

## Sit trójłuskowy *Juncus triglumis* jeden z najrzadszych i zagrożonych składników flory polskiej

Badania nad rzadkimi i zagrożonymi gatunkami roślin górskich<sup>1</sup> zmierzają do poznania zasobów, rozmieszczenia, biologii i ekologii tych gatunków oraz do wypracowania najbardziej skutecznych sposobów ich ochrony. Dotychczas opublikowano w „Chrońmy przyrodę ojczystą” monograficzne opracowania trzech rzadkich gatunków: sasanki słowackiej *Pulsatilla slavica* traganka zwisłokwiatowego *Astragalus penduliflorus* oraz zarzeczki górskiej *Cortusa matthioli* (Piękoś-Mirkowa, Kaczmarczyk 1983, 1984, Piękoś-Mirkowa, Łobarzewska 1984). Niniejszy artykuł przedstawia wyniki badań nad kolejnym gatunkiem tej grupy — sitem trójłuskowym *Juncus triglumis* (ryc. 1).

Uwagi taksonomiczne i rozmieszczenie geograficzne. Sit trójłuskowy jest małą, niepozorną rośliną 6—17 cm wysoką. Należy do rodziny sitowatych *Juncaceae* i reprezentuje podrodzaj *Alpini* (Snoogerup 1980). W obrębie swego szerokiego zasięgu wykazuje zmienność w cechach morfologicznych kwiatów i owoców. Niektóre z jego form występujących w Ameryce Północnej, Azji Wschodniej i na Grenlandii były niekiedy traktowane nawet jako odrębne gatunki.

Sit trójłuskowy w szerokim ujęciu jest gatunkiem arktyczno-górskim o zasięgu cyrkumpolarnym (Hulten 1962, Meusel et al. 1965). Rozmieszczenie ogólne przedstawia rycina 2. W Europie rośnie w Szkocji, Islandii, Skandynawii, na Spitzbergenie oraz w Alpach, Karpatach, na Uralu, w Pirenejach, Centralnych Apeninach i w górach południowo-zachodniej Bułgarii (Snoogerup 1980).

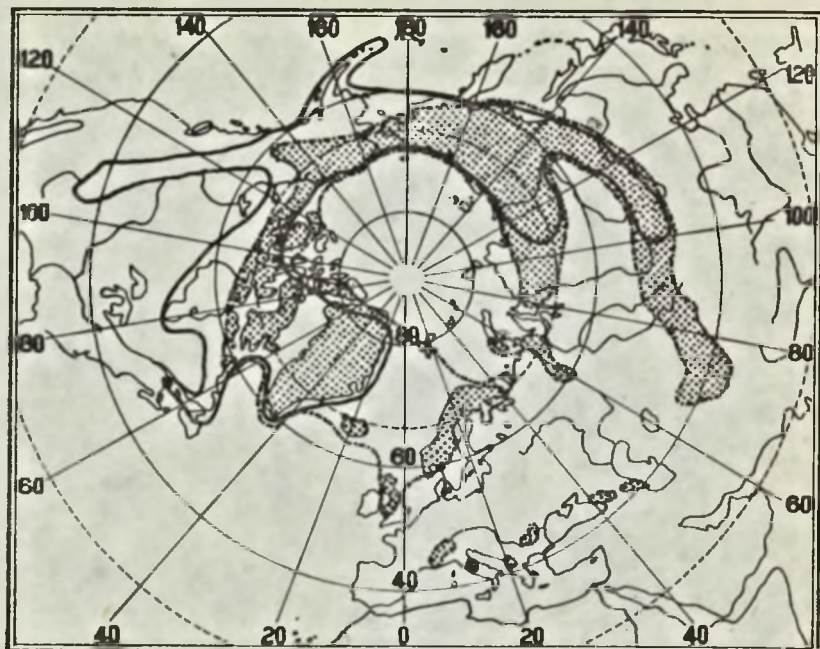
<sup>1</sup> Badania rozpoczęte przez Tatrzańską Stację Terenową ZOPIZN PAN w ramach problemu MR II/15 i kontynuowane w Centralnym Planie Badań Podstawowych 04.09.



