

ANDRZEJ LEWANDOWSKI, MONIKA LITKOWIEC, AGNIESZKA GRYGIER,
MONIKA DERING

Weryfikacja pochodzenia świerka pospolitego (*Picea abies*) w Nadleśnictwie Gołdap*

Verification of the origin of Norway spruce (*Picea abies*) stands in the
Gołdap Forest District

ABSTRACT

Lewandowski A., Litkowiec M., Grygier A., Dering M. 2012. Weryfikacja pochodzenia świerka pospolitego (*Picea abies*) w Nadleśnictwie Gołdap. Sylwan 156 (7): 494-501.

The origin of the Norway spruce in the Gołdap Forest District from the north-eastern part of Poland was verified using the maternally inherited mitochondrial marker mt15-D02, which in Poland displays a geographical specificity. We analyzed 730 trees from 29 populations and 21 plus trees. These populations included four reserves, four registered seed stand and 21 managed tree-stands. As a result of the performed analyses it was found that 8 out of 21 plus trees were non-native. Also 11 out of the 29 investigated populations contained trees of non-native origin. The scale of this phenomenon varies, although it encompasses the entire region of the forest district.

KEY WORDS

origin, mitochondrial marker, *Picea abies*

ADDRESSES

Andrzej Lewandowski – e-mail: alew@man.poznan.pl
Monika Litkowiec – e-mail: monika_litkowiec82@wp.pl
Agnieszka Grygier
Monika Dering – e-mail: mdering@man.poznan.pl
Instytut Dendrologii; ul. Parkowa 5; 62-035 Kórnik

Wstęp

Nadleśnictwo Gołdap leży w północno-wschodniej części kraju, w rejonie zwanym Mazurami Garbatymi. Nadleśnictwo wchodzi w skład Regionalnej Dyrekcji Lasów Państwowych w Białymstoku i zarządza gruntami Skarbu Państwa o powierzchni około 14 000 ha. Teren nadleśnictwa obejmuje polską część Puszczy Rominckiej (około 13 000 ha), będącej najbardziej wysuniętym na północ Polski kompleksem leśnym, o najsurowszych na Niżu warunkach klimatycznych. Okres wegetacji wynosi tu około 190 dni, ze średnią temperaturą roczną +6°C, przy ekstremalnych wartościach temperatury od -35°C do +38°C. Roczna suma opadów to około 700 mm, z dużymi różnicami pomiędzy latami suchymi i wilgotnymi. Wpływ klimatu kontynentalnego i morfologiczne zróżnicowanie terenu powodują, że zbiorowiska roślinne puszczy mają bardziej północny charakter niż zbiorowiska sąsiednich Puszczy Augustowskiej i Boreckiej. Największy procent wśród typów lasów stanowią bory mieszane ze świerkiem, dębem, grabem, jesionem i klonem. Świerk jest podstawowym gatunkiem lasotwórczym na tym terenie, zdecydowanie domi-

* Badania były finansowane przez Dyрекcję Generalną Lasów Państwowych w Warszawie, w ramach realizacji tematu: „Opracowanie i wdrożenie do praktyki leśnej metod identyfikacji i wczesnej oceny leśnego materiału rozmnożeniowego w oparciu o markery molekularne” oraz z działalności statutowej Instytutu Dendrologii.

nując w drzewostanach (41,26% powierzchni). Z hodowlanego punktu widzenia szczególnie cenny jest lokalny ekotyp świerka, należący do zasięgu północno-wschodniego, charakteryzujący się wysoką jakością i zwiększoną odpornością na działanie szkodników oraz wiatru.

