

KAROL WĘGLARSKI  
Ogród Botaniczny UAM

**RYTMIKA SEZONOWA *STIPA JOANNIS* ČEL. W RHIZARIUM OGRODU BOTANICZNEGO UAM  
W POZNANIU**

SEASONAL RHYTHM OF *STIPA JOANNIS* ČEL. IN RHIZOTRON OF A. MICKIEWICZ UNIVERSITY  
BOTANICAL GARDEN

## 1. Wstęp

W ostatnich latach coraz większa liczba ogrodów botanicznych podejmuje problematykę czynnej ochrony rzadkich i ginących gatunków roślin. W związku ze stałą degradacją środowiska naturalnego konieczne staje się zachowanie ginących roślin w warunkach *ex situ*, poznanie ich ekologii, biologii, morfologii oraz sposobów rozmnażania w warunkach naturalnych i uprawy w ogrodach botanicznych [7]. Waga tego zagadnienia podkreślana była na licznych zjazdach i konferencjach naukowych, między innymi podczas obrad Sekcji Europejsko-Śródziemnomorskiej Międzynarodowego Stowarzyszenia Ogrodów Botanicznych (IABG), które odbyło się w lipcu 1984 roku w Nancy.

W Ogrodzie Botanicznym UAM w Poznaniu podjęto w 1983 roku badania nad zachowaniem w uprawie i reintrodukcją zagrożonych na terenie Polski populacji ostnicy Jana (*Stipa joannis* Čel.). Niniejsza praca jest próbą zestawienia zebranych dotąd danych dotyczących rytmiki sezonowej organów podziemnych i nadziemnych egzemplarzy roślin z populacji pochodzącej z obszaru Ojcowskiego Parku Narodowego.

## 2. Metody pracy

Badania nad rytmiką sezonową *Stipa joannis* Čel. prowadzono w rhizarium Ogrodu Botanicznego UAM w Poznaniu. Składa się ono z trzech kondygnacji; nadziemnej, w której wysadza się w pojemnikach badane rośliny, oraz dwóch

kondygnacji podziemnych, gdzie obserwuje się ich systemy korzeniowe. Długość rhizarium wynosi 17,05 m, szerokość 9,90, a głębokość jego pojemników 3,15 i 6,00 m [6].

Obserwowano dwa dorosłe egzemplarze ostnicy pochodzące ze Skąły Jonasiówki u wlotu Doliny Sąpsowskiej w Ojcowskim Parku Narodowym. Rosły one tam na zboczu o nachyleniu 35°, ekspozycji SSE w płacie murawy kserotermicznej z rzędu *Festucetalia valesiaceae*.

*Stipa joannis* została posadzona w pojemniku o głębokości 3,15 m. Wymiary jego górnego otworu wynoszą 1,85 × 0,40 m. Ściana czołowa wewnątrz rhizarium, przez którą obserwowano rozwój systemów korzeniowych zbudowana jest z pleksi-glasu o grubości 14 mm umieszczonego w stalowej konstrukcji nośnej. Pojemnik wyposażony jest w kurek umożliwiający odprowadzenie wody oraz rozsuwane osłony chroniące organy podziemne roślin przed wpływem światła. Podłoże, w którym wysadzono ostnicę Jana stanowił piasek luźny, z 45 cm warstwą piasku gliniastego bliżej powierzchni. Analizę składu mechanicznego podłoża przedstawiono w tabeli I [9].

