

## ARTYKUŁY NAUKOWE

RÓŻA KAŻMIERCZAKOWA

*Instytut Ochrony Przyrody PAN*  
31-120 Kraków, al. A. Mickiewicza 33

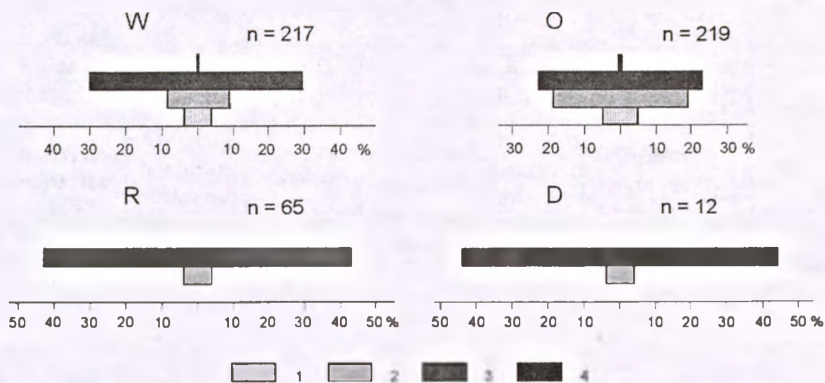
### Stan introdukowanych populacji dziewięcisiłu połocholistnego na Wyżynie Miechowskiej

Dziewięcisz połocholistny *Carlina onopordifolia* L. to jedna z bardziej interesujących roślin naszej flory. Należy do gatunków rzadkich i zagrożonych w całym swoim niewielkim zasięgu, obejmującym wyżyny: Miechowską, Lubelską, Podolską i Wołyńską. W Polsce zaliczony został do taksonów narażonych na wyginięcie (Poznańska, Kaźmierczakowa 2001), natomiast na Ukrainie uważany jest za gatunek ginący (Zaverucha 1996). Znalazł się też na światowej liście zagrożonych roślin (Walter, Gillett 1998). W naszym kraju występowanie dziewięcisiłu połocholistnego ograniczone jest do kilku stanowisk naturalnych: rezerwatu Wały na Wyżynie Miechowskiej, Garbu Pińczowskiego (na zachód od Pińczowa aż po rezerwat Skowronno i na wschód od Pińczowa w okolicy miejscowości Pasturka) oraz rezerwatów Rogów i Stawska Góra na Lubelszczyźnie (Poznańska, Kaźmierczakowa l.c.). Jest to roślina semelparyczna, co oznacza, że osobnik dochodzący do stadium generatywnego po zakwitnięciu i wydaniu nasion ginie. Rozmnaża się wyłącznie z nasion. Gatunkowi temu sporo badań i publikacji poświęciła Zofia Poznańska (zm. w 1992 r.), która też w latach 1987–1990 założyła trzy stanowiska zastępcze (Poznańska 1988, 1991). Dwa z nich znajdowały się na Wyżynie Miechowskiej, jedno na pagórku

o wysokości 327 m między Raclawicami a przysiółkiem Biały Dół, a drugie w rezerwacie Dąbie koło Klonowa. Siedlisko było tam bardzo zbliżone do tego, w jakim gatunek występuje w rezerwacie Wały. Trzecie położone było na Garbie Pińczowskim na zachód od Pińczowa; obecnie nie można go zlokalizować, gdyż dziewięciśń popłocholistny rośnie na Garbie w wielu miejscach. Zabieg tam wykonany był więc raczej wzbogaceniem naturalnej populacji, a nie utworzeniem nowego stanowiska.

