

ANDRZEJ LEWANDOWSKI, MONIKA LITKOWIEC, ARKADIUSZ FISCHER

Śladami badań Władysława Jedlińskiego – określenie pochodzenia świerka na terenie Nadleśnictwa Skrwilno

Following the research of Władysław Jedliński – determination of the origin of spruce in the Skrwilno Forest District

ABSTRACT

Lewandowski A., Litkowiec M., Fischer A. 2012. Śladami badań Władysława Jedlińskiego – określenie pochodzenia świerka na terenie Nadleśnictwa Skrwilno. Sylwan 156 (9): 703-709.

Origin of Norway spruce in the territory of Skrwilno Forest District was studied with the use of mitochondrial mt-D02 region inherited through maternal line. The former suppositions of Jedliński, who claimed that the origin of spruce in this territory was natural, have been confirmed. Concurrently, it has been established that in the majority of tree stands subject to our study there occurs spruce of Carpathian origin. The obtained results together with the palinological data indicate that the northern border of spruce range in Poland runs right through the territory of Skrwilno Forest District and not about 100 km to the south from this place as has been claimed so far.

KEY WORDS

origin, *Picea abies*, mitochondrial marker

ADDRESSES

Andrzej Lewandowski ⁽¹⁾ – e-mail: alew@man.poznan.pl

Monika Litkowiec ⁽¹⁾ – e-mail: monika_litkowiec82@wp.pl

Arkadiusz Fischer ⁽²⁾ – e-mail: arkadiusz.fischer@torun.lasy.gov.pl

⁽¹⁾ Pracownia Biologii Molekularnej; Instytut Dendrologii; ul. Parkowa 5; 62-035 Kórnik

⁽²⁾ Nadleśnictwo Skrwilno; ul. Leśna 5; 87-510 Skrwilno

Wstęp

Mijają właśnie 84 lata od ukazania się w Sylwaniu pracy Władysława Jedlińskiego „O naturalnym zasięgu świerka w środkowej Polsce i jego znaczeniu gospodarczym” [Jedliński 1928]. Była to już jego czwarta z kolei publikacja na ten temat. Problemem naturalnego rozmieszczenia świerka na terytorium Polski Jedliński zajmował się od 1916 roku. Wynikiem zakrojonych na szeroką skalę badań było sformułowanie hipotezy o istnieniu ciągłości w zasięgu tego gatunku na terenie Polski, według której tak zwana „strefa bezświerkowa” jest miejscem rozproszonego występowania świerka i powstała sztucznie, w wyniku działalności człowieka. Jego teoria była sprzeczna z ówczesnymi poglądami, głoszonymi między innymi przez Władysława Szafera, o naturalnym charakterze „strefy bezświerkowej”, jako miejscu niedokończony wędrowki obu zasięgów (północnego-wschodniego i południowego) [Szafer 1921]. Badania prowadzone w drugiej połowie XX i na początku XXI wieku coraz częściej zdawały się skłaniać jednak ku potwierdzeniu słuszności hipotezy Jedlińskiego [Giertych 1973; Środoń 1967; Lewandowski i in. 1997; Lewandowski, Burczyk 2002]. Lecz dopiero rozwój technik związanych z bezpośrednią analizą DNA i znalezienie odpowiednich, dziedziczonych się tylko w linii macecznej, markerów mitochondrialnego DNA [Sperisen i in. 1998; Maghuly i in. 2008; Litkowiec i in. 2009], pozwoliły

na jednoznaczne potwierdzenie słuszności poglądów głoszonych przez Jedlińskiego [Dering, Lewandowski 2009]. W badaniach tych zostało udowodnione, że w rejonie „strefy bezświerkowej” występują świerki pochodzące zarówno z zasięgu północno-wschodniego, jak i południowego. Niewątpliwie jest to więc miejsce naturalnego spotkania się obu zasięgów. Rejonem styku obu zasięgów jest również obszar Puszczy Białowieskiej, uważany dotąd za ostoję świerka pochodzenia północno-wschodniego [Dering i in. 2011]. W przytoczonych powyżej badaniach zabrakło jednak materiału z zachodniego krańca „strefy bezświerkowej”. Jedliński w swojej pracy z 1928 roku przytacza miejsca ze świerkiem, jego zdaniem naturalnego pochodzenia, na terenie ówczesnych powiatów Rypin, Sierpc i Lipno. Lasy te obecnie wchodzi w skład Nadleśnictwa Skrwilno (RDLP Toruń). Chcąc wypełnić lukę w badaniach „strefy bezświerkowej”, podążyliśmy więc śladami powierzchni świerkowych opisanych przez Jedlińskiego, aby określić pochodzenie świerka w tym rejonie.

