

Nasiona a ocieplenie klimatu

Z cyklu

„Wiadomości z Ogrodów Kórnickich”

Rozmnażanie się roślin za pomocą nasion, a następnie skuteczne ich rozprzestrzenianie się w środowisku, zapewnia nie tylko ich trwałość w otaczających nas ekosystemach, ale ma też niezwykle istotne znaczenie dla egzystencji człowieka. Stanowią one fundament naszego wyżywienia, a także ochrony ekosystemów, w tym lasów. Gwałtowne zmiany temperatury i dostępności wody wpływają na jakość nasion i ich zdolność do kiełkowania. Nasiona niskiej jakości źle znoszą długotrwałe przechowywanie. Po ich wysianiu rzadziej pojawiają się siewki, które z kolei są bardziej podatne na niepowodzenie

później, powodując mniejsze zagęszczenie roślin i w rezultacie niższe plony czy słabsze odnowienia w ekosystemach leśnych. Z tego powodu badanie jakości nasion, szczególnie w kontekście obserwowanej obecnie zmiany klimatu, jest kluczowe zarówno dla ochrony przyrody, jak i rolnictwa czy leśnictwa. Głównym czynnikiem wpływającym na ich jakość jest temperatura, ale ważna jest również ilość i częstotliwość opadów. Kolosalny wpływ mają także

krótkie okresy ekstremalnych temperatur lub opadów, gdy zbiegają się z wrażliwymi etapami rozwoju upraw. Na przykład badania przeprowadzone w latach 90. XX wieku wykazały, że krótkie okresy wysokich temperatur podczas kwitnienia roślin uprawnych i bezpośrednio przed nimi zmniejszają liczbę produkowanych nasion, a tym samym wynikający z tego plon ziarna w przypadku wielu upraw zbóż. Większość nasion przechodzi przez fazę dojrzwienia, spoczynku i kiełkowania. Aby każdy z tych etapów mógł zajść, w środowisku muszą pojawić się odpowiednie warunki. I tak np. zimowe mrozy mogą być niezbędne do tego, żeby nasiona były w stanie na wiosnę przerwać stan spoczynku i wykiełkować. Dlatego uważa się, że ocieplenie klimatu będzie zaburzać fazę spoczynku i wpływać na rozwój nowych roślin.

Ostatnie odkrycia pokazały, że nasiona mogą się dostosowywać do zmieniających się warunków środowiska dzięki pamięci

termicznej. Mechanizm ten „zapisuje” jakich temperatur doświadczała roślina na wcześniejszych etapach rozwoju. Ale nie tylko, pamięć ta może sięgać doświadczeń przodków. Dzięki temu rośliny mogą „śledzić” długoterminowe zmiany klimatu i dostosowywać się do nich, odpowiednio modyfikując tempo kiełkowania nasion w zależności od warunków panujących w otoczeniu. To daje nadzieję na pozyskiwanie nasion lepiej przystosowanych do zmieniających się warunków klimatycznych. W jaki sposób działa pamięć termiczna? Jeśli roślina mateczna doświadcza wyższych temperatur, produkuje więcej białka o nazwie Flowering Locus T (FT), które hamuje produkcję garbników w owocach, dzięki czemu okrywa nasienna jest cieńsza i bardziej

Odnotowywany z roku na rok wzrost średnich temperatur sprawia, że drzewa takie jak buki czy dęby starają się przygotować do roku nasiennego. Jednak są to gatunki wytwarzające nasiona o stosunkowo dużej masie i w związku z tym potrzebują nawet ośmiu lat na ponowne zgromadzenie energii niezbędnej do produkcji dużej ilości kwiatów i owoców. W rezultacie nasiona pojawiają się co roku, ale jest ich coraz mniej i są gorszej jakości. Często nie posiadają nawet zarodka! Wzrost temperatur zaburzył cykl nasienny tych drzew, które jeszcze stosunkowo niedawno między obfitymi w zbiory latami nasiennymi przechodziły w kilkuletnie okresy regeneracji. Stoimy więc przed ogromnym wyzwaniem zachowania trwałości lasów. Leśnicy od wielu

lat prowadzą programy przechowywania zasobów genowych w specjalnie do tego przystosowanych tzw. bankach genów. Polega to na gromadzeniu nasion i utrzymywaniu ich w ściśle określony i zależny od gatunku sposób.

Ograniczenie produkcji materiału siewnego przez globalne ocieplenie może sprawić, że banki genów będą zbyt ubogie w zapasy, żeby zapewnić skuteczną odnowę zasobów leśnych.

To z kolei może skut-



Owocujący buk zwyczajny (*Fagus sylvatica*).
Fot. Joanna Kijowska-Oberc

przepuszczalna niż zwykle. Oznacza to, że nasiona szybciej kiełkują. Z kolei jeśli matka doświadcza niższych temperatur przed kwitnieniem, wytwarza mniej białka FT i więcej garbników. Okrywy nasienne stają się grubsze i mniej przepuszczalne, co opóźnia kiełkowanie. W ten sposób roślina mateczna może manipulować kiełkowaniem wyprodukowanych przez siebie nasion tak, aby proces był jak najlepiej dostosowany do panujących warunków. Temperatura może wpływać także na inne cechy fizyczne nasion, takie jak wielkość, masa czy kształt. Mają one trwały wpływ na kolejne etapy rozmnażania roślin. Temperatura poniżej optymalnej może dawać impuls do produkcji większych i cięższych nasion, natomiast powyżej optimum staje się odwrotnie. Nasiona są mniejsze i lżejsze, co zwiększa ich szansę na rozproszenie się na duże odległości, jednak jednocześnie wzrost temperatury obniża zdolność kiełkowania.

kować zastąpieniem naszych rodzimych gatunków drzewiastych przez rośliny obcego pochodzenia, co doprowadzi do zmiany struktury zarówno ekosystemów, jak i całego krajobrazu. Z tego względu obserwowanie i zrozumienie w jaki sposób roślina mateczna wykorzystuje informacje o temperaturze do wpływania na żywotność produkowanych przez siebie nasion daje szansę na to, że rozmnażanie roślin z nasion będzie stosunkowo odporne na zmiany klimatyczne. Możemy zacząć wykorzystywać to zjawisko do planowania wysiewu tak, aby użyte nasiona były jak najlepiej dostosowane do warunków panujących na danym terenie, zapewniając skuteczne odnowienia niezwykle ważnych dla nas ekosystemów leśnych.

♦ Hanna Fuchs
Instytut Dendrologii PAN