

Н.Н. Морозова

## СЕМЕННАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ *ABIES ALBA* MILL. В ПРИРОДНЫХ ПОПУЛЯЦИЯХ УКРАИНСКИХ КАРПАТ

*Abies alba* Mill., семенная продуктивность, популяция, Украинские Карпаты

Пихтовые леса, представляющие собой наиболее древнюю лесную формацию, по мнению В. Л. Комарова (1953), в прошлые эпохи были значительно более распространенными в лесной зоне Евразии [8]. Пихта белая (*Abies alba* Mill.) естественно произрастает только в Европе, включая Украинские Карпаты, где лежит восточная граница ареала этого вида [1, 9]. В XIX–XX вв. произошло значительное сокращение площади, занимаемой *A. alba*, вследствие массовых рубок. Это привело к почти полному исчезновению этого вида из смешанных пихтово-буковых лесов, которые отличались исключительной продуктивностью. Выпадение *A. alba* также из пихтово-еловых лесов и создание монокультур ели способствовало снижению ветроустойчивости карпатских древостоев. Для повышения продуктивности и ветроустойчивости горных лесов необходимо добиться восстановления *A. alba* на площадях, которые этот вид занимал ранее, а также, по возможности, расширить его ареал [9]. Это возможно только при формировании регионального банка полноценных семян, а для этого необходимо изучить индивидуальную и межпопуляционную изменчивость семенной продуктивности в еще сохранившихся природных популяциях *A. alba*.

Знание индивидуальной изменчивости по показателям семенной продуктивности необходимо для отбора деревьев с селекционно значимыми признаками. Сведения о межпопуляционной изменчивости позволяют составить объективное представление о влиянии условий среды на реализацию половой репродуктивной функции этого вида [4].

Следует отметить, что особенности репродукции у представителей рода *Abies* Mill. остаются малоизученными в семействе *Pinaceae* Lindl. и особенностям семеношения *A. alba* должного внимания не уделялось [4, 7]. Цель настоящей работы – определение индивидуальной и популяционной изменчивости семенной продуктивности растений *A. alba* в популяциях Украинских Карпат.

В ходе самостоятельной экспедиции в природных популяциях *A. alba* Украинских Карпат были заложены три пробные площади: в Старосамборском лесничестве с выборкой в 30 деревьев; в государственном заказнике “Бредулец” Татаровского лесничества – 44 дерева и в Осмолодском лесничестве Осмолодского гослесхоза на склоне горы Софира – 50 деревьев. Изученные растения произрастали на высоте 850–1000 м. над ур. м. Возраст деревьев составил приблизительно 150 лет. Семенную продуктивность определяли в расчете на одну шишку. С каждого растения собирали до 4 женских шишек, в которых подсчитывали общее количество чешуй, количество чешуй в фертильном и нефертильном (стерильном) слоях, а также количество семян. Достоверность различий по изучаемым признакам между вышеуказанными популяциями *A. alba* оценивали с помощью стандартного критерия Стьюдента, по Г. Ф. Лакину [3].

У *A. alba* базальная и апикальная зоны женских шишек представлены нефертильными чешуями, на которых располагаются неотделяющиеся крылатки. Особенность строения шишки *A. alba*, в отличие от других видов семейства *Pinaceae* Lindl., заключается в наличии переходной зоны между фертильным и нефертильным слоями шишек, где находятся семена, размеры которых уступают размерам семян из фертильного слоя (до 5 мм). Условно мы назвали их “неполномерными”. Их формирование, возможно, является следствием характерной для этого

Таблица. Изменчивость репродуктивных признаков у *Abies alba* Mill. в Украинских Карпатах

Популяция	Количество		Показатель	Количество чешуй в одной шишке, шт.			Количество семян в одной шишке, шт.		
	деревьев	шишек		общее	потенциально фертильных	стерильных	общее	полномерных	непономерных
Самборская	30	60	M±m	171,6±3,5	148,7±3,8	22,8±2,0	297,0±7,6	268,7±6,6	28,3±2,6
			CV%	11,3	13,9	47,6	14,0	13,5	51,1
			Лимиты	133 - 200	110 - 182	10 - 50	220 - 364	192 - 335	5 - 62
Бредулецкая	44	111	M±m	174,2±5,0**	156,0 ±3,8*	18,1±3,5	311,5±7,7**	251,8 ±7,3**	59,7±4,8
			CV%	19,0	16,4	129,5	16,4	19,3	53,0
			Лимиты	115 - 315	105 - 222	6 - 163	210 - 444	159 - 391	5 - 134
Осмолодская	50	132	M±m	158,7±2,7●●	142,5±2,5	16,2±1,1	284,5±4,9	222,2±6,0●●●	62,3±5,3
			CV%	12,1	12,2	49,3	12,2	19,1	60,0
			Лимиты	130 - 212	114 - 179	7 - 38	227 - 357	106 - 317	23 - 234
В среднем по изученным популяциям			M±m	168,2±2,2	149,1±2,0	19,0±1,4	297,7±4,0	247,6±3,8	50,1±2,5
			CV%	14,1	14,2	75,5	14,2	17,3	54,7
			Лимиты <sup>1</sup>	115 - 315	105 - 222	7 - 163	210 - 444	106 - 391	5 - 234

