

## **О ВОЗРАСТЕ ЗАРАЖЕНИЯ, ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ РАЗВИТИЯ СМОЛЯНОГО РАКА, РАЗМЕРАХ И СКОРОСТИ РОСТА РАН НА СОСНЕ ОБЫКНОВЕННОЙ**

**Аминев П.И.**

Сибирский государственный университет науки и технологий  
им. академика М.Ф. Решетнева, e-mail:ecology.14@inbox.ru

### **ABOUT THE AGE OF INFECTION, THE DURATION OF THE DEVELOPMENT OF RESIN CANCER, THE SIZE AND GROWTH RATE OF WOUNDS ON ORDINARY PINE**

**Aminev P.I.**

The results of the analysis of model trees affected by resin cancer in pine plants of the Krasnoyarsk Angara region are considered. Information is given about the age of infection of common pine with cancer, the duration of the disease, the size, growth rate and location of wounds on trees in various cenotic conditions.

Одним из наиболее распространенных и вредоносных заболеваний сосны обыкновенной является смоляной рак (серянка), вызываемый двумя ржавчинными грибами: *Cronartium flaccidum* (Alb. ex Schwien.) G. Wint. и *C. pini* (Willd.) Jorst. (= *Peridermium pini* (Willd.) Lev. et. Kleb.). Смоляной рак вызывает нарушение фотосинтеза, изменение активности окислительно-восстановительных ферментов, задерживает поступление питательных веществ, резко снижает текущий прирост больных деревьев и, в конечном итоге, приводит к расстройству и усыханию сосновых насаждений [3, 8, 12, 14]. Зараженность раком сосновых насаждений варьирует от поражения отдельных деревьев до 15-30% [1, 8, 10, 11, 13, 15], 40-55% [2, 4, 5], но может достигать 100% [9]. К настоящему времени накопилось значительное количество работ о распространенности и вредоносности рака в различных регионах. Вместе с тем сравнительно мало работ посвящено изучению особенностей язвообразования, возрасту заражения и продолжительности развития болезни. Это и явилось предпосылкой к выполнению настоящей работы.

Исследования проводились в Красноярском Приангарье на территории 7 лесничеств: Манзенское, Мотыгинское, Кодинское, Хребтовское, Терянское, Гремучинское, Абанское. Согласно лесорастительному районированию [7] рассматриваемый регион относится к Чуно-Ангарской подпровинции лиственнично-сосновых лесов. Объектом

исследования являлись сосновые насаждения лишайниковой, зеленомошной, осочково-разнотравной и сфагновой групп типов леса. Распределение насаждений по группам типов леса проведено по типологии, разработанной Институтом леса им. В.Н. Сукачева СО РАН. В насаждениях указанных групп было заложено 115 пробных площадей (ПП) на которых выполнено детальное лесопатологическое обследование. На части ПП проанализировано 120 модельных деревьев в возрасте от 80 лет и старше пораженных смоляным раком (в данной работе приводятся только результаты анализа модельных деревьев). У модельных деревьев определяли возраст, диаметр, высоту, класс роста и развития по Крафту, состояние жизненности дерева. Затем приступали к анализу раковых ран: подсчитывали их количество, указывали месторасположение, измеряли размеры (протяженность по длине ствола и степень охвата ствола раной), определяли возраст раны и возраст дерева, в котором произошло заражение раком.

Проведенный анализ моделей показал, что заражение деревьев смоляным раком может происходить в любом возрасте, на что ранее указывали и другие ученые [2, 10, 13]. Минимальный возраст деревьев, зафиксированный нами, в котором произошло заражение составил 7 лет. Исследованиями [6] минимальный возраст заражения установлен в 8 лет, по выводам [5] в 5 лет, а по данным [13] он составляет 1-2 года. Чаще болезнь начинала развиваться на деревьях в возрасте от 50 лет и старше. При этом число деревьев, зараженных раком в возрасте от 50 до 100 лет составило 32%, от 100 до 150 лет – 43% и старше 150 лет – 21%. Доля деревьев, зараженных раком в возрасте до 50 лет оказалась мала и составила всего 4%. Вероятно, это можно объяснить тем, что молодые деревья вскоре после заражения погибают из-за быстрого распространения возбудителя по окружности тонкого стволика. По выводам [6] молодые деревья обычно отмирают на 3-5 год после заражения, так как скорость роста язв в этом возрасте наиболее интенсивная. На быструю гибель деревьев в 20-40 летнем возрасте с ранами в нижней части ствола указывает также [4]. Поэтому, к 50 годам большинство неустойчивых к раку деревьев выпадает из насаждения, а на остающихся, наиболее устойчивых деревьях, развитие болезни протекает медленно, что подтверждается выводами [10]. По исследованиям [3] восприимчивость сосен к смоляному раку резко возрастает, начиная с 30-60 лет, а наиболее сильное развитие болезни наблюдается в сосновых древостоях старших возрастов [14]. Максимальный возраст деревьев, в котором происходило заражение в исследованиях [13] составил около 111 лет, однако этот предел авторы объясняют только лишь верхней границей возраста срубленных ими моделей.

