

заселенность ксилофагами усыхающих (IV категория) елей здесь весьма высока – от 50 до 100%. К категориям без признаков повреждения и ослабленных (I и II) относится всего 6–35% деревьев. Такие насаждения оздоравливаться не могут и должны полностью убираться.

В случае, когда средняя категория состояния не превышает III, количество деревьев V и VI категорий составляет 3–20%, а III и IV – 15–30%. Заселенность елей IV категории (усыхающих) здесь также ниже и равна в среднем 10–80%. При этом число деревьев II – IV категорий составляет 50–70% и за счет их происходит расширение очагов ксилофагов на следующий год. Елей I и II категорий состояния в таких насаждениях 55–75%. Деревья III категории (сильно ослабленные) ксилофагами заселяются редко. Количество заселенных деревьев этой категории иногда может составлять 5–20%.

Таким образом, стволовые вредители являются одним из важнейших факторов ухудшения состояния еловых насаждений. Предотвращение развития очагов массового размножения возможно только при условии сокращения кормовой базы короедов.

Несмотря на имеющиеся в литературе данные о возможности разлета жуков типографа в поисках подходящих насаждений на расстояние в несколько километров, наши данные предполагают целесообразность и необходимость выделения буферной зоны вокруг очагов массового размножения типографа (до 50 м), которая должна вырубаться одновременно с деревьями в очаге. Наблюдения показывают, что нападению типографа, в первую очередь, подвергаются насаждения вокруг очагов.

При этом необходимо иметь ввиду, что вследствие проведения сплошных санитарных рубок зимой или в период массового расселения короедов у перезимовавших жуков резко снижается возможность к равномерному расселению по территории и они массово заселяют близлежащие ослабленные насаждения, приводя их к гибели. Кроме того, при этом уничтожаются энтомофаги, зимующие под корой. Целесообразнее проводить санитарные рубки в летний период с обязательной окоркой деревьев, а в окружающих насаждениях необходимо организовать защитные мероприятия (уборка свежеселенных и выкладка ловчих деревьев, применение феромонных ловушек и др.).

УДК 630*443.3; 165.62

В. А. Ярмолевич, ассистент; Н. И. Федоров, профессор; Л. Ф. Поплавская, доцент

УСТОЙЧИВОСТЬ К СМОЛЯНОМУ РАКУ РАЗЛИЧНЫХ ФОРМ СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ

In this article questions of various morphological forms of *Pinus sylvestris* resistance to pitch canker are considered.

Сосна обыкновенная подвержена в сильной степени разного рода заболеваниям, а также повреждается насекомыми. Поэтому селекция сосны на устойчивость против этих неблагоприятных факторов – очень важное мероприятие, оправдываемое еще и потому, что борьба с ними химическими и техническими способами оказывается не всегда эффективной [1].

К числу наиболее распространенных и вредоносных болезней в лесах Беларуси относится и смоляной рак сосны обыкновенной. Болезнь вызывается двумя облигатными паразитами из порядка ржавчинные грибы: *Cronartium flaccidum* Wint. и *Peridermium pini* Lev. Несмотря на значительную распространенность болезни, степень поражения сосняков серяжкой редко достигает 20% [2].

Мюльдер (Mulder, 1953) [3] на основании своих исследований пришел к выводу, что эта болезнь сосны имеет наследственный характер. В пределах популяции всегда имеются деревья, устойчивые к повреждению болезнью. Искусственное заражение удавалось только на тех стволах сосны, которые уже были поражены данной болезнью [4, 5]. В Германии были проведены опыты по выращиванию деревьев сосны из семян разного происхождения. В ходе исследований наиболее сильно поражались деревья сосны из южной части Франции, немного слабее – из Шотландии, умеренно из Бранденбурга и редко поражались из всех остальных мест [1]. Потомство, полученное в результате скрещивания больных смоляным раком деревьев между собой, поражалось болезнью гораздо чаще потомства от здоровых деревьев. Эти данные подтверждают, что восприимчивость к поражению сосны серянкой наследуется, что было доказано и другими исследователями [6, 7].

