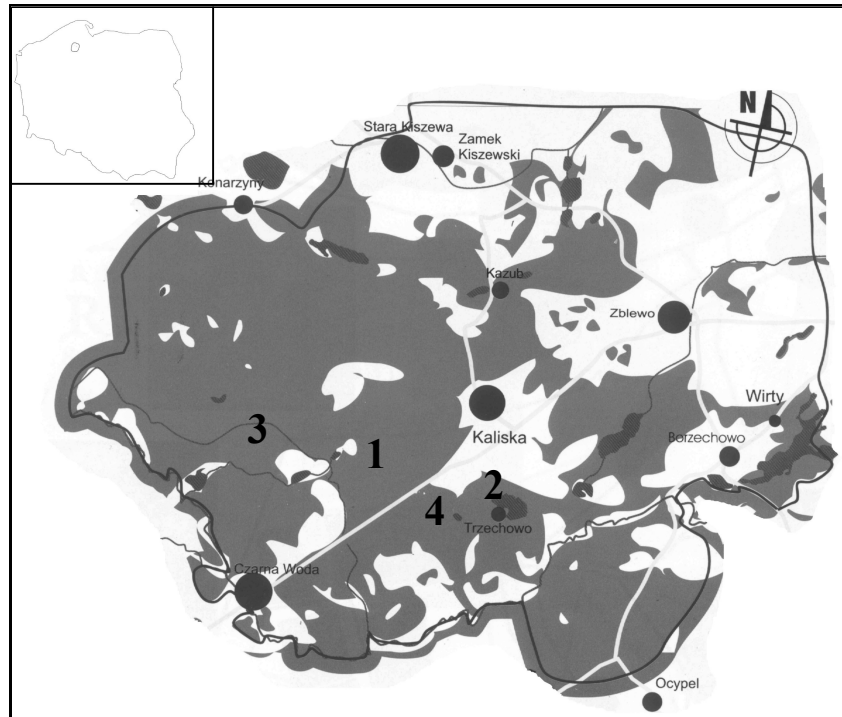
ganiach glebowych, odpornym na suszę. Czynnikiem ograniczającym jego występowanie jest nadmiar wody (**Boratyńska i Boratyński 1978, Seneta 1981, 1983**).

Jałowiec pospolity charakteryzuje się dużą zmiennością i występuje w różnych formach pokrojowych – od płozącej i krzewiastej przez piramidalną i kolumnową do typowej drzewiastej (**Bobński 1974, Seneta 1981, Bugała 1991**). Liczne wyodrębnione odmiany i formy pokrojowe są powszechnie stosowane w terenach zieleni.

Celem powyższej pracy było zbadanie zmienności morfologicznej szyszkojagód *J. communis* L. subsp. *communis* w zależności od zróżnicowanych warunków siedliskowych w północnej części Borów Tucholskich, na terenie Nadleśnictwa Kaliska. Podobne badania prowadzono wcześniej na Pomorzu Zachodnim (**Klimko i Jankowska 1998**).

## Material i metody

Do badań wybrano cztery populacje *J. communis* L. subsp. *communis* występujące na terenie Nadleśnictwa Kaliska (ryc. 1) na stanowiskach zróżnicowanych pod względem siedliskowym:



Ryc. 1. Lokalizacja badanych populacji *Juniperus communis* L. subsp. *communis* w Borach Tucholskich; 1-4 badane populacje

Fig. 1. Location of studied populations of *Juniperus communis* L. subsp. *communis* in Bory Tucholskie; 1-4 studied populations

