

УДК 630\*165.5:630\*232.31

*Н.А. Бабич<sup>1</sup>, А.М. Комарова<sup>1</sup>, Е.Б. Соколова<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>Северный (Арктический) федеральный университет

<sup>2</sup>Вологодская государственная молочнохозяйственная академия

Бабич Николай Алексеевич родился в 1947 г., окончил в 1971 г. Архангельский государственный лесотехнический институт, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры лесных культур и ландшафтного строительства Северного (Арктического) федерального университета. Имеет более 200 печатных работ в области таежного искусственного лесовосстановления.

E-mail: [les@agtu.ru](mailto:les@agtu.ru)



Комарова Анна Михайловна родилась в 1985 г., окончила в 2007 г. Поморский государственный университет, аспирант кафедры лесных культур и ландшафтного строительства Северного (Арктического) федерального университета. Имеет 4 печатные работы в области изучения формового разнообразия ели.

E-mail: [skoria@mail.ru](mailto:skoria@mail.ru)



Соколова Елена Борисовна родилась в 1985 г., окончила в 2007 г. Вологодскую государственную молочнохозяйственную академию, аспирант кафедры лесного хозяйства ВГМХА. Имеет 2 печатные работы в области интродукции древесно-кустарниковой флоры.

E-mail: [helen15@yandex.ru](mailto:helen15@yandex.ru)



## **ФОРМЫ ЕЛИ И ИХ ЛЕСОСЕМЕННОЕ ЗНАЧЕНИЕ**

Представлены результаты исследования типов ветвления ели на территории Шенкурского района Архангельской области. Изучены биометрические показатели шишек, всхожесть и энергия прорастания семян европейской, сибирской и гибридной елей с различными типами ветвления.

*Ключевые слова:* ель, вид, тип ветвления, шишки, семена, всхожесть, энергия прорастания, семенной покой.

Основным морфологическим признаком кроны является тип ветвления. Изучением типов ветвления ели в Архангельской области занимались П.И. Войчаль [1], В.Я. Попов [8] и Д.С. Мосеев [6]. П.И. Войчаль исследовал механические свойства древесины внутривидовых форм ели и пришел к выводу, что наибольшей прочностью обладает древесина зубчатой и щетковидной форм. В.Я. Попов и Д.С. Мосеев определили соотношение разных форм ветвления ели в различных типах леса. Но при этом П.И. Войчаль и Д.С. Мосеев не учитывали видовую принадлежность елей. По данным Д.С. Мосеева, на территории Архангельской области ветвление ели неодинаково в разных типах леса. Распространены деревья с чистогребенчатым, неопределенно-гребенчатым, щетковидным и плоским ветвлением [6]. Качество семян ели европейской, сибирской и гибридной с различным типом ветвления не изучалось.

Наши исследования проводились в Шенкурском районе Архангельской области, на пяти пробных площадях, заложенных в одном типе леса – ельнике-черничнике травяном (130...140 лет), V класса бонитета в соответствии с требованиями ГОСТ 16483.6–80 [2] и ОСТ 56-69–83 [7]. Исследуемый район относится к зоне интрогрессивной гибридизации ели, где встречаются гибриды форм с признаками ели европейской и ели сибирской [10].

Для изучения формового разнообразия ели на каждой пробной площади у 100 деревьев определяли тип ветвления по серединам крон, наиболее характерным в соответствии с установленными признаками [9, 12]. Выясняли изменчивость шишек и семян ели. Для биометрической обработки материала во время осенних лесозаготовок на каждой пробной площади собирали по 30 шишек из крон каждого типа ветвления. Шишки взвешивали на весах AND HL-100, электронным штангенциркулем «ТОУА» измеряли их длину и ширину в закрытом состоянии сразу после сбора. Виды и гибридные формы ели определяли по соотношению длины и ширины семенных чешуй [4]. Руководствуясь документами 1998 г., определяли качество семян разных видов и межвидовых форм ели путем проращивания без предварительной подготовки согласно ГОСТ 13056.6–97 [3].

