UNIWERSYTET PRZYRODNICZY W POZNANIU

WYDZIAŁ LEŚNY I TECHNOLOGII DREWNA

KATEDRA HODOWLI LASU



Mgr inż. Bartosz Perz

**Zmienność rodowa daglezji zielonej (Pseudotsuga menziesii (Mirb.)Franco) na podstawie doświadczeń założonych w Nadleśnictwie Łopuchówko**

Variability of Douglas-fir (*Pseudotsuga menziesii* (Mirb.)Franco half-sibs in the Łopuchówko Forest District trials

**Streszczenie Rozprawy doktorskiej**

przygotowanej pod kierunkiem

prof. UPP dra hab. Wojciecha Kowalkowskiego

oraz dra inż. Roberta Korzeniewicza

w Katedrze Hodowli Lasu

Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu

Poznań 2021

Spis treści

[1. Wstęp 3](#_Toc88247649)

[2. Cel badań oraz hipotezy badawcze 4](#_Toc88247650)

[3. Materiał i metody 5](#_Toc88247651)

[3.1. Metodyka pomiarów i obserwacji 6](#_Toc88247652)

[3.2. Metodyka pomiarów i obserwacji cech adaptacyjnych 6](#_Toc88247653)

[3.3. Ocena budowy morfologicznej 7](#_Toc88247654)

[3.4. Ocena cech odpornościowych 7](#_Toc88247655)

[3.5. Obserwacje cech fenologicznych 8](#_Toc88247656)

[3.6. Analiza podsumowania danych. 9](#_Toc88247657)

[4. Wybrane wyniki 10](#_Toc88247658)

[4.1. Przeżywalność 10](#_Toc88247659)

[4.2. Wysokość 11](#_Toc88247660)

[4.3. Pierśnica 12](#_Toc88247661)

[4.4. Pierśnicowe pole powierzchni przekroju 13](#_Toc88247662)

[4.5. Cechy morfologiczne 14](#_Toc88247663)

[4.6. Zdrowotność 15](#_Toc88247664)

[4.7. Uszkodzenia spowodowane mrozami zimowymi 16](#_Toc88247665)

[4.8. Analiza obserwacji cech fenologicznych 18](#_Toc88247666)

[4.9. Ranking rodów 19](#_Toc88247667)

[5. Podsumowanie wyników 21](#_Toc88247668)

[6. Wnioski 21](#_Toc88247669)

[7. Wykaz drzew matecznych reprezentowanych w doświadczeniach 22](#_Toc88247670)

# Wstęp

Kluczową dla hodowcy lasu cechą daglezji zielonej (Pseudotsuga menziesii (MIRB.)Franco.) jest jej zmienność zarówno na poziomie odmian, jak i populacji. Zmienność ta jest podstawą wielkiego sukcesu gatunku i jego znaczenia gospodarczego w zasięgu występowania i poza nim. Ze względu na zasięg występowania, zakres introdukcji, właściwości produkcyjne i przystosowawcze daglezja ma ogromne znacznie gospodarcze. Przyrostem masy drzewnej na jednostce powierzchni przewyższa większość gatunków europejskich. Drewno jest bardzo dobrej jakości, jest cenione na rynku drzewnym. Z tych samych powodów daglezja zwróciła uwagę świata nauki i praktyki na potrzebę wyselekcjonowania populacji, pojedynczych rodów, czy klonów z przeznaczeniem na stworzenie bazy nasiennej, która sprosta współczesnemu zapotrzebowaniu w sensie produkcyjnym i przyrodniczym.

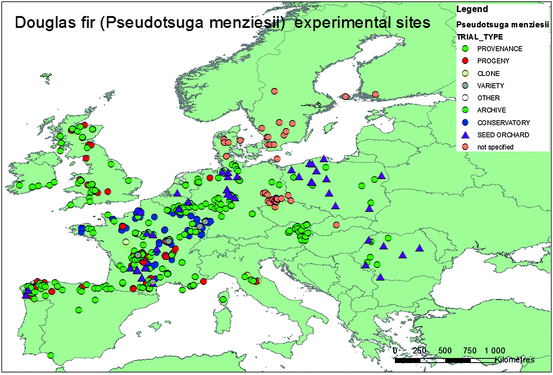


Ryc. 1. Występowanie daglezji zielonej na terenie Polski na podstawie bazy SILP PGL Lasy Państwowe z 2011 r. ( Sagan 2014).

Daglezja rośnie na powierzchni 20 mln ha w swej ojczyźnie, w klimacie z suchymi latami, co budzi nadzieję hodowców między innymi w Europie na choćby częściowe zwolnienie rodzimych gatunków drzew z funkcji produkcyjnej w dobie zmian klimatu. To obecnie główne drzewo obcego pochodzenia na starym kontynencie, gdzie rośnie na powierzchni ok. 800 tys. ha. W Polsce była wprowadzona głównie w jej zachodniej części, na powierzchni około 5 tys. ha (ryc.1).

