ГЕНЕТИЧЕСКИЙ ПОЛИМОРФИЗМ СОСНОВЫХ В ГОРНОМ КРЫМУ

И.И. Коршиков[1], Е.М. Горлова[1], Д.Ю. Подгорный[2]
[1]Донецкий ботанический сад НАН Украины, Донецк, Украина;
E-mail: dbsgenetics@gmail.com; [2]Никитский ботанический сад УААН –
Национальный научный центр, Ялта, пос. Никита, Украина

GENETIC POLYMORPHISM OF PINES IN CRIMEA MOUNTAINS

I.I. Korshikov[1], E.M. Gorlova[1], D.Yu. Podgorny[2]
[1]Donetsk Botanical Garden, National Academy of Scienses of Ukraine, Donetsk, Ukraine;
E-mail: dbsgenetics@gmail.com; [2]Nikitsky Botanical Garden, National Scientific Center
of Ukraine Academy of Agrarian Sciences, Yalta, Nikita, Ukraine

В популяционной генетике хвойных накоплены противоречивые данные об уровне генетической изменчивости малочисленных изолированных популяций разных видов. Таким популяциям в разных районах нашей планеты реально угрожает опасность потери генетического разнообразия из-за постоянно усиливающегося прямого и косвенного антропогенного влияния. Примером того могут быть сосновые леса Горного Крыма, которые, хотя и находятся в основной массе на заповедных территориях, однако, постоянно сокращаются, в частности, из-за участившихся пожаров. В Крыму проходит северная граница естественного распространения сосны крымской (*Pinus pallasiana* D.Don), сосны Станкевича (*Pinus stankewiczii* (Sukacz.) Fomin) и сосны Коха (*Pinus kochiana* Klotzsch ex Koch), которые ботаники рассматривают как самостоятельные виды. Небольшие популяции этих таксонов, которые в длительной историко-эволюционной ретроспективе были изолированы, представляют интерес для исследования их генетического разнообразия. Это и было целью нашей работы.

Генетический полиморфизм трех таксонов семейства *Pinaceae* в Горном Крыму изучали, используя в качестве генетических маркеров изоферменты 9-10 ферментных систем. В исследованиях были задействованы 19-20 локусов, которые за исключением 1-2 были общими для каждого таксона. Доля полиморфных локусов у *P. pallasiana* составила 85 % по 1 %-ному критерию, а на один локус в среднем приходилось 2,75 аллеля. Уровень ожидаемой гетерозиготности (H_E) в четырех исследуемых популяциях этого таксона варьировал в пределах 0,194-0,223, составив в среднем 0,216. Значения наблюдаемой гетерозиготности (H_O) были несколько меньше, соответственно 0,189-0,229 и 0,201, что говорит о небольшом недостатке гетерозигот в целом у *P. pallasiana*. Однако по подавляющему большинству локусов фактическое распределение генотипов в популяциях соответствовало теоретически ожидаемому согласно закону Харди-Вайнберга.

У *P. kochiana* полиморфными были 73,7 % локусов, а среднее число аллелей на локус составило 2,474. В пяти небольших популяциях (максимальная площадь ~ 6 га) значения H_E варьировали в пределах 0,178-0,219, составив в среднем 0,201. Уровень наблюдаемой гетерозиготности в трех из пяти популяций был меньше, чем ожидаемой гетерозиготности и в среднем равнялся 0,196. Генетическая структура исследуемых популяций *P. kochiana* находилась в близком к равновесному состоянии, так как случаи существенного отклонения фактического от теоретически ожидаемого распределения генотипов по изучаемым локусам встречались крайне редко.

