



Leśny Bank Genów Kostrzyca

Ochrona *ex situ* jarzębu brekinii oraz cisa pospolitego



„Jeśliby kto wszedłszy w las, drzewa które znajdują się być wielkiej ceny, jako jest cis albo im podobne, podrywał, tedy może być przez pana albo dziedzica pojman, a na rąkojemstwo tym, którzy on prosić będą, ma być dań”.

Nakaz ochrony cisów wydany przez króla Władysława Jagiełłę w 1423 r.



Leśny Bank Genów Kostrzyca

Ochrona *ex situ* jarzębu brekinii

Sorbus torminalis (L.) CRANTZ

oraz cisa pospolitego

Taxus baccata L.

**poprzez zachowanie zasobów genowych
wybranych rezerwatów w banku nasion
oraz utworzenie archiwum klonów cennych
drzew zachowawczych jarzębu brekinii**

Redakcja

Michał Raj
Czesław Kozioł

Wydawca:

Państwowe Gospodarstwo Leśne Lasy Państwowe
Leśny Bank Genów Kostrzyca
Miłków 300, 58-535 Miłków

Redakcja:

MICHAŁ RAJ
CZESŁAW KOZIOŁ

Autorzy zdjęć:

Michał Raj: 1, 2, 5-8, 10-15, 18, 31, 34, 35, 60, 63, 68, 69
Marcin Sołtaniuk: 17, 19-30, 32, 38, 39, 43-52, 54-57, 61, 62
Paweł Sierpiński: 36, 37, 40-42, 53, 58
Martyna Gruszczyńska: 3, 4
Michał Mysza: 33, 59
Dagmara Topoła: 64-67
Krzysztof Paciejewski: 9
Anna Paślawska: 16

Ryciny:

Michał Raj: 3-7, 9, 10
Lech Serafin: 8
Euforgen (www.euforgen.org): 1, 2

Realizacja:

Wydawnictwo Poligrafia AD REM www.adrem.jgora.pl

ISBN 978-83-65295-63-7

© by Leśny Bank Genów, Kostrzyca, 2016



Dofinansowano ze środków
Narodowego Funduszu
Ochrony Środowiska
i Gospodarki Wodnej

SPIS TREŚCI:

Wstęp	7
Założenia projektu	10
Opis gatunków i zagrożenia	11
Cele projektu	15
Zasięg przestrzenny projektu	16
Realizacja głównych zadań projektu	19
• Utworzenie archiwum klonów jarzębu brekinii	19
• Monitoring i zbiór owoców jarzębu brekinii	28
• Monitoring i zbiór owoców cisa pospolitego	34
• Postępowanie z owocami po zbiorze	41
Podsumowanie i wnioski	43
Leśny Bank Genów Kostrzyca	45
Tabele	47
Literatura	53

WSTĘP

Cis pospolity oraz jarząb brekinia, jako gatunki tzw. „starych lasów”, są przedmiotem szczególnego zainteresowania Leśnego Banku Genów Kostrzyca już od około 10 lat. Podejmowane działania, dotyczące kompleksowej ochrony *ex situ* tych gatunków, obejmowały i nadal obejmują inwentaryzacje stanowisk, badanie zmienności genetycznej populacji, tworzenie archiwum klonów najcenniejszych genotypów oraz gromadzenie zasobów genowych poszczególnych populacji w celu zabezpieczenia jak najszerszego spektrum ich zmienności genetycznej. Opisany w publikacji projekt „Ochrona *ex situ* jarzębu brekinii – *Sorbus torminalis* (L.) CRANTZ oraz cisa pospolitego – *Taxus baccata* L., poprzez zachowanie zasobów genowych wybranych rezerwatów w banku nasion oraz utworzenie archiwum klonów cennych drzew zachowawczych jarzębu brekinii” jest uzupełnieniem prowadzonych przez LBG Kostrzyca długofalowych działań. W odniesieniu do zbiorów materiału nasiennego, projekt obejmuje swoim zakresem te populacje cisa i brzozy, których puli genetycznej nie udało się zabezpieczyć *ex situ* w latach poprzednich z różnych przyczyn. Archiwum klonów jarzębu brekinii, zachowujące 78 najcenniejszych genotypów tego gatunku w Polsce, ma być zabezpieczeniem na wypadek wystąpienia nieszczęśliwych zdarzeń w miejscach naturalnego występowania drzew zachowawczych, a zarazem stanowić w najbliższej przyszłości doskonałe źródło nasion dla podejmowanych przez jednostki Lasów Państwowych działań restytucyjnych.

Konieczność ochrony zasobów genowych *ex situ* zauważona została w licznych dokumentach międzynarodowych oraz krajowych, jak choćby w Konwencji o różnorodności biologicznej, Rezolucji strasburskiej S2 (1990), Rezolucji helsińskiej H2 (1993) – MCPFE, Globalnej Strategii Ochrony Roślin (GSPC) na lata 2011-2020, Globalnym Planie Działań dla zachowania, zrównoważonego użytkowania i rozwoju leśnych zasobów genowych (FAO 2013), ustawie o lasach (1991) i ustawie o ochronie przyrody (2004), a także w realizowanym w Lasach Państwowych Programie ochrony leśnych zasobów genowych i hodowli drzew leśnych w Polsce na lata 2011-2035.

Podejmowanie przedsięwzięć dotyczących ochrony *ex situ*, z uwagi na tak znaczące umocowanie zasadności, powinno wiązać się z ogólnospołeczną akceptacją i poparciem. Niestety, w rzeczywistości nie zawsze jest to regułą. Realizując projekty tego typu, Leśny Bank Genów Kostrzyca współpracuje z jednostkami administracji rządowej, w kompetencjach których leży wydawanie zezwoleń na czynności dotyczące prawnie chronionych składników przyrody. Z dużym niezrozumieniem przyjmujemy częsty fakt braku akceptacji dla prowadzonych działań. Aby dobrze zgłębić zagrożenia poszczególnych gatunków, istotne jest zrozumienie procesów genetycznych zachodzących w obrębie populacji podlegającej ochronie. W przypadku niestabilności populacji oraz zagrożeń ze strony dryfu genetycznego, a także czynników biotycznych lub abiotycznych, w tym spowodowanych zmianami klimatu, zarządcy obszarów występowania zagrożonych gatunków, zobowiązani są do stosowania zabiegów ochrony *ex situ*, zmierzających w przyszłości, zgodnie z art. 47 ustawy o ochronie przyrody, „do przywrócenia osobników tych gatunków do środowiska przyrodniczego”.

Tymczasem mamy do czynienia z sytuacją, w której dla większości leśnych rezerwatów przyrody w Polsce brak jest obowiązujących planów ochrony. Dla wielu rezerwatów funkcjonujących od dziesięcioleci nigdy nie utworzono takich planów, pomimo wymogu wynikającego z zapisów ustawy o ochronie przyrody. W nielicznych rezerwach, dla których opracowano taki dokument, często brak jest zaleceń dot. działań w zakresie ochrony czynnej, w tym ochrony *ex situ* zasobów genowych, najcenniejszych komponentów roślinnych takiego rezerwatu. Wygląda na to, że implementacja zapisów Konwencji o różnorodności biologicznej dokonuje się wybiórczo, z pominięciem ochrony zasobów genowych na poziomie populacyjnym, tj. genetycznym. Wyniki naszych obserwacji terenowych, przeprowadzonych w rezerwach przyrody cisa i brzoška w Polsce nie napawają optymizmem. Stan populacji tych gatunków w rezerwach przyrody jest o wiele gorszy niż w lasach zagospodarowanych. Ze względu na nieodpowiednie warunki, w tym głównie świetlne, stale zmniejsza się liczba osobników dorosłych, zmniejsza się ilość osobników biorących udział w procesie reprodukcji, brak jest właściwej struktury płciowej populacji (cis), dochodzi do stałego dryfu genetycznego, brak jest właściwej ochrony odnowienia naturalnego przed jeleniowatymi. Powyższe procesy ulegają nasileniu w wyniku zachodzących

zmian klimatu. Lasy Państwowe, przy zaangażowaniu własnej jednostki, jaką jest Leśny Bank Genów Kostrzyca, oraz instytucji naukowych m.in. Instytutu Dendrologii PAN w Kórniku, Uniwersytetu Kazimierza Wielkiego w Bydgoszczy oraz Instytutu Badawczego Leśnictwa, równoległe do działań o charakterze ochrony czynnej zasobów genowych, inicjują badania zmienności genetycznej populacji cisa i brekinii w Polsce, wychodząc z prostego założenia, że nie można tworzyć strategii ochrony gatunku czy też populacji bez znajomości procesów genetycznych zachodzących pomiędzy populacjami i wewnątrz nich.

Dziś na terenie Arboretum Leśnego Banku Genów Kostrzyca zlokalizowane są dwa archiwa zachowawcze cisa pospolitego i jarzębu brekinii, grupujące łącznie 263 drzewa zachowawcze z terenu całej Polski, natomiast w chłodniach LBG zgromadzono ogółem 54 szt. zasobów genowych tych gatunków, zachowując ich aktualną zmienność genetyczną. Zasoby te z czasem zostaną wykorzystane do wzmacniania istniejących, naturalnych populacji lub też tworzenia nowych stanowisk, w ramach wdrożonych w Lasach Państwowych programów restytucyjnych.

Czesław Koziół

Dyrektor Leśnego Banku Genów Kostrzyca

Założenia projektu

Głównym założeniem przedsięwzięcia jest czynna ochrona (metodą *ex situ*) dwóch gatunków drzew prawnie chronionych w Polsce na mocy Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 9 października 2014 r., w sprawie ochrony gatunkowej roślin:

Jarzębu brekinii

(*Sorbus torminalis* (L.) CRANTZ)



Fot. 1. Jarzęb brekinia
(*Sorbus torminalis* (L.) CRANTZ)

Cisa pospolitego

(*Taxus baccata* L.)



Fot. 2. Cis pospolity
(*Taxus baccata* L.)

Metoda ochrony *ex situ* (łac. *ex situ* – poza miejscem) polega na przeniesieniu gatunku chronionego do ekosystemu zastępczego. Założenia czynnej ochrony w ramach projektu obejmowały:

- utworzenie archiwum klonów jarzębu brekinii,
- zgromadzenie kolekcji nasion jarzębu brekinii oraz cisa pospolitego w celu ich długookresowego zabezpieczenia w banku nasion.

