

DOI:

УДК 630.174.754

ПЛОДОНОШЕНИЕ ДЕРЕВЬЕВ СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ В КЛОНОВОМ АРХИВЕ МОРШАНСКОГО ЛЕСНИЧЕСТВА ТАМБОВСКОЙ ОБЛАСТИ

кандидат биологических наук, доцент **О. Н. Беспаленко**¹

Д. С. Котельников²

М. В. Порываев²

1 – ФГБОУ ВО «Воронежский государственный лесотехнический университет имени Г. Ф. Морозова»,
г. Воронеж, Российская Федерация

2 – ТОГАУ «Моршанский лесхоз – Тамбовское областное государственное автономное учреждение»,
г. Моршанск, Российская Федерация

В настоящее время важной задачей является разработка способов повышения эффективности вновь закладываемых лесосеменных плантаций (ЛСП) с целью увеличения производства улучшенных семян. Для повышения урожайности ЛСП второго порядка предлагается использовать репродуктивные особенности деревьев сосны. Изучено плодоношение клонов сосны в Моршанском лесничестве Тамбовской области. Клоновый архив (ЛСП) создан в 1987-1997 гг. посадкой сеянцев, привитых черенками от плюсовых деревьев, ТЛУ – С₂. Представлено 45 клонов. При изучении репродуктивных особенностей привитых деревьев использованы данные визуального учета двухлетних шишек урожая 2015 г., лабораторный анализ биометрических показателей шишек и семян проводился у образцов урожая 2014 г. У деревьев, привитых в 1987 г. число двухлетних шишек изменяется от 64 шт. до 260 шт., Средняя величина этого показателя для первой группы клонов составляет 150 штук, для второй – 208 шт. Доля высокоурожайных клонов в первой группе составляет 36 %, во второй группе – 56 %. Изучены биометрические показатели шишек и семян. Не выявлена связь формы апофиза семенных чешуй с хозяйственно-ценными признаками деревьев. Корреляция между урожайностью деревьев и массой сухой шишки отсутствует, среди высокоурожайных клонов встречаются мелкошишечные и крупношишечные формы. У некоторых клонов число семян в одной шишке достигает 55 шт., что в условиях Центральной лесостепи встречается очень редко. Масса 1000 шт. семян изменяется у различных клонов от 5,9 г до 13 г. Средняя величина этого показателя для плантации в целом составляет 8 г. Проявляется тенденция обратной зависимости между числом семян в шишке и их массой. У некоторых клонов продуцируется значительное количество неразвитых семян (от 50 % до 98 %), требуется специальное исследование этого явления. Анализ семенной продуктивности наиболее урожайных (по числу двухлетних шишек) клонов показал, что отбор наиболее перспективных для создания ЛСП второго порядка деревьев и клонов должен проходить в два этапа: 1 – по количеству двухлетних шишек; 2 – по числу полнозернистых семян, в расчёте на одно дерево (клон).

Ключевые слова: сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris* L.), клоновый архив, лесосеменная плантация, урожайность, плодоношение.

FRUCTIFICATION OF SCOTS PINE TREES IN CLONAL ARCHIVE OF MORSHANSKY FOREST AREA, TAMBOV REGION

PhD in Biology, Associate Professor **O. N. Bespalenko**¹

D. S. Kotelnikov²

M. V. Poryvaev²

1 – Federal State Budget Educational Institution of Higher Education «Voronezh State University of Forestry and Technologies named after G.F. Morozov», Voronezh, Russian Federation

2 – Tambov Regional State Autonomous Institution «Morshansky forestry - Tambov regional state autonomous institution», Morshansk, Russian Federation

