

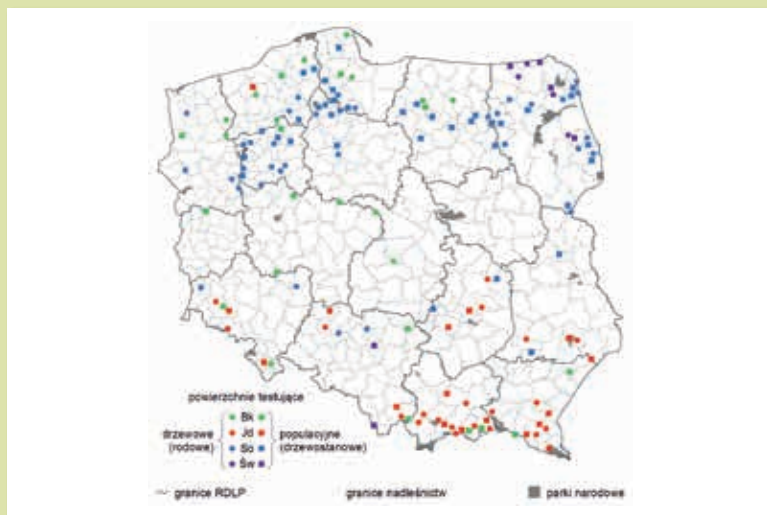
Testowanie potomstwa drzew leśnych

dr inż. Jan Matras¹, dr inż. Szymon Jastrzębowski¹,
dr inż. Marcin Klisz¹, mgr inż. Marcin Mionskowski²,
mgr inż. Paweł Przybylski¹

¹Zakład Hodowli Lasu i Genetyki Drzew Leśnych IBL

²Zakład Informatyki i Modelowania IBL

Nowoczesna hodowla selekcyjna drzew leśnych winna opierać się na informacji genetycznej o wartości hodowlanej poszczególnych rodów i populacji wykorzystywanych jako baza nasienna dla celów gospodarczych. Ochrona leśnych zasobów genowych wymaga również wiedzy na temat wartości poszczególnych populacji lub osobników, zarówno w kontekście zróżnicowania genetycznego jak i możliwości adaptacyjnych do określonych warunków wzrostu. Zasadniczą metodą oceny wartości genetycznej LMR i weryfikacji selekcji fenotypowej jest testowanie potomstwa. W Polsce, począwszy od 2005 r. realizowany jest „Program testowania potomstwa wyłączonych drzewostanów nasiennych,



Ryc. 1. Rozmieszczenie upraw testujących potomstwo 4 głównych gatunków lasotwórczych (stan na 2014 r.) – opracowanie Marcin Mionskowski (ZIM)

Instytut Badawczy Leśnictwa

Sękocin Stary, ul. Braci Leśnej 3, 05-090 Raszyn

e-mail: ibl@ibles.waw.pl; www.ibles.pl

drzew doborowych, plantacji nasiennych i plantacyjnych upraw nasiennych”, będącą częścią „Programu ochrony różnorodności biologicznej i hodowli selekcyjnej drzew na lata 2011-2035”. W ramach projektu badawczego, finansowanego przez PGL Lasy Państwowe, dotychczas (stan na 2014 r.) założonych zostało 145 powierzchni testujących potomstwo drzewostanów wyselekcjonowanych i drzew macicznych czterech głównych gatunków lasotwórczych: sosny zwyczajnej, świerka pospolitego, jodły zwyczajnej i buka zwyczajnego (Ryc. 1).

Powierzchnie zakładane są w ramach regionów testowania (odrębnych dla poszczególnych gatunków) z uwzględnieniem zmienności warunków siedliskowych. Oznacza to, że dany zestaw potomstwa sadzony jest w co najmniej czterech powtórzeniach (blokach/kwaterach) w czterech różnych lokalizacjach. Taki model doświadczenia umożliwia określenie interakcji genotypu ze środowiskiem oraz wybór najlepszych pod względem hodowlanym populacji lub rodów charakteryzujących się jednocześnie największą stabilnością badanych cech. W początkowym okresie życia uprawy (do 3 lat) gromadzone są dane na temat przeżywalności w zróżnicowanych warunkach wzrostu charakteryzujących m.in. zdolności adaptacyjne potomstwa. Jest to cecha wskazująca na potencjał hodowlany danych populacji lub rodów. Zasadniczym etapem jest analiza danych pochodzących z pomiaru cech ilościowych i jakościowych. Pomiar ten wykonywany jest od 5 roku, w 5-letnich interwałach (Ryc. 2). Wyniki testów