Stanowisko w Raclawicach zostało założone w 1987 r. przez wysianie wczesną wiosną kilkuset nasion, z których jesienią tego samego roku rozwinęło się około 30 osobników juwenilnych. W kolejnych dwóch lub trzech latach populacja ta była wzbogacana przez dosiewanie nasion. Stanowisko w rezerwacie Dąbie założono w latach 1989–1990 w podobny sposób jak poprzednie; w 1990 r. populacja składała się również z około 30 roślin i najprawdopodobniej nie była już później wzbogacana. Nasiona użyte do założenia nowych stanowisk w Miechowskim pochodziły z rezerwatu Wały. W 2002 r. w Raclawicach i w rezerwacie Dąbie oceniono stan populacji analizując wszystkie rośliny. Dla porównania, w analogiczny sposób oceniono stan populacji i rozwój osobników w rezerwacie Wały oraz na odłogach przylegających do rezerwatu od strony wschodniej, analizując w każdym siedlisku próbę losowo wybranych około 220 osobników. Obserwacje wykonano w połowie września 2002 r. Oceniono skupiskowość występowania roślin; jako jej miarę przyjęto współczynnik wyrażony stosunkiem liczby osobników tworzących skupienia do ogólnej liczby analizowanych osobników. Określono stadium rozwojowe każdego osobnika, wyróżniając: 1) siewki – obejmujące rośliny z dobrze zachowanymi liścieniami lub rośliny ze szczątkami liścieni i z widocznymi pozostałościami nasienia; 2) osobniki juwenilne – o liściach niemal całobrzegich, z drobnymi kolcami; 3) osobniki immaturalne – wegetatywne, o liściach klapowanych z dużymi kolcami; 4) osobniki generatywne z wykształconym koszyczkiem. Ocenę wielkości osobników oparto na pomiarze liczby liści oraz na długości najdłuższego liścia. Zastosowano podział na klasy liczby liści co 3 jednostki oraz klasy długości najdłuższego liścia co 5 cm. Istotność różnic między badanymi populacjami pod względem długości najdłuższego liścia sprawdzono testem  $t$  (gdy rozkład zmiennej w porównywanych populacjach był normalny) oraz testem Kruskala-Wallisa (w porównaniach z populacją z Dąbia,

w której rozkład analizowanej cechy nie był normalny). Pod względem liczby liści analizowane frakcje osobników w poszczególnych populacjach nie różniły się w sposób statystycznie istotny. Istotne okazało się natomiast zróżnicowanie długości najdłuższego liścia we frakcji osobników immaturalnych.



Ryc. 1. Struktura rozwojowa osobników dziewięcilsu popłochoлистnego *Carlina onopordifolia* w badanych populacjach. Oznaczenia: W – populacja z rezerwatu Wały, O – populacja z odłogu graniczącego z rezerwatem Wały, R – populacja z Raclawic, D – populacja z rezerwatu Dąbie, 1 – siewki, 2 – osobniki juwenilne, 3 – osobniki immaturalne, 4 – osobniki generatywne. – Development structure of *Carlina onopordifolia* individuals in studied populations. Explanations: W – population of the Wały nature reserve, O – population of fallow land bordering with the Wały reserve, R – population from Raclawice, D – population of the Dąbie nature reserve, 1 – seedlings, 2 – juvenile individuals, 3 – immature individuals, 4 – generative individuals

Rezerwat Wały, o powierzchni 5,81 ha, obejmuje fragment eksponowanych na południowy zachód stromych zboczy Padołu Kościejowickiego zbudowanych z margli kredowych. Pokrywa go las mieszany, zarośla i murawy kserotermiczne. *Carlina onopordifolia* rośnie w murawie *Inuletum ensifoliae*, poczynając od stadium inicjalnego tego zespołu w miejscach o nasilonym procesie denudacji, poprzez stadium optymalne, aż do zdegradowanych muraw ocienionych przez drzewa i krzewy pojawiające się w procesie naturalnej sukcesji. Populacja jest ustabilizowana, na co wskazuje obecność

Tab. 1. Liczba liści i długość najdłuższego liścia osobników dziewięciściu popłocholistnego w analizowanych populacjach: W – w rez. Wały, O – na odłogu w sąsiedztwie rez. Wały, R – w Raclawicach, D – w rez. Dąbie. – The number of leaves and the length of the longest leaf in the analyzed populations of *Carlina onopordifolia*: W – in the Wały nature reserve, O – on the fallow land near the reserve, R – in Raclawice, D – in the Dąbie nature reserve

