Próby rozmnażania cebuli morskiej (*Urginea maritima* (L.) Baker) w warunkach szklarniowych

ELEONORA BINEK

Ogród Roślin Leczniczych, Instytut Farmakologii PAN, ul. Smętna 12, 31-343 Kraków

E. Binek (The Garden of Medicinal Plants, Institute of Pharmacology, Polish Academy of Sciences, Smętna 12, 31-343 Kraków, Poland). Acta Agrobotanica 44 (1, 2): 73-80, 1991. *Attempts at propagation of the Sea Onion (*Urginea maritima* (L.) Baker) under greenhouse conditions.*

(Otrzymano dn. 1990.01.08)

A b s t r a c t

Propagation of *Urginea maritima* by seeds and bulb cuttings was carried out under greenhouse conditions. This Mediterranean species contains proscyllaridin A used for therapy. The plants after two years of propagation from 2-scale bulb cuttings had bulblet diameters (2.7 cm) and mass of bulblets with roots (22.3 g) about 3 and 9 times larger, respectively, in comparison with the plants reproduced from seeds. The possibility of *Urginea maritima* production under greenhouse conditions in our country is rather limited as this species has a slow growth and its intensive vegetation falls on the autumn-winter season.

WSTĘP

Urginea maritima syn. *Urginea scilla* Steinh., *Scilla maritima* L., *Ornithogalum maritimum* Brot. (Hegei, 1939; Pensó, 1982), znana pod nazwą polską jako cebula morska, urginia morska, oszloch morski (Podbielkowski, 1985) jest byliną cebulową z rodziny *Liliaceae*. W stanie naturalnym rośnie na przybrzeżach Morza Śródziemnego (Chadefaud i Emburger, 1960), gdzie kilkuletnie cebule w piaszczystym, suchym, skalistym podłożu osiągają średnicę 15-30 cm i masę do 3 kg (Blanchard, 1972; Tutin i in., 1980). Cebula tworzy odziomkowe, szerokolancetowate liście. Kwiatostan groniasty z białawymi drobnymi kwiatkami osadzonymi na długiej do 1,5 m bezlistnej łodydze pojawia się w miesiącach

letnich po zaschnięciu liści. Owocem jest torebka zawierająca nasiona koloru czarnego o masie 1000 nasion około 2,3 g. Dojrzałe nasiona w temperaturze 20-30°C i ciemności osiągają zdolność kiełkowania do 99 % (B l a n c h a r d, 1972). *Urginia* należy do roślin wieloletnich cebulowych, które sporadycznie tworzą cebule przybyszowe. B l a n c h a r d (1972) zaobserwował, że naturalna segmentacja cebul występuje u 6-letnich roślin. Podział cebul związany jest również z pojawieniem się pędów kwiatowych, najczęściej w 8 roku po wysiewie.

W naszym klimacie uprawa cebuli ogranicza się tylko do warunków szklarniowych, ponieważ nie zimuje w gruncie a ponadto intensywny jej rozwój przypada na okres jesienno-zimowy. Taki biologiczny rytm rozwoju jest genetycznie zakodowany i stanowi poważny problem związany z ekonomiką jej uprawy.

Urginea maritima var. *alba* zawiera w cebulach i dobrze rozwiniętym systemie korzeniowym między innymi proscylarydynę A – glikozyd nasercowy typu bufadienolidu (K o h l m ü n z e r, 1985; R o z k r u t o w a, 1986) stosowany w lecznictwie i do Polski importowany. Proscylarydyna A jest m.in. składnikiem czynnym takich preparatów, jak: Talusin, Sandoscell, Proscillan (P o d l e w s k i i P o d l e w s k a, 1985).

Z piśmiennictwa dotyczącego *U. maritima* (G a r c i a C a s a d o i n., 1977), jak i gatunku *Urginea indica* Kunth (I h a i S e n, 1983) wynika, że zawartość substancji czynnych wiąże się ze stopniem poliploidalności tych roślin, jak i miejscem ich pochodzenia. Ze wzrostem ilości chromosomów zwiększa się na ogół zawartość substancji czynnych (B r o d a, 1971). Cebula morska występuje w różnych stopniach ploidalności ($2n = 10, 20, 30, 40, 60$; D a r l i n g t o n, 1945; T u t i n i n., 1980 przy podstawowej liczbie chromosomów $x = 5$).

