

Т. С. Маркевич, аспирант; И. Д. Ревяко, науч. сотрудник

ИЗМЕНЧИВОСТЬ ЧИСЛА СЕМЯДОЛЕЙ У РАЗНЫХ ПОДВИДОВ *PICEA ABIES* (L.) KARST, ПРОИЗРАСТАЮЩИХ В БЕЛАРУСИ

The analysis of variation in the number of cotyledons within *Picea abies* subsp. *europaea* and *P. abies* subsp. *acuminata* showed that *f. ligulata* and *f. apiculata* exhibited the highest statistical parameter values. It is established, that the great bulk of shoots has 6–8 cotyledon (29,93; 37,29; 24,70%). Meet with 5 and 9 (4,04 and 3,34%) Less often and it is very rare – 4 and 10 cotyledons (0,24 and 0,48%). The Most perfect seeds by sign semen can be received from *f. apiculata*, *f. ligulata*. It is defined, that shoots *subsp. europaea* and *subsp. acuminata* by sign semen essentially do not differ among themselves. *F. apiculata* and *f. ligulata* are characterised by the highest statistical parametres, hence and the best hereditary qualities to a studied sign.

Введение. Показатель числа семядолей у всходов – морфологический признак, который изучается на ранних этапах жизни проростков растений. Это чрезвычайно важный параметр в систематике покрытосеменных растений. У голосеменных же он более изменчив и не имеет столь важного таксономического значения, однако внутри видов и в популяциях хвойных по этому признаку обнаружена явная групповая и индивидуальная изменчивость [1].

Изучение данного признака важно не только при ботанической характеристике видов хвойных [2, 3], установлении генотипического состава лесных популяций [4], а также в практике селекционных работ [5–7]. Еще в 30-е гг. предложено использовать число семядолей как ранний диагностический признак роста *Picea abies* [6]. Определение данного параметра является одним из методов ранней диагностики наследственных свойств плюсовых деревьев [9, 10].

Большое внимание уделяется критерию оценки наследственных свойств отобранных деревьев и популяций по представленным в их потомстве всходам с разным количеством семядолей [6, 11].

Принадлежность числа семядолей к той или иной форме ели различающихся строением шишек и формой семенной чешуи носит спорный характер. Ч. Ши-цзюй указывает на то, что различия в среднем числе семядолей всходов между формами ели по типам шишек статистически не достоверны [2].

Л. Ф. Правдин отмечает слабую изменчивость у различных форм по данному признаку [3]. П. П. Попов указывает на значительное совпадение в расположении районов ели по показателям формы семенных чешуй и среднему числу семядолей [9].

Нами сделана попытка биометрически проанализировать изменчивость числа семядолей у всходов различных форм *P. abies*, различающихся строением шишек и формой семенной чешуи, с целью накопления фактических данных для проведения дальнейшей их селекционной оценки.

Основная часть. Сбор материала – шишек – проводили на архивно-маточной плантации 1982 г. создания Двинской ЭЛБ НАН Беларуси. На основании собранного материала проводили определение форм *P. abies* в соответствии с методикой В. И. Парфенова [13]. Семена с отдельных клонов урожая 2008 г. высевали в теплице Корневской ЭЛБ НАН Беларуси в мае того же года. Объектами исследования служили всходы *P. abies* subsp. *europaea* (*f. typica*, *f. biloba*, *f. obtusata*, *f. cuneata*, *f. orbiculata*) и subsp. *acuminata* (*f. acuminata*, *f. apiculata*, *f. ligulata*, *f. deflexa*, *f. spatuhlata*). Подсчет числа семядолей проводили на 15 день со дня посева.

В литературе встречается, что для белорусских популяций *P. abies* характерны всходы с 6–10 семядолями (Витебская, Минская, Брестская, Гомельская области) [14], также встречаем, что всходы, выращенные из местных семян (Гомельская, Могилевская, Витебская области), содержат в своем составе 68–72% с числом семядолей 8–10 шт. [11].

Согласно нашим исследованиям, основная масса всходов *P. abies* имеет 6, 7, 8 семядолей (29,93; 37,29; 24,70% соответственно), которые наблюдаем как у subsp. *europaea*, так и subsp. *acuminata*. Реже встречаются всходы с 5 и 9 семядолями (4,04 и 3,34%). Они характерны для обеих разновидностей и непосредственно для таких форм как *f. typica*, *f. obtusata* (subsp. *europaea*) и *f. acuminata*, *f. apiculata*, *f. ligulata*, *f. deflexa* (subsp. *acuminata*). Всходы 4- и 10-семядольные встречаются только у subsp. *acuminata*, а именно у *f. acuminata* и *f. apiculata*. Распределение семядолей у исследуемых форм в общих чертах следует закону нормального распределения.

