

10 clones of a potato with a sign of man's sterility and smaller quantity fertility pollen grains (5,1–9,7%) are allocated. Such clones can serve as good stuff for breeder - genetic works on deducing of new hybrids and potato grades. Among grown up varieties of a potato the least quantity fertile pollen grains is observed at a grade the Cardinal (26,5%) and the greatest quantity fertile pollen grains at a perspective grade of a potato — Dusti (95,2%). As a result of the spent crossing of varieties and hybrids of potato received hybrid berries, seeds from which will be growing and studied in 2010.

ПОЛЯКОВА Л.В., ЖУРОВА П.Т.

*Украинский научно исследовательский институт лесного хозяйства
и агролесомелиорации*

Украина, 31024, г. Харьков, ул. Пушкинская, 86, e-mail: polyakova_lv@mail.ru

ВЕЩЕСТВА ВТОРИЧНОГО ОБМЕНА КАК МАРКЕРЫ ГЕНЕТИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ НЕКОТОРЫХ КОЛИЧЕСТВЕННЫХ ПАРАМЕТРОВ ДЕРЕВЬЕВ СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ

Значительные усилия специалистов в области лесоразведения направлены на поиск маркерных генетических признаков, влияющих как на ростовую активность, так и устойчивость к внешним воздействиям — прежде всего патогенным инфекциям и листогрызущим насекомым (6). В качестве генетических маркеров в ряде работ рекомендуют использовать вещества вторичного обмена, синтез которых зависит от активности относительно небольшого числа генов и поэтому регуляцию их образования можно отнести к олигомерной системе, а не полимерной. Кроме того, это в основном компоненты неспецифического механизма устойчивости (4).

В работе, связанной с изучением генетической структуры популяций сосны горной в Альпах, в качестве признака приспособления использовали вторичные метаболиты. Было установлено, что компоненты структуры флавонолов и проантоцианидинов, могут рассматриваться как генетические маркеры, позволяющие дифференцировать популяции и оценить динамику изменчивости признаков в зависимости от адаптации к разным местообитаниям (5). В данной работе представлены материалы, отражающие участие флавонолов (ФЛ), проантоцианидинов (ПА) и белка (Б) в формировании естественных и культурных популяций сосны обыкновенной с учетом количественных признаков — высоты деревьев, прироста в высоту, диаметра.

Материалы и методы

Материалом для анализа служили хвоя и луб деревьев сосны обыкновенной. Определение ПА по методу (3), 535 нм; ФЛ по реакции с ALCL3 (1), 415 нм; Б по окрашиванию с амидо-черным (2), 615 нм. Статистика по Excel.

Результаты и обсуждение

Распределение особей в популяциях сосны об. в зависимости от содержания ПА в хвое или лубе деревьев представлено в табл. 1.

Таблица 1

Вариационное распределение особей популяций (в % от анализируемой выборки) в зависимости от содержания в хвое и лубе проантоцианидинов

Популяция	$X - 2\sigma$	$X \pm 1\sigma$ адаптивная норма	$X + 2\sigma$	r
Природная популяция, 2-х-летняя (50 особей)	18	70	12	Вес — ПА 0,10
Средневозрастная природная (60–70-лет) популяция (25 особей)	8	80	12	Диаметр — ПА 0,17
Культура 6 лет (полусибы, 41 особь)	39	51	10	Прирост — ПА 0,44*
Культура 22 года, (27 особей)	18	66	16	Диаметр — ПА 0,21

Данные таблицы 1 показывают, что в популяциях естественного происхождения, (2-х летняя и средневозрастная), в которых стабилизирующее действие отбора проявляется уже в первые годы жизни, процентный состав популяции по накоплению в тканях деревьев ПА соответствует нормальному вариационному распределению признака. С возрастом численность особей, показатели которых входят в адаптивную норму, увеличивается (средневозрастная природная популяция, 80% особей в группе $x \pm 1\sigma$).

В культуре полусибов сосны 6-летнего возраста, вариационное распределение отличается от нормального, причем заметно в сторону пониженных значений признака ПА, что проявляется и в достоверной негативной корреляции с приростом деревьев в высоту. К возрасту 22 года структура популяции нормализуется.

