

NERECZNICA VILLARA *DRYOPTERIS VILLARII*
(BELLARDI) WOYNAR EX SCHINZ ET THELL. W POLSCE:
WARUNKI SIEDLISKOWE, ZAGROŻENIE I OCHRONA

DRYOPTERIS VILLARII (BELLARDI) WOYNAR EX SCHINZ ET THELL. IN POLAND:
HABITAT, ENDANGERMENT AND CONSERVATION

Halina PIĘKOŚ-MIRKOWA

Instytut Ochrony Przyrody, Polska Akademia Nauk, ul. Lubicz 46, 31-512 Kraków

Abstract: *Dryopteris villarii* (Bellardi) Woyнар ex Schinz et Thell. is one of the rarest species of Polish flora. The only locality of this high-mountain fern was found in the Świstówka Wielka above the Wantule in the Tatra National Park in 1986. It was the first locality of *D. villarii*, as described from the whole Carpathians and from this part of Europe. The extremely small population of this fern, strongly threatened by natural and anthropogenic factors, disappeared in 1997. A preliminary programme of species reintroduction is proposed. As a first step, detailed habitat studies have been carried out. The orographic and edaphic conditions, and the phytocoenosis in which the plant occurred in the Świstówka Wielka were characterized.

Key words: *Dryopteris villarii*, ecology, endangerment, active protection, Tatra National Park, southern Poland.

Manuscript received: December 1997

accepted: April 1998

Treść: *Dryopteris villarii* (Bellardi) Woyнар ex Schinz et Thell. jest jednym z najrzadszych gatunków we florze Polski. Jedyne stanowisko tej wysokogórskiej paproci zostało odkryte w 1986 r. w Świstówce Wielkiej nad Wantulami na obszarze Tatrzańskiego Parku Narodowego. Było to zarazem jedyne miejsce występowania tego gatunku w całym łuku Karpat oraz w tej części Europy. Skrajnie mała populacja, silnie zagrożona zarówno przez czynniki naturalne jak i antropogeniczne, zanikła w 1997 r. W artykule zaproponowano wstępny program reintrodukcji gatunku. Przed podjęciem jakichkolwiek działań praktycznych w zakresie reintrodukcji, zanalizowano warunki siedliskowe w jakich występowała *D. villarii* w Tatrach. Scharakteryzowano warunki orograficzne, edaficzne oraz skład florystyczny na stanowisku w Świstówce Wielkiej.

WSTĘP

Spośród 50 gatunków paproci występujących w Polsce, najrzadszym gatunkiem jest nerecznica Villara *Dryopteris villarii* (Bellardi) Woyнар ex Schinz et Thell. Gatunek ten, odkryty w 1986 r. jako nowy dla Polski, był znaleziony zaledwie na jednym stanowisku w Tatrach (Mirek i Piękoś-Mirkowa 1991, 1993, Piękoś-Mirkowa i Mirek 1988a, b, 1989). Z geobotanicznego punktu widzenia było to znalezisko bardzo znaczące, bowiem gatunek ten nie był dotąd podany ani z Karpat ani z tej części Europy (Jalas i Suominen 1972, Fraser-Jenkins i Reichstein 1984).

D. villarii jako jeden z najrzadszych składników flory polskiej jest zamieszczona zarówno w „Polskiej czerwonej księdze roślin” (Mirek i Piękoś-Mirkowa 1993), jak i na „czerwonych listach”: ogólnopolskiej (Zarzycki i Szelaąg 1992) oraz karpackiej (Mirek i Piękoś-Mirkowa 1992).

Jedyna, skrajnie mała populacja *D. villarii* w Tatrzańskim Parku Narodowym została objęta od 1987 r. monitoringiem, którego celem była kontrola liczby osobników w populacji oraz obserwacja zagrożeń zarówno ze strony czynników naturalnych jak i antropogenicznych. Gatunek obserwowany był po raz ostatni w październiku 1996 r. W następnym roku poszukiwania *D. villarii* nie dały pozytywnego rezultatu.

ZAKRES BADAŃ I METODY

W artykule scharakteryzowano warunki siedliskowe na stanowisku *D. villarii* w Tatrach. Przedstawiono również źródła zagrożenia stanowiska i prawdopodobną przyczynę wyginięcia populacji oraz zaproponowano program reintrodukcji tego gatunku.