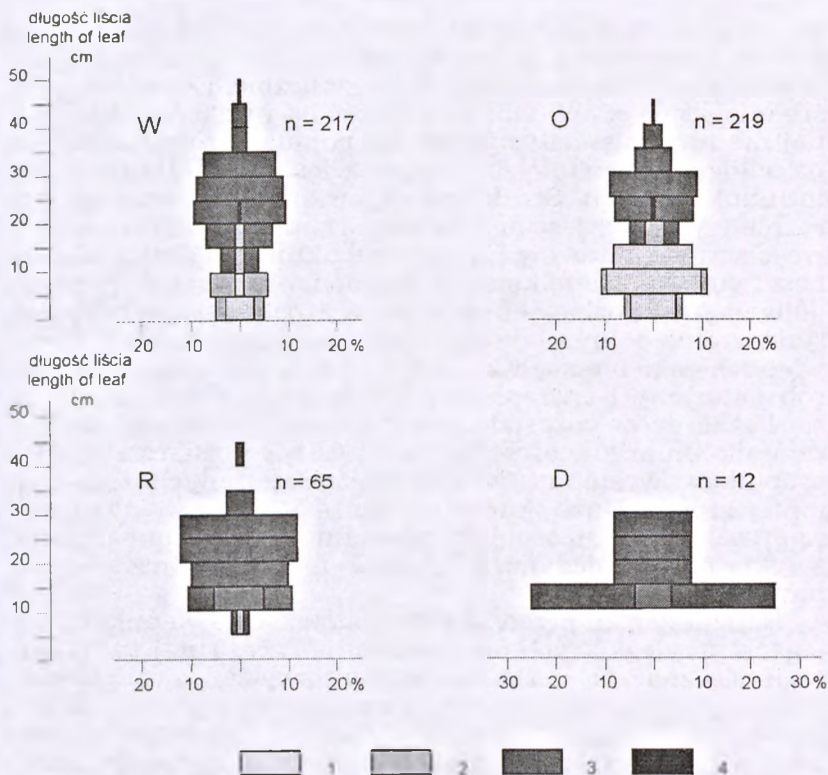
Populacja Popu- lation	Liczba liści Number of leaves			Długość najdłuższego liścia Length of the longest leaf		
	średnia mean	odch. std. standard deviation	wariancja variance	średnia mean	odch. std. standard deviation	wariancja variance
Siewki – Seedlings						
W	1,23	0,44	0,19	4,76	1,75	3,07
O	2,14	0,91	0,83	3,05	1,43	2,05
R						
D						
Osobniki juvenilne – Juvenile individuals						
W	2,35	0,78	0,61	9,46	5,12	26,25
O	2,31	0,71	0,51	10,43	3,86	14,92
R	2,86	1,68	2,81	12,00	2,38	5,67
D	2	–	–	11	–	–
Osobniki immaturalne – Immature individuals						
W	3,51	1,42	2,02	26,24	7,30	53,36
O	4,70	1,94	3,77	26,33	5,96	35,58
R	4,07	1,99	3,96	22,50	6,14	37,76
D	2,73	1,27	1,62	17,91	6,76	45,69
Osobniki kwitnące – Flowering individuals						
W	24	–	–	23	–	–
O	16,50	2,12	4,50	22,50	0,71	0,50
R						
D						

siewek i roślin kwitnących (około 0,5% osobników) wydających płodne nasiona, liczebność poszczególnych stadiów rozwojowych (ryc. 1W) oraz struktura wielkości osobników