W celu ochrony i propagowania lokalnego ekotypu świerka, na terenie puszczy został utworzony mikroregion mateczny o oznaczeniu 203. Mikroregiony mateczne wydzielone zostały w celu zachowania wyróżniających się pod względem jakości i przyrostów naturalnych oraz rodzimych populacji drzew leśnych, występujących na obszarach o wyrównanych warunkach przyrodniczo-leśnych. Bazę nasienną dla tych regionów stanowią wyłączone i gospodarze drzewostany nasienne, charakteryzujące się zbliżonymi cechami genotypowymi i fenotypowymi [Załęski i in. 2000]. Analizując przed kilku laty, przy wykorzystaniu matecznie dziedziczącego się mitochondrialnego markera DNA, pochodzenie drzew matecznych świerka w Polsce, niespodziewanie stwierdziliśmy, że niektóre z nich, rosnące na terenie Nadleśnictwa Gołdap, są pochodzenia południowego [Dering, Lewandowski 2009; Litkowiec i in. 2009]. Dlatego podjęliśmy badania, których celem była weryfikacja pochodzenia świerka na terenie całego Nadleśnictwa. Jest to szczególnie ważny problem, biorąc pod uwagę, że badany obszar jest mikroregionem matecznym dla świerka pochodzenia północno-wschodniego.

Materiał i metody

Badaniami objęto cały obszar Nadleśnictwa Gołdap. Weryfikacji poddano 24 drzewa mateczne rosnące na terenie sześciu leśnictw, 115 drzew z rezerwatów przyrody Boczki, Dziki Kąt, Mechacz Wielki i Struga Żytkiejmska, 467 drzew z dwudziestu jeden Gospodarczych Drzewostanów Nasiennych (GDN) oraz 148 drzew z czterech Wyłączonych Drzewostanów Nasiennych (WDN). Materiał do badań stanowiły pędy świerkowe. Całkowite DNA było izolowane z igieł według procedury opisanej przez Dumolin i in. [1995]. Markerem wykorzystanym do analizy pochodzenia świerka był mitochondrialny region mt-D02 [Maghuly i in. 2008]. Zastosowany marker doskonale nadaje się do analizy pochodzenia świerka w naszym kraju, ponieważ posiada trzy fragmenty o długości charakterystycznej dla rejonów pochodzenia [Litkowiec i in. 2009]. Fragment najdłuższy (oznaczony jako 1) jest charakterystyczny dla świerka pochodzenia karpackiego. Fragment krótszy (2) charakteryzuje świerki pochodzenia alpejskiego. Natomiast fragment najkrótszy (3) posiadają świerki z obszaru północno-wschodniego.

Wyniki

Zbadane przez nas drzewa należały do wszystkich trzech linii: alpejskiej, karpackiej oraz północno-wschodniej. Wśród drzew matecznych najwięcej, bo szesnaście, posiadało lokalny mitotyp 3. Potwierdziły się nasze wcześniejsze obserwacje, że wśród drzew matecznych są drzewa obcego pochodzenia. Siedem z analizowanych drzew posiadało mitotyp pochodzenia alpejskiego oraz jedno drzewo miało mitotyp karpacki. Najwięcej drzew obcego pochodzenia stwierdzono w oddziale 143a Leśnictwa Boczki (tab. 1). Wszystkie 115 drzew w czterech badanych rezerwach przyrody było pochodzenia lokalnego i posiadało mitotyp 3 (tab. 2). Tylko nieco więcej niż połowa GDN była jednorodna pod względem pochodzenia. Wszystkie badane w tej grupie drzewa posiadały lokalny mitotyp 3. Jednak w tej ocenie należy być ostrożnym, ponieważ dla niektórych drzewostanów badano tylko 14 drzew (tab. 2). Cztery badane GDN były zanieczyszczone drzewami pochodzenia karpackiego. Procent tego zanieczyszczenia był różny i wahał się od 4 aż do 64%. Trzy drzewostany były zanieczyszczone drzewami pochodzenia alpejskiego, od 10 do 56%. W dwóch drzewostanach (oddziały 223g i 414) rosły drzewa wszystkich trzech pochodzeń, przy czym w drzewostanie z oddziału 414 drzew pochodzenia lokalnego było zaled-

Tabela 1.