Opis gatunków i zagrożenia

Jarząb brekinia (*Sorbus torminalis* (L.) CRANTZ)

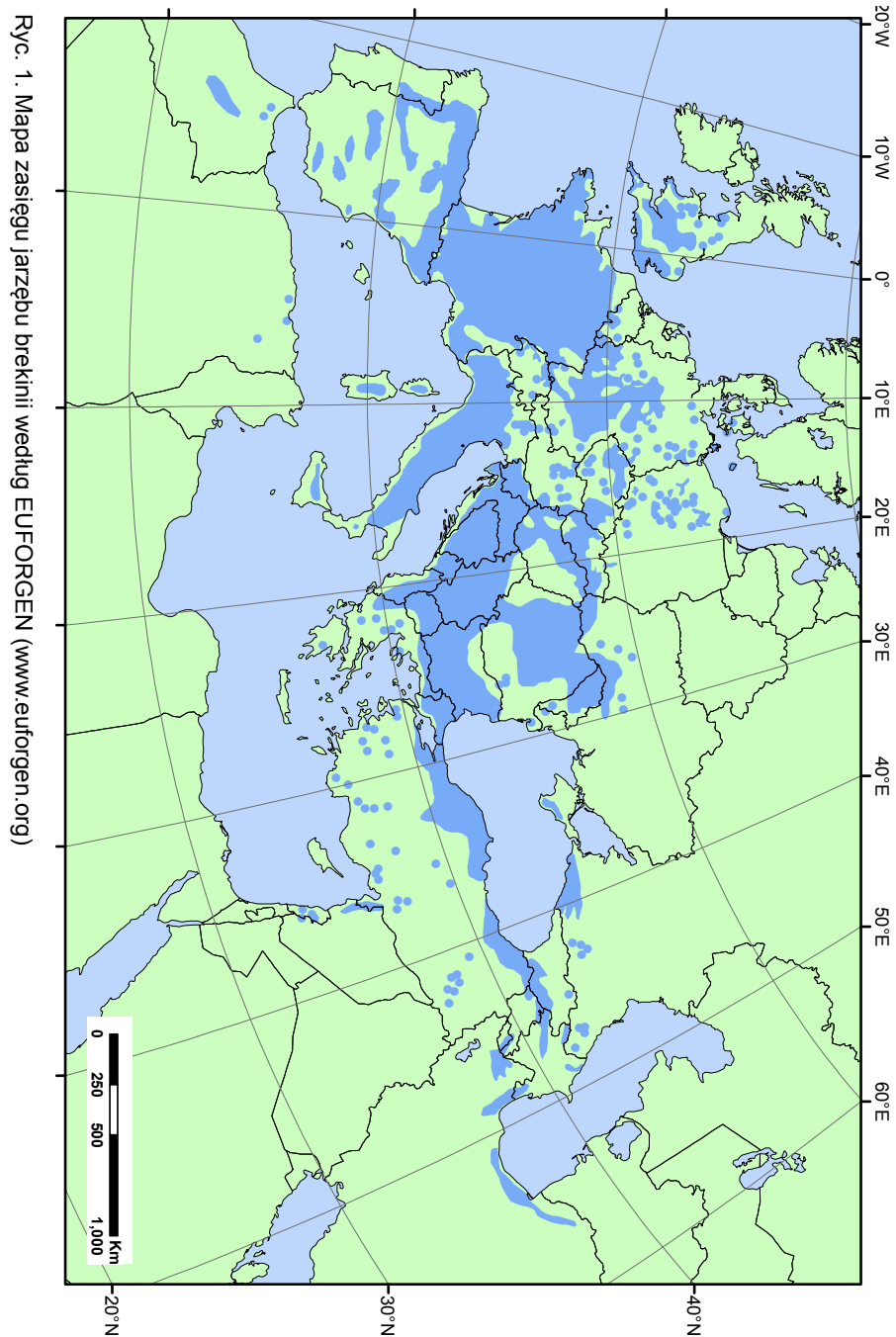
- Rodzina: Rosaceae (rózowate)
- Rodzaj ochrony prawnej w Polsce: ochrona ścisła

Drzewo z szeroką koroną, osiągające zazwyczaj 20-25 metrów wysokości i 35-70 cm średnicy. Osiąga wiek ponad 160 lat. Liście są pojedyncze, klapowane, z długimi ogonkami, ustawione skrętolegle. Błazka liściowa jest skórzasta, o długości ok. 10 cm. Kwiaty białe, obupłciowe, zebrane w baldachy, kwitną w maju. Owoce brązowe, jabłkowate, kuliste, długości 1-2 cm, dojrzewają na przełomie września i października. Drewno czerwono-brązowe, o drobnych słojach, jest twarde i ciężkie. Brekinia rośnie na glebach świeżych, jest ciepłolubna, stanowi cenną domieszczę lasów liściastych.

Zagrożenia

Jarząb brekinia jest w Polsce gatunkiem rzadkim (jedynie kilka tysięcy dorosłych drzew, BEDNORZ 2010), osiąga na terenie naszego kraju północno-wschodnią granicę zasięgu. Izolowane stanowiska, liczące od kilku do kilkuset osobników, są rozproszone głównie na Pomorzu, Kujawach, Wielkopolsce, Dolnym Śląsku i Małopolsce. Do głównych czynników zagrażających gatunkowi należą:

- redukcja zasięgu związana z prowadzeniem w przeszłości niewłaściwej gospodarki leśnej, jak i rozwojem przemysłu,
- mała liczebność, izolacja i fragmentacja populacji,
- niedostateczny poziom ochrony czynnej *in situ*,
- niewłaściwy skład gatunkowy drzewostanów, a także niewłaściwie dobrany sposób zagospodarowania lasu,
- nadmierna ilość zwierzyny w lasach (szkody, problem z odnowieniem naturalnym),
- słabe zdolności konkurencyjne gatunku.



Cis pospolity (*Taxus baccata* L.)

- Rodzina: *Taxaceae* (cisowate)
- Rodzaj ochrony prawnej w Polsce: ochrona częściowa

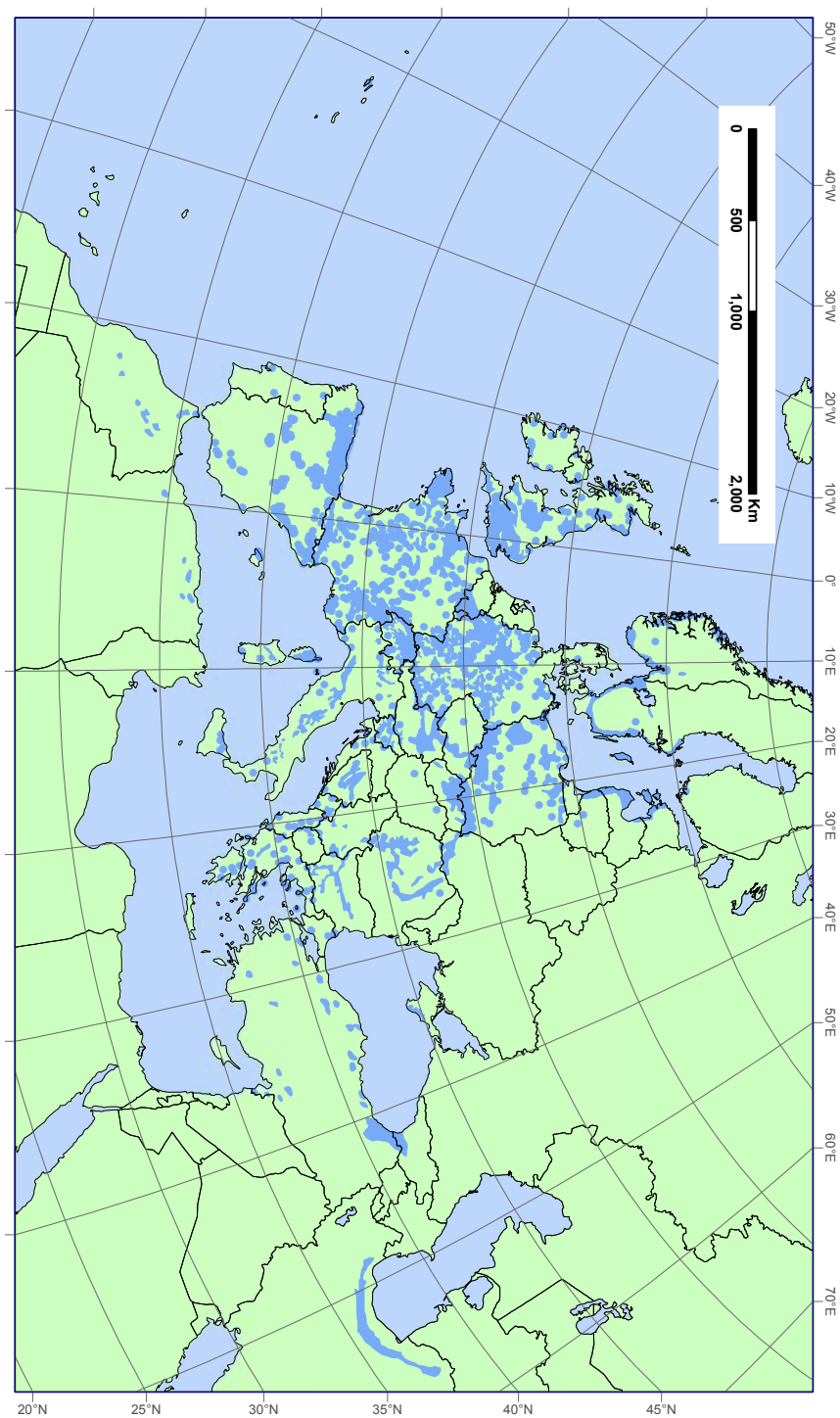
Zimozielone, długowieczne drzewo o czerwono-brązowej, spękanej korze, sięgające zazwyczaj 15-20 metrów wysokości i 50 cm średnicy (czasami do 180 cm). Igły ustawione skrętolegle, miękkie, spłaszczone, równowąskie, z górnej strony ciemnozielone i lekko błyszczące, z dolnej jaśniejsze, matowe. Gatunek dwupienny, kwitnie wczesną wiosną, kwiaty męskie mają tarczowate pręciki z workami pyłkowymi, kwiaty żeńskie są pojedyncze, małe, z jednym zalążkiem osadzonym na szczycie oraz kropelką płynu na wierzchołku. Po zapyleniu zalążnia rozwija się w oliwkowo-zielone nasienie, brązowieje w miarę dojrzewania. Nasiona dojrzewają w październiku, są otoczone czerwoną kielichowatą osnówką, która jako jedyna część rośliny nie zawiera taksyny – silnie trującej substancji. Cis ma szeroką amplitudę siedliskową, najlepiej rośnie na glebach świeżych, jest gatunkiem wybitnie cienioznośnym.

Zagrożenia

Cis pospolity jest w Polsce gatunkiem rzadkim, osiąga w naszym kraju wschodnią granicę zasięgu. Występuje w Polsce zachodniej, północnej i południowej. Nie tworzy litych drzewostanów, najczęściej występuje jako domieszka w dolnej warstwie drzewostanu, co przy braku lub nieprawidłowym zagospodarowaniu lasu prowadzi do redukcji populacji oraz braku odnowienia naturalnego. Do głównych czynników zagrażających gatunkowi należą:

- nadmierna eksploatacja w przeszłości,
- niedostateczny poziom ochrony czynnej *in situ*,
- ograniczenie w rozmnażaniu związane z dwupiennością,
- słabe zdolności konkurencyjne gatunku (powolny wzrost),
- mała liczebność, izolacja i fragmentacja populacji,
- nadmierna ilość zwierzyny w lasach (szkody, problem z odnowieniem naturalnym).