Celem uzyskania informacji o warunkach edaficznych, niezbędnej dla podjęcia praktycznych działań w zakresie reintrodukcji, wykonano w miejscu występowania nercznicy Villara odkrywkę glebową oraz pobrano próby glebowe do analiz laboratoryjnych. W próbce gleby pobranej z poziomu AhCca, po przesianiu przez sito o średnicy oczek 1 mm, oznaczono:

- pH w H₂O i KCl metodą potencjometryczną,
- zawartość CO₂ węglanowego metodą Scheiblera,
- zawartość węgla organicznego metodą Tiurina,
- zawartość azotu ogólnego metodą Kjeldahla,
- zawartość kationów wymiennych w 0,5M NH₄Cl,
- kwasowość hydrolityczną metodą Kappena.

W okruskach skał macierzystych oznaczono całkowitą zawartość: Ca⁺² i Mg⁺².

ZRÓŻNICOWANIE TAKSONOMICZNE
I ZASIĘG OGÓLNY

Zgodnie z nowszymi ujęciami taksonomiczno-nomenklaturowymi (Fraser-Jenkins 1977, Fraser-Jenkins i Reichstein 1984), gatunek *Dryopteris villarii* jest zróżnicowany na dwa podgatunki: typowy – subsp. *villarii* oraz subsp. *mindshelkensis* (Pavlov) Fraser-Jenkins. Pierwszy z nich występuje w górach środkowej i południowej Europy, drugi zaś jest ograniczony do gór zachodniej części Azji Środkowej. Okazy z Tatr oznaczone na podstawie cech morfologicznych, zarówno makroskopowych jak i mikroskopowych, w tym również skulptury zarodników badanej w mikroskopie optycznym oraz elektronowym mikroskopie skaningowym, reprezentowały podgatunek typowy (*Dryopteris villarii* subsp. *villarii*).

Dryopteris villarii subsp. *villarii* występuje w Alpach i przyległej Jurze, w północnej części Apenin oraz w Górach Dynarskich. Najbardziej na południe wysunięte stanowiska znajdują się w górach Grecji oraz w środkowych Apeninach (Jalas i Suominen 1972, Fraser-Jenkins i Reichstein 1984). Dotychczas takson ten był podany z następujących krajów: Albania, Austria, Grecja, Francja, Jugosławia, Niemcy, Szwajcaria i Włochy. Oderwane od głównego zasięgu stanowisko w Tatrach Polskich było zarazem najdalej wysunięte ku północnemu wschodowi. Jak dotąd było to jedyne stanowisko tego taksonu w całych Karpatach oraz w tej części Europy (Heywood i Fraser-Jenkins 1993). Najbliższe stanowiska, położone we wschodnich Alpach, są odległe o ponad 500 km. Ogólny zasięg taksonu oraz lokalizację stanowiska w Tatrach przedstawiono na rycinie 1.

D. villarii subsp. *villarii* jest taksonem wysokogórskim, występującym w Alpach w przedziale wysokościowym od 1200 m do 2500 m n.p.m., wyjątkowo niżej (najniższe stanowisko: 900 m n.p.m.), najczęściej w piętrach subalpejskim i alpejskim (Fraser-Jenkins i Reichstein 1984).



Ryc. 1. Rozmieszczenie *Dryopteris villarii*. 1 – główny obszar występowania, 2 – izolowane pojedyncze stanowiska, 3 – stanowisko w Tatrach.

Fig. 1. Distribution of *Dryopteris villarii*. 1 – main area of occurrence, 2 – single stands, 3 – stand in the Tatras.

CHARAKTERYSTYKA STANOWISKA *D. VILLARII*
W TATRACH

Stanowisko *D. villarii* znajduje się w polskiej części Tatr Zachodnich, w dnie kotła Świstówki Wielkiej nad Wantulami (górną część Doliny Miętusiej) (ryc. 2). W masywie Czerwonych Wierchów, otaczającym kocioł Świstówki Wielkiej, występują liczne jaskinie. Nercznica Villara rośnie na wysokości 1360 m przy ekspozycji północnej i nachyleniu zbocza wynoszącym 5–10°. Stanowisko położone jest w piętrze kosówki tuż powyżej górnej granicy lasu, obniżonej w tym miejscu znacznie ze względów orograficznych. Kosówka tworzy tutaj większe lub mniejsze płyty poprzerywane rumoszem skalnym, osypującym się ze ścian Krzesanicy, oraz płatami roślinności muraw i łąk wysokogórskich. Nercznica Villara występowała na zarastającym piargu, którego długość wynosi ok. 15 m, a szerokość od 3 m do 6 m.