Деревья сосны обыкновенной наряду с общими для вида признаками имеют и другие черты, передающиеся по наследству. Они могут быть общими для различных экотипов. В ряде случаев, не представляя хозяйственного интереса, они находятся в определенной корреляционной связи с невидимыми с первого взгляда ценными наследственными свойствами и качествами дерева, например, с устойчивостью деревьев к определенным видам болезней. Поэтому такие признаки имеют существенное селекционное значение, по ним деревья одного вида объединяются в формы [8].

Одним из действенных методов селекции сосны на устойчивость к болезням является метод прямого отбора не подвергающихся заболеванию отдельных форм и индивидов. Индивидуальный отбор производится по тем или иным показателям: скорости роста дерева, качеству древесины, смолопродуктивности, форме ствола, а также по разным морфологическим признакам.

Нас интересовало, имеется ли связь некоторых морфологических признаков деревьев сосны с их устойчивостью к смоляному раку. В ходе нашей работы для сравнения здоровых и пораженных смоляным раком деревьев сосны использовались их внешние признаки, которые обычно выделяют при рассмотрении формового разнообразия сосны [8] и которые довольно легко можно определить в полевых условиях. В процессе работ выделялись следующие формы сосны:

- по коре (продольнобороздчатокорая, пластинчатокорая, чешуекорая);
- по строению кроны (узкокронная, ширококронная);
- по углу прикрепления сучьев (с прямым, с острым углом);
- по апофизу шишек (с гладким, слабобугристым, бугристым и крючковатым апофизом).

Кроме того, со здоровых и пораженных смоляным раком деревьев собирались семена и определялась их окраска (темная, светлая).

В связи с тем, что в литературе имеются определенные высказывания о потомственных различиях в свойствах деревьев из разных типов леса [1], учет формового разнообразия деревьев производился на лесотипологической основе. Всего было проанализировано свыше 500 деревьев сосны обыкновенной, примерно поровну из следующих наиболее распространенных в Беларуси типов сосняков: лишайникового, мшистого, орлякового, черничного и кисличного. Формы определялись как у здоровых, так и у пораженных смоляным раком деревьев (последние составили около 20% выборки). Пораженные деревья имели ярко выраженные симптомы болезни: наличие типичной ра-

ковой язвы на стволе в области кроны или под ней, охватывающей ствол по периметру не менее чем на 25%.

Как показали исследования, наиболее распространенной на обследованных участках является продольнобороздчатокорая форма сосны (табл. 1).

Таблица 1

Распределение деревьев сосны по форме коры, % от количества здоровых (в числителе) и пораженных деревьев (в знаменателе)

Форма сосны по коре	Всего	В том числе по типам леса сосняков				
		лиш.	мш.	орл.	чер.	кис.
Продольнобороздчатокорая	<u>67,2</u>	<u>75,0</u>	<u>62,0</u>	<u>35,8</u>	<u>77,8</u>	<u>85,2</u>
	61,3	63,6	66,7	28,6	81,8	75,0
Пластинчатокорая	<u>23,4</u>	—	<u>25,3</u>	<u>64,2</u>	<u>12,3</u>	<u>14,8</u>
	25,5	—	23,8	71,4	9,1	25,0
Чешуекорая	<u>9,4</u>	<u>25,0</u>	<u>12,7</u>	—	<u>9,9</u>	—
	11,2	36,4	9,5	—	9,1	—

Доля этой формы среди здоровых деревьев составила от 62% в сосняке мшистом до 85% в сосняке кисличном. В сосняке орляковом преобладали деревья с пластинчатой корой (64%). Зараженные деревья по форме коры имели примерно такое же распределение. Другими словами, возбудители смоляного рака примерно одинаково хорошо развиваются на деревьях с разной формой коры.

В обследованных нами насаждениях деревья без признаков поражения серянкой имели как широкую, так и узкую крону, примерно поровну по числу деревьев в каждой из этих категории. Однако признаки поражения болезнью чаще (почти в 74% случаев) наблюдались на деревьях с широкой кроной (табл. 2). В мшистом и орляковом типах леса примерно 2/3 пораженных деревьев имели широкую крону, а в сосняке лишайниковом к ширококромной форме были отнесены практически все больные деревья.

