

Streszczenie

Rośliny dwupienne wykazują często drugorzędowy dymorfizm płciowy, który może być wynikiem różnic między płciami w wielkości nakładów ponoszonych na reprodukcję. Przyjmuje się, że osobniki żeńskie gatunków dwupiennych ponoszą większe koszty związane nie tylko z kwitnieniem, ale również z produkcją nasion i wytwarzaniem struktur im towarzyszących. Większe obciążenie osobników żeńskich może być przyczyną osiągania przez nie niższych parametrów cech wzrostowych ze względu na konieczność dzielenia zasobów pomiędzy funkcje związane ze wzrostem, utrzymaniem i obronnością organizmu oraz funkcję reprodukcyjną. Ma to szczególne znaczenie w przypadku roślin drzewiastych, u których wzrost i reprodukcja prowadzone są równolegle przez długi okres ich życia. Nakłady na wzrost i na rozmnażanie ponoszone są często w tym samym czasie w sezonie, co może obciążać szczególnie osobniki żeńskie, które produkują nasiona i struktury z nimi związane. Konieczność dzielenia zasobów kierowanych na główne funkcje życiowe powoduje, że różnice między płciami częściej obserwowane są w warunkach stresowych, gdzie zasoby są limitowane. W odpowiedzi na wyzwania związane z ponoszeniem kosztów reprodukcji rośliny wykształciły różne mechanizmy kompensacyjne, które, ze względu na większe nakłady reprodukcyjne, częściej obserwowane są u osobników żeńskich. Otwartym zagadnieniem pozostaje charakter i czas pojawiania się różnic między płciami. Przede wszystkim zadawane jest często pytanie: czy dymorfizm płciowy jest wynikiem faktycznie prowadzonej reprodukcji, czy też jest cechą wrodzoną, istniejącą bez względu na intensywność rozmnażania, a obecną już we wczesnych fazach rozwoju?

Badania prowadzono na dwóch gatunkach dwupiennych: cisie pospolitym (*Taxus baccata* L.) i jałowcu pospolitym (*Juniperus communis* L.). Gatunki te są do siebie podobne pod względem trwałości igieł, sposobu zapylania, a także rozsiewania nasion, lecz wykazują różnice co do wymagań siedliskowych oraz długości okresu dojrzewania nasion.

W badaniach postawiono następujące hipotezy badawcze:

- 1) Na różnice między płciami mają wpływ fazy fenologiczne roślin i funkcje związane z reprodukcją.
- 2) Różnice między osobnikami męskimi i żeńskimi w cechach wzrostowych, morfologii i chemizmie są
 - 2.1) zależne od zasobności podłoża oraz
 - 2.2) widoczne przed okresem intensywnej reprodukcji.
- 3) Oba gatunki mają podobne wzory różnic pomiędzy płciami dotyczące wzrostu, morfologii i chemizmu.

Badania były podzielone na dwie główne części. Pierwsza dotyczyła obserwacji dojrzałych roślin w ramach dwóch doświadczeń terenowych (D1 i D2), a druga roślin młodocianych uzyskanych poprzez rozmnażanie wegetatywne w doświadczeniu wazonowym (D3), w którym zastosowano dwa warianty nawożenia (brak dodatku nawozu i coroczne nawożenie w dawce 6 g na litr gleby nawozem Osmocote Exact 5–6 M). Badania terenowe D1 prowadzono na dojrzałych osobnikach obu gatunków w trakcie jednego sezonu wegetacyjnego. Materiał badawczy stanowiły igły pobierane comiesięcznie w okresie od marca do listopada. Igły poddano następnie analizie morfometrycznej oraz chemicznej (określającej zawartość węgla i azotu). Badania w ramach doświadczenia terenowego D2 prowadzono na dojrzałych płciowo osobnikach cisa. Przez dwa sezony, czterokrotnie w ciągu roku pobierano igły, które następnie podlegały analizie morfometrycznej i chemicznej. Określono zawartość rozpuszczalnych cukrów niestrukturalnych, skrobi, związków fenolowych oraz węgla i azotu. Badania w doświadczeniu D3, dotyczące osobników młodocianych z eksperymentu wazonowego, prowadzone były przez dwa sezony, a pobór materiału odbywał się czterokrotnie w ciągu roku. Pobierano całe rośliny, które następnie dzielono na poszczególne frakcje (liście, pędy, korzenie) i poddawano je analizom morfometrycznym, a w przypadku cisa analizowano także chemizm igieł.

Uzyskane wyniki badań potwierdzają istnienie drugorzędowego dymorfizmu płciowego u obu badanych gatunków. Potwierdzono pierwszą hipotezę, mówiącą o tym, że fazy fenologiczne mają wpływ na różnice między płciami w zawartości azotu w igłach. Różnice w przypadku jałowca są widoczne na początku okresu wegetacyjnego, a w przypadku cisa w ciągu całego sezonu i osiągają najwyższe wartości w czasie intensywnego wzrostu wegetatywnego oraz dojrzewania nasion i osnówek. Różnice między płciami mogą być zatem interpretowane jako konsekwencje różnych obciążeń kosztami reprodukcji.

Badania pozwoliły częściowo potwierdzić hipotezę dotyczącą wpływu zasobności podłoża na różnice między płciami w cechach wzrostowych, morfologicznych i cechach związanych z chemizmem liści. Wyniki wskazują, że nawożenie (doświadczenie D3) wpływa na różnice w masie całkowitej roślin w przypadku cisa. W wariantcie nawożonym osobniki żeńskie uzyskiwały istotnie wyższą masę całkowitą niż męskie. Natomiast w przypadku jałowca w wariantcie nawożonym osobniki męskie osiągały wyższe wartości masy i powierzchni korzeni w porównaniu z osobnikami żeńskimi. Może to wskazywać na lepsze przystosowanie do żyznych siedlisk osobników żeńskich cisa, a męskich jałowca. Jednakże wiele różnic między płciami było niezależnych od wariantów nawożenia, m.in. większa powierzchnia igieł czy wyższa zawartość związków fenolowych oraz cukrów niestrukturalnych w igłach osobników żeńskich cisa. Również niektóre z różnic obserwowanych w cechach wzrostowych występowały niezależnie od wariantu zasobności podłoża (wyższa masa korzeni, alokacja w część podziemną oraz powierzchnia

korzeni osobników żeńskich cisa, a także większa alokacja w korzenie i wyższy udział powierzchni korzeni drobnych osobników męskich jałowca).

Różnice między płciami widoczne były przed okresem intensywnego rozmnażania dla niektórych cech wzrostowych obu gatunków oraz w odniesieniu do powierzchni igieł, a także zawartości związków fenolowych w igłach cisa.

Badane gatunki wykazywały duże różnice w zakresie występowania drugorzędowego dymorfizmu płciowego, a gatunkowy wzorzec różnic płciowych był odmienny dla większości cech. Jedynie różnice dotyczące powierzchni igieł kształtowały się w ten sam sposób. Zatem poza tą cechą odrzucona została hipoteza trzecia mówiąca, że oba gatunki cechują się podobnymi wzorami różnic pomiędzy płciami, gdyż nie reagowały według jednego, uniwersalnego wzoru.

Wyniki badań uzupełniają lukę w naszej wiedzy na temat aspektów związanych z drugorzędowym dymorfizmem płciowym u słabo jak dotąd przebadanych pod tym kątem nagozalążkowych, zimozielonych roślin drzewiastych. Badania pozwoliły na głębsze poznanie wzorców płciowych u obu gatunków uwzględniających fenologię i nawożenie, a także występowanie dymorfizmu płciowego u roślin młodocianych.