Charakterystyka pochodzenia drzew matecznych
Origin of investigated plus trees

Nr drzewa	Obręb	Leśnictwo	Oddz.	Wiek	Mitotyp
4438	Gołdap	Ostrówek	98d	100	3
4439	Gołdap	Ostrówek	98d	100	3
4441	Gołdap	Boczki	143a	110	2
4442	Gołdap	Boczki	143a	110	2
4446	Gołdap	Boczki	143a	110	2
4447	Gołdap	Boczki	143a	110	2
4449	Gołdap	Boczki	143a	110	2
4478	Gołdap	Boczki	143a	110	3
6352	Gołdap	Żyliny	170j	89	1
6356	Gołdap	Boczki	142d	124	3
7264	Gołdap	Żyliny	170j	88	2
9469	Gołdap	Budwiecie	91a	97	3
4453	Żytkiejmy	Maków	414a	90	3
4459	Żytkiejmy	Boczki	142d	120	3
4479	Żytkiejmy	Maków	231a	110	3
4482	Żytkiejmy	Maków	175b	120	3
4483	Żytkiejmy	Maków	175b	120	3
6360	Żytkiejmy	Dubeninki	200b	124	2
6363	Żytkiejmy	Dubeninki	255d	121	3
7900	Żytkiejmy	Dubeninki	255c	125	3
9353	Żytkiejmy	Maków	175b	131	3
9354	Żytkiejmy	Maków	231a	121	3
9355	Żytkiejmy	Maków	231a	121	3
9358	Żytkiejmy	Maków	231a	121	3

1 – karpacki, Carpathian; 2 – alpejski, Alpine; 3 – północno-wschodni, north-eastern

wie 44%. Spośród czterech badanych WDN, dwa posiadały wszystkie drzewa pochodzenia lokalnego (tab. 2). Podobnie jak w przypadku GDN, należy być ostrożnym w ocenie czystości tych drzewostanów, ze względu na liczbę badanych osobników. Co prawda było ich więcej niż w przypadku niektórych GDN, jednak i tak jest to liczba niewystarczająca, aby mieć pewność co do czystości tych drzewostanów. W dwóch pozostałych drzewostanach rosły drzewa wszystkich trzech pochodzeń. Zanieczyszczenie obcym materiałem jest szczególnie widoczne w WDN z oddziału 170j, gdzie drzewa lokalne stanowią zaledwie 15% ogółu, przy 69% udziale drzew pochodzenia alpejskiego.

Dyskusja

Zanieczyszczenie drzewostanów świerkowych w Nadleśnictwie Gołdap obcym materiałem, pochodzenia południowego, nie jest do końca zaskoczeniem, ponieważ nasze wcześniejsze badania wskazywały na taką możliwość [Dering, Lewandowski 2009]. Dużym zaskoczeniem jest natomiast skala tego zjawiska. Praktycznie na terenie nadleśnictwa nie ma obszarów wolnych od świerka obcego pochodzenia (ryc.). Miejscami, w których nie natrafiliśmy na drzewa obcego pochodzenia, były rezerwy przyrody. Natomiast bardzo niepokojącym faktem jest stwierdzenie zanieczyszczenia obcym materiałem lokalnej bazy nasiennej, w postaci niektórych drzew matecznych, GDN, a szczególnie WDN. Jednak, jak się wydaje, problem ten jest znaczą-

nie szerszy. W pracy badano jedynie pochodzenie drzew dojrzałych wiekowo (powyżej 80 lat). Natomiast nic nie wiadomo o ich potomstwie. Można przyjąć, że w drzewostanach, zwłaszcza w tych, w których występują świerki różnego pochodzenia, następuje mieszanie się materiału genetycznego. Trudno jest powiedzieć, jaka może być skala tego zjawiska, ponieważ nie posiadamy wiedzy na temat chociażby ewentualnych różnic fenologicznych w kwitnieniu pomiędzy świerkiem pochodzenia lokalnego a świerkami południowymi, które mogą odgrywać kluczową

