

Изменчивость окраски семян сосны обыкновенной на объектах постоянной лесосеменной базы в Среднем Поволжье*

О.В. Шейкина, к.с.-х.н., Поволжский ГТУ

Впервые цветосеменные расы у сосны обыкновенной были выделены в начале XIX в. [1]. Известно, что окраска семян в пределах дерева постоянна и не зависит от возраста насаждений [2]. Этот факт послужил причиной того, что окраска семян стала считаться важным систематическим признаком и активно использоваться при изучении популяционной структуры сосны обыкновенной [2–4]. Большое значение для этих исследований имеют классификации окраски семян у сосны обыкновенной, составленные Л.В. Правдиным [2] и С.М. Мамаевой [5]. В настоящее время выделено 50 вариаций данного признака [6]. Кроме того, установлено, что структура окрасочного слоя семян неоднородна и состоит из трёх независимых слоёв, что также используется в качестве маркерных признаков популяций [7, 8].

Нужно отметить, что проведённые исследования, как правило, отражают изменчивость соотношения цветосеменных рас в различных популяциях. В то же время использование существующей вариабельности окраски семян может быть полезным инструментарием при изучении

влияния искусственного отбора сосны обыкновенной на фенотипическую изменчивость будущих искусственных насаждений. В основу такого изучения может быть положен сравнительный анализ соотношения цветосеменных форм в партиях семян, полученных на различных объектах постоянной лесосеменной базы, отличающихся принципами создания. Существенные различия в процентном соотношении семян различной окраски в партиях семян, заготовленных с потомств отселектированных плюсовых деревьев на лесосеменных плантациях, может быть косвенным доказательством изменения генетического состава будущих популяций.

Цель исследования заключалась в сравнительном изучении соотношения цветосеменных форм в партиях семян, заготовленных на лесосеменных плантациях и постоянных лесосеменных участках.

Объекты и методы исследования. Для исследования были использованы семена сосны обыкновенной улучшенной и нормальной селекционных категорий из трёх географических районов – Пензенской области, Чувашской Республики и Республики Марий Эл. Семена улучшенной селекционной категории были заготовлены на лесосе-

* Работа выполнена в рамках государственного задания высшим учебным заведениям на 2014 г. (проект «Изучение внутривидового полиморфизма сосны обыкновенной с использованием ISSR-маркеров»)

менных плантациях (ЛСП), созданных клоновым потомством отселектированных плюсовых деревьев. Семена нормальной селекционной категории были собраны на постоянных лесосеменных участках (ПЛСУ), созданных изреживанием молодняков. Для оценки соотношения цветосеменных форм использовали классификацию Л.В. Правдина [2], которая предусматривает выделение пяти форм окраски семян: чёрные, жёлтые, пятнистые (пёстрые), коричневые и бежевые. В связи со сложностью разделения между собой семян с бежевой и жёлтой окраской в нашем исследовании эти формы семян были объединены в одну группу. Для исследования в каждом регионе были включены по три партии семян с ЛСП и ПЛСУ, и таким образом всего было изучено 18 партий семян.

Результаты исследования. Было установлено, что в районе исследования преобладают чёрные семена, доля которых составила в среднем 46,4% от всех семян (рис.). На долю семян с другой окраской приходится в среднем от 15,8 до 20,3%. В то же время сравнение минимальных и максимальных значений позволяет говорить о том, что соотношение семян разной окраски может существенно варьировать в зависимости от географического региона и селекционной категории семян. Это предположение доказывают данные статистического анализа соотношения семян с разной окраской на разных объектах постоянной лесосеменной базы из Чувашской Республики, Пензенской области и Республики Марий Эл, которые приведены в таблице 1.

