

## ЛИТЕРАТУРА

Дзыбов Д.С. Эколого-ценотические основы ускоренного восстановления травяной растительности Центрального Предкавказья // Автореф. дис... д-ра биол. наук. М., 1996. 40 с.

*Определитель растений Новосибирской области* / под ред. Красноборова И.М., Ломоносовой М.Н., Шауло Д.Н. и др. Новосибирск, 2000. 492 с.

*Растительный покров Западно-Сибирской равнины* / Ильина И.С., Лапшина Е.И., Лавренко Н.Н. и др. Новосибирск, 1985. 251 с.

Тишков А.А. Экологическая реставрация нарушенных экосистем Севера. М., 1996. 115 с.

Топоров В.М. Почвенная карта // Атлас Новосибирской области. М., 2002. С. 18.

## ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ КУЛЬТУРЫ В ЭКОЛОГО-ГЕНЕТИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ НА ЕВРОПЕЙСКОМ СЕВЕРЕ РОССИИ

**Наквасина Е. Н.\*, Юдина О. А.\*, Прожерина Н. А.\*\*,  
Камалова И. И.\*\*\*, Внукова Н. И.\*\*\*, Минин Н. С.\***

\* Архангельский государственный технический университет, г. Архангельск, Россия.

\*\* Институт экологических проблем Севера УрО РАН, г. Архангельск, Россия.

\*\*\* Научно-исследовательский институт лесной генетики и селекции, г. Воронеж, Россия.  
nakvasina@agtu.ru

Географические культуры как метод селекции создавались в качестве лесной лаборатории для изучения географической изменчивости древесных популяций, преследуя, прежде всего, задачу определить для данных условий произрастания наиболее приспособленные и продуктивные виды, формы, расы с целью районирования поставок семян для лесовосстановления. Предполагалось, что в новых географических условиях может проявиться широкий спектр генетического разнообразия вида, отражающий его дифференциацию и являющийся носителем генетической специфической и даже уникальной информации (Петров, 1987; Lindgren, Persson, 1995).

Опыты с географическими культурами являются важнейшим, а часто и единственным основанием для рекомендаций по использованию репродуктивного материала. Правильный подбор географических происхождений необходим для стабильности будущих популяций, для их долговременной сохранности. Преимущество этого метода селекции, по мнению В.М.Роне (1978), состоит в сбалансированности отбираемой генетической системы, которая передается воспроизводству простым путем – импортом семян отобранных популяций.

Наряду с основными целями (изучение географической изменчивости и регламентация перебросок семян), географические культуры представ-

ляют архив потенциального генофонда различных происхождений, представляющих лучшие локальные популяции (Петров, 1987; Lindgren, Persson, 1995). С практической точки зрения географические культуры могут служить для заготовки семян, вегетативного материала лучших экотипов, отбора и селекционного использования элитных деревьев в лучших популяциях. Изучение географических культур позволит решить и региональные проблемы. В частности, оценить интенсивность «плодоношения» (опыления) климатипов и популяций при переносе на юг, отбору климатипов и особей, перспективных для создания лесосеменных плантаций (Наквасина, Бедрицкая, 1999).

Немаловажна роль географических культур и в контексте современных ген-экологических исследований. В частности, представляется значительной их роль в получении исторических справок по таксономии и эволюции вида, по изучению генетических изменений и генной миграции, для проведения ювенильно-зрелостных корреляций и т.п. Особый интерес представляют географические культуры как, пожалуй, единственная в своем роде модель по предсказанию последствий изменения климата на продуктивность и выживаемость вида (Beuker, Koski, 1995; Lindgren, Persson, 1995; Matyas, 1995).

Интерес к географическим культурам в мире возрастает. Они остаются актуальными для изучения географической неоднородности сосны и ее прикладных аспектов. В отношении нашей страны, необходимо учесть, что многие выводы по географическим культурам и оценке климатипов были сделаны по ранее созданным разными авторами культурам, отличающимися разными возрастными и методиками закладки, что часто приводило к противоречивым выводам. Единственными культурами, созданными по унифицированной методике, с использованием одного репродуктивного материала, являются посадки 1970-х годов, заложенные под руководством ВНИИЛМа. Однако, несмотря на огромную предварительную работу, проведенную по созданию этих культур, их изучение охватило лишь начальные этапы роста потомств и касалось, прежде всего, вопросов роста и выживаемости.