1. Leśnictwo Kamienna Karczma, oddz. 115 f, bór mieszany świeży, gleby rdzawe bielcowane, piaszczyste zwięzłe,

2. Leśnictwo Trzechowo, oddz. 130 Fb, las mieszany świeży, gleby rdzawe bielcowane, piaszczyste luźne,

3. Leśnictwo Leśna Huta, oddz. 254 f, bór świeży, gleby rdzawe bielcowane, piaszczyste luźne,

4. Leśnictwo Trzechowo, oddz. 130 Fgx, bór mieszany bagienny, gleby torfowe torfowisk przejściowych.

Szyszkogody zebrano w październiku 2001 roku, z 10 krzewów na każdym stanowisku, po 10 z każdego krzewu. Łącznie więc pozyskano do badań biometrycznych 400 szyszkogód z 40 krzewów. Analizę biometryczną szyszkogód *J. communis* L. subsp. *communis* przeprowadzono na podstawie następujących cech: 1 – długość szyszkogody, 2 – szerokość szyszkogody, 3 – kształt szyszkogody (stosunek jej długości do szerokości), 4 – liczba nasion, 5 – liczba kanalików żywicznych (ryc. 2).

Po wykonaniu pomiarów biometrycznych wyliczono średnie arytmetyczne wszystkich cech (M) wraz z ich charakterystykami, takimi jak: wartości skrajne (min. i max), modalna (Mo), odchylenie standardowe (S) i współczynnik zmienności (V). Obliczono również współczynniki korelacji i determinacji pomiędzy poszczególnymi cechami (Sobczyk 1999). Cztery populacje lokalne jałowca pospolitego porównano z próbą ogólną metodą graficzną Jentys-Szaferowej (1959).

## Wyniki

### Charakterystyka cech

Wartości charakterystyczne cech szyszkogód *J. communis* L. subsp. *communis* próby ogólnej z Nadleśnictwa Kaliska w Borach Tucholskich zestawiono w tabeli 1.

**Tabela 1**  
**Wartości charakterystyczne cech szyszkogód *Juniperus communis* L. subsp. *communis* próby ogólnej z Borów Tucholskich**  
**Characteristic values of berry-like features of *Juniperus communis* L. subsp. *communis* for general sample from Bory Tucholskie**

Cecha Feature	Min.	Max	M	Mo	S	V
1	0,51	0,85	0,65	0,62	0,07	10,08
2	0,34	0,75	0,56	0,50	0,08	14,35
3	0,88	1,61	1,17	1,15	0,13	11,11
4	1,00	3,00	2,13	2,00	0,74	34,82
5	3,00	17,00	7,29	6,00	2,37	32,56

M – średnia arytmetyczna, Mo – modalna, S – odchylenie standardowe, V – współczynnik zmienności.

M – mean, Mo – mode, S – standard deviation, V – variability coefficient.

Szyszkogody miały przeciętną długość 0,65 cm i szerokość 0,56 cm, a kształt najczęściej eliptyczny. Liczba nasion w szyszkogodach wahała się od 1 do 3, ale najczęściej spotykano szyszkogody z dwoma nasionami. Liczba kanalików żywicznych wahała się od 3 do 17, jednak najczęściej wynosiła 6-7. Najmniej zmiennymi cechami okazały się długość i kształt szyszkogody, a najbardziej zmiennymi liczba nasion i kanalików żywicznych. Najsilniejszą dodatnią korelację ( $r = 0,6479$ ) stwierdzono pomiędzy długością a szerokością szyszkogód, natomiast odwrotną ( $r = -0,7116$ ) pomiędzy kształtem a szerokością szyszkogód (tab. 2). Silny dodatni związek wykazano również pomiędzy liczbą nasion a wielkością szyszkogód. Natomiast liczba kanalików żywicznych jest najbardziej związana z liczbą nasion i zależy od wielkości szyszkogód.