Abstract

Now an important task is development of methods of increase the efficiency of newly layed forest seed plantations (FSP) for the purpose of the increase of production of the improved seeds. For the productivity increase of FSP of the second order it is offered to use reproductive features of pine trees. Fructification of clones of pine trees in the Morshansky forest area of the Tambov region is studied. The clonal archive (FSP) was created in 1987-1997 by landing seedlings, imparted by shanks from plus trees, TLU – C2. 45 clones are presented. When studying reproductive features of the imparted trees, data of the visual accounting of two-year cones of the harvest of 2015 are used, the laboratory analysis of biometric indicators of cones and seeds was carried out on the samples of the harvest of 2014. Trees, imparted in 1987 number of two-year cones changes from 64 pieces to 260 pieces, the average size of this indicator for the first group of clones makes 150 pieces, for the second one – 208 pieces. The share of high-yielding clones in the first group makes 36 %, in the second group – 56 %. Biometric indicators of cones and seeds are studied. Connection of the apophysis form of seed with economic and valuable signs of trees isn't revealed. Correlation between productivity of trees and mass of the dry cone is absent, there are small-cone and large-cone forms among high-yielding clones. At some clones the number of seeds in one cone reaches 55 pieces that in the conditions of the Central Forest-Steppe meets very seldom. Weight of 1000 pieces of seeds changes at various clones from 5.9 g to 13 g. The average size of this indicator for plantation in general makes 8 g. The tendency of inverse relation between number of seeds in the cone and their weight is shown. At some clones a significant amount of underdeveloped seeds is produced (from 50 % to 98 %); the special research of this phenomenon is required. The analysis of seed productivity of the most fruitful (on number of two-year cones) clones showed that selection of the most perspective trees and clones for creation of FSP of the second order shall take place in two stages: 1 – by the number of two-year cones; 2 – by the number of full-granular seeds, counting on one tree (clone).

Keywords: Scots pine (*Pinus sylvestris* L.), clone archive, forest seed plantation, productivity, fructification.

Перевод лесного семеноводства на генетико-селекционную основу является одной из главных задач современного лесного хозяйства. В директивных документах Правительства РФ, посвященных основам государственной политики в области лесных отношений [8], отмечается чрезвычайно низкая доля заготавливаемых лесных семян с ценными наследственными свойствами. В Моршанском лесничестве Тамбовской области созданы ценные лесосеменные объекты вегетативного и семенного происхождения, организована высокотехнологичная система переработки и хранения лесосеменного сырья.

Важной задачей в настоящее время является разработка способов повышения эффективности вновь закладываемых лесосеменных плантаций (ЛСП) с це-

лью увеличения производства улучшенных семян [4, 11, 12, 13, 14].

Объектом исследования являлся клоновый архив сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.), расположенный в кв. 373 Моршанского лесничества. Клоновый архив (именуемый в дальнейшем как ЛСП) создан в 1987-1991 гг. посадкой сеянцев, привитых черенками от плюсовых деревьев из семи лесничеств Тамбовской области. Привитые двухлетние сеянцы были высажены на подготовленном участке по схеме 5 x 5 м (400). ТЛУ-С₂, почвы серые, темно-серые супесчаные на суглинистой подпочве.

Целью настоящего исследования было изучение репродуктивных особенностей клонов сосны для выделения наиболее перспективных для создания лесосе-

менных плантаций второго поколения, проектируемых в Моршанском лесничестве (каждый клон представлен одним деревом – (45клонов).

Использованы данные визуального учета двухлетних шишек урожая 2015 г., лабораторный анализ биометрических показателей шишек и семян проводился у образцов урожая 2014 г.

Учитывая различный возраст привитых деревьев, изучаемые клоны были разделены на две группы: первая – прививки 1987 года, вторая – прививки 1991 года.

Результаты исследования

Число двухлетних шишек на одном дереве у первой группы клонов изменяется от 64 шт. (клон 2199) до 260 шт. (клон 2139). У второй группы клонов, соответственно от 45 шт. (клон 2603) до 460 шт. (клон 2165). Средняя величина этого показателя для первой группы клонов составляет 150 шт., для второй группы – 208 шт. Ю. П. Ефимов [4] предлагает считать слабым урожаем – 50 и менее шишек на одном дереве; 50-100 шт. – средним урожаем и более 100-150 шт. – урожаем высоким.