Общей тенденцией для всех образцов является преобладание семян с чёрной окраской, доля которых варьирует в зависимости от селекционной категории от 38,5% у улучшенных семян из Республики Марий Эл до 55,5% у нормальных семян из

Чувашской Республики. В разных географических районах доля чёрных семян составила 41,4–54,1%. В то же время были выявлены различия в количестве семян других окрасок в разных географических районах. Так, в Чувашской Республике меньшей распространённостью характеризуются бежевые семена, средняя доля которых составила 9,6%. В Пензенской области наименьший процент был установлен для семян с коричневой окраской кожуры – 9,7%. В Республике Марий Эл меньшая доля – в размере 12,7% – приходится на пёстрые семена. Также необходимо отметить, что средние значения доли участия семян той или иной окраски у нормальных и улучшенных семян из одного географического региона оказались достаточно близкими.

Для оценки достоверности влияния географического происхождения и селекционной категории на изменчивость окраски семян был выполнен двухфакторный дисперсионный анализ (табл. 2). Результаты показали, что достоверное влияние на долю семян с разной окраской оказывает только географическое происхождение. Было установлено, что для данного фактора значения F-критерия во всех случаях превышали критическое значение ($F_{\text{факт.}} = 6,148-16,771 > F_{\text{табл.}} = 3,885$). Достоверные различия по доле участия цветосеменных форм между семенами нормальной и улучшенной селекционных категорий не были установлены. Совместное действие этих двух факторов также не оказывает достоверного влияния на долю семян разной окраски в изученных выборках.

Таким образом, результаты дисперсионного анализа показали, что, несмотря на то что улучшенные семена были получены только от потомства отселектированных плюсовых деревьев, соотношение цветосеменных форм, характерное для сосновых популяций в каждом из географических районов,

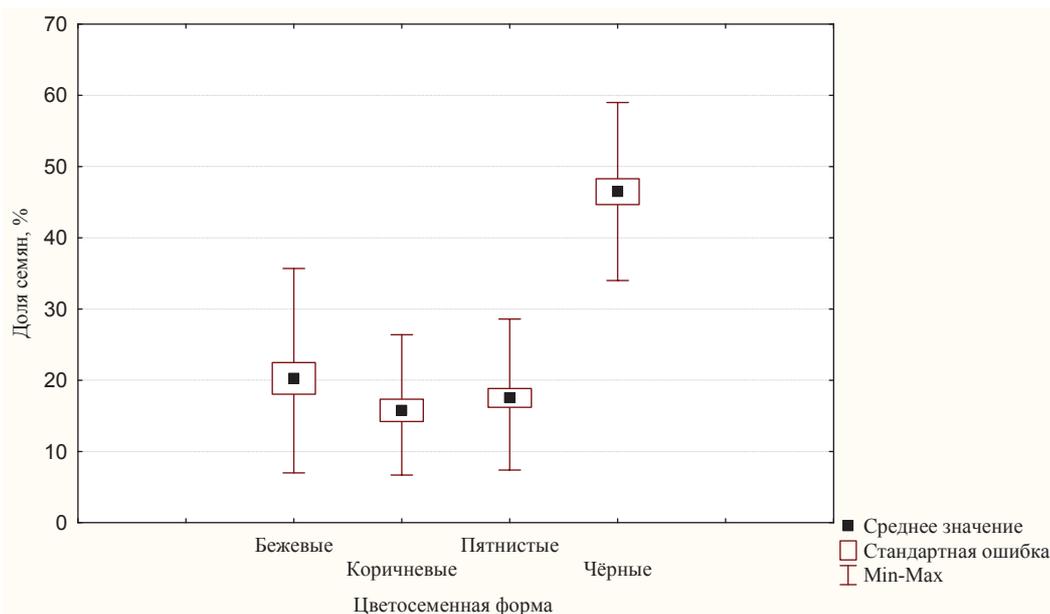


Рис. – Изменчивость окраски семян сосны обыкновенной

1. Изменчивость окраски семян в зависимости от селекционной категории и географического происхождения ($X \pm Sx$)