Tabela 2

**Współczynniki korelacji ( $r$ ) i determinacji ( $r^2 \times 100\%$ ) pomiędzy pięcioma cechami szyszkogód *Juniperus communis* L. subsp. *communis* ( $p < 0,01$ )**  
**Coefficients of correlation ( $r$ ) and determination ( $r^2 \times 100\%$ ) between five features of berry-like of *Juniperus communis* L. subsp. *communis* ( $p < 0.01$ )**

Cecha Feature	1	2	3	4	5
1	1,0000	0,6479 ** 41,97	0,570	0,4515 ** 20,38	-0,0035
2		1,0000	-0,7116 ** 50,63	0,4300 ** 18,49	-0,1358 ** 1,84
3			1,0000	-0,1557 ** 2,42	0,1846 ** 3,40
4				1,0000	0,2429 ** 5,90
5					1,0000

$r$  – współczynnik korelacji.

$r^2 \times 100\%$  – współczynnik determinacji

\*\* – korelacja istotna.

$r$  – coefficient of correlation.

$r^2 \times 100\%$  – coefficient of determination.

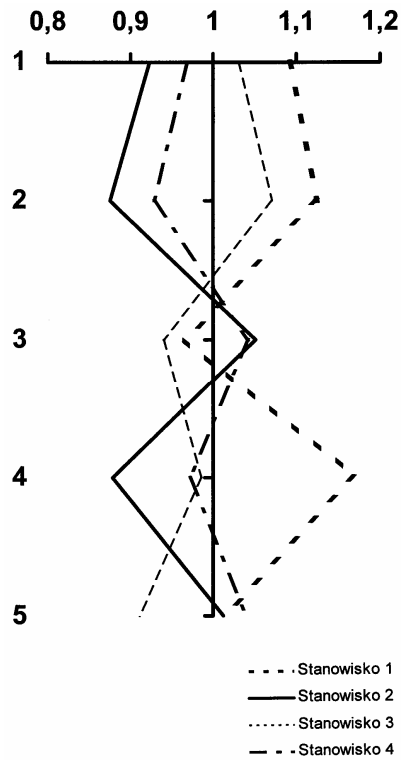
\*\* – significant correlation.

### Zmienność międzypopulacyjna

Celem uzyskania obrazu zmienności szyszkogód pomiędzy populacjami lokalnymi *J. communis* L. subsp. *communis* zastosowano graficzną metodę porównywania kształtów roślinnych **Jentys-Szaferowej** (1959) (ryc. 3). Jako jednostkę porównawczą (linia pionowa) przyjęto średnie arytmetyczne pięciu cech próby ogólnej z Nadleśnictwa Kaliska.

Analizując przebieg krzywych, z łatwością można wyodrębnić dwie pary podobnych populacji. Pierwszą stanowią populacje nr 1 (bór mieszany świeży) i nr 3 (bór świeży), odznaczające się dużymi szyszkogodami o kształcie zbliżonym do kulistego, zawierającymi najwięcej nasion (patrz też tab. 3). Drugą parę stanowią populacje nr 2 (las mie-

szany świeży) i nr 4 (bór mieszany bagienny), o mniejszych i bardziej wydłużonych (najczęściej eliptycznych) szyszkojagodach zawierających mniej nasion. Pod względem liczby kanalików żywicznych wyróżnia się jedynie populacja nr 3, w której szyszkojagodach – pomimo dość dużych ich rozmiarów – jest ich zdecydowanie najmniej.



Ryc. 3. Linie wielkości i kształtu cech szyszkojagód czterech populacji lokalnych *Juniperus communis* L. subsp. *communis* (linie łamane) porównane do średnich wartości cech próby ogólnej (linia pionowa)

Fig. 3. Lines of size and shape of berry-like features of four local populations of *Juniperus communis* L. subsp. *communis* (angular lines) in comparison with mean values of general sample (vertical line)