Таблица 2

Распределение деревьев сосны по форме кроны, % от количества здоровых (в числителе) и пораженных деревьев (в знаменателе)

Форма сосны по ширине кроны	Всего	В том числе по типам леса сосняков				
		лиш.	мш.	орл.	чер.	кис.
Узкокромная	<u>49,5</u>	<u>45,0</u>	<u>40,5</u>	<u>74,1</u>	<u>44,4</u>	<u>43,2</u>
	26,4	4,5	33,3	33,3	27,3	35,0
Ширококромная	<u>50,5</u>	<u>55,0</u>	<u>59,5</u>	<u>25,9</u>	<u>55,6</u>	<u>56,8</u>
	73,6	95,5	66,7	66,7	72,7	65,0

Ширококромная форма сосны имеет значительную протяженность ветвей, которые располагаются разреженно. Возбудители смоляного рака часто заражают дерево в области ветвей, что обуславливает большую поверхность для контакта и прорастания спор и хорошее их проникновение в крону. Теплолюбивые ржавчинники в такой кроне получают больше света и тепла.

Здоровые деревья сосны с острым углом прикрепления сучьев преобладали на 20% обследованных участков. Пораженные же смоляным раком деревья в это же время чаще имели прямой угол прикрепления сучьев (табл. 3).

Таблица 3

Распределение деревьев сосны по углу прикрепления сучьев, % от количества здоровых (в числителе) и пораженных деревьев (в знаменателе)

Форма сосны по углу прикрепления сучьев	Всего	В том числе по типам леса сосняков				
		лиш.	мш.	орл.	чер.	кис.
С острым углом	<u>59.5</u>	<u>57.3</u>	<u>73.4</u>	<u>59.3</u>	<u>46.9</u>	<u>60.5</u>
	41,5	36,4	57,1	42,9	31,8	40,0
С прямым углом	<u>40.5</u>	<u>42.5</u>	<u>26.6</u>	<u>40.7</u>	<u>53.1</u>	<u>39.5</u>
	58,5	63,6	42,9	57,1	68,2	60,0

Среди обследованных типов леса наибольшее количество деревьев с острым углом прикрепления сучьев наблюдалось в мшистом типе леса, а наименьшее – в черничном. При этом в каждом из обследованных типов леса среди пораженных деревьев с прямым углом прикрепления сучьев составляли на 15–20% больше, чем среди здоровых. Возможно, попадающая на ветви и необходимая для прорастания спор влага лучше задерживается именно на таких ветвях. Острый угол прикрепления сучьев способствует быстрому скатыванию воды вниз к основанию ветвей, где находится более толстая кора, через которую патоген в большинстве случаев не способен проникнуть внутрь дерева.

Деревья сосны, имеющие шишки с бугристым и слабобугристым апофизом, в обследованных нами насаждениях встречались чаще всего (табл. 4).

Таблица 4

Распределение деревьев сосны по форме апофиза шишек, % от количества здоровых (в числителе) и пораженных деревьев (в знаменателе)

Формы сосны по апофизу шишек	Всего	В том числе по типам сосняка				
		лиш.	мш.	орл.	чер.	кис.
Гладкий	<u>6.0</u>	<u>7.5</u>	<u>7.6</u>	<u>4.9</u>	<u>3.7</u>	<u>6.2</u>
	2,8	4,5	4,8	–	–	5,0
Слабобугристый	<u>30.1</u>	<u>28.8</u>	<u>36.7</u>	<u>24.7</u>	<u>21.0</u>	<u>39.5</u>
	67,0	63,6	52,4	61,9	77,3	80,0
Бугристый	<u>50.7</u>	<u>53.8</u>	<u>46.8</u>	<u>48.1</u>	<u>64.2</u>	<u>40.7</u>
	26,4	27,3	42,9	28,6	18,2	15,0
Крючковатый	<u>13.2</u>	<u>10.0</u>	<u>8.9</u>	<u>22.2</u>	<u>11.1</u>	<u>13.6</u>
	3,8	4,5	–	9,5	4,5	–

Здоровые деревья имели, как правило, бугристый апофиз шишек, в то время как пораженные смоляным раком – слабобугристый. Отмеченная закономерность наблюдалась во всех обследованных типах леса. Кроме того, зараженные деревья редко имели гладкий и крючковатый апофиз шишек.

