

UPRAWA ZACHOWAWCZA *UTRICULARIA INTERMEDIA* HAYNE W OGRODZIE BOTANICZNYM WE WROCŁAWIU

Cultivation of *Utricularia intermedia* Hayne in the Botanical Garden in Wrocław

Piotr KOSIBA

Zakład Ekologii i Ochrony Przyrody, Instytut Botaniki Uniwersytetu Wrocławskiego, ul. Kanonia 6/8, 50-328 Wrocław

Działalność człowieka zagraża występowaniu wielu roślin, zwłaszcza makrohydrofitów. Człowiek przekształca naturalne środowisko, nie rzadko w sposób nieodwracalny (regulacja rzek, osuszanie bagien, zanieczyszczenie ściekami przemysłowymi i komunalnymi). W konfrontacji z „Florą Śląska” Fieka (1881) i Schube'go (1903) współcześnie stwierdza się ginięcie wielu roślin. Do podstaw oceny zasobów roślin należą studia autekologiczne (Müller 1973). Pociągające za sobą badania i znajomość konstytucji ekologicznej roślin (Marczonek i Sarosiek 1969) oraz znajomość ekologicznej organizacji populacji (Sarosiek 1985). Konieczna jest ochrona tych zasobów, zarówno prawna, polegająca na wydawaniu aktów prawnych, jak i czynna polegająca na wyznaczaniu siedlisk zastępczych, co jest możliwe w przypadku znajomości wymagań ekologicznych danego gatunku.

Pływacz średni (*Utricularia intermedia* Hayne) to gatunek cyrkumborealny należący do rodziny *Lentibulariaceae*. Jest rośliną zagrożoną (Jasiewicz 1981), rzadko występującą w Polsce (Podbielkowski i Tomaszewicz 1982; Żukowski 1974). W Europie spotykany w północnej i środkowej części kontynentu, na południu dochodzi pojedynczymi stanowiskami do Francji, Szwajcarii, północnych Włoch, do okolic Wiednia oraz do Syberii. W Polsce znanych jest 314 stanowisk (Żukowski 1974). Najliczniej występuje w północnej części kraju i w pasie wyżyn.

Przeprowadzone autekologiczne badania naturalnych stanowisk *Utricularia intermedia* pozwo-

liły określić optymalne warunki siedliskowe pod względem składu chemicznego wody, podłoża i roślin towarzyszących. Według Uranowa (1960) i Rabotnowa (1975) optymalne warunki siedliska dobrze wyraża wielkość roślin, ich rozkrzewienie, produkcja biomasy, a ponadto udział w populacji roślin kwitnących i owocujących. W przypadku *Utricularia intermedia* badane populacje nie kwitły. Tak więc, na podstawie cech wegetatywnych jako kryterium, określono optymalne warunki siedliskowe. Daje to podstawę do prowadzenia uprawy badanego gatunku w warunkach *ex situ*.

Do celów uprawowych wybrano 3 stanowiska (baseny) o zróżnicowanym składzie chemicznym wody, podłoża i różnym składzie gatunkowym roślin. W ciągu trzech lat wiosną, latem i jesienią przeprowadzano analizę chemiczną wody i podłoża (Hermanowicz i in. 1967; Kononowa 1968; Lityński i in. 1962). Skład chemiczny wody i podłoża ze sztucznych stanowisk wraz z przykładowym, optymalnym, naturalnym siedliskiem dla rozwoju *Utricularia intermedia* zawarto w tabeli 1 i 2. Jednocześnie rośliny *Utricularia intermedia* poddano analizie biometrycznej pod względem cech osobniczych i grupowych. Z cech osobniczych zmierzono długość pędu wodnego, długość pędu ziemnego i policzono liczbę pęcherzyków. Z cech grupowych zagęszczenie roślin, t.j. liczbę osobników przypadających na 1 m² powierzchni wody oraz biomasę wyrażoną wartością suchej masy w mg/m² powierzchni wody. W związku z niewielką po-

Tabela 1. Charakterystyka chemiczna wody z uprawowych siedlisk wraz z przykładowym naturalnym siedliskiem *Utricularia intermedia*Table 1. Chemical characteristic of water from cultivated habitats with the example of natural habitat of *Utricularia intermedia*