mierzona długością najdłuższego liścia (ryc. 2W). Rośliny są dobrze rozwinięte – długość najdłuższego liścia osobników immaturalnych wynosi 26,2 cm przy liczbie liści wynoszącej średnio 3,5 (ryc. 3W, tab. 1). Długość liści frakcji immaturalnej nie różni się statystycznie od populacji rozwijającej się na odłogu, jest natomiast istotnie większa od obu populacji introdukowanych. Struktura skupiskowa zaznacza się wyraźnie (ryc. 4W); jest ona związana z biologicznymi właściwościami gatunku oraz z mikrostrukturą siedliska. Często obserwuje się, że kiełkowanie nasion i rozwój młodych roślin odbywa się w pozbawionym pokrywy roślinnej miejscu pozostającym po obumarłej roślinie macierzystej, a także w niewielkich zagłębieniach z odkrytą glebą, powstałych w sposób naturalny i antropogeniczny (w rezerwacie obserwuje się liczne dołki pozostałe po wykopywaniu roślin). Współczynnik skupiskowości wynosi tu 0,34, co oznacza, że 34% osobników występuje w skupieniach złożonych z co najmniej 2 roślin. Duże skupienia – do 14 osobników – tworzone są przez siewki lub osobniki juwenilne, rośliny immaturalne zwykle rosną pojedynczo lub po 2 do 3, a kwitnące występują pojedynczo.

Najlepszy stan przedstawia populacja dziewięciślu na odłogach przylegających do rezerwatu Wały. Tutaj też obserwuje się znaczną liczbę roślin kwitnących i owocujących. Populacja wykazuje strukturę rozwojową (ryc. 1O, 2O), co jest wynikiem znacznego udziału siewek i osobników juwenilnych. Rośliny są w dobrej kondycji; immaturalne mają średnio 4,7 liścia (ryc. 3O), przy długości najdłuższego liścia wynoszącej 26,3 cm (tab. 1). Ta ostatnia wartość jest istotnie większa niż w obu populacjach introdukowanych, a bardzo zbliżona do wartości w populacji z rezerwatu Wały, od której nie różni się w sposób statystycznie istotny (tab. 2). Osobniki kwitnące stanowią około 1% całej populacji; nasiona są dobrze wykształcone. W populacji zaznacza się skupiskowe rozmieszczenie roślin (ryc. 4O). W jednolitym siedlisku, jaki prezentują odłogi, jest ono wynikiem naturalnych właściwości gatunku, którego siewki rozwijają się w miejscu pozostającym po obumarciu rośliny macierzystej. Współczynnik skupiskowości ma tu wartość 0,38, jest więc nieznacznie wyższy od wartości uzyskanej w populacji w rezerwacie. Podobnie jak w rezerwacie, także i na odłogach, największe skupienia, liczące nawet do 17 roślin, składają się z siewek lub z osobników juwenilnych; część osobników juwenilnych i większość immaturalnych występuje pojedynczo lub two-

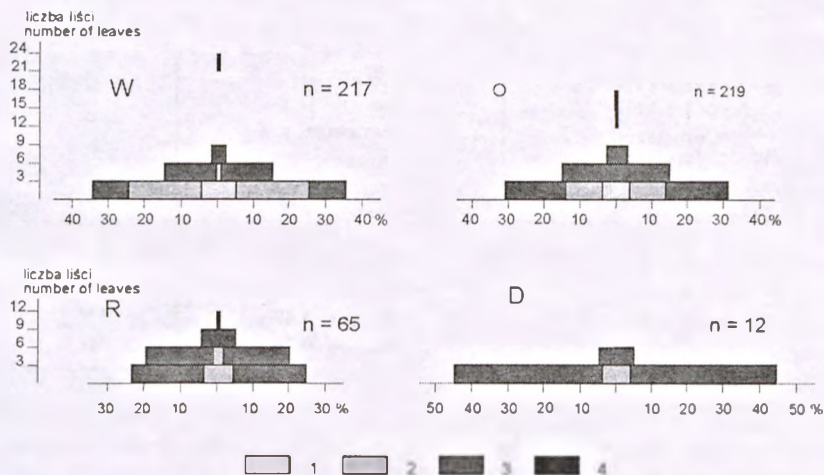


Ryc. 2. Struktura wielkości osobników dziewięciślu popłocholistnego *Carlina onopordifolia* w badanych populacjach oparta na długości najdłuższego liścia. Oznaczenia jak na ryc. 1. – Structure of size of *Carlina onopordifolia* individuals in the studied populations based on the length of the longest leaf. For explanations see Fig. 1

rzy tylko niewielkie skupienia. Pojedynczo rosną też niemal wszystkie osobniki generatywne.