Materiał i metody

Badaniami objęto obszar naturalnego, zdaniem Jedlińskiego [1928], występowania świerka w zachodniej części „strefy bezświerkowej”, leżącej dzisiaj w obrębie Nadleśnictwa Skrwilno (RDLP Toruń), (pop. A, B oraz D-I). Zebrano również materiał z jednej populacji (C) z Nadleśnictwa Dwukoły. Populacja ta leży w tym samym kompleksie leśnym co populacje A i B (tab., ryc. 1). Materiałem do badań były pędy świerkowe, które zbierano z 10 rozproszonych w terenie drzew. Wyjątkiem była populacja B, dla której zebrano pędy z 15 drzew. 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 różnej długości, charakterystyczne dla rejonów pochodzenia [Litkowiec i in. 2009]. Fragment najdłuższy (1249 pz), oznaczony jako 1, jest dla Polski naturalnego pochodzenia i jest charakterystyczny dla świerka karpacciego. Krótszy (1107 pz) fragment 2 charakteryzuje, jak się wydaje, świerki pochodzenia alpejskiego. Na teren naszego kraju prawdopodobnie został zawleczony sztucznie z importem nasion obcego pochodzenia. Natomiast fragment naj-

Tabela.

Lokalizacja badanych populacji z udziałem [%] świerka w składzie gatunkowym oraz udziałem [%] poszczególnych mitotypów

Location of analysed populations with frequency [%] of spruce in species composition and the frequency [%] of particular mitotypes

Populacja	Nadleśnictwo	Leśnictwo	Oddział	Udział Św	Mitotyp		
					1	2	3
A	Skrwilno	Okalewo	149g	100	40	50	10
B	Skrwilno	Okalewo	137h	mjs	93	7	
C	Dwukoły	Głęboka	259g	10	100		
D	Skrwilno	Zambrzyca	161a,c	mjs, 80	100		
E	Skrwilno	Zambrzyca	164d	10	100		
F	Skrwilno	Koziółek	99k, 98c	mjs, mjs	100		
G	Skrwilno	Koziółek	110d, 91i	10, 10	100		
H	Skrwilno	Koziółek	94b	20	100		
I	Skrwilno	Karnkowo	68d, f, 69a, c	mjs, 70, 30, 90	20	80	

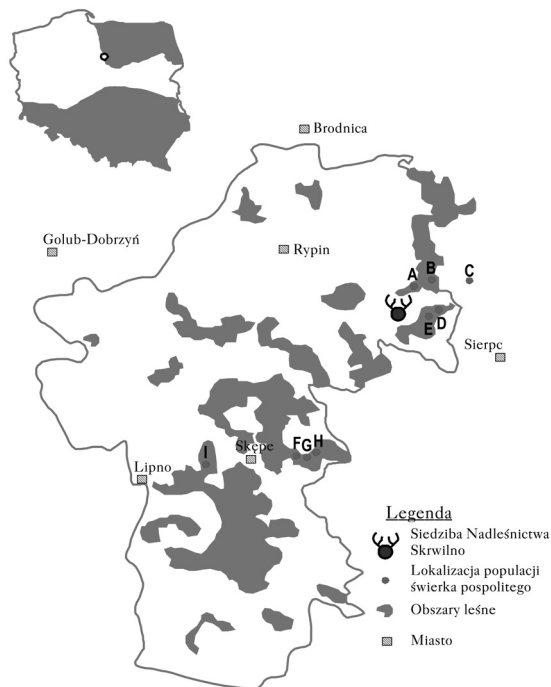
1 – karpacki; 2 – alpejski; 3 – północno-wschodni