Ryc. 1. Sit trójłuskowy *Juncus triglumis*. A — pokrój rośliny, B — owoc (powiększenie siedmiokrotne), C — nasienie (pow. piętnastokrotne). — *Juncus triglumis*. A — habit of the plant, B — fruit (enlarged  $\times 7$ ), C — seed (enlarged  $\times 15$ )

W Polsce jedynym obszarem występowania situ trójłuskowego są Tatry, skąd znany jest z sześciu stanowisk (ryc. 3). Dwa z nich położone są w niewielkiej odległości od siebie w Dolinie Małej Łąki na wysokości 1020 m n.p.m. (Kotula 1889—1890), trzecie (będące w rzeczywistości trzema oddzielnymi płatami leżącymi w odległości kilkudziesięciu metrów od siebie) znajduje się na Uplaziańskiej Kopie w grupie Czerwonych Wierchów na wysokości 1670—1685 m n.p.m. (Mirek, Piękoś-Mirkowa 1987), czwarte odkryto ostatnio w Małej Świstówce nad Wantulami (Mirek, Piękoś-Mirkowa l. c.), zaś dwa pozostałe zlokalizowane są na obszarze Tatr Wysokich w otoczeniu Morskiego Oka na wysokościach 1584 m oraz 1700 m n.p.m. (Pawłowski, Sokołowski, Wallich 1928).

**Warunki występowania.** Sit trójłuskowy jest gantunkiem światłolubnym. Rośnie na miejscach otwartych, przy




  
 1 — *Juncus triglumis*
  
 2 — *Juncus albescens*

Ryc. 2. Rozmieszczenie geograficzne: 1 — situ trójłuskowego *Juncus triglumis* i 2 — *Juncus albescens* (brak nazwy polskiej) (wg Hultena 1962). — Geographical distribution: 1 — *Juncus triglumis*, 2 — *Juncus albescens* (according to Hulten 1962)

różnych ekspozycjach, zwykle w źródłiskach, wysiękach wodnych lub miejscach podmokłych, na glebach od słabo kwaśnych do słabo zasadowych (ryc. 4). W Tatrach Zachodnich występuje na podłożu dolomitowym i wapiennym, a w Tatrach Wysokich na granicie.

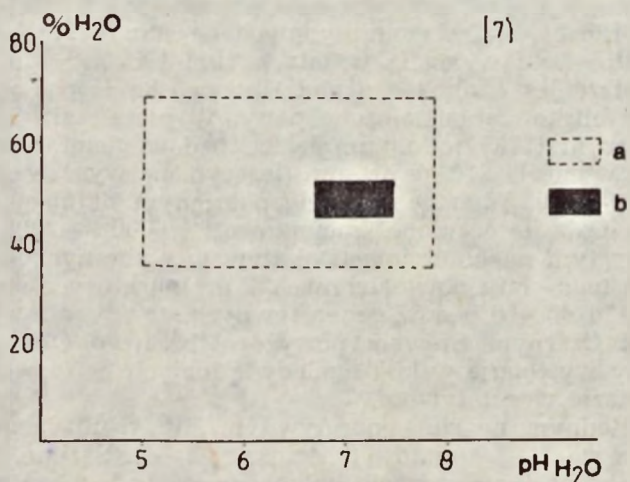
Na najniższym położonym stanowisku w obrębie regła dolnego w Dolinie Małej Łąki situ trójłuskowy jest składnikiem zespołu mszarnikowego *Arabidi-Cratoneuretum*, w którym obok situ panują takie gatunki roślin naczyniowych jak: słonecznica wąskolistna *Heliosperma quadridentatum*, gęsiówka stokrotkolistna *Arabis bellidifolia*, turzyca żółta *Carex flava* i kosatka kielichowa *Tofieldia calyculata* oraz mchy: *Cratoneuron commutatum* i *Philonotis calcarea*.