В первой группе клонов, по данным учета числа двухлетних шишек, проведенного осенью 2015 г., к высокоурожайным можно отнести клоны: 2143 (180 шт.), 2139 (260 шт.), 2141 (205 шт.), 2147 (200 шт.). Доля высокоурожайных клонов составляет здесь 36 %. Во второй группе из 37 клонов, к высокоурожайным (более 150 шт. на дереве) можно отнести 21 клон (56 %).

На изучаемой плантации (архиве клонов) каждый клон представлен только одним деревом, поэтому следует иметь в виду, что интенсивность плодоношения определяется, в основном, генотипом дерева, но немалую роль играет влияние подвоя и другие факторы. Так на ЛСП сосны, расположенной в Сомовском лесничестве Воронежской области, где в течение 40 лет проводится изучение роста и плодоношения привитых деревьев, внутриклоновая изменчивость показателя плодоношения может превышать 70-100 % [4]. Определение корреляции между урожаями шишек в различные годы на ЛСП сосны в условиях Воронежской области [1] показало, что клоны устойчиво сохраняют свой уровень репродуктивной активности в течение длительного времени. Особенно высокая корреляция наблюдается в наиболее урожайные годы. Год 2015 не является урожайным для сосны в условиях Централь-

ной лесостепи, поэтому для получения объективных данных, наблюдения за плодоношением клонов на плантации в Моршанском лесничестве следует продолжить в будущем.

Биометрические показатели шишек и семян

Большинство деревьев, представляющих клоны на изучаемой плантации, продуцирует шишки с бугорчатой (2) и гладкой (1) формой апофиза семенных чешуй. Реже встречаются образцы с крючковатой (3) формой апофиза. Следует отметить, что некоторые исследователи предлагали использовать этот диагностический признак (форма апофиза) при селекционном отборе деревьев. В. П. Князев [5] отмечал, что большую массу семян имеют шишки бугорчатые и крючковатые. А. А. Листов [6] указывал, что гладкие шишки имеют больший выход семян, по сравнению с шишками, имеющими бугорчатую поверхность. В. М. Урусов [9] предлагает учитывать форму семенных чешуй при отборе плюсовых особей, отмечая, что формы с высокошиловидными, крючковатыми апофизами чаще встречаются среди быстрорастущих, выдающихся по протяженности бессучковых зон деревьев. На изучаемой плантации большинство собранных образцов шишек имеют бугорчатую (2) и переходную (1-2; 2-3) форму апофиза. Связь формы апофиза семенных чешуй с хозяйственно-ценными признаками деревьев нами не выявлена. Масса сухой шишки изменяется от 3,2 г (клон 2197) до 8,5 г (клон 2199). В среднем для плантации этот показатель равен 6,2 г.

$$r_{sp} = 1 - \frac{6\sum d^2}{n(n^2 - 1)} = 1 - \frac{6 \cdot 156}{10(10^2 - 1)} = 1 - 0,94 = 0,06.$$

Использование коэффициента корреляции рангов (по Спирмену) показало, что связь между урожайностью деревьев и массой шишки отсутствует, это подтверждается и результатами, полученными другими исследователями [3, 4], которые считают, что размеры и вес шишек не могут быть ограничением для их сбора. Данные табл. 1 показывают, что среди высокоурожайных клонов могут встречаться как мелкошишечные (клоны 2103, 2193), так и крупношишечные (клоны 2165, 2179) формы.

Основные показатели семян у отдельных клонов приведены в табл. 2. Максимальное количество семян, полученное из одной шишки (40 шт. в

Корреляция рангов между числом двухлетних шишек на одном дереве и массой сухой шишки (группа высокоурожайных клонов)

Клон	Число 2-летних шишек	Масса сухой шишки, г	Ранги деревьев		$x_i - y_i = d$	d^2
	x_i	y_i	x_i	y_i		
2165	460	8,0	10	9	1	1
2179	242	8,2	1	10	9	81
2181	360	7,2	6	6	0	0
2157	300	7,4	3	7	4	16
2183	440	7,8	8	8	0	0
2107	450	7,1	9	5	4	16
2189	340	6,0	5	3	2	4
2193	390	5,1	7	2	5	25
2103	311	4,4	4	1	3	9
2137	290	6,7	2	4	2	4
Σ						156