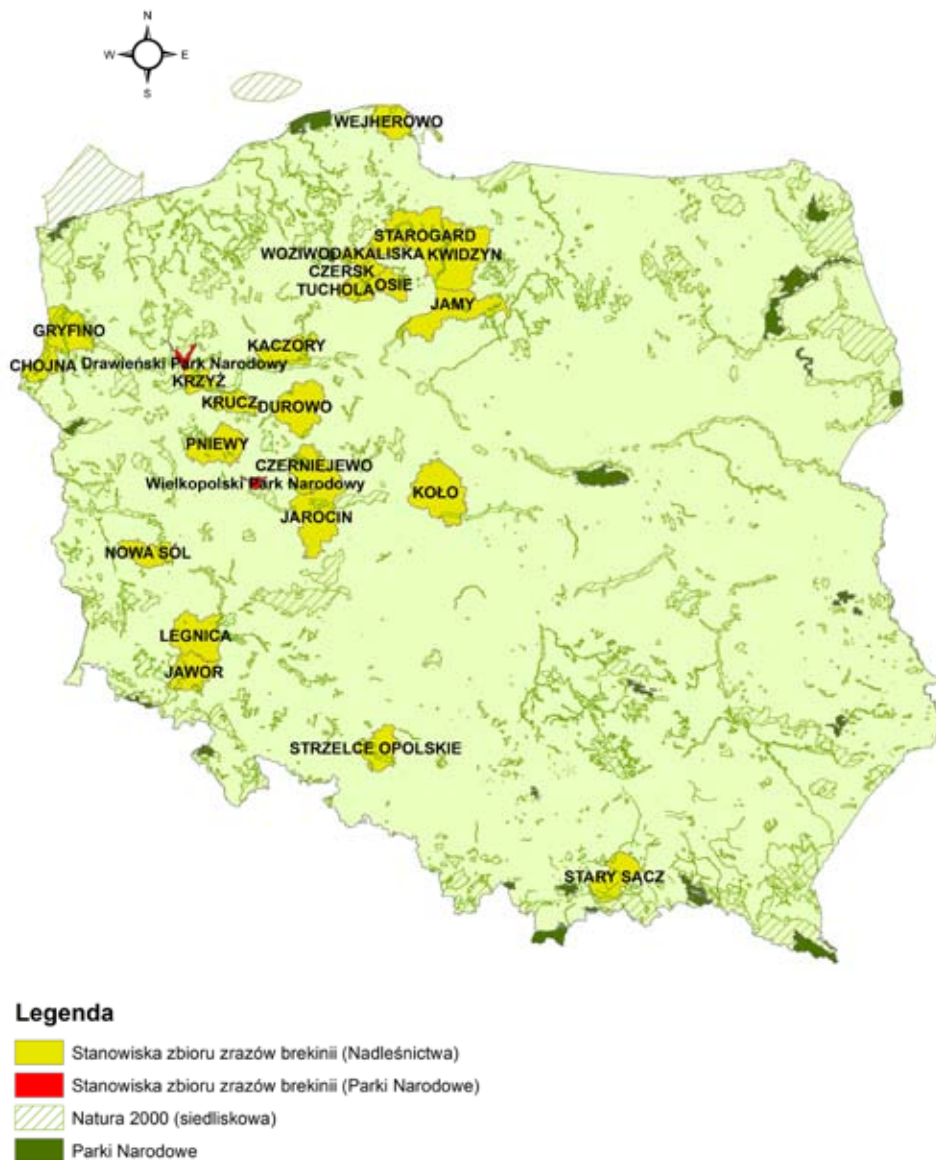
Ryc. 2. Mapa zasięgu cisa pospolitego według EUFORGEN (www.euforgen.org)



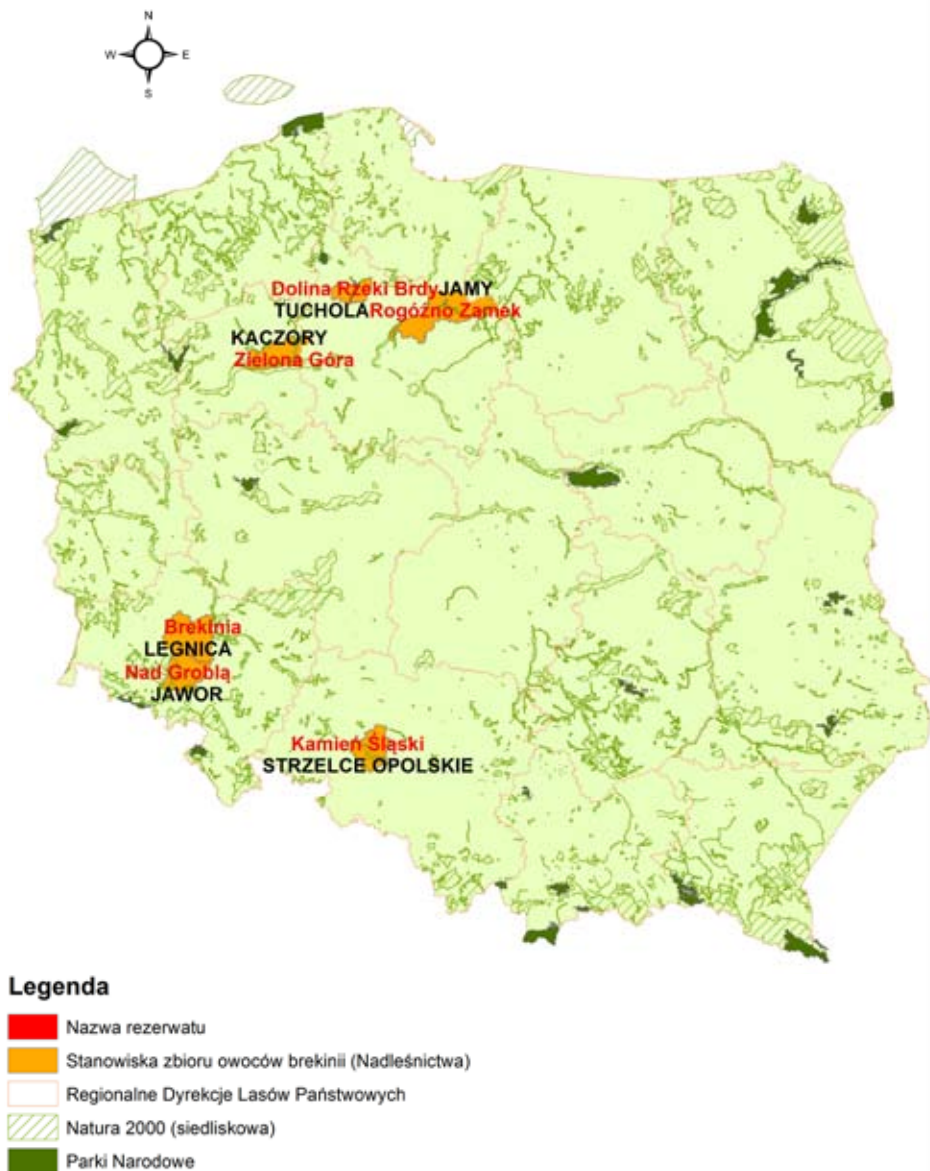
Cele projektu

1. Stworzenie archiwum klonów jarzębu brekinii w formie żywego banku genów i zachowanie w nim zasobów genowych reprezentujących 78 najbardziej okazałych drzew zachowawczych tego gatunku, wybranych z uwagi na rozmiar (wysokość, pierśnica), zachowując zasadę jak największej reprezentacji stanowisk w Polsce. Obiekt zaprojektowano w taki sposób, aby stanowił rezerwuariusz genetyczny na wypadek zamierania wybranych drzew w środowisku naturalnym, a także umożliwił krzyżowanie się osobników o najlepszych cechach.
2. Zachowanie zasobów genowych *ex situ* jarzębu brekinii, poprzez stworzenie i długoterminowe zabezpieczenie w banku nasion kolekcji nasion zebranych w 6 wytypowanych rezerwach przyrody. Rezerwy wybrano pod kątem uzupełnienia kolekcji zgromadzonej w LBG Kostrzyca w ramach podobnego projektu, realizowanego w latach 2010-2012. Zgromadzono wówczas kolekcję nasion z 30 obiektów (rezerwatów oraz lasów gospodarczych).
3. Zachowanie zasobów genowych *ex situ* cisa pospolitego, poprzez stworzenie i zabezpieczenie w banku nasion kolekcji nasion zebranych w 19 wytypowanych rezerwach przyrody, charakteryzujących się wysokim poziomem zmienności genetycznej, małą wsobnością i dużą efektywną wielkością populacji.
4. Monitoring stanowisk (rezerwatów) z weryfikacją liczby, kondycji zdrowotnej oraz zdolności do owocowania drzew.
5. Popularyzacja przedsięwzięć służących czynnej ochronie przyrody.

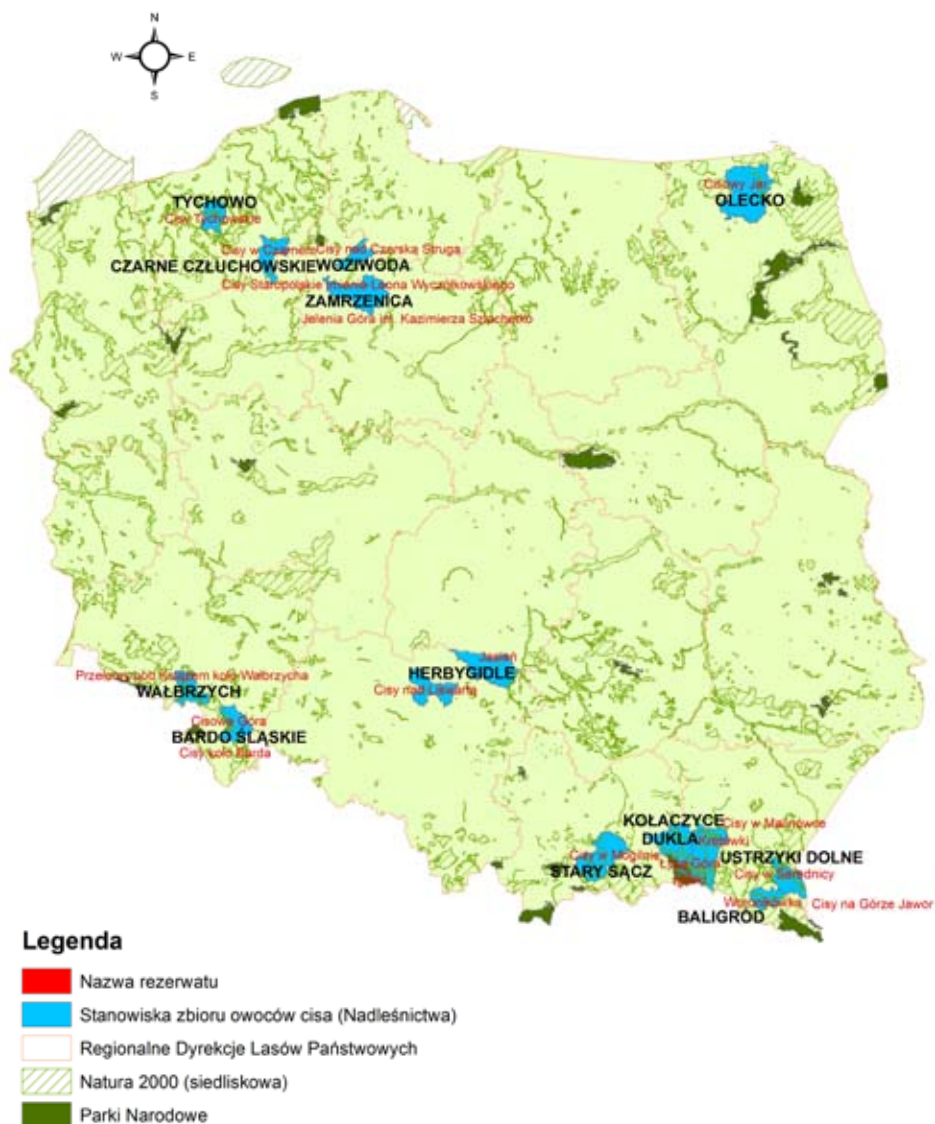
Zasięg przestrzenny projektu



Ryc. 3. Mapa rozmieszczenia stanowisk zbioru zrazów jarzębu brekinii do archiwum klonów



Ryc. 4. Mapa rozmieszczenia stanowisk jarzębu brekinii wybranych do monitoringu oraz zbioru owoców



Ryc. 5. Mapa rozmieszczenia stanowisk cisa pospolitego wybranych do monitoringu oraz zbioru owoców

Realizacja głównych zadań projektu

1. Utworzenie archiwum klonów jarzębu brekinii

1.1. Zbiór zrazów

Do utworzenia archiwum klonów jarzębu brekinii wytypowano 78 drzew zachowawczych, zachowując zasadę największej reprezentacji stanowisk tego gatunku w Polsce. (Tab. 2., Ryc. 3.).

