

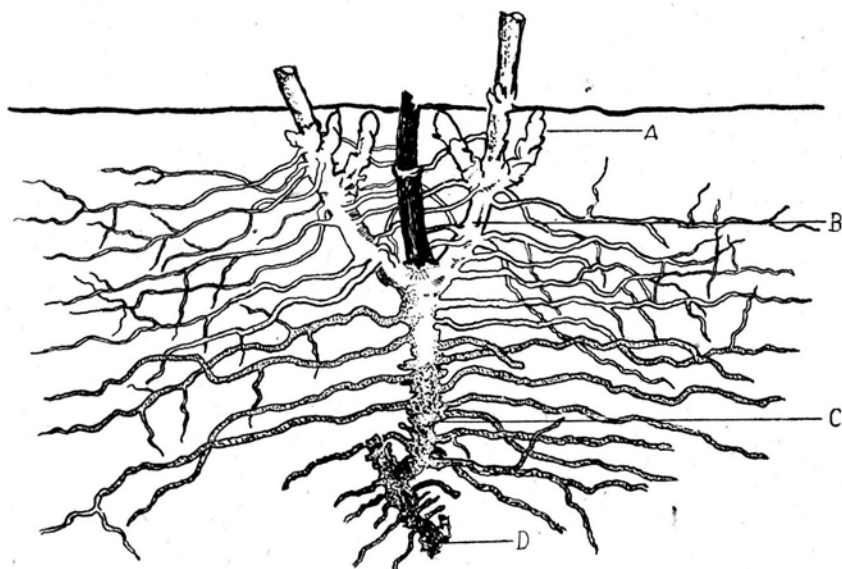
## CYKLE ŻYCIOWE I OKRESY ROZWOJOWE W ŻYCIU BYLIN (CZ. II)

W pierwszej części artykułu pod tym samym tytułem (Biuletyn Ogródów Botanicznych nr 2, 1967), scharakteryzowano poszczególne okresy wielkiego cyklu życiowego, który obejmuje całe życie rośliny wieloletniej — od chwili powstania nowego organizmu aż do całkowitego jego obumarcia. W tym artykule natomiast zostanie podana charakterystyka małego cyklu życiowego i poszczególnych jego okresów.

II. Mały cykl życiowy. U roślin wieloletnich cykl ten obejmuje długość życia pojedynczego pędu od chwili jego powstania aż do całkowitej śmierci wszystkich organów nadziemnych i podziemnych tego pędu.

Małemu cyklowi życiowemu i poszczególnym jego okresom poświęcono dotąd stosunkowo niewiele prac, skutkiem czego zagadnienie to jest słabiej opracowane, niż okresy rozwojowe w obrębie wielkiego cyklu życiowego. Łukasiewicz (1966) wyróżnił w obrębie małego cyklu życiowego roślin wieloletnich następujące okresy rozwojowe: okres rozwoju wegetatywnego, okres rozwoju generatywnego, okres stabilności i okres zamierania.

Dla łatwiejszego zrozumienia małego cyklu życiowego i poszczególnych jego etapów posłużymy się ryciną nr 1. Obrazuje nam ona stan organów trwałych tar-



Ryc. 1. Organy podziemne *Scutellaria altissima* L. Przyrosty poszczególnych lat znajdują się na różnych etapach swego rozwoju A — pędy znajdujące się w okresie rozwoju wegetatywnego, B — części będące na etapie rozwoju generatywnego, C — części znajdujące się w okresie zamierania, D — całkowite martwe najstarsze nasady pędów