Obserwacje fenologiczne prowadzone były w odstępach 7-dniowych od 5. 01. 84 do 20. 12. 84 roku, tj. w drugim roku po posadzeniu egzemplarzy badanego gatunku w pojemniku. W czasie obserwacji notowano następujące pojawy fenologiczne:

A. Fazy rozwoju korzeni

1. Początek pojawiania się pierwszych nowych korzeni
2. Początek pełni ukorzenia (zmniejszenie intensywności pojawiania się nowych korzeni)
3. Koniec pełni ukorzenia (nasilenie zamierania korzeni)
4. Koniec zamierania korzeni

B. Fazy rozwoju liści

5. Pojawianie się części nadziemnych
6. Rozwijanie się pierwszych liści
7. Początek zasychania liści
8. Koniec wegetacji

C. Fazy rozwoju kwiatów

9. Pojawianie się pierwszych pędów generatywnych
10. Początek kwitnienia
11. Pełnia kwitnienia
12. Koniec kwitnienia

D. Fazy rozwoju nasion

13. Początek dojrzewania nasion
14. Koniec dojrzewania nasion
15. Początek wysypywania nasion
16. Koniec wysypywania nasion

Wyniki obserwacji zostały przedstawione graficznie zmodyfikowaną metodą

A. P. Szennikowa [3, 8].

W celu prześledzenia rozwoju badanych egzemplarzy na tle przebiegu pór

TABELA I

Analiza składu mechanicznego podłoża w pojemniku [9]

Głębokość pobrania prób gleby (cm)	Obliczenia % szkieletu w próbce		Zawartość poszczególnych frakcji (%)			Utwór mech. wg PTG	Drobne zanieczyszczenia
	Szkielet + części ziemiste (g)	Szkielet (g) > 1 mm	%	Piasek 1,0-0,1 mm	Pył 0,1-0,02 mm		
10-20	870	65	7,47	69	20	11	żużel
30-40	880	43	6,47	74	18	8	żużel
55-65	880	43	4,88	85	13	2	cegła
90-100	992	37	3,72	85	11	4	
110-120	820	39	4,75	83	14	3	
150-160	752	40	5,31	85	11	4	

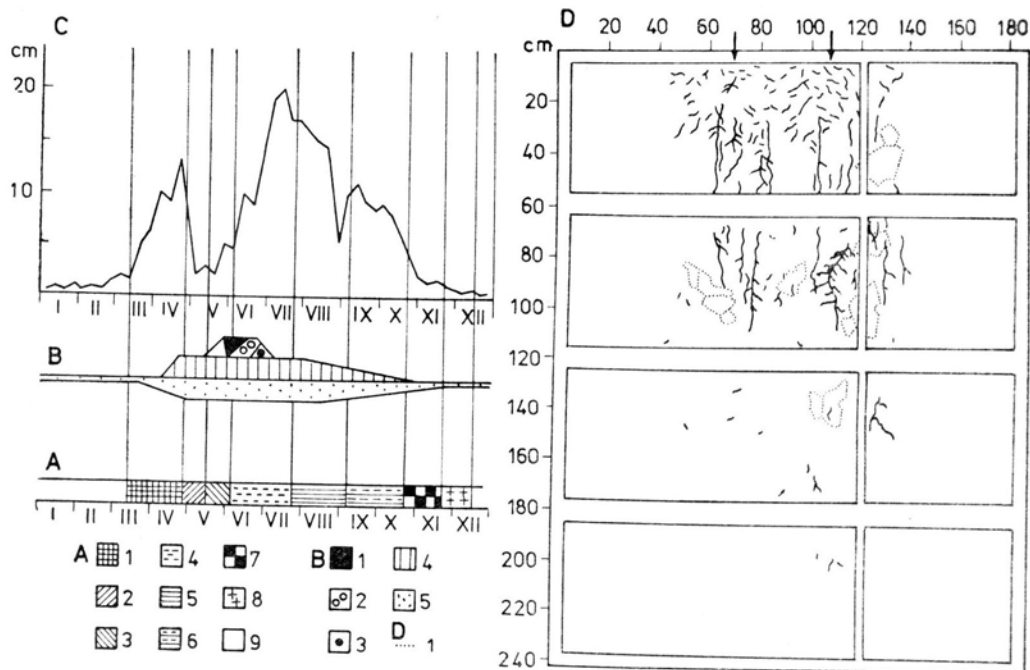
fenologicznych wykorzystano dane pochodzące z obserwacji wykonanych w Ogrodzie Botanicznym UAM w Poznaniu zgodnie z A. Łukasiewiczem [4, 5].