1 – Carpathian; 2 – Alpine; 3 – North-eastern

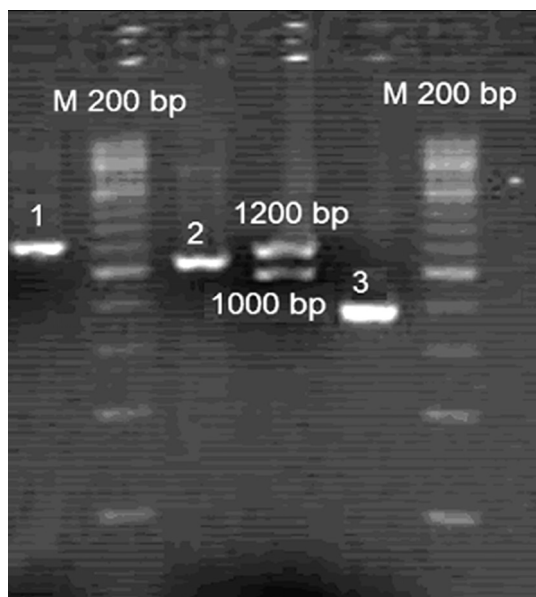
krótszy (około 800 pz) posiadają świerki naturalnego pochodzenia, reprezentujące obszar północno-wschodni (ryc. 2).

Wyniki

W badanym materiale stwierdzono wszystkie trzy fragmenty mitochondrialnego DNA (mitotypy). Najwięcej (85%) było drzew z mitotypem karpackim (tab.). Najbardziej zróżnicowaną



Ryc. 1.
Położenie badanych populacji
Distribution of the investigated populations



Ryc. 2.
Mitotypy mt-D02: 1 – karpacki, 2 – alpejski, 3 – północno-wschodni
Mitotypes of mt-D02: 1 – Carpathian, 2 – Alpine, 3 – North-eastern

była populacja A. Znalezione zostały tu wszystkie trzy mitotypy. Pięć badanych drzew miało mitotyp alpejski, cztery – karpacki, a jedno mitotyp północno-wschodni. Zresztą było to jedyne drzewo z mitotypem 3 w całym badanym materiale. W drugiej populacji z tego leśnictwa (B), będącego rezerwatem przyrody (oddział 137h), znaleziono jedno drzewo z mitotypem alpejskim. Pozostałe 14 drzew miało mitotyp karpacki. Również populacja I z Karnkowa posiadała w swym składzie drzewa pochodzenia alpejskiego (osiem na dziesięć badanych). Pozostałe populacje były jednorodne i w ich skład wchodziły wyłącznie drzewa pochodzenia karpackiego.

Dyskusja

Uzyskane w trakcie badań wyniki są pewnym zaskoczeniem. Tylko w trzech na dziewięć badanych populacji znaleziono inne mitotypy niż karpackie. W tym jedna z badanych populacji (Karnkowo) była kilkuhektarową powierzchnią, ze znacznym udziałem świerka. W związku z tym zachodziło podejrzenie, że powstała sztucznie, w wyniku posadzenia. Wątpliwości te rozwiąły przeprowadzone analizy, w których wykazano, że większość drzew (80%) posiadało obcy dla tego rejonu mitotyp pochodzenia alpejskiego. Pozostałe dwie populacje z obcymi mitotypami pochodziły z północnej części Nadleśnictwa Skrwilno, z Leśnictwa Okalewo.

