

УДК 630*176.321.(571.63)

РЕПРОДУКТИВНЫЕ СВОЙСТВА И ОСОБЕННОСТИ МААКИИ АМУРСКОЙ (*МААСКИА АМУРЕНСИС* RUPR. ET MAXIM.) В УСЛОВИЯХ ЮЖНОГО ПРИМОРЬЯ

В.А. Полещук, Т.Н. Полещук

Горнотаежная станция им. В.Л. Комарова Дальневосточного отделения РАН, п. Горно-Тажное, Россия

В результате проведенного исследования определены репродуктивные свойства и особенности маакии амурской. Установлено, что данный вид относится к древесным растениям с непродолжительным вегетационным периодом. От начала разverzания почек до окончания листопада проходит 113-160 дней. На основе сплошного учета семян с модельных деревьев определены их морфологические и физиологические показатели. Выявлено, что наилучшей энергией прорастания обладают семена модельных деревьев, растущих на опушке кустарниково-разнотравного и у подножья северо-западного склона лещинного дубняков. Наши исследования не подтверждают наличия строгой закономерности между лабораторной всхожестью и абсолютным весом семян. Лабораторная всхожесть изменяется в широких пределах от 18 до 86%.

Ключевые слова: маакия амурская, репродуктивные свойства, качество семян.

REPRODUCTIVE CHARACTERISTICS AND FEATURES OF AMUR MAACKIA (*МААСКИА АМУРЕНСИС* RUPR. ET MAXIM.) IN CONDITIONS OF SOUTHERN PRIMORYE

Poleshchuk V.A., Poleshchuk T.N.

Mountain-taiga station V.L. Komarov, Far Eastern branch of RAS, Gorno-Taezhnoe, Russia

The study identified reproductive properties and features of Amur maackia. It was found that this species belongs to wooden plants with a short growing season. From the beginning of buds breaking to the end of leaf falling passes 113-160 days. Based on complete enumeration of seeds with model trees their morphological and physiological characteristics are identified. It is established that the best seeds vigor is obtained by those model trees growing on the edge of the forest and at the foot of the north-western slope of the hazelnut oak forests. Our study did not confirm the presence of strict laws between laboratory germination and absolute seed weight. Laboratory germination varies widely from 18 to 86%.

Key words: Amur maackia, reproductive properties, seed quality.

Большинство растений из семейства бобовых имеют важное пищевое, лекарственное, кормовое и техническое значение. Одним из таких древесных бобовых является маакия амурская (акация амурская, акатник, акат, чернодуб) (*Maackia amurensis* Rupr. et Maxim.) – эндемичный вид Восточно-Азиатской флористической области [8], реликт третичного периода и единственная древесная порода России из рода *Maackia* Rupr. et Maxim.

Фармакологическое исследование полифенольного комплекса маакии амурской показало его высокое гепатопротекторное действие по многим показателям превосходящее селибор. Исследования химических и фармакологических свойств экстрактов из ядровой древесины маакии амурской позволили получить полифенольный препарат (“максар”), обладающий гепатопротекторным действием [6]. Препарат обладает высокой терапевтической эффективностью при экспериментальном и хроническом

гепатитах [3]. Полифенольный комплекс из древесины эффективно предотвращает функционально-деструктивные изменения в легких при радиационном поражении [7]. Поэтому, учитывая высокую практическую значимость использования мааки амурской в фармакопее и других отраслях хозяйства, изучение ее лесоводственных свойств и особенностей представляется нам своевременным и актуальным.

Цель работы – определение репродуктивных свойств и особенностей мааки амурской в различных экотопах в условиях Южного Приморья.

Объекты и методы. Сбор полевого материала осуществляли на территории Уссурийского района Приморского края. Сезонный ритм развития мааки амурской изучали на основании фенологических наблюдений по методическим рекомендациям Н.Е.Булыгина [1, 2] на лесопокрытой площади Горнотаежной станции ДВО РАН (ГТС ДВО РАН). Сравнительные наблюдения за фенологическими явлениями в сезонном ритме развития мааки амурской и некоторых видов древесных бобовых в условиях дендрария Горнотаежной станции проводили в 2009-2013 гг.