Zapotrzebowanie na sadzonki w skali Europy liczone jest w milionach, we Francji i Niemczech to ponad 8 mln sadzonek rocznie. Głównym źródłem nasion do produkcji sadzonek jest import z rodzimego zasięgu, ale też drzewostany nasienne (5000 ha), plantacje nasienne (70 pozycji – 400 ha) wyselekcjonowane i `założone na starym kontynencie. Powierzchnie ważne dla doświadczalnictwa nad daglezją w Europie przedstawiono na ryc. 2. Jak podkreśla Chałupka (2014) dysponując w Polsce doświadczeniem hodowlanym popartym badaniami naukowymi oraz legalną, dość dużą bazą nasienną, należy ją wykorzystać.

Trzeba jednak przed jej wykorzystaniem przetestować wybrane jej elementy, gdyż o jej przeszłości, pochodzeniu i wartości genetycznej niewiele wiadomo.



Ryc. 2. Powierzchnie ważne dla doświadczalnictwa nad daglezją w Europie (Bastien et al. 2013).

# Cel badań oraz hipotezy badawcze

• Przetestowanie potomstw 44 drzew matecznych daglezji zielonej pochodzących z wybranych nadleśnictw zachodniej Polski.

• Określenie zmienności ich cech adaptacyjnych, wzrostowych, morfologicznych, odpornościowych i fizjologicznych.

• Założono, że poszczególne rody będą istotnie różnić się między sobą pod względem obserwowanych i mierzonych cech.

• Założono, że będzie istniała możliwość oceny potomstw drzew matecznych i ich przydatności do założenia plantacji nasiennych kolejnych generacji.

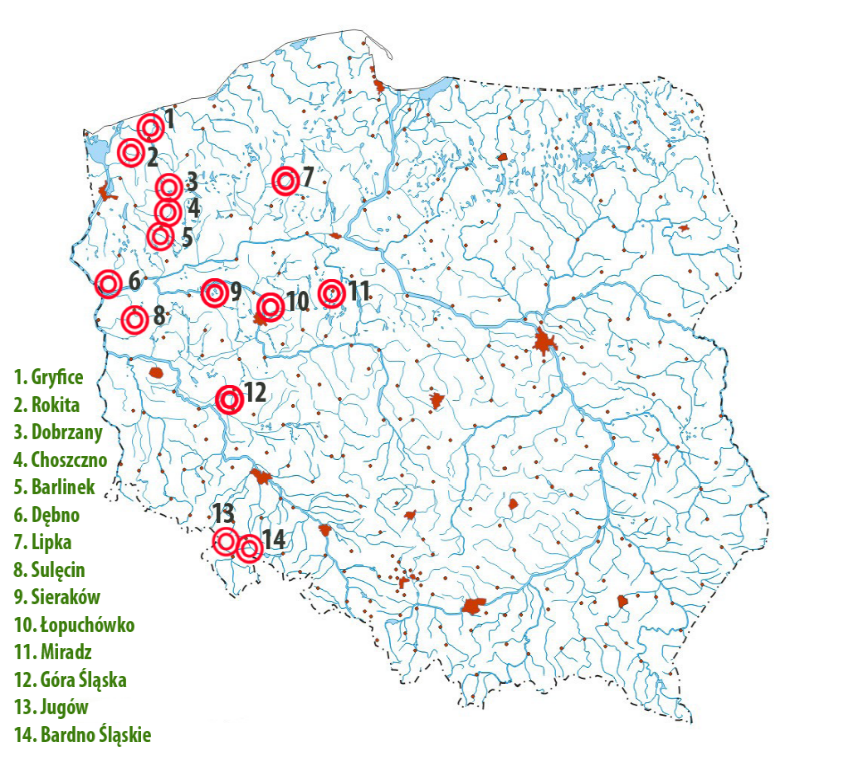
# Materiał i metody

W 2001 roku założono w Nadleśnictwie Łopuchówko dwie powierzchnie doświadczalne, testujące 44 rody, pochodzące z drzew matecznych daglezji zielonej rosnących w zachodniej Polsce (ryc.3). Spis drzew matecznych, których potomstwo są reprezentowane w doświadczeniach jest zamieszczony w tabeli 3 (na końcu opracowania). Natomiast miejsca zbioru nasion ukazuje ryc. 4.



Ryc. 3. Lokalizacja doświadczeń rodowych z daglezją zieloną w Nadleśnictwie Łopuchówko oraz na tle kraju.

Powierzchnie założono w oddziale 93a leśnictwa Buczyna i 60d leśnictwa Łopuchowo na gruntach rolnych. W obu lokalizacjach występują gleby w znacznym stopniu przekształcone przez człowieka – długotrwale użytkowane rolniczo, o wyraźnie wykształconej warstwie płużnej miąższości 30 cm i z zaburzonym chemizmem. Powierzchnia w Buczynie charakteryzuje się glebami nieco żyźniejszymi, z dominacją gleby płowej właściwej (80%) wykształconej z glin zwałowych, z udziałem gleby deluwialnej właściwej (10%) i gleby rdzawej właściwej i brunatnej (po 5%). Jako siedliskowy typ lasu przyjęto Lśw (las świeży). W Łopuchowie gleby zakwalifikowano do typów gleb rdzawych (85% powierzchni) i brunatnych (15% powierzchni). Jako siedliskowy typ lasu przyjęto las mieszany świeży -LMśw.



