

ПЛОДОНОШЕНИЕ ЛИСТВЕННИЦЫ В НИЖНЕМ ПОВОЛЖЬЕ

Сапронова Д. В.¹, Зеленьяк А. К.¹, Иозус А. П.²

¹Всероссийский научно-исследовательский институт агролесомелиорации, г. Волгоград, Россия (400062, Волгоград, пр. Университетский, 97 а/я 2153)

²Камышинский технологический институт (филиал) Государственного образовательного учреждения «Волгоградский государственный технический университет», г. Камышин, Россия (403874, г. Камышин, ул.Ленина, 6А) kti@mail.ru

Адаптивное лесоаграрное природопользование предусматривает обогащение дендрофлоры перспективными видами и формами древесных пород. Одной из таких пород для защитного лесоразведения в Нижнем Поволжье является занимающая наибольшую площадь в Российской Федерации долговечная и устойчивая порода – лиственница сибирская. Установлено, что клоновая плантация лиственницы сибирской в условиях Нижнего Поволжья вступает в пору плодоношения, обеспечивающую потребности производства с 24-х лет. На плантации за три последних года урожайность 1 га ЛСП соответственно составила 92, 0 и 124 кг. Для степной зоны это очень высокая урожайность, превышающая насаждения ареала естественного распространения. Получены семена достаточно высокого качества с полнозернистостью 64 %, что соответствует семенам II класса. Подработка отвейванием и отмыванием водой позволяют получать семена I класса качества с полнозернистостью до 95 %. Исследования подтверждают верность выбранного нами исходного направления создания в степной зоне РФ клоновых семенных плантаций лиственницы сибирской для получения местных селекционно-улучшенных семян высокого качества.

Ключевые слова: лиственница сибирская, маточные деревья, клоновые лесосеменные плантации, плодоношение, качество семян, урожайность.

FRUCTIFICATION OF THE LARCH IN THE BOTTOM VOLGA REGION

Sapronova D. V.¹, Zelenyayak A. K.¹, Iozus A. P.²

¹ ALL-Russian Research Institut of Agroforest Melioration, Volgograd, Russia (400062, Volgograd, pr. Universitetskij, 97)

²Reader of Kamyshin Tecnological Institut (branch) of Volgograd State Technical University, Kamyshin, Russia (403874, Kamyshin, Lenina Street, 6A) phis@kti.ru

Adaptive lesoagrarny environmental management provides enrichment dendroflor perspective types and forms of tree species. One of such breeds for a protective lesorazvedeniye in Nizhny the Volga region is occupying the greatest the space in the Russian Federation durable and steady breed a larch Siberian. It is established that the clonal plantation of a larch Siberian in the conditions of Nizhny of the Volga region enters a time of fructification of production providing requirement with 24-x years. On a plantation in three last years productivity of 1 hectare of LSP respectively made 92, 0 and 124 kg. For a steppe zone it is very high productivity exceeding plantings of an area of natural distribution. Seeds of rather high quality with a polnozernistost of 64 % that corresponds to seeds of the II class are received. Podrabotk an otveivaniye and washing by water seeds of 1 class of quality with a polnozernistost to 95 % allow to receive. Researches confirm fidelity of the initial direction of creation chosen by us in the steppe zone Russian Federation of clonal seed plantations of a larch Siberian for receiving local selektsionno – the improved quality seeds.

Keywords: larch Siberian, uterine trees, clonal lesosemenny plantations, fructification, quality of seeds, productivity.

