

Научная статья
УДК 630*164
EDN RGQZQK

**Оценка степени интрогрессивной гибридизации
рода ель (*Picea* L.) в таежной зоне Европейского Севера**

Анжелика Алексеевна Баданина¹, студент магистратуры
Научный руководитель – Елена Борисовна Карбасникова²,
доктор сельскохозяйственных наук, доцент

^{1, 2} Вологодская государственная молочнохозяйственная академия имени
Н. В. Верещагина, Вологодская область, Молочное, Россия

¹ badanina-2024@mail.ru

Аннотация. В статье рассмотрен процесс гибридизации ели (*Picea* L.) в таежной зоне Европейского Севера. Проведен анализ морфологических особенностей шишек ели в естественных и искусственных древостоях. В искусственных насаждениях шишки формируются крупнее. Установлено, что способ лесовосстановления не оказывает значительного воздействия на форму шишек, а для создания лесных культур предлагается использовать особи с равными признаками ели сибирской и европейской, а также гибридные формы ели с преобладанием признаков ели сибирской.

Ключевые слова: шишки, гибридизация, изменчивость, морфологические признаки

Для цитирования: Баданина А. А. Оценка степени интрогрессивной гибридизации рода ель (*Picea* L.) в таежной зоне Европейского Севера // Молодежный вестник дальневосточной аграрной науки : сб. студ. науч. тр. Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2025. Вып. 10. С. 47–52.

Original article

**Assessment of the degree of introgressive hybridization
of the genus spruce (*Picea* L.) in the taiga zone of the European North**

Angelika A. Badanina¹, Master's Degree Student
Scientific advisor – Elena B. Karbasnikova²,
Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor

^{1, 2} Vologda State Dairy Academy named after N. V. Vereshchagin
Vologda region, Molochnoe, Russia, badanina-2024@mail.ru

Abstract. The article discusses the process of hybridization of spruce (*Picea* L.) in the taiga zone of the European North. The morphological features of spruce cones

in natural and artificial stands are analyzed. In artificial plantings, cones form larger. It has been established that the method of reforestation does not have a significant effect on the shape of cones, and for the creation of forest crops it is proposed to use individuals with equal characteristics of Siberian and European spruce, as well as hybrid forms of spruce with a predominance of Siberian spruce.

Keywords: cones, hybridization, variability, morphological features

For citation: Badanina A. A. Assessment of the degree of introgressive hybridization of the genus spruce (*Picea* L.) in the taiga zone of the European North. Proceedings from *Molodezhnyi vestnik dal'nevostochnoi agrarnoi nauki*. (PP. 47–52), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyi gosudarstvennyi agrarnyi universitet, 2025 (in Russ.).

Введение. Естественные популяции ели (*Picea* L.) обладают сложной формовой структурой, акклиматизированной под влиянием экологических факторов к местным почвенно-климатическим условиям. Ель европейская и ель сибирская на территории Европейской части России образуют зону интрогрессивной гибридизации. Степень гибридизации ели можно выявить по морфологическим признакам ее шишек. Изучение изменчивости шишек ели в Тотемском муниципальном округе обусловлено лесохозяйственной и лесокультурной деятельностью человека, то есть антропогенным фактором.

В естественных древостоях шишки у деревьев обычно меньше, чем в искусственных посадках. Кроме того, анализируя характеристики шишек, можно заметить, что часто встречаются гибриды ели, у которых доминируют признаки сибирской ели. Это позволяет предположить, что при создании лесных культур нужно выбирать деревья с сочетанием признаков сибирской и европейской ели, а также отдавать предпочтение гибридам с преобладанием признаков сибирской ели, так как они лучше адаптированы к местным природным условиям [1].

Выращивание лесных культур значительно модифицирует условия среды, но в то же время растения, используемые на лесокультурной площади, должны быть максимально приспособлены к местным почвенно-климатическим условиям. Это может быть достигнуто селекционной работой.

Для осуществления искусственного отбора наиболее высокопроизводительных и жизнеспособных в местных условиях биотипов предварительно следует рассмотреть формовое разнообразие насаждений на территории. Также существенное значение имеет оценка влияния антропогенного фактора, состоящего во влиянии искусственного лесовосстановления на изменчивость шишек [1].

Целью работы явился сравнительный анализ шишек ели в естественных и искусственных насаждениях.

Методика исследований. Исследования проводились в Тотемском муниципальном округе Вологодской области. Были заложены пробные площади в еловых насаждениях. На каждой пробной площади для исследования были собраны шишки в количестве с каждого отдельного участка. У отобранных экземпляров были взяты чешуйки для определения морфологических показателей. Для каждого экземпляра шишки определяли среднюю выраженность признака по сумме баллов, как среднеарифметическое значение [2, 3].

Для исследования вариабельности шишек был выполнен анализ их морфологических параметров. Отличия между шишками в лесных культурах и в естественных насаждениях были определены по таким показателям, как диаметр шишек, их длина, размер семенных чешуек и длина наружных окончаний семенных чешуй [4].