Wykonano pomiary przyrostów podziemnych części roślin, których wyniki przedstawiono w formie graficznej [1]. Sporządzono także rysunki systemów korzeniowych *Stipa joannis*, które w pracy zamieszczono w skali 1 : 32.

### 3. Analiza rytmiki sezonowej

Rytmika sezonowa organów podziemnych i nadziemnych obserwowanych egzemplarzy roślin na tle przebiegu pór fenologicznych została przedstawiona graficznie (ryc. 1A i B).

Początek rozwoju, czyli pojawianie się części nadziemnych nastąpiło w okresie przedwiośnia i poprzedzone było stopniowym wzrostem masy korzeni, szczególnie w górnej warstwie podłoża do głębokości 20 cm. Faza kwitnienia rozpoczęła się w okresie wiosny i trwała do początku wczesnego lata. Systemy korzeniowe osiągnęły już w tym czasie pełnię ukorzenia (przed fazą strzelania w źdźbło i kłoszenia



Ryc. 1. Rytmika sezonowa organów nadziemnych i podziemnych *Stipa joannis* Čel. w rhizarium. A – Przebieg pór fenologicznych w Ogrodzie Botanicznym UAM w 1984 roku; 1 – przedwiośnie, 2 – pierwiośnie, 3 – wiosna, 4 – wczesne lato, 5 – lato, 6 – wczesna jesień, 7 – pełna jesień, 8 – późna jesień, 9 – zima. B – Spektrum fenologiczne *Stipa joannis* Čel.; 1 – kwitnienie, 2 – ziarniaki niedojrzałe, 3 – ziarniaki dojrzałe, 4 – rozwój nadziemnych części wegetatywnych, 5 – rozwój systemów korzeniowych. Białym trójkątem przed fazą kwitnienia oznaczono fazę strzelania w źdźbło i kłoszenia. C – Dynamika przyrostu systemów korzeniowych na długość. D – Rozmieszczenie w podłożu systemów korzeniowych *Stipa joannis* (8 sierpnia 84). Strzałkami oznaczono miejsce wysadzenia osobników w pojemniku; 1 – strefy rozwoju korzonków ssących od dnia 8 sierpnia aż do zaniku na ścianie czołowej rhizarium.

zaobserwowano zahamowanie ich rozwoju, które ustąpiło w fazie wysypywania nasion, tj. w połowie wczesnego lata). Zasychanie liści było rozciągnięte w czasie i przypadło na okres lata oraz wczesnej jesieni. W okresie tym nastąpił koniec pełni ukorzenia i obserwowano stopniową przewagę intensywności obumierania korzeni starszych nad wzrostem młodych korzeni. Od późnej jesieni do końca obserwacji (20 grudnia 84) występował ciągły, lecz bardzo powolny wzrost systemów korzeniowych. Zestawienie dat pojawów fenologicznych przedstawiono w tabeli II.

TABELA II

Zestawienie dat pojawów fenologicznych *Stipa joannis*; numery kolejnych pojawów zgodne z podanymi w metodyce

korzenie		liście		kwiaty		nasiona	
1	12.03	5	8.04	9	13.05	13	19.06
2	27.04	6	20.04	10	28.05	14	28.06
3	17.08	7	2.08	11	1.06	15	25.06
4	14.12	8	22.10	12	18.06	16	8.07

