И. И. Коршиков, Н. С. Терлыга, А. Е. Мазур *,
Донецкий ботанический сад НАН Украины,
** Криворожский ботанический сад НАН Украины*

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ГЕНЕТИЧЕСКОЙ ИЗМЕНЧИВОСТИ ИНТРОДУКЦИОННЫХ НАСАЖДЕНИЙ И ПРИРОДНЫХ ПОПУЛЯЦИЙ *PINUS PALLASIANA* D. DON

Во второй половине XX века в озеленении степной зоны Украины, занимающей 240 тыс. км^2, активно начали использовать *Pinus pallasiana* D. Don. Первоначально размножение сосны крымской велось двухлетними саженцами, завозимыми из питомников Крыма, а в последующие годы массового лесоразведения — уже семенами, полученными с растений районов интродукции. Созданные в степной зоне лесонасаждения *P. pallasiana* представляют определенный интерес для мониторинговых оценок возможных генетических потерь, связанных с действием факторов отбора. В результате исскуственной выбраковки сеянцев и маточных деревьев, а также действия факторов естественного отбора в создаваемых интродукционных насаждениях могла произойти потеря генетического потенциала естественных популяций *P. pallasiana.*

Для того чтобы выяснить степень таких потерь, был проведен сравнительный анализ отдельных параметров алозимной изменчивости интродукционных насаждений *P. pallasiana* степной зоны Украины и природных популяций Крыма. Как контрольные использовали 3 популяции *P. pallasiana,* расположенные на макросклоне южной гряды Крымских гор на высоте 400—1200 м над уровнем моря, с общей изучаемой выборкой в 164 растения. В степной зоне Украины изучали 4 насаждения *P. pallasiana* — по два в Приазовье и Криворожье. Два изучаемых в Приазовье насаждения, находящиеся в пригородной зоне г. Мариуполя, подвергались хроническому (КАМ) или спорадическому (Ф) действию эмиссий крупнейших в Европе металлургических комбинатов по производству чугуна и стали. В Криворожье исследовали рекреационное насаждение *P. pallasiana* в г. Кривом Роге (РУ) и насаждение (ПРР), расположенное на отвале железорудного карьера, находящегося в зоне прямого действия мощного горнообогатительного комбината. В каждом из этих насаждений для анализов использовали не менее 50 растений. Для оценки генетической изменчивости *P. pallasiana* использовали стандартные методы и статистические показатели, наиболее часто применяемые в популяционно-генетических анализах на основе изоферментных маркеров. В качестве генетических маркеров использовали изоферменты 9 ген-ферментных систем. Электрофорез ферментов, экстрагируемых из гаплоидных эндоспермов, проводили в вертикальных пластинах 7,5 % полиакриламидного геля.

Стабильное выявление зон ферментной активности и удовлетворительная генетическая интерпретация получены для электрофоретических спектров 20 аллозимных локусов, а полиморфными оказались 18 локусов.

В объединенной выборке растений *P. pallasiana* в результате проведенного анализа 9 ферментных систем обнаружены 73 электрофоретических аллельных варианта, из которых 49 встречались в суммарных выборках растений каждого из трех районов исследований. Интересным является тот факт, что аллельное разнообразие у деревьев *P. pallasiana* насаждений Криворожья было даже больше (64), чем у деревьев природных популяций Крыма (63). В совокупных выборках растений каждого из трех географических районов обнаружены редкие аллели, встречающиеся только в одном из них.

Основные аллели полиморфных локусов для подавляющего большинства выборок *P. pallasiana* были общими. Частота наиболее встречающегося аллеля (1.00) во всех локусах, за исключением некоторых выборок по двум локусам, была выше 0,500. При сравнении природных популяций и искусственных насаждений *P. pallasiana* аллельная гетерогенность обнаружена по 4 локусам в Приазовье и только по двум локусам в Криворожье.

В природных популяциях *P. pallasiana* в Горном Крыму доля полиморфных локусов по 99 %-му критерию изменялась от 0,737 до 0,895, а среднее число аллелей варьировало от 2,421 до 2,737. В очень близких пределах эти показатели изменялись и в искусственных насаждениях — 0,750—0,850 и 2,350—2,750 соответственно. Средние значения наблюдаемой гетерозиготности для трех природных популяций составили 0,200, а ожидаемой — 0,220.