Ryc. 2. Pomiar wysokości na uprawie testującej buka zwyczajnego w Nadleśnictwie Kartuzy (RDLP w Gdańsku)

będą podstawą do utworzenia, nie istniejącej dotychczas w LP, IV kategorii bazy nasiennej o znanej wartości genetycznej, umożliwiającej istotny wzrost możliwości produkcyjnych nowo zakładanych upraw oraz znaczący wzrost stabilności kolejnych pokoleń drzewostanów.

Ze względu na zasięg projektu, obejmujący obszar całej Polski, wykonywany jest on przy współudziale wiodących jednostek naukowych z zakresu badań leśnych (Instytut Dendrologii PAN w Kórniku, SGGW, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, Uniwersytet Rolniczy w Krakowie). Całość prac koordynuje Zakład Hodowli Lasu i Genetyki Drzew Leśnych Instytutu Badawczego Leśnictwa.

Realizacja „Programu testowania...” pociąga za sobą bardzo wiele wyzwań organizacyjnych. Specyfika tego projektu polega na powtarzalności każdego etapu te-

stawiania. Jesienią zbierane są nasiona do założenia kolejnych powierzchni oraz przeprowadzane są pomiary i obserwacje.

Wiosenne prace skupiają się na siewach, etykietowaniu i zakładaniu nowych powierzchni (Ryc. 3). Większość nasion z poszczególnych kolekcji, testowanych w konkretnych regionach, gromadzi i przechowuje Leśny Bank Genów w Kostrzycy.

Kwalifikacja populacji do kategorii „przetestowany” odbywa się na podstawie porównania poszczególnych analizowanych cech badanych obiektów z cechami standardu regionalnego i wykazanie wyższości wytypowanych populacji przynajmniej pod względem jednej z tych cech. Dla określenia przydatności danych populacji w warunkach miejsca założenia określonej powierzchni testującej wykorzystuje się potomstwo lokalnej populacji (standard lokalny).

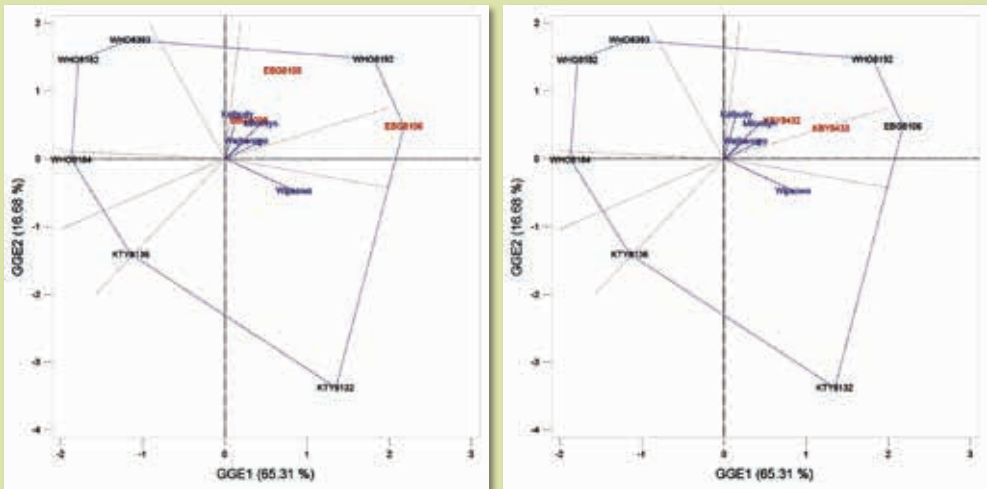
W tym przypadku, za zbiór nasion odpowiada nadleśnictwo, na terenie którego zlokalizowana jest powierzchnia. Do oceny zróżnicowania międzyregionalnego (w skali całej Polski) wybrano drzewostany pełniące rolę standardów krajowych. Dla sosny zwyczajnej jest to populacja z Sycowa, dla świerka pospolitego – populacja z Istebnej, dla jodły pospolitej – populacja z LZD Krynica, a dla buka zwyczajnego – populacja z Kwidzyna. Jednym z głównych celów zakładania i prowadzenia powierzchni testujących jest rozproszenie ryzyka hodowlanego związanego z dynamiką zmian zachodzących w środowisku. Niektóre cenne populacje, o mniejszym potencjale adaptacyjnym, zagrożone są utratą zajmowanych dotychczas nisz ekologicznych, a wręcz zniknięciem z polskich lasów. Dlatego jednym z zadań „Programu testowania...” jest również ochrona leśnych zasobów genowych poprzez zachowanie różnorodności genetycznej w populacjach potomnych.