среднем) отмечено у клонов №№ 2184 и 2107. Лимиты этого показателя у клона 2181 изменяются от 27 шт. семян до 55 шт., что в условиях Центральной лесостепи у сосны обыкновенной встречается очень редко. Среднее количество полных семян в одной шишке – 35 шт., процент полнозернистости у этого клона составляет 89 %, что является высоким результатом. Масса 1000 шт. семян изменяется на изучаемой плантации от 5,9 г (клон 2601) до 13 г (клон 2607). Средняя величина этого показателя для плантации в целом составляет 8 г. Проявляется тенденция обратной зависимости между числом семян в шишке и их массой. М. М. Вересин [2] указывал, что между величиной семян и наследственными свойствами деревьев связь отсутствует. По мнению некоторых авторов [7, 10] продуктивность лесных культур не зависит от крупности всхожих семян.

На изучаемой плантации отмечена группа клонов с очень низким выходом полных семян из шишки: №№ 2177, 2135, 2173, 2607, 2129, 2197, 2603, 2015. Эта группа клонов обладает низкой семенной продуктивностью, однако следует изучить особенности их сексуализации, возможно их дальнейшее использование в качестве опылителей на ЛСП второго порядка.

У некоторых клонов продуцируется значительное количество недоразвитых семян (2605 – 50 %; 2173 – 90 %; 2177 – 98 %), требуется специальное исследование этого явления.

В табл. 3 приводятся данные, характеризующие семенную продуктивность наиболее урожайных (по числу двухлетних шишек) клонов. Ре-

зультаты анализа таблицы свидетельствуют о том, что отбор наиболее перспективных для создания ЛСП второго порядка деревьев и клонов должен проходить в два этапа: 1 – по количеству двухлетних шишек;

2 – по числу полнозернистых семян в расчете на одно дерево (клон).

Перспективными для закладки лесосеменных плантаций второго порядка могут быть не только деревья – «рекордисты», но и среднеурожайные деревья с хорошим выходом полнозернистых семян. Учитывая интенсивность плодоношения клонов на изучаемой плантации, к слабоурожайным, следует отнести деревья (клоны) с числом двухлетних шишек менее 100 шт.

Рекомендации по выделению клонов с различной репродуктивной активностью [2] были разработаны в результате многолетнего изучения плодоношения сосны на относительно бедных почвах (ТЛУ – В₂). Лесосеменные плантации в Моршанском лесничестве созданы на более богатых почвах (ТЛУ – С₂), поэтому целесообразна следующая классификация клонов по урожайности:

низкоурожайные – 100 и менее шт/ на 1 дереве;

среднеурожайные – 101 шт/на 1 дереве;

сильноурожайные - > 200 шт/на 1 дереве.

Использование репродуктивных особенностей деревьев сосны обыкновенной является одним из наиболее эффективных и экономичных способов повышения семенной продуктивности на вновь создаваемых ЛСП второго поколения.