Warunki edaficzne. Gatunek ten rośnie na wapiennym rumoszu skalnym. Stosunkowo wilgotna gleba gromadzi się tutaj w miejscach pomiędzy głazami i w lokalnych zagłębieniach. Części mineralne zmieszane są z dobrze rozłożoną próchnicą (Piękoś-Mirkowa i Miechówka 1992).

Dryopteris villarii rośnie na rędzinie inicjalnej o budowie profilu AhCca – Cca, wytworzonej z rumoszu skał węglanowych serii wierzchowej – ciemnoszarych wapieni jurajsko-kredowych (malm-neokom) oraz ciemnoszarych wapieni i dolomitów środkowego triasu (Guzik i Sokołowski



Ryc. 2. Stanowisko *D. villarii* w Tatrzańskim Parku Narodowym. 1 – stanowisko, 2 – jeziora, 3 – granica Parku.
Fig. 2. Locality of *D. villarii* in the Tatra National Park. 1 – locality, 2 – lakes, 3 – border of the Park.

1963). Analiza całkowitej zawartości wapnia i magnezu w rozartych okruskach skalnych wykazała stosunek $\text{Ca}^{+2}/\text{Mg}^{+2}$ równy 21,82, a więc taki jak w wapieniach dolomitycznych. Tutaj wskazuje on raczej na przewagę wapieni nad dolomitami w rumoszu skalnym. Badana gleba jest płytka, kamienista, ma odczyn obojętny, zawiera w częściach ziemistych około 10% węglanów (kalcytu i dolomitu). Stopień wysycenia kationami zasadowymi analizowanej próbki gleby jest bardzo wysoki (98%), co jest charakterystyczne dla rędzin inicjalnych. Wśród kationów zasadowych w kompleksie sorpcyjnym przeważa Ca^{+2} (35,2 $\text{cmol}(+)/\text{kg}$ gleby), ale nadspodziewanie dużo jest również Mg^{+2} (3,4 $\text{cmol}(+)/\text{kg}$ gleby). Stosunek Ca^{+2} do Mg^{+2} w kompleksie sorpcyjnym wynosi 10,4, czyli jest dużo niższy niż stosunek tych kationów w skale macierzystej. Może to świadczyć o dodatkowym źródle kationów Mg^{+2} w glebie (np. woda spływająca ze skał zbudowanych z dolomitu). Gleba ta ma stosunkowo wysoką pojemność sorpcyjną, co wynika z dużej zawartości w niej materii organicznej.

Opis profilu:

AhCca	0–8 cm	czarny 10YR 2/1* pył ilasty, 75% szkieletu węglanowego, d3gr (struktura gruzelkowa, trwała, drobna – o średnicy 1–2 mm), wilgotny, korzenie bardzo liczne, pH 7,1, przejście stopniowe,
Cca	>8 cm	ponad 95% rumoszu skalnego i jasnoszara zwietrzelina

Typ i podtyp gleby: rędzina inicjalna

Wyniki analiz prób glebowych

pH _{H₂O}	7,1
pH _{KCl}	7,0

* barwę określono wg skali Munsella

% N ogólnego	0,65
% C organicznego	7,21
C/N	11,1
% substancji organicznej	12,43
% CO ₂ węglanowego	4,55
kwasicowość hydrolytyczna [$\text{cmol}(+)/\text{kg}$]	0,80

Kationy wymienne w 0,5M NH₄Cl [$\text{cmol}(+)/\text{kg}$]:

Ca ⁺²	35,20
Mg ⁺²	3,40
Na ⁺	1,61
K ⁺	0,04
suma zasad wymiennych [$\text{cmol}(+)/\text{kg}$]	40,25
pojemność sorpcyjna [$\text{cmol}(+)/\text{kg}$]	41,05
stopień wysycenia kompleksu sorpcyjnego kationami zasadowymi [%]	98,05
całkowita zawartość Ca ⁺² w skale [%]	47,56
całkowita zawartość Mg ⁺² w skale [%]	2,18
Ca ⁺² /Mg ⁺² w skale	21,82