### Dyskusja wyników i wnioski

Na podstawie uzyskanych wyników biometrycznych oraz obserwacji „owocowania”, ogólnej kondycji i zdrowotności krzewów jałowca na czterech stanowiskach stwierdzono widoczną zależność tych cech od warunków siedliskowych. Stwierdzono, że najbardziej korzystne warunki dla rozwoju i „owocowania” występowały na stanowiskach boru mieszanego świeżego (nr 1) i boru świeżego (nr 3). Są to stanowiska dobrze nasłonecznione, na glebach jałowych, piaszczystych. Obserwacje te potwierdzają opinie innych autorów, klasyfikujących jałowiec jako gatunek typowy dla podszytu borów sosnowych

**Tabela 3**

**Wartości charakterystyczne cech szyszkojagód *Juniperus communis* L. subsp. *communis* z czterech populacji lokalnych**  
**Characteristic values of berry-like features of *Juniperus communis* L. subsp. *communis* from four local populations**

Cecha Feature	Populacja Population	Min.	Max	M	Mo	S	V
1	1	0,54	0,85	0,71	0,70	0,09	12,67
	2	0,51	0,70	0,60	0,61	0,05	10,20
	3	0,53	0,76	0,67	0,69	0,05	7,46
	4	0,51	0,79	0,63	0,62	0,06	9,52
2	1	0,50	0,75	0,63	0,60	0,05	7,93
	2	0,34	0,62	0,49	0,50	0,05	10,20
	3	0,48	0,75	0,60	0,60	0,06	10,00
	4	0,38	0,64	0,52	0,50	0,06	11,53
3	1	0,88	1,48	1,13	1,15	0,13	11,5
	2	1,05	1,61	1,23	1,17	0,10	8,13
	3	0,88	1,34	1,10	1,11	0,08	7,75
	4	0,91	1,61	1,21	1,22	0,15	12,38
4	1	1,00	3,00	2,49	3,00	0,63	25,30
	2	1,00	3,00	1,87	2,00	0,66	35,29
	3	1,00	3,00	2,10	2,00	0,75	35,71
	4	1,00	3,00	2,07	2,00	0,78	37,68
5	1	3,00	13,00	7,39	6,00	1,91	25,84
	2	4,00	13,00	7,38	7,00	2,05	27,77
	3	3,00	17,00	6,64	5,00	2,64	39,75
	4	3,00	14,00	7,74	5,00	2,68	34,62

świeżych i tam znajdujący optymalne warunki rozwoju (Mach i in. 1966, Alexandrowicz 1972, Seneta i Dolatowski 1997). Przeprowadzone badania biometryczne wykazały, że szyszkojagody jałowców rosnących na siedlisku boru mieszanego świeżego i boru świeżego osiągały największe rozmiary i zawierały najwięcej nasion. Na stanowiskach lasu mieszanego świeżego (nr 2) i boru mieszanego bagiennego (nr 4) kondycja krzewów *J. communis* L. subsp. *communis* była słaba, szyszkojagody mniejsze i „owocowanie” dużo słabsze w porównaniu z dwoma poprzednimi stanowiskami. Czynnikiem ograniczającym rozwój jałowca na stanowisku nr 2 było prawdopodobnie słabe nasłonecznienie spowodowane dużym zwarcie drzewostanu i znacznym udziałem gatunków liściastych w podszycie. Krzewy jałowca na stanowisku boru mieszanego bagiennego (nr 4) rosły w miejscach podmokłych i były nawet okresowo zalewane. Według Senety (1981, 1983) oraz Boratyńskiej i Boratyńskiego (1978) występowanie i rozwój jałowca jest ograniczony przez nadmiar wody, co potwierdza słabą kondycję krzewów na tym stanowisku. Zaobserwowano także zróżnicowanie form pokrojowych jałowca na różnych stanowiskach. Dominującymi były forma krzewiasta i nieregularna, ale występowały również krzewy o pokroju kolumnowym i piramidalnym. Te ostatnie rosły głównie na stanowisku boru świeżego (nr 3), gdzie panowały najlepsze warunki

świetlne (ryc. 4). Według **Bobińskiego** (1974) przyczyną występowania krzewiastych i nieregularnych form jałowca jest przede wszystkim ograniczony dostęp światła, co potwierdzają obserwacje na badanych stanowiskach z Nadleśnictwa Kaliska.