По нашим данным, на территории Шенкурского района произрастают два вида ели: европейская (40 %) и сибирская (30 %), а также гибридные формы (30 %). В исследуемых условиях произрастания встречаются четыре типа ветвления кроны ели: гребенчатый (10,4 %), компактный (8,3 %), плосковетвистый (54,1 %) и щетковидный (27,2 %). У ели европейской процентное соотношение типов ветвления составляет: гребенчатый, компактный, плосковетвистый по 12,5, щетковидный 62,5 %; у ели сибирской: гребенчатый 33,3, компактный 50,0, плосковетвистый 16,7 %. Гибридная ель представлена гребенчатой (33,3 %), компактной (16,7 %) и плосковетвистой (50,0 %) формами. У ели сибирской и гибридной отсутствует щетковидный тип ветвления.

Исследования морфологических признаков шишек и семян ели разных типов ветвления кроны представлены в табл. 1.

Таблица 1

Биометрические показатели шишек и семян ели разных типов ветвления							
Тип ветвления	Шишки						Масса 1000 семян, г
	Длина, см	Ширина, см	Масса, г	Число семян в одной шишке, шт.	Масса семян в одной шишке, г	Число семенных чешуи в одной шишке, шт.	
Ель европейская							
Гребенчатый	7,1±0,2	2,20±0,03	10,6±0,6	35,9±8,3	0,06±0,01	91,3±3,9	2,1
Компактный	8,2±0,2	2,30±0,03	14,6±0,6	9,3±1,2	0,02±0,00	92,9±4,4	2,4
Плосковетвистый	7,8±0,2	2,30±0,03	14,0±0,6	16,6±1,5	0,06±0,01	90,3±3,3	3,5
Щетковидный	7,9±0,1	2,30±0,02	13,6±0,4	11,5±1,5	0,03±0,00	82,1±2,6	2,7
Ель сибирская							
Гребенчатый	7,7±0,1	2,40±0,02	15,0±0,5	16,5±2,9	0,05±0,01	95,5±2,3	3,0
Компактный	6,7±0,1	2,20±0,02	9,9±0,4	8,5±2,4	0,01±0,00	81,9±3,5	2,0
Плосковетвистый	7,1±0,2	2,40±0,04	12,7±0,7	7,4±1,4	0,02±0,01	86,0±3,6	3,0
Ель гибридная							
Гребенчатый	7,1±0,1	2,20±0,02	12,1±0,3	10,1±1,6	0,02±0,00	65,5±2,5	1,9
Компактный	6,6±0,1	2,20±0,03	8,5±0,4	9,5±1,6	0,02±0,00	68,1±1,7	1,4
Плосковетвистый	6,6±0,1	2,10±0,03	9,9±0,3	11,1±2,3	0,03±0,01	86,5±3,6	2,3



Выход и масса 1000 семян варьируют в зависимости от типа ветвления. По длине и ширине шишек существенного различия не наблюдается ( $t = 0...0,72$ ).

Лучшими биометрическими показателями шишек обладают ель европейская с компактным и плосковетвистым, сибирская с гребенчатым, гибридная с гребенчатым и плосковетвистым типами ветвления кроны (табл. 1). Ель европейская и сибирская с гребенчатым типом ветвления отличается наибольшим выходом семян из шишек, а европейская, сибирская и гибридная с плосковетвистым – массой 1000 семян (2,3...3,5 г).