Продолжительность течения болезни варьировала от 3 до 95 лет и, в среднем составила 31 год, что подтверждает ее хронический характер. Наиболее высокая продолжительность болезни чаще отмечалась в Манзенском и Гремучинском лесничествах в осочково-разнотравной и сфагновой группах типов леса. У 77% анализируемых деревьев продолжительность болезни на момент их рубки не превышала 40 лет. Близкие результаты получены [13], по их данным средняя продолжительность болезни составляет 20-40 лет, максимальная – 52 года, по выводам [6] – 56 лет, а по данным [3] – 65 лет. Однако при медленном течении болезни, что более характерно для деревьев старших возрастных групп [10], как в нашем случае, ее продолжительность может достигать 100 – 103 лет [2, 3] и даже 140 лет [13].

Скорость распространения грибницы по длине ствола по выводам исследователей в среднем составляет от 2-4 см до 10-11 см в год [2, 13, 14], но может достигать 17,5 см [6]. Наши исследования показали, что средний прирост раковых ран в длину составил 7,9 см в год с варьированием по модельным деревьям от 0,37 см до 19 см в год. При этом у 81% деревьев годовой темп прироста ран не превышал 11 см.

Средняя протяженность раковых ран по длине ствола составила 2,62 м с варьированием от 0,28 м до 9,5 м. Преобладающими были раковые раны протяженностью от 1 до 3 м (71%). При этом в сфагновой и осочково-разнотравной группах типов леса преобладающими были раны длиной до 2 м, составившие 72% и 64%, соответственно. Тогда как в зеленомошной и лишайниковой группах чаще встречались раны длиной от 2 до 3 м. Наиболее крупные раковые раны чаще отмечались в лишайниковой группе типов леса, где были зафиксированы две раны протяженностью 8 и 9,5 м. В исследованиях [2] отмечались раны длиной до 6 м. По выводам [3] длина раковых ран зависит от возраста деревьев, чем старше класс возраста деревьев, тем большей средней длиной отличаются раны смоляного рака на них. В наших исследованиях 68% деревьев с ранами длиной более 3 м были в возрасте 150 лет и старше.

Развитие раковых ран происходит не только по длине ствола, но и по его окружности, со скоростью от 0,3 до 2,9 см в год, а у молодых деревьев – до 4,7 см [2, 6, 13]. Раны, охватывающие ствол более чем на 2/3 окружности, препятствуют поступлению воды и питательных веществ, резко снижают текущий прирост, уменьшают продолжительность жизни хвои, вызывают суховершинность и отмирание деревьев. Наибольшую опасность представляют раны, полностью охватывающие ствол [3, 12, 13]. Проведенный нами анализ моделей показал, что 67% пораженных раком деревьев имеют кольцевые раны и еще у 19% деревьев раны окольцовывают ствол более 1/2 его окружности. Чаще деревья

с кольцевыми ранами встречались в Кодинском и Манзенском лесничествах. Наиболее высокий процент кольцевых ран отмечен в зеленомошной (77%) и осочково-разнотравной (74%) группах типов леса.

Состояние пораженных раком деревьев зависит от месторасположения раковых ран. При формировании ран в вершинной части наблюдается суховершинность. Наиболее опасными считаются раковые раны, образовавшиеся на стволах под кроной и в нижней части кроны, именно они являются причиной быстрой гибели деревьев [2, 3, 13, 14]. У 53% анализируемых нами модельных деревьев раны располагались в верхней части кроны, 21% деревьев имели раны в средней части кроны, 14% – под кроной и 7% – в нижней части кроны. У 5% деревьев раны простирались почти на всю длину кроны, что было отмечено в основном в лишайниковой и реже в осочково-разнотравной группах типов леса, где были зафиксированы наиболее крупные раны.