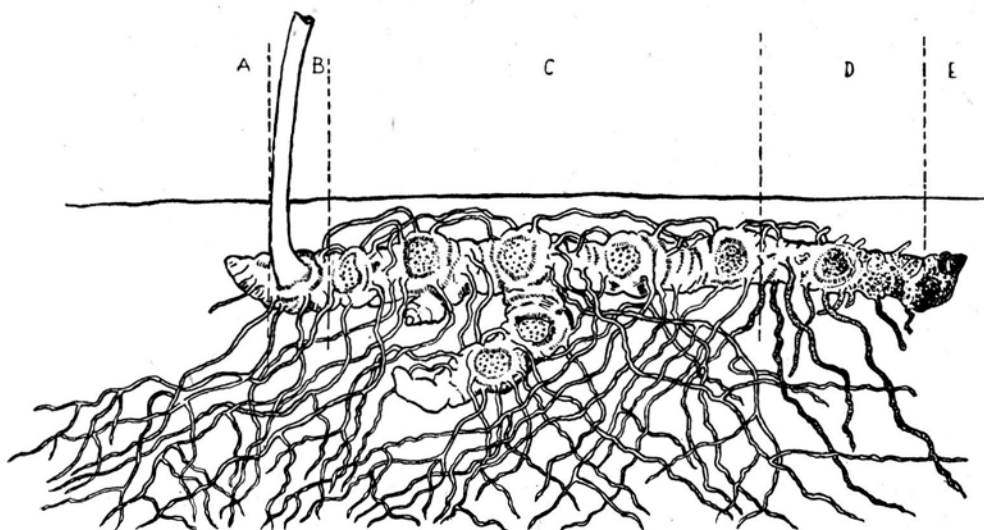
czyży wyniosłej *Scutellaria altissima* L. będących na etapie rozwoju generatywnego w ramach wielkiego cyklu życiowego. Już na pierwszy rzut oka widzimy, że rozmaite części (przyrosty z różnych lat) znajdują się na różnym etapie rozwoju. Najwyżej położone są pąki lub pędy odnawiające, oznaczone literą A. Dopiero w roku następnym wyrosną z nich organy nadziemne. O rok starsze od nich pędy oznaczone literą B, latem danego roku znajdowały się w okresie rozwoju generatywnego. Podziemne i nadziemne organy osiągają w tym okresie swą maksymalną wielkość. Po przekwitnieniu i wydaniu nasion, w okresie jesiennym następuje całkowite zamieranie tylko części nadziemnych (tj. liści i pędów), natomiast podziemne nasady pędów zachowują swą żywotność aż do roku następnego. Dopiero w trzecim roku życia części podziemnych oznaczonych literą C, obserwujemy zamieranie najpierw korzeni przybyszowych, a następnie również nasad pędów. W ten sposób najstarsze (4—5 letnie), podziemne nasady pędów oznaczone literą D, są już całkowicie martwe i znajdują się w stanie rozkładu. Widzimy więc, że u odpowiednio dojrzałych egzemplarzy tego typu roślin, poszczególne pędy odnawiające przechodzą w ciągu swego życia okres rozwoju wegetatywnego (A), okres rozwoju generatywnego (B) i następujący bezpośrednio po nim okres zamierania (C). Taka kolejność rozwoju istnieje u gatunków o trwałości rocznych przyrostów mniejszej od pięciu lat. U nich bowiem podziemne nasady pędów, po przebyciu okresu generatywnego, przechodzą bezpośrednio w okres zamierania.

Odmienne jednak zachowują się organy podziemne u gatunków bylin o trwałości podziemnych nasad (rocznych przyrostów) większej od pięciu lat. U nich bowiem nie następuje zamieranie organów podziemnych bezpośrednio po obumarciu ich części nadziemnych. Te ostatnie jeszcze przez pewien czas, często przez wiele lat po obumarciu części nadziemnych, zachowują swą pełną żywotność i stan jaki osiągnęły w okresie generatywnym. U kokoryczki wielokwiatowej (*Polygonatum multiflorum*) widzimy np., że roczne przyrosty, które przebyły okres rozwoju wegetatywnego (A) i generatywnego (B) nie wchodzi bezpośrednio w okres zamierania (D), lecz przez wiele jeszcze lat zachowują pełną żywotność i stan niezmienny — stabilny, jaki osiągnęły w okresie generatywnym. Organy te jednak w latach następnych nie zwiększają swych rozmiarów, ani powtórnie nie wchodzi już nigdy w poprzednie okresy rozwojowe. Dopiero po pewnej ilości lat rozpoczyna się u nich okres zamierania (D), kończący się całkowitą śmiercią i rozkładem (E).

Poniżej zostanie podana krótka charakterystyka poszczególnych okresów rozwojowych małego cyklu życiowego poszczególnych pędów odnawiających. Pominięte zostaną jednak początkowe etapy rozwoju, które przechodzą tylko powstałe z nasienia pierwotne pędy. Okresy te bowiem są identyczne z początkowymi etapami rozwoju wielkiego cyklu życiowego i zostały już omówione w poprzedniej części tego artykułu.