Наименее распространенная в Крыму *P. stankewiczii* имела близкие значения популяционно-генетических показателей с более представленными *P. pallasiana* и *P. kochiana*. Так, например, доля полиморфных локусов у *P. stankewiczii* составила 80 %, а среднее число аллелей равнялось 2,85. Популяция в урочище Аязьма отличалась большей генетической изменчивостью (H_E=0,205, H_O=0,211), чем географически изолированная популяция в Новом Свете (H_E=0,196, H_O=0,174). В исследуемых популяциях фактическое распределение генотипов в подавляющем большинстве случаев заметно не отличалось от теоретически ожидаемого. Таким образом, три исследуемых таксона семейства *Pinaceae* в

Горном Крыму характеризуются близким уровнем генетической изменчивости, который несколько ниже, чем у географически смежных степных и лесостепных популяций сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.). Генетическая структура изучаемых популяций *P. pallasiana*, *P. kochiana* и *P. stankewiczii* почти равновесна. Все это свидетельствует о том, что влияние эволюционно значимых и антропогенных факторов не привело к деформации генофонда этих таксонов.

ПОПУЛЯЦИОННО-ГЕНЕТИЧЕСКАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ В ПРЕДЕЛАХ АРЕАЛА В УКРАИНЕ

И.И. Коршиков[1], Л.А. Калафат[1], Я.В. Пирко[2]

[1]Донецкий ботанический сад НАН Украины, Украина; E-mail: dbsgenetics@gmail.com;
[2]Институт пищевой биотехнологии и геномики НАН Украины, Киев, Украина;
E-mail:yavp@mail.ru

POPULATION GENETIC VARIABILITY WITHIN THE SCOTS PINE AREA IN UKRAINE

I.I. Korshikov[1], L.A. Kalafat[1], Ya.V. Pirko[2]

[1]Donetsk Botanical Garden, National Academy of Scienses of Ukraine, Donetsk, Ukraine;
E-mail: dbsgenetics@gmail.com; [2]Institute of Food Biotechnology and Genomics,
National Academy of Sciences of Ukraine, Kiev, Ukraine; E-mail:yavp@mail.ru

На территории Украины популяции сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) существенно разнятся по объему: от небольших изолированных степных боров, локальных популяций в лесостепной зоне, в Прикарпатье и Украинских Карпатах до мегапопуляций в Полесье. Заметная неоднородность фитоценотических и почвенно-климатических условий разных растительных зон, периферийное расположение и изолированность многих популяций *P. sylvestris*, реликтовое происхождение отдельных из них должны сказываться на их генетической структуре. Целью работы был анализ популяционно-генетического разнообразия *P. sylvestris* в пределах ареала в Украине. Объектом исследований служили 25 популяций *P. sylvestris* в степной, лесостепной и лесной зонах (Украинское Полесье, Прикарпатье, Расточье) в десяти областях Украины (Луганская, Харьковская, Сумская. Житомирская, Хмельницкая, Львовская, Тернопольская, Ровенская, Ивано-Франковская, Черновицкая области).

На основе электрофоретического анализа 19 изоферментных локусов, контролирующих девять ферментных систем, исследован уровень генетической изменчивости этих популяций *P. sylvestris*. Изучено 665 деревьев, возрастом 80–120 лет. Результаты исследований показали, что *P. sylvestris* на территории Украины наиболее изменчива в краевых изолированных популяциях степной зоны. Прослеживается тенденция снижения генетического полиморфизма популяций по направлению с востока на запад. Наименее изменчивыми оказались реликтовые популяции Украинских Карпат. Небольшие краевые, изолированные популяции степной и лесостепной зон отличались от реликтовых популяций большим аллельным разнообразием и уровнем аллозимного полиморфизма. Для реликтовых популяций Украинских Карпат характерны наименьшие значения генетической изменчивости даже в сравнении с реликтовыми популяциями Кременецкого холмогорья (Тернопольская область). В пределах ареала в Украине уровень генетической изменчивости в среднем равнялся $H_E = 0.203$ и $H_O = 0.194$. Географическая изолированность и существенная разница в объемах изучаемых популяций *P. sylvestris* не отражаются заметно на степени их подразделенности. Значения показателей Fst и Gst указывают, что приблизительно 95 % генетической изменчивости приходится на внутрипопуляционную и только ~ 5 % - на межпопуляционную ее составляющую. Среднее значение коэффициента генетической дистанции Неи между исследуемыми популяциями также было невысоким (менее 0,02), что указывает на слабую генетическую дифференциацию популяций *P. sylvestris* в