Stanowisko w Raclawicach zlokalizowane jest na południowo-zachodnim stoku pagórka, w luźnej murawie kserotermicznej przedstawiającej inicjalne stadium rozwoju zespołu *Inuletum ensifoliae*. Nachylenie stoku wynosi tu około 45°, poniżej stanowiska, w poprzek stoku przebiega polna droga. Zachodzi tu intensywny proces denudacji, czemu sprzyja duże nachylenie i podcięcie stoku drogą. Murawa

pokrywa około 50% powierzchni płatu z dziewięcisiem, pozostałą część zajmuje silnie szkieletowa rędzina wapienna. Populacja dziewięcisiu zajmuje około 120 m<sup>2</sup> powierzchni i składa się obecnie z 65 osobników. Wiek roślin wynosi od 13 do 15 lat, z dużym prawdopodobieństwem można bowiem założyć, że dotychczas żadna roślina na tym stanowisku nie kwitła, a obserwowane obecnie osobniki pochodzą z wysianych nasion. Występują tu jedynie rośliny płonne. Pod względem struktury rozwojowej populacja jest niemal identyczna jak w Dąbiu, różni się natomiast znacznie od obydwu populacji w Wałach. Około 90% osobników to rośliny immaturalne, 10% stanowią rośliny w stadium juwenilnym; brak natomiast osobników generatywnych i siewek (ryc. 1R). Rośliny są niewielkie – najdłuższy liść na osobniku zwykle nie przekracza 30 cm, a wszystkie rośliny o pokroju juwenilnym mieszczą się w klasach od 5 do 15 cm (ryc. 2R). Średnia długość najdłuższego liścia osobników immaturalnych wynosi 22,5 cm. Wartość ta okazuje się w Raclawicach istotnie mniejsza niż w populacjach z rezerwatu Wały i z przyległych odłogów, natomiast większa od populacji z rezerwatu Dąbie



Ryc. 3. Struktura wielkości osobników dziewięcisiu popłochołistnego *Carlina onopordiifolia* w badanych populacjach oparta liczbie liści. Oznaczenia jak na ryc. 1. – Structure of size of *Carlina onopordiifolia* individuals in the studied populations based on the number of leaves. For explanations see Fig. 1



(tab. 2). Pod względem liczby liści (ryc. 3R), wszystkie osobniki juwenilne i większość immaturalnych mieści się w dwóch najniższych klasach, mając od 1 do 6 liści; tylko jedna roślina jest lepiej rozwinięta – ma 11 liści i prawdopodobnie zakwitnie w najbliższych latach. Struktura skupiskowa w rozmieszczeniu osobników jest tu silniej zaznaczona niż w populacjach naturalnych (ryc. 4R); jej przyczyną jest zróżnicowanie powierzchni gruntu na wyniesione miejsca silnie zadarnione oraz na niewielkie zagłębienia z odkrytą glebą, stwarzające korzystniejsze warunki do kiełkowania nasion dziewięciśli i dalszego wzrostu roślin. Współczynnik skupiskowości wynosi tu 0,70, jest więc zdecydowanie wyższy niż w populacjach naturalnych. Skupienia są jednak nieco mniejsze; największe z nich składa się z 10 roślin.