Wybierano drzewa o największej pierśnicy oraz wysokości. Zbiór zrazów do szczepienia miał miejsce w pierwszym kwartale 2014 r. Zrazy pozyskano z górnych części drzew, wykorzystując do tego celu specjalistyczną procę. Zebrany materiał przeznaczono do produkcji szkółkarskiej, natomiast zgromadzone podczas zbioru informacje (cechy opisujące drzewa, lokalizacja, zdjęcia), zostały zebrane w opracowanej bazie danych archiwum klonów.



Fot. 3. Zbiór zrazów jarzębu brekinii na terenie Nadleśnictwa Kwidzyn



Fot. 4. Zbiór zrazów jarzębu brekinii na terenie Nadleśnictwa Jawor

1.2. Produkcja sadzonek

Produkcję sadzonek rozpoczęto wiosną 2014 r. w Arboretum Leśnym im. Prof. Stefana Białoboka przy Nadleśnictwie Syców.

W pierwszym etapie wykonano szczepienie zrazów z uprzednio przygotowanymi podkładkami (jarzębu brekinii), każdy klon został powtórzony ośmiokrotnie, tak, by w efekcie uzyskać liczbę 624 szt. sadzonek, co wynikało z przestrzennych uwarunkowań terenu przeznaczonego pod archiwum oraz przyjętej więźby w projektowanym obiekcie. Produkcja sadzonek trwała dwa sezony wegetacyjne.



Fot. 5 i 6. Sadzonki (klony) jarzębu brekinii w pierwszym roku produkcji



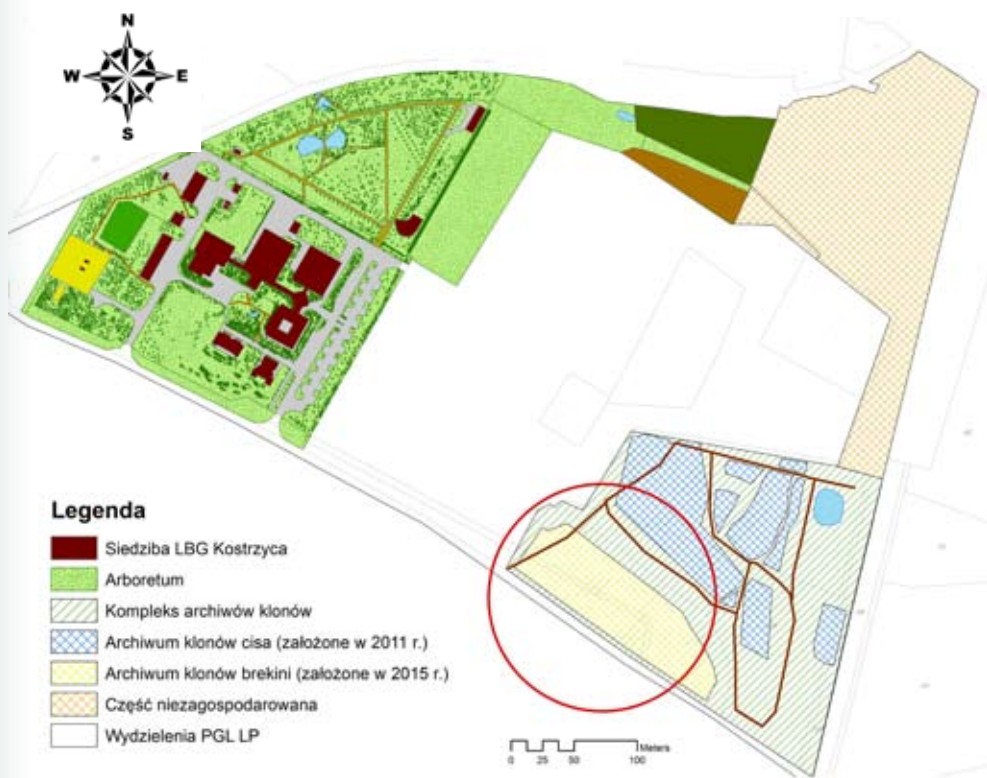
Fot. 7. Sadzonki (klony) jarzębu brekinii w drugim roku produkcji, przed posadzeniem

1.3. Założenie archiwum

Archiwum klonów zaprojektowano na terenie Arboretum Leśnego Banku Genów Kostrzyca, na łące o powierzchni 1 ha (Ryc. 7.). Obiekt jest położony na wysokości 420-430 m n.p.m. Typ siedliskowy lasu to las mieszany wyżynny. Przeważają gleby brunatne kwaśne. W celu zabezpieczenia archiwum od niekorzystnego wpływu zimnego powietrza spływającego z gór, z rocznym wyprzedzeniem założono otulinę z 500 szt. trzyletnich sadzonek świerka pospolitego.

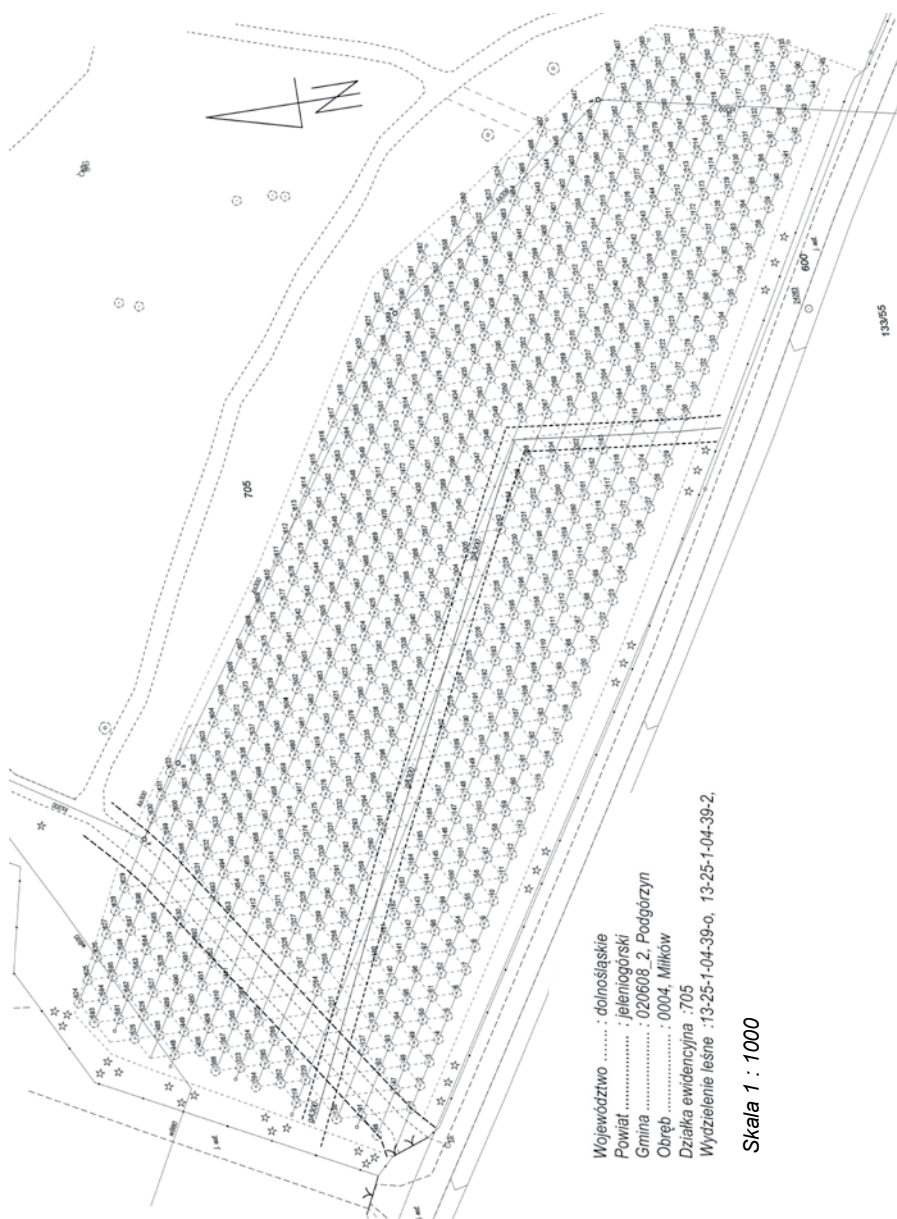
Tab. 1. Lokalizacja i szczegóły archiwum klonów jarzębu brekinii

Lokalizacja:	Szczegóły:
RDLP: Wrocław	Rok założenia: 2015
Leśny Bank Genów Kostrzyca - Arboretum	Powierzchnia: 1,15 ha
Adres leśny: 13-25-1-04-39-o	Liczba klonów: 78
Gmina: Podgórzyn	Liczba szczepów: 624
Obręb: Miłków	Więźba: 4 x 4 m



Ryc. 7. Mapa lokalizacji archiwum klonów jarzębu brekinii

Przyjętą więzbę sadzenia (4 x 4 m) uzgodniono z Instytutem Badawczym Leśnictwa. Przed sadzeniem wykonano geodezyjny szkic (Ryc. 8.), na jego podstawie w IBL opracowano również schemat odpowiedniego rozmieszczenia poszczególnych klonów względem siebie, aby klony tego samego drzewa były możliwie jak najbardziej rozproszone na powierzchni. Plan uwzględnia ponadto trzy nawroty cięć w przyszłości, w celu regulacji zwarcia.



Ryc. 8. Geodezyjny szkic rozmieszczenia klonów jarzębu brekinii w archiwum

Prace przygotowawcze obejmowały: usunięcie nalotów i krzewów, koszenie terenu, zdarcie darni na talerzach oraz wykonanie odwiertów wiertnicą spalinową przed wykonaniem dołków w miejscach sadzenia.