### Литература

1. Алферова Ю.А. Фенологические наблюдения за развитием эцидиальной стадии смоляного рака сосны // Фенологические исследования в государственных заповедниках. Кайнар, 1986. С. 119–121.
2. Власов А.А. Поражение сосновых насаждений пузырчатой ржавчиной в Присурском лесном массиве Чуваш-республики // Известия Казанского института сельского хозяйства и лесоводства. Казань, 1929. № 2. С. 1–46.
3. Воронцов А.И. Смоляной рак в лесах Приокско-террасного заповодника // Труды Приокско-террасного государственного заповедника. М.: Лесная пром-сть, 1971. Вып. 5. С. 29–50.
4. Гусева А.Н. Пузырчатая ржавчина в сосняках Южной Якутии // Лесное хозяйство, 1957. № 3. С. 39–41.
5. Драчков В.Н. Рак стволов в насаждениях Европейского Севера // Лесное хозяйство, 1972. № 10. С. 64–65.
6. Катичева Н.В. Смоляной рак сосны на юго-западе Нечерноземной зоны // Микология и фитопатология, Т. 18. 1984. Вып. 3. С. 259–260.
7. Крылов Г.В. Лесные ресурсы и лесорастительное районирование. Новосибирск: СО АН СССР, 1962. 240 с.
8. Маслов А.А., Петерсон Ю.В. Смоляной рак как фактор естественного отпада в бореальных сосновых лесах: 20 лет мониторинга в лесных резерватах // Материалы 5 межд. конференции «Проблемы лесной фитопатологии и микологии». М.: ВНИИЛМ, 2002. С. 155–158.
9. Пашков Н.М. Основные грибные болезни сосны и лиственницы в лесах Амурской области // Сб. «Итоги изучения лесов Дальнего Востока». Владивосток, 1967. С. 274–277.

10. Сергеева В.Г., Воронцов А.И. Смоляной рак сосны и борьба с ним в условиях Московской области // Тез. докл. 1 межвузовской конференции по защите леса. М., 1958. Ч. 1. С. 65–66.

11. Татаринцев А.И., Аминев П.И. Пораженность сосняков смоляным раком на территории Красноярского Приангарья: эколого-ценотические особенности распространенности болезни// Хвойные бореальной зоны, 2014. Т. XXXII. № 3–4. С. 58–65.

12. Федоров Н.И., Воронкова Н.В. Влияние смоляного рака на водный режим сосны// Микология и фитопатология, Т. 5. Вып. 1. 1971. С. 63–67.

13. Федоров Н.И., Ярмолевич В.А. Смоляной рак сосны обыкновенной в лесах Беларуси// Грибные сообщества лесных экосистем. М. – Петрозаводск, 2004. С. 239-254.

14. Чураков Б.П. Грибы и грибные болезни сосны обыкновенной в ленточных борах Алтайского края. Иркутск: ИГУ, 1983. 151 с.

15. Ярмолевич В.А., Звягинцев В.Б. Влияние эколого-лесоводственных факторов на распространение смоляного рака в сосняках Беларуси// Леса Евразии в XXI веке: Восток-Запад: Материалы 2 межд. конференции молодых ученых. М., 2002. С. 142–143.

## **ОСНОВНЫЕ ФАКТОРЫ ОСЛАБЛЕНИЯ И ГИБЕЛИ ХВОЙНЫХ ДРЕВОСТОЕВ ПРИЕНИСЕЙСКОЙ СИБИРИ НА ПРИМЕРЕ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ**

**Астапенко С.А., Моисеев И.В., Шилкина Е.А.**  
Филиал ФБУ «Рослесозащита» – «Центр защиты леса Красноярского края»,  
г. Красноярск, Российская Федерация  
astapenkosa@rcfh.ru; moiseeviv@rcfh.ru;  
shilkinaea@rcfh.ru

## **THE MAIN FACTORS OF WEAKENING AND DEATH OF CONIFEROUS STANDS OF THE YENISEI SIBERIA ON THE EXAMPLE OF KRASNOYARSK KRAI**

**Astapenko S.A., Moiseev I.V., Shilkina E.A.**

Insect pests are of great importance in the weakening and death of coniferous plantations in the Krasnoyarsk krai. The major ones are the Siberian silkmoth, six-toothed bark beetle, large black fir barbel and bark beetle *Polygraphus proximus* Blandford.