Zbiorowisko roślinne. Piarg, na którym występowała *D. villarii*, porastają oprócz typowych gatunków piargowych liczne gatunki muraw naskalnych z rzędu *Seslerieta lia varia* oraz nieliczne gatunki ziołoroślowe z rzędu *Adenostyletalia alliariae*. Do gatunków, które towarzyszyły nercznicy Villara należą: *Aconitum variegatum*, *Allium montanum*, *Asplenium viride*, *Bellidiastrum michelii*, *Carduus glaucus*, *Carex sempervirens*, *Delphinium oxysepalum*, *Gallium anisophyllum*, *Gymnocarpium robertianum*, *Gypsophila repens*, *Poa alpina*, *Rhodiola rosea*, *Saussurea alpina*, *Saxifraga aizoides*, *S. moschata*, *S. paniculata*, *Scabiosa lucida*, *Selaginella selaginoides*, *Solidago alpestris*, *Thalictrum minus*, *Viola biflora*. Ponadto, w nieco dalszej odległości rosną na piargu *Biscutella laevigata*, *Campanula cochlearifolia*, *Carlina acaulis*, *Cerastium latifolium*, *Gymnadenia conopsea*, *Hieracium villosum*, *Papaver tatri-*

cum, *Potentilla crantzii*, oraz pojedyncze niskie krzewy świerka, jarzębiny i wierzby śląskiej.

MORFOLOGIA I BIOLOGIA GATUNKU

Szczegółowy opis tatrzańskich okazów *D. villarii* subsp. *villarii* znajduje się w pracy Piękoś-Mirkowej i Mirka (1989). Tutaj ograniczono się jedynie do wymienienia kluczowych cech morfologicznych, pozwalających odróżnić ten takson od innych gatunków z rodzaju *Dryopteris*. Podano również tylko te cechy z biologii gatunku, które są istotne przy podejmowaniu próby jego reintrodukcji.

Morfologia. Liście *D. villarii* subsp. *villarii* mają barwę matowo szaro-zieloną i są z obu stron gęsto pokryte żółtawymi włoskami gruczołowatymi; przy roztarciu wydzielają przyjemny zapach. Ogonek liściowy jest krótki, zwykle od 1/10 do 1/3 długości blaszki i podobnie jak ona ogruczolony. Blaszka liściowa ma kształt w zarysie wąskolancetowaty i jest w części środkowej i górnej dwukrotnie pierzasta a w części najniższej trzykrotnie pierzasta. Odcinki II rzędu są charakterystycznie muszelkowato wysklepione. Podstawowe odcinki II rzędu na trzech najniższych odcinkach I rzędu, są mniej więcej jednakowo długie po obu stronach osi odcinka. Zawijka jest brzegiem silnie ogruczolona.

Biologia. Nieczelnica Villara rozmnaża się generatywnie oraz wegetatywnie. Zarodniki dojrzewają w lipcu i sierpniu, a wysiewają się w sierpniu i wrześniu. Okazy tatrzańskie produkowały dobrze wykształcone zarodniki, mimo to nie znaleziono osobników młodocianych pochodzenia generatywnego. Gatunek może również rozmnażać się wegetatywnie przez wykształcanie młodych pędów z kłącza pędu macierzystego. Liście *D. villarii* obumierają na zimę.

OCENA ZAGROŻEŃ

Tatrzańska populacja *D. villarii* była skrajnie mała; na powierzchni około 1 m² stwierdzono w 1986 r. zaledwie trzy osobniki. Dziesięć lat później były tam już tylko dwie rośliny. Kilkakrotnie prowadzone poszukiwania nowych osobników oraz innych stanowisk nie dały żadnego rezultatu.

Podczas kontroli stanowiska w 1996 r. stwierdzono w odległości zaledwie kilku metrów od *D. villarii* ślady biwakowania w postaci puszek po konserwach. Świstówka Wielka jest wprawdzie rezerwatem ścisłym, jednakże jaskinie położone w otoczeniu kotła są penetrowane przez grotołazów, o czym świadczy wyraźna, wydeptana ścieżka prowadząca przez całą długość Świstówki Wielkiej. Biegnie ona w pobliżu stanowiska nieczelnicy Villara, a nieco wzniesiony, słabo zarośnięty piarg zachęca do postoju w tym miejscu. Wydeptywanie oraz zaśmiecanie mogły stanowić źródło zagrożenia dla małej populacji. W przypadku tak rzadkiego gatunku, reprezentowanego przez skrajnie małą liczbę osobników, istniała uzasadniona obawa, że przypadek losowy może spowodować zniszczenie tego jedyne stanowiska. Zagrożeniem mógł być również proces naturalnej sukcesji, polegający na zarastaniu piargu przez