К особенностям популяции полусибов, как искусственной культуры, в которой приживаемость составила 89%, можно отнести то, что в популяции сохранились особи, которые в процессе естественного отбора могли быть элиминированы. В этом отношении выделяются деревья с пониженным (ниже адаптивной нормы) уровнем ПА в хвое, так как их сохранилось в культуре практически в два раза больше, чем в природной 2-хлетней. Учитывая то, что в культуре полусибов сохранилось повышенное биохимическое разнообразие особей за пределами нормы реакции признака, вся популяция была проанализирована более подробно. Для этого содержание ПА дополнили анализом содержания ФЛ, Б, причем в каждом дереве анализировали содержание веществ в хвое побегов верхнего яруса и нижнего (табл. 2).

Из данных табл. 2 видно, что содержание вторичных веществ очень сильно зависит от расположения побегов в кроне, причем как для ПА, так и ФЛ в верхнем ярусе деревьев синтезируется, как правило, практически в 2 раза меньшее количество вторичных веществ по сравнению с побегами нижнего яруса. То есть, одной из важных характеристик дерева может быть не только уровень содержания в хвое группы вторичных компонентов, но и

Таблица 2

Содержание ПА, ФЛ и Б (% к воздушно-сухому весу хвои) в побегах верхнего и нижнего яруса южной экспозиции кроны, а также их соотношение, как показатель степени регуляции признака в индивидуальных деревьях

Полусибы	Верхний ярус	Нижний ярус	Степень регуляции ПА
ПА	0,46±0,06	1,1±0,07**	2,4±0,22
ФЛ	0,63±0,053	1,2±0,067**	1,94±0,17
Б	11,23±0,21	10,41±0,19*	1,1±0,03

*, ** — различия достоверны на 95,99%-ном уровне.

норма регуляции их образования в побегах разных ярусов кроны. Одной из причин может быть разная степень освещенности верхнего и нижнего ярусов кроны, которая согласно замерам в солнечный день составила 70 тыс. и 30 тыс. лк соответственно. С другой стороны, наиболее высокая ростовая активность характерна для побегов верхнего яруса, что согласуется с повышенным уровнем Б в хвое, а также отмеченной в табл. 1 и в литературе (4) преимущественно негативной корреляцией вторичных метаболитов с веществами первичного обмена и признаками продуктивности особей.

Однако, вследствие высокой variability показателя степени регуляции вторичных веществ в кроне (CV — 50,8%), в популяции встречаются деревья, в которых практически не меняется уровень веществ в побегах обоих ярусов. Как правило, в этих особях отмечен наиболее высокий уровень ПА и ФЛ. С другой стороны, встречаются особи, в которых содержание веществ в хвое побегов нижнего яруса может превосходить их содержание в верхнем ярусе в 4,5–7 раз. Если рассматривать различие между ярусами дерева как необходимую регуляцию синтеза вторичных метаболитов, связанную с ростовой активностью разных участков кроны, то определенная степень регуляции их синтеза может составлять важную характеристику каждого дерева. Как выглядит популяция деревьев в параметрах прироста (высоты) и степени регуляции ПА в кроне видно на приведенной гистограмме (рис. 1, А, Б).

Рис. 1, А показывает, насколько существенное значение для прироста деревьев в высоту имеет степень регуляции синтеза ПА в кроне. Самые низкие значения прироста в высоту оказались характерными для деревьев, в которых практически не регулируется синтез ПА (группа 1, степень регуляции 1,1), их прирост составил 44% от группы с нормой реакции этого признака. Пониженный на 15% прирост в высоту оказался характерным и для группы с чрезмерно высоким различием содержания ПА между побегами верхнего и нижнего яруса (группа 3, степень регуляции 4,5–7). Наибольшее число деревьев с приростом выше среднего для всей популяции (на 30%) было характерно для особой 2-й группы (норма реакции) со степенью регуляции синтеза ПА — 2,7. Для деревьев 56-летнего возраста (рис. 1, Б) тенденции аналогичны: степень регуляции уровня ПА в хвое плюсовых деревьев