Таблица 2

**Распределение, %, семян по окраске у форм ели с разным типом ветвления**

Тип ветвления	Окраска семян		
	Темно-коричневые	Коричневые	Светло-коричневые
Ель европейская			
Гребенчатый	33,4	21,0	45,6
Компактный	60,6	9,0	30,4
Плосковетвистый	65,9	17,5	16,6
Щетковидный	70,3	19,5	10,2
Ель сибирская			
Гребенчатый	33,3	36,7	30,0
Компактный	49,1	40,6	10,3
Плосковетвистый	32,5	35,4	32,1
Ель гибридная			
Гребенчатый	56,2	28,5	15,3
Компактный	49,7	34,8	15,5
Плосковетвистый	38,7	31,0	30,3

При проращивании семена классифицировали по окраске и выделены темно-коричневые, коричневые и светло-коричневые [5]. Соотношение форм ели по типу ветвления и окраске семян представлено в табл. 2. Как видно из таблицы, темно-коричневый цвет преобладает у семян ели европейской с компактным (60,6 %), плосковетвистым (65,9 %) и щетковидным (70,3 %) типами ветвления; у ели сибирской – с компактным (49,1 %), у гибридной – для всех типов ветвления (38,7...56,2 %). Наибольший процент семян светло-коричневой окраски характерен для европейской ели с гребенчатым типом ветвления.

Приведенные в табл. 3 значения технической, абсолютной всхожести и энергии прорастания семян ели с разным типом ветвления свидетельствуют об относительно высоком качестве семян темно-коричневого цвета, принадлежащих деревьям ели европейской, сибирской и их гибридным формам с плосковетвистым типом ветвления. Минимальные показатели характерны для светло-коричневых семян, независимо от типа ветвления кроны.



Таблица 3

## Качество семян ели разных типов ветвления

Тип ветвления	Энергия прорастания семян, %			Техническая всхожесть, %			Абсолютная всхожесть, %			Средний семенной покой, дн.		
	т-к	к	с-к	т-к	к	с-к	т-к	к	с-к	т-к	к	с-к
Ель европейская												
Гребенчатый	2,7	–	–	2,7	–	–	2,7	–	–	8,5	–	–
Компактный	6,0	3,6	–	6,0	3,6	–	6,1	3,7	–	8,5	10,0	–
Плосковетвистый	13,0	1,3	–	13,5	2,6	–	13,7	2,7	–	7,7	11,0	–
Щетковидный	3,0	–	1,0	3,0	–	2,0	3,0	–	2,1	8,2	–	11,0
Ель сибирская												
Гребенчатый	4,7	1,5	0,3	4,7	1,5	0,7	4,7	1,6	0,7	7,4	7,0	10,0
Компактный	2,3	–	–	2,7	–	–	2,9	–	–	7,3	–	–
Плосковетвистый	9,9	1,0	–	9,9	1,0	–	10,1	1,1	–	6,9	7,0	–
Ель гибридная												
Гребенчатый	0,5	–	–	1,0	–	–	1,0	–	–	11,0	–	–
Компактный	3,0	–	–	3,0	–	1,5	3,1	–	1,6	8,7	–	15,0
Плосковетвистый	4,0	1,5	–	5,0	1,5	0,5	5,4	1,6	0,5	9,6	6,3	15,0

Примечание. т-к – семена темно-коричневые, к – коричневые, с-к – светло-коричневые. Тире в графах означает, что семена не обнаружены.



Таблица 4

**Расщепление потомства ели по числу семядолей  
у форм с разным типом ветвления**

Тип ветвления	Процент растений с числом семядолей							
	5	6	7	8	9	10	11	8...10
Ель европейская								
Гребенчатый	–	–	60,0	20,0	–	20,0	–	40,0
Компактный	–	20,0	60,0	20,0	–	–	–	20,0
Плосковетвистый	–	38,1	61,9	–	–	–	–	–
Щетковидный	–	–	16,7	50,0	16,7	16,6	–	83,3
Ель сибирская								
Гребенчатый	–	23,5	47,1	23,5	5,9	–	–	29,4
Компактный	14,3	28,6	57,1	–	–	–	–	–
Плосковетвистый	–	11,1	33,4	22,2	22,2	11,1	–	55,5
Ель гибридная								
Гребенчатый	–	–	100,0	–	–	–	–	–
Компактный	–	60,0	40,0	–	–	–	–	–
Плосковетвистый	–	27,3	45,4	18,2	9,1	–	–	27,3

В потомстве деревьев ели с разным типом ветвления больше представлены всходы, имеющие 6...8 семядолей (табл. 4). Особи с 9...10 семядолями встречаются редко, с 5 – совсем редко, а с 11 их вообще нет. Больше число 8–10-семядольных всходов имеют растения щетковидного типа ветвления ели европейской и плосковетвистого ели сибирской. Всходы с 8...11 семядолями быстро растут и лучше других подходят для создания лесосеменных плантаций и участков [11].