Na stanowiskach położonych w piętrze kosówki na Kopie





Ryc. 3. Stanowiska situ trójłuskowego w Tatrzańskim Parku Narodowym. Pustym kółkiem zaznaczono stanowisko zlokalizowane w przybliżeniu. — The localities of *Juncus triglumis* in the Tatra National Park. The empty circle denotes the approximate situation of the locality



Ryc. 4. Maksymalne (a) oraz najczęstsze (b) zakresy wilgotności i pH w H<sub>2</sub>O gleb na stanowiskach situ trójłuskowego. W nawiasie podano liczbę zbadanych prób. — Maximum (a) and most frequent (b) ranges of humidity and pH in the H<sub>2</sub>O of the soils in the localities of *Juncus triglumis*. The number of samples which have been examined is given in parenthesis

Upląziańskiej oraz nad Czarnym Stawem powyżej Morskiego Oka sit trójłuskowy rośnie w zubożałych płatach torfowisk niskich reprezentujących klasę *Scheuchzerio-Caricetea nigrae*. W tych płatach towarzyszą mu zwykle takie gatunki jak: śmiałek darniowy *Deschampsia caespitosa*, knieć górską *Caltha laeta*, turzyca pospolita *Carex fusca*, wiechlina alpejska *Poa alpina* for. *vivipara*, przywrotnik prawie nagi *Alchemilla glabra* i wierzbowica drobnolistna *Epilobium anagallidifolium*.

Na stanowisku w Małej Świstówce sit trójłuskowy rośnie w murawie na skalistej wapiennej grzędzie, a więc na siedlisku odbiegającym swym charakterem od wszystkich poprzednio wymienionych. Występuje tu w towarzystwie następujących gatunków: koniczyna brunatna *Trifolium badium*, rogownica Raciborskiego *Cerastium tatrae*, skalnica nakrapiana *Saxifraga aizoides*, przetacznik różyczkowy *Veronica aphylla*, wiechlina alpejska *Poa alpina*, kosmatka gajowa *Luzula nemorosa*, dziewięciornik błotny *Parnassia palustris*, mokrzyca wiosenna *Minuartia verna*, świetlik zalcbuski *Euphrasia salisburgensis*, zerwa kulista *Phyteuma orbiculare*, bartsja alpejska *Bartsia alpina*, przytulia nierównolistna *Galium anisophyllum* i in.

**Zasoby i reprodukcja.** Tatrzańskie stanowiska z sitem trójłuskowym zajmują niewielkie powierzchnie od 5 do 15 m<sup>2</sup>, a największy płat na Upląziańskiej Kopie — około 30 m<sup>2</sup>. Liczba pędów generatywnych na stanowiskach w Dolinie Małej Łąki wynosiła w latach 1981–1985 od 120 do 220. Najobfitsze jest stanowisko pod Upląziańską Kopą, obejmujące trzy blisko siebie położone płaty. W pierwszym z nich — najwyższym (1685 m n.p.m.) liczba pędów generatywnych w 1985 r. wynosiła 210, w drugim (leżącym na wysokości 1675 m n.p.m.) — 129. W trzecim płacie położonym najniżej (1670 m n.p.m.) liczbę tę oceniono szacunkowo na 6000 — 7000. Oparto się przy tym na obliczeniach okazów w wybranych losowo w obrębie tego płatu powierzchniach 1 m<sup>2</sup>, na których stwierdzono od 174 do 410 pędów generatywnych.

Nad Czarnym Stawem powyżej Morskiego Oka sit trójłuskowy występuje w kilku zaledwie małych kępach i wyłącznie w fazie wegetatywnej.

