

А.И. Ковалевич, директор, канд. с.-х. наук;  
 А.П. Кончиц, вед. науч. сотр., канд. б иол. наук;  
 Л.В. Можаровская, ст. науч. сотр., канд. б иол. наук;  
 А.П. Сачек, науч. сотр.;  
 Л.В. Мальцева, мл. науч. сотр.  
 (ГНУ «Институт леса НАН Беларуси, Гомель»)

## ОЦЕНКА СМОЛОПРОДУКТИВНОЙ СПОСОБНОСТИ ДЕРЕВЬЕВ СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ В УСЛОВИЯХ ЖОРНОВСКОЙ ЭЛБ

Сосна обыкновенная (*Pinussylvestris*L.) является одной из лесообразующих древесных пород, которой в лесном хозяйстве принадлежит одно из первых мест. Успешное решение задачи, направленной на повышение продуктивности лесов, тесным образом связано с генетикой и селекцией лесных древесных пород, основная цель которых состоит в выявлении, сохранении и рациональном использовании богатого генофонда лесов страны, а также выделении новых и улучшении имеющихся форм и видов растений, и изучении их наследственных свойств. Смолопродуктивность является наследуемым свойством дерева [1-3].

В лесном фонде Жорновской экспериментальной лесной базы Института леса НАН Беларуси (далее – Жорновской ЭЛБ) в сосновых лесных насаждениях основных типов леса, согласно государственному лесному кадастру [4], определена смолопродуктивная способность деревьев. Общее количество учтенных деревьев составило 401 дерево.

Вычислена относительная смолопродуктивность каждого дерева на пробных площадях. В зависимости от относительной смолопродуктивности все деревья распределены по категориям смолопродуктивности (низко-, средне и высокосмолопродуктивные) (рисунок 1).

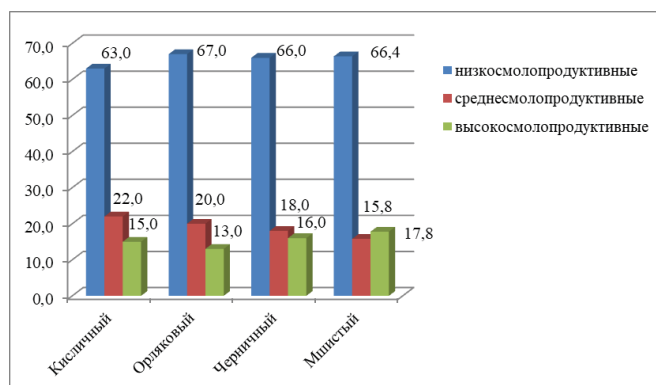


Рисунок 1 – Распределение высоко-, средне- и низкосмолопродуктивных деревьев сосны обыкновенной в разных лесорастительных условиях Жорновской ЭЛБ

В кисличном типе лесе средняя смолопродуктивность деревьев в насаждении составила  $16,6 \pm 1,18$  г, в черничном –  $12,2 \pm 1,24$  г, в орляковом –  $15,9 \pm 2,04$  г, в мшистом типе леса –  $16,1 \pm 1,8$  г. Относительная смолопродуктивность деревьев на пробных площадях изменялась от 0,1 до 11,3.

С деревьев сосны обыкновенной, относящихся к разным категориям смолопродуктивности, заготовлена живица с целью получения живичного скипидара и определения в нем качественного и количественного состава монотерпенов.

Химический анализ скипидара сосны обыкновенной показал, что основными компонентами исследованных образцов в большинстве случаев являются  $\alpha$ -пинен и  $\Delta^3$ -карен (суммарное содержание которых изменялось от 88,7 до 96,3 мас. %).

Остальные выявленные монотерпены ( $\beta$ -пинен,  $\Delta^2$ -карен, камфен,  $\alpha$ -терпинен, *n*-цимол, лимонен,  $\gamma$ -терпинен и терпинолен) содержались в скипидаре в небольшом количестве (2,66 – 9,36 мас. %). Стоит отметить, за некоторым исключением в образцах, содержащих значительное количество  $\alpha$ -пинена отмечается и относительно высокая концентрация лимонена, а скипидары, имеющие более 30 %  $\Delta^3$ -карена содержат повышенное количество терпинолена.

В феврале 2023 года с отобранных деревьев (по количественному содержанию живицы и химическому составу скипидара) заготовлен вегетативный материал (хвоя) с целью изучения корреляции экспрессионной активности генов, ассоциированных со смолопродуктивностью и с фенотипическим проявлением признака.

Для фенотипов сосны обыкновенной с различающейся смолопродуктивностью: высокосмолопродуктивные (относительная смолопродуктивность  $\geq 2,2$ ) и низкосмолопродуктивные (относительная смолопродуктивность  $\leq 0,5$ ) проводилась количественная ОТ-ПЦР-РВ диагностика с использованием ранее нами предложенным ДНК-маркером *MTPS* – гена, участвующего в биосинтезе  $\alpha$ -пинена [5].

В качестве генов-нормализаторов использовались *TUBA* и *act*. Анализ экспрессионной активности проводился на основе метода ДДСт с переводом значений в  $\log_{10}$ .

По результатам анализа, для высокосмолопродуктивной группы деревьев установлена повышенная функциональная активность *MTPS5* (среднее значение относительных экспрессионных единиц:  $0,52 \pm 0,51$  – по *act* и  $0,43 \pm 0,71$  – по *TUBA*), чем у низкосмолопродуктивных (среднее значение относительных экспрессионных единиц:  $-0,39 \pm 0,15$  – по *act* и  $-0,72 \pm 0,51$  – по *TUBA*). Статистическая проверка проведенного анализа показала, что фенотипы сосны обыкновенной

ной разных категорий смолопродуктивности имели достоверные изменения дисперсий по ДНК-маркеру *MTPS5* ( $F_{ст} = 6,4 > F_{кр} = 4,6$ , при  $p < 0,05$ ).

Таким образом, на основе полученных данных показано, что повышенная экспрессия гена *MTPS5*, ассоциирована с высокой смолопродуктивной способностью исследуемых фенотипов деревьев и ДНК-маркер *MTPS5* может рассматриваться как потенциальный для отбора хозяйственно ценных генотипов по признаку смолопродуктивности.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Чудный А.В. Исследование полиморфизма сосны обыкновенной на примере биосинтеза монотерпенов: автореф. диссерт. д.б.н. – Пушкино, 1980. – 39 с.
2. Пилинович В.Ф. Лесоводственно-биологические принципы классификации насаждений сосны обыкновенной по смолопродуктивности: автореф. дисс. к.с.-х. наук. – Свердловск, 1970. – 25 с.
3. Alicandri E. Monoterpene Synthase Genes and Monoterpene Profiles in *Pinus nigra* subsp. *Laricio* / Alicandri E. [et al.] // *Plants*. – 2022. – V. 11. – №. 3. – P. 449.
4. Государственный лесной кадастр Республики Беларусь по состоянию на 01.01.2023 г. – М.: РУП «Белгослес», 2023. – 87 с.
5. Можаровская Л.В. Разработка набора ДНК-маркеров, ассоциированных с анатомическими признаками древесины и смолопродуктивностью сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) / Л.В. Можаровская, А.П. Сачек, П.С. Кирьянов // Конгресс молодых ученых Беларуси и России, Минск, 27–31 марта 2023 г. / Постоян. ком. Союз. государства, Нац. акад. наук Беларуси ; редкол.: В. Г. Гусаков (гл. ред.) [и др.]. – Минск : Беларуская навука, 2023. – С. 186-189.