1. Okres rozwoju wegetatywnego. Ten okres rozwoju rozpoczyna się u bylin wraz z tworzeniem pączków odnawiających, a kończy dopiero w okresie generatywnym. Obejmuje więc on czas od chwili powstania poszczególnych pędów, ich rozwój części podziemnych i nadziemnych. W związku z tym w obrębie okresu

wegetatywnego poszczególnych pędów możemy wyróżnić dwa podokresy rozwoju: a — podziemnego i b — nadziemnego. Czas rozwoju podziemnego trwa od chwili powstania pędów odnawiających aż do wytworzenia przez nie pierwszych organów asymilujących. Wzrost nowego pędu odbywa się w tym czasie kosztem pędów macierzystych, ponieważ nie mogą one wytwarzać substancji organicznych



Ryc. 2. Organy podziemne *Polygonatum multiflorum* All. — stan rośliny w okresie wiosennym. Pochodzące z różnych lat części podziemne znajdują się na różnych etapach swego rozwoju A — części znajdujące się w okresie rozwoju wegetatywnego, B — części znajdujące się w okresie rozwoju generatywnego, C — części znajdujące się w okresie stabilności, D — części znajdujące się w okresie zamierania, E — całkowicie martwa część kłącza

wskutek braku aparatu asymilacyjnego. Drugi podokres rozpoczyna się od chwili rozpoczęcia asymilacji przez młode pędy i kończy wraz z obumarciem aparatu asymilacyjnego, powstałego w wegetatywnym okresie rozwoju. Cechą charakterystyczną tego etapu jest dominowanie syntezy substancji organicznych ze związków mineralnych oraz intensywne rozrastanie się młodych pędów. U wielu gatunków już w okresie wegetatywnego rozwoju pędów obserwujemy tworzenie się na ich nasadach nowych organów (pąki, pędy, korzenie), co prowadzi do wegetatywnego rozmnażania się. Należycie wyrosnięte części wegetatywne stopniowo przechodzą w okres rozwoju generatywnego.

2. Okres rozwoju generatywnego. Początek tego okresu przypada na czas tworzenia się organów generatywnych, co ma miejsce już na pewien czas przed pojawieniem się pąków kwiatowych. U pewnych gatunków pierwsze fazy rozwoju generatywnego realizują się pod powierzchnią ziemi (np. u bylin cebulkowych kwitnących wczesną wiosną). Stąd też i w czasie okresu generatywnego można wydzielić dwa podokresy rozwoju: a — podziemnego i b — nadziemnego. Nie dotyczy to

jednakże większości gatunków kwitnących latem i jesienią, u których nawet początki okresu generatywnego realizują się dopiero po wyrośnięciu pędów nad powierzchnię ziemi. Poszczególne części roślin wieloletnich osiągają w okresie generatywnym swe maksymalne rozmiary.

Następujące po sobie pokolenia pędów odnawiających wchodzi w okres rozwoju generatywnego tylko wówczas, gdy całokształt czynników ekologicznych działa w określonym układzie. Jeśli natomiast układ czynników ekologicznych jest niesprzyjający do pójścia w okres rozwoju generatywnego, to rozwój poszczególnych pędów odnawiających odbywa się z pominięciem tego ogniwa.

3. Okres stabilności. Ten okres da się dobrze wydzielić tylko u bylin, których roczne przyrosty organów podziemnych zachowują swą trwałość dłużej niż przez pięć lat. Tym samym okresu stabilności nie można wyróżnić u gatunków bylin o skróconej trwałości rocznych przyrostów organów podziemnych do około dwóch lub trzech lat. U nich bowiem po okresie generatywnym wszystkie organy przechodzą bezpośrednio w okres zamierania. Okres stabilności rozpoczyna się w końcu okresu generatywnego, gdy najważniejsze części trwałe osiągnęły mniej więcej ostateczne rozmiary. Czas trwania okresu stabilności jest różny u rozmaitych gatunków. Jest on tym dłuższy im większa jest trwałość rocznych przyrostów organów podziemnych. Okres stabilności kończy się w początkach okresu zamierania.

4. Okres zamierania. U roślin monokarpicznych po przekwitnięciu i dojrzaniu nasion następuje zamieranie całego organizmu. Natomiast u bylin po dojrzaniu nasion w okres zamierania wchodzi nie cały organizm, lecz tylko te jego części, które przebyły okres rozwoju generatywnego lub stabilności. U osobników, które z jakichkolwiek przyczyn nie wchodzi w okres rozwoju generatywnego, stopniowe zamieranie kolejnych, rocznych przyrostów następuje dopiero po ich wyrośnięciu i funkcjonowaniu przez określony czas. Procesy zamierania obejmują zwykle najpierw części nadziemne, a dopiero później (u pewnych gatunków dopiero po kilku, kilkunastu lub kilkudziesięciu latach) zamierają również odpowiadające im wiekiem, to jest powstałe w tym samym czasie, podziemne części roślin. Zgodnie z tym u takich roślin możemy wyróżnić dwa podokresy obumierania a mianowicie: a — zamieranie części nadziemnych i b — zamieranie części podziemnych. Obumieranie części nadziemnych i podziemnych jest tu oddzielone czasowo i to tym dłuższym okresem czasu im większa jest trwałość organów podziemnych. W większości przypadków obumieranie organów podziemnych jest u bylin bardziej rozłożone w czasie, niż zamieranie części nadziemnych. Okres zamierania kończy się całkowitym obumarciem podziemnych części danego pędu.