coraz bardziej zwarte płaty roślinności murawowej, a w dalszej kolejności wkraczanie krzewów kosówki, świerka, jarzębiny i wierzby śląskiej. Wydaje się jednak, że bezpośrednią przyczyną wyginiecia nieczelnicy Villara było zniszczenie rumoszu skalnego podczas powodzi w lipcu 1997 r.

PROPONOWANE METODY OCHRONY

Populacja *Dryopteris villarii* na stanowisku w Świstówce Wielkiej, ze względu na skrajnie małą liczbę osobników oraz ze względu na omówione poprzednio zagrożenia, tak naturalne jak i antropogeniczne, znajdowała się u progu zagłady. Ponieważ było oczywiste, że ochrona bierna jest w tym przypadku niewystarczająca, należało pilnie podjąć konkretne zabiegi, które zapewniłyby przeżycie tego unikatowego we florze Polski gatunku. W tym celu podjęto w 1987 r. próbę ochrony *ex situ*, przenosząc do ogrodu Tatrzańskiej Stacji Terenowej PAN w Zakopanem niewielki fragment kłącza *D. villarii* z zawiązkami liścia. W następnych latach roślina ta rozmnożyła się wegetatywnie. Aktualnie prowadzone są w Ogrodzie Botanicznym PAN w Powsinie badania nad kiełkowaniem zarodników uzyskanych ostatnio z roślin uprawianych *ex situ*.

Z punktu widzenia ochrony bioróżnorodności wysokogórskiej flory Karpat, wydaje się w pełni uzasadnione podjęcie próby reintrodukcji *D. villarii* na stanowisku naturalnym w Świstówce Wielkiej. Wstępny program reintrodukcji przewiduje następujące działania:

1. Uzyskanie co najmniej kilkudziesięciu młodych sporofitów przez kiełkowanie zarodników w warunkach laboratoryjnych, a następnie wysadzenie ich na stanowisku naturalnym w Tatrach.
2. Wysianie zarodników bezpośrednio do gleby na specjalnie przygotowanym poletku w terenie.
3. Wieloletni monitoring wysadzanych roślin celem kontroli ich przeżywalności i śmiertelności, tendencji dynamicznych oraz kondycji i stanu zdrowotnego.
4. Zabezpieczenie stanowiska w terenie. W tym celu należy rozważyć, w uzgodnieniu z Dyrekcją TPN, możliwość wyłączenia jaskiń położonych w najbliższym sąsiedztwie stanowiska gatunku z użytkowania przez grotołazów. Konieczne jest również skierowanie przez Dyrekcję TPN w rejon Świstówki Wielkiej w sezonie wegetacyjnym stałego strażnika, co zapobiegałoby penetracji „na dziko” tego terenu przez turystów. Być może wskazane byłoby ogrodzenie stanowiska z *D. villarii* ostawkami, co zmniejszyłoby ryzyko wydeptywania.
5. Monitoring naturalnych procesów sukcesji roślinności na stanowisku z *D. villarii* celem podejmowania odpowiednich zabiegów przeciwdziałających opanowaniu stanowiska przez gatunki silniejsze konkurencyjnie.

Równoległe do działań prowadzonych *in situ* przewiduje się stworzenie populacji *D. villarii* chronionej *ex situ*. Uprawa tego gatunku w 1–2 specjalistycznych ogrodach botanicznych, powinna być połączona z badaniami nad biologią, autologią, strategią życiową oraz możliwościami reprodukcji

nerecznicy Villara. Wyniki tych badań będą stanowiły podstawę dla podjęcia właściwych działań ochroniarskich.

Inną formą ochrony *ex situ*, której podjęcia w przypadku *D. villarii* wydaje się niezbędne, jest zabezpieczenie zarodników w „banku nasion”. Przechowywane w ciekłym azocie w ultraniskich temperaturach (-196°C) zarodniki zachowują żywotność i zdolność kiełkowania przez bardzo długi okres czasu. Ostatnio nawiązano w tym zakresie współpracę z Ogrodem Botanicznym PAN w Powsinie, gdzie od 1992 r. istnieje doskonale wyposażony w najbardziej nowoczesną aparaturę bank nasion.