Для определения морфологических показателей и биометрических параметров брали по 25 шт. семян с каждого модельного дерева. Основные замеры, связанные с оценкой качественных показателей, проводили в лаборатории физиологии и селекции лесных растений, при этом измеряли длину, диаметр и вес семян. Данные измерения обрабатывали с помощью методов математической статистики [4] и программы EXCEL.

Семена мааки амурской проращивали в чашках Петри в течение 20 суток при средней температуре 20°C., в каждой пробе было по 100 шт. семян. Большинство видов семейства бобовых имеет очень плотную семенную оболочку, препятствующую проникновению воды и набуханию семян, поэтому они были подвержены гидротермической обработке. Для этих целей семена погружали в горячую воду (80°C) 3-4 раза на 5-10 сек. Учет и уборку проросших семян производили на 3-, 5-, 7-, и 10-й день. Проросшими считали такие семена, у которых корешок достигал половины длины крупных и средних семян. Исследование репродуктивных особенностей, морфофизиологических параметров плодов и семян проводили на пяти модельных экземплярах мааки амурской (табл. 1). При этом применяли сплошной учет плодоношения на каждом учетном дереве. Исключение составило третье модельное дерево, на котором учет осуществляли методом модельных ветвей, поскольку хорошо развитая крона с большим количеством плодов сильно бы затруднила проведение нами сплошного сбора плодов. В процессе работы нами было произведено более 3000 замеров плодов и семян, лабораторная всхожесть и энергия прорастания исследована у 500 шт. семян.

Таблица 1 – Лесоводственные параметры модельных деревьев

№	Географическое положение	Возраст, лет	Высота, м	Диаметр, см	Диаметр кроны, м	Протяженность кроны, м
1	Нижняя часть склона северной экспозиции С 43° 39' 956", В 132° 07' 332", высота 74м над у. м. (Д-IV)	50	10.5	20	4.2	3.5
2	Подножье северо-западного склона С 43° 42' 776", В 132° 03' 026", высота 74м над у. м. (Д-III)	60	12.7	22	4.7	4
3	Пологий северо-западный склон С 43° 42' 076", В 132° 08' 691", высота 123м над у. м. (Д-V)	70	14.5	30	6.2	7.5
4	Ровное открытое место С 43° 41' 175", В 132° 07' 488", высота 60м над у. м.)	20	7	10	3	2.5
5	Открытый пологий склон юго-восточной экспозиции	23	8	10	3	2.3

Примечание: кустарниково-разнотравный дубняк (Д-IV); лещинный дубняк (Д-III); высокотравный дубняк с даурской березой и ясенем (Д-V).

Результаты исследования и их обсуждение. В таблице 2 приведены средние значения за пятилетний период наблюдений. Маакия амурская относится к древесным видам с непродолжительным вегетационным периодом. От начала разворачивания почек до окончания листопада проходит 113-160 дней. Весеннее пробуждение у маакии наступает значительно позднее, чем у многих других древесных растений Дальнего Востока, что в свою очередь предохраняет ее от повреждения поздневесенними заморозками.

Цветет маакия в течение 10-14 дней во второй и третьей декаде июля. Плоды созревают в конце сентября и в массовом количестве держатся на деревьях весь зимний период.

Таблица 2 – Сравнительные данные фенологических наблюдений за развитием древесных бобовых дендрария ГТС ДВО РАН

Фазы развития	Маакия амурская	Бундук двудомный	Робиния лжеакация	Гледичия трехколючковая
Набухание почек	7.05	1.05	5.05	28.04
Развертывание почек: начало	12.05	8.05	8.05	5.05
конец	18.05	15.05	10.05	10.05
Полное облиствение	6.06	22.05	15.05	20.05
Цветение: начало	12.06	25.06	9.06	30.06
конец	26.06	10.07	16.06	15.07
Созревание плодов: начало	5.09	15.06	15.07	20.07
конец	5.10	8.07	6.10	15.10
Массовый листопад	11.10	20.10	28.10	5.11
Продолжительность вегетации, дней	160	165	170	175

Для более углубленного изучения вопросов семенной продуктивности обязательными показателями являются *потенциальная семенная продуктивность*, под которой понимают число семязачатков на особь или генеративный побег, и *реальная семенная продуктивность* – число спелых неповрежденных семян на особь или генеративный побег [5].