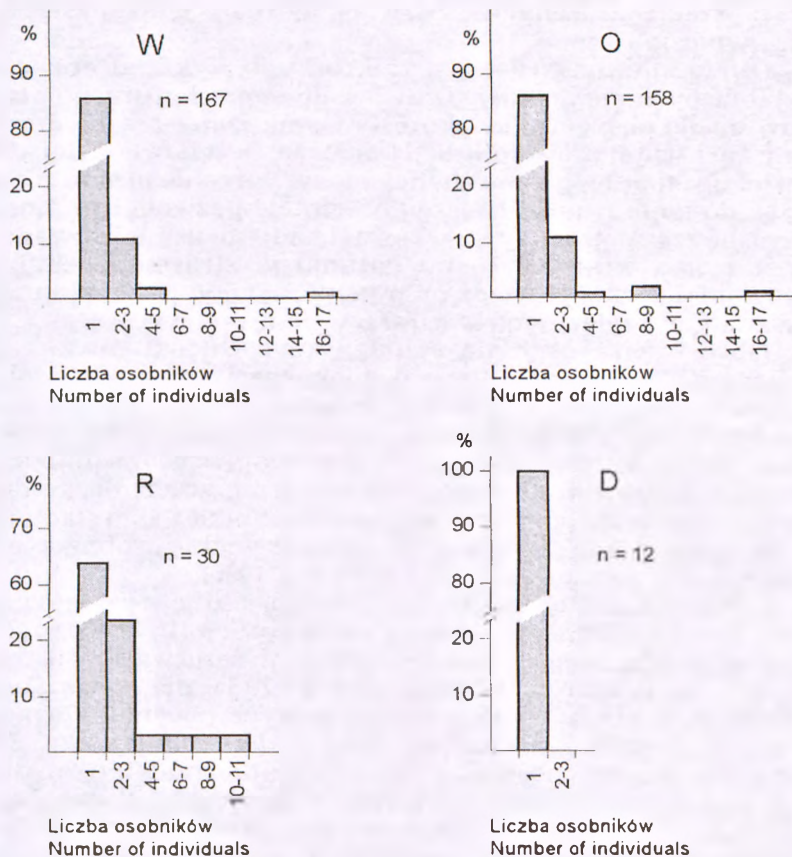
Tab. 2. Zróżnicowanie długości najdłuższego liścia osobników immaturalnych w badanych populacjach: \* –  $0,01 < p < 0,05$ ; \*\*\* –  $p < 0,001$ ; ns – nieistotne statystycznie. H – wynik testu Kruskala-Wallisa, t – wynik testu t. Oznaczenia populacji jak w tabeli 1. – Differentiation of the length of the longest leaf of vegetative individuals in the populations: ns – statistically insignificant, H – Kruskal-Wallis test, t – t-test. For explanations see table 1

Porównywane populacje Compared populations	Wartość parametru Parameter value	p
D × R	$H_{1,70} = 6,08$	*
D × O	$H_{1,118} = 14,62$	***
D × W	$H_{1,108} = 13,41$	***
R × O	$t_{182} = 3,89$	***
R × W	$t_{212} = 3,47$	***
O × W	$t_{280} = 0,10$	ns

Dруга populacja introdukowana rozwija się na skraju rezerwatu Dąbie, na silnie nachylnym stoku o ekspozycji zachodniej, zajmując kilkanaście metrów kwadratowych powierzchni. Gleba jest tu bardzo płytka i kamienista. Procesy denudacji powodują rozrywanie darni; rośliny pokrywają około 30% powierzchni, pozostałą część zajmuje nagie podłoże zbudowane z margli kredowych. Populacja składa się zaledwie z 12 roślin i – jak już wspomniano – pod względem



struktury rozwojowej osobników (ryc. 1D) prawie nie różni się od populacji w Raclawicach; rośliny w wieku od 12 do 14 lat mają w większości pokrój immaturalnych, jeden osobnik pozostaje w stadium juvenilnym; także i tu brak osobników generatywnych i siewek. Rośliny są bardzo niewielkie – jedyny juvenilny i większość immaturalnych mają zaledwie od 1 do 3 liści i mieszczą się w klasie wzrostu 10 do 15 cm długości najdłuższego liścia (ryc. 2D i 3D). Pod względem



Ryc. 4. Rozkład wielkości skupisk osobników dziewięsiu popłocholistnego *Carlina onopordifolia* w badanych populacjach. Oznaczenia W, O, R, D jak na ryc. 1. – Distribution of clumps' of *Carlina onopordifolia* individuals in the studied populations. For explanation of abbreviations see Fig. 1

tego ostatniego parametru rośliny immaturalne są istotnie mniejsze niż w trzech pozostałych populacjach (tab. 2). W rozmieszczeniu roślin nie zaznacza się skupiskowość, a wartość współczynnika skupiskowości jest tu równa zeru (ryc. 4D). Wszystkie przesłanki wskazują na to, że dotychczas żadna roślina nie zakwitła. Populacja ta, od 2000 r. jest obserwowana w ramach monitoringu roślin naczyniowych stanowiącego część ogólnopolskiego monitoringu przyrody, koordynowanego przez Ministerstwo Środowiska.

