

ДИНАМИКА СТРУКТУРЫ ЦЕНОПОПУЛЯЦИЙ ЕЛИ СИБИРСКОЙ В ПРОЦЕССЕ ПОСЛЕПОЖАРНЫХ СУКЦЕССИЙ СЕВЕРОТАЕЖНЫХ ЛЕСОВ

Ставрова Н.И.¹, Горшков В.В.^{1,2}

¹Ботанический институт им. В.Л. Комарова РАН, Санкт-Петербург, Россия

NStavrova@binran.ru

²Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет им. С.М. Кирова, Санкт-Петербург, Россия

VGorshkov@binran.ru

Аннотация: исследование выполнено на территории Кольского полуострова в северотаежных лесных сообществах с давностью пожара от 45 до 500 лет, сформировавшихся в однотипных условиях местообитания на месте ельников кустарничково-зеленомошных. Охарактеризованы основные закономерности динамики возрастной, онтогенетической, размерной, виталитетной и пространственной структуры ценопопуляций ели сибирской (*Picea obovata* Ledeb.) в процессе послепожарной сукцессии.

В конце прошлого века Т.А. Работнов (1995) писал о необходимости перехода от изучения популяций видов в конкретных фитоценозах к анализу объектов более крупного ранга – комплексов популяций, входящих в состав фитоценозов, сменяющих друг друга при сукцессиях. Мы попытались решить эту задачу для одного из основных лесообразующих видов европейского Севера – ели сибирской (*Picea obovata* Ledeb.). Исследование выполнено в северотаежных кустарничково-зеленомошных еловых лесах с давностью пожара от 45 до 500 лет на территории Кольского полуострова. Материал собран на 15 постоянных пробных площадях размером от 0.1 до 0.5 га.

Исследование возрастной структуры ценопопуляций ели сибирской показало, что для периода до 50 лет после пожара характерны левосторонне асимметричные возрастные распределения с доминированием особей низших возрастных градаций (до 10–20 лет), отражающие благоприятные для семенного возобновления условия. В дальнейшем они сменяются бимодальными распределениями с пониженной долей особей средних возрастных градаций. Это связано с началом конкурентного воздействия первых послепожарных поколений ели на последующие. Для интервала от 120 до 200 лет после пожара типичными являются правосторонне асимметричные возрастные распределения с доминированием особей старших возрастных градаций, являющиеся результатом конкурентного подавления одновозрастным послепожарным еловым древостоем роста и выживаемости последующих поколений при крайне низкой активности возобновления. Через 220–300 лет после пожара вновь формируются возрастные распределения с чертами бимодальности, отражающие начало вегетативного возобновления ели, постепенный распад послепожарного древостоя и повышение степени его разновозрастности. На заключительных стадиях сукцессии при давности пожара более 300 лет восстанавливается доминирование младших возрастных групп и постепенно выравнивается распределение остальной части особей по градациям возраста. Этому способствуют процессы «оконной» динамики, обеспечивающие высокую активность возобновления и условия для непрерывного включения части подроста в состав древостоя. Полное восстановление и стабилизация (при усреднении во времени и пространстве) возрастной структуры ценопопуляций ели сибирской в северотаежных лесах происходит в период от 400 до 500 лет после пожара. Для стационарных ценопопуляций характерно доминирование особей в возрасте до 20 лет (55–70%), т.е. постоянное пополнение новыми поколениями, непрерывность и максимальный диапазон возрастного ряда, абсолютная разновозрастность древостоя (хаотичность распределения особей по градациям возраста).

Анализ онтогенетической структуры ценопопуляций ели показал, что для ранней стадии восстановления (до 10–15 лет после пожара) характерно преобладание проростков и

ювенильных растений. В дальнейшем до 80–100 лет после пожара доминируют имматурные особи. Доля виргинильных растений ели к концу первого столетия после пожара достигает 25–30%, генеративных – 15%. Средняя стадия сукцессии отличается минимальным участием в составе ценопопуляции растений прегенеративного периода (не более 15%). Только в этот период преобладающими по числу являются генеративные особи, доля которых возрастает до 50%, участие виргинильных достигает 35–40%. В конце сукцессии при давности пожара >300 лет в составе ценопопуляций ели вновь доминируют (75–80%) особи имматурного состояния, а доля виргинильных и генеративных снижается до минимума – соответственно 6 и 14%. Выявлены существенные различия скорости развития одновозрастных особей на протяжении всей сукцессии. В частности, в сообществе с давностью пожара 85 лет особи ели в возрасте 55–60 лет могут находиться на поздней имматурной, начальной, средней и поздней виргинильной стадиях, а также на начальной генеративной стадии; при этом особи четырех последних онтогенетических групп имеют одинаковый диапазон возраста – 55–75 лет. На поздней стадии сукцессии особи в возрасте 150–170 лет могут находиться на средней и поздней виргинильной стадиях, начальной и зрелой генеративной стадиях.

Характер динамики размерной структуры ценопопуляций ели сибирской связан с динамикой возрастной и онтогенетической структуры, но имеет ряд особенностей. Форма возрастных и размерных распределений сходна с формой возрастных распределений лишь на начальных (до 50–60 лет) и заключительных (> 300 лет) этапах сукцессии: доминирование малоразмерных особей младших возрастных поколений. В период от 100 до 200 лет после пожара для северотаежных ценопопуляций ели сибирской при высокой упорядоченности возрастных распределений характерна значительная размерная хаотичность, проявляющаяся в высокой выровненности размерных распределений.

Сукцессионная динамика виталитетной структуры господствующего компонента ценопопуляций ели сибирской (древостоя) отличается разнонаправленным характером. Наиболее высокий уровень жизненного состояния древостоев (величина индекса состояния $L_n = 0.75–0.85$) регистрируется при давности пожара менее 100 лет, наиболее низкий ($L_n = 0.50$) – в период распада первого послепожарного древостоя, т.е. через 250–350 лет после пожара. В конце сукцессии в сообществах с давностью пожара более 500 лет уровень жизненного состояния еловых древостоев вновь повышается ($L_n = 0.65$). Аналогичный общий характер имеет кривая индекса жизненного состояния мелкого подроста ели: соответственно $L_n = 0.55, 0.05, 0.35$. Минимальный уровень наблюдается в период от 150 до 250 лет после пожара.

Характер пространственной структуры ценопопуляций ели сибирской (оцененный по характеру распределения особей по квадратам, размером 5 × 5 м) изменяется от умеренно контагиозного в начале сукцессии до слабо контагиозного и случайного в период от 80–100 до 250–300 лет после пожара и резко контагиозного в конце сукцессии при давности пожара более 350 лет. В древостоях ели сибирской распределение особей является случайным на протяжении всей сукцессии вплоть до заключительных стадий, когда под влиянием процессов вегетативного возобновления оно становится слабо или умеренно контагиозным.

Исследование выполнено в рамках Госзадания (тема № 01201458800) при финансовой поддержке экспедиционных исследований грантом РФФИ (проект № 14-04-10112-к).

Благодарности. Авторы выражают благодарность сотруднику Лаборатории экологии растительных сообществ БИН РАН к.б.н. П.Н. Катютину на помощь в сборе и обработке данных.

Литература

Работнов, Т.А. О ценологических популяциях видов растений, входящих в состав фитоценозов, сменяющих друг друга при сукцессиях// Бот. журнал. 1995. № 7. С. 67–72.