Na jednym pędzie generatywnym situ trójłuskowego wykształca się 2—7 kwiatów (najczęściej 3—4). Są one skupione w zbitą główkę na szczycie łodygi. Jajowato-lancetowate, tępe na szczycie działki okwiatu, są jasno brązowe z ciemnym wierzchołkiem i około 4 mm długie. Liczba kwiatów na jednym

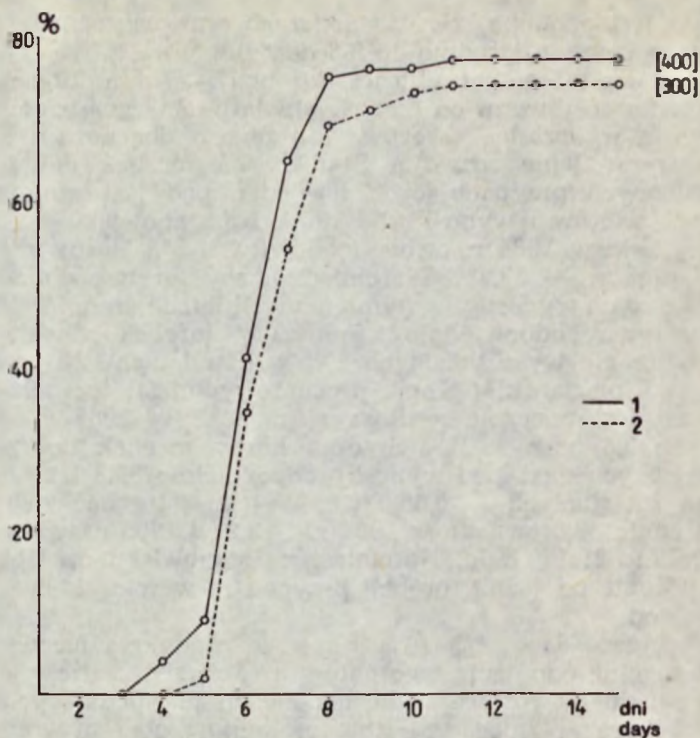


pędzie jest podobna w różnych latach oraz na różnych stanowiskach i wynosi średnio od 3,6 do 3,9.

Owoce w tego gatunku jest torebka 5—7 mm długa, z trzema kantami, dłuższa od działek okwiatu. Znaczna część kwiatów nie wykształca owoców, lub owoce degenerują się we wczesnym etapie rozwoju. Stąd liczba torebek dobrze wykształconych przypadających na jeden pęd jest mniejsza od liczby kwiatów i wynosi od 1 do 4. Na stanowisku w Dolinie Małej Łąki w 1984 r. owoce stanowiły 38,3% liczby kwiatów, a w 1985 r. — 33,7%. Natomiast liczby torebek dobrze wykształconych wynosiły w wymienionych latach średnio na 1 pęd generatywny odpowiednio 1,5 i 1,2, a torebek zdegenerowanych lub nie wykształconych 2,4 (w obu latach). Na stanowisku na Uplaziańskiej Kopie procentowy udział torebek zmarniałych jest znacznie mniejszy i wynosił w 1985 r. w dwu płatach 9,8 oraz 23,2%. Średnie liczby torebek dobrze wykształconych na 1 pęd wynosiły odpowiednio 3,48 i 2,97, a torebek zmarniałych — 0,38 i 0,9. W jednej torebce stwierdzono średnio 33,0 nasiona w 1984 r. i 13,2 w 1985 r. w populacji w Dolinie Małej Łąki. Natomiast na stanowisku na Uplaziańskiej Kopie na jedną torebkę przypadało w roku 1985 średnio 44 nasion.

Powyższe dane wskazują jasno, że produkcja nasion przez poszczególne populacje tego gatunku różni się bardzo wybitnie, ze względu na różnice w liczbie nasion przypadających na 1 torebkę oraz różnice w liczbie osobników generatywnych na poszczególnych stanowiskach.