**Примечание:** M±m - среднее арифметическое значение ± погрешность;

CV - коэффициент вариации признака;

различия достоверны между Бредулецкой и Осмолодской популяциями:

\* - при P<0,05 и \*\* - при P<0,01;

различия достоверны между Самборской и Осмолодской популяциями:

●● - при P<0,01 и ●●● - при P<0,001;

<sup>1</sup> - указаны минимальное и максимальное значения показателей, полученные на основе анализа трех изученных популяций.

вида [5] партеноспермии т.е. развития семян без опыления. В фертильном же слое располагаются нормально сформированные семена – “полномерные”. Среди них отмечены как полные, так и пустые семена. Наличие последних можно объяснить как результат эмбриональной смертности и партеноспермии [5]. Согласно литературных данных, данный вид способен к полной или частичной партеноспермии, что связано с более поздним созреванием мужских шишек по сравнению с женскими [5, 9]. Как было отмечено ранее Т.П. Некрасовой [5], у пихт, обладающих двухлетним циклом развития шишек, семяпочки формируются очень быстро, и, еще до опыления, их размеры приближаются к размерам зрелых семян, в то время как морфологические параметры партеноспермических семян мало чем отличаются от семян, сформировавшихся после опыления семяпочек. Партеноспермия у представителей этого вида – широко распространенное явление, которое отрицательно сказывается при естественном и искусственном возобновлении [9].

Лимиты индивидуальной изменчивости общего количества чешуй в женских шишках *A. alba* были таковыми: 115–315 штук на шишку (таблица). В среднем, для Осмолодской популяции было характерно наименьшее количество чешуй (158,7), а для Бредулецкой – наибольшее (174,2 штук на шишку). Из трех популяций только две не различались по количеству фертильных и стерильных чешуй в женской шишке. У растений Бредулецкой популяции общее количество чешуй в шишке, а также фертильных, было существенно больше, чем этих же чешуй в шишке растений Осмолодской популяции. Проанализировав пределы варьирования количества исследуемых чешуй у растений Бредулецкой популяции, легко заметить разницу в сравнении с двумя другими популяциями.

Общее количество семян, выявленное в одной шишке *A. alba*, в среднем, по всем изученным популяциям, составило  $297,7 \pm 4,0$  штук. Коэффициент вариации (CV) этого признака составил 14,2 %, что позволяет отнести его к признакам со средней изменчивостью, согласно классификации С. А. Мамаева (1973). Следует отметить, что, в целом, изменчивость общего количества семян в одной шишке варьировала в пределах от 210 до 444 штук. Наибольший диапазон варьирования этого признака был также характерен для Бредулецкой популяции. А.И. Швиденко [9] ранее уже определял диапазон варьирования количества семян у *A. alba*: 170–340 штук. Согласно же данных К.К. Смаглюка [7], одна шишка этого вида может давать до 350 семян. По нашим данным, максимальное количество семян разных категорий (“полномерных”, “неполномерных”) было свойственно растениям Бредулецкой популяции. Наибольшее количество “полномерных” семян в одной шишке отмечено у растений Самборской популяции, составив в среднем 268,7 штук, а наименьшее – у растений Осмолодской популяции (222,2 штук). По количеству фертильных семяпочек Самборская популяция превосходила Осмолодскую на 4,4%, а по количеству “полномерных” семян – на 20,9%. В среднем, по всем трем популяциям количество “полномерных” семян на одну шишку –  $247,6 \pm 3,8$  штук. Коэффициент вариации данного признака равнялся 17,3%, а его значения варьировали довольно в широких пределах: от 106 до 391 семян на одну шишку.

Количество “неполномерных” семян, в среднем, составило 9,5–21,9% от общего количества семян в женской шишке. Этот признак характеризовался высоким уровнем варьирования от 5 до 234 штук семян на шишку. Наименьшее количество неполномерных семян было отмечено в Самборской популяции, где оно варьировало от 5 до 62 штук, а наибольшее – для популяции в Осмолоде, с пределами варьирования: 23–234 семян на одну шишку.

Анализируя полученные данные, можно отметить, что *A. alba* в трех изученных нами популяциях характеризуется довольно высоким уровнем “полномерных” семян в шишках. Однако, в число этих семян могут входить и пустые, возникающие вследствие партеноспермии.

