

Starość roślin cd.

Gdy wspomniałam na Facebooku, że piszę o starzeniu roślin, odezwało się wielu czytelników, a jeden napisał: rośliny się nie starzeją. Właściwie kiedyś też tak myślałam...

Zacząć muszę od banału: „życie na Ziemi trwa dzięki istnieniu organizmów samożywnych”, które syntetyzują związki organiczne z dwutlenku węgla i wody. Są to głównie rośliny. To one do takich syntez wykorzystują energię światła słonecznego w reakcjach opisywanych wspólną nazwą fotosyntezy. Powstające w wyniku fotosyntezy złożone związki organiczne ulegają przemianom w różnych cyklach metabolicznych dostarczających energii „do życia”. Fotosynteza frapowała badaczy od XVII wieku, ale jej podstawowe mechanizmy molekularne poznano dopiero w wieku XX.

W toku poznawania życia i jego regulacji uznaliśmy za pewnik różnorodność składających się na biosferę organizmów. Każdy ma swój jednostkowy zestaw genów, które podobnie, ale nie identycznie, reagują na sygnały wewnętrzne i zewnętrzne. W wyższych organizmach wyróżnia się tkanki i narządy o określonym planie rozwojowym. W roślinach inaczej żyją korzenie, inaczej nasiona, cebule, łodygi czy pnie. Rośliny bywają jednoroczne, dwuletnie, wieloletnie. Różnorodnie się mnożą. Trudno uogólniać.

O wielu procesach zdecydował fakt stałej lokalizacji rośliny w podłożu – jak się nie „umiesz” przemieścić do bardziej nasłonecznionej części lasu, łąki, to zwracasz ku słońcu łodygę, kwiat. Starzenie roślin zaczęliśmy rozumieć od niedawna. Różne części roślin starzeją się i umierają inaczej. Niedawno obok nas zakończył się cykl życia fotosyntetyzujących narządów roślinnych, a prościej – liści, do czego sygnałem jest spowolnienie fotosyntezy, rozpad organelli fotosyntetyzujących (chloroplastów) do toksycznych związków. Kończy się też cykl dojrzewania nasion. Liść spada na ziemię.

Przyrost masy rośliny zależy od tkanki merystematycznej, grupy stale dzielących się komórek stożka wzrostu i wzdłuż długości łodygi lub pnia. Tych komórek jest w każdym osobniku niewiele – w głównym stożku 30–50. W dodatku nie bardzo udają się laboratoryjne hodowle takich komórek.

Większość danych molekularnych dotyczących roślin uzyskano z badań modelowych małej jednorocznej roślinki, rzodkiewnika. Mierzy ona kilka centymetrów, polubili ją genetycy, bo jej genom, jak na roślinę, jest stosunkowo mały (125 mln nukleotydów, zsekwencjonowany w 2000 r.) Rzodkiewnik łatwo też hodować w laboratorium. Badając wiek roślin, zauważono wyjątki w „odwrotnym” kierunku. Na przykład stuletnie *dęby*, żyjące kilka tysięcy lat *sekwoje wieczniezielone* czy *sosny długowieczne*. Te ostatnie występują na kilku amerykańskich pustyniach: w Utah, Nevadzie, Kolorado. Wyrastają z rozbudowanego systemu korzeni, można uznać, że części naziemne są klonami. Wiek korzeni ocenia się na tysiące lat, a część naziemną na setki: to właściwie ile lat liczy sobie taka sosna?

Cyklami życia roślin steruje też kilkadziesiąt związków organicznych o wspólnej nazwie: fitohormony. Mają różnorodną budowę chemiczną, wspólne jest silne kierunkowe działanie w minimalnych stężeniach. Niektóre przyspieszają, niektóre opóźniają wzrost i rozwój. Za rozwój i wzrost rośliny (w każdym razie... rzodkiewnika) odpowiada 25% genomu. Nie znaczy to, że istnieją geny „starzenia się”. Rozwój rośliny to działanie wielu procesów – część z nich może obniżyć sprawność rośliny, część struktur (błony) może ulec uszkodzeniom ze skutkiem toksycznym. Nieuniknione zmiany, początkowo z zewnątrz niezauważalne, gromadzą się, aż przekroczona jest granica funkcjonalności. Fizyk powie, że rośnie entropia. W poszczególnych organizmach, w grupach i typach

roślin moment dekompozycji zależy od warunków środowiska: temperatury, wilgotności, intensywności oświetlenia i długości fal światła przeważających w danej lokalizacji. Roślina nie może się spakować i zmienić lokalu, o swój dobrobyt dba inaczej niż zwierzę. Długość życia zależy też od rodzaju tkanek nadających mechaniczną trwałość, chroniących – warstwy łodygi, pnia, trwałość kory, odporność na szkodniki.

Tak czy inaczej, często spotykanym zwrotem – nawet w podręcznikach edukacyjnych – gdy chodzi o rośliny, jest: „nie wiadomo”. Jest tu wskazówka dla kolejnych badaczy: poszukajcie odpowiedzi na zagadki stawiane przez świat roślin. Bez nich życie nie przetrwa.

Magdalena FIKUS (magda.fikus@gmail.com)