Z przeprowadzonych obserwacji można wysnuć następujące wnioski.

Okres kilkunastu lat jest za krótki do wykształcenia się ustabilizowanej populacji dziewięcisiłu popłocholistnego z typowym dla tego gatunku skupiskowym rozmieszczeniem roślin. Do osiągnięcia stabilizacji konieczne jest bowiem dojście roślin do stadium generatywnego i wytworzenie nasion zdolnych do kiełkowania. Dalsze obserwacje pozwolą być może określić czas potrzebny do wykształcenia się ustabilizowanej populacji o właściwej temu gatunkowi strukturze skupiskowej i dadzą odpowiedź na pytanie, czy i w jakim stopniu czas ten jest zależny od warunków siedliskowych.

Obserwacje roślin na stanowiskach introdukowanych przynoszą także nowe dane o wieku bezwzględny osobników dziewięcisiłu. Kilkunastoletnie rośliny mogą być w stadium immaturalnym lub mogą mieć pokrój osobników juvenilnych. Zróznicowanie stadium rozwojowego osobników w populacjach introdukowanych wyraźnie wskazuje, że nie istnieje zgodność pomiędzy wiekiem osobnika a jego stadium rozwojowym, nie można więc oceniać wieku osobnika na podstawie jego morfologii (Falińska 1990).

Istnienie obfitej populacji dziewięcisiłu o rozwojowej strukturze na odłogach w sąsiedztwie rezerwatu Wały sugeruje potrzebę zwiększenia powierzchni rezerwatu, tak by objąć prawną ochroną także pola od wielu lat nie uprawiane. Chodzi tu o obszar około 2 ha, na których obecnie uformowało się inicjalne stadium zespołu *Inuletum ensifoliae*. Ze względu na obecność dziewięcisiłu popłocholistnego, dla ochrony którego utworzono rezerwat Wały, jak i z uwagi na występowanie innych bardzo cennych gatunków, np. dwulistnika muszowego *Ophrys insectifera*, w pełni uzasadnione jest powiększenie rezerwatu.

Współczynnik skupiskowości zaproponowała p. dr Małgorzata Gonera a obliczenia statystyczne wykonała p. mgr Joanna Korzeniak – obu Paniom bardzo dziękuję.

## SUMMARY

### **The state of introduced populations of *Carlina onopordifolia* in the Miechowska Upland**

*Carlina onopordifolia* is an endangered species with a very small range of occurrence, which is restricted to the upplands of south-eastern Poland and western Ukraine; it can be found in the *Red Books* of both countries (Poznańska, Kaźmierczakowa 2001, Zaverucha 1996) and on the *IUCN Red List of Threatened Plants* (Walter, Gillett 1998). The plant grows in xerothermic grasslands formed on calcareous ground. In Poland it has four natural stations and two vicarious ones, set up in the years 1987 to 99 near the village of Raclawice and in the Dąbie nature reserve (Poznańska 1988, 1991). The seeds for the foundation of vicarious stations came from the nearby Wały nature reserve. It is a semelparic plant (individuals die after the generative stage) and it reproduces only by seeds.

The state of population on introduced plant stations, on the station in the Wały nature reserve and in fallow land bordering with this reserve were compared. In the Wały nature reserve and neighboring fallow lands 220 randomly chosen individuals were analyzed; in the population of introduced plants all individuals were analyzed. The stage of development of each individual and its size was defined by the number of leaves and the length of the longest leaf. The size of clumps formed by plants was defined. Differences in length and number of leaves in qualified development stages of given populations were analyzed statistically; differences in length of the longest leaf of immature individuals turned out to be significant.

The population in the Wały nature reserve consists of thousands of individuals representing all development stages. As concerns the number of particular development stages (Fig. 1W) and the size of individuals (Fig. 2W, 3W), it has a stabilized structure. The leaves of immature plants in the Wały nature reserve are significantly larger than those of introduced populations (Tab. 1, 2). 34% of individuals occur in groups composed of 2 to 14 plants. The biggest clumps are formed by seedlings and juvenile individuals. The formation of clumps is related to the biology of the species and to the microstructure of the habitat. Below a dead flowering individual a free place without plants is formed and numerous seedlings appear. Moreover, natural and anthropogenic minor depressions occur.