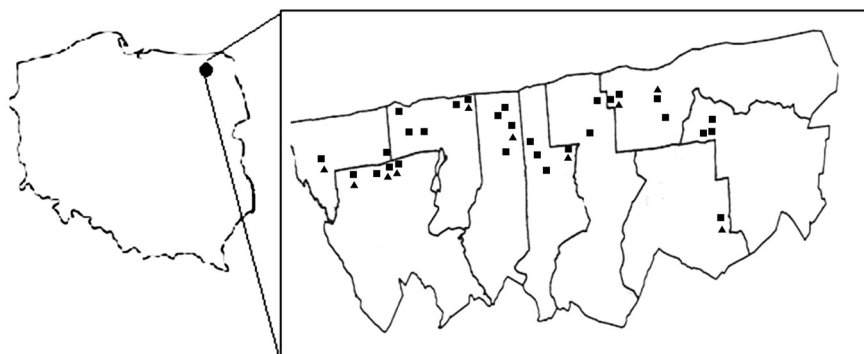
Tabela 2.

Udział drzew poszczególnych mitotypów w rezerwach przyrody, wydzielonych drzewostanach nasennych oraz gospodarczych drzewostanach nasiennych w Nadleśnictwie Gołdap

Frequency of mitotypes in nature reserves, registered seed stands and managed seed stands in the Gołdap Forest District

	Liczba drzew	Mitotyp 1	Mitotyp 2	Mitotyp 3		Liczba drzew	Mitotyp 1	Mitotyp 2	Mitotyp 3
Rezerwy przyrody					Wyłączone drzewostany nasienne				
Boczki	32	0	0	100	231a	39	0	0	100
Mechacz	40	0	0	100	255c	64	0	0	100
Wielki	26	0	0	100	170j	26	16	69	15
Struga Żyt-kiejmska	17	0	0	100	35f	19	16	11	73
Gospodarcze drzewostany nasienne									
33a	27	4	0	96	191c	15	0	0	100
43a	29	0	0	100	200	20	0	10	90
61a	14	64	0	36	203g	14	0	0	100
67d	33	30	0	70	218c	9	0	56	44
68j	17	0	0	100	220c	14	0	0	100
84f	18	0	0	100	223g	16	19	6	75
98d	22	0	0	100	232b	15	0	0	100
143c/d	44	0	34	66	250r	15	60	0	40
161d	14	0	0	100	278c	20	0	0	100
161h	18	0	0	100	414	61	3	53	44
174b	32	0	0	100					

1 – karpacki, Carpathian; 2 – alpejski, Alpine; 3 – północno-wschodni, north-eastern



Ryc.

Rozmieszczenie mitotypów mt15-D02 w Nadleśnictwie Gołdap

Distribution of mt15-D02 mitotypes in the Gołdap Forest District

■ – mitotyp lokalny, local mitotype; ▲ – mitotypy obce, alien mitotypes

rolę w procesach reprodukcyjnych. Mimo wszystko, należy przypuszczać, że powstałe potomstwo może być w dużej mierze pochodzenia hybrydowego. Z kolei nie wiadomo jaki, w tym przypadku, jest wpływ hybrydyzacji na cechy przystosowawcze i wzrostowe nowego pokolenia. Można być jednak pewnym, że niezwykle zagrożone jest zachowanie odrębności lokalnej puli genowej, a przecież w takim celu został utworzony mikroregion mateczny. Zagrożenie to dotyczy prawdopodobnie również obszarów czystych od drzew obcego pochodzenia, np. rezerwatów przyrody czy niektórych WDN i GDN. Wiemy dzisiaj, że pyłek drzew może efektywnie przenosić się na znaczne odległości, stąd możliwość zanieczyszczenia obcym pyłkiem drzewostanów ze świerkiem lokalnego pochodzenia jest duża [Burczyk i in. 2004].