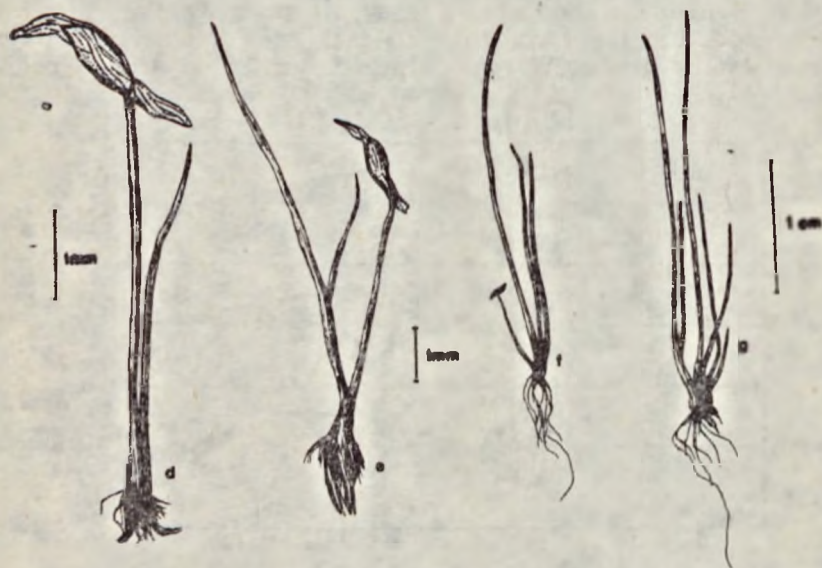
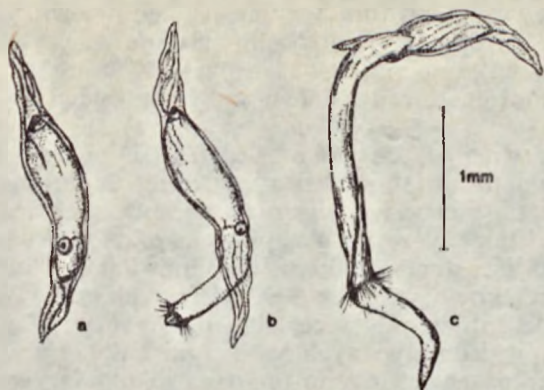
Kielkowanie nasion i pierwsze stadia rozwojowe. Nasiona situ trójłuskowego charakteryzują się dużą siłą i energią kiełkowania (ryc. 5). Nie stwierdzono różnic pod tym względem u nasion pochodzących z różnych stanowisk. Nasiona wysiewane po 100 sztuk w szalkach Petriego na bibule filtracyjnej + H<sub>2</sub>O w komorze wegetacyjnej z kontrolowanymi warunkami temperatury i światła, kiełkowały w 56—97%. Początek kiełkowania przypadał na 3—5 dzień od daty wysiania, a proces kiełkowania przebiegał najintensywniej pomiędzy 2 a 4 dniem. Nasiona stratyfikowane kiełkowały o jeden dzień wcześniej i w nieco większym procencie (o 40%) w porównaniu z nasionami przechowywanymi w temperaturze pokojowej. Bardzo wyraźnie zaznaczył się wpływ światła i temperatury na proces kiełkowania. W temperaturze 20°C kiełkowało do 40% nasion więcej niż w temperaturze 15°C, a początek kiełkowania przypadał o dwa dni wcześniej.



Ryc. 5. Kiełkowanie nasion situ trójłuskowego wysianych 28. III. 86 w warunkach laboratoryjnych w temperaturze 20°C. 1 — nasiona stratyfikowane, 2 — nasiona przechowywane w temperaturze pokojowej. W nawiasach prostokątnych podano liczby nasion. — Germination of *J. triglumis* seeds sown on March 28, 1986 under laboratory conditions at 20°C. 1 — stratified seeds, 2 — seeds kept in room temperature. Numbers of seeds are given in rectangular parentheses

W całkowitej ciemności nasiona nie kiełkowały w ogóle. Przy kilkugodzinnym świetle dziennym w grudniu nasiona kiełkowały zaledwie w 20% po dziesięciu dniach od daty wysiania. Dla porównania, nasiona w komorze wegetacyjnej w warunkach 17 godzinnego światła na dobę kiełkowały w 85—95% po 4—5 dniach od daty wysiania.