Выращивание долговечных и биологически устойчивых насаждений в Нижнем Поволжье в настоящее время приобретает особую актуальность, так как неблагоприятное климатическое, рекреационное и техногенное воздействия привели к деградации и усыханию ЗЛН на значительных площадях. В лесном фонде Российской Федерации самую большую площадь занимает лиственница сибирская, однако ее представительство в европейской части России, в том числе в защитных лесных насаждениях и озеленении Нижнего Поволжья,

совсем незначительно. Исследования эколого-физиологических особенностей лиственницы, характеризующих степень адаптации ее к природно-климатическим условиям региона, выявление ценного генофонда и разработка рекомендаций по ее выращиванию являются актуальной проблемой, решение которой способствует повышению устойчивости, долговечности, улучшению биоразнообразия и средостабилизирующих функций ЗЛН Нижнего Поволжья. Это ценная, долговечная и устойчивая порода. Наиболее эффективный путь ее внедрения на черноземовидных почвах степного Поволжья – организация местных семенных баз, обеспечивающих потребность производства в качественных семенах и посадочном материале [1].

Исследованиями многих авторов установлено, что гейтеногамное опыление лиственницы обуславливает образование пустых семян [3,4]. Опыты Н. И. Уваровой [5] показали значительное превышение завязывающихся нормальных семян при ксеногамном опылении, чем при гейтеногамном. В то же время Ф. Д. Авров (1998) утверждает, что для лиственницы важно как самоопыление, так и перекрёстное опыление. В первом случае это позволяет оставлять потомства в тех же лесорастительных условиях, но в первом инбредном поколении происходит сужение генетического состава по сравнению с кроссбредным; во втором – расширяет генотипический состав семян и тем самым позволяет потомству занимать новые экологические ниши и эволюционировать. Ввиду того, что в Нижнем Поволжье лиственница является интродуцентом, следует использовать кроссбредное потомство, обладающее более высокими адаптивными свойствами, и в то же время любая ЛСП не исключает самоопыления.

Исследовательские работы проведены на заложенной нами в 1985 г. клоновой лесосеменной плантации лиственницы сибирской в Новоаннинском лесничестве Волгоградской области. Плантация создана из двенадцати клонов отобранных плюсовых (маточных) деревьев, схема посадки рендомизированная с размещением 5x10 м, площадь – 12 га.

С целью выявления обилия плодоношения и планирования проведены опыты по прогнозу весеннего цветения методом выдержки срезанных ветвей в водном растворе. Результаты опыта показывают, что мужские и женские соцветия в основной массе располагаются на побегах 2–4 лет. Женские колоски распределены следующим образом: на 1-летних приростах они отсутствуют, на 2-летних – 14 %, 3-летних – 77 %, 4-летних – 8 %, 5-летних – 1 %. Среднее количество женских соцветий на одном погонном метре прироста 3 лет – 23 шт., соответствует баллу плодоношения 5. Количество мужских пыльников превышает количество женских в 3,8 раза. Малое количество атмосферных осадков в вегетационный период 2010 г., высокие положительные температуры способствовали

обильному цветению, завязыванию женских генеративных органов, их развитию и сохранности. Оценка ранней диагностики цветения лиственницы весной 2010 г. подтвердилась на клоновой лесосеменной плантации: цветение было обильным. Цветение происходит до распускания хвои в период конца третьей декады апреля до первой половины декады мая в зависимости от погодных условий.

Продолжительность цветения зависит от метеорологических факторов и продолжается от 5 до 10 дней, расхождение в сроках у различных клонов и особей составляло 2–3 дня. Большое количество осадков в период разлёта пыльцы снижает урожай шишек и уменьшает выход полнозернистых семян, высокая температура и низкая относительная влажность воздуха способствует хорошему урожаю.