На Европейском Севере географические культуры этой серии созданы под методическим руководством и курируются Северным НИИ лесного хозяйства. Они расположены в Мурманской, Архангельской, Вологодской областях и Республике Коми, и включают набор климатипов сосны и ели как более северного, так и более южного происхождения по отношению к местам испытания. Возраст культур, начало репродуктивного периода позволяет использовать их не только для прикладных исследований по отбору лучших провениенций для лесовосстановления, но и осуществлять комплекс исследований по изучению адаптационного потен-

циала пород с целью сохранения биоразнообразия. Решая региональные проблемы, географические культуры становятся одним из объектов эколого-генетического мониторинга (Ирошников, 2002).

Изучение только фенотипических форм популяции, которое проводилось на ранних этапах исследования провениенций, не вскрывает всех механизмов пространственной и экологической адаптации древесных пород. Установлено, что популяциям многих лесных древесных растений присущ очень высокий генетический полиморфизм, обеспечивающий адаптационный потенциал в условиях флуктуирующей среды. Различия в экологических условиях местообитания влияют не только на ростовые показатели древесных пород и метаболические особенности, но и на изменение биохимических профилей монотерпенов, популяционно-генетическую структуру хвойных и др.

Нами при изучении полиморфизма популяций разного географического происхождения выявлены механизмы реакции хвойных пород (сосны, ели) морфометрическими изменениями и физиологическими приспособлениями ассимиляционного аппарата на изменения термики. Установлен морфометрический показатель (длина хвои), в большей степени закрепленный генетически при формировании рас в конкретных климатических условиях и наиболее тесно связанный с ростом и продуктивностью потомства при адаптации к измененным условиям произрастания. Выявлены выработанные генетически и закрепленные наследственно в деревьях разных географических рас физиологические адаптационные приспособления, связанные с содержанием определенных форм влаги в тканях ассимиляционного аппарата. Их действие обусловлено характером обезвоживания (дегидратации) организмов при приспособлении к холоду, в частности как адаптация к перезимовке.

Изучены особенности метаболических процессов у 11 климатипов ели, включающих как ель европейскую (*Picea abies* (L.) Karst.), так и ель сибирскую (*Picea obovata* Ledeb.), и их гибриды. Выявлены достоверные различия в содержании пластидных пигментов в хвое разных видов ели. Минимальное содержание хлорофилла *a* было отмечено у ели сибирской из Мурманской области и местного климатипа гибридной ели с преобладанием сибирской, максимум хлорофилла *a* содержался в хвое ели из Карелии и Ленинградской области. Межвидовые различия установлены и для других исследованных физиолого-биохимических показателей. Уровень активности пероксидазы, величина рН гомогената хвои и содержание свободного пролина были достоверно выше у климатипов ели сибирской и гибридов с преобладанием сибирской ели, по сравнению с елью европейской и ее гибридов.

Впервые проведен анализ 12 полиморфных ген-ферментных локусов в потомствах ели из трех популяций центральной и северной части зоны

интрогрессивной гибридизации *Picea abies* и *Picea obovata*. Выявлена высокая генетическая изменчивость и значительное количество редких аллельных вариантов. Установлено, что генетическая структура популяций находятся в состоянии, близком к равновесному. Наиболее отлична от остальных мурманская популяция, что связано с ее географической удаленностью и расположением на северной окраине ареала. Различия в их генотипических структурах могут быть связаны с адаптацией популяций к различающимся условиям местообитания.

Впервые для региона изучены показатели макроструктуры и плотности древесины ели различного географического происхождения. Установлено, что ширина годичного кольца и ранней древесины наследуется генетически: она уменьшается от более южных потомств к северным, а доля поздней древесины, наоборот, от северных к более южным потомствам. Южные климатотипы ели, несмотря на интенсивный рост, не успевают накопить более плотную позднюю древесину у, как следствие, имеют меньшую ее плотность. Более равномерное формирование годичных слоев с достаточно определенным соотношением поздней и ранней древесины наблюдается у местной ели, наиболее адаптированной к условиям выращивания. У потомств ели близкого происхождения древесина формируется с одинаковыми характеристиками макроскопического строения и плотности. В пределах потомства одного происхождения показатели формирующейся древесины зависят от ростовой дифференциации деревьев.