На реальную семенную продуктивность маакии амурской существенное влияние оказывает климат, условия погоды в год наблюдений и в предыдущие 1-2 года, условия питания и ее физиологическое состояние. При анализе количественных характеристик, сформировавшихся семян в плодах модельных деревьев, было установлено, что на долю плодов, в которых формируется по одному семени, приходится от 40 до 60%. По два семени вызревает в 14-38 случаях, три семени образуется от 3 до 14% от общего количества семян, 4-0.4-7% и пять семян – 0.1-2.5% (табл. 3).

При изучении семенной продуктивности мы проанализировали число пустых и раскрывшихся плодов к их общему количеству. Было установлено, что наибольшее количество пустых плодов приходится на третье модельное дерево и составляет в среднем 35,3% от общего числа всех бобов (22834 шт.). Наименьший процент пустых плодов отмечен у пятого модельного экземпляра 4.2%. (табл. 3).

По мере увеличения сомкнутости крон в древостоях у маакии амурской процент пустых не развившихся плодов возрастает. В то же время, на модельных деревьях, расположенных на открытой местности, количество раскрывшихся бобов увеличивается, что в конечном итоге необходимо в дальнейшем учитывать при определении сроков сбора и выборе семенных деревьев маакии амурской в условиях Южного Приморья.

Таблица 3 – Количественное содержание плодов и семян модельных деревьев маакии амурской

№	Плоды, шт.		Всего плодов	Количество семян в плоде, шт. процент от общего количества семян					Поврежденные семена, шт.	Всего семян, шт.
	Пустые	Раскрывшиеся		1	2	3	4	5		
1	<u>81</u> 7.3	<u>30</u> 2.7	<u>1114</u> 100	<u>797</u> 60.7	<u>348</u> 13.5	<u>108</u> 2.7	<u>5</u> 0.4	<u>1</u> 0.08	<u>173</u> 14.8	<u>1432</u> 100
2	<u>1240</u> 26.1	<u>400</u> 3.4	<u>4754</u> 100	<u>2300</u> 49.6	<u>1160</u> 25	<u>630</u> 13.6	<u>96</u> 2.1	<u>15</u> 0.3	<u>430</u> 9.3	<u>4631</u> 100
3	<u>12614</u> 35.3	<u>1848</u> 3.1	<u>22834</u> 100	<u>5894</u> 42.3	<u>3262</u> 23.4	<u>1827</u> 13.1	<u>672</u> 4.8	<u>350</u> 2.5	<u>1946</u> 14.0	<u>13949</u> 100
4	<u>90</u> 7.6	<u>189</u> 16	<u>1179</u> 100	<u>558</u> 40.3	<u>522</u> 37.7	<u>162</u> 11.7	<u>9</u> 0.6	<u>18</u> 1.3	<u>117</u> 8.4	<u>1386</u> 100
5	<u>72</u> 4.2	<u>513</u> 31.2	<u>1646</u> 100	<u>747</u> 48	<u>486</u> 31	<u>135</u> 8.6	<u>108</u> 6.7	-	<u>90</u> 5.7	<u>1566</u> 100

Примечание: над чертой количество плодов и семян; под – процент от общего количество семян и плодов.

Проведенный сравнительный анализ качества семян показал, что наилучшей энергией прорастания обладают семена второго модельного дерева (рис. 1), на 7 день проросло 12 семян, у первого и третьего дерева – по 6 шт., пятого – 4 шт. и у четвертого дерева за 1/3 срока проращивания наклонувшихся семян нами не отмечено. Лабораторная всхожесть семян за 21 день проращивания распределилась следующим образом: первое модельное дерево – 86%, второе – 74%, третье – 12%, четвертое – 18% и пятое – 42%.

Исследования морфологических признаков семян модельных деревьев мааки амурской дали следующие результаты (табл. 4). Наибольший интервал средних значений зафиксирован по массе 1000 семян. Максимальное значение признака 60 г отмечено у первого модельного дерева, произрастающего на опушке кустарниково-разнотравного дубняка, что в 2 раза превосходит минимальное – 30.4 г у третьего экземпляра, взятого в высокотравном дубняке с даурской березой и ясенем на пологом северо-западном склоне в верхней части долины небольшого горного ключа. В меньшей степени варьировали диапазоны остальных морфометрических параметров семян.