Nr basenu	pH	NO ₃ ⁻	NH ₄ ⁺	PO ₄ ⁻³	K ⁺	Ca ⁺²	Mg ⁺²	Na ⁺	Fe ⁺³	SO ₄ ⁻²	Cl ⁻	Twardość ogólna	Substancja organiczna (µg C/l)	
													C _{ogólne}	C _{kw. humus.}
												(mg/l)		
Wiosna														
1	7.10	0.11	0.64	0.39	0.24	54.60	16.27	2.14	0.16	17.30	65.13	11.60	2440.54	2172.37
2	6.14	1.04	3.50	0.16	0.14	40.24	6.52	1.30	0.73	9.43	31.38	10.62	2872.31	2469.00
3	5.72	1.83	3.11	0.23	0.02	16.03	3.77	0.70	0.06	33.57	11.77	5.33	5432.26	5043.32
F _{0.05}	<5.14>													
F	947.20	530.15	834.37	77.64	75.74	356.63	81.86	312.84	537.03	276.79	240.56	547.11	999.99	999.99
NIR	0.07	0.10	0.15	0.04	0.03	2.94	1.95	0.12	0.10	2.95	5.26	0.40	71.24	111.31
Lato														
1	6.93	0.08	0.43	0.24	0.32	55.27	17.73	2.72	0.17	11.92	79.27	12.30	2669.33	2204.34
2	6.36	2.13	2.73	0.37	0.18	24.43	5.27	1.58	0.58	7.50	19.82	8.70	2739.67	2083.10
3	5.37	1.04	6.43	0.03	0.02	18.47	4.80	0.64	0.07	55.63	24.81	6.42	6456.35	5976.08
F _{0.05}	<5.14>													
F	875.15	649.12	983.40	98.54	276.57	158.89	469.05	280.41	449.67	262.20	496.16	86.46	999.99	999.99
NIR	0.02	0.05	0.07	0.05	0.02	4.19	0.28	0.08	0.04	4.51	4.13	0.16	68.80	26.93
Jesień														
1	7.02	0.04	0.69	0.86	0.36	72.23	29.40	3.19	0.35	18.03	94.53	16.12	2763.70	2452.00
2	6.62	1.73	4.05	0.61	0.21	30.36	8.63	1.72	0.71	8.20	27.30	7.40	2330.75	1905.31
3	5.45	4.08	7.62	0.48	0.02	21.60	6.67	0.76	0.05	40.96	19.40	7.34	6241.70	5657.22
F _{0.05}	<5.14>													
F	175.30	86.94	479.12	305.70	550.03	770.80	999.99	79.52	184.50	133.22	836.23	69.10	795.40	278.34
NIR	0.03	0.16	0.24	0.01	0.02	2.80	0.84	0.06	0.10	3.96	4.13	0.25	123.71	99.57
Naturalne siedlisko														
wiosna	5.62	0.84	1.47	0.12	0.12	24.60	7.40	0.80	1.58	42.51	12.43	7.77	4265.70	3923.04
lato	5.42	0.35	1.74	0.23	0.24	35.80	12.13	1.06	0.65	35.70	24.72	9.20	5703.10	5538.00
jesień	5.83	1.73	2.43	1.51	0.34	34.63	10.20	0.78	0.95	28.68	18.41	7.60	5904.40	5478.58

Tabela 2. Charakterystyka chemiczna podłoża z uprawowych siedlisk *Utricularia intermedia* wraz z przykładowym siedliskiem naturalnym.Table 2. Chemical characteristic of bottom from cultivated habitats of *Utricularia intermedia* with the example of natural habitat.

Nr basenu	Materia organiczna	CaCO ₃	Pozostałość
	(%)		
Siedliska uprawowe			
1	54,7	20,2	25,1
2	63,5	19,1	17,4
3	55,7	12,6	31,7
	<- 5,14 ->		
F	11,59	40,33	20,45
NIR	4,90	2,24	5,50
Siedlisko naturalne			
Strzybnica k/ Tarnowskich	53,8	22,0	24,2

wierzchnią basenów każdą populację *Utricularia intermedia* reprezentują 3 próby o powierzchni 1 m^2 . Analizą biometryczną objęto wszystkie rośliny w próbach. W basenie nr 1 próby zawierały odpowiednio: 8, 11, 9 roślin, w basenie nr 2: 14, 12, 17 i w basenie nr 3: 16, 20 i 18.

