

УДК 630.114.31+630.181.523+630.231

ДИНАМИКА СРОКОВ ВЫЛЕТА СЕМЯН *PINUS SYLVESTRIS* В ЛЕСНЫХ НАСАЖДЕНИЯХ И ВОЗОБНОВИТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА В НИЖНЕМ ТЕЧЕНИИ БАССЕЙНА Р. КАКОВА

Пак Л.Н., Бобинев В.П., Банщикова Е.А.

*ФГБУН «Институт природных ресурсов, экологии и криологии СО РАН», Чита,
e-mail: pak_lar@bk.ru*

Проведены исследования по динамике сроков вылета семян сосны обыкновенной за период с 2012 по 2015 гг. в лесных насаждениях, в нижнем течении бассейна р. Какова (Забайкальский край). Установлено, что сроки выпадения семян варьируют по годам. Максимумы выпадения семян сосны за 2012-2014 гг. отмечались в конце первой – начале третьей декады мая (33-55%), за исключением 2015 г. – во второй декаде апреля. Из четырех лет наблюдений, выпадение семян заканчивалось в первой декаде июня, за исключением 2013 г., в котором лет семян продлился до 2 декады июня. Изменчивость изучаемого показателя подтверждает большую чувствительность к внешним факторам (температуре и влажности воздуха, осадкам, сумме положительных температур воздуха). Непосредственное и первоочередное влияние климатических факторов проявляется так же и в лесовозобновительных процессах. Из четырех лет наблюдений, массовое появление всходов под пологом леса отмечалось, в основном, в августе.

Ключевые слова: сосна обыкновенная, семеношение, содействие естественному возобновлению, метеопараметры

DYNAMICS OF DEPARTURE TIME OF SEEDS OF *PINUS SYLVESTRIS* IN FOREST PLANTATIONS AND RENEWAL IN THE BASIN OF WHAT RIVER

Pak L.N., Bobinev V.N., Banshchikova E.A.

Institute of natural resources, ecology and Cryology of SB RAS, Chita, e-mail: pak_lar@bk.ru

Conducted research on the dynamics of departure time of seeds of Scots pine during the period from 2012 to 2015 in forest plantations, in the lower reaches of the basin of What is (Zabaykalsky Krai). It is established that the timing of loss of seeds vary by year. Maxima of loss of pine seed for 2012-2014 were recorded in the late first – early third week of may (33-55%), with the exception of 2015 – in the second decade of April. Four years of observations, the loss of seeds was completed in the first decade of June, except in 2013, where years of seeds lasted until the 2nd third of June. The variability of the studied indicator confirms the great sensitivity to external factors (temperature and humidity, precipitation, sum of positive air temperatures). The immediate and primary influence of climatic factors is evident also in forest regeneration processes. Four years of observations, a mass emergence of seedlings under forest canopy was observed mainly in august.

Keywords: pine, promotion of natural regeneration, seed-bearing, the meteorological parameters

Отрицательными факторами, вызывающими трансформацию лесных растительных сообществ в нижнем течении бассейна р. Какова, являются, в основном, стихийные природные и антропогенные пожары. Под воздействием дестабилизирующих природных и антропогенных факторов происходит снижение устойчивости и продуктивности лесов. Процесс возобновления леса на непокрытых лесом площадях протекает в экстремальных условиях. Он не является стихийным. Но он управляется различными мерами, в том числе содействием естественному возобновлению леса.

Важнейшей предпосылкой успешного естественного возобновления леса является наличие семян. Без изучения семеношения насаждений трудно сделать правильные расчеты, а тем более форсировать лесовозобновительные процессы.

Значительное влияние на функционирование лесных экосистем оказывает постоянно изменяющийся климат.

Учитывая это, были проведены исследования по изучению динамики вылета семян из шишек сосны обыкновенной с целью определения сроков проведения мер по содействию естественному возобновлению леса. Кроме того, была изучена динамика естественного лесовозобновительного процесса под пологом леса и на вырубке по гари.

Материалы и методы исследования

Исследования проводились в период с 2012-2015 гг. в окрестностях Ингодинского лесного стационара, расположенного в 40 км от г. Читы. Объектами исследований служили естественные средневозрастные насаждения сосны обыкновенной и вырубки по гарям 2008 г.

Для изучения динамики вылета семян из шишек сосны обыкновенной использовали семеномеры, изготовленные в виде ящиков, закрытых сверху сеткой прямоугольной формы, размером 1 м². Семеномеры располагали на пробных площадях размером 0,25 га в регулярном порядке по одному в количестве 50 штук до начала опадения семян. Учет семян проводили с апреля по июль, каждую декаду.