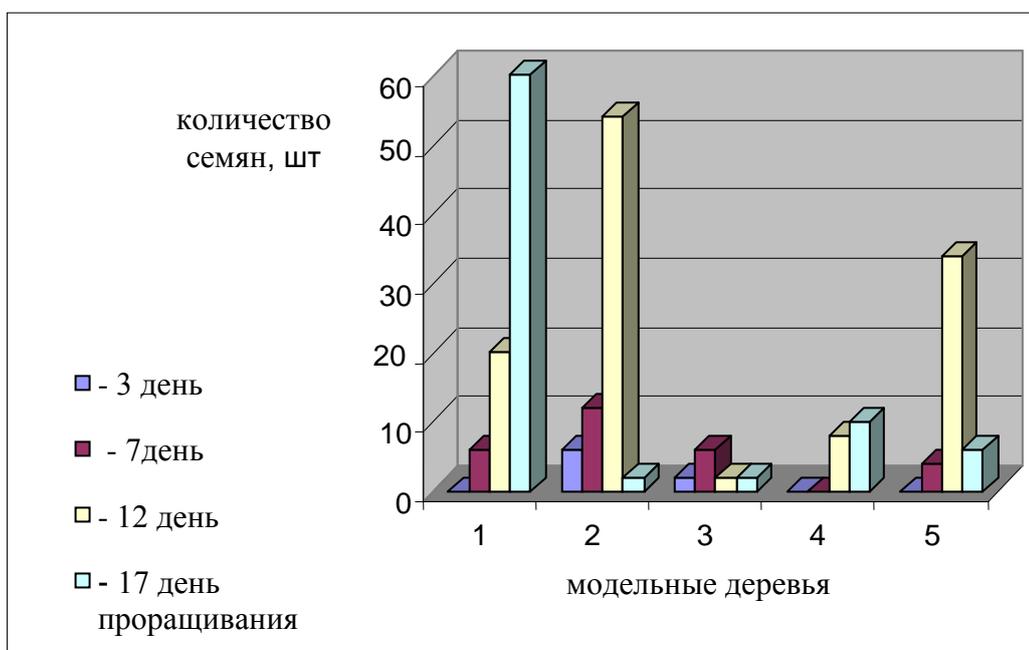


Рисунок – Энергия прорастания семян мааки амурской

Таблица 4 – Морфологические показатели семян мааки амурской

№ модельного дерева	Длина, см ($x \pm Sx$)	Ширина, см ($x \pm Sx$)	Толщина, см ($x \pm Sx$)	Масса, семени, г ($x \pm Sx$)	Масса 1000 шт семян, г
1	0.76 ± 0.01	0.41 ± 0.01	0.31 ± 0.007	0.06 ± 0.003	60
2	0.66 ± 0.03	0.37 ± 0.001	0.23 ± 0.002	0.04 ± 0.002	46.4
3	0.58 ± 0.02	0.32 ± 0.01	0.15 ± 0.001	0.03 ± 0.001	30.4
4	0.76 ± 0.03	0.41 ± 0.01	0.29 ± 0.01	0.06 ± 0.003	56.5
5	0.72 ± 0.01	0.41 ± 0.03	0.3 ± 0.01	0.05 ± 0.04	54.5

Примечание: в табл. x – среднее арифметическое значение признака, Sx – ошибка среднего арифметического значения.

Выводы. 1. В условиях Южного Приморья у маакии амурской от начала разверзания почек до окончания листопада проходит в среднем 160 дней. Цветение продолжается в течение 10-14 дней во второй и третьей декаде июля. Плоды созревают в конце сентября и в массовом количестве держатся на деревьях весь зимний период.

2. Между лабораторной всхожестью и абсолютным весом семян не наблюдается определенной зависимости, поскольку последние собраны с разных модельных деревьев, имеющих индивидуальные лесоводственно-таксационные и физиологические особенности. Лабораторная всхожесть изменяется в широких пределах от 18 до 86%. Лучшей энергией прорастания обладают семена модельных деревьев, растущих на опушках кустарниково-разнотравного и лещинного дубняков.