W rozwoju organów podziemnych roślin nie zachodzą tak wyraźne zmiany jak pojawy fenologiczne u części nadziemnych [2]. Ukazywanie nowych korzeni zbiega się często w czasie z obumieraniem korzeni starszych i ustalenie ścisłych dat poszczególnych faz rytmiki rozwojowej jest bardzo utrudnione. Bardziej precyzyjne dane o zmianach sezonowych organów podziemnych obserwowanych roślin można uzyskać badając dynamikę przyrostów systemów korzeniowych na długość w stałych odstępach czasu, co zostało przedstawione na rycinie 1C. Zauważyć można, że przyrosty korzeni wykazujące w zimie bardzo niskie wartości (5–10 mm w okresach 7-dniowych) zwiększają się stopniowo w okresie przedwiośnia (do 134 mm/tydzień), przy jednoczesnym pojawianiu się licznych nowych korzeni, głównie w górnej warstwie podłoża. W fazie strzelania w źdźbło i kłoszenia proces ten zostaje zahamowany występując ponownie po zakończeniu tej fazy, przy czym najdłuższe przyrosty osiągają korzenie w głębszych warstwach podłoża (od 80 do 140 cm). Maksymalne przyrosty notowano na przełomie wczesnego lata i lata (do 200 mm w okresach 7-dniowych). Po tym okresie obserwowano zmniejszenie intensywności wzrostu korzeni, wynoszące późną jesienią 5–12 mm/tydzień i utrzymujące się do końca obserwacji (20 grudnia 84). W czasie obu optimumów rozwojowych, to znaczy przy końcu przedwiośnia oraz na przełomie wczesnego lata i lata obserwowano nasilenie rozwoju drobnych korzonków ssących uwidaczniających się na czołowej ścianie rhizarium między 30 a 150 cm głębokości podłoża (ryc. 1D). Wykazywały one duże przyrosty wynoszące od 30 mm/dobę w pierwszym optimum, do 100 mm/dobę w drugim optimum rozwojowym. Długość życia korzonków nie przekraczała w zasadzie okresu 3–5 dni.

Rozmieszczenie w podłożu organów podziemnych *Stipa joannis* zostało przedstawione na rycinie 1D (stan z dnia 8 sierpnia 84). Liczne kremowe korzenie przy-

byszowe wyrastające z podziemnych nasad pędów posiadały w górnej warstwie podłoża (do 30 cm) kierunek poziomy lub ukośny, a w warstwach głębszych kierunek ukośny lub pionowy. Rozgałęziały się one na korzenie II i rzadziej III rzędu. Rozpiętość korzeni w kierunku poziomym sięgała do 60 cm, a maksymalna głębokość korzenia obserwowana w rhizarium wynosiła 205 cm. Główna masa korzeni znajdowała się w górnej warstwie podłoża do 30 cm głębokości. Na rycinie zaznaczono pojawiające się drobne korzonki ssące. Powierzchnie ograniczone przez rwaną linię obrazują ich rozwój w okresach dobowych od dnia 8 sierpnia aż do zaniku na ścianie czołowej rhizarium.

Prowadzone dotychczas badania nad zmianami sezonowymi podziemnych organów traw wskazują na duże zróżnicowanie dynamiki rozwojowej korzeni u różnych gatunków. Smielov i Ljubskaja [2] np. stwierdzili, że u *Festuca pratensis* najsilniejszy przyrost masy części podziemnych i wzrost objętości systemów korzeniowych następował w fazie kwitnienia i owocowania. Natomiast u *Lolium perenne* masa korzeni w okresie kwitnienia ulegała znacznemu obniżeniu [10].

Przy analizie wyników badań będących przedmiotem niniejszej pracy należy podkreślić, że były one prowadzone zaledwie przez okres jednego sezonu wegetacyjnego i tylko dla dwóch egzemplarzy roślin. Można przypuszczać, że cykl sezonowy zarówno podziemnych jak i nadziemnych organów może ulegać pewnym zmianom w różnych latach. Rośliny uprawiane były w warunkach ekologicznych odmiennych od warunków naturalnych, co bez wątpienia miało wpływ na uzyskane wyniki. Interesujące byłoby uzupełnienie danych badaniami w naturalnych miejscach występowania tego gatunku.

#### 4. Podsumowanie

1. Stwierdzono wyraźną korelację w rytmice sezonowej organów podziemnych i nadziemnych u badanych w rhizarium egzemplarzy ostnicy Jana. W okresie strzania w źdźbło i kłoszenia rozwój części podziemnych charakteryzował się wyraźnym zahamowaniem.