Природопользование

Таблица 2

Показатели семян на клоновой ЛСП

Клон	Среднее кол-во в 1 шишке			% полнозернистых семян	Масса 1000 шт. семян
	лимиты	всего	полных		
2165	19-42	30±1,9	28±1,9	91±1,6	8,9
2199	13-34	25±2,0	12±1,4	52±6,4	8,2
2177	6-22	10±1,1	0	4±1,9	-
2179	14-48	31±2,5	29±2,5	93±1,7	7,2
2181	27-55	40±1,9	35±1,9	89±1,4	7,4
2157	21-34	27±1,0	22±1,1	84±2	7,8
2135	8-13	11±0,7	8±0,8	76±4,7	7,0
2601	3-39	25±2,3	21±2,2	78±6,1	5,9
2183	14-41	28±2,1	26±2,2	90±2,4	6,8
2187	19-41	29±1,8	27±1,7	94±1,7	7,4
2605	12-35	25±3,0	11±1,8	43±5,1	8,0
2143	9-37	25±2,2	13±1,4	51±2,3	8,2
2107	26-53	40±2,2	33±2,2	82±2,0	7,4
2171	16-51	34±2,5	30±2,7	85±3,3	7,6
2189	15-37	22±1,6	18±1,5	82±3,7	8,1
2139	23-36	30±1,0	21±1,1	69±3,0	7,9
2194	8-26	19±2,2	10±1,5	53±4,9	6,9
2109	22-35	28±3,8	14±4,6	47±10,5	12,6
2173	3-19	13±1,2	1±0,3	4±1,9	11
2607	6-41	21±2,7	1±0,3	6±2,6	13
2131	7-19	13±0,9	11±0,1	85±3,7	7,2
2193	12-38	26±1,8	10±1,1	36±3,1	6,1
2190	17-37	29±1,7	24±1,8	82±3,0	8,3
2141	19-40	31±2,4	21±1,8	70±3,7	7,0
2151	14-36	25±2,3	17±2,2	67±5,2	8,0
2145	19-33	26±1,4	17±2,2	66±6,5	7,3
2163	22-55	37±2,5	33±2,5	88±1,6	9,2
2103	16-39	27±2,0	19±1,9	69±4,3	6,3
2153	22-44	33±1,8	20±2,0	58±4,3	7,7
2117	21-32	25±1,3	22±1,1	88±1,8	6,5
2189	5-13	8±1,7	6±2,6	85±13,3	9,6
2197	8-19	12±1,8	3±1,8	24±10,5	8,2
2161	19-44	32±1,9	28±1,7	89±1,7	9,0
2175	16-37	28±1,8	23±1,8	84±2,8	7,6
2155	22-45	33±1,6	30±1,5	94±1,4	6,0
2127	11-17	13±0,9	11±0,7	81±5,8	7,8
2149	17-31	26±1,1	16±1,4	63±5,2	7,1
2159	14-28	21±1,1	16±1,1	77±2,9	6,9
2603	11-35	19±1,6	3±0,6	18±2,8	7,0
2168	7-19	14±1,1	2±0,3	10±2,5	13
2148	13-39	27±1,9	24±2,0	90±1,8	7,9
2185	18-34	27±1,0	20±0,8	74±2,1	8,7
2137	15-30	21±1,6	18±1,4	86±2,8	6,8
2105	6-10	8±0,4	6±0,7	72±8,2	10
2101	18-40	30±2,6	23±2,1	77±4,2	6,3

Семенная продуктивность наиболее урожайных клонов

Клон	Число 2-летних шишек на дер., шт.	Ср. кол-во полных семян в шишке, шт.	Кол-во полных семян на 1 дер., шт.	Масса 1000 шт. семян, г	Масса семян на 1 дер., г	Урожайность семян ЛСП (кг/га), при размещении дер. 6x8 м (208 дер/га)
2165	460	28	12880	8,9	114,6	23,8
2179	247	29	7018	7,2	51,1	10,6
2181	360	35	1260	7,4	93,2	19,4
2157	300	22	6600	7,8	51,5	10,7
2183	440	26	11440	6,8	77,8	16,2
2107	450	33	14850	7,4	109,9	22,9
2189	340	18	6120	8,1	49,6	10,3
2193	390	10	3900	6,1	23,8	4,9
2103	311	19	5909	6,3	37,2	7,7
2137	290	18	5220	6,8	35,5	7,4