Sadzenie klonów wykonano jesienią 2015 r. Po zakończeniu prac, w dniu 28 października 2015 r., podczas spotkania specjalistów ds. nasiennictwa i selekcji regionalnych dyrekcji Lasów Państwowych oraz Konsorcjum DendroGen dokonano uroczystego otwarcia archiwum.



Fot. 8. Transport klonów jarzębu brekinii do Leśnego Banku Genów Kostrzyca



Fot. 9. Sadzenie klonów jarzębu brekinii na terenie archiwum (jesień 2015 r.)



Fot. 10. Sadzenie klonów jarzębu brekinii na terenie archiwum (jesień 2015 r.)



Fot. 11. Uroczyste otwarcie archiwum podczas spotkania specjalistów ds. nasien-
nictwa i selekcji regionalnych dyrekcji Lasów Państwowych oraz Konsor-
cjum DendroGen, 28 października 2015 r.

Cztery pory roku w archiwum klonów jarzębu brekinii:



Fot. 12. Wiosna



Fot. 13. Lato



Fot. 14. Jesień



Fot. 15. Zima

2. Monitoring i zbiór owoców jarzębu brekinii

W ramach projektu wytypowano sześć stanowisk (rezerwatów) jarzębu brekinii, w celu pozyskania z nich kolekcji nasion, z uprzednim wykonaniem inwentaryzacji stanowisk oraz oceny spodziewanego owocowania (Ryc. 4., Tab. 3.). Zadanie to stanowi kontynuację gromadzenia zasobów genowych jarzębu brekinii w Leśnym Banku Genów Kostrzyca i dotyczy populacji, z których nie udało się dotychczas pozyskać nasion w związku z brakiem obradzania drzew. W latach 2010-2012 jednostka zrealizowała projekt „Ochrona zasobów genowych *ex situ* wybranych stanowisk jarzębu brekinii *Sorbus torminalis* (L.) CRANTZ”, w ramach którego zgromadzono kolekcję nasion z 30 obiektów. Wybrano wówczas stanowiska z największym udziałem jarzębu brekinii na terenie lasów gospodarczych a także rezerwatów przyrody.

Monitoring stanowisk ujętych w bieżącym projekcie rozpoczęto w sierpniu 2014 r. Pierwszym etapem było wykonanie inwentaryzacji, na podstawie której określono: dokładną liczbę drzew jarzębu brekinii, lokalizację GPS każdego drzewa, a także pierśnicę, wysokość i kondycję zdrowotną, określono również przewidywany stopień urodzaju.

W roku 2014 zbiór owoców nie był możliwy, drzewa jarzębu nie obrodziły (rezerваты: Kamień Śląski, Brekinia), bądź obrodziły pojedyncze drzewa na skraju drzewostanu (rezerваты: Dolina Rzeki Brdy, Rogóżno Zamek, Zielona Góra, Nad Groblą).

Czynniki wpływające na urodzaj nasion:

- uwarunkowania genetyczne roślin,
- czynniki klimatyczne (światło słoneczne, temperatura, opady atmosferyczne, wiatr),
- czynniki zewnętrzne związane z obfitością plonów (pasożyty).



Fot. 16. Monitoring urodzaju jarzębu brekinii na terenie rezerwatu Kamień Śląski



Fot. 17. Kwitnący jarząg brekinia



Fot. 18. Owocujący jarząg brekinia

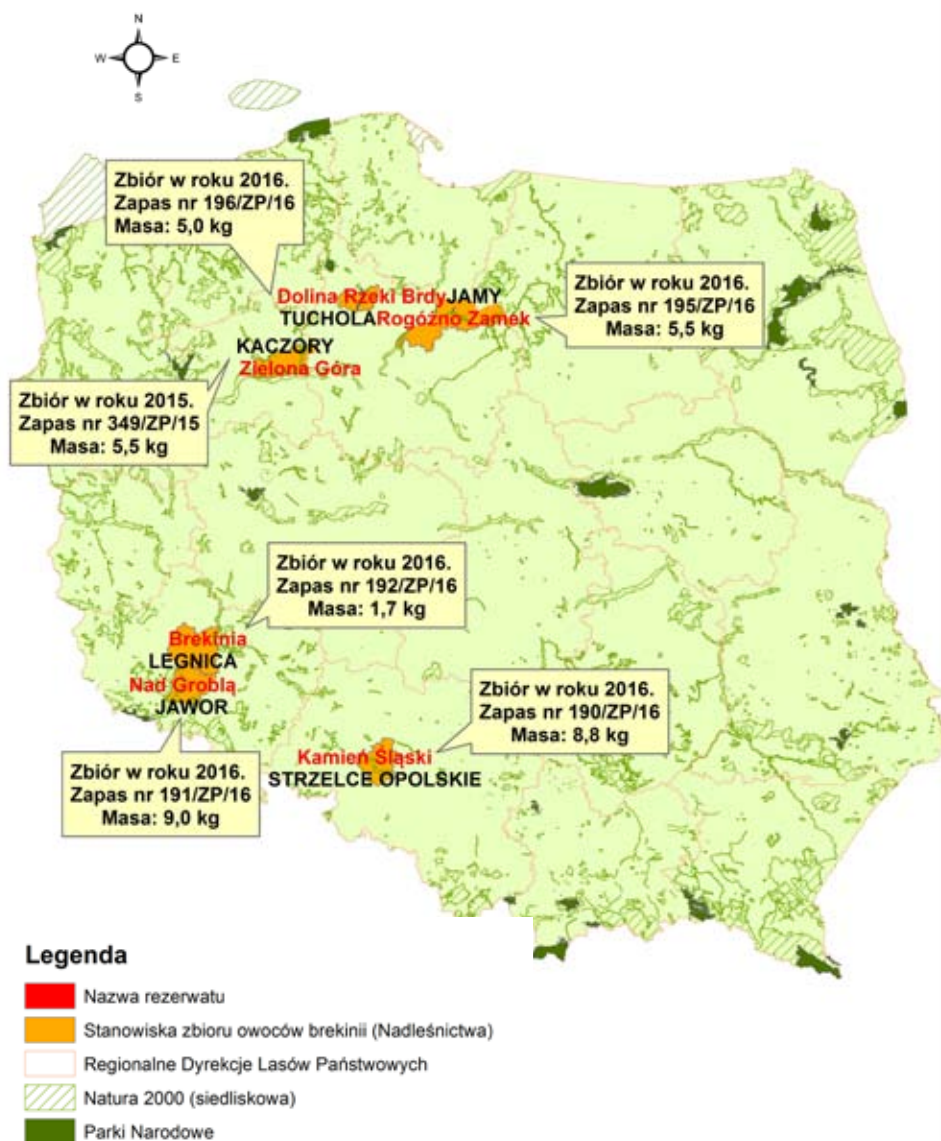
Zgodnie z przyjętymi założeniami projektu, monitoring powtórzono w kolejnym roku realizacji. Rok 2015 był również słaby pod kątem owocowania. Brak owoców stwierdzono w rezerwatach: Brekinia oraz Nad Groblą, natomiast pojedyncze owoce na skraju drzewostanów zaobserwowano w rezerwatach: Dolina Rzeki Brdy, Rogóźno Zamek oraz Kamień Śląski. Jedynie w rezerwacie Zielona Góra (Nadleśnictwo Kaczory) stwierdzono urodzaj na poziomie ok. 70% drzew obradzających, co w efekcie umożliwiło pozyskanie owoców.

Monitoring na stanowiskach, gdzie dotychczas nie pozyskano owoców, powtórzono w 2016 r. W tym roku wystąpił przeważnie średni poziom urodzaju. W dwóch rezerwatach (Kamień Śląski oraz Jamy) poziom urodzaju został określony jako dobry. Owocowanie w tym roku umożliwiło zebranie nasion z wszystkich pięciu pozostałych stanowisk (Ryc. 9.).

Stopnie urodzaju w leśnictwie:

- **brak urodzaju** – brak drzew obradzających,
- **urodzaj słaby** – obradzają tylko pojedyncze drzewa na skrajach drzewostanów,
- **urodzaj średni** – obradzają liczne drzewa na skrajach i niewielki procent drzew w głębi drzewostanu,
- **urodzaj dobry** – obradza znaczny procent drzew w całym drzewostanie.

Owoce jarzębu brekinii zbierano z drzew stojących, bez uszkodzania pni, konarów i gałęzi, stosując przy wejściach bezinwazyjne techniki alpinistyczne. Drzewa o prostej, oczyszczonej strzale umożliwiały również zbiór przy wykorzystaniu aluminiowych drabin sekcyjnych. Zebrane owoce zabezpieczano, odpowiednio pakowano, oznaczano etykietą, następnie przesyłano za pomocą firmy kurierskiej, tak by możliwie najszybciej zostały poddane dalszej obróbce w Leśnym Banku Genów Kostrzyca.



Ryc. 9. Realizacja zbioru owoców jarzębu brekinii w rezerwatach

Dokumentacja fotograficzna monitoringów:



Fot. 19, 20. Rezerwat Rogóżno Zamek



Fot. 21, 22, 23. Rezerwat Dolina Rzeki Brdy



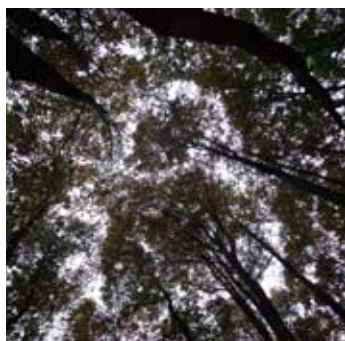
Fot. 24, 25. Rezerwat Kamień Śląski



Fot. 26, 27. Rezerwat Zielona Góra



Fot. 28. Rezerwat Brekinia



Fot. 29, 30, 31, 32.
Rezerwat Nad Groblą

3. Monitoring i zbiór owoców cisa pospolitego

Rezerwaty cisa pospolitego ujęte w projekcie zostały wybrane na podstawie sprawozdania końcowego projektu „Wybór genotypów i populacji cisa pospolitego (*Taxus baccata* L.) do ochrony zmienności genetycznej (Badania wspomagające program restytucji cisa pospolitego w Polsce)”. Powyższy projekt został zrealizowany pod kierownictwem prof. dr. hab. Andrzeja Lewandowskiego w Instytucie Dendrologii PAN w Kórniku. Wyniki, które opublikowano w 2011 roku, pozwoliły na wybranie populacji cisa pospolitego charakteryzujących się wysokim poziomem zmienności genetycznej, małą wsobnością i dużą efektywną wielkością populacji.

Wybrano ostatecznie 19 populacji cisa pospolitego, wszystkie są objęte ochroną w formie rezerwatów przyrody (Ryc. 5., Tab. 4.). Przy wyborze kierowano się również wielkością populacji oraz zachowaniem reprezentatywności zasięgu gatunku na terenie kraju, a także uwzględnieniem proponowanych na podstawie ww. badań, trzech odrębnych regionów nasiennych dla gatunku. Region pierwszy obejmujący Krainę Bałtycką, Mazursko-Podlaską oraz Wielkopolsko-Pomorską, w granicach aktualnego zasięgu gatunku. Region drugi, obejmujący Krainę Śląską i Sudecką oraz region trzeci, obejmujący Krainę Małopolską i Karpacką.