W opracowaniu wyników empirycznych, t.j. różnicowania liczbowego cech roślin oraz składu chemicznego wody i podłoża w warunkach uprawy zastosowano analizę wariancji w klasyfikacji pojedynczej, a istotność różnicowania określono testem F (Żuk.?) Dla zbadania różnicy statystycznej między parami średnich obliczono Najmniejszą Istotną Różnicę (Parker 1978). Weryfikację statystyczną obliczonych wartości testowych z wartościami krytycznymi przeprowadzono przy poziomie istotności $\alpha=0,05$ korzystając z tablic statystycznych (Zieliński 1974).

Stanowiskiem pierwszym był basen (staw sztuczny) o powierzchni 540 m^2 i głębokości od 0,5 do 1,5 m. Staw ten ma charakter ozdobny. Uprawia się w nim rośliny wodne, a przede wszystkim różnobarwne odmiany grzybienii. Ponadto występują tu *Utricularia vulgaris*, *Myriophyllum spicatum*, *Carex* spp. i inne pojedyncze osobniki roślin wodnych.

Stanowiskiem drugim był basen o niewielkiej powierzchni około 7 m^2 i głębokości do 0,5 m, w którym znajdowały się różne gatunki roślinności pleustonowej (*Lemna minor*, *Lemna trisulca*, *Utricularia minor*, *Riccia fluitans*, *Ricciocarpaceae natans*). Pobrzeże basenu wysadzono *Typha latifolia*, *Phragmites communis*, *Carex silvatica* i *Carex fusca*.

Trzecim stanowiskiem był basenik o powierzchni około 9 m^2 i głębokości do 1 m. W dnie basenu wysadzono kilka kłączy grzybienii oraz wysoką roślinność szuwarową, między którą wrosły płaty mchów.

Stwierdzono, że w trzecim basenie wzrost *Utricularia intermedia* był najszybszy. Pomiary biometryczne roślin potwierdziły te obserwacje (tabela 3). Rośliny pływacza były tu większe, dorodniejsze o lepszej kondycji, a ich zagęszczenie było tu największe. Niewątpliwie powodem dobrego wzrostu uprawianej rośliny są warunki siedliskowe głównie chemizm wody i podłoża. Korzystnym dla rozwoju pływacza jest także od-

powiedni skład gatunkowy roślin towarzyszących.

Na podstawie zebranych wyników doświadczeń i obserwacji, stwierdzono że:

1. Akwenty, w których będzie uprawiana *Utricularia intermedia* powinny mieć małą powierzchnię, lecz dużą objętość. Im większa objętość zbiornika, tym jego parametry fizyczno-chemiczne są bardziej stabilne i amplituda wahań mniejsza. Głębokość powinna być zróżnicowana, maksymalnie do 1,5 m, stanowisko możliwie nasłonecznione, otwarte na południe i umiejscowione w zaciszu, osłonięte od wiatru.

2. Uprawa *Utricularia intermedia* wymaga lekko kwaśnej (pH $5,0 \div 5,5$) i miękkiej ($5 \div 10^{\circ} \text{tw}$) wody, bogatej w materiał odżywczy. Dodawanie planktonu zwierzęcego wzmacnia wzrost i rozmnażanie pływacza. Dno zbiornika należy wyłożyć cienką warstwą (około 10 cm) mocno ubitej gliny. Podłoże powinno być organiczne z udziałem torfu. Sporządzić je można, mieszając ziemię ogrodową z torfem w stosunku 3:1 lub 5:2. Pożyteczne jest dodanie niewielkiej ilości piasku rzecznoego. Szczegóły budowy basenów do upraw roślin wodnych i błotnych podają Schuster i Sommer (1986).

3. Jako rośliny towarzyszące należy wysadzić w głębszych miejscach kłącza *Nymphaea alba*, *Nymphaea candida*, *Nuphar luteum*, a na pobrzeżu zbiornika pas roślinności szuwarowej *Typha latifolia*, *Phragmites communis*, *Carex silvatica*, *Carex fusca*. Między roślinnością szuwarową pożądane są płaty mszyste charakterystyczne dla siedlisk torfowych *Drepanocladus fluitans*, *Sphagnum cuspidatum*, *Sphagnum recurvum*, *Sphagnum palustre*.