Ryc. 4. Rozmieszczenie Nadleśnictw na ternie, których rosną drzewa mateczne reprezentowane przez potomstwa w doświadczeniach rodowych w Nadleśnictwie Łopuchówko.

Wiosną 2001 roku na powierzchniach wytyczono po 176 poletek o wymiarach 20 × 20 m. Doświadczenia założono w układzie bloków kompletnie zrandomizowanych z czterema powtórzeniami. 5 kwietnia 2001 roku rozpoczęto sadzenie. Zastosowano więźbę sadzenia daglezji 4 × 4 m. (25 sztuk na poletko – 5 rzędów po 5 sadzonek), każdy ród posadzono w czterech powtórzeniach. Rozmieszczenie rodów w obrębie bloku było wybrane losowo. Tak, więc każdy ród był reprezentowany w doświadczeniu przez 100 sadzonek rozdzielonych na 4 poletkach doświadczalnych.

Posadzono dwuletnie, szkółkowane po pierwszym roku sadzonki daglezji o symbolu produkcyjnym 1/1.

# Metodyka pomiarów i obserwacji

Pomiary i obserwacje rozpoczęto po pierwszym sezonie wegetacyjnym (wiek sadzonek 3 lata), a następnie kontynuowano po sezonie wegetacyjnym w 2005 roku (wiek 7 lat). Kolejne pomiary i obserwacje przeprowadzono także po zakończeniu wegetacji w roku 2008 i 2015, gdy daglezja miała odpowiednio 10 lat i 17 lat. Badania zakończono wiosną w 2020 roku (wiek 21 lat) po przeprowadzeniu obserwacji fenologicznych. W trakcie prowadzenia badań wykonywano pomiary i obserwacje cech adaptacyjnych, morfologicznych, odpornościowych i fenologicznych.

# Metodyka pomiarów i obserwacji cech adaptacyjnych

Przeżywalność (udatność) oceniano 4 krotnie na każdym poletku eksperymentalnym. Pierwszą ocenę wykonano po pierwszym roku wzrostu daglezji na uprawie, w marcu 2002 roku (wiek biologiczny daglezji 3 lata). Następne oceny przeżywalności odbyły się w 2005, 2008, 2015 r. Wysokość wszystkich żywych drzew zmierzono za pomocą łaty pomiarowej z dokładnością do 1 cm po sezonach wegetacyjnych 2005, 2008. Natomiast w wieku 17 lat pomiar wysokości, ze względu na zagęszczenie koron oraz rozmiary drzew został wykonany za pomocą wysokościomierza elektronicznego Trupulse 360.

W wieku 5 i 7 lat zmierzono pierśnicę (DBH) wszystkich żywych daglezji za pomocą suwmiarki. W wieku 17 lat dokonano analogicznego pomiaru pierśnic za pomocą średnicomierza z dokładnością do 1 cm.

# Ocena budowy morfologicznej

Ocenę budowy morfologicznej drzewek dokonano na podstawie autorskiej metody. W wieku 7, 10 i 17 lat określono prostość pni wszystkich drzewek według skali:

1 – proste,

2 – krzywizna jednostronna,

3 – krzywizna wielostronna.

Określono również formę pokrojową wszystkich żywych daglezji, którą oceniano w wieku 7, 10 oraz 17 lat według skali:

1 - bez wad, pęd główny prosty, ugałęzienie proporcjonalne, korona wąska, gałązki cienkie,

1. - średnia – niewielka krzywizna pędu głównego, ugałęzienie nieproporcjonalne,

3 - zła – wielopędowość, krzywizny, forma krzewiasta.

# Ocena cech odpornościowych

Do oceny zdrowotności daglezji użyto 4 stopniowej skali i przeprowadzono ją w wieku 7, 10 oraz 17 lat. Przyjęto, że

1 – oznacza zdrowotność bardzo dobrą, bez oznak chorobowych, przebarwienia igliwia do 10%,

2 – oznacza zdrowotność dobrą - przebarwienia igliwia powyżej 10% do 30%,

3 – oznacza zdrowotność dostateczną - przebarwienia igliwia powyżej 30% do 50%,

4 – oznacza zdrowotność złą - przebarwienia igliwia ponad 50 %.

Oceniano zdrowotność, każdej, żywej sadzonki na poletku.

W dniu 19.05.2004 roku na powierzchni w Łopuchowie i 21.05.2004 roku na powierzchni w Buczynie przeprowadzono inwentaryzację szkód, jakie spowodował przymrozek późny z dnia 14.05.2004 roku, kiedy to w pobliżu powierzchni badawczych odnotowano temperaturę -3°C. Szkody określono przez przypisanie szacunkowej oceny uszkodzeń dla pojedynczego poletka przez identyfikację brązowych (uszkodzonych świeżych, wiosennych przyrostów pędów) w następujący sposób:

1 – brak szkód,

2 – część sadzonek uszkodzonych,

3 – wszystkie sadzonki uszkodzone.