Библиографический список

1. Беспаленко, О. Н. Влияние экологических факторов на плодоношение сосны [Текст] / О. Н. Беспаленко // Природопользование, ресурсы, техническое обеспечение: межвузовский сборник научных трудов. - Воронеж, 2000. – С. 18-19.
2. Вересин, М.М. Селекционный отбор быстрорастущих древесных пород при лесовыращивании [Текст] : т. IX : Научные записки / М. М. Вересин. -- Воронеж: ВЛХИ, 1949. – С. 74-103.
3. Гиргидов, Д. Я. О калибровке семян сосны и ели [Текст] / Д. Я. Гиргидов, С. П. Гусев // Лесное хозяйство. – 1976. - № 3. – С. 47-50.
4. Ефимов, Ю.П. Семенные плантации в селекции и семеноводстве сосны обыкновенной [Текст] / Ю. П. Ефимов. – Воронеж: Истоки, 2010. – 253 с.
5. Князев, В.П. Изменчивость морфометрических признаков шишек и семян сосны обыкновенной, выросшей в однородных природных условиях в связи с посевными качествами семян [Текст] : автореф. ...канд. с.-х. наук / В.П. Князев. – М., 1954. – 17 с.
6. Листов, А.А. Переработка шишек сосны с учетом их морфологических особенностей [Текст] // Лесное хозяйство. – 1963. – № 11. – С. 29-31.
7. Патлай, И.Н. О значении величины семян сосны в географических культурах Красностроянецкой лесной опытной станции [Текст] / И.Н. Патлай // Лесоводство и агролесомелиорация. – Киев, 1974. – Вып. 38. – С. 99-104.
8. Распоряжение Правительства РФ от 26.09.2013 № 1724-р «Об утверждении Основ государственной политики в области использования, охраны, защиты и воспроизводства лесов в Российской Федерации на период до 2030 года [Текст] // «СЗ РФ» от 07.10.2013, № 40 (часть III). Ст. 5096.
9. Урусов, В.М. Вариабельность сосны обыкновенной в Алтайском крае [Текст] / В.М. Урусов // Интродукция древесных растений и вопросы семеноводства в лесном хозяйстве. – Новосибирск, 1981. – С. 211-215.
10. Черепнин, В.Л. О селекционном значении величины семян сосны обыкновенной [Текст] / В.Л. Черепнин // Изменчивость древесных растений Сибири. – Красноярск, 1974. – С. 156-160.
11. Bleumüller, H. Blühstimulation [Text] / H. Bleumüller // Silvae Genetica. – 1973. – 22. – no. 1-2. – pp. 45-50.
12. Chalupka, W. Effect of growth regulators on the flowering of Scots pine (*Pinus sylvestris* L.) grafts [Text] / W. Chalupka // Silvae Genetica. – 1978. – 27. – no. 2. – pp. 62-65.
13. Matthews, J.D. Factors affecting the productions of seed by forest trees [Text] / J.D. Matthews // Forestry abstracts. – 1963. – 24. – no. 1. – pp. 1-13.
14. Sweet, G.B. Flowering and seed production [Text] / G.B. Sweet // Seed orchards: Forestry commission bulletin, – London, 1975. – no. 54. – pp. 72-82.