Na podstawie przeprowadzonej uprawy akwariowej *Utricularia intermedia* (celem określenia warunków namnażania i utrzymania w kulturach akwariowych) stwierdzono:

1. Ważnym przy uprawie *Utricularia intermedia* w kulturze akwaryjnej jest długość i warunki okresu zimowania turionów, co nie jest bez znaczenia dla jej wzrostu i tempa namnażania w okresie wegetacyjnym. Pobrane rośliny ze stanowisk naturalnych wraz z turionami późną jesienią w czasie opadania roślin na dno zbiornika, należy umieścić w naczyniu akwariowym z wodą deszczową o ustalonym odczynie, t.j. pH $5,0 \div 5,5$

Tabela 3. Charakterystyka cech osobniczych i grupowych *Utricularia intermedia* w uprawie zachowawczejTable 3. Characteristic of individual and group features of *Utricularia intermedia* in cultivation

Nr basenu	Długość pędu wodnego(cm)	Długość pędu ziemnego(cm)	Liczba pęcherzyków na jednej roślinie	Zagęszczenie (n roślin/m ²)	Biomasa roślin (mg s.m./m ²)
1	11,4	7,4	3,7	9,4	1457,5
2	21,3	12,3	4,3	14,5	1267,7
3	34,4	10,6	5,7	18,0	1850,4
<-5,14->					
F	189,73	9,89	3,11	13,45	29,05
NIR	2,89	2,72	-	4,11	190,93

regulowanym kwasem siarkowym z dodatkiem humianu sodowego lub, co jest korzystniejsze z wyciągu z podłoża naturalnego za pomocą NaOH (Kononova 1968), w ilości 5000÷6000 mg/l wody. Akwaria umieścić w szklarni zimnej o temperaturze 2÷4°C w miejscu ocienionym. W momencie zaobserwowania oznak rozwoju turionów, akwaria należy przenieść do pomieszczenia o temperaturze 12÷15°C na okres trzech tygodni.

2. Po okresie zimowania i wstępnym okresie rozwoju *Utricularia intermedia* zaleca się przenieść osobniki do akwarium z wodą deszczową o pH 5,5 regulowanym kwasem siarkowym i umieścić w szklarni cieplej w temperaturze 23÷25°C. Podłożem jest piasek rzeczny lub zwykła uboga ziemia ogrodowa z dodatkiem torfu w stosunku 10:1. Konieczne jest dokarmianie pływacza zooplanktonem. Rośliny rozwijają się bujnie jeśli mają wystarczającą ilość żywego pokarmu.

3. Namnażanie wegetatywne *Utricularia intermedia* w tych warunkach jest skuteczne, a wzrost szybki. Jak podaje Studnička (1984), roślina macierzysta wykazuje zdolność do regeneracji, a młode roślinki wyrastają z różnych części asymilacyjnych i pędów ziemnych. Wegetatywne namnażanie roślin można prowadzić w podobny sposób na podłożu wilgotnym lub zalanym wodą (środowniska bagienne). W celu efektywnego namnażania *Utricularia intermedia* *in vitro* należy stosować pożywkę podaną przez Studničkę (1984). Jest to pożywka na podłożu agarowym. Równocześnie można przyspieszyć wytwarzanie

turionów przez skrócenie czasu odrętwienia zimowego lub stosując wyższą temperaturę w okresie rozwoju i ograniczenie żywego pokarmu.

Poznanie optymalnych fizyczno-chemicznych i biotycznych warunków siedliskowych jest niezbędne do uprawy zachowawczej w Ogrodach Botanicznych. Uprawa rzadkich i ginących roślin wodnych w kulturach akwariowych niewątpliwie ułatwia wybór właściwych dla danego gatunku siedlisk zastępczych, co może uratować je od wyginięcia. Uprawy takie mogą być prowadzone przede wszystkim w Ogrodach Botanicznych, które w przyszłości mają stać się bankiem genów (Łukasiewicz 1978).

SUMMARY

The autocolonial studies of natural habitats of *Utricularia intermedia* have stated optimum conditions in respect of chemical water properties, bottom and accompanying plants. Three reservoirs were constructed that differed from each other in respect of these above factors. The plants of *U. intermedia* were biometrically analysed and results were statistically done.

It was stated that the reservoirs requires a small area but a big capacity. It causes the chemical and physical properties are more constant and changes of amplitude are smaller. The water depth up to 1.5 m. Locality should be as sunny as possible due to south and protected from wind. The pH range of water from 5.0 to 5.5 and total hardness 5 to 10°HD. Extra feeding with zooplankton increases a growth of *U. intermedia*. A bottom of reservoir should be laid out with a clay (10 cm). The organic bottom with a peat (3:1 or 5:2).