Kolejne stadia cyklu rozwojowego situ trójłuskowego przedstawia ryc. 6. Nasienie tkwi luźno w błoniastej osłonce. Podczas kiełkowania nasienie pęka w szczytowej części, a fragment łupiny zostaje uniesiony w dalszym procesie rozwoju i zachowuje się jeszcze u 3-miesięcznych siewek. Po dwu

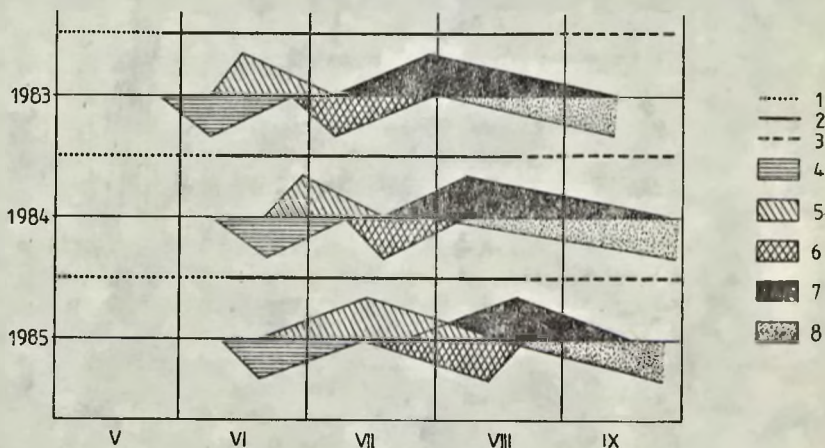


Ryc. 6. Pierwsze stadia rozwojowe sity trójtuskowego. Początek kiełkowania: a, b — nasienie po 5 i 7 dniach od daty wysiania, c-g siewki kolejno po 11, 19, 25, 37 i 54 dniach od daty wysiania. — The first stages of development of *Juncus triglumis*. Beginning of germination: a and b — the seeds after 5 and 7 days after sowing, c-g seedlings after 11, 19, 25, 37 i 54 days respectively after the date of sowing



dniach od wykiełkowania wykształcą się włósniki, ustawione w kształcie „kropidla” na krótkim trzonku. Zaczątek pierwszego liścia rozwija się po 10—11 dniach. Kolejny liść wykształca się po 20 dniach, a dwa następne po miesiącu.

Obserwacje fenologiczne. Fenologię situ trójłuskowego badano na stanowisku w Dolinie Małej Łąki (ryc. 7). Pojawienie się pierwszych liści, a więc początek rozwoju omawianego gatunku, przypada zwykle na przełom kwietnia i maja. Wzrost liści trwa 5 do 6 tygodni. Pączki kwiatostanów, ukryte początkowo w pochwach liściowych, rozwijają się pod koniec maja lub w pierwszej dekadzie czerwca, w zależności od warunków klimatycznych w danym roku. Faza kwitnienia przypada na czerwiec lub lipiec i trwa około 4 tygodni. Pierwsze młode owoce (torebki) pojawiają się z końcem czerwca, a w latach chłodniejszych około połowy lipca. Torebki dojrzewają w ciągu 3—6 tygodni i zmieniają barwę od jasnobrązowej, poprzez ciemnobrązową aż do prawie czarnej. Na przełomie lipca i sierpnia otwierają się pierwsze torebki i następuje rozsiewanie nasion. W tym czasie poczynając od drugiej po-