Podobnie jak w przypadku jarzębu brekinii, monitoring stanowisk ujętych w projekcie rozpoczęto w 2014 r. We wrześniu wykonano inwentaryzację, na podstawie której określono: dokładną liczbę drzew cisa pospolitego, lokalizację GPS każdego drzewa, a także pierśnicę, wysokość i kondycję zdrowotną, określono również przewidywany stopień urodzaju.

Zbiór owoców w roku 2014 był możliwy jedynie w trzech rezerwach: Cisy w Czarnem, Cisy Tychowskie oraz Jasień. W pozostałych lokalizacjach urodzaj był słaby, bądź stwierdzono brak drzew owocujących. W przypadku dwóch rezerwatów: Cisy w Mogilnie oraz Cisy nad Czerską Strugą, w roku 2014 r. nie uzyskano zezwoleń odpowiednich organów administracji rządowej na działania związane ze zbiorem owoców.



Fot. 33. Monitoring urodzaju cisa pospolitego na terenie rezerwatu Przełomy pod Książem koło Wałbrzycha



Fot. 34.
Owocujący cis pospolity w rezerwacie Cisy w Mogilnie



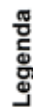
Fot. 35.
Siewka cisa pospolitego w rezerwacie Cisy w Mogilnie

Zgodnie z przyjętymi założeniami projektu, na stanowiskach, gdzie dotychczas nie pozyskano owoców, monitoring powtórzono w 2015 r. (za wyjątkiem rezerwatu Cisy Nad Czerską Strugą, gdzie również w 2015 r., nie uzyskano zezwoleń odpowiednich organów administracji rządowej na zbiór owoców). Rok 2015 okazał się również słaby pod kątem owocowania. Zbiór owoców był możliwy jedynie w rezerwach Cisy w Mogilnie oraz Kretówki.

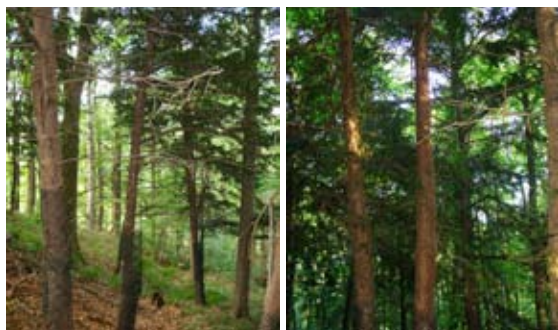
W ostatnim roku realizacji projektu (2016) monitoring wykonano we wszystkich pozostałych rezerwach, owocowanie tego roku było najlepsze w stosunku do dwóch lat poprzednich. Możliwe było pozyskanie owoców z dziewięciu kolejnych rezerwatów: Jelenia Góra im. Kazimierza Szlachetko, Cisy Staropolskie im. Leona Wyczółkowskiego, Cisy nad Czerską Strugą, Igielki, Cisy w Malinówce, Łysa Góra, Cisy w Sierednicy, Cisy na Górze Jawor oraz Woronikówka. Zbiór owoców dokonywano bez uszkodzania pni, konarów i gałęzi, stosując w większości przypadków drabiny sekcyjne a także bezinwazyjne techniki alpinistyczne w sytuacji wejścia na wyższe drzewa. Podobnie jak w przypadku owoców jarzębu brekinii, zebrany materiał zabezpieczano, odpowiednio pakowano, oznaczano etykietą, następnie przesyłano za pomocą firmy kurierskiej, tak, by owoce możliwie najszybciej zostały poddane dalszej obróbce w Leśnym Banku Genów Kostrzyca.

Realizację zbiorów przedstawiono na mapie (Ryc. 10.). Jak wynika z przestrzennego zobrazowania, obiekty, z których nie udało się zebrać owoców na przestrzeni trzech lat realizacji projektu, leżą głównie na terenie Dolnego Śląska (trzy obiekty). Pojedyncze rezerwaty usytuowane są na terenie Górnego Śląska oraz Mazur. Lokalny charakter występowania urodzaju miał w tym przypadku duże znaczenie, niemniej jednak, na podstawie obserwacji podczas monitoringów, można przypuszczać, że owocowanie zależy w głównym stopniu od struktury rezerwatów. W przypadku zbyt małego dostępu światła, słabej pozycji socjalnej drzew cisa związanej z przegrywaniem konkurencji z innymi gatunkami, nawet w roku względnie dobrego urodzaju (rok 2016), na drzewach wystąpiły jedynie pojedyncze owoce na skraju obiektu, w bardzo małej ilości. Można przypuszczać, że w tych lokalizacjach ewentualne pozyskanie owoców w przyszłości będzie możliwe jedynie poprzez podjęcie czynnych działań, związanych z zabiegami inicjującymi obradanie.

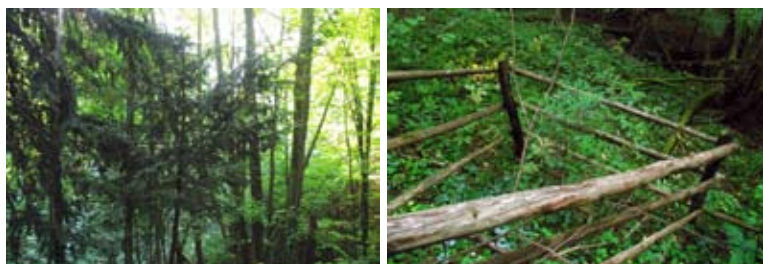
Realizacja zbioru
owoców cisa pospoli-
tego w rezerwach



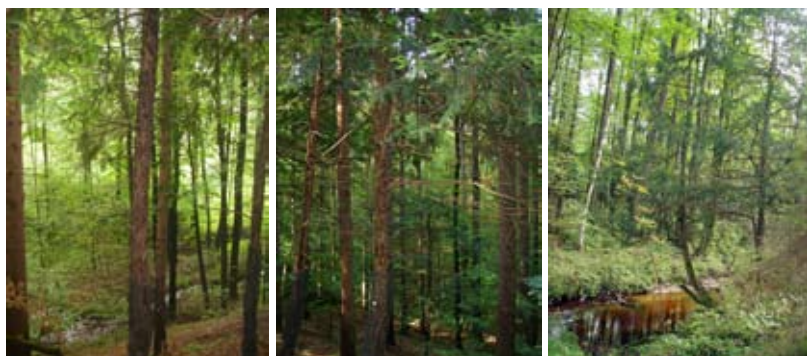
Dokumentacja fotograficzna monitoringów:



Fot. 36, 37.
Rezerwat Cisowa Góra



Fot. 38, 39. Rezerwat Cisowy Jar



Fot. 40, 41. Rezerwat Cisy koło Barda

Fot. 42. Rezerwat Cisy
nad Liswartą



Fot. 43. Rezerwat Cisy na Górze Jawor

Fot. 44. Rezerwat Cisy nad
Czerską Strugą



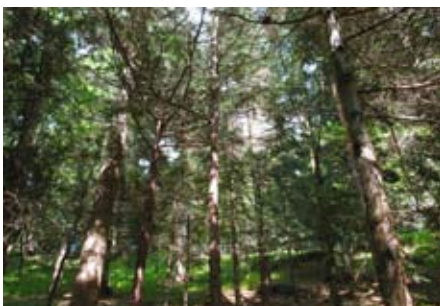
Fot. 45. Rezerwat Cisy Staropolski
im. Leona Wyczółkowskiego



Fot. 46. Rezerwat Cisy Tychowskie



Fot. 47. Rezerwat Cisy w Czarnem



Fot. 48. Rezerwat Cisy w Malinówce



Fot. 49.
Rezerwat Cisy
w Mogilnie



Fot. 50. Rezerwat Igiełki



Fot. 51, 52. Rezerwat Cisy w Serednicy

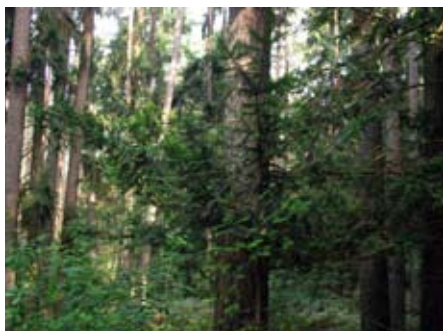




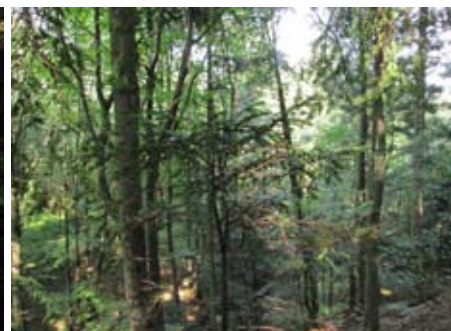
Fot. 53. Rezerwat Jasień



Fot. 54, 55. Rezerwat Kretówki



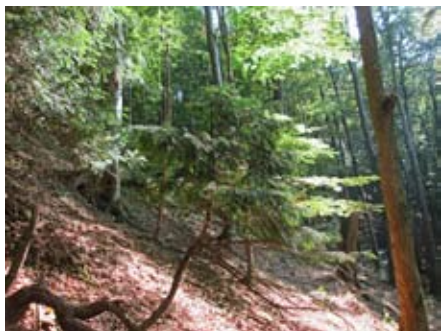
Fot. 56. Rezerwat Jelenia Góra



Fot. 57. Rezerwat Łysa Góra



Fot. 58, 59, 60. Rezerwat Przełomy pod Książem koło Wałbrzycha



Fot. 61, 62. Rezerwat Woronikówka

4. Postępowanie z owocami po zbiorze

Pierwszym etapem przygotowania zebranego materiału do przechowywania było wydobycie nasion z owoców w przypadku jarzębu brekinii oraz usunięcie osnówek z nasion cisa pospolitego. Czynności te wykonywano poprzez przecieranie nasion na sitach, z wykorzystaniem wody oraz piasku. Nasiona podsuszano później w szafach luszczarskich, a następnie doczyszczano na separatorach sitowych i grawitacyjnych. Przygotowane nasiona przekazywano do oceny jakości.



Fot. 63. Partia nasion jarzębu brekinii przygotowana do oceny



Fot. 64. Partia nasion cisa pospolitego oceniana metodą TTC

W Stacji Oceny Nasion Leśnego Banku Genów Kostrzyca, gdzie każda partia przyjętego materiału poddawana jest ocenie, wykonuje się analizy: czystości nasion, masy 1000 nasion, wilgotności nasion, a także w zależności od gatunku oraz zgodnie z obowiązującymi zasadami, sprawdza się żywotność nasion różnymi metodami. Wybór metody sprawdzającej jakość materiału zależy głównie od gatunku. Dla nasion jarzębu brekinii oraz cisa pospolitego podstawową metodą określającą żywotność jest próba barwienia TTC – jest to biochemiczna metoda tetrazolinowa. Nasiona barwi się roztworem chlorku 2,3,5-trójfenylo-tetrazoliny. Żywe tkanki przyjmują czerwoną barwę, co jest wynikiem redukcji bezbarwnego chlorku tetrazoliowego do barwnej postaci formazanu. Do kategorii żywotnych zalicza się wyłącznie zarodki całkowicie zabarwione na czerwono.