It is useful to add some river sand. As accompanying plants should be placed, a little deeper places, the rhizomes of *Nymphaea alba*, *Nymphaea candida* and *Nuphar luteum*. On the reservoir shore it is necessary to plant rushes: *Typha latifolia*, *Phragmites communis*, *Carex silvatica*, *Carex fusca* and between them *Derpanocladus fluitans*, *Sphagnum cuspidatum*, *Sphagnum recurvum* and *Sphagnum palustre*.

It was stated a significant effect of thermal conditions and sufficiently long period of dormancy of *Utricularia intermedia* turions in aquarium cultivation. The individuals of *U. intermedia* with turions, which were taken from natural habitats should be put in the aquarium, with rain-water (pH 5.0-5.5) with an addition of sodium humate or better with humus acids from the natural habitat in an amount of 5000-6000 mg/l. The aquarium requires cold greenhouse about 2:4°C and shaded places. As you only notice the first sign of turions development the aquaria should be moved to a warmer room (12-15°C). After turions dormancy and a first period of growth it is important to pull the individuals of *U. intermedia* into aquarium with rain-water (pH 5.5) at temperature 23-25°C. The base is a river sand or poor garden soil with the peat (10:1). The presence of zooplankton positively affect growth and development of *U. intermedia*.

LITERATURA

- Fiek. E.**, 1881. Flora von Schlesien preussischen und österreichischen Anteils. Breslau: 571.
- Hermanowicz W., Dożańska W., Dojlido J., Koziorowski B.**, 1967. Fizyczno-chemiczne badanie wody i ścieków. Arkady, Warszawa: 846.
- Jasiewicz A.**, 1981. Wykaz gatunków rzadkich i zagrożonych flory Polskiej. Frag. Florist. et Geobot., PWN, Warszawa-Kraków, 27(3): 401-414.
- Kononowa M.**, 1968. Substancje organiczne gleby, ich budowa, właściwości i metody badań. PWRiL, Warszawa: 391.
- Lityński T., Jurkowska H., Gorlach E.**, 1962. Analiza chemiczno-rolnicza. Przewodnik metodyczny do ćwiczeń chemiczno-rolniczych. Gleby

i nawozy. PWN, Warszawa: 178.

- Łukasiewicz A.**, 1978. Dotychczasowa działalność Komisji Ogrodów Botanicznych i Arboretów przy Komitecie Botaniki PAN. Biul. Ogród. Bot., Wiad. Bot., 22(4): 261-271.
- Marczonek A., Sarosiek J.** 1969. Zagadnienia konstytucji ekologicznej roślin. Ekologia Polska, 15(2): 161-166.
- Müller H. J.**, 1973. Über die Rolle der Autökologie bei der Erforschung von Ökosystem. Wiss. Ztschr. Friedrich Schiller Univ., Math. Nat., Jena, 22(3/4): 637-642.
- Parker R. E.**, 1978. Wprowadzenie do statystyki dla biologów. PWN, Warszawa: 163.
- Podbielkowski A., Tomaszewicz H.**, 1982. Zarys hydrobotaniki. PWN, Warszawa: 530.
- Rabotnov T. A.**, 1975. Izuczenie cenoticzeskich populacji w celjach wyjasnienija „strategii žizni” widow rastjeni. Biul. M.O.J.P., 80(2): 5-17.
- Sarosiek J.** 1985. Wstęp do pracy zbiorowej: Studia nad ekologią roślin wyższych z Dolnego Śląska (Sarosiek J. red.). cz. I, Acta Univ. Wratisl., Nr 637, Prace Botaniczne, 28: 3-7.
- Schube T.**, 1903. Die Verbreitung der Gefäßspflanzen in Schlesien preussischen und österreichischen Anteils. R Nischkovsky, Breslau: 361.
- Schuster E., Sommer S.**, 1986. Sumpf und Wasserpflanzen für Garten und Landschaft. VEB Deutscher Landwirtschaftsverlag, Berlin: 230.
- Studnička M.** 1984. Masožravé rostliny. Československá akademie Ved, Praha: 147.
- Uranow A.** 1960. Žiznennoe sostoianie vida v rastitelnom soobščestve. Biul. M.O.J.P., Biol., 65(3): 1-190.
- Zieliński R.**, 1972. Tablice statystyczne. PWN, Warszawa: 391.
- Żuk B.**, Biometria stosowana. PWN, Warszawa: 425.
- Żukowski W.**, 1974. Rozmieszczenie gatunków z rodzaju *Utricularia* L. w Polsce. Badania fizjograficzne na Polskę Zachodnią. Pozn. Tow. Przyj. Nauk, PWN, Poznań, seria B, 27: 189-217.