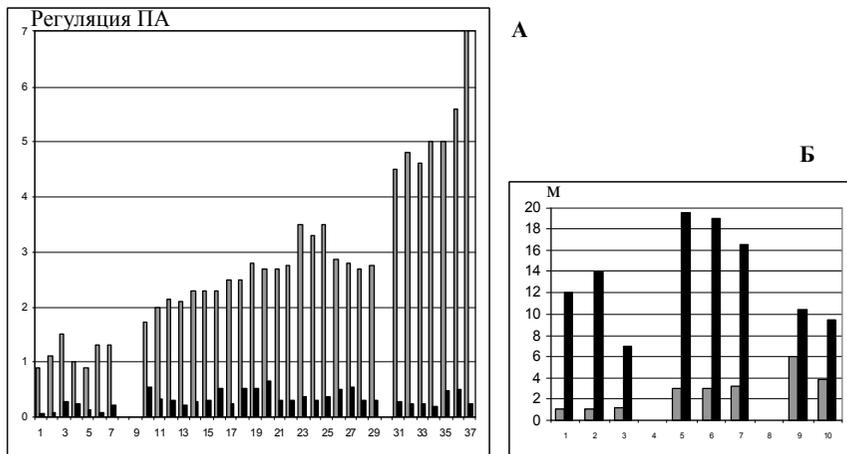


Рис. 1. А, Б. Распределение деревьев сосны в популяциях полусибиров (А) и 56-летней культуры (Б) в зависимости от вариационного распределения показателя “степени регуляции” ПА:

I группа — значение показателя ниже адаптивной нормы; II группа — в пределах $X \pm 1\sigma$; III группа — ниже адаптивной нормы. ■ — прирост дерева, см, (А); высота, м, (Б); ■ — степень регуляции ПА.

(2-я группа) составила 2,0; в группах с низкими показателями высоты составила: 1,05 (1-я гр., ниже нормы реакции) и 4,3 (3-я гр., выше нормы реакции). Таким образом, обе популяции указывают на важную роль степени регуляции синтеза ПА в кроне индивидуальных деревьев, как обеспечивающую некоторое селективное преимущество либо отставание деревьев в ростовой активности.

Гистограммы показывают также, что между тремя группами деревьев, разделенных по признаку “степень регуляции” синтеза ПА практически нет переходных значений. Это позволяет рассматривать данный показатель как генетический маркер, а вся популяция достаточно четко может быть разделена на три группы генотипов: 1 и 3 группы — гомозиготы с генотипами aa и AA соответственно, 2-я группа — гетерозиготы — aA. Наиболее высокие ростовые характеристики оказались свойственны только гетерозиготным особям. Вероятно, крайние значения “степени регуляции” уровня ПА приводят к разбалансированию системы контроля за накоплением этих веществ в зависимости от расположения побегов в кроне. Так как любое нарушение, как в сторону отсутствия регуляции ПА, так и чрезмерной активности, приводят к снижению ростовых параметров деревьев, можно говорить о существенном значении степени регуляции уровня вторичных метаболитов в разных участках кроны для улучшения ростовых характеристик деревьев в процессе приспособления к среде обитания.

Вывод

Полученные данные расширяют представление о роли вторичных метаболитов, как веществ неспецифической биохимической защиты растений от патогенов и хвое-листогрызущих вредителей, согласно которым, чем выше содержание этих компонентов, тем более эффективен механизм устойчивости. В этом случае имеет значение количественный уровень накопления вторичных веществ в тканях деревьев (3). Регуляторный контроль за синтезом вторичных веществ в разных участках кроны имеет существенное значение для ростовой активности деревьев и может быть дополнительным важным маркерным признаком при селекционном отборе деревьев для целей размножения.

Литература

1. *Беликов В.В.* Оценка содержания флаванолол-производных в плодах *Silybum marianum* (L.) // Раст. рес., 1985. В.3.— С. 350–358.
2. *Бузун Г.А., Джемухадзе К.М., Милешко Л.Ф.* Определение белка в растениях с помощью амидо-черного // Физиол. Раст, 1982. Т.29.— С. 198–204.
3. *Julkunen-Tiitto R.* Phenolic constituents in leaves of northern willows: methods for the analysis of certain phenolics // J. Agric. Food Chem., 1985. V.33.— P. 213–217.
4. *Haukioja E.* Plant defenses and population fluctuations of forest defoliators: mechanism-based scenarios // Ann. Zool. Fennici.— 2005.— V.42.— P. 313–325.
5. *Laurenson J., Lebreton Ph.* Flavonoid variability within and between natural populations of *Pinus uncinata* // Bioch. System. Ecol.— 1991.— V.8.— P. 659–664.
6. *Strauss S.H., Lande R., Namkoong G.* Limiyations of molecular-marker-aided selection in forest tree breeding // Can. J. For. Res.— 1992.— V.22.— P. 1050–1061.

