

## **Изменчивость урожайности половых типов сосны кедровой сибирской**

*Хамитов Ренат Салимович*

*Вологодская государственная молочнохозяйственная академия*

*д.с.-х. н., доцент, профессор кафедры лесного хозяйства*

*Корчагов Сергей Анатольевич*

*Вологодская государственная молочнохозяйственная академия*

*д.с.-х. н., профессор, профессор кафедры лесного хозяйства*

*Адаи Джордж Мианди*

*Такорадский технический университет, Гана*

*старший преподаватель*

### **Аннотация**

Исследования проведены с целью выявления влияния сексуализации деревьев сосны кедровой сибирской на урожайность интродукционных насаждений. Показано, что изменчивость сосны кедровой сибирской по половому типу оказывает значительное влияние на урожайность семян. Наибольший вклад в урожай семян, продуцируемый насаждениями, вносят особи женского полового типа. Выявление таких особей при формировании рубками кедросадов вступивших в пору семеношения может значительно повысить их потенциальную урожайность.

**Ключевые слова:** сосна кедровая сибирская, изменчивость, половой тип, урожайность.

## **The variability of the yield types of sexual type Siberian cedar pine**

*Khamitov Renat Salimovich*

*The Vereshchagin State Dairy Farming Academy of Vologda*

*doctor of agriculture, associate Professor, Professor of forestry Department*

*Korchagov Sergey Anatolyevich*

*The Vereshchagin State Dairy Farming Academy of Vologda*

*doctor of agriculture, Professor, Professor of forestry Department*

*Adayi George Miandi*

*Takoradi Technical University, Ghana*

*senior lecturer*

### **Abstract**

Studies were conducted to identify the effect of sexualization of Siberian pine trees on the yield of introduced plantations. It is shown that the variability of Siberian

pine by sexual type has a significant impact on seed yield. The greatest contribution to the seed harvest produced by plantations is made by individuals of female sexual type. The detection of such individuals in the formation of cuttings of Siberian pine stands entered the time of seed production can significantly increase their potential yield.

**Keywords:** Siberian cedar pine, variability, sexual type, yield.

Сосна кедровая сибирская (*Pinus sibirica* Du Tour) выращивается в условиях интродукции на Севере Восточно-Европейской равнины уже более 150 лет. Многие из ранее созданных насаждений вступили в пору семеношения. Отбор высокоурожайных особей сосны кедровой сибирской, принято осуществлять посредством многолетних наблюдений за репродуктивной способностью. Вместе с этим селекционный процесс можно значительно сократить и упростить, используя маркерные коррелятивные признаки, к числу которых можно отнести и сексуализацию семеносящих кедров [1, 2].

Сосна кедровая сибирская однодомное растение. В ее кроне формируются как женские, так и мужские стробилы. Мужских колосков всегда больше чем женских. Уровень преобладания микростробил служит основанием для выделения половых типов [3]. Деревья, в кронах которых их образуется в 80 раз больше чем макростробил, относят к мужскому половому типу, а если превышение меньше чем в 20 раз – к женскому. Оставшиеся растения (с соотношением от 1:30 до 1:70) относят к промежуточному (смешанному) половому типу [4]. Сексуализация деревьев кедров высоко генетически обусловлена и способствует изменчивости особей внутри популяции по количеству образующихся шишек [5]. Расположение мужских и женских колосков на всей протяженности кроны также неодинаково. Женский генеративный ярус со значительным количеством макростробил расположен в верхней части кроны. Тем не менее, семеносящий ярус у женских половых типов деревьев достигает 80-90% кроны. Деревья смешанного и мужского типов отличаются более узкой и компактной кроной с протяженностью генеративного яруса соответственно 60 и 30% [4]. Такие отличия позволяют существенно упростить процесс выделения форм. Особи женского полового типа характеризуются несколько меньшим приростом по высоте, но имеют протяженную широкую крону с овальной вершиной.

Целью исследований являлось выявление влияния изменчивости сосны кедровой сибирской по половому типу на урожайность в условиях интродукции.

Памятник природы Чагринская кедровая роща, площадью 3,7 га одна из старейших рощ на Европейском Севере расположена на удалении 650 км к западу от границы естественного ареала сосны кедровой сибирской. Роща создана под руководством землевладельца Н.А. Петрова в 1900-1904 годах, посадкой 5-10 летних дичков привезенных на место с комом земли. Редкая посадка (5x5 сажен, т.е. около 10x10 м) способствовала формированию насаждения паркового типа – кедросада. Кроме кедров в роще к настоящему

времени сохранились одна пихта, две лиственницы и некоторое количество лип. Вегетативное потомство последних образует густую опушку. К настоящему времени в кедросаду сохранилось 133 кедра с мощными ( $D_{1,3}=62,1$  см) стволами, средняя высота которых составляет 19,5 м. Соотношение средней высоты и возраста насаждения соответствует IV классу его бонитета [6, 7].

Для оценки урожайности на объектах исследований у 15 модельных деревьев (отобранных пропорционально представленности по ступеням толщины их стволов) при помощи бинокля подсчитывалось количество шишек в кроне (с одной стороны). Полученный результат удваивался. В соответствии с Указаниями по лесному семеноводству [8] к модельным деревьям не относили особи без шишек или с единичными шишками (до 10 шт.). Наблюдения производили в начале Июля, когда в кроне хорошо различимы созревающие макростробилы, но до момента опадения шишек. Половой тип модельных деревьев устанавливался путем подсчета макро- и микросторбилл.