Pozostaje pytanie o przyczyny, które doprowadziły do wprowadzenia na tak dużą skalę świerka pochodzenia południowego. Wiadomym jest, że obszary Puszczy Rominckiej już od okresu panowania Zakonu Krzyżackiego znajdowały się pod szczególną ochroną. Były to lasy dzikie, niezwykle zasobne w zwierzynę i z tego powodu chronione przez właścicieli jako tereny łowieckie. Jednak już od końca XVI wieku w rejonach Gołdapi odnotowuje się intensywne osadnictwo. W okresie rozbiorów Polski tereny te zostały włączone do Prus. Gdy lasy Puszczy Rominckiej były pod panowaniem pruskim i niemieckim, nastąpiło znaczne przekształcenie struktury gatunkowej drzewostanów na korzyść wysokoprodukcyjnego świerka i sosny. Świerkiem odnawiano większość siedlisk, począwszy od borowych, kończąc na najżyźniejszych, co w wielu przypadkach doprowadziło do monokultur świerkowych. W XIX wieku lasy te były dotknięte także gradacjami brudnicy mniszki i kornika, co wiązało się z koniecznością przebudowy drzewostanów. Można podejrzewać, że gospodarujący tu niemieccy leśnicy korzystali z obcego materiału nasiennego, co tłumaczy duży udział drzew z mitotypem 1 i 2 w drzewostanach Nadleśnictwa Gołdap. Zresztą podobnie było w innych częściach naszego kraju, np. na terenie „pasa bezświerkowego”, gdzie już wcześniej stwierdzono duży udział drzewostanów świerkowych pochodzenia alpejskiego [Dering, Lewandowski 2009]. W tym czasie w Europie na dużą skalę działały już firmy nasienne i nie było żadnych problemów z zaopatrzeniem się w materiał. Często jednak przy sprzedaży nasion nie zwracano uwagi na ich pochodzenie, co w konsekwencji prowadziło do niekontrolowanego rozprzestrzeniania się materiału siewnego.

Przeprowadzone badania potwierdzają jednocześnie wyjątkowo duży potencjał przystosowawczy świerka, jako gatunku ewolucyjnie młodego, oznaczającego się wysokim polimorfizmem genetycznym [Modrzyński 1995; Lewandowski, Burczyk 2002]. Obserwowane dziś drzewa pochodzenia południowego tak dobrze przystosowały się do lokalnych warunków, że pod względem jakości i tempa wzrostu, nie były, w wielu przypadkach, odróżnialne od świerków lokalnych i zostały nieświadomie włączone do bazy nasiennej, która ma przecież za zadanie ochronę i propagowanie wyłącznie lokalnego ekotypu. Współwystępowanie świerków różnego pochodzenia na terenie Nadleśnictwa Gołdap stwarza niezwykle możliwości w badaniu reakcji związanej z dalekim przemieszczaniem populacji na tempo ich wzrostu. Może to mieć duże znaczenie w analizach wpływu ocieplenia klimatu na populacje drzew leśnych.

Poczynione w trakcie badań obserwacje, dotyczące znacznego zanieczyszczenia obszaru uznawanego za ostoję świerka północno-wschodniego świerkiem południowym, są poważnym ostrzeżeniem dla osób zajmujących się badaniami proveniencyjnymi. Przy zakładaniu powierzchni badawczych i interpretacji wyników z nich uzyskiwanych przyjmuje się *a priori*, że badane populacje są dla danego regionu rodzime. Wyniki naszych badań jednoznacznie pokazują, że niekiedy tak nie jest i możemy mieć czasem do czynienia z wymieszaniem materiału, pod względem pochodzenia, na dużą skalę. Populacje z Nadleśnictwa Gołdap są reprezentowane w kilku doświadczeniach proveniencyjnych [Giertych 1970; Giertych, Królikowski 1982].