В. Я. Попов и В. М. Жариков отмечают, что если в потомстве деревьев представленность 8–10-семядольных всходов ели превышает на 16% и более, то они обладают хорошими наследственными свойствами. Семена, заготавливаемые с таких деревьев, относят к категории отборных, сортовых [9].

В нашем случае не наблюдаем превышения 8–10-семядольных всходов *P. abies* более чем

на 16% у каждой из форм, хотя наиболее отборные семена могут быть получены от *f. apiculata*, *f. ligulata*. Поскольку на данной плантации присутствует вегетативное потомство от плюсовых деревьев практически из всех областей Республики Беларусь [15], то можно предположить, что для семенного потомства естественных популяций *P. abies*, произрастающей на территории Беларуси, характерны всходы с числом семядолей от 4 до 10 (табл. 1).

Знакомство с литературными источниками, дает основание предположить, что для белорусской части ареала распространения *P. abies* не характерны 4- и 5-семядольные проростки. Всходы с таким числом семядолей не представляют первостепенного интереса для селекционера. Однако они могут свидетельствовать как о характере распространения признака, так и создавать общую картину генетической структуры популяции. Число семядолей у всходов

ели – стабильный признак, и его изменение на единицу или доли единицы свидетельствует о генетически разнородных популяциях [12, 13].

Значит, вопрос о характере распределения данного признака в естественных условиях произрастания на территории белорусской части ареала остается нерешенным и говорить о конкретном числе семядолей, которое являлось бы характерным для определения генетической однородности популяции, нет оснований. Максимальное среднее значение в пределах каждой из разновидностей превосходит минимальное в 1,1–1,2 раза. Наименьшее среднее значение числа семядолей характерно для потомства *subsp. europaea (f. typica)*, наибольшее – для *subsp. acuminata (f. apiculata)* (табл. 2).

Коэффициент изменчивости семядолей для обоих подвидов средний и практически не отличается между ними. Наибольший коэффициент вариации отмечен для *f. acuminata*.

Таблица 1

Структура форм *P. abies* по числу семядолей

Формы	Распределение всходов по числу семядолей, %						
	4	5	6	7	8	9	10
<i>f. typica</i>	–	3	6	17	4	3	–
<i>f. biloba</i>	–	–	2	3	3	–	–
<i>f. obtusata</i>	–	2	28	25	16	–	–
<i>f. cuneata</i>	–	–	3	4	6	–	–
<i>f. orbiculata</i>	–	–	9	8	7	–	–
<i>f. acuminata</i>	1	4	19	14	10	1	–
<i>f. apiculata</i>	–	–	4	12	9	1	2
<i>f. ligulata</i>	–	–	13	36	33	8	–
<i>f. deflexa</i>	–	–	4	4	1	1	–
<i>f. spatuhlata</i>	–	8	38	34	15	–	–

Таблица 2

Статистические показатели числа семядолей у всходов форм *P. abies*

Формы, подвиды	Пределы числа семядолей у всходов	Среднее число семядолей	Пределы средних величин	Коэффициент изменчивости, %
<i>f. typica</i>	5–9	7,03 ± 0,17	6,7–7,4	14
<i>f. biloba</i>	6–8	7,13 ± 0,30	6,4–7,8	12
<i>f. obtusata</i>	5–8	6,77 ± 0,10	6,6–7,0	12
<i>f. cuneata</i>	6–8	7,23 ± 0,23	6,7–7,7	12
<i>f. orbiculata</i>	6–8	6,92 ± 0,15	6,6–7,3	12
<i>subsp. europaea</i>	5–9	6,91 ± 0,07	6,8–7,0	13
<i>f. acuminata</i>	4–9	6,63 ± 0,15	6,3–6,9	16
<i>f. apiculata</i>	6–10	7,46 ± 0,20	7,0–7,8	14
<i>f. ligulata</i>	6–9	7,36 ± 0,09	7,1–7,5	12
<i>f. deflexa</i>	6–9	6,90 ± 0,31	6,2–7,6	14
<i>f. spatuhlata</i>	5–8	6,59 ± 0,09	6,4–6,8	13
<i>subsp. acuminata</i>	4–10	6,95 ± 0,06	6,8–7,0	14

Типичными формами для изучаемых нами подвидов являются *f. typica* и *f. acuminata*, все остальные – переходными [7]. С целью более детального изучения изменчивости данного признака в пределах *subsp. europaea* в качестве контроля была принята *f. typica*, а для *subsp. acuminata* – *f. acuminata*, *f. biloba*, *f. obtusata*, *f. cuneata*, *f. orbiculata* сравнивали с контрольной *f. typica*. В пределах группы тупочешуйчатых форм различия между сравниваемыми формами оказались не существенными, т. к. критерий Стьюдента $< 1,96$. С контрольной формой *f. acuminata* сравнивали *f. apiculata*, *f. ligulata*, *f. deflexa*, *f. spatuhlata*. В этой группе существенные различия с контрольной показали *f. apiculata* ($t = 3,39 > 1,96$) и *f. ligulata* ($t = 7,75 > 1,96$). Различие контрольных вариантов по критерию Стьюдента не существенно. *Subsp. europaea* и *subsp. acuminata* по данному признаку между собой особо не различаются. Группа тупочешуйчатых и острочешуйчатых форм варьируется по числу семядолей сходным образом, и различия по *t*-критерию оказались несущественными ($t = 0,45 < 1,96$). С точки зрения селекции перспективными могут являться *f. apiculata* и *f. ligulata*, т. к. они при самом высоком уровне достоверности отличаются от контрольной формы.