Изучение динамики суточных и сезонных колебаний основных метеопараметров (температуры и влажности воздуха, количество осадков) проводили с использованием миниметеостанции Davis Vantage Pro 2. Эти параметры измерялись и записывались во встроенную память прибора с периодичностью 2 часа.

Для изучения динамики процессов лесовозобновления сосны обыкновенной под пологом леса и на вырубке по гари были заложены четыре пробные площади по общепринятым методикам размером 0,5 га, лесоводственно-таксационная характеристика которых представлена в табл. 1.

твѣй декаде апреля. Из четырех лет наблюдений, выпадение семян заканчивалось, как правило, в первой декаде июня, за исключением 2013 г., в котором лет семян продлился до 2 декады июня.

Изменчивость изучаемого показателя в 2012-2014 гг. подтверждает большую чувствительность к внешним факторам (температуре и влажности воздуха, осадкам, сумме положительных температур воздуха). Об этом свидетельствуют, полученные, резуль-

Лесоводственно-таксационная характеристика пробных площадей

| № п/п | Тип леса | Экспозиция склона | Высота над уровнем моря | Состав | Класс бонитета | Ср. Н, м | Ср. D, см | Полнота |
|-------|-------------------------|-------------------|-------------------------|--------------|----------------|----------|-----------|---------|
| 1 | Вырубка по гари 2007 г. | ю-в | 702 | До гари 10 С | III | 18 | 19 | 0,7 |
| 2 | Сосняк рододендро-новый | ю-в | 690 | 10С+Л | II | 21 | 24 | 0,7 |
| 3 | Сосняк рододендро-новый | ю-в | 715 | 10С | II | 20 | 23 | 0,5 |
| 4 | Вырубка по гари 2007 г. | ю-в | 720 | До гари 10 С | II | 21 | 22 | 0,6 |

Пробные площади заложены в низкоротном поясе на высоте 690-720 метров, в насаждениях II-III классов бонитета с полнотой 0,5-0,7. Учет естественного возобновления на пробных площадях проводили согласно методике А.В. Побединского [1]. Учетные площадки равномерно размещали на пробных площадях в количестве 30 штук. Перечет подроста проводили с определением породы, возраста и жизненного состояния за период с 2012 по 2015 гг.

Результаты исследования и их обсуждение

Сроки выпадения семян сосны обыкновенной за период 2012-2015 гг. в лесных насаждениях варьируют по годам (рисунок, а, б).

В период с апреля по май за 2012-2014 гг. наблюдается устойчивое повышение количества выпавших семян (68-87%). Максимум выпадения семян сосны отмечались в конце первой – начале третьей декад мая (33-55%). На фоне динамики общего повышения количества выпавших семян с апреля по май 2012-2014 гг., наблюдается резкое снижение данного показателя в этот период в 2015 г. (на 30%). В этот год максимум выпадения семян сосны отмечался во второй декаде апреля. Продолжительность массового выпадения семян менялась по годам от 7 дней в 2012 г. до 31 дня в 2015 г. при общей продолжительности вылета от 45 дней в 2015 г. до 55 дней в 2014 г. Начало выпадения семян в разные годы начиналось в разное время. Чаще всего лет семян отмечался во второй декаде апреля, за исключением 2013 г., когда он был зафиксирован в тре-

таты линейного корреляционного анализа за период с апреля по май 2012-2014 гг. Коэффициенты корреляции по влиянию среднемесячной температуры воздуха, осадков и суммы положительных температур воздуха на выпадение семян сосны были устойчивыми и составили в среднем по годам +0,8. Установление зависимости между среднемесячной относительной влажностью воздуха и сроками выпадения семян, в целом, не выявило положительной связи. Изменчивость выпадения семян от влияния метеорологических факторов в 2015 г. не удалось установить. Коэффициенты корреляции за период с апреля по май были устойчиво отрицательными. С нашей точки зрения, это связано с разорванным, продолжительным периодом вылета семян в 2014 г., что объясняется наличием в семеномерах 2015 г. большого количества пустых, партеноспермически развивающихся семян.

Рассматривая динамику среднесуточной температуры воздуха в период с апреля по май 2012-2015 гг. (период начала вылета и массового вылета семян сосны), можно выделить 2012, 2013 и 2015 гг. В эти годы апрель был довольно холодным и сухим. Среднесуточная температура воздуха в 1-2 декадах месяца была переменной, в отдельные дни она повышалась до +3–13°. В 3 декаде апреля (в период с 23 по 26 апреля 2012, 2013 и 2015 гг.) наблюдались пики повышения среднесуточной температуры до +17°. Начало вы-

лета семян из шишек сосны в апреле 2012-2013 и 2015 гг. отмечалось через 7-10 дней после небольшого повышения среднесуточной температуры воздуха (+3°) и среднесуточной относительной влажности воздуха (80%) в 1-2 декадах апреля. Очевидно, этого количества тепла достаточ-

но для начала сушки шишек, а высокая влажность воздуха не обеспечивает оптимальные условия для их подсушивания. Поэтому, как только влажность воздуха снижалась до 40-50%, через 7-10 дней после пика влажности воздуха, отмечалось начало вылета семян из шишек.