Podziękowania: Autorka dziękuje serdecznie p. dr Annie Miechówce za wykonanie analiz glebowych, a p. mgr Hannie Kuciel za opracowanie rycin.

PIŚMIENNICTWO

- FRASER-JENKINS C.R. 1977. Three species in the *Dryopteris villarii* aggregate. *Candollea* 32: 305–319.
- FRASER-JENKINS C.R., REICHSTEIN T. 1984. *Dryopteris*. W: Hegi G. *Illustrierte Flora von Mitteleuropa*. 1, 1: 136–169.
- GUZIK K., SOKOŁOWSKI S. 1963. *Mapa Geologiczna Tatr Polskich 1:10 000*. Wyd. Geol., Warszawa.
- HEYWOOD V.H., FRASER-JENKINS C.R. 1993. *Dryopteris* Adans. W: *Flora Europaea*. Red. T.G. Tutin et al. T. 1. Wyd. II. Cambridge Univ. Press, Cambridge.
- JALAS J., SUOMINEN J. (red.) 1972. *Atlas Florae Europaeae*. The Comm. for Mapping the Flora of Europe and Soc. Biol. Fennica *Varamo*. Helsinki.
- MIREK Z., PIĘKOŚ-MIRKOWA H. 1991. Nowe stanowiska rzadkich gatunków paproci w Tatrzańskim Parku Narodowym. *Parki Nar. Rez. Przyr.* 10, 3–4: 15–157.
- MIREK Z., PIĘKOŚ-MIRKOWA H. 1992. Contemporary threat to the vascular flora of the Polish Carpathians (S. Poland). *Veröff. Geobot. Inst. ETH Stiftung Rübel Zürich* 107: 151–162.
- MIREK Z., PIĘKOŚ-MIRKOWA H. 1993. *Dryopteris villarii* (Bellardi) Woynar ex Schinz et Thell. W: *Polska czerwona księga roślin* (Polish Red Data Book of Plants). Red. K. Zarzycki, R. Kaźmierczakowa. Polska Akademia Nauk, Instytut Botaniki im. W. Szafera i Instytut Ochrony Przyrody, Kraków, s. 34–35.
- PIĘKOŚ-MIRKOWA H., MIECHÓWKA A. 1992. Distribution and ecology of the *Dryopteris* species in the Polish Tatra Mountains. *Oecologia Montana* 1: 11–20.
- PIĘKOŚ-MIRKOWA H., MIREK Z. 1988a. *Dryopteris villarii* (*Dryopteridaceae: Pteridophyta*). A new high-mountain species in the Carpathians. *Fern Gaz.* 13, 4: 245–246.
- PIĘKOŚ-MIRKOWA H., MIREK Z. 1988b. Nerecznica Villara *Dryopteris villarii* – nowy gatunek we florze Tatrzańkiego Parku Narodowego (*Dryopteris villarii* – a new species in the flora of Tatra National Park). *Chrońmy Przyr. Ojcz.* 44, 5: 62–65.
- PIĘKOŚ-MIRKOWA H., MIREK Z. 1989. *Dryopteris villarii* (Bellardi) Woynar ex Schinz et Thell. – nowy gatunek wysokogórski we florze Polski (*Dryopteris villarii* (Bellardi) Woynar ex Schinz et Thell. – a new high-mountain species in the flora of Poland). *Fragm. Flor. Geobot.* 34 (3–4): 277–282.
- ZARZYCKI K., SZELAĞ Z. 1992. Czerwona lista roślin naczyniowych zagrożonych w Polsce (Red list of threatened vascular plants in Poland). W: *Lista roślin zagrożonych w Polsce* (List of threatened plants in Poland). Red. K. ZARZYCKI, W. WOJEWODA, Z. HEINRICH. Wyd. 2. Polska Akademia Nauk, Instytut Botaniki im. W. Szafera, Kraków, s. 87–98.