2. Należy podkreślić występowanie dwóch wyraźnie zaznaczających się optimumów rozwojowych systemów korzeniowych roślin; pierwsze przypadło na koniec przedwiośnia (przed rozwojem organów generatywnych), a drugie na przełom wczesnego lata i lata (w końcowym okresie rozwoju organów generatywnych a także na czas po jego zakończeniu). Maksymalne przyrosty systemów korzeniowych przypadły na drugie optimum rozwojowe i wynosiły do 200 mm w okresach 7-dniowych. W okresie zimowym obserwowano niewielkie przyrosty części podziemnych.

3. W obu okresach nasilenia przyrostów systemów korzeniowych obserwowano uwidaczniający się na czołowej ścianie rhizarium rozwój drobnych korzonków ssących. Wykazywały one przyrosty od 30 do 100 mm/dobę, przy długości życia 3—5 dni.

4. Cykl rozwojowy obserwowanych egzemplarzy ostnicy przebiegał podobnie

jak u *Lolium perenne* [10], i odwrotnie w stosunku do *Festuca pratensis*, u której przyrosty korzeni były najintensywniejsze w okresie generatywnym [2].

5. Maksymalna głębokość korzenia osobników obserwowanych w rhizarium wynosiła 205 cm, a rozpiętość korzeni w kierunku poziomym — do 60 cm.

#### LITERATURA

- [1] Hilton R. J., Khatamian H., 1974. *In situ* observations of woody plant roots growth at the University of Guelph Rhizotron. W: II Internationales Symposium Potsdam-September 1971. Akademie-Verlag. Berlin.
- [2] Kotańska M., 1970. Morfologia i biomasa podziemnych organów roślin w zbiorowiskach łąkowych Ojcowskiego Parku Narodowego. *Studia Naturae A*, 4. Kraków.
- [3] Łukasiewicz A., 1967. Rytmyka rozwojowa bylin (ze szczególnym uwzględnieniem fenologii organów nadziemnych). PTPN, Prac. Kom. Biol., T. 31, z. 2. Poznań.
- [4] Łukasiewicz A., 1967. Uwagi o gatunkach wskaźnikowych dla wyznaczenia fenologicznych pór roku. *Wiad. Bot.* 11, z. 2, Warszawa—Kraków.
- [5] Łukasiewicz A., 1975. Dobór roślin wskaźnikowych dla określenia fenologicznych pór roku w rejonie Poznania. W: Ogród Botaniczny Uniwersytetu im. A. Mickiewicza w Poznaniu. Wyd. Nauk. UAM, Poznań.
- [6] Łukasiewicz A., 1975. Rhizarium (laboratorium korzeniowe) w Ogrodzie Botanicznym UAM i jego cele. W: Ogród Botaniczny Uniwersytetu im. A. Mickiewicza w Poznaniu. Wyd. Nauk. UAM, Poznań.
- [7] Łukasiewicz A., 1984. Metodyka pracy nad zachowaniem gatunków rzadkich i ginących stosowana w Ogrodzie Botanicznym UAM w Poznaniu. *Wiad. Bot.* 28, z. 2, Warszawa—Kraków.
- [8] Łukasiewicz A., 1984. Potrzeba ujednoczenia metodyki fenologicznej w Polskich Ogrodach Botanicznych i Arboretach. *Wiad. Bot.* 28, z. 2, Warszawa—Kraków.
- [9] Siwiński A., 1974. Analiza składu mechanicznego gleb w rhizarium Ogródu Botanicznego Uniwersytetu im. A. Mickiewicza w Poznaniu. (mskr.).
- [10] Troughton A., 1951. Studies on the roots and storage organs of herbage plants. *J. Brit. Grass. Soc.* 6.

Mgr Karol Węglarski  
Ogród Botaniczny UAM,  
ul. Dąbrowskiego 165, 60-594 Poznań