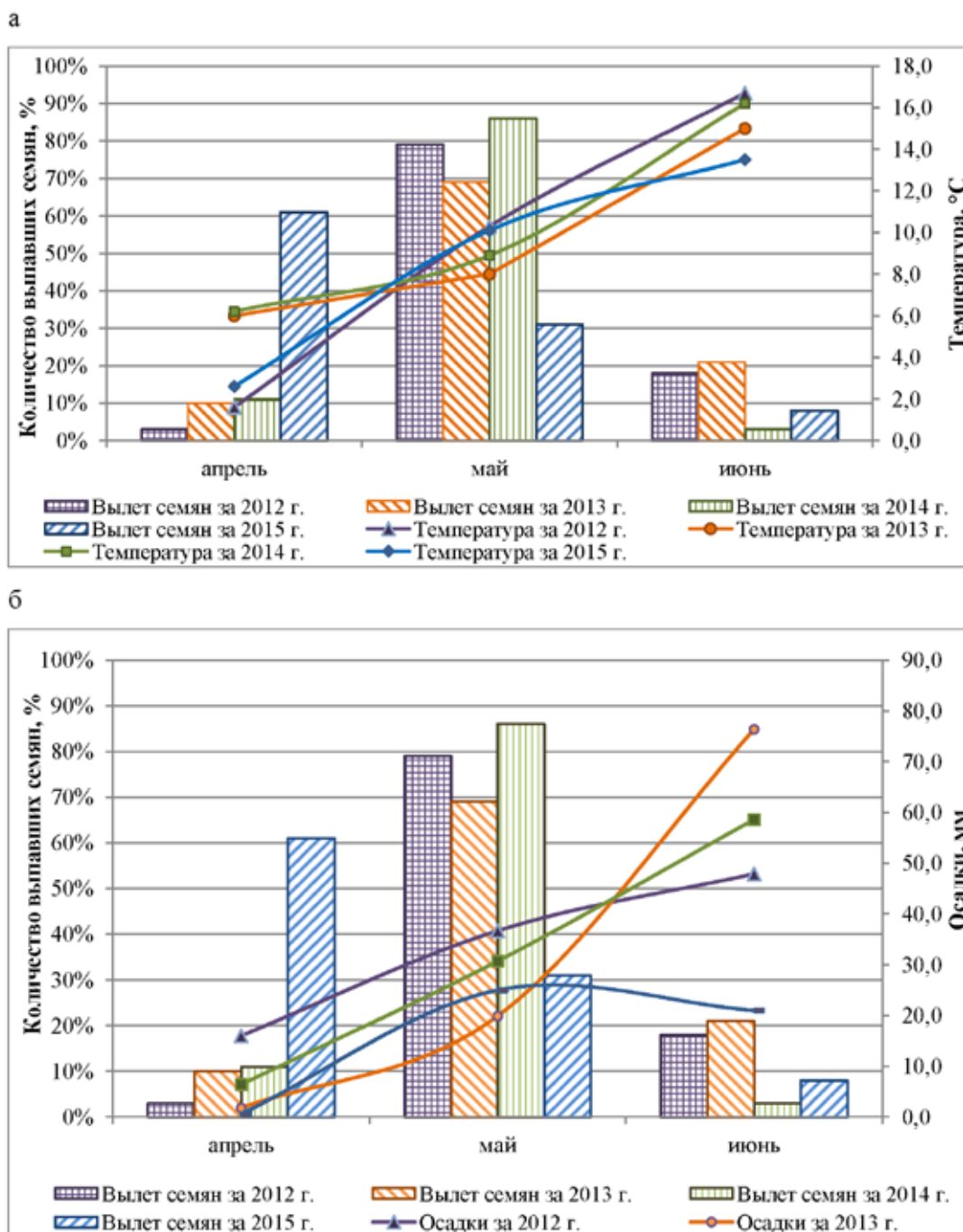


Рис. 1. Влияние температуры (а) и осадков (б) на количество выпавших семян

Апрель 2014 г. был более теплым по сравнению с 2012-2013 и 2015 гг., без отрицательных среднесуточных температур воздуха. Сумма активных температур воздуха в апреле 2014-2015 гг. составляла 55-66°C. Поэтому первые семена сосны стали вылетать в начале второй декады апреля. Массовому выпадению семян в мае 2012-2014 гг. способствовало установление так же положительной среднесуточной температуры воздуха и снижение среднесуточной относительной влажности воздуха до 40-50%. Причем прослеживается определенная связь: чем равномернее динамика среднесуточной температуры и относительной влажности воздуха, тем раньше наступает период массового вылета семян и раньше заканчивается. И наоборот, если устанавливается недружный ход весны (наблюдаются постоянные резкие перепады среднесуточной температуры и относительной влажности воздуха), тем более растянутым становится период массового вылета семян. Впрочем, как и продолжительность всего периода вылета семян.

Непосредственное и первоочередное влияние климатических факторов проявляется так же и в лесовозобновительных процессах. Так, за период 2012-2015 гг. в динамике естественного возобновления сосны под пологом леса прослеживалась определенная изменчивость. Из четырех лет наблюдений, массовое появление всходов отмечалось, в основном, в августе. На этом фоне исключения составили 2013 г., когда максимум появления всходов приходился на июль-месяц и 2015 г. – на сентябрь. Изменчивость изучаемого показателя с апреля по сентябрь в 2012-2015 гг. отражает влияние внешних факторов (температуры воздуха и осадков).

Установление зависимости между температурой воздуха, осадками и числом подростка с помощью корреляционного анализа позволило выявить некоторые закономерности в возобновительном процессе. Исследуя период 2012-2015 гг., лишь в 2013 г. между температурой воздуха, осадками и числом подростка удалось получить значимые коэффициенты корреляции, которые составили +0,34-0,44 соответственно. Очевидно, это было связано с тем, что на фоне повышения температуры воздуха и количества осадков, в июле произошло массовое появление всходов. В 2012 г. несмотря на то, что между температурой воздуха и числом подростка обнаружена слабая связь (+0,05), между осадками и числом подростка так же выявлена устойчивая закономерность (+0,34). В 2014-2015 гг. знак корреляции по всем показателям меняется на отрицательный (-0,02-0,57). Здесь прослеживается опре-