SUMMARY

Among the 50 species of ferns known from Poland, *Dryopteris villarii* (Bellardi) Woynar ex Schinz et Thell. is the rarest one. Its only locality in Poland was discovered in the Tatra Mountains in 1986. Before then the species had not been recorded from the whole Carpathians as well as from this part of Europe (Piękoś-Mirkowa, Mirek 1988a). *D. villarii* has been included in both Polish and Carpathian „red lists” (Zarzycki, Szelağ 1992; Mirek, Piękoś-Mirkowa 1992).

The gross morphology and spore features indicate that plants from Poland represent *D. villarii* subsp. *villarii*. This taxon is restricted to the mountains of Central and Southern Europe, ranging from (900) 1200 up to 2500 m a.s.l. It is distributed in the Alps and adjacent Jura, Appenines and mountains of the Balcan Peninsula (Fig.1).

The exact locality of *D. villarii* in the Tatra Mountains is depicted on the map of the Tatra National Park (Fig. 2). The extremely small population of this fern was observed for the last time in 1996. It is believed to disappear in 1997. As a first step to any practical measures aimed to restore the population, detailed habitat studies have been carried out. This relic taxon occurred in the postglacial hanging valley named „Świstówka Wielka” above the „Wantule” strict reserve (upper part of the Dolina Miętusia valley) at an altitude of 1360 m a.s.l., in the subalpine belt that is considerably lowered in this area due to orographic conditions. The species occurred here in an open place on the northern slope (inclination 5° – 10°). In the surrounding massif of Czerwone Wierchy there are numerous caves.

The soil profile in the field was examined and soil samples for laboratory analyses were taken (see page 39). The species occurred on block scree of a reasonably large boulder size. The rather moist soil, consisting of mineral grains intimately mixed with well-decomposed black humus, develops there in local pockets amongst the boulders. *D. villarii* grew on the initial rendzina with the profile AhCca-Cca, derived from the carbonate debris of the dark-grey, jurassic-cretaceous (malm-neokom) limestones and the dark-grey medium-triassic limestones and dolomites.

Dryopteris villarii in the Świstówka Wielka locality was accompanied by plants typical of the scree vegetation and numerous species representing rocky grasslands of the order *Seslerietalia variae* and tall-herbs of the order *Adenostyletalia alliariae*. They are listed on page 39.

The leaves of *D. villarii* die out in the late autumn. The reproduction of this species is both generative and vegetative. Spores ripen in July and August and most have been shed by August and September. The plants in Świstówka Wielka produce well-developed spores. In spite of this, no young sporophytes of generative origin were found. It can also propagate in a vegetative way producing young shoots from the rhizome of the mother's shoot.

The population of *D. villarii* in Świstówka Wielka was extremely small and consisted only of three plants, which grew on one square metre.

The population appeared to be endangered by anthropogenic and natural causes. The locality is situated in the national park and within the strict reserve. However, in this area a great number of caves is concentrated which are permitted to the speleologists. The site of *D. villarii*, localized in the close vicinity of a foot-path, was threatened due to the direct impact of man as was evidenced by the littering of the site as observed in 1996. The population was also being endangered by trampling. Apart from the anthropogenic causes, the natural processes of succession taking place in the scree, might constitute a certain threat to *D. villarii*. However, the population was probably damaged because of a great flood in July 1997.

This rare relic species should be recovered as a valuable element of the high-mountain flora biodiversity. Fortunately, in 1987 a small part of rhizome with a leaf-bud was transferred from the wild population to the botanic garden of the Tatra Field Station in Zakopane. This plant, propagated vegetatively in the *ex situ* cultivation, can be a source of material for reintroduction.

The programme of reintroduction of *D. villarii* include:

- producing young sporophytes, derived from spores germinated in the laboratory, for use in reintroduction,
- direct sowing of spores at the Tatra site,
- monitoring of the habitat and transplanted plants during and after reintroduction.

In order to protect the site in the wild, the caves in the close vi-

cinity should be excluded from the intensive penetration by speleologists.

Parallel to the conservation *in situ*, a cultivation of *D. villarii* in *ex situ* conditions, primarily in botanical gardens, is needed.

A significant and important way of *ex situ* conservation seems to be the storage of *D. villarii* spores in the seed bank. The spores preserved in liquid nitrogen at the ultra-low temperature of -196°C can maintain their vitality and germination ability for many years.

In addition to the practical methods of active protection, it is also necessary to undertake detailed studies on the biology, autecology, phenology, life strategy and life history of *D. villarii*, as a basis for efficient forms of conservation.