Istnieje duże prawdopodobieństwo, że część materiału w tych doświadczeniach nie reprezentuje rejonu Puszczy Rominckiej. Zapewne może to mieć wpływ na błędną interpretację uzyskiwanych wyników. Aby tego uniknąć, należałoby wcześniej przeprowadzać genetyczną weryfikację pochodzenia populacji.

W świetle uzyskanych wyników wątpliwym wydaje się dalszy sens funkcjonowania mikroregionu matecznego 203 na obowiązujących dzisiaj zasadach. Natomiast, jeżeli chcemy ochronić pulę genową lokalnego ekotypu świerka, należy pilnie przystąpić do zakładania archiwów klonów. Materiał do szczepień powinien pochodzić ze starych osobników, których rodzimność byłaby potwierdzona badaniami genetycznymi, z wykorzystaniem markerów molekularnych. Zakładane dzisiaj uprawy pochodne, nawet z drzewostanów czystych, mogą zawierać potomstwo hybrydowego pochodzenia.

Podziękowania

Dziękujemy Panu Grzegorzowi Jejerowi – inżynierowi nadzoru z Nadleśnictwa Gołdap za pomoc w trakcie zbioru materiału roślinnego do badań.

Literatura

- Burezyk J., Lewandowski A., Chałupka W. 2004. Local pollen dispersal and distant gene flow in Norway spruce (*Picea abies* (L.) Karst.). *Forest Ecology and Management* 197: 39-48.
- Dering M., Lewandowski A. 2009. Finding the meeting zone: Where have the northern and southern ranges of Norway spruce overlapped? *Forest Ecology and Management* 259: 229-235.
- Dumolin S., Demesure B., Petit R. J. 1995. Inheritance of chloroplast and mitochondrial genomes in pedunculate oak investigated with an efficient PCR method. *Theoretical and Applied Genetics* 91: 1253-1256.
- Giertych M. 1970. Doświadczenie nad świerkiem pospolitym (*Picea abies* (L.) Karst.) założone w roku 1969. *Arboretum Kórnickie* 15: 263-276.
- Giertych M., Królikowski Z. 1982. Doświadczenie nad zmiennością populacyjną i rodową świerka pospolitego (*Picea abies* (L.) Karst.) z różnych części Polski. *Arboretum Kórnickie* 26: 307-349.
- Lewandowski A., Burezyk J. 2002. Allozyme variation of *Picea abies* in Poland. *Scandinavian Journal of Forest Research* 17: 487-494.
- Litkowiec M., Dering M., Lewandowski A. 2009. Utility of two mitochondria markers for identification of *Picea abies* refugial origin. *Dendrobiology* 61: 65-71.
- Maghuly F., Burg K., Pinsker W., Nittinger F., Praznik W., Fluch S. 2008. Development of mitochondrial markers for population genetics of Norway spruce (*Picea abies* (L.) Karst.). *Silvae Genetica* 57: 41-44.
- Modrzyński J. 1995. Altitudinal adaptation of Norway spruce (*Picea abies* (L.) Karst.) progenies indicates small role of introduced populations in the Karkonosze Mountains. *Silvae Genetica* 44: 70-75.
- Załęski A., Matras J., Sabor J., Zajączkowska B. 2000. Leśna regionalizacja dla nasion i sadzonek w Polsce. Bogucki Wydawnictwo Naukowe. Poznań.

SUMMARY

Verification of the origin of Norway spruce (*Picea abies*) stands in the Gołdap Forest District

Gołdap Forest District is located in the Mazury-Podlasie region, north-eastern part of Poland. A considerable part of the division is covered by the Romincka Forest. The continental climate, prevailing in the area, is conducive to the existence of boreal elements. The Gołdap Forest District is distinguished by mixed tree-stands consisting of different species. The Norway spruce is the primary forest-forming species in this area. Local ecotypes, characterized by high quality and enhanced resistance to pests are particularly valuable. Given the above, the area has been recognized as a parent microregion (203) for Norway spruce.