Wyżej podana charakterystyka obejmuje okresy rozwojowe małego cyklu życiowego. Wielki natomiast cykl życiowy i jego okresy rozwojowe zostały opisane w części pierwszej tego artykułu. Należy jednak podkreślić, że poszczególne etapy wielkiego cyklu życiowego można prześledzić tylko u pewnych gatunków bylin, a zwłaszcza u tych, których pędy rosną w dużym zwarciu. U gatunków zaś wytwarzających pędy odnawiające w znacznym oddaleniu od pędów macierzystych (np.

niektóre rośliny kłączowe), wielki cykl życiowy jest bardzo trudny albo wprost niemożliwy do prześledzenia. Ich pędy odnawiające corocznie zdobywają nową przestrzeń i w ten sposób również korzystne warunki do normalnego rozwoju. Skutkiem tego rozwijają się one tak samo bujnie jak pędy okazów młodych, wyrosłych z nasienia. Dlatego też powstające corocznie pędy odnawiające większości takich roślin nie wykazują żadnych objawów starzenia (z wyjątkiem niektórych pędów znajdujących się wewnątrz większych i długotrwałych skupień tych roślin). Pędy peryferyjne natomiast zachowują stale cechy organizmów młodych i trwałą zdolność do pełnego cyklu życiowego. Procesy zamierania u takich roślin prowadzą tylko do podziału, a nie do starzenia się i śmierci. U takich też gatunków bylin realnie możliwy do prześledzenia jest jedynie mały cykl życiowy i poszczególne jego okresy rozwojowe.

#### LITERATURA

- Achwerdow A. A., 1956. Biologia nekotorych dekoratywnych geofitów flory Armenii. Bjul. Botan. Sada. Izdat. Akad. Nauk Armjanskoj SSR. Erewan.
- Ignatiewa I. P., 1965. Obrazowanie pobiegów i wtóricznoje cwetenie u sterżniekornewych i kistekorne-nych trawjanistych polikarpikow. Botaniczeskij Żurnał. Nr 1.
- Lewin G. G., 1964. Individualnost' i żyzniennyje cykły rastenij. Botaniczeskij Żurnał. Nr 2.
- Lukasiewicz A., 1966. Rytmika rozwojowa bylin (ze szczególnym uwzględnieniem organów podziemnych). Pozn. Tow. Przyj. Nauk. Prace Komisji Biologicznej. Tom XXXI. Zeszyt 6. Poznań.
- Persikowa Z. I., 1959. Bolszoj żizniennyj cykl szczuczki — *Deschampsia caespitosa*. Ucz. Zap. Mosk. Ped. Inst. im. W. I. Potemkina. Nr 100.
- Rabotnow T. A., 1946. Dlitelnost wirginilnogo perioda žizni trawjanistych rastenij w estestwennyh cenezach. Bjul. Mosk. Obszcz. Isp. Prirody. Otd. Biologii. Nr 2.
- Rabotnow T. A., 1947. Opredelenie wozrasta i dlitelnosti žizni u mnogoletnich trawjanistych rastenij. Usp. sowr. biologii, t. 24, w. 1.
- Rabotnow T. A., 1950. Żyzennyj cikł mnogoletnich trawjanistych rastenij w ługowych cenezach. Tr. Bot. Inst. A. N. S. S. S. R., ser. III. Geobotanika. Nr 6.
- Rabotnow T. A., 1954. Raboty w oblasti izuczenija žiznennogo cykla mnogoletnich trawjanistych rastenij w estestwennyh cenezach. Woprosy Botaniki. Nr 2.
- Ralski E., 1965. Biologia rozwoju i wzrostu roślin łąkowych. Rozdział w podręczniku — Łąkarstwo, t. I. P. W. R. i L. Warszawa.
- Smelow S. P., 1936. Teoreticzeskije osnovy ługowodstwa. Probl. Żiwotnowodstwa. Nr 11. Moskwa. Osnownyje etapy žizni pobegow ługowego złaka pri vegetatiwnom wozobnowlenii i dinamika swjazej meżdu ich smeżnymi pokolenijami. Botaniczeskij Żurnał. Nr 2.
- Trofimow T. T., 1956. Małyj cykl rosta i razwitija woronego głaza obyknowiennogo (*Paris quadrifolia* L.). Bjul. Mosk. Obszcz. Ispyt. Prirody. Otd. Biologii. Nr 3.