Motywy podjęcia pracy było zapotrzebowanie na leki pochodzące z cebuli morskiej i konieczność uzyskania potrzebnego w tym celu surowca w warunkach krajowych, to jest w uprawie szklarniowej. Podjęto próby uprawy tego gatunku rozmnożonego sposobem generatywnym i wegetatywnym przez sadzonkowanie łusek cebulowych (C h m i e l H. i C h m i e l M., 1983; S z l a c h e t k a, 1984; G r a b o w s k a i n., 1987).

MATERIAŁ I METODYKA

Próbki nasion *urginii* otrzymano drogą wymiany z Ogrodami Botanicznymi w Barcelonie, Coimbrze, Turynie. Nieliczne nasiona zebrano z kilkuletnich roślin będących w kolekcji szklarniowej Ogródu Roślin Leczniczych Instytutu Farmakologii PAN w Krakowie. Próbki nasion wysiane w lipcu 1987 roku w podłoże ziemi liściowej z domieszką piasku i torfu kiełkowały w 74-98 % po 15-21 dniach. Wobec trudności w pozyskaniu dużej ilości nasion podjęto próby rozmnażania tego gatunku sposobem wegetatywnym przez sadzonkowanie łusek cebulowych. Doświadczenie założono w II dekadzie lipca 1987 roku. Wykonano sadzonki dwułuskowe z 5-letnich cebul pochodzących z kolekcji własnej wyprowadzonej

z nasion z Coimbrzy. Przed dzieleniem cebule sterylizowano przez 2 min. w wodnym roztworze 1 % aldehydu mrówkowego. Poszczególne cebule po usunięciu korzeni krojono na kilka segmentów, z których przygotowano sadzonki dwułuskowe o zróżnicowanej masie: środkowe łuski cebuli do 1,5 g, następne 1,51-2,5 g i zewnętrzne 2,51-4,0 g. Z 10 cebul wyjściowych o średnicy od 3,2-3,7 cm i masie cebuli od 16-31 g uzyskano 126 sadzonek (tab. 1).

Tabela 1 – Table 1

Wyniki pomiarów cebul i uzyskanych z nich sadzonek dwułuskowych
The results of bulb measurements and the number of 2-scale cutting obtained from them

Średnica cebul (cm) Bulb diameter (cm)	Masa (g) Weight (g)		Liczba sadzonek Number of cuttings			Liczba sadzonek z 1 cebuli Number of cuttings from 1 bulb
	cebulę z korzeniami bulbs with roots	cebulę bez korzeni bulbs without roots	1,5 g	1,51-2,5 g	2,51-4,0 g	
3,7	58	31	4	6	4	14
3,5	40	25	4	5	3	12
3,5	43	30	4	8	3	15
3,6	33	21	4	7	2	13
3,5	34	22	7	7	—	14
3,5	40	25	4	5	3	12
3,3	33	23	4	5	3	12
3,3	20	19	5	5	2	12
3,3	26	23	3	5	3	11
3,2	25	16	7	3	1	11
Suma sadzonek (Total No. of cuttings)			46	56	24	126

Każda sadzonka składała się z 2 przylegających do siebie łusek połączonych fragmentem piętki. Sadzonki zawierające dość duże ilości lepkiego śluzu, po przesadzeniu umieszczono w mnożarce szklarniowej o naturalnym fotoperiodzie i temperaturze, w lekko wilgotnym podłożu piaskowo-torfowym. Po 10 tygodniach inicjacji sadzonki regenerowały cebule przybyszowe. Wysadzono je do podłoża składającego się z mieszanki ziemi darniowej, kompostu i piasku (Grunert, 1978). W trakcie wzrostu zasilano rośliny nawozem wieloskładnikowym „Bioflorin”. Po pierwszym i drugim roku uprawy porównano średnice i masy cebul przybyszowych uzyskanych z nasion i wegetatywnie.