Собранные со здоровых и пораженных серянкой деревьев семена имели окраску от белесой до почти черной. Цвет семян в обеих группах варьировал довольно значительно. Поэтому различий между группами деревьев по этому признаку нам выявить не удалось.

Таким образом, на основании проведенных нами исследований можно сделать следующие основные выводы:

1. Форма коры дерева и цвет семян сосны не связаны с ее устойчивостью к болезни.

2. На соснах с широкой кроной имеются более благоприятные условия для развития возбудителей смоляного рака. Деревья с острым углом прикрепления ветвей поражаются болезнью реже деревьев с прямым углом прикрепления.

3. Форма апофиза шишек связана с устойчивостью деревьев сосны к серянке. Чаще поражаются деревья, имеющие слабобугристый апофиз.

С целью снижения вредоносности смоляного рака в насаждениях Беларуси, при создании культур рекомендуется использовать формы сосны, устойчивые к данной болезни. В дальнейшем необходимо выяснить, какие именно наследственные свойства и качества находятся в прямой корреляционной зависимости от внешних признаков деревьев и обуславливают их устойчивость к смоляному раку.

ЛИТЕРАТУРА

1. Правдин Л. Ф. Сосна обыкновенная. Изменчивость, внутривидовая систематика и селекция. — М.: Наука, 1964. — 192 с.

2. Федоров Н. И., Ярмолович В. А. Распространение и вредоносность смоляного рака в сосновых фитоценозах Беларуси // Леса Беларуси и их рациональное использование: Тез. докл. Междунар. науч.-техн. конф., Минск, 29–30 ноября 2000 / Белорус. госуд. технолог. университет. — Минск, 2000. — С. 235–238.

3. Müllder D. Die Disposition der für den Kienzopfbefall als Kernproblem waldbautechnischer Abwehr. — Schriftenreihe forstl. Fak. Univ. Göttingen, 1953. — №10.

4. Liese J. Der Kienzopf und der Choriner Provenienzfläche. — Z. Forst- und Jagdwesen, 1930. — Vol. 62.

5. Liese J. Zur Frage der Verebbarkeit der rind rindenbewohnenden Blasenostkrankheiten der Kiefer. — Z. Forst- und Jagdwesen, 1936. — Vol. 68.

6. Bolland G. Resistenzuntersuchungen vor allem über Kienzopt und Schütte and der Kiefer. — Züchter, 1957. — Vol. 27.

7. Rennerfelt E. Biologische Untersuchungen über den Kieferndreher *Melampsora pinitorqua* (Braun) Rostr. — Internat. Union Forest Res. Organizat., 1953. — Vol. 53.

8. Картель Н. А., Манцевич Е. Д. Генетика в лесоводстве. — Минск: Наука и техника, 1970. — 168 с.

УДК 577.19 + 547.268.16'11

Ю. Ю. Козырьков, мл. науч. сотрудник НИЛ ЭОС БГУ; Я. И. Марченко, директор УП «Беллесозащита»; Т. С. Притыцкая, вед. науч. сотрудник НИЛ ЭОС БГУ;
О. Г. Кулинкович, профессор БГУ

СИНТЕЗ И БИОТЕСТИРОВАНИЕ АЦЕТАТА 3,7-ДИМЕТИЛ-2-ТРИДЕКАНОЛА — РАЦЕМИЧЕСКОЙ ФОРМЫ ПОЛОВОГО ФЕРОМОНА ОБЫКНОВЕННОГО СОСНОВОГО ПИЛИЛЬЩИКА (*DIPRION PINI* L.)

The new method of synthesis of the sexual pheromone for ordinary pine saw-fly is described. The biotesting of the received preparation in woods of the Gomel forestry enterprise has shown its high efficiency.

Защита леса от вредных организмов занимает важное место в комплексе мероприятий, проводимых в лесном хозяйстве. Объем расходуемых на лесозащитные работы средств существенно возрастает во время вспышек массового размножения насекомых вредителей. Вспышки массового размножения, или градации, главнейших хвое-