Zgodnie z przeprowadzonymi wcześniej badaniami [Litkowiec i in. 2009], na terenie stanowiącym zachodni kraniec „pasa bezświerkowego” można było spodziewać się występowania obcego, sprowadzonego z nasionami, mitotypu alpejskiego, podobnie jak to jest w innych częściach tego pasa. Jednak jego ograniczona ilość wskazuje, że na badanym obszarze, w przeciwieństwie do pozostałej części pasa, nasadzenia świerkowe obcym materiałem były sporadyczne. Zastanawiający jest także mały udział mitotypu północno-wschodniego, tylko jedno drzewo. Z wcześniejszych badań [Dering, Lewandowski 2009; Litkowiec i in. 2009; Nowakowska 2009] wynika, że w strefie bezświerkowej doszło do spotkania dwóch zasięgów świerka, północno-wschodniego i karpackiego. Ślady tego widoczne są jedynie w północnej części nadleśnictwa. Większy udział mitotypu północno-wschodniego spotyka się już w położonym nieco bardziej na północny wschód Nadleśnictwie Lidzbark Warmiński. Znalezienie na terenie Nadleśnictwa Skrwilno znacznej liczby jednorodnych obszarów ze świerkiem pochodzenia karpackiego wskazuje, że to na tym terenie przebiega północna granica południowego zasięgu świerka. Dokładny przebieg granicy zasięgu świerka w Polsce środkowej, z uwagi na niemożność określenia pochodzenia większości stanowisk, jest bardzo trudny do ustalenia. Niemniej, do tej pory, uważało się, że naturalnie świerk pochodzenia południowego występuje najdalej na północ po Wzniesienia Rawskie, okolice Łodzi, Wyżynę Wieluńską, Wzgórza Ostrzeszowskie, Wzgórza Trzebnickie i Wzniesienie Gubińskie oraz na Ziemi Lubuskiej po Świebodzin [Boratyńska 1998], a więc znacznie bardziej na południe od terenów Nadleśnictwa Skrwilno. Przeprowadzone przez nas badania wskazują jednoznacznie, że faktyczny przebieg granicy naturalnego zasięgu świerka, na wysokości Łodzi, przebiega o około 100 km bardziej na północ. Tego rodzaju wniosek jest uprawniony pod warunkiem, że zbadany przez nas świerk jest naturalnego pochodzenia. Na naturalne pochodzenie świerka w rejonie dzisiejszego Nadleśnictwa Skrwilno zwracał uwagę już Jedliński w swojej pracy z 1928. Ze względu na potencjalne trudności z dotarciem do źródła, pozwoliliśmy sobie na przytoczenie obszerniejszych fragmentów z tej pracy: „Świerk nie jest tutaj [dotyczy lasów majątku Okalewo – dopisek autorów] drzewem występującym sporadycznie, lecz bierze udział w budowie drzewostanów (składających się przeważnie z sosen) na przeszło 800 ha, w tym na 300-350 ha stanowiąc naturalny zasięg gromadny” i w innym miejscu: „Na powierzchni przeszło 300 ha [szczególnie w obrębie Rak – dzisiaj leśnictwo Zambrzyca – dopisek autorów] świerk występuje gromadnie i stanowi 40-50%, miejscami nawet do 80% drzewostanów, dopełnieniem zaś tych

drzewostanów jest sosna, a w niewielkiej ilości inne gatunki drzew (np. dąb). Natomiast na powierzchni około 1 200 ha świerk bądź tylko jednostkowo bierze udział w budowie drzewostanów, bądź stanowi w nich mniej lub więcej obfity podszyt, Świerk odegrałby bez wątpienia także i w tych lasach większą jeszcze rolę, gdyby nie wpływ niszczących go wypasów”, dalej zaś: „Lasy Skępe obejmują około 4000 ha. W skład ich drzewostanów wchodzi świerk pochodzenia naturalnego na powierzchni około 800 ha bądź gromadnie, bądź tylko sporadycznie. W obrębie Koziołek świerk występuje niemal we wszystkich drzewostanach, a mianowicie w trzech różnych typach drzewostanu. Najciekawszy typ stanowią wielogatunkowe i ogromnie urozmaicone drzewostany w wieku 90–120 lat, w skład których wchodzi grab, jawor, świerk, sosna, dąb, klon, lipa, osika, a niekiedy także olsza. Stosunek udziału tych gatunków wykazuje dużą skalę wahań. Udział świerka w drzewostanach waha się w granicach od 0,2-0,5, grabu 0,1-0,3, jaworu 0,1-0,2. Dopełnienie do 1,0 stanowi sosna; reszta gatunków, jak lipa, klon, dąb i inne, odgrywają rolę na ogół podrzędną. Struktura tych drzewostanów przypomina siedliska znamionujące daleko stąd ku południowi wysunięte ziemie polskie”.