Резюме

Содержание веществ вторичного обмена изучали в хвое и лубе деревьев природных и культурных популяций сосны обыкновенной. Анализ структуры популяции был дополнен показателем “степени регулирования” группы проантоцианидинов в хвое побегов разных ярусов кроны деревьев 6-летней культуры. Показана связь с ростовой активностью деревьев.

Вміст вторинних сполук вивчали у хвої і лубі дерев природних і культурних популяцій сосни звичайної. Аналіз структури популяції був доповнений показником “ступеню регуляції” групи проантоцианидинів у хвої різних ярусів крони дерев 6-річної культури. Показаний зв'язок із ростовою активністю дерев.

The content of some second compounds in needles and sapwood of *Pinus sylvestris* trees in natural populations and culture was studied. The “degree of regulation” for proanthocyanidin group was added. It was shown some connections with trees high growth activity.

ПРОЦЕНКО А.В., КУНДА-ПРОНЬ И. В., КОЗЕРЕЦКАЯ И.А.

¹ Киевский национальный университет имени Тараса Шевченка,
Украина, Киев, ул. Владимирская, 64, e-mail: mizgirevka@rambler.ru

² Дрогобицкий державний педагогічний університет

МОНИТОРИНГ МУТАЦИОННЫХ СОБЫТИЙ В ПРИРОДНЫХ ПОПУЛЯЦИЯХ *DROSOPHILA MELANOGASTER* УКРАИНЫ

Традиционно для советской школы дрозофилистов популяционно-генетические исследования *Drosophila melanogaster* занимали существенное место в исследованиях этого объекта. Накоплен значительный массив данных [1–3] позволяющий производить дальнейшие исследования в этой области. Нами с 2005 года возобновлены мониторинговые исследования плодовой мушки на территории Украины [4, 5]. Несомненно, основное значение результатов наших работ, может быть оценено только в процессе дальнейшего изучения этих явлений.

Целью данной было изучение мутационных процессов в природных популяциях *Drosophila melanogaster* Украины 2008–2009 годов сбора и четырех поколений инбредных скрещиваний.

Материалы и методы

Материалом для исследования служили особи из природных популяций разных городов Украины, а именно Киева, Одессы, Умани, Варвы, Магарача (Ялта), и Чернобыля. Сбор мух проводился в августе–сентябре 2008–2009 гг.

Во всех городах, кроме Чернобыля, отлов дрозофил проводился в одной точке. В районе Чернобыля были собраны представители двух популяций из мест с различным уровнем радиационного загрязнения (30 мкР/час (яблочный сад), 500 мкР/час (водойом охладитель)). Различались и биотопы сбора материала. Так в Киеве, Чернобыле и Одессе мух собирали в фруктовых садах на заготовленных заранее приманках. В Умани, Магараче и Варве выборки брали на территории заводов по переработке фруктов.

Весь природный материал был проанализирован под биноклярным стереоскопом МБС-10 на наличие видимых фенотипических отклонений, после чего из каждой популяции было отобрано по 30 самок от которых были получены изосамковые линии, каждая из которых исследовалась на выход видимых фенотипических отклонений в течении 4 поколений. При обнаружении особей с фенотипическими отклонениями их изымали из дальнейших скрещиваний и исследовали на способность передавать особенности измененного фенотипа потомкам.

Статистическую обработку результатов выполняли по общепринятым методикам.

Результаты и их обсуждение

В различных регионах Украины были сделаны выборки, размер которых отражает плотность скопления *D. melanogaster* в местах сбора (табл. 1).

В 2008 практически во всех исследованных популяциях были зафиксированы видимые мутации, однако частота встречаемости мух с измененным