Таблица 1. Плодоношение лиственницы

Балл плодоношения	Процент с плодоношением от общего числа растений на плантации по годам	
	2008	2010
5	9,3	11,4
4	24,2	28,6
3	25,0	28,6
2	22,6	12,9
1	11,7	14,3
0	7,2	4,2

Таблица 2. Сравнительная оценка семеношения клонов лиственницы

№ клонов	Балл плодоношения по годам		Масса 1000 шт. семян в граммах по годам		Полнозернистость семян в % по годам	
	2008	2010	2008	2010	2008	2010
К-1	1,5	2,5	7,3	9,6	28	67
К-2	3,2	3,4	7,5	9,6	40	60
К-3	2,8	3,7	7,6	10,2	32	69

К-4	3,0	3,0	7,8	9,2	47	48
К-5	2,6	3,5	7,6	10,0	42	70
К-6	3,8	3,5	8,0	9,4	32	65
К-7	1,2	2,6	8,3	9,6	44	56
К-8	3,7	3,8	8,3	10,8	45	76
К-12	3,2	3,4	7,9	9,2	42	65
К-13	2,6	2,6	7,6	8,8	34	59
К-15	2,5	2,7	5,9	10,1	16	70
К-17	3,2	3,2	6,7	12,2	41	68

Произведено полное обследование плодоношения и семеношения плантации: обилие плодоношения – по шкале В. Г. Каппера размеры шишек – их сбором с каждого клона, качество семян изучалось в лаборатории станции. В верхней части кроны, особенно в верхушечной части деревьев, цветение снижено, в нижней части кроны также снижено, но обильнее чем в верхней. Основная масса женских и мужских соцветий сосредоточены в средней части кроны. По плодоношению положительно отличаются от предыдущих лет 2008 и 2010 гг., т.е. плантация вступила в пору обильного плодоношения для производственных целей в возрасте 24 лет.

Средний балл плодоношения плантации в 2008 г. по всем клонам 2,8; 58 % клонов имели баллы 3–5, и только у 7 % деревьев плодоношение отсутствовало. Между клонами есть существенные различия в обилии плодоношения. Высшим баллом отличались клоны №№ К-2, 6, 8, 12, 17 с варьированием от 3,2 до 3,8 балла, низшим – №№ К-1, 7, 15 с плодоношением от 1,5 до 2,5 балла (табл. 3). В 2010 г. плодоношение было самым обильным. Средний балл – 3,0; более 68 % клонов отмечены баллами 3 и 4, снизилось до 4 % число деревьев с полным отсутствием плодоношения.

Таблица 3. Семеношение клонов лиственницы

№№ Клонов	Кол-во шишек на одном дереве, шт.		Кол-во семян в одной шишке, шт.		Масса семян с одной шишки, г		Масса семян с одного дерева, г		Урожайность плантации с 1 га по клонам, кг	
	2008	2010	2008	2010	2008	2010	2008	2010	2008	2010
К-1	810	1350	41	35	0,30	0,34	243	459	3,9	7,6
К-2	1728	1728	43	38	0,34	0,36	587	657	9,4	10,9
К-3	1512	1998	41	42	0,31	0,43	468	859	7,5	14,3
К-4	1620	1620	45	44	0,35	0,40	567	648	9,0	10,8
К-5	1404	1890	38	38	0,29	0,38	407	718	6,5	12,0
К-6	2052	1890	40	40	0,32	0,38	657	718	10,5	12,0
К-7	648	1404	46	46	0,38	0,44	246	618	3,9	10,3
К-8	1998	2052	41	40	0,34	0,43	679	882	10,9	14,7
К-12	1728	1836	43	40	0,34	0,37	587	679	9,4	11,3
К-13	1404	1404	38	39	0,29	0,34	407	477	6,5	7,9
К-15	1458	1350	37	38	0,22	0,38	297	554	4,7	9,2
К-17	1728	1728	43	37	0,29	0,45	501	778	8,0	13,0
									90,2	134,0

Масса семян в одной шишке в среднем по всем клонам в 2010 г. составила 390 мг, в 2008 году – 314 мг, получено превышение по массе на 24 %. Максимальная масса семян в одной шишке – 450, минимальная – 340 мг. При повышенных баллах плодоношения и более высокой массе семян в одной шишке урожайность семян с одного дерева клонов в 2010 г. получена в пределах 459–882 г. Средняя масса семян с одного дерева превысила этот показатель 2008 г. на 43 %. Наибольшая масса семян с высокоурожайных клонов №№ 3, 5, 6, 8, 17. Масса семян в шишке изменяется в пределах 0,22–0,45 г. Из одной шишки можно получить от 35 до 46 штук. Масса шишек тесно связана с массой семян, образуемых в шишке: коэффициент корреляции равен 0,8. Коэффициент корреляции длины шишек с массой семян в них составляет 0,7–0,8, что свидетельствует о целесообразности сбора более крупных шишек.