Badane wtedy przez Jedlińskiego pniaki świerków wskazywały wiek do 110 lat, czyli drzewa pochodziły z roku około 1815, a więc z okresu, kiedy jeszcze do lasów nie wprowadzano na większą skalę materiału obcego pochodzenia. Zwłaszcza na tych terenach, które wtedy znajdowały się w zaborze rosyjskim, gdzie raczej prowadzono ekstensywną gospodarkę leśną. Przytoczone powyżej fakty zdają się jednoznacznie wskazywać na naturalne pochodzenie świerka w większości obszarów Nadleśnictwa. Na obecność świerka w zachodnim krańcu „strefy bezświerkowej” wskazują również badania palinologiczne. W profilach pyłkowych pochodzących z początku okresu subatlantyckiego, a więc około 2,5 tys. lat temu, średni udział ziaren pyłku na tym terenie oszacowano na 1,1-3% [Środoń 1967]. Przyjmuje się, że takie wartości pyłku świadczą o obecności świerka *in situ* i nie są związane z dalekim transportem. Zresztą autor ten przypuszcza, że oba zasięgi spotkały się w rejonie strefy bezświerkowej dużo wcześniej, bo już w okresie atlantyckim (8000–5000 lat temu). Opinię tę potwierdzają ostatnie badania wykonane z użyciem dziedziczących się w linii matecznej mitochondrialnych markerów DNA [Tollefsrud i in. 2008; Dering, Lewandowski 2009; Litkowiec i in. 2009] oraz badania palinologiczne [Latałowa, van der Knaap 2006]. Chociaż jeżeli chodzi o dokładne określenie czasu spotkania obu zasięgów, istnieją pewne kontrowersje.

Podsumowanie

Uzyskane w prezentowanej pracy wyniki, potwierdzające przypuszczenia Jedlińskiego o naturalnym charakterze świerka pochodzenia karpackiego na terenie Nadleśnictwa Skrwilno, mają ważne konsekwencje hodowlane. Przed leśnikami otwiera się formalna możliwość wykorzystania hodowlanego świerka, jako gatunku autochtonicznego dla tego miejsca. Na pozytywny wpływ świerka na drzewostany sosnowe na tym terenie zwracał uwagę już Jedliński [1928], pisząc, że „w konsekwencji takiego rozumowania gospodarstwo leśne w obrębie tzw. pasa bezświerkowego wymaga zasadniczych reform, zapewniających w przyszłości znaczne podniesienie wartości drzewostanów przeważnie sosnowych, mogących kształtować się pod dodatnim (dotychczas gospodarczo zupełnie nie wykorzystywanym) wpływem takiego gatunku cienistego, jak świerk” i w innym miejscu: „celem zintensyfikowania produkcji leśnej urządzenie powinno w obrębie pasa bezświerkowego wszędzie, gdzie edaficzne warunki to uzasadniają, brać pod uwagę hodowlę świerka. Nie powinno to jednak nigdzie (w obrębie tych obszarów) prowadzić do jednogatunkowych drzewostanów świerkowych”.

Wydaje się, że warto zainteresować się wartościami hodowlanymi miejscowego świerka również w aspekcie zmian klimatycznych. Być może to tu, na północnej granicy południowego zasięgu, należy szukać ekotypów bardziej odpornych na suszę? W celu promowania i ochrony

lokalnego ekotypu, w trybie pilnym, powinno podjąć się działania, które doprowadziłyby najpierw do wyznaczenia drzew matecznych, a następnie założenia plantacji nasiennej. Co prawda Nadleśnictwo Skrwilno posiada gospodarczy drzewostan nasienny świerka, jednak jest on sztucznego pochodzenia, a w skład jego wchodzi świerki obcego pochodzenia (dane niepublikowane).