References

1. Bespalenko O.N. *Vliyanie jekologicheskikh faktorov na plodonoshenie sosny* [Effect of environmental factors on the pine fruition] *Prirodopol'zovanie, resursy, tehniceskoe obespechenie: mezhvuzovskij sbornik nauchnyh trudov* [Nature, resources, technical support: inter-high school collection of scientific papers]. Voronezh, 2000, pp. 18-19. (In Russian)
2. Veresin M.M. *Selekcionnyj otbor bystrorastushhih drevesnyh porod pri leso-vyrashhivanii* [Selection selection of fast-growing trees at the forest-cultivation] *Nauchnye zapiski* [Scientific Notes]. Voronezh, 1949, pp. 74-103. (In Russian)
3. Girgidov D.Ja. Gusev S.P. *O kalibrovke semjan sosny i eli* [Realign pine and spruce seeds] *Lesnoe hozjajstvo* [Forestry]. 1976, no. 3, pp. 47-50. (In Russian)
4. Efimov Ju.P. *Semennye plantacii v selekcii i semenovodstve sosny obyknovennoj* [Semenov plantation in breeding and seed production of pine-com vennoj]. Voronezh, 2010, 253 p. (In Russian)
5. Knjazev V.P. *Izmenchivost' morfometricheskikh priznakov shishek i semjan sosny obyknovennoj, vyrosshej v odnorodnyh prirodnyh uslovijah v svyazi s posevnyimi kachestvami semjan* avtoref. kand. s.-h. nauk [Variability of morphometric characters of cones and seeds of Scots pine, grown in homogeneous environmental conditions in connection with the sowing of seeds, as. Author. PhD. Agricultural Science]. Moscow, 1954, 17 p. (In Russian)
6. Listov A.A. *Pererabotka shishek sosny s uchetom ih morfologicheskikh osobennostej* [Recycling pine cones based on their morphological features, stej] *Lesnoe hozjajstvo* [Forestry]. 1963, no. 11, pp. 29-31. (In Russian)
7. Patlay I.N. *O znachenii velichiny semjan sosny v geograficheskikh kul'turah Krasnotrostjaneckoj lesnoj opytnoj stancii* [The significance value of pine seeds in geographical cultures Krasnotrostyanetskoj Forest Experimental Station] *Lesovodstvo i agrolesomelioracija* [Forestry and agro-forest melioration]. Kiev, 1974, Vol. 38, pp. 99-104. (In Russian)
8. *Rasporjazhenie Pravitel'stva RF ot 26.09.2013 № 1724-r «Ob utverzhenii Osnov gosudarstvennoj politiki v oblasti ispol'zovaniya, ohrany, zashhity i vosproizvodstva lesov v Rossijskoj Federacii na period do 2030 goda* [Decree of the RF Government dated 9.26.2013 number 1724-r "On approval of the basis of the state policy in the area of use, preservation, protection and reproduction of forests in the Russian Federation for the period up to 2030] " NW "from 07.10 2013, number 40 (part III). Art. 5096. (In Russian)
9. Urusov V.M. *Variabel'nost' sosny obyknovennoj v Altajskom krae* [Variability of Scots pine in the Altai region] *Introdukcija drevesnyh rastenij i voprosy semenovodstva v lesnom hozjajstve* [Introduction of woody plants and seed issues in forestry]. Novosibirsk, 1981, pp. 211-215. (In Russian)
10. Cherepnin V.L. *O selekcionnom znachenii velichiny semjan sosny obyknovennoj* [About the breeding value of the quantity Scots pine seeds] *Izmenchivost' drevesnyh rastenij Sibiri* [Variability of woody plants in Siberia]. Krasnoyarsk, 1974, pp. 156-160. (In Russian)
11. Bleumüller H. Blühstimulation. *Silvae Genetica*, 1973, 22, no. 1-2, pp. 45-50.
12. Chalupka W. Effect of growth regulators on the flowering of Scots pine (*Pinus sylvestris* L.) grafts. *Silvae Genetica*, 1978, 27, no. 2, pp. 62-65.
13. Matthews J.D. Factors affecting the productions of seed by forest trees. *Forestry abstracts*, 1963, 24, no. 1, pp. 1-13.
14. Sweet G.B. Flowering and seed production. *Seed orchards: Forestry commission bulletin*, London, 1975, no. 54, pp. 72-82.

Сведения об авторах

Беспаленко Олег Николаевич – доцент кафедры лесоводства, лесной таксации и лесоустройства – ФГБОУ ВО «Воронежский государственный лесотехнический университет имени Г. Ф. Морозова», кандидат биологических наук, доцент, г. Воронеж, Российская Федерация; e-mail: 2291605@mail.ru.

Котельников Дмитрий Сергеевич – инженер по лесовосстановлению ТОГАУ «Моршанский лесхоз – Тамбовское областное государственное автономное учреждение», г. Моршанск, Российская Федерация; e-mail: leshozmorshansk@rambler.ru.

Порываев Михаил Витальевич – государственный лесной инспектор ТОГАУ «Моршанский лесхоз – Тамбовское областное государственное автономное учреждение», г. Моршанск, Российская Федерация; e-mail: leshozmorshansk@rambler.ru.