При ранговой оценке типов ветвления кроны по массе 1000 семян, энергии их прорастания и всхожести плосковетвистый тип получил 12 баллов из 12 возможных, гребенчатый и компактный – 7, щетковидный – 4.

Результаты наших исследований позволяют сделать вывод, что при рубках ухода рекомендуется сохранять деревья с плосковетвистой формой кроны. При заготовке семян и создании лесосеменных плантаций и участков предпочтение следует отдавать ели с таким типом ветвления.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Войчаль П.И.* О механических свойствах древесины внутривидовых форм ели // Тр. АЛТИ. – Архангельск 1955. – Т. 16. – С. 169–173.
2. ГОСТ 16483.6–80. Древесина. Метод отбора модельных деревьев и кряжей для определения физико-механических свойств древесины насаждений. – М.: Изд-во стандартов, 1980. – 7 с.
3. ГОСТ 13056.6–97. Семена деревьев и кустарников. Метод определения всхожести. – М.: Изд-во стандартов, 1998. – 28 с.
4. *Комшилов Н.Ф., Бакшаева В.И., Селиванова Т.А.* Химический состав и длина волокна древесины различных видов ели Карелии // Вопросы лесоведения и лесной энтомологии в Карелии. – М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1962.

5. *Мамаев С.А.* Формы внутривидовой изменчивости древесных растений (на примере семейства *Pinaceae* на Урале). – М., 1972. – 284 с.
6. *Мосеев Д.С.* Формы ветвления ели в различных типах леса Архангельской области и связь с ними некоторых биометрических показателей // Экологические проблемы Севера. – 2005. – Вып. 8. – С. 54–56.
7. ОСТ 56-69–83. Площади пробные лесоустроительные. Метод закладки. – М., 1984. – 60 с.
8. *Попов В.Я.* Формы ели по типу ветвления кроны в северной и средней подзонах тайги // Лесоводство, лесные культуры и почвоведение: межвуз. сб. науч. тр. / ЛТА. – Л., 1980. – Вып. 9. – С. 47–51.
9. *Попов В.Я., Тучин П.В., Жариков В.М.* Создание постоянных лесосеменных участков ели на селекционной основе. – Архангельск, 1990. – 16 с.
10. *Попов П.П.* Ель европейская и ель сибирская. Структура, интеграция и дифференциация популяционных систем. – Новосибирск: Наука, 2005. – 228 с.
11. *Тучин П.В., Попов В.Я., Файзулин Д.Х.* Характеристика шишек и семян у форм ели обыкновенной по признаку мутовчатости // Материалы отчет. сессии по итогам науч.-исслед. работ за 1988 год. – Архангельск: АИЛиЛХ, 1989. – С. 20–21.
12. *Юрпе Н.А.* Типы ветвления ели обыкновенной // Лесн. хоз-во. – 1939. – № 7. – С. 30–37.

Поступила 19.01.10

*N.A. Babich<sup>1</sup>, A.M. Komarova<sup>1</sup>, E.B. Sokolova<sup>2</sup>*

<sup>1</sup> Northern (Arctic) Federal University

<sup>2</sup> Vologda State Dairy Academy

### **Spruce Forms and their Seed Relevance**

The investigation results of spruce branching types on the territory of the Shenkursk region of the Arkhangelsk province are provided. The biometrical characteristics of cones, seed germination and germinative energy of the European, Siberian and Hybrid spruce with different branching types are investigated.

Keywords: species, branching type, cones, seeds, germination, germinative energy, seed dormancy.

---