Porównując wartości cech biometrycznych szyszkojagód jałowca z Nadleśnictwa Kaliska z wynikami podobnych badań przeprowadzonych w Puszczy Bukowej i Goleńniowskiej (**Klimko i Jankowska** 1998), należy stwierdzić, iż szyszkojagody pochodzące z Nadleśnictwa Kaliska są przeciętnie większe, choć podobnego kształtu, liczba nasion kształtuje się podobnie, a liczba kanałów żywicznych jest cechą bardziej zmienną. Maksymalna liczba tych kanałów wynosiła 17, podczas gdy szyszkojagody z Pomorza Zachodniego miały ich najwyżej 11. Obliczone korelacje pomiędzy poszczególnymi cechami biometrycznymi szyszkojagód jałowca z Nadleśnictwa Kaliska potwierdziły zależności uzyskane wcześniej z Pomorza Zachodniego.

### Literatura

- Alexandrowicz B.W.** (1972): Typologiczna analiza lasu. PWN, Warszawa.
- Bobiński J.** (1974): Jałowiec pospolity i jego rola w lesie. PWRiL, Warszawa.
- Boratyńska K., Boratyński A.** (1978): Atlas rozmieszczenia drzew i krzewów w Polsce. Zeszyt 25. PWN, Warszawa.
- Bugała W.** (1991): Drzewa i krzewy dla terenów zieleni. PWRiL, Warszawa.
- Jentys-Szaferowa J.** (1959): Graficzna metoda porównywania kształtów roślinnych. Nauka Pol. 7, 3: 79-110.
- Klimko M., Jankowska A.** (1998): Variability of berry-like of *Juniperus communis* L. subsp. *communis* of West Pomerania. Biol. Bull. Pozn. 35, 2: 85-102.
- Mach J., Serdelski B., Spychalski Z.** (1996): Hodowla lasu. PWRiL, Warszawa.
- Mirek Z., Piękoś-Mirkowa H., Zając A., Zając M.** (1995): Vascular plants of Poland. A checklist. – Krytyczna lista roślin naczyniowych Polski. Pol. Bot. Stud., Guideb. Ser. 15.
- Radwańska-Paryska Z.** (1975): Materiały do rozmieszczenia dendroflory Tatr i Podtatrza. Studia Ośr. Dok. Fizjogr. 4: 13-77.
- Seneta W.** (1981): Drzewa i krzewy iglaste. PWN, Warszawa.
- Seneta W.** (1983): Dendrologia. PWN, Warszawa.
- Seneta W., Dolatowski J.** (1997): Dendrologia. PWN, Warszawa.
- Sobczyk M.** (1999): Statystyka. PWN, Warszawa.

### MORPHOLOGICAL VARIABILITY OF BERRY-LIKE OF *JUNIPERUS COMMUNIS* L. SUBSP. *COMMUNIS* IN THE KALISKA FOREST INSPECTORATE (BORY TUCHOLSKIE)

### S u m m a r y

The aim of this study was to describe the variability of berry-like of *Juniperus communis* L. subsp. *communis* in the Kaliska Forest Inspectorate (Bory Tucholskie). Four populations from different habitat conditions were sampled.

400 berry-like from 40 shrubs were examined with respect to five following features: 1 – length of berry-like, 2 – width of berry-like, 3 – shape of berry-like (=quotient 1 to 2 features), 4 – number of seeds, 5 – number of resin canals. All features were described using arithmetical

mean, the extreme values, mode, standard deviation and variability coefficient (Tables 1, 3). Additionally correlation and determination coefficients between berry-like features were calculated (Table 2).

The differences in berry-like features, as well as general shape, wholesomeness and 'fructification' according to habitat conditions were noticed. Some strong correlations between berry-like features were found out.