деленная связь: если осадков выпадает более 50 мм в декаду, то спустя 10-15 дней после этого наступает период массового появления всходов. Лесовозобновительный процесс затягивается, если устанавливается продолжительный засушливый период [2].

Учитывая, что апрель-май-июнь в Забайкальском крае являются достаточно засушливыми и ветренными, большая часть перезимовавших всходов и самосева погибает от весенне-летнего иссушения. Наибольшая их гибель под пологом леса, между учетом подростка в августе-сентябре и мае-июне, наблюдалась в 2012-2013 гг. – 12,9%. В 2013-2014 гг. и 2014-2015 гг. она составила 7,5-2,1% соответственно. С 2012 г. из 4000 шт. на 1 га самосева в мае-июне 2015 г. осталось всего 1600 шт. на 1 га. Весной 2013 г. погибла основная масса самосева (55%), когда наблюдалось резкое повышение среднедекадной температуры и дефицит влаги в почве. Оставшееся число самосева не обеспечит в дальнейшем естественное возобновление сосны под пологом леса, несмотря на то, что происходит непрерывное пополнение возобновления.

На вырубке по гари в динамике естественного возобновления сосны особых изменений не наблюдалось. Из 2000 шт. самосева на 1 га в 2012 г. не осталось ни одного к 2015 г. Характерной особенностью этих вырубок явилось сильное развитие травяного покрова, особенно войничкового, и соответственно значительное задержание, что свидетельствует о высокой конкуренции травянистой растительности с подростом сосны. И каких-либо изменений в возобновлении в период 2012-2015 гг. не отмечалось.

Выводы

Учитывая, что семена сосны, выпавшие на землю в течение лета, склевываются птицами, поедаются грызунами, содействие естественному возобновлению леса следует проводить до периода массового выпадения семян из шишек.

В неблагоприятные годы возобновительный процесс под пологом леса растягивается в зависимости от продолжительности засушливого периода.

На рубках по гарям возобновление сосны протекает достаточно сложно и во многом противоречиво. Поэтому возобновительному процессу необходимо помогать либо проведением мероприятий по содействию, либо созданием лесных культур.

Список литературы

1. Побединский А.В. Изучение лесовосстановительных процессов. – М.: Наука, 1966. – 64 с.
2. Бобринев В.П., Пак Л.Н. Экологические условия возобновления леса на сельскохозяйственных землях в Забайкальском крае // Международный журнал научных и прикладных исследований, 2015. N7 (часть 1). – С. 79-82.