Odnotowany, tego dnia przymrozek, spowodował szkody u innych wrażliwych gatunków – dębach i buka na obszarze całego nadleśnictwa.

Ocenę uszkodzeń spowodowanych zimowymi mrozami przeprowadzono dwukrotnie: po dość mroźnych zimach przełomu lat 2002/2003 oraz 2010/2011. Ocena została przeprowadzona przez oszacowanie średniego udziału przebarwionego igliwia dla pojedynczego poletka według następującej skali uszkodzeń:

1 – brak uszkodzeń, lub przebarwienia igieł do 10%,

2 – uszkodzone i przebarwione igły w ilości powyżej 10% do 30%,

3 – uszkodzone i przebarwione igły w ilości powyżej 30% do 50%, z obecnymi przemarzniętymi pojedynczymi pędami i pączkami,

4 – uszkodzone i przebarwione igły w ilości powyżej 50% oraz w większości przemarznięte pędy i pączki.

Oceny dokonano po wystąpieniu szkód w dniach 15.04.2003 i 04.04.2011 w leśnictwie Łopuchowo oraz 14.04.2003 i 05.05.2011 roku w leśnictwie Buczyna. Był to odpowiednio czwarty i dwunasty rok życia daglezji.

# Obserwacje cech fenologicznych

Obserwacje początku pędzenia wiosennego wykonano na podstawie inwentaryzacji wiosennej, przeprowadzonej na obu powierzchniach doświadczalnych w dniu 08.05.2020 roku. Zastosowano własną skalę, która była wzorowana na podobnych, stosowanych w badaniach fenologicznych jodły pospolitej (Skrzyszewska, Banach 1994), obejmującą następujące fenofazy:

0 - brak oznak rozpoczęcia pędzenia – pączki zamknięte,

1 - pączki wyraźnie nabrzmiałe, ale niepęknięte,

2 - faza pękniętego pączka, wyraźne rozchylenie łupin pączka, widoczna zieleń,

3 - rozwój pędów – brak możliwości rozróżnienia pączków, długość pędów do 3 cm,

4 - nowe, wiosenne pędy o długości powyżej 3 cm.

# Analiza podsumowania danych.

Aby podsumować wyniki i ułożyć ranking rodów na obu powierzchniach badawczych utworzono odpowiednią skalę rangową, która klasyfikowała wartości odchyleń standardowych według poszczególnych cech:

|  |  |
| --- | --- |
| Liczba punktów | Wielkość odchylenia standardowego |
| 0 | Powyżej 1,0 |
| 1 | 0,75 do 1,00 |
| 2 | 0,5 do 0,75 |
| 3 | 0,25 do 0,50 |
| 4 | 0,00 do 0,25 |
| 5 | 0,00 do -0,25 |
| 6 | -0,25 do -0,50 |
| 7 | -0,50 do -0,75 |
| 8 | -0,75 do -1,00 |
| 9 | - 1,00 do -1,25 |
| 10 | Poniżej -1,25 |

Uzyskane wyniki pomiarowe cech przedstawiono w postaci efektów rodowych, wyrażonych w jednostkach odchylenia standardowego od średniej wartości mierzonej cechy oddzielnie dla doświadczeń w Buczynie i Łopuchowie. W ten sposób przeanalizowano charakterystykę rodów w poszczególnych latach pomiarowych pod względem badanych cech. W opisach do analiz przyjęto, że rody wyróżniające, to rody z wartościami przekraczającymi średnią dla doświadczenia o co najmniej jedno odchylenie standardowe, a za rody osiągające niskie wartości uznano takie, które osiągnęły wartość niższą od średniej pomniejszoną o co najmniej odchylenie standardowe. Wyniki pomiarów i obserwacji poddano analizom statystycznym w programie Statistica 13. Zastosowano model analizy wariancji dla podwójnego (założonego na dwóch powierzchniach doświadczalnych wg tego samego układu i z identycznymi obiektami) doświadczenia w układzie bloków kompletnie zrandomizowanych, z zagnieżdżonymi wewnątrz powierzchni blokami.

# Wybrane wyniki

# Przeżywalność

Ryc. 7. Efekty przeżywalności rodów (różnice ze średnią arytmetyczną dla doświadczenia) w wieku 17 lat dla powierzchni Buczyna wyrażone w jednostkach standaryzowanych.

Ryc. 8. Efekty przeżywalności rodów (różnice ze średnią arytmetyczną dla doświadczenia) w wieku 17 lat dla powierzchni Łopuchowo wyrażone w jednostkach standaryzowanych.

# Wysokość

Ryc. 9. Efekty wysokościowe rodów (różnice ze średnią arytmetyczną dla doświadczenia) w wieku 17 lat na powierzchni w Buczynie, wyrażona w jednostkach standaryzowanych.