The population of the fallow land, also composed of thousands of individuals, has a developmental structure related both to the number of



particular stages (Fig. 1O) and to the size of plants (Fig. 2O, 3O). They are significantly bigger here than in the introduced populations (Tab. 1, 2). 38% of the population, a majority of seedless and juvenile individuals (Fig. 4O), grow in groups of 2 to 17 plants. On the quite flat surface of the fallow land the clumped plant distribution is related mainly to the biology of the species.

The introduced population in Raclawice is composed of 65 individuals. Seedlings and generative individuals are absent here, only juvenile and immature plants occur (Fig. 1R); a size of plants is less varied than in natural populations (Fig. 2R, 3R). All circumstances indicate that, up to now, flowering plants have not appeared here. At the moment, the population cannot grow. It could only happen the next year, after than generative plants appear. The size of immature plants measured by length of the longest leaf is significantly smaller than in both natural populations, but bigger than in second introduced population, in the Dąbie nature reserve (Tab. 1, 2). The plants are distributed regularly: 70% of them grow in clumps that are composed of 2 to 10 individuals. The reason of clumped distribution is a varying microstructure of the habitat and possibly also the manner of seeding the seeds within the settlement of the station.

The introduced population in the Dąbie nature reserve is composed only of 12 plants in the juvenile and immature stage of development (Fig. 1D). They are smaller than in other populations (Tab. 1); this difference for immature individuals is statistically significant (Tab. 2). The plants don't form clumps.

The presented observations let us draw the following conclusions. A period of a dozen or so years is too short for the formation of a stabilized population of *Carlina onopordifolia*, with a typical for this species, clumped plant distribution. To obtain stabilization, the plant must reach the generative stage and form seeds capable of germination.

The observations of plants on introduced stations provide new data concerning the absolute age of *Carlina onopordifolia* individuals. Plants which are a dozen or so years old may be in the immature or juvenile stage. Differentiation of the developmental stages of individuals in introduced populations indicates that there is no concordance between the age of individual and its development stage, the age of individual cannot be estimated on the ground of its morphology (Falińska 1990).

The occurrence of an abundant *Carlina onopordifolia* population with a developmental structure in the vicinity of the Waly nature reserve gives a reason for an enlargement of the reserve surface in order to protect by law also neighboring fallow lands.

## PIŚMIENNICTWO

Falińska K. 1990. *Osobnik, populacja, fitocenoza*. PWN, Warszawa.

Poznańska Z. 1988. Pierwsze udane próby podsiewania nasion dziewięcisiu popłocholistnego *Carlina onopordifolia* na nowych stanowiskach. *Chrońmy Przyr. Ojcz.* 44, 2: 72-74.

Poznańska Z. 1991. Stan populacji dziewięcisiu popłocholistnego *Carlina onopordifolia* w Polsce w 1990 roku. *Chrońmy Przyr. Ojcz.* 47, 4: 48-53.

Poznańska Z., Kaźmierczakowa R. 2001. *Carlina onopordifolia* Besser - *Dziewięciśł płochoolistny*. W: Kaźmierczakowa R., Zarzycki K. (red.). *Polska czerwona księga roślin*. Inst. Bot. im. W. Szafera PAN i Inst. Ochr. Przyr. PAN, Kraków.

Walter K. S., Gillett H. J. (red). 1998. *1997 IUCN Red List of threatened plants*. IUCN - The World Conservation Union, Gland, Switzerland, and Cambridge, UK.

Zaverucha B. W. 1996. *Widkasnik tatarskolistnij Carlina onopordifolia* Bess. ex Szaf., Kulcz. et Pawł. W: Ju. R. Šel'jag-Sosonko (red.). *Čerwona kniga Ukraini. Roslinnij swit. Ukrain's'ka enciklopedija imeni M. T. Bažana*, Kiiw.