Information about authors

Bespalenko Oleg Nikolaevich – Associate Professor of the Department of Forestry, forest inventory and forest devices Federal State Budget Education Institution of Higher Education «Voronezh State University of Forestry and Technologies named after G.F. Morozov», PhD in Biology, Associate Professor, Voronezh, Russian Federation; e-mail: 2291605@mail.ru.

Kotelnikov Dmitry Sergeevich – Engineer reforestation Tambov regional state autonomous institution «Morshansky forestry - Tambov regional state autonomous institution», Morshansk, Russian Federation; e-mail: leshozmorshansk@rambler.ru.

Poryvaev Michael Vitalyevich – State forest inspector Tambov regional state autonomous institution «Morshansky forestry - Tambov regional state autonomous institution», Morshansk, Russian Federation; e-mail: leshozmorshansk@rambler.ru.

DOI:

УДК 582.682.81:574.32

ФОРМИРОВАНИЕ ПОПУЛЯЦИЙ ИВ НА ПОЙМЕННОМ ОСТРОВЕ В НИЗОВЬЯХ Р. СЕВЕРНОЙ ДВИНЫ

кандидат биологических наук **Т. Ю. Браславская**¹

А. С. Пахов²

1 – ФГБУН Центр по проблемам экологии и продуктивности лесов РАН, г. Москва, Российская Федерация;

2 – ФГБУН Федеральный исследовательский центр комплексного изучения Арктики РАН,
г. Архангельск, Российская Федерация

Для изучения популяционных механизмов первичной сукцессии древесной растительности проведены онтогенетические учеты популяций ив (*Salix triandra*, *S. viminalis*, *S. acutifolia*) на молодых участках поймы (2-й год сукцессии – стадия заселения). Проанализированы связи между характеристиками местообитаний и популяционной плотностью различных групп, выделенных в составе популяций по критериям онтогенетического состояния и уровня жизненности. Выявлена разногодичная изменчивость в распределении видов по местоположениям и в количественном соотношении между разными видами, а также пространственная изменчивость популяционной плотности у каждого вида. Это лучше всего можно объяснить изменчивостью сроков половодья, а также особенностями диссеминации видов (сроками, локальной интенсивностью). Для *Salix acutifolia* (вида с ранними сроками диссеминации и низкой продукцией семян) выявлена наиболее тесная связь популяционной плотности с относительной высотой местоположения и наименее выраженная разногодичная изменчивость пространственного распределения, то есть узкая экологическая амплитуда по отношению к заливанню субстрата. Для *Salix triandra* (вида с наиболее поздними сроками диссеминации) выявлены тесные связи популяционной плотности с покрытием наилка, травянистых растений и мхов на субстрате в год поселения и слабая изменчивость пространственного распределения – косвенные признаки высокой толерантности к продолжительному заливанию субстрата. Для *Salix viminalis* (вида с промежуточными сроками диссеминации) выявлена наиболее резко выраженная изменчивость пространственного распределения при слабо выраженной в каждом участке разногодичной изменчивости популяционной плотности; это может отражать изменчивость семенного дождя, поступающего на разные участки.

Ключевые слова: пойма, зарастание аллювия, ивы (*Salix* L.), популяции.

FORMATION OF WILLOW POPULATIONS ON THE BOTTOMLAND ISLAND IN LOWER REACH OF THE NORTHERN DVINA RIVER

PhD in Biology **T.Yu. Braslavskaya**¹

A.S. Pakhov²

1 – Federal State Budget Institution of Science «Centre for Problems of Forest Ecology and Productivity in Russian Academy of Science», Moscow, Russian Federation;

2 – Federal State Budget Institution of Science «Federal Research Centre for Complex Study of the Arctic in Russian Academy of Science», Arkhangelsk, Russian Federation

Abstract

To study primary succession of floodplain woody vegetation data were collected on recently appeared places of coast in the 2nd year after willow establishment. Invading willow species are *Salix triandra*, *S. viminalis*, *S. acutifolia*; all plants of these species were counted on sample plots, also ontogenetic stage and vitality of the specimens were registered as well as environment