Ryc. 10. Efekty wysokościowe rodów (różnice ze średnią arytmetyczną dla doświadczenia) w wieku 17 lat na powierzchni w Łopuchowie, wyrażona w jednostkach standaryzowanych.

# Pierśnica

Ryc. 11. Efekty pierśnicowe rodów (różnice ze średnią arytmetyczną dla doświadczenia) w wieku 17 lat na powierzchni w Buczynie, wyrażone w jednostkach standaryzowanych.

Ryc. 12. Efekty pierśnicowe rodów (różnice ze średnią arytmetyczną dla doświadczenia) w wieku 17 lat na powierzchni w Łopuchowie, wyrażone w jednostkach standaryzowanych

# Pierśnicowe pole powierzchni przekroju

Ryc. 13. Efekty pola powierzchni przekroju rodów (różnice ze średnią dla doświadczenia) w wieku 17 lat na powierzchni w Buczynie, wyrażone w jednostkach standaryzowanych.

Ryc. 14. Efekty pola powierzchni przekroju rodów (różnice ze średnią dla doświadczenia) w wieku 17 lat na powierzchni w Łopuchowie, wyrażone w jednostkach standaryzowanych.

# Cechy morfologiczne

Ryc. 15. Efekty udziału drzew formy pokrojowej 1 wśród rodów (różnica ze średnią arytmetyczną dla doświadczenia) w wieku 17 lat na powierzchni w Buczynie wyrażone w jednostkach standaryzowanych.

Ryc. 16. Efekty udziału drzew formy pokrojowej 1 wśród rodów (różnica ze średnią arytmetyczną dla doświadczenia) w wieku 17 lat na powierzchni w Łopuchowie wyrażone w jednostkach standaryzowanych.

# Zdrowotność

Ryc. 17. Efekty udziału drzew zdrowych według rodów (różnice ze średnią arytmetyczną dla doświadczenia) w wieku 17 lat w Buczynie wyrażone w jednostkach standaryzowanych.

Ryc. 18. Efekty udziału drzew zdrowych według rodów (różnice ze średnią arytmetyczną dla doświadczenia) w wieku 17 lat w Łopuchowie wyrażone w jednostkach standaryzowanych.

# Uszkodzenia spowodowane mrozami zimowymi

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 4673 | 1778 | 3548 |  | |  | | | | |
| 3989 | 3547 | 4637 | 7624 | 1774 |  |
| 2740 | 1771 | 3945 | 3910 | 1158 |
| 3911 | 1165 | 4675 | 2366 | 3544 |
| 4672 | 1775 | 3543 | 2736 | 2701 | 4678 |  | | | | |
| 7622 | 2375 | 3909 | 1773 | 4927 | 3913 |
| 4064 | 3946 | 7627 | 3992 | 6458 | 4063 |
|  | 2732 | 4682 | 2368 | 3542 | 4679 |  | | | | |
| 3909 | 7627 | 2731 | 3742 | 7633 |
| 1158 | 4063 | 3945 | 1165 | 4064 |
| 3544 | 4679 | 2736 | 1771 | 3542 | 4678 |  | |  | |
| 3910 | 7622 | 3543 | 2366 | 3992 | 2368 |
| 1775 | 3547 | 4682 | 1774 | 2731 | 3911 |
|  | 1773 | 3989 | 2375 | 4637 | 4675 |
| 4673 | 2732 | 3742 | 2740 | 7624 |
| 7633 | 1778 | 3548 | 3913 | 3946 |  | |
| 6458 | 4927 | 4672 | 2701 | 3543 |  |  | | |
| 4063 | 3911 | 2740 | 7627 | 4675 |  |  |  |
|  | | 4672 | 3544 | 4682 | 4927 | 1775 |
| 2736 | 1165 | 6458 | 3989 | 2731 | 4672 |
|  | | | 3909 | 4637 | 1771 | 7633 | 4064 | 3542 |
|  | | | 4679 | 1778 | 3547 | 3910 | 3909 | 2731 | 2366 |
| 7622 | 3992 | 1773 | 4673 | 1158 | 7633 | 4682 |
| 3946 | 4064 | 2701 | 2366 | 1774 | 1773 | 3543 |
| 3913 | 7624 | 3945 | 3548 | 6458 | 4637 | 2368 |
|  | | | 1774 | 4678 | 2732 | 2368 | 3992 | 2375 | 2732 |
| 1158 | 2375 | 3742 | 3542 | 7627 | 4678 | 3913 |
|  |  | | 3548 | 2740 | 3911 | 4675 | 3742 | 1778 | 4927 |
|  | 7624 | 3946 | 3989 | 3945 | 3544 | 7622 |
|  | | | 1775 | 1771 | 4063 | 1165 | 2736 | 4679 |
| 4673 | 2701 | 3547 | 3910 |  | |