В шишках, длина которых меньше 25 мм, формируются недоразвитые и пустые семена, заготавливать такие шишки нецелесообразно. Деревья значительно отличаются по массе 1000 штук семян, и эти различия сохраняются в течение ряда лет. Количество шишек на клонах 25-летнего возраста за 2008–2010 гг. очень различно – от 600 штук до 2000 и более. На клонах высоких баллов урожая масса семян достигает до 900 г на одном дереве. Семена оказываются полностью сформированными уже в конце первой декады августа. В отдельные засушливые годы (1999) семена, извлеченные из шишек сбора 1 августа, достигали к этому сроку физиологической спелости и приобретали способность к прорастанию.

Продолжительность периода высыпания семян определяется состоянием погоды. В сухую теплую погоду вылет их заканчивается в течение нескольких дней, а в сырую растягивается на длительный срок. По наблюдениям на стационарах в 2003, 2005, 2006, 2010 годах высыпание семян из шишек продолжалось с 10 августа по 30 августа, большая часть высыпалась в первую половину этого периода. В первую очередь вылетали крупные, полнозернистые семена. Масса 1000 штук, собранных с одной и той же модели 6 августа 2008 г. была 8,8 г, полнозернистость их составляла 86 %. Семена, собранные позднее (26 августа), когда уже шёл их вылет, имели количество полнозернистых меньше на 42 %, масса 1000 штук этого сбора была меньше на 18 %, чем при первом сборе. Урожайность с 1 га ЛСП в 2010 г. составила 134 кг семян, в переводе на всю площадь плантации в 12 га – 1608 кг. Особенно важным показателем при плодоношении лиственницы в степных условиях Поволжья является качество семян. В научной литературе существует мнение о снижении качества семян вне ареала естественного произрастания лиственницы [5]. Наши исследования позволяют сделать иные выводы.

В 2010 г. средний процент полнозернистости семян по всей плантации – 64 %, что соответствует II классу качества. В сравнении с наиболее урожайным 2008 годом полнозернистость увеличилась на 25 %. Минимальный процент полнозернистости 48, максимальный – 76, т.е. опыление клонов плантации происходит равномерно, плодоношение стабильно. Масса 1000 шт. семян в 2010 г. по всем клонам превышает норму (7–8 г), и средняя из всех клонов равна 9,8 г, при минимальной – 8,8 г, максимальной – 12,2 г. В сравнении с ранее лучшим по семеношению 2008 годом масса 1000 шт. семян возросла на 32 %. Большая часть клонов в 2010 г. имеют крупные семена с массой, превышающей эти максимальные показатели у родительских плюсовых деревьев. Ранговая оценка массы семян двенадцати клонов позволяет выделить лучшие по этому показателю семена клонов №№ 4, 6, 7, 8, 12, 17, у которых масса в пределах 9,0–12,0 г. Полученные данные свидетельствуют о высоком качестве семян в интродукционном районе степной зоны.

В лесокультурной практике в качестве способов повышения доброкачественности семян применяется отсеивание пустых семян или отмывки водой. По данным Л.Т. Свиридова (1993) после воздушной очистки у лиственницы остаётся большое количество пустых семян. По нашим опытам воздушная очистка отсортировывает до 57 % пустых семян от общего их содержания в партии. До 8 % в отходы вместе с пустыми семенами попадают наиболее лёгкие полнозернистые. Этот способ очистки позволяет повысить качество семян на 10–14 %.