Селекционная категория	Количество семян, %			
	бежевые	коричневые	пятнистые	чёрные
Республика Чувашия				
Нормальные	8,5±0,7	15,4±4,8	20,6±1,3	55,5±4,1
Улучшенные	10,6±1,9	21,2±2,2	15,5±0,9	52,7±2,1
Итого	9,6±1,1	18,3±2,7	18,0±1,2	54,1±2,1
Пензенская область				
Нормальные	28,5±1,7	8,4±0,9	20,6±2,0	42,5±1,1
Улучшенные	20,9±1,3	10,8±1,4	23,1±3,5	45,2±2,8
Итого	24,6±1,2	9,7±0,9	21,9±1,9	43,8±1,3
Республика Марий Эл				
Нормальные	25,1±6,9	20,1±3,6	10,4±2,5	44,4±4,8
Улучшенные	27,9±2,4	18,7±3,6	14,9±3,7	38,5±4,1
Итого	26,5±3,3	19,4±2,3	12,7±2,2	41,4±3,0

2. Значения F-критерия при оценке достоверности влияния географического происхождения и селекционной категории семян на изменчивость окраски семенной кожуры

Цвет	Значения F-критерия		
	фактор 1 – географическое происхождение	фактор 2 – селекционная категория	взаимодействие факторов
Бежевые	16,771	0,109	1,641
Коричневые	6,148	0,831	0,682
Пёстрые	6,569	0,902	0,617
Чёрные	7,817	0,001	0,684
F _{табл.} (p=0,05)	3,885	4,747	3,885

сохраняется. По нашему мнению, это может быть объяснено тем, что цвет семян не связан с такими хозяйственно значимыми признаками, как высота и качество ствола, по которым производится отбор плюсовых деревьев, и, следовательно, индивидуальный отбор лучших деревьев по этим признакам не приводит к изменению соотношения цветосеменных форм.

Выводы. В результате исследований было выявлено, что независимо от географического района и селекционной категории во всех образцах семян сосны обыкновенной преобладают семена с чёрной окраской. Долевое соотношение семян других

цветосеменных форм варьирует по географическим районам и в зависимости от источника семян. На основе результатов двухфакторного дисперсионного анализа было установлено, что на изменчивость окраски семян в изученных образцах достоверное влияние оказывает только географическое происхождение. Каких-либо достоверных различий между нормальными и улучшенными семенами из одного географического района не было обнаружено.

Литература

1. Курдиани С.З. Деление *Pinus sylvestris* L. на расы // Лесо-промышленный вестник. 1908. № 26. С. 237–240.
2. Правлин Л.Ф. Сосна обыкновенная. М.: Наука, 1964. 191 с.
3. Кузьмина Н.А., Кузьмин С.Р. Особенности генеративных органов сосны обыкновенной разного происхождения в географических культурах // Хвойные бореальной зоны. 2007. Т. 24. № 2–3. С. 225–235.
4. Новикова Т.Н. Анализ потомств цветосеменных форм сосны обыкновенной // Лесоведение. 2007. № 1. С. 36–41.
5. Мамаева С.А. Вариации сосны обыкновенной по окраске генеративных органов и их коррелятивные связи с морфологическими признаками деревьев // Внутривидовая изменчивость древесных растений. Труды Ин-та биологии АН СССР УФ. Свердловск: Уральский рабочий, 1965. Вып. 47. С. 3–40.
6. Пугач А.Е. К методике изучения морфологических признаков генеративных органов у сосны обыкновенной // Генетические основы лесной селекции и семеноводства. Труды ЦНИИЛГиС. Воронеж, 1982. С. 85–95.
7. Видякин А.И. Выделение фенотипов окраски семян сосны обыкновенной // Лесоведение. 2003. № 2. С. 69–73.
8. Махатков И.Д., Тараканов В.В., Тюпина В.М. Фенетическая структура популяций сосны на суходолах и болотах Западной Сибири // Хвойные бореальной зоны. 2007. Т. 24. № 2. С. 248–250.