Legenda

|  |  |
| --- | --- |
|  | Uszkodzenia w stopniu I - brak uszkodzeń, lub przebarwienia igieł do 10% ich ilości. |
|  | Uszkodzenia w stopniu II - powodujące przebarwienia się igieł od 10% do 30% ich ilości. |
|  | Uszkodzenia w stopniu III - powodujące przebarwienia się igieł od 30% do 50 % ich ilości, przemarznięcie pojedynczych pędów i pączków |
|  | Uszkodzenia w stopniu IV - powodujące przebarwienie się igieł w ponad 50%, przemarzniecie większości pędów i pączków |

Ryc. 19. Uszkodzenia spowodowane mrozami zimowymi, obserwacja z maja 2011 – szkody po zimie 2010/2011 – powierzchnia doświadczalna Buczyna.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1774 | 4678 | 4927 | 3542 | 7627 | 4679 | 3913 | 1778 |
| 3543 | 6458 | 1773 | 3992 | 2368 | 3945 | 2732 | 4675 |
| 3909 | 1158 | 2701 | 2731 | 4672 | 4064 | 1771 | 3547 |
| 7624 | 3742 | 3548 | 3910 | 4637 | 2375 | 3989 | 7633 |
| 2740 | 4673 | 1775 | 7622 | 3946 | 1165 | 4682 | 2736 |
| 3910 | 3946 | 2375 | 2736 | 3544 | 4063 | 3911 | 2366 |
| 1158 | 4637 | 3742 | 4063 | 7624 | 4927 | 4672 | 2740 |
| 4682 | 1778 | 3543 | 4678 | 3992 | 1771 | 3548 | 3945 |
| 7622 | 3989 | 3911 | 2368 | 2732 | 3913 | 7633 | 1775 |
| 3547 | 1773 | 1165 | 2701 | 3542 | 4675 | 3544 | 3909 |
| 1774 | 2731 | 4679 | 7627 | 4064 | 6458 | 2366 | 4673 |
| Przejście dla zwierzyny – pas brzozy | | | | | | | |
| 3909 | 4064 | 3945 | 3548 | 4672 | 1771 | 7624 | 2731 |
| 4679 | 7627 | 2732 | 3911 | 2375 | 3989 | 1165 | 1778 |
| 2368 | 4927 | 1773 | 4637 | 2701 | 4682 | 3742 | 4678 |
| 3542 | 3992 | 1774 | 4673 | 2740 | 7622 | 3910 | 3543 |
| 2736 | 3913 | 3547 | 6458 | 1158 | 2366 | 3946 |  |
| 1775 | 4675 | 7633 | 4063 | 3544 | 4673 |  |
| 6458 | 2375 | 4637 | 2732 | 4927 |  |
| 7627 | 3543 | 3989 | 4678 |  | 1773 |
| 4063 | 2731 | 3911 | 3542 | 1775 |
| 4672 | 3946 | 2368 | Linia energety-czna | 3909 | 4682 |
| 1771 |  |  | 7633 | 3547 | 1165 |
|  | 4064 | 2701 | 3742 | 7622 |
| 3910 | 3992 | 1774 | 3548 |
| 7624 | 2736 | 3945 | 3913 | 2740 |
| 2366 | 4679 | 1778 | 3544 | 1158 | 4675 |

Legenda

|  |  |
| --- | --- |
|  | Uszkodzenia w stopniu I - brak uszkodzeń, lub przebarwienia igieł do 10% ich ilości. |
|  | Uszkodzenia w stopniu II - powodujące przebarwienia się igieł od 10% do 30% ich ilości. |
|  | Uszkodzenia w stopniu III - powodujące przebarwienia się igieł od 30% do 50 % ich ilości, przemarznięcie pojedynczych pędów i pączków |
|  | Uszkodzenia w stopniu IV - powodujące przebarwienie się igieł w ponad 50%, przemarzniecie większości pędów i pączków |

Ryc. 20. Uszkodzenia spowodowane mrozami zimowymi, obserwacja z maja 2011 – szkody po zimie 2010/2011 – powierzchnia doświadczalna Łopuchowo.

# Analiza obserwacji cech fenologicznych

Ryc. 21. Efekty późnego pędzenia rodów (różnice ze średnią arytmetyczną % fazy 0 i 1 dla doświadczenia) w 2020 roku w Buczynie wyrażone w jednostkach standaryzowanych.

Ryc. 22. Efekty późnego pędzenia rodów (różnice ze średnią arytmetyczną % fazy 0 i 1 dla doświadczenia) w 2020 roku w Łopuchowie wyrażone w jednostkach standaryzowanych.

# Ranking rodów

Tabela 1. Ranking rodów na podstawie ustalonej skali rangowej uzależnionej od wielkości odchylenia standardowego dla danej cechy. P – przeżywalność, DBH- pierśnica, G-pole przekroju pierśnicowego, Zd – zdrowotność, Fp – forma pokrojowa. Buczyna 17 lat.



Tabela 2. Ranking rodów na podstawie ustalonej skali rangowej uzależnionej od wielkości odchylenia standardowego dla danej cechy. P – przeżywalność, DBH- pierśnica, G-pole przekroju pierśnicowego, Zd – zdrowotność, Fp – forma pokrojowa. Łopuchowo 17 lat.