Ryc. 7. Fenologia situ trójłuskowego w Dolinie Małej Łąki w Tatrach w latach 1983—1985. 1 — wzrost liści, 2 — faza ulistnienia, 3 — obumieranie liści, 4 — pączki kwiatowe, 5 — kwiaty, 6 — młode owoce, 7 — owoce dojrzałe, 8 — wysiew nasion. — Phenology of *Juncus triglumis* in the years 1983—5 in the Mała Łąka Valley in the Tatras. 1 — growth of the leaves, 2 — foliation phase, 3 — dying of leaves, 4 — flower buds, 5 — flowers, 6 — young fruits, 7 — ripe fruits, 8 — sowing of seeds

wy sierpnia, zaczyna się stopniowo proces żółknięcia i obumierania liści, który trwa około 2 miesięcy. W ciągu 3-letnich obserwacji stwierdzono duże różnice, dochodzące do czterech tygodni, rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych fenofaz na stanowisku w Dolinie Małej Łąki. Tak np. w 1985 roku fazy fenologiczne były znacznie opóźnione w porównaniu z latami 1983 i 1984. Różnice te były wyraźnie związane z warunkami klimatycznymi (zwłaszcza z temperaturami) w danym roku.

**Z a g r o ż e n i e i o c h r o n a.** Wszystkie stanowiska situ trójłuskowego znajdują się na terenie Tatrzańskiego Parku Narodowego. Zdawałoby się więc, że gatunek ten powinien być wystarczająco zabezpieczony. Tymczasem spośród pięciu znanych stanowisk, trzy są silnie zagrożone. Do takich należą dwa najniżej położone stanowiska w Dolinie Małej Łąki oraz trzecie znad Czarnego Stawu powyżej Morskiego Oka. To ostatnie zajmuje niewielką powierzchnię około 8 m<sup>2</sup> i jest wręcz rozdeptywane przez turystów, których setki wędrują tędy codziennie w sezonie. Nieliczne okazy situ trójłuskowego, które tutaj jeszcze utrzymują się, charakteryzują się niskim wzrostem i wybitnie obniżoną żywotnością. W okresie 3-letnich obserwacji nie wytworzyły w ogóle pędów kwiatostanowych. Populacja *Juncus triglumis* jest tu więc silnie zagrożona bezpośrednio wskutek mechanicznych zniszczeń spowodowanych wydeptywaniem. Jest również zagrożona pośrednio poprzez zmiany fizyczne i chemiczne zachodzące w glebie na skutek deptania oraz eutrofizacji.

Przyczyną zagrożenia dwu małych populacji situ trójłuskowego w Dolinie Małej Łąki jest niewłaściwa działalność służby leśnej Parku. Tak np. w 1982 r. jeden z dwu mszarników, których składnikiem jest ten rzadki gatunek, został potraktowany jako „nieużytek” i utrwalony faszyną. Już w następnym roku widoczne były pierwsze oznaki zarastania powierzchni i wkroczenia gatunków leśnych. Drugi z kolei mszarnik z sitem trójłuskowym, położony na stromym zboczu, został w latach 1983 i 1984 częściowo zniszczony przy zrywce drewna.

W związku z omówionym wyżej zagrożeniem 60% stanowisk situ trójłuskowego zachodzi konieczność podjęcia konkretnych zabiegów ochronnych tego bardzo rzadkiego gatunku. W tym celu należy:

- 1) ogrodzić ostawkami stanowisko nad Czarnym Stawem;
- 2) wprowadzić zakaz zrywki drewna w Dolinie Małej Łąki na zboczu z sitem trójłuskowym;
- 3) zaprzestać utrwalania i zalesiania mszarników.



Ryc. 8. Stanowisko siłu trójłuskowego nad Czarnym Stawem powyżej Morskiego Oka zagrożone przez turystów. — *Juncus triglumis* in its locality on Czarny Staw lake above Morskie Oko lake endangered by tourists. Fot. Z. Mirek



Ponadto, warunkiem skutecznej ochrony rzadkich gatunków roślin, w tym również situ trójłuskowego jest odpowiednie przeszkolenie personelu Parku w zakresie znajomości rozmieszczenia tych gatunków na obszarze TPN oraz podejmowanie właściwych zabiegów w celu zabezpieczenia stanowisk rzadkich i zagrożonych składników flory Tatr.