The origin of the Norway spruce (*Picea abies*) in the Gołdap Forest District was verified using the maternally inherited mitochondrial marker mt15-D02, which in Poland displays a geographical specificity. The distribution of mitotypes clearly refers to the history of the postglacial formation of the spruce range. Mitotype 1 is related to the Carpathian refugium and mitotype 3 defines the limits of impact of the Russian refugium. Mitotype 2 is probably not native to Poland and should be associated with the Alpine region. Most likely, it was dragged into Poland by man together with the seed material [Litkowiec et al. 2009].

According to previous analyses, the plus trees from the Gołdap Forest District contain individuals with mitotypes 1 and 2, which are non-native to this region. Since this region is regarded as the parent microregion for the Norway spruce, the situation is a cause for concern. In view of the above, studies have been undertaken to define the origin of trees on the territory of the Gołdap Forest District and verify the scale of admixture of non-native individuals in the tree-stands.

The material has been taken from a total of 730 trees located in 29 populations and 21 plus trees distributed relatively uniformly throughout the forest district. These populations included four nature reserves, four registered seed stands (RSS) and 21 managed tree-stands. In each tree-stand shoots were taken from 9 to 64 individuals.

As a result of the performed analyses it was concluded that 8 out of the 21 plus trees were non-native (tab. 1). Similarly, 11 out of the 29 investigated populations contained trees of non-native origin with mitotypes 1 and 2. The scale of this phenomenon varies, although it encompasses the entire region of the forest district (fig.). The nature reserves seem to be in the best situation. In all four of the investigated reserves (total of 115 trees), not a single tree with a non-native mitotype was found (tab. 2). In managed tree-stands, a non-native mitotype was detected in 291 of the 467 investigated trees. In this group, 12 stands were free of trees of non-native origin (tab. 2). The fact, that 2 out of the 4 investigated RSS had a considerable share of non-native trees was alarming. The extent of this phenomenon in the tree-stand from comp. 35f was not very great. Non-native mitotype 1 was present in 16% of trees, while mitotype 2 in 11%. As many as 85% of the trees in the RSS from comp. 170j were of non-native origin; mitotypes 1 and 2 were detected in 16% and 69% of them, respectively (tab. 2).

The performed analyses proved the usefulness of the marker applied for determining the origin of Norway spruce depending on its refugial affiliation. Additionally, they confirmed earlier findings that the Gołdap Forest District contained spruce of non-native origin. What is surprising is the scale of this phenomenon, especially that the region is regarded as the parent microregion for Norway spruce. At the 19th centuries, the forests of the Gołdap Forest District faced an outbreak of nun moth (*Lymantria monacha*) and bark beetle (*Scolytidae*). Many tree-stands were cut down and replaced by German foresters with spruce monocultures. Apparently they made wide use of foreign seed material, which explains the observed presence of mitotypes 1 and 2. It is a well-known fact, that in those times there were large scale seed extraction plants functioning in Europe, trading in seed material, for example the famous seed extractory in Wiener-Neustadt.

Because of a considerable share of spruce of non-native origin, further functioning of this region as a seed base seems questionable. In order to preserve the ecotype of the Romincki spruce for the next generations, immediate protective measures must be undertaken. Considering the scale of admixture of non-native spruce in this region, including the registered seed stands, the local ecotype cannot be protected by means of seeds, as most of them will most likely be of a hybrid origin. At present there is no marker that would allow the elimination of mixed-origin seedlings from the seedling pool. The only effective way to save the Romincki

spruce is through vegetative reproduction of individuals verified in terms of their origin. This is a pressing matter, considering that trees of local origin are ageing and being removed from the population, while earlier cultivations or natural regenerations, are most likely to contain a considerable pool of individuals of foreign or hybrid origin.