# Podsumowanie wyników

* Testowane rody daglezji różnią się między sobą pod kątem wszystkich mierzonych i obserwowanych cech, co daje możliwość selekcji.
* Większe różnice w porównaniu do średnich zostały zaobserwowane przede wszystkim dla wartości poniżej średniej dla poszczególnych cech i doświadczeń. Wyraźnie wyróżniają się rody najniższe i o najmniejszych pierśnicach. Dla daglezji właściwsza wydaje się selekcja negatywna.
* Większość potomstw analizowanych rodów uzyskało wyniki wyższe lub bliskie średniej dla doświadczeń, co dowodzi o adaptacji tego obcego gatunku do miejscowych warunków uprawy.
* W warunkach Wielkopolski istotny wpływ na wzrost daglezji mają warunki glebowe. Osiąganym wysokim wartościom cech ilościowych sprzyjają siedliska określone jako żyźniejsze.
* W analizowanych doświadczeniach wskazano rody, które osiągają wysokie wartości badanych cech zarówno na glebach żyznych jak i średnio żyznych.

# Wnioski

* Stwierdzono różne formy fenologiczne i możliwość selekcji na tej podstawie. Selekcja drzew matecznych pod kątem cechy późnego rozpoczynania wegetacji może prowadzić do wyeliminowania drzew o najlepszych cechach wzrostowych i jakościowych.
* Wykazano zróżnicowaną wartość hodowlaną testowanych potomstw. Daje to możliwość wyboru z pośród nich drzew elitarnych.
* Potwierdzono wysoką przydatność testów wczesnych u daglezji. Przemawia to za ich wykorzystaniem w tworzeniu programów hodowlanych dla daglezji zielonej obejmujących możliwie dużą kolekcję drzew matecznych w Polsce.
* W drzewostanach nasiennych daglezji zielonej w Polsce prawdopodobnie mamy do czynienia z mieszaniną proweniencji. Należy je poddać analizie i wskazać drzewa pochodzeń dostosowanych do warunków siedliskowych naszego kraju.
* W pierwszej kolejności należałoby zweryfikować uznane i zarejestrowane drzewa mateczne pod względem przynależności do odmian viridis i glauca.
* Uzyskane wyniki pomiarów i obserwacji wskazują na potrzebę zweryfikowania klonów i rodów reprezentowanych na istniejących plantacjach nasiennych

# Wykaz drzew matecznych reprezentowanych w doświadczeniach

Tabela 3. Drzewa mateczne daglezji reprezentowane w doświadczeniach rodowych w Nadleśnictwie Łopuchówko – charakterystyka na podstawie badań ankietowych przeprowadzonych w 2008 roku (DBH – pierśnica, h – wysokość, TSL – typ siedliskowy lasu, WNPM – wysokość nad poziomem morza).