W przypadku bardzo małej ilości nasion, została również wykorzystana inna metoda – prześwietlenia RTG, jest to szybka i niedestrukcyjna metoda rentgenograficzna. Obraz budowy wewnętrznej zapisany na zdjęciach służy określeniu stopnia rozwoju zarodka i bielma. Oznaczane są nasiona puste, pełne, uszkodzone mechanicznie, a także opalone przez owady. Zbiórce zestawienie wyników ocen jarzębu brekinii oraz cisa pospolitego zamieszczono w tabelach nr 5 oraz nr 6.

Ostatnim etapem przygotowania nasion do przechowywania było suszenie do właściwego poziomu wilgotności (jarząb brekinia – poziom 6-8%, cis pospolity – poziom 7-9%). Tak przygotowane nasiona trafiały do szczelnych opakowań z folii aluminiowej, a następnie w odpowiednio oznakowanych kartonach zostały umieszczone w chłodniach o temperaturze -10°C .



Fot. 65. Przykład prześwietlenia nasion jarzębu brekinii metodą RTG



Fot. 66. Przykład prześwietlenia nasion cisa pospolitego metodą RTG



Fot. 67. Spakowane nasiona, umieszczone w chłodni LBG Kostrzyca, w temperaturze -10°C

Podsumowanie i wnioski

W ciągu trzech lat realizacji projektu (2014-2016), udało się zrealizować wszystkie założone zadania, jednakże nie wszystkie w pełnym, zaplanowanym zakresie. Poniżej przedstawiono podsumowanie realizacji zadań:

L.p.	Zadanie	Rozmiar	Realizacja
1	Zbiór zrazów z drzew zachowawczych jarzębu brekinii w celu produkcji klonów do archiwum	78 drzew	100%
2	Produkcja sadzonek (klonów) jarzębu brekinii 2/0	624 szt.	100%
3	Założenie archiwum klonów jarzębu brekinii	1 szt.	100%
4	Monitoring stanowisk jarzębu brekinii	6 rezerwatów	100%
5	Zbiór owoców jarzębu brekinii	6 rezerwatów	100%
6	Monitoring stanowisk cisa pospolitego	19 rezerwatów przyrody	100%
7	Zbiór owoców cisa pospolitego	19 rezerwatów przyrody	74% (zrealizowano zbiór w 14 rezerwach przyrody)
8	Utworzenie zasobów genowych z partii owoców przyjętych do LBG Kostrzyca w ramach projektu	20 przyjętych partii	100%

Wnioski:

1. Na podstawie przeprowadzonych monitoringów owocowania na przestrzeni trzech lat realizacji projektu, przypuszcza się, że słaby urodzaj owoców bądź całkowity brak owocowania cisa pospolitego i jarzębu brekinii, spowodowany jest w znacznej mierze strukturą rezerwatów – zbyt małym dostępem światła i dużą konkurencją międzygatunkową o pozycję socjalną, w efekcie czego nawet w roku względnie dobrego urodzaju (rok 2016), owocowały drzewa głównie na skraju obiektów, w małej ilości.
2. Na podstawie przeprowadzonych monitoringów owocowania oraz zbiorów owoców na przestrzeni trzech lat realizacji projektu, przypuszcza się, że ewentualne pozyskanie owoców w większej ilości w przyszłości (wykorzystanie obiektów jako bazy nasiennej), będzie wymagało podjęcia czynnych działań, związanych z zabiegami inicjującymi obradanie.
3. Istnieje zauważalna potrzeba czynnej ochrony *in situ* populacji cisa pospolitego oraz jarzębu brekinii. W tym celu powinno się uwzględnić występujące zagrożenia w formalnych planach ochrony odpowiednich rezerwatów przyrody, szczegółowo je identyfikując, określając rodzaj oraz zakres działań ochronnych.
4. Z uwagi na zagrożenia oraz rzadkość występowania obu gatunków, istotne jest kontynuowanie projektów i programów ochrony, zachowania i restytucji na poziomie krajowym oraz regionalnym. Założenia takich programów powinny być oparte na odpowiedniej ocenie zmienności genetycznej gatunków.

Leśny Bank Genów Kostrzyca



Leśny Bank Genów Kostrzyca jest jednostką organizacyjną Państwowego Gospodarstwa Leśnego Lasy Państwowe, usytuowaną u podnóża Karkonoszy, których lasy w znacznym stopniu ucierpiały w wyniku kłęski ekologicznej w latach 70. i 80. ubiegłego wieku.

Decyzja o powołaniu jednostki była wynikiem przyjętej przez leśników misji – odbudowy lasów, przebudowy składu gatunkowego drzewostanów w celu dostosowania ich do właściwych siedlisk, a także ochrony i zabezpieczenia najcenniejszych elementów polskiej przyrody na wypadek zdarzeń kłęskowych w przyszłości. Budowa LBG Kostrzyca była zarazem materialną odpowiedzią Polski na przyjęcie Konwencji o różnorodności biologicznej, podczas Konferencji Narodów Zjednoczonych na temat Środowiska i Rozwoju, w Rio de Janeiro w 1992 r.

Zobowiązania wobec polskiego leśnictwa LBG Kostrzyca realizuje już ponad dwadzieścia lat. Do głównych zadań jednostki o zasięgu krajowym należy: gromadzenie materiału nasiennego, odpowiednie przygotowanie do długookresowego przechowywania, a także ocena tego materiału w momencie przyjęcia, jak i monitorowanie jakości w czasie przechowywania.

LBG Kostrzyca realizuje ponadto szereg projektów ochrony zagrożonych gatunków drzew, krzewów, a także roślin naczyniowych. Główne projekty dotyczą ochrony cisa pospolitego, jarzębu brekinii, jesionu wyniosłego, wiązów, a także zagrożonych i chronionych roślin zielnych. Siedzibę Leśnego Banku Genów Kostrzyca otacza malownicze Arboretum, pełniące funkcje dydaktyczne, poznawcze i estetyczne. Jest ono również formą czynnej ochrony zasobów genowych, stanowiąc uzupełnienie realizacji zadań związanych z przechowywaniem nasion.



Fot. 68. Leśny Bank Genów Kostrzyca wraz z otaczającym Arboretum w scenarii letniej



Fot. 69. Leśny Bank Genów Kostrzyca wraz z otaczającym Arboretum w scenarii zimowej

Tabele

Tab. 2. Lokalizacja drzew jarzębu brekinii, z których pozyskano zrazy do archiwum klonów

Numer drzewa (klonu)	Lokalizacja			
	RDLP	Nadleśnictwo	Leśnictwo	Nazwa rezerwatu, jeśli stanowi- sko znajduje się na jego terenie
1-2	Gdańsk	Kaliska	Borzechowo	–
3	Gdańsk	Kaliska	Wirty	–
4-5	Gdańsk	Kwidzyn	Lisewo	–
6	Gdańsk	Kwidzyn	Otlów	–
7-8	Gdańsk	Starogard	Opalenie	–
9	Gdańsk	Starogard	Dębowo	–
10	Gdańsk	Wejherowo	Domatowo	–
11-14	Katowice	Strzelce Opolskie	Miedziana	–
15-17	Kraków	Stary Sącz	Łososina Dolna	Rezerwat „Białowodzka Góra”
18-20	Piła	Durowo	Gołaszewo	–
21-24	Piła	Kaczory	Zielonagóra	–
25-27	Piła	Krucz	Goraj	–
28-30	Piła	Krzyż	Dębina	–
31-33	Poznań	Czarniejewo	Promno	–
34-36	Poznań	Jarocin	Potarzyca	–
37-39	Poznań	Koło	Babiał	Rezerwat przyrody „Kawęczynskie Brzęki”
40-41	Poznań	Pniewy	Bytyn	Rezerwat przyrody „Brzęki przy starej Gajówce”
42-43	Poznań	Pniewy	Bytyn	Rezerwat przyrody „Bytyńskie Brzęki”
44-46	Szczecin	Chojna	Bielinek	Rezerwat przyrody „Bielinek nad Odrą”
47-49	Szczecin	Gryfino	Kłaskowo	–
50-51	Toruń	Czersk	Malachin	–
52-54	Toruń	Tuchola	Żółwiniec	–
55-56	Toruń	Woziwoda	Dąbki	–
57-59	Toruń	Jamy	Słup	Rezerwat „Dolina Osy”
60-63	Toruń	Osie	Orli Dwór	Rezerwat „Brzęki im. Z.Czubińskiego”
64	Wrocław	Jawor	Siedmica	–
65-66	Wrocław	Jawor	Siedmica	Rezerwat „Wąwóz Siedmicki”
67-68	Wrocław	Legnica	Mierzowice	Rezerwat „Brekinia”
69-72	Drawieński Park Narodowy		Knieja	–
73-74	Wielkopolski Park Narodowy		Osowa Góra	–
75	Wielkopolski Park Narodowy		Jezioro	–
76-78	Zielona Góra	Nowa Sól	Przyłaski	–

Tab. 3. Zestawienie wyników monitoringu i zbioru owoców jarzębu brekinii, w kolejnych trzech latach realizacji projektu

Lp.	Nazwa rezerwatu i lokalizacja				Monitoring 2014 r.			Monitoring 2015 r.		Monitoring 2016 r.		Numer utworzonego zasobu genowego w LBG
	Nazwa rezerwatu	Kod obszaru NATURA 2000	RDLP	Nadleśnictwo	Liczba zinventaryzowanych drzew [szt.]	Liczba owocujących drzew [szt.]	Decyzja o zbiorze	Liczba owocujących drzew [szt.]	Decyzja o zbiorze	Liczba owocujących drzew [szt.]	Decyzja o zbiorze	
1	Rogóźno Zamek	PLH040033	Toruń	Jamy	20	5	NIE	9	NIE	15	TAK	195/ ZP/16
2	Dolina rzeki Brdy	PLH040023 PLB220009	Toruń	Tuchola/ Wozłowa	42	5	NIE	9	NIE	20	TAK	196/ ZP/16
3	Kamień Śląski	–	Katowice	Strzelce Opolskie	30	0	NIE	7	NIE	22	TAK	190/ ZP/16
4	Zielona Góra	PLH300055	Piła	Kaczory	39	3	NIE	26	TAK	–	–	349/ ZP/15
5	Brekinia	–	Wrocław	Legnica	52	0	NIE	0	NIE	14	TAK	192/ ZP/16
6	Nad Groblą	PLH020037	Wrocław	Jawor	600	5	NIE	0	NIE	111	TAK	191/ ZP/16

Tab. 4. Zestawienie wyników monitoringu i zbioru nasion w rezerwachach cisa pospolitego, w kolejnych trzech latach realizacji projektu (cz. I)