W celu poznania stopnia ploidalności materiału wyjściowego cebuli morskiej służącej do rozmnożenia wegetatywnego, przeprowadzono analizę cytologiczną komórek merystematycznych stożka wzrostu korzeni podczas metafazy barwionych metodą orceinową wg Rosena (Filutowicz i Kuźdowicz, 1951).

WYNIKI I DYSKUSJA

Przeprowadzona analiza cytologiczna potwierdziła, że chromosomy cebuli tworzą serie poliploidalne liczące od około 20-60 chromosomów (fot. 1). Obserwacje przebiegu mitozy wykazały liczne nieprawidłowości. Dość często stwierdzano mosty anafazowe, prowadzące do zróżnicowania ilości chromosomów.

Fot. 1. Płytki metafazowe przedstawiające zróżnicowaną liczbę chromosomów cebuli morskiej
Metaphase plates showing a different number of chromosomes of sea onion

Tabela 2 – Table 2

Wpływ masy sadzonek na liczbę cebul przybyszowych
The influence of the weight of cuttings on the number of bulblets

Liczba cebul przybyszowych Total number of bulblets	Masa sadzonek (g) – Weight of cuttings (g)		
	1,5	1,51-2,5	1,51-4,0
Ogółem Total	39	69	27
Sadzonki z 1 cebulą Cuttings with 1 bulblets	29	43	21
Sadzonki z 2 cebulami Cuttings with 2 bulblets	5	10	3
Sadzonki z 3 cebulami Cuttings with 3 bulblets	–	2	–
Sadzonki zaschłe Dry cuttings	7	1	–
Sadzonki nie regenerujące cebul Cutting non reproducing bulblets	5	–	–

Stwierdzono, że największą ilość cebul przybyszowych produkowały łuski o masie 1,51-4,0 g (tab. 2). Masa sadzonek miała wpływ na wielkość regenerowanych cebul przybyszowych (fot. 2). Sadzonki zaschłe i nie regenerujące cebul przybyszowych wystąpiły głównie w grupie małych sadzonek o masie do 1,5 g. Uzyskane dane potwierdzają dane z piśmiennictwa (G r a b o w s k a i in., 1987), że najbardziej wartościowe w rozmnażaniu roślin cebulowych są duże, mięsiste łuski zewnętrzne, natomiast łuski środkowe, o masie mniejszej niż 1 g tworzą odpowiednio mniejsze cebule przybyszowe (S z l a c h e t k a, 1984).

Fot. 2. Zregenerowane cebule przybyszowe na sadzonkach dwułuskowych o zróżnicowanej masie (g):

a) do 1,5; b) 1,51-2,5; c) 2,51-4,0

Regenerated bulbets on 2-scale cuttings with different weight (g):

a) to 1.5; b) 1.51-2.5; c) 2.51-4.0

Po upływie 12 miesięcy uprawy porównano wzrost cebul na podstawie pomiaru ich średnicy. Uzyskane wartości średnie dla cebul rozmnożonych generatywnie wynosiły 0,7 cm, a rozmnożonych wegetatywnie proporcjonalnie do masy sadzonek dwułuskowych odpowiednio 1,2; 1,3; 1,5 cm (fot. 3). Zaobserwowano intensywniejszy rozwój roślin pochodzących z wegetatywnego rozmnażania widoczny nie tylko w wielkości cebuli, systemie korzeniowym, ale także w ilości liści, które mają znaczny wpływ na przyrost masy cebul (rys. 3). Cebule rozmnożone wegetatywnie nie przechodziły charakterystycznego dla tych roślin okresu spoczynku w miesiącach letnich w pierwszym roku uprawy w przeciwieństwie do siewek, których liście całkowicie zaschły.