Literatura

- 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.
- Dering M., Misiorny A., Lewandowski A., Korezyk A. 2011. Genetic and historical studies on the origin of Norway spruce in Białowieża Primeval Forest in Poland. *European Journal of Forest Research*: 13: 381-387.
- 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. 1973. Przyczynek do dyskusji o zasięgach i pochodzeniu świerka w Polsce. *Sylwan* 117 (10): 14-25.
- Jedliński W. 1928. O naturalnym zasięgu świerka w środkowej Polsce i jego znaczeniu gospodarczym. *Sylwan* 46: 1-33.
- Latałowa M., van der Knaap W. O. 2006. Late Quaternary expansion of Norway spruce *Picea abies* (L.) Karst. in Europe according to pollen data. *Quaternary Science Reviews* 25: 2780-2805.
- Lewandowski A., Burezyk J. 2002. Allozyme variation of *Picea abies* in Poland. *Scandinavian Journal of Forest Research* 17: 487-494.
- Lewandowski A., Burezyk J., Chałupka W. 1997. Preliminary results on allozyme diversity and differentiation on Norway spruce (*Picea abies* (L.) Karst.) in Poland based on plus tree investigations. *Acta Societatis Botanicum Poloniae* 66: 197-200.
- 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.
- Nowakowska J. A. 2009. Mitochondrial and nuclear DNA differentiation of *Picea abies* populations in Poland. *Dendrobiology* 61, supplement 119-129.
- Sperisen C., Büchler U., Matyas G. 1998. Genetic variation of mitochondrial DNA reveals subdivision of Norway spruce (*Picea abies* (L.) Karst.). W: Karp A., Isaac P. G., Ingram D. S. [red.]. *Molecular tools for screening biodiversity: plant and animals*. Chapman & Hall. Londyn. 413-417.
- Szafer W. 1921. Nieco o rozmieszczeniu geograficznym świerka w Polsce, w związku z pracą J. Rivolego p.t.: „Badania nad wpływem klimatu na wzrost niektórych drzew europejskich”. *Sylwan* 39: 76-91.
- Środoń A. 1967. Świerk pospolity w czwartorzędzie Polski. *Acta Paleobotanica* 8: 1-60.
- Tollefsrud M. M., Kissling R., Gugerli F., Johnsen O., Skroppa T., Cheddadi R., van der Knapp W. O., Latałowa M., Terhurne-Berson R., Litt T., Geburek T., Brochmann C., Sperisen C. 2008. Genetic consequences of glacial survival and postglacial colonization in Norway spruce: combined analysis of mitochondria DNA and fos sil pollen. *Molecular Ecology* 17: 4134-4150.

SUMMARY

Following the research of Władysław Jedliński – determination of the origin of spruce in the Skrwilno Forest District

The aim of the study was to determine the origin of Norway spruce in the territory of Skrwilno Forest District. This area is situated in the western part of the so-called ‘spruceless zone’, i.e. beyond the commonly recognized natural range of spruce in Poland. It is an interesting place, since as early as in 1928 Jedliński ascertained that it was the area of the occurrence of natural origin spruce. Investigated similar stands within the ‘spruceless zone’ he formulated a hypothesis concerning the continuity of the range of this species in Poland. According to this hypothesis the so-called ‘spruceless zone’ is the area where spruce occurrence is dispersed as the result of human activities. In our study we analyzed 9 populations (tab., fig. 1). The study materials

were the spruce needles. The needles were collected from 10 dispersed trees. An exception was population B, where the needles of 15 trees were collected. The marker used for the analysis of spruce origin was the mitochondrial mt-D02 region [Maghuly et al 2008]. The applied marker is perfectly suitable for the analysis of the origin of spruce in Poland, because it has three fragments of different length, characteristic for the regions of origin [Litkowiec et al. 2009]. The material subject to investigation included all three fragments of mitochondrial DNA (mitotypes). The majority of trees, 90 (85%), represented Carpathian mitotype, the next group was Alpine mitotype with 15 (14%) trees and only one tree (1%) ad the North-eastern mitotype (tab.). The fact that a considerable number of homogeneous stands of spruce of Carpathian origin was found in the territory of the Skrwilno Forest District together with the palinological data indicate that the northern border of spruce range in Poland runs right through the territory of the Skrwilno Forest District and not about 100 km to the south from this place as has been claimed so far. In order to promote and protect the local ecotype, there is an urgent need to undertake some actions which would first of all lead to the determination of plus trees, and then to the establishment of seed orchard.