Nowoczesne leśnictwo dobór materiału rozmnożeniowego opiera na jego wartości hodowlanej ocenianej na podstawie fenotypu osobników rodzicielskich lub testów ich potomstwa. Dzięki ujednoczeniu warunków wzrostu na każdej powierzchni doświadczalnej i zróżnicowania warunków wzrostu pomiędzy tymi powierzchniami, możliwe jest obiektywne porównanie wielu pochodzeń i wybór najlepszych i najbardziej stabilnych. Strategia prowadzenia gospodarki leśnej, oparta między innymi na selekcji indywidualnej i populacyjnej, pozwala na dopasowywanie produkcji drewna do zmieniających się potrzeb rynku. Założenia metodyczne „Programu testowania...” umożliwiają wykorzystanie wyników testów zarówno na drodze selekcji stabilizującej jak i kierunkowej.

Specyfika rozwoju drzew leśnych wpływa na długi okres oczekiwania na wiarygodne wyniki badań. Wykorzystanie tzw. testów wczesnych umożliwia szybsze



Ryc. 3. Oznakowanie uprawy testującej jodły pospolitej w Nadleśnictwie Baligród (RDLP w Krośnie)



Ryc. 4. Wykresy biplot GGE prezentujące rody o największej stabilności wysokości z nadleśnictw: Elbląg i Kolbudy (odpowiednio: EBG8098, EBG8105 i EBG8006 oraz KBY8432 i KBY8433)

wnioskowanie o potencjalnych właściwościach analizowanych pochodzeń. Po 5 latach wzrostu potomstwa drzew matecznych buka zwyczajnego, na 4 powierzchniach testujących (I region testowania, zestaw II) przeanalizowano stabilność testowanych rodów pod względem wzrostu na wysokość.

Badaniom poddano potomstwo 66 drzew matecznych z terenu północnej Polski. W celu określenia interakcji genotypowo-środowiskowej ($G \times E$) oraz wskazania genotypów stabilnych poprzez środowiska (powierzchnie doświadczalne) wykorzystano metodę graficzną biplot GEE dla modelu addytywnego. Genotypy (rody) traktowane były jako efekt stały, natomiast środowiska oraz interakcja genotypu ze środowiskiem jako efekt losowy. Ponadto, do zbadania wpływu powierzchni doświadczalnych na wysokość testowanego potomstwa drzew matecznych, zastosowano model multiplikatywny GREG.

Uzyskane wyniki pozwoliły na wskazanie rodów charakteryzujących się najlepszą stabilnością wzrostu na wysokość. Potomstwo drzew matecznych z nadleśnictw Elbląg i Kolbudy (odpowiednio: EBG8098, EBG8105 i EBG8006 oraz KBY8432 i KBY8433) wykazały najlepszą stabilność analizowanej cechy na trzech z czterech powierzchni (Kolbudy, Miłomłyn, Wejherowo). Warunki wzrostu na powierzchni doświadczalnej Wipsowo znacząco różnią się od pozostałych powierzchni, co potwierdziła analiza biplot (Ryc. 4). Największe zróżnicowanie stabilności wzrostu na wysokość stwierdzono w przypadku grup potomstwa drzew matecznych pochodzących z nadleśnictw Kartuzy i Wejherowo (odpowiednio: 16 i 33 rody).

Zakład Hodowli Lasu i Genetyki Drzew Leśnych IBL

od 2005 r. na zlecenie DGLP realizuje projekt badawczy

„Program testowania potomstwa wyłączonej drzewostanów nasiennych, drzew doborowych, plantacji nasiennych i plantacyjnych upraw nasiennych”.