Po 2 latach uprawy średnice cebul w grupie siewek i rozmnożonych wegetatywnie wynosiły 1,0 cm i odpowiednio 2,6; 2,7; 2,9 cm. Proporcje przyrostu cebul reprodukowanych z nasion w pierwszym i drugim roku uprawy były zbliżone do uzyskiwanych w uprawach doświadczalnych prowadzonych w Algierii (B l a n - c h a r d, 1972). Cebule uzyskane z łusek o masie 2,51-4,0 g regenerowały cebule

przybyszowe o średnicy około 3-krotnie większej w porównaniu do cebul z siewu. Cebule siewek i korzenie uzyskały masę 2,5 g, a rozmnożone wegetatywnie w zależności od masy łusek odpowiednio 19,3; 22,2; 27,8 g. Stwierdzono prawie 9-krotnie wyższą masę cebul rozmnożonych wegetatywnie. Średnica cebul uzyskanych z nasion w drugim roku uprawy, a także masa cebul z korzeniami charakteryzowały się prawie 2-krotnie większą zmiennością w porównaniu do cebul rozmnożonych wegetatywnie. Równocześnie zaobserwowano, że z sadzonek dwułuskowych o większej masie uzyskano bardziej wyrównane cebule przybyszowe. Z dwuletnich obserwacji uprawy wynika, że zbyt wolny przyrost cebul i specyficzny cykl wzrostu tej rośliny limitują wykorzystanie uprawy szklarniowej do pozyskania materiału roślinnego do izolacji proscylarydyny A. Opłacalność tej metody wymagałaby dokładnej analizy ekonomicznej. Wolne tempo wzrostu i eksploatacja cebul ze stanowisk naturalnych do produkcji leków może stanowić zagrożenie dla tego gatunku. Opracowana prosta metoda wegetatywnego rozmnażania tej rośliny mogłaby być użyteczna do podjęcia uprawy w rejonach M. Śródziemnego.

Fot. 3. Stan rozwoju roślin rozmnożonych z łusek cebulowych o zróżnicowanej masie (g):

a) do 1,5; b) 1,51-2,5; c) 2,51-4,0; d) z nasion, po 12 miesiącach uprawy

Development of plants propagated by bulb cuttings with different weight (g):

a) to 1.5; b) 1.51-2.5; c) 2.51-4.0; d) from seeds, after 12 month of cultivation

Tabela 3 – Table 3

Wyniki pomiarów cebul przybyszowych po 1 i 2 roku uprawy
The results of bulblet measurements after 1 and 2 year of cultivation

Cecha Traits	Wiek cebul w latach Age of bulblets in years	Cebule rozmnożone Bulbs propagated			
		z nasion by seeds	z łusek o masie (g) by scales (g)		
			1.5	1,51-2,5	2,51-4,0
Średnica cebul Bulblets diameter (cm)	1	n 97	42	50	25
		x. 0,7	1,2	1,3	1,5
		V % 23,1	23,1	29,5	28,9
	2	n 95	42	50	25
		x. 1,0	2,6	2,7	2,9
		V % 40,1	26,3	19,3	21,0
Masa cebul z korzeniami Weight of bulblets with roots (g)	1	n 97	brak pomiarów (lack of measurements) rośliny w stadium wzrostu plants at a growing stage		
		x. 1,2			
	2	n 97	42	50	25
		x. 2,5	19,3	22,2	27,8
		V % 119,7	74,0	48,1	50,9
	Masa cebul Weight of bulblets (g)	1	*	brak pomiarów (lack of measurements) rośliny w stadium wzrostu plants at a growing stage	
2		n *	42	50	25
		x. -	12,4	12,2	16,5
		V % -	70,4	46,9	48,3

* Nie wykonywano pomiarów – ze względu na małą masę cebul nie obcinano korzeni

No measurements taken – because of a small bulb weight the roots were not cut off