Таким образом, семенная продуктивность (в расчете на одну шишку) *A. alba* в исследуемых популяциях Украинских Карпат является высокой, по сравнению с другими видами семейства *Pinaceae* Lindl. [2,6]. Однако, пока нет оснований для выводов о высокой фактической семенной продуктивности этого вида, так как пока еще не установлена доля пустых семян. Дифференцирование “полномерных” семян на пустые и полные требует анализа каждого семени и осложняется наличием плотной семенной кожуры и смоляных капсул. Последние же, в свою очередь, лишают возможности использовать один из распространенных методов, применяемых для определения качества семян с помощью воды, в результате которого выполненные семена погружаются на дно, а полные остаются на ее поверхности. Проведение такого анализа, а также определения посевных качеств семян, позволит выявить наиболее перспективные экземпляры деревьев, а возможно, и популяции, которые смогут быть источником семенного материала при создании регионального банка семян, необходимого для практических целей воспроизводства пихтовых лесов.

1. Бобров Е.Г. Лесообразующие хвойные СССР. – Л.: Наука, 1978. – 189 с.
2. Бычков С.А. Интродукционный потенциал *Pinus pallasiana* D. Don и *Pinus sylvestris* L. в техногенных территориях Приазовья: Автореф. дис. ... канд. биол. наук: 03. 00. 05. – Донецк: Б. в., 2000. – 20 с.
3. Лакин Г.Ф. Биометрия. – М.: Высш. школа. – 1973. – 343 с.
4. Мамаев С.А. Формы внутривидовой изменчивости древесных растений (на примере семейства *Pinaceae* на Урале). – М.: Наука, 1973. – 284 с.
5. Некрасова Т.П. Партеноспермия и партенокония у пихты сибирской // Изв. Сиб. Отд. АН СССР. Сер. Биол. науки, 1978. – Вып. 2, № 10. – С. 100 – 103.
6. Пирко Я.В. Изменчивость семеношения *Pinus mugo* Turra в болотной и суходольной популяциях Украинских Карпат // Промышленная ботаника. – 2001. – Вып. 1. – С. 67–70.
7. Смаглюк К.К. Аборигенні хвойні лісоутворювачі. – Ужгород: Карпати, 1972. – 112 с.
8. Фалалеев Э.Н. Пихта. – М.: Лесн. пром - сть, 1982. – 85 с.
9. Швиденко А.И. Белая пихта на Буковине. – Ужгород: Карпати, 1967. – 91 с.

ДБС НАН Украины

Получено 25.01.2001

УДК 581.15:581.141:582.475.2

Семенная продуктивность *Abies alba* Mill. в природных популяциях Украинских Карпат / Морозова Н.Н. // Промышленная ботаника. – 2002. – Вып. 2 – С. 211–214.

Приведены данные изучения семенной продуктивности *Abies alba* Mill. в расчете на одну шишку в трех природных популяциях Украинских Карпат. Среднее количество фертильных чешуй в шишке составило 88,6%, а стерильных – 11,4%. Выявлена особенность строения шишки *A. alba*, заключающаяся в наличии переходной зоны между фертильным и стерильным слоями, которая содержит семена, не достигшие нормального размера, по сравнению с семенами из фертильного слоя, названные нами условно “неполномерными”. Они составляли, в среднем, 16,8% от общего количества семян в одной шишке, при этом количество семян нормального размера (“полномерные”) достигало 83,2%. Дальнейший анализ пустых и полных семян позволит выявить наиболее перспективные экземпляры деревьев, которые могут быть источником семенного материала для воспроизводства пихтовых лесов.

Табл. 1. Библиогр.: 9.

UDC 581.15:581.141:582.475.2

*Abies alba* Mill. seed productivity in the natural populations of the Ukrainian Carpathians. / Morozova N. N. // Industrial Botany. – 2002. – V. 2. – P. 211–214.

The data on seed productivity of *A. alba* calculating for one cone has been studied in the 3 natural populations of the Ukrainian Carpathians are cited. A mean number of fertile scales was 88,6% and 11,4% of sterile ones in a cone. A specificity of *A. alba* cone structure has been revealed, lying in the presence of a transition zone between the fertile and sterile layers and comprising seeds, not having reached the normal size compared to seeds from the fertile layer, and conventionally termed by us ‘undersized’. They averaged to 16,8% of the general number of seeds in a cone, a number of seeds of a normal size (‘full-sized’ ones) being 83,2%. Further analysis of empty and full-grained seeds will allow to define tree specimens, which could serve a source of the seed material for the silver fir forests reproduction.

Tabl. 1 Bibliogr.: 9