По нашим наблюдениям в Чагринской кедровой роще, в которой формирование крон семеносящих растений в целом завершилось, доминируют (по численной представленности) растения смешанного полового типа. Они составляют 41% от общего количества растений в популяции. Растений мужского полового типа соответственно – 32% женского – 27%.

Вместе с тем количество образуемых шишек разными половыми типами неодинаково. Принадлежность к той или иной форме существенно влияет на число образуемых ими макросторбилл (табл. 1).

Таблица 1 - Влияние сексуализации деревьев на количество формируемых шишек

Источник вариации	Сумма квадратов SS	Степени свободы df	Варианса MS	Критерий Фишера	
				$F_{05}$	$F_{крит.}$
Половой тип	57608,93	2	28804,47	26,27	5,14
Год семеношения	8258,97	3	2752,99	2,51	4,76
Погрешность	6579,96	6	1096,66	–	–
Итого	72447,86	11	–	–	–

Влияние полового типа на урожайность шишек существенно на 5% уровне значимости ( $F_{05} = 26,27 > F_{крит.} = 5,14$ ). Большая часть дисперсии объясняется фактором дифференциации по половому типу. Сила влияния фактора ( $\eta^2$ ) принадлежности деревьев к тому или иному половому типу составляет 0,80. Корреляционное отношение ( $\eta=0,89$ ) указывает на наличие высокой связи. Влияние погодных условий сопутствующих репродукции на урожайность деревьев не существенно ( $F_{05} = 2,51 < F_{крит.} = 4,76$ ). Вместе с

этим урожайность половых типов по годам наблюдений несколько варьирует (табл. 2).

Таблица 2 - Урожайность деревьев разного полового типа

Половой тип	Среднее количество шишек на дереве по годам наблюдений, шт.				Среднее количество шишек на дереве за период, шт.
	2013	2014	2016	2017	
Мужской	47	44	33	70	49
Смешанный	139	105	122	168	133
Женский	302	179	161	231	218
Среднее	163	109	105	156	133

В разные годы наблюдений у деревьев мужского полового типа образовывалось от 33 до 70 шишек. В среднем в их кронах созревает 49 шишек, что на 63% ниже среднего в популяции. В 2013 году различие со средним достигало 71%. Урожайность растений смешанного полового типа соответствует среднему уровню (133 шт.). Количество шишек по годам колеблется от 105 до 168 шт. На экземплярах женского полового типа формируется урожай на 64% больше среднего (218 шт.). Варьирование урожайности по годам у таких деревьев составляет от 161 до 302 шт., а превышение среднего урожая в разные годы составляет 48-85%.

Учитывая различную урожайность половых типов, и их представленность в насаждении, наблюдается диспропорция их вклада в общий объем урожая. В среднем по годам наблюдений около половины урожая (48%) продуцируются растениями женского полового типа (которые составляют лишь 27% от их общего количества). Около одной трети урожая (35%) продуцируют растения промежуточного типа. Количество шишек с деревьев мужского полового типа в общем объеме урожая составляют лишь 16%.

Таким образом, изменчивость сосны кедровой сибирской по половому типу оказывает значительное влияние на урожайность семян. Наибольший вклад в урожай семян продуцируемый насаждениями вносят особи женского полового типа. Выявление таких особей при формировании рубками кедросадов вступивших в пору семеношения может значительно повысить их потенциальную урожайность.

### Библиографический список

1. Хамитов Р.С.. Интродукция сосны кедровой сибирской на генетико-селекционной основе в таежную зону Восточно-Европейской равнины: автореф. дис. ... докт. с.-х. наук: 06.03.01. Вологда, 2015. 41 с.
2. Хамитов Р.С. Результаты интродукции сосны кедровой сибирской в леса

- Вологодской области // Леса Евразии – Леса Поволжья: Материалы XVII Международной конференции молодых учёных, посвящённой 150-летию со дня рождения профессора Г.Ф. Морозова, 95-летию Казанского государственного аграрного университета и Году экологии в России. М.: ООО ИПЦ «Маска», 2017. С. 114-115.
3. Некрасова Т.П. Биологические основы семеношения кедра сибирского. Новосибирск: Наука СО АН СССР, 1972. 274 с.
  4. Титов Е.В. Кедр. М.: Колос, 2007. 152 с.
  5. Титов Е.В. Селекция сосны кедровой сибирской на семенную продуктивность: автореф. дис. ... докт. с.-х. наук: 06.03.01. Брянск, 1995. 43 с.
  6. Хамитов Р.С., Бабич Н.А., Дроздов И.И. Интродукция сосны кедровой сибирской на селекционной основе в таежную зону Восточно-Европейской Равнины / Р.С. Хамитов, // Вологда-Молочное: Вологодская ГМХА, 2016. 236 с.
  7. Хамитов Р.С. Рост и состояние сосны кедровой сибирской в Чагринской роще Вологодской области // Инновационные технологии для реализации программы научно-технического развития сельского хозяйства: материалы Международной научно-практической конференции 13–16 февраля 2018 года, г. Ижевск. В 3 т. Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2018. Т. 1. С. 241-244.
  8. Указания по лесному семеноводству в Российской Федерации. М.: ВНИИЦлесресурс, 2000. 198 с.