3. Определены средние количественные показатели семян, формирующихся по одному, два, три, четыре и пять семян в плоде, которые можно выразить в процентном отношении как 50:26:9:4:1, соответственно. Полученные данные позволяют в последующем более объективно определять реальную семенную продуктивность.

4. По мере увеличения сомкнутости крон в фитоценозах у маакии амурской процент пустых не развившихся плодов возрастает. В то же время на модельных деревьях, расположенных на открытой местности, количество раскрывшихся бобов увеличивается, что в конечном итоге вносит определенные коррективы при определении сроков сбора и выборе семенных деревьев маакии амурской в условиях Южного Приморья.

Список литературы

1. Булыгин Н.Е. Фенологические наблюдения над древесными растениями / Н.Е. Булыгин – Л.: Лесная пром-ть, 1979. – 96 с.
2. Булыгин Н.Е. Биологические основы дендрофенологии / Н.Е. Булыгин – Л.: Лесная пром-ть, 1982. – 80 с.
3. Венгеровский А.И. Влияние гепатопротекторов растительного происхождения на эффекты преднизолона при экспериментальном токсическом гепатите / А.И. Венгеровский, М.Ю. Коваленко, А.Г. Арбузов, Е.Л. Головина, В.С. Чучалин, Н.В. Соснина, Э.В. Сапрыкина, С.А. Федорев // Раст. ресурсы. – 1998. – Т. 34. – Вып. 3. – С. 91-96.
4. Дворецкий М.Л. Пособие по вариационной статистике / М.Л. Дворецкий – М.: Лесная пром-ть, 1971. – 104 с.
5. Левина Р.К. Репродуктивная биология / Р.К. Левина – М.: Лесная пром-ть, 1981. – 96 с.
6. Максимов О.Б. Биологически активные вещества *Maackia amurensis* Rupr. et Maxim. и перспективы использования этого вида в медицине / О.Б. Максимов, Н.И. Кулеш, П.Г. Горовой // Раст. ресурсы. – 1992. – Т. 28. – Вып. 3. – С. 157-163.
7. Палагина М.В. Биологическая активность экстракта из ядровой древесины *Maackia amurensis* Rupr. et Maxim. в коррекции радиационного повреждения сурфактанта легких крыс / М.В. Палагина, Г.Н. Бездетко, Л.И. Моисеенко // Раст. ресурсы. – 2000. – Т. 4. – С. 78-82.
8. Тахтаджян А.Л. Флористические области земли / А.Л. Тахтаджян – Л.: Наука, 1978. – 248 с.

Сведения об авторах:

Полещук Владимир Александрович – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, заведующий лабораторией мониторинга лесной растительности. Горнотаежная станция им.

В.Л. Комарова ДВО РАН (ГТС ДВО РАН) (692533, Россия, Приморский край, г. Уссурийск, с. Горно-Таежное, ул. Самойлова, 26, тел: 89242622979, e-mail: Poleschuk1962@mail.ru).

Полещук Татьяна Николаевна – научный сотрудник лаборатории мониторинга лесной растительности. Горнотаежная станция им. В.Л. Комарова ДВО РАН. (692533, Россия, Приморский край, г. Уссурийск, с. Горно-Таежное, ул. Самойлова, 26, тел: 89242471568, e-mail: Poleschuk1962@mail.ru).

Information about the authors:

Poleshchuk Vladimir A. – Ph.D. in Agriculture, assistant professor, Laboratory of forest vegetation monitoring, Mountain-taiga station named after Komarov, Far Eastern branch of Russian Academy of Science (26, Samoilov st., Gorno-Taezhnoe settlement, Ussuriisk, Primork Territory, 692533, Russia, phone. 89242622979, e-mail: Poleschuk1962@mail.ru).

Poleshchuk Tatiyana N. – researcher, Laboratory of forest vegetation monitoring, Mountain-taiga station named after Komarov, Far Eastern branch of Russian Academy of Science (26, Samoilov st., Gorno-Taezhnoe settlement, Ussuriisk, Primork Territory, 692533, Russia, phone: 89242471568, e-mail: Poleschuk1962@mail.ru).