Nazwa rezerwatu i lokalizacja					Monitoring 2014 r.			Monitoring 2015 r.		Monitoring 2016 r.		Numer utworzonego zasobu genowego w LBG	
Lp.	Nazwa rezerwatu	RDLP	Nadleśnictwo	Kod obszaru NATURA 2000	Liczba zinventaryzowanych drzew [szt.]	Liczba owocujących drzew [szt.]	Decyzja o zbiorze	Liczba owocujących drzew [szt.]	Decyzja o zbiorze	Liczba owocujących drzew [szt.]	Decyzja o zbiorze		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
1	Jelenia Góra im. Kazimierza Ślacheckiego	Toruń	Zamrzenica	PLB220009	281	0	NIE	0	NIE	105	TAK	198/ZP/16	
2	Cisy Staropolskie im. Leona Wyczółkowskiego	Toruń	Zamrzenica	PLB220009	2785	0	NIE	31	NIE	148	TAK	197/ZP/16	
3	Cisy nad Czerską Strugą	Toruń	Woźniwoda	PLB220009	brak zezwolenia na działania			110		TAK		199/ZP/16	
4	Cisy w Czarnem	Szczecinek	Czarne Człuchowskie	–	315	103	TAK	–					375/ZP/14
5	Cisowy Jar	Białystok	Olecko	–	46	0	NIE	16	NIE	1	NIE	–	
6	Cisy Tychowskie	Szczecinek	Tychowo	–	73	31	TAK	–				374/ZP/14	

Tab. 4. Zestawienie wyników monitoringu i zbioru nasion w rezerwatach cisa pospolitego, w kolejnych trzech latach realizacji projektu (cz. II)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
7	Cisy nad Liswartą	Katowice	Herby	PLH240027	296	55	NIE	5	NIE	5	NIE	–
8	Jasień	Katowice	Gidle	PLH100018	923	113	TAK			–		377/ZP/14
9	Przełomy pod Książem koło Wałbrzycha	Wrocław	Wałbrzych	PLH020020	135	5	NIE	5	NIE	2	NIE	–
10	Cisowa Góra	Wrocław	Bardo Śląskie	PLH020062	601	7	NIE	3	NIE	23	NIE	–
11	Cisy koło Barda	Wrocław	Bardo Śląskie	PLH020062	998	4	NIE	4	NIE	14	NIE	–
12	Cisy w Mogilinie	Kraków	Stary Sącz	–	brak zezwolenia na działania			91	TAK	–		367/ZP/15
13	Igielki	Krosno	Dukla	PLH180018	115	7	NIE	12	NIE	67	TAK	204/ZP/16
14	Kretówki	Krosno	Kołaczyce	–	333	39	NIE	40	TAK	–		366/ZP/15
15	Cisy w Malinówce	Krosno	Kołaczyce	–	920	19	NIE	32	NIE	119	TAK	205/ZP/16
16	Łysa Góra	Krosno	Dukla	PLH180015 PLB180002	206	5	NIE	10	NIE	76	TAK	203/ZP/16
17	Cisy w Serebnicy	Krosno	Ustrzyki Dolne	PLH180013 PLB180003	209	3	NIE	14	NIE	85	TAK	210/ZP/16
18	Cisy na Górze Jawor	Krosno	Baligród	PLC180001	117	11	NIE	10	NIE	54	TAK	211/ZP/16
19	Woronikówka	Krosno	Baligród	PLC180001	101	2	NIE	12	NIE	47	TAK	212/ZP/16

Tab. 5. Ocena jakości utworzonych zasobów genowych jarzębów brekinii

Nr zapasu	Materiał przyjęty	Masa przyjęta [kg]	Pochodzenie (Nadleśnictwo)	Nazwa rezerwatu	Masa spakowanego zasobu genowego [kg]	Masa 1000 nasion [g]	Czystość [%]	Żywność [%]	Metoda oceny
196/ ZP/16	Owoce	5,000	TUCHOLA	Rezerwat Dolina rzeki Brdy	0,053	19,93	89,00	75,60	RTG
195/ ZP/16	Owoce	5,500	JAMY	Rezerwat Rogóżno Zamek	0,062	29,47	98,00	72,50	TTC
192/ ZP/16	Owoce	1,700	LEGNICA	Rezerwat Brekinia	0,003	30,40	94,10	65,26	RTG
191/ ZP/16	Owoce	9,000	JAWOR	Rezerwat Nad Groblą	0,268	24,43	94,40	87,00	TTC
190/ ZP/16	Owoce	8,800	STRZELCE OPOLSKIE	Rezerwat Kamień Śląski	0,371	23,83	95,60	93,00	TTC
349/ ZP/15	Owoce	5,500	KACZORY	Rezerwat Zielona Góra	0,182	14,63	95,20	70,00	TTC

Tab. 6. Ocena jakości utworzonych zasobów genowych cisa pospolitego

Nr zapasu	Materiał przyjęty	Masa przyjęta [kg]	Pochodzenie (Nadlesnictwo)	Nazwa rezerwatu	Masa spakowanego zasobu genowego [kg]	Masa 1000 nasion [g]	Czystość [%]	Żywność [%]	Metoda oceny
212/ZP/16	Owoce	1,800	BALIGRÓD	Rezerwat Woronikówka	0,262	64,800	100,00	53,00	TTC
211/ZP/16	Owoce	2,100	BALIGRÓD	Rezerwat Cisy na Górze Jawor	0,432	59,230	99,39	69,00	
210/ZP/16	Owoce	2,200	USTRZYKI DOLNE	Rezerwat Cisy w Śerodnicy	0,384	65,330	99,70	88,50	
205/ZP/16	Owoce	3,200	KOŁACZYCE	Rezerwat Cisy w Malinówce	0,414	61,900	100,00	61,70	
204/ZP/16	Owoce	2,000	DUKLA	Rezerwat Igiełki	0,479	69,800	99,80	39,00	
203/ZP/16	Owoce	2,000	DUKLA	Rezerwat Łysa Góra	0,472	58,800	100,00	51,70	
199/ZP/16	Owoce	1,500	WOZIWODA	Rezerwat Cisy nad Czerską Strugą	0,201	64,170	99,30	88,70	
198/ZP/16	Owoce	3,000	ZAMRZENICA	Rezerwat Jelenia Góra im. Kazimierza Szlachetko	0,350	73,030	100,00	85,00	
197/ZP/16	Owoce	2,900	ZAMRZENICA	Rezerwat Cisy Staropolskie im. Leona Wyczółkowskiego	0,441	67,470	99,70	83,00	
367/ZP/15	Owoce	3,200	STARY SĄCZ	Rezerwat Cisy w Mogilnie	0,499	61,670	99,90	93,70	
366/ZP/15	Owoce	3,800	KOŁACZYCE	Rezerwat Kretówki	0,433	53,530	99,90	94,30	
377/ZP/14	Owoce	42,000	GIDLE	Rezerwat Jasień	4,840	56,630	100,00	85,00	
375/ZP/14	Owoce	5,200	CZARNE CZŁUCHOWSKIE	Rezerwat Cisy w Czarnem	0,634	56,630	100,00	95,30	
374/ZP/14	Owoce	3,400	TYCHOWO	Rezerwat Cisy Tychowskie	0,563	61,970	98,90	90,30	

Literatura

Banach J., Jagoda L., Mirek-Michalska B., Pawelec M., 2014, *Ochrona cisa pospolitego i jego restytucja na terenie RDLP w Krakowie*, Drukarnia Kwadrat, Kraków.

Bednorz L., 2010., *Jarząb brekinia Sorbus torminalis (L.) CRANTZ*, Poznań.

Kozioł Cz., Matras J., 2011, *Raport Krajowy o Leśnych Zasobach Genowych*.

Lewandowski A., Litkowiec M., Iszkuło G., Pałucka M., 2011, *Wybór genotypów i populacji cisa pospolitego (Taxus baccata L.) do ochrony zmienności genetycznej (Badania wspomagające program restytucji cisa pospolitego w Polsce)*, Kórnik.

Susza B., 2000, *Nowe technologie i techniki w nasiennictwie leśnym*, Poznań.

Susza B. i inni, 1994, *Nasiona leśnych drzew liściastych, od zbioru do siewu*, Warszawa.

Szeszycki T., 2006, *Cis pospolity – Taxus baccata przeszłość, ochrona, hodowla, przyszłość*, Szczecin.

Tomanek J., 1997, *Botanika leśna*, PWRiL, Warszawa.

Tylkowski T., 2016, *Przedśiewne traktowanie nasion drzew, krzewów, pnączy i krzewinek*, Warszawa.

Witkowska-Żuk L., 2008, *Flora Polski Atlas Roślinności Lasów*, Warszawa.

Wojda T., 2012, *Jarząb brekinia (Sorbus torminalis L. CRANTZ) – uprawa plantacyjna, zalecenia dla praktyki*, Sękocin Stary.



Projekt „Ochrona *ex situ* jarzębu brekinii – *Sorbus torminalis* (L.) CRANTZ oraz cisa pospolitego – *Taxus baccata* L., poprzez zachowanie zasobów genowych wybranych rezerwatów w banku nasion oraz utworzenie archiwum klonów cennych drzew zachowawczych jarzębu brekinii” został dofinansowany ze środków Programu Priorytetowego Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej „Ochrona przyrody i krajobrazu”.

Zespół projektowy:

- Czesław Kozioł – Dyrektor LBG Kostrzyca,
- Danuta Duda – Kierownik projektu,
- Michał Raj – Koordynator merytoryczny projektu,
- Michał Mysza – Koordynator techniczno-finansowy projektu,
- Pracownicy LBG Kostrzyca zaangażowani w realizację zadań.

Główne instytucje i przedsiębiorstwa, z którymi współpracowano podczas realizacji projektu:

- Ministerstwo Środowiska, Generalna Dyrekcja Ochrony Środowiska, regionalne dyrekcje Ochrony Środowiska – zezwolenia na czynności zabronione, dotyczące prawnie chronionych składników przyrody (zbiory zrazów i owoców);
- Dyrekcja Generalna Lasów Państwowych oraz Instytut Badawczy Leśnictwa – wsparcie merytoryczne przy projektowaniu archiwum klonów jarzębu brekinii;
- Arboretum Leśne im. Prof. Stefana Białoboka przy Nadleśnictwie Syców – zbiór zrazów jarzębu brekinii, produkcja klonów;
- Przedsiębiorstwo STOMP Marcin Sołtaniuk – monitoring owocowania, zbiór owoców brekinii i cisa;
- Przedsiębiorstwo ARBFOREST Rafał Sokulski – monitoring owocowania, zbiór owoców cisa;
- Przedsiębiorstwo OGRODY IRYS Grzegorz Ryska – przygotowanie powierzchni archiwum klonów, sadzenie klonów brekinii.

PGL LP Leśny Bank Genów Kostrzyca



„Ochrona *ex situ* jarzębu brekinii – *Sorbus torminalis* (L.) CRANTZ oraz cisa pospolitego – *Taxus baccata* L., poprzez zachowanie zasobów genowych wybranych rezerwatów w banku nasion oraz utworzenie archiwum klonów cennych drzew zachowawczych jarzębu brekinii”.

Wartość projektu: 611 750 PLN

Dotacja NFOŚiGW: 544 500 PLN



Dofinansowano ze środków
Narodowego Funduszu
Ochrony Środowiska
i Gospodarki Wodnej

Kwoty wartości projektu oraz dotacji NFOŚiGW na podstawie umowy nr 245/2014/Wn 01/OP-RE/D z dnia 5.05.2014 r.



ISBN 978-83-65295-63-7