WNIOSKI

1. Analiza cytologiczna *Urginea maritima* wykazała, że materiał kolekcyjny stanowią cebule poliploidalne.
2. W pierwszym roku po wegetatywnym rozmnożeniu cebul, rośliny nie wchodziły w stan spoczynku w okresie letnim.
3. Po 2 latach szklarniowej uprawy *Urginea maritima* sposobem wegetatywnym średnica (2,7 cm) oraz masa cebul z korzeniami (22,3 g) była odpowiednio około 3 i 9 krotnie wyższa od cebul rozmnożonych generatywnie.
4. Cebule rozmnożone generatywnie charakteryzowały się prawie 2-krotnie większą zmiennością średnicy i masy w porównaniu do cebul rozmnożonych wegetatywnie.
5. Stwierdzono dodatkowy wpływ masy łusek w zakresie od 1,51-4,0 g na wielkość regenerowanych cebul, przy czym w jednej cebuli o średnicy 3,3 cm uzyskano 11,7 cebul przybyszowych.
6. Opracowana metoda wegetatywnego rozmnażania może być wykorzystana do rozmnażania cebuli morskiej.

Streszczenie

Podjęto próby rozmnażania w warunkach szklarniowych sposobem wegetatywnym i generatywnym *Urginea maritima* (L.) Baker – gatunku śródziemnomorskiego, zawierającego proscylarydynę A stosowaną w lecznictwie. Po 2 latach uprawy tej rośliny rozmnożonej wegetatywnie przez sadzonki dwułuskowe, średnice cebul (2,7 cm) oraz masy cebul z korzeniami (22,3 g) były odpowiednio 3 i 9-krotnie wyższe od cebul rozmnożonych z nasion. Zbyt wolny przyrost cebul oraz intensywny wzrost roślin w okresie jesienno-zimowym limitują jednakże wykorzystanie szklarniowej uprawy cebuli morskiej do pozyskiwania materiału roślinnego do izolacji proscylarydyny A.

LITERATURA

- Blanchard M., 1972. Contribution a l'étude de la biologie et de la culture de la *Scille maritime* en Algérie. L'Agronomie Tropicale. 27:1101-1114.
- Broda B., 1971. Metody histochemii roślinnej. PZWL, Warszawa, 86-87.
- Chadefaud M., Emberger L., 1960. Traité de Botanique systematique. Masson et Cie Editeurs, Paryż, 1127.
- Chmiel H., Chmiel M., 1983. Metody intensywnego rozmnażania hiacyntów. Ogrodnictwo 5: 19-21.
- Darlington C.D., 1945. Chromosome atlas of cultivated plants. Georg Allen and Unwin Ltd., London, 285.
- Filutowicz A., Kuźdowicz A., 1951. Mikrotechnika roślinna. PWRiL, Warszawa, 212.
- Garcia Casado P., Renedo M., Fernandez M., Vega F.A., 1977. Proscillaridin A field from Squill bulbs. Pharm. Acta Helv. 52: 218.
- Grunert Ch., 1978. Das grosse Blumenzwiebelbuch. VEB. Deutscher Landwirtschaftsverlag, Berlin, 305-306.
- Grabowska B., Krause J., Mynett K., 1987. Uprawa cebulowych i bulwiastych roślin ozdobnych. PWRiL, Warszawa.
- Hegi G., 1939. Illustrierte Flora von Mittel-Europa. J.F. Lehmanns Verlag, München, II. 350.
- Iha S., Sen S., 1983. Quantitation of principal bufadienolides in different cytotypes of *Urginea indica*. Planta Medica. 47:43-45.
- Kohl Münzer S., 1985. Farmakognozja. PZWL, Warszawa, 260.
- Penso G., 1982. Index Plantarum Medicinalium Totius Mundi Eorumque Synonymorum. O.E.M.F. Milano, 979.
- Podbielkowski Z., 1985. Słownik roślin użytkowych. PWRiL, Warszawa, 385.
- Podlewski J.K., Chwalibogowska-Podlowska A., 1985. Leki współczesnej terapii. PZWL, Warszawa, 521.
- Rozkrutowa B., 1986. Materiały nieopublikowane.
- Szlachetka W., 1984. Rozmnażanie narcyzów przez sadzonki dwułuskowe. Ogrodnictwo. 3: 17-19.
- Tutin T.G., Heywood V.H., Burges N.A., Moore D.M., Valentine D.H., Walters S.M., Webb D.A., 1980. Flora Europaea 5: 40-41.