Результаты исследований. Явные различия между шишками в лесных культурах и в насаждениях естественного происхождения выявлены по их длине и диаметру. По длине шишек большие показатели установлены в естественных насаждениях, их величина достигает $81,4 \pm 1,8$ мм; тогда как в лесных культурах наибольший размер шишек составляет $75,0 \pm 1,61$ мм. Наиболее крупные по диаметру шишки образуются в лесных культурах, где их величина достигает $23,8 \pm 0,63$ мм, что больше, чем в естественных насаждениях. Суще-

ственность различия диаметров на пробных площадях, представленных черничным типом леса доказана на 5 % уровне значимости ($t_{\phi} = 5,9 > t_{05} = 2$). Таким образом, линейные параметры шишек и семенных чешуй в естественном и искусственном насаждении практически не отличаются между собой [4].

Исходя из того, что наименьшая изменчивость в естественных насаждениях свойственна ширине семенных чешуй, многими авторами это признается как основной факт, характеризующий степень гибридизации. Опираясь на данное положение, в соответствии с отношением длины и ширины семенных чешуй, выполнено деление на три группы:

- 1) ели, характеризующиеся ромбическими, клинообразно суженными семенными чешуями с коэффициентом $H/l=1,3$, относим к ели европейской;
- 2) ели с обратнойцевидными цельнокрайними чешуями при $H/l=0,7$ относим к ели сибирской;
- 3) ели с $H/l=1,0$ относим к гибридной ели.

Исследования показывают незначительное увеличение величины рассматриваемого индекса. Это указывает на то, что доминирует ель европейская. При балльной оценке морфологических параметров шишек значимых различий между естественными и искусственными насаждениями не выявлено.

Общую картину гибридизации может дать комплексная оценка всех рассматриваемых показателей (табл. 1). Сумма баллов оцениваемых признаков позволяет отнести встреченные нами экземпляры шишек к той или иной группе степени гибридизации в соответствии с положениями методики Правдина. На основании комплексной оценки морфологических признаков можно прийти к выводу, что существенных отличий между естественными и искусственными насаждениями ели по степени гибридизации в целом не выявлено. На всех изучаемых площадках преобладает в процентном соотношении ель гибридная с преобладанием признаков ели сибирской [3, 4].

Таблица 1 – Представленность шишек по группам соответствия степени гибридизации

Группа	Сумма баллов	Количество шишек, %				Степень гибридизации
		естественные насаждения		лесные культуры		
		Е _{чер}	Е _{кисл}	Е _{кисл}	Е _{чер}	
1	0–3	26	8	10	26	типичная ель сибирская
2	4–7	54	42	68	52	гибридная ель с преобладанием признаков ели сибирской
3	8–11	18	38	20	16	гибридная ель с равнозначными признаками елей сибирской и европейской
4	12–15	2	12	2	6	гибридная ель с преобладанием признаков ели европейской
5	16–19	–	–	–	–	типичная ель европейская

Примечания: Е_{чер} – ельник черничный; Е_{кисл} – ельник кисличный.

Закключение. 1. В искусственных посадках шишки образуются крупнее, чем в естественных древостоях, а по совокупности морфологических признаков шишек видно, что чаще встречаются экземпляры гибридной ели с доминированием признаков ели сибирской. Это свидетельствует о том, что они обладают определенными преимуществами в адаптации.

2. В ельнике кисличном наблюдается значительное число экземпляров с равными признаками ели сибирской и европейской, что говорит о высокой способности этих деревьев выживать в оптимальных условиях леса, где особенно сильна внутривидовая конкуренция.

3. Для формирования лесных культур целесообразно использовать отбор деревьев с равными признаками ели сибирской и европейской, а также гибридов ели с преобладанием признаков ели сибирской, поскольку они показали наибольшую приспособленность к местным условиям.

Список источников

1. Анишин П. А. Генезис северных ельников // Лесоведение. 1984. № 5. С. 10–18.
2. Кочев Ю. А. Экология роста и развития сосны и ели на северо-востоке Европейской части СССР. Сыктывкар, 1979. 122 с.
3. Хамитов Р. С., Бабич Н. А., Енальский А. П. Изменчивость качества семян ели на лесосеменной плантации в зоне интрогрессивной гибридизации : монография. Вологда-Молочное : Вологодская государственная молочнохозяйственная академия, 2017. 121 с.
4. Румянцев Д. И. Роль антропогенного фактора в географической дифференциации популяций ели Русской равнины по форме семенной чешуи // Общество, среда, развитие. 2009. № 3. С. 218–224.

References

1. Anishin P. A. The genesis of northern spruce forests. *Lesovedenie*, 1984; 5:10–18 (in Russ.).
2. Kochev Yu. A. *Ecology of pine and spruce growth and development in the North-East of the European part of the USSR*, Syktyvkar, 1979, 122 p. (in Russ.).
3. Khamitov R. S., Babich N. A., Enalsky A. P. *Variability of the quality of spruce seeds on a wood-seed plantation in the zone of introgressive hybridization: monograph*, Vologda-Molochnoe, Vologodskaya gosudarstvennaya molochnokhozyaistvennaya akademiya, 2017, 121 p. (in Russ.).
4. Rumyantsev D. I. The role of anthropogenic factor in the geographical differentiation of Russian Plain spruce populations by the shape of seed scales. *Obshchestvo, sreda, razvitie*, 2009;3:218–224 (in Russ.).

© Баданина А. А., 2025

Статья поступила в редакцию 05.02.2025; одобрена после рецензирования 18.02.2025; принята к публикации 17.04.2025.

The article was submitted 05.02.2025; approved after reviewing 18.02.2025; accepted for publication 17.04.2025.