В двух искусственных насаждениях (КАМ, ПРР) значения показателей наблюдаемой и ожидаемой гетерозиготности были на уровне природных популяций, а в третьем — РУ, даже выше. Только в одном насаждении в Приазовье (Ф) показатели гетерогенности были заметно ниже, чем в природных популяциях или других искусственных насаждениях ***P. pallasiana.*** Следует отметить, что для 6 из 7 изучаемых природных и искусственных древостоев был характерен дефицит гетерозигот, достигающий в популяциях Крыма 13,4 % (г. Алупка) и 14,9 % в искусственных насаждениях (ПРР). Избыток (5 %) гетерозигот отмечен в наиболее старшем по возрасту рекреационном насаждении Криворожья (РУ).

Анализ структуры популяций и насаждений ***P. pallasiana*** с использованием F-статистики Райта и G-статистики Нея, подтвердил дефицит гетерозигот, который в среднем для популяций Крыма составил 6,6 %, насаждений Приазовья и Криворожья — 7,1 % и 2 % соответственно. Изучаемые древостои ***P. pallasiana*** во всех трех географических районах отличались слабой подразделенностью по генному разнообразию, о чем свидетельствуют низкие значения коэффициентов F_{st} и G_{st}. Степень генетической дифференциации исследуемых популяций ***P. pallasiana*** в Крыму — низкая, коэффициент генетической дистанции Неи изменялся в пределах от 0,004 до 0,012, составляя в среднем 0,009. В достаточно близком диапазоне этот коэффициент (D_n) варьировал при сравнении природных популяций и искусственных насаждений Приазовья и Криворожья (0,006—0,017; среднее = 0,010).

Таким образом, сравнительные исследования аллозимной изменчивости природных и искусственных древостоев ***P. pallasiana*** показали, что в интродукционных насаждениях степной зоны Украины сохраняется генетический потенциал природных популяций Горного Крыма. Значения основных показателей генетического полиморфизма даже в насаждениях, подвергающихся в Приазовье прямому воздействию эмиссий крупнейшего в Европе металлургического комбината или произрастающему на отвале горнорудного карьера по добыче железной руды в Криворожье, были достаточно близкими к показателям генетической изменчивости природных популяций. С одной стороны, это свидетельствует о высокой экологической пластичности ***P. pallasiana,*** позволяющей данному виду сохранять генетическое разнообразие и половую репродуктивную функцию в экстремальных условиях техногенно загрязненной среды далеко за пределами естественного ареала. С другой стороны, это доказательство достаточной эффективности применяемой системы размножения ***P. pallasiana*** в степной зоне Украины. Возникает некоторая опасность развития негативных генетических процессов в искусственных насаждениях и в природных популяциях из-за определенного дефицита гетерозигот. Однако, в выделенных нами селекционных группах деревьев (наиболее устойчивых в условиях техногенных экотопов) дефицит гетерозигот был значительно ниже, чем в целом, в исходных древостоях, что снижает опасность развития инбредной депрессии в их семенном потомстве. Во всех изучаемых селекционных группах деревьев выявлено сужение генетического разнообразия, однако основная часть изменчивости исходных древостоев сохраняется. Все это позволяет рекомендовать эти деревья в качестве маточных для создания постоянных региональных лесосеменных плантаций с целью получения более жизнеспособного потомства, необходимого для дальнейшего лесоразведения ***P. pallasiana*** в степной зоне Украины, включая и озеленение техногенно загрязненных территорий.

И. С. Косенко,
Дендрологический парк "Софиевка" НАН Украины, г. Умань

ИТОГИ ИССЛЕДОВАНИЙ ВИДОВ ЛЕЩИНЫ (CORYLUS L.) НА УКРАИНЕ, ОБРАБОТКА БИОЛОГИЧЕСКИХ ОСНОВ ИХ КУЛЬТУРЫ И ХОЗЯЙСТВЕННОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

Как отмечается в декларации Международного конгресса „Евроград-2000" почти 60000 видов высших растений, составляющих около четверти общего числа их на планете, могут исчезнуть в ближайшие десятилетия [1]. Угроза потери такой большой части биологического многообразия — одна из наиболее серьезных проблем, которая остро стоит перед мировой общественностью. Поэтому сохранение растений — это приоритетное направление в общей проблеме сохранения мирового многообразия.

Интродукция как направление человеческой деятельности — это один из эффективных путей решения указанной проблемы. Особого внимания заслуживают растения, введение которых в культуру на Украине пополняет биологическое многообразие нашего государства и одновременно имеет определенную хозяйственную ценность. К таким растениям относятся представители рода лещина (Corylus L.) [2].