ТРУДЫ САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКОГО
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО
ИНСТИТУТА ЛЕСНОГО ХОЗЯЙСТВА

www.journal.spb-niilh.ru
ISSN 2079-6080

DOI: 10.21178/2079–6080.2025.3.79
УДК 630*161.02+630*174.754

Устойчивость сосны обыкновенной к засухе и потеплению лесостепного климата Русской равнины по данным мониторинговых исследований

© Н.Ф. Кузнецова

Resistance of scots pine to drought and warming of forest-steppe climate of the Russian plain based on monitoring research data

N.F. Kuznetsova (All-Russian Research Institute of Forest Genetics, Breeding and Biotethnology)

The results of studying the response of the forest-steppe population of Scots pine to weather stress of 8 droughty years are presented. The aim of the research is – to determine the genotypic composition of seeds in optimal years and in stress gradient 8 drought years; to summarize the results of 38-year monitoring of the state and resistance of pine forests to warming of forest-steppe climate of the Russian Plain. It is shown that three ecologically dependent traits – self-fertility, full-grained seeds and number of seeds per cone – take part in the formation of genotypic composition of seeds at the population level. In optimal years they are in in dynamic equilibrium with the environment, which ensures the preservation of the species norm: minimum level of inbred progeny (7–8 %), high rates of cone productivity and seed quality (~80 %). It was found that in early drought the yield of pine forests decreases in proportion to the strength of weather stress, differentiation into sensitive, modal and resistant groups of trees occurs, and the genotypic composition of seeds changes. Seed adaptation proceeds on the nonspecific and specific reactions. In 2015, destabilization and transition of pine forests of the Voronezh, Lipetsk and Belgorod regions to a lower life state (non-equilibrium system) was recorded. The stages of their return to the state of stable equilibrium were traced and it was determined that in pine this process realizes over three optimal years. In the twentieth century the number of optimal years was 8 in 10 years, in the twenty-first century their number has decreased to six. High rates of climate warming increase the probability of re-destabilization of the forest-steppe pine forests in the equilibrium state during ontogenesis. During ontogenesis, a return to the initial state of equilibrium with a number of optimal years less than five is unlikely.

Keywords: Scots pine, global warming, sustainability, adaptation, seed productivity traits, life state change

Устойчивость сосны обыкновенной к засухе и потеплению лесостепного климата Русской равнины по данным мониторинговых исследований

Н.Ф. Кузнецова

Приведены результаты изучения реакции лесостепной популяции сосны обыкновенной на засуху разной напряженности. Цель исследований – определить генотипический состав семян в оптимальные годы и в стрессовом градиенте 8 засушливых лет в период 1991–2024 гг.; обобщить результаты 38-летнего мониторинга состояния и устойчивости сосновых лесов к потеплению лесостепного климата Русской равнины. Показано, что в формировании семенного генофонда на популяционном уровне принимают участие три экологически зависимых признака: самофертильность, полнозернистость и число семян в шишке. В оптимальные годы они находятся в динамическом равновесии со средой, что обеспечивает сохранение нормы вида: минимальный уровень инбредного потомства (7–8 %), высокие показатели продуктивности шишек и качества семян (~80 %). Установлено, что в раннюю засуху урожайность сосновых лесов снижается пропорционально силе погодного стресса. Происходит их дифференциация на чувствительную, модальную и устойчивую группы деревьев, изменяется генотипический состав семян. Адаптация семян к погодному стрессу протекает на базе неспецифической и специфической реакции. В 2015 году зафиксирована дестабилизация и переход сосновых лесов Воронежской, Липецкой, Белгородской областей в более низкое жизненное состояние (неравновесной системы). Прослежены этапы их возвращения в устойчивое равновесие и определено, что у сосны данный процесс протекает в течение трех оптимальных лет. В XX веке количество оптимальных лет составляло 8 в 10 лет, в XXI веке их число сократилось до шести. Высокие темпы потепления климата увеличивают вероятность повторной дестабилизации сосновых лесов. Во время онтогенеза возврат в исходное состояние равновесия при числе оптимальных лет менее пяти маловероятен.

Ключевые слова: сосна обыкновенная, потепление климата, устойчивость, адаптация, признаки семенной продуктивности, смена жизненного состояния.

Кузнецова Нина Федоровна – ведущий научный сотрудник, кандидат биологических наук

E-mail: nfsenyuk@mail.ru

Всероссийский научно-исследовательский институт лесной генетики, селекции и биотехнологии

394087 г. Воронеж, ул. Ломоносова, д. 105

Телефон: 8 (473) 253–71–89