Заключение. Установлено, что основная масса всходов имеет 6–8 семядолей (29,93; 37,29; 24,70%). Реже встречаются с 5 и 9 (4,04 и 3,34%) и очень редко – 4 и 10 семядолями (0,24 и 0,48%). Наиболее отборные семена по признаку семядольности могут быть получены от *f. apiculata*, *f. ligulata*. Определено, что всходы *subsp. europaea* и *subsp. acuminata* по признаку семядольности существенно не различаются между собой. *F. apiculata* и *f. ligulata* характеризуются самыми высокими статистическими параметрами, следовательно, и лучшими наследственными качествами по изучаемому признаку.

Литература

1. Магомедмирзаев, М. М. Сравнительная характеристика двух изолированных популяций сосны (*Pinus Sosnowskyi Nakai*) / М. М. Магомедмирзаев, М. М. Омариёв // Фенетика и генетика природных популяций растений. – Махачкала, 1977. – С. 21–25.
2. Ши-цзюй, Ч. Варьирование числа семядолей у всходов ели в связи с ее географическим происхождением и формовым разнообразием / Ч. Ши-цзюй // Лесоведение. – 1969. – № 2. – С. 79–80.
3. Правдин, Л. Ф. Ель европейская и сибирская в СССР / Л. Ф. Правдин. – 1975. – 160 с.

4. Обыденников, А. И. Установление генотипического состава лесных популяций / А. И. Обыденников // Фенетика популяций. – 1985. – С. 80.

5. Попов, П. П. Изменчивость числа семядолей у ели европейской и ели сибирской / П. П. Попов // Лесоведение. – 1982. – № 5. – С. 18–22

6. Гавришь, В. П. Многоформность хвойных пород и практическое использование ценных форм сосны и ели / В. П. Гавришь // Лесн. хоз-во. – 1938. – № 1. – С. 78–88.

7. Schütt, P. Austriebszeit, Hoenwachstum und Nadellange. Selektionaversuche mit nordischen Keifern / P. Schütt // Forstwiss. Cbl. – 1973. – Bd. 89; № 1. – P. 14–20.

8. Орленко, Е. Г. Оценка генетических свойств плюсовых деревьев ели обыкновенной по их семенному потомству / Е. Г. Орленко // Новое в лесоводстве. – 1969. – № 19. – С. 92–96.

9. Попов, В. Я. Методы отбора и ранней диагностики наследственных свойств плюсовых деревьев сосны и ели (методические рекомендации) / В. Я. Попов, В. М. Жариков. – Архангельск, 1973. – 40 с.

10. Куракин, Б. Н. Изменчивость числа семядолей у проростков ели разного географического происхождения / Б. Н. Куракин // Лесн. хоз-во. – 1990. – № 11. – С. 39–40.

11. Повышение продуктивности лесов на селекционно-генетической основе / А. И. Савченко [и др.]. – Минск: Ураджай, – 1981. – 199 с.

12. Попов, П. П. Ель европейская и сибирская: структура, интерградация и дифференциация популяционных систем / П. П. Попов. – Новосибирск: Наука, 2005. – 231 с.

13. Парфенов, В. И. Новые для флоры Белоруссии биологические формы ели обыкновенной / В. И. Парфенов // Доклады АН БССР. – 1964. – Т. VIII; № 3. – Минск: Наука и техника. – С. 188–191.

14. Шутяев, А. М. Изменчивость хвойных видов в испытательных культурах Центрального Черноземья / А. М. Шутяев. – М., 2007. – 296 с.

15. Краткие сведения о селекционном фонде лесных древесных пород и экспериментальных объектах. – Гомель, 2003. – 18 с.

16. Шутяев, А. М. Изменчивость числа семядолей у всходов сосны и ели / А. М. Шутяев // Лесоведение. – 1979. – № 3. – С. 56–62.

17. Парфенов, В. И. Исследование еловых лесов и внутривидовой изменчивости ели обыкновенной на юге ареала (в Полесье): автореф. дис ... канд. биол. наук / В. И. Парфенов; Инст-т экспрем. ботаники и микробиологии. – Минск, 1964.