Установлен ряд закономерностей, связанных с влиянием изменения климата в сторону потепления, на рост и продуктивность популяций сосны, на макро- и микроспорогенез и на формирование семян. Построена модель реакции молодняков сосны вегетативной сферой на климатические изменения. Установлено, что наиболее отзывчив на потепление климата макроспорогенез: увеличивается число деревьев с макростробилами, обилие макростробилов, масса и всхожесть семян, снижается выход пустых семян. Из компонентов микроспорогенеза изменяется структура популяций по цвету пыльников, повышается жизнеспособность пыльцы и длина их пыльцевых трубок при прорастании.

Исследования поддержаны грантом РФФИ и администрации Архангельской области 05-04-97509

## ЛИТЕРАТУРА

*Прошников А.И.* О концепции и программе генетического мониторинга популяций лесных древесных растений. Лесоведение. № 1. 2002. С. 63.

Наквасина Е.Н., Бедрицкая Т.В. Семенные плантации северных экотипов соны обыкновенной. Архангельск: Изд-во ПГУ, 1999. 142 с. Петров С.А. Генетические ресурсы лесообразующих видов, пути их создания и рационального использования // Лесоразведение и лесомелиорация. Обзор. информ. 1987. В.1. 30 с.

Роне В.М. Генетический анализ природных популяций // Отбор лесных древесных. Рига: Зинатне, 1978. С. 3–68.

Beuker E., Koski V. Adaptation of tree populations to climate as Reflected by ages provenance tests // Caring for the Forest: Research in a Changing World. Poster Abstracts. IUFRO XX World Congress, 6–12 august 1995, Tampere, Finland, 1995. P. 248.

Lindgren D., Persson A. Vitalization of results from provenance tests // Caring for the Forest: Research in a Changing World. Poster Abstracts. IUFRO XX World Congress, 6–12 august 1995. Tampere, Finland, 1995. P. 249.

Matjas C. Modeling effects of climatechange with provenance test data by applying ecological distances // Caring for the Forest: Research in a Changing World. Poster Abstracts. IUFRO XX World Congress 6–12 august 1995. Tampere, Finland, 1995. P. 250.

## ИЗМЕНЧИВОСТЬ МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ПРИЗНАКОВ СОЦВЕТИЯ В ПОПУЛЯЦИЯХ *FESTUCA PRATENSIS* HUDS

Николаевская Т. С.,\* Павлова Н. А.,\*\* Лепичева Е. А.\*\*

\*Карельский научный центр РАН, Институт биологии, г. Петрозаводск, Россия.  
nicol@bio.krc.karelia.ru

\*\*Петрозаводский государственный университет, г. Петрозаводск, Россия  
botanica@psu.karelia.ru

В оценке генетического разнообразия и полиморфизма естественных популяций злаков важная роль принадлежит изучению уровня варьирования морфологических признаков соцветия, представляющего собой сложную, иерархичную и пластичную структуру (Kusnetzova, 1988; Vegetty, Pensiero, 1990; Кузнецова, 1991). У овсяницы луговой еще недостаточно исследованы внутри- и межпопуляционная изменчивость структуры соцветия, благодаря особенностям которого обеспечивается максимальный генетический вклад в последующие поколения, и успех плодоношения.

В работе обсуждается изменчивость морфологического показателя соцветия (форма метелки) и величина генетического разнообразия по этому признаку в естественных островных и материковых популяциях овсяницы луговой.

Соцветия овсяницы луговой были собраны в 3 популяциях-изолятах с островов Онежского озера (Климецкий, Кизи и Палеостров) и в 10 цено-тических материковых популяциях (ЦП) Заонежского полуострова. Выборка составляла от 20 до 170 соцветий. Обработка материала включала