Семена лиственницы имеют малую разность в массе пустых и полнозернистых, вследствие чего при отмывке водой их объёмная масса иногда не превышает объёмную массу воды и часть семян, имеющих плотную оболочку, остаётся на поверхности, а семена повреждённые вредителями, имеющие летные отверстия, оседают на дно. В отличие от семян других хвойных пород коэффициент превышения массы полнозернистых семян над пустыми у лиственницы очень низкий и составляет 1,1, в то время как у сосны крымской – 2,4, у ели колючей – 2,5, у псевдотсуги – 2,1. Применение способов повышения полнозернистости партий семян отсеиванием с последующей отмывкой водой позволяет повышать количество доброкачественных семян до 91–95 % и доводить семена лиственницы до 1 класса качества. После расхода большого количества питательных веществ в урожайном 2008 г. (балл 2,8) в следующем 2009 г. (балл 0) деревьям требуется определенный период для восстановления этих запасов. Без «отдыха», даже при наличии благоприятных метеорологических условий, растения не в состоянии обеспечить питательными веществами текущее плодоношение, да еще закладку генеративных органов для следующего урожая. Урожайность плантации в 2010 году самая высокая – 134 кг/га семян II класса качества.

Деревья, произрастающие в лучших лесорастительных почвенных условиях на ЛСП, при соответствующей оптимальной освещенности крон плодоносят обильнее и равномернее, чем в культурах и естественных насаждениях. Однако среди них всегда обнаруживаются отдельные экземпляры, которые плодоносят почти ежегодно сильнее и обильнее остальных. Это их биологическая особенность, и они заслуживают особенного внимания для селекционных работ, если другие их качества также ценны для защитного лесоразведения.

Наши исследования согласуются с выводами Т. П. Некрасовой [7] о том, что у лиственницы строгой ежегодной периодичности семеношения нет, правильнее говорить о смене семенных и несеменных периодах.

Список литературы

1. Авров Ф. Д. Эколого-генетические основы устойчивости популяций и плантационного

- выращивания лиственницы в Сибири: дис... д-ра с.-х. наук / Ф. Д. Авров. – Красноярск, 1998. – 36 с.
2. Дерюжкин Р. И. Биологические основы семеноводства и культуры лиственницы в центральной лесостепи: автореф. дисс. ... д-ра биол. наук. – Воронеж, 1970. – 44 с.
 3. Дылис Н. В. О самоопылении и разносе пыльцы у лиственницы // Доклады АН СССР. – 1948. – Т. X. – № 4.
 4. Зеленьяк А. К. Интродукция лиственницы сибирской в Степном Поволжье // Теория и практика агролесомелиорации: материалы международной научно-практической конференции, посвященной 125-летию Н. И. Суся / ВНИАЛМИ. – Волгоград, 2005. – С. 109-113.
 5. Некрасова, Т. П. Влияние погоды на урожай семян хвойных пород / Т. П. Некрасова // Лесное хозяйство и пром. потребление древесины в СССР. – М.: Лесн. пром., 1966. – С. 428-432.
 6. Уварова, Н. И. О путях повышения урожая семян лиственницы, интродуцированной в европейской части СССР / Н. И. Уварова // Восстановление леса на Сев.-Зап. РСФСР. – М.: 1978. – С. 123-125.
 7. Федеральная целевая программа развития лесного семеноводства на период 2009–2020 гг. – М.: Федеральное агентство лесного хозяйства, 2009. – 86 с.

Рецензенты:

Рулёв А.С., д.с.-х.н., заведующий отделом ландшафтного планирования и аэрокосмических методов исследования, ГНУ ВНИАЛМИ, г. Волгоград.

Крючков С.Н., д.с.-х.н., ведущий научный сотрудник Всероссийского НИИ агролесомелиорации РАСХН, ГНУ ВНИАЛМИ, г. Волгоград.