#### SUMMARY

#### The rush *Juncus triglumis* — a rare and endangered component of the Polish flora

In the present article the authors represent the distribution, habitat conditions, population characteristics and endangerment of the localities of *Juncus triglumis*. That species grows in Poland only in the Tatra mountains where it is known in six localities (fig. 3). It mainly occurs in the dwarf mountain pine zone from 1500 m up to 1700 m, and exceptionally lower — in the lower mountain forest zone at the elevation of 1020 m. It usually grows on the calcareous and dolomite substratum, and more rarely on the granite, on soils from slightly acid to slightly basic (fig. 4). It prefers open places of various exposures, usually wet ones, and springs, in the *Arabidi-Cratoneuretum* association or in the patches of fens of the *Scheuchzerio-Caricetea nigrae* class.

The populations of *Juncus triglumis* occupy rather small areas usually ranging from 5—15 sq m; the largest one measures 30 m<sup>2</sup>. Except the locality at Czarny Staw (Black Lake) in all others the species blossoms and bears fruit every year. The number of generative shoots ranges from 120 to 220 in the particular populations. It was only in the most abundant locality that the number of generative shoots was estimated at about 6000 to 7000. On one generative shoot there develop 2—7 flowers (most often 3—4). A considerable part of the flowers does not form fruits or they become degenerated at an early stage of development. On one shoot the fruits develop at the number of 1—4. In various populations there are 13,2 to 40,4 seeds on the average in one fruit, depending on the population. The seeds are distinguished by a considerable power and energy of germination (fig. 5). In the particular samples there germinated 56—97% of seeds, and the beginning of germination occurred on the 3rd to 5th day after sowing. The subsequent stages of the developmental cycle are represented in fig. 6.

During the three-year phenological field observations carried out

in the locality in the valley of Mała Łąka (1020 m above sea level) the authors established a considerable retardation of all phenophases in the year 1985 if compared with 1983 and 1984; this was connected with the differences in the climatic conditions in the particular years.

Out of the six localities of *Juncus triglumis* three are seriously endangered. The one situated at the Black Lake above Morskie Oko Lake is endangered by tourists. Two localities in the Mała Łąka Valley were partly destroyed by logging and during the stabilization of flush community patches with fascine. The authors propose measures to be applied to safeguard the endangered localities.

## PIŚMIENNICTWO

Hulten E. 1962. *The Circumpolar Plants*. 1.

Kotula B. 1889—1890. *Rozmieszczenie roślin naczyniowych w Tatrach*. Kraków, Nakł. Wyd. Mat.-Przyr. AU.

Meusel H., Weinert R., Jäger E. 1965. *Vergleichende Chorologie der Zentral-Europäischen Flora* ss. 583+258. Jena, Veb. Gustav Fischer-Verlag.

Mirek Z., Piękoś-Mirkowa H. 1987. *Nowe stanowiska rzadkich roślin naczyniowych w Tatrzańskim Parku Narodowym*. Parki Nar. i Rez. Przyr. 8, 2.

Pawłowski B., Sokołowski M., Wallisch K. 1928. *Zespoły roślin w Tatrach*. Część VII. *Zespoły roślinne i flora doliny Morskiego Oka*. Rozpr. Wyd. Mat.-Przyr. PAU 6 A/B: 171—311.

Piękoś-Mirkowa H., Kaczmarczyk D. 1983. *Sasanka słowacka — rzadki i zagrożony gatunek flory tatrzańskiej*. *Chrońmy Przyr. Ojcz.* 39, 1: 29—40.

Piękoś-Mirkowa H., Kaczmarczyk D. 1984. *Traganek zwisłokwiatowy *Astragalus penduliflorus* — jeden z najrzadszych gatunków flory polskiej*. *Chrońmy Przyr. Ojcz.* 40, 1: 41—53.

Piękoś-Mirkowa H., Łobarzewska A. 1984. *Warunki występowania i biologia zarzyczki górskiej *Cortusa matthioli* w Polsce*. *Chrońmy Przyr. Ojcz.* 40, 4: 25—39.

Snogerup S. 1980. *Juncus L.* In: *Flora Europaea*. 5. Cambridge. Univ. Press, p. 102—111.