| Lp. | Nadleśnictwo/  leśnictwo/  Oddział | Nr drzewa  doborowego | Nr drzewa  matecznego | Wiek  w roku 2008 | DBH  [cm] | h  [m] | TSL/  WNPM [m] | drzewo rośnie w | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| grupie lub kępie  [ha] | wdn pow.  [ha] |
| 1 | **Rokita**, Kartlewo 544a | 4637 | MP/3/37281/05 | 105 | 60 | 33 | LMśw | Tak |  |
| 2 | **Sieraków**, Tuchola 25m | 3742 | MP/3/36709/05 | 104 | 62 | 33 | LMśw | 0,46 |  |
| 3 | **Gryfice** Świerzno 632h | 3989 | MP/3/37024/05 | 110 | 86 | 49 | LMśw | Tak |  |
| 4 | **Gryfice** Świerzno 624b | 3992 | MP/3/37020/05 | 76 | 88 | 38 | LMw | Tak |  |
| 5 | **Łopuchówko** Boduszewo 94m | 3542 | MP/3/36516/05 | 103 | 50 | 36 | Lśw |  | 2,40 |
| 6 | **Łopuchówko** Boduszewo 94m | 3543 | MP/3/36517/05 | 103 | 48 | 36 | Lśw |  | 2,40 |
| 7 | **Łopuchówko** Boduszewo 94m | 3544 | MP/3/36518/05 | 103 | 50 | 36 | Lśw |  | 2,40 |
| 8 | **Łopuchówko**  Buczyna 120 n | 3547 | MP/3/36514/05 | 112 | 74 | 36 | Lśw | Tak |  |
| 9 | **Łopuchówko**  Buczyna 120 n | 3548 | MP/3/36515/05 | 112 | 66 | 33 | Lśw | Tak |  |
| 10 | **Miradz**  Przedbórz 109a | 1158 | MP/3/38119/05 | 123 | 77 | 26 | LMśw |  | 6,42 |
| 11 | **Miradz**  Przedbórz 109b | 1165 | MP/3/38117/05 | 123 | 63 | 27 | LMśw |  | 6,42 |
| 12 | **Miradz**  Przedbórz 109a | 4927 | MP/3/38118/05 | 123 | 58 | 27 | LMśw |  | 6,42 |
| 13 | **Lipka**  Białobłocie 153d | 3945 | MP/3/36322/05 | 106 | 54 | 28,5 | BMśw |  | 2,04 |
| 14 | **Lipka**  Białobłocie 153g | 3946 | MP/3/36319/05 | 106 | 58 | 34 | BMśw |  | 0,99 |
| 15 | **Lipka**  Białobłocie 153g | 6458 | MP/3/36319/05 | 106 | 68 | 33 | BMśw |  | 0,99 |
| 16 | **Jugów**  Bożków 117b | 2740 | MP/3/38766/05 | 108 | 81 | 41 | Lwyż/443 |  | 1,84 |
| 17 | **Jugów**  Bożków 117b | 2736 | MP/3/38769/05 | 108 | 77 | 44 | Lwyż/443 |  | 1,84 |
| 18 | **Jugów**  Bożków 118d | 2731 | MP/3/38754/05 | 108 | 69 | 43 | Lwyż/464 |  | 1,16 |
| 19 | **Jugów**  Bożków 118d | 2732 | MP/3/38747/05 | 108 | 78 | 42 | Lwyż/464 |  | 1,16 |
| 20 | **Choszczno**  Ziemomyśl 268g | 1771 | MP/3/37506/05 | 123 | 100 | 44 | Lśw |  | 6,25 |
| 21 | **Choszczno**  Ziemomyśl 268g | 1773 | MP/3/37508/05 | 123 | 80 | 45 | Lśw |  | 6,25 |
| 22 | **Góra Śląska**  Wodniki 115d | 7622 | MP/3/36423/05 | 107 | 58 | 32 | LMśw | Tak |  |
| 23 | **Góra Śląska**  Wodniki 105h | 7624 | MP/3/34428/05 | 117 | 65 | 37 | LMśw | Tak |  |
| 24 | **Góra Śląska**  Bartków 163c | 7627 | MP/3/36418/05 | 133 | 68 | 41 | LMśw | Tak |  |
| 25 | **Góra Śląska**  Bartków 162g | 7633 | MP/3/36420/05 | 96 | 61 | 40 | LMśw | Tak |  |
| 26 | **Bardo Śląskie**  Opalenica 225d | 2701 | MP/3/38567/05 | 129 | 118 | 46 | LGśw/400 | Tak |  |
| 27 | **Barlinek**  Śródborów 113c | 2375 | MP/3/36710/05 | 125 | 66 | 41 | Lśw | Tak |  |
| 28 | **Dobrzany**  Kielno 553b | 1778 | MP/3/36876/05 | 118 | 62 | 40 | Lśw | Tak |  |
| 29 | **Dobrzany**  Kielno 553a | 4064 | MP/3/36887/05 | 118 | 70 | 40 | Lśw | Tak |  |
| 30 | **Dobrzany**  Błotno 637b | 2368 | MP/3/36894/05 | 102 | 73 | 39 | Lśw | Tak |  |
| 31 | **Dobrzany**  Kielno 553c | 1774 | MP/3/36883/05 | 118 | 66 | 39 | Lśw | Tak |  |
| 32 | **Dobrzany**  Błotno 636b | 2366 | MP/3/36901/05 | 112 | 70 | 38 | Lśw | Tak |  |
| 33 | **Dobrzany**  Kielno 554a | 4063 | MP/3/36875/05 | 118 | 74 | 40 | Lśw | Tak |  |
| 34 | **Dobrzany**  Kielno 553c | 1775 | uległo wywrotowi w 2000 roku |  |  |  | Lśw | Tak |  |
| 35 | **Dębno**  Reczyce 109l | 4672 | MP/3/36861/05 | 90 | 45 | 33 | LMśw | Tak |  |
| 36 | **Dębno**  Reczyce 109l | 4675 | MP/3/36864/05 | 90 | 55 | 33 | LMśw | Tak |  |
| 37 | **Dębno**  Reczyce 109l | 4679 | Nie istnieje wiatrołom | | | | | | |
| 38 | **Dębno**  Reczyce 110b | 4682 | MP/3/36853/05 | 90 | 50 | 34 | LMśw | Tak |  |
| 39 | **Dębno**  Reczyce 109l | 4673 | MP/3/36862/05 | 90 | 41 | 33 | LMśw | Tak |  |
| 40 | **Dębno**  Reczyce 109l | 4678 | MP/3/36866/05 | 90 | 50 | 31 | LMśw | Tak |  |
| 41 | **Sulęcin**  Glisno 126g | 3909 | MP/3/37514/05 | 93 | 63 | 38 | Lśw |  | 3,38 |
| 42 | **Sulęcin**  Glisno 126g | 3910 | MP/3/37515/05 | 93 | 66 | 40 | Lśw |  | 3,38 |
| 43 | **Sulęcin**  Glisno 126g | 3911 | MP/3/37516/05 | 93 | 66 | 38 | Lśw |  | 3,38 |
| 44 | **Sulęcin**  Glisno 126g | 3913 | MP/3/37514/05 | 93 | 64 | 34 | Lśw |  | 3,38 |