Биология

УДК 634.0.232.31

В. В. ЧЕРНИК

СЕМЕННАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ НЕКОТОРЫХ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ РОДА TILIA L.

Многие представители рода Tilia, интродуцированные в БССР, заслуживают широкого внедрения в садово-парковую культуру [1, 2]. Однако новые условия произрастания заметно влияют на ход генеративного развития растений, качество семян и семенную продуктивность. Нередко не удается получить полноценный семенной материал, что объясняется целым рядом причин, особенно несоответствием погодных условий. Наблюдаются серьезные нарушения в развитии генеративной сферы, приводящие к пустосемянности.

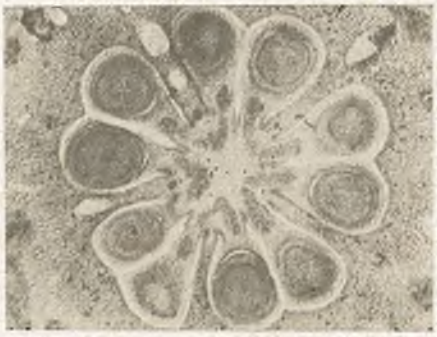

Рис. 1. Строение гинецея липы широколистной (поперечный срез развивающегося цветка)

Наши трехлетние исследования (1981—1983) интродуцентов: липы широлистной (Tilia platyphyllos Scop.), л. монгольской (T. mongolica Maxim.) и л. Таке (T. taquetii Schneid.) проводились в сравнительном плане с местным видом — л. сердцевидной (T. cordata Mill.). Объектами послужили растения Центрального ботанического сада АН БССР. В работе использованы методы, предложенные В. И. Некрасовым [3] и Р. Е. Левиной [4] для изучения репродуктивной способности растений, Г. Г. Фурст [5] — для анатомо-морфологических и Н. Г. Смирновой [6] для рентгенографических исследований. В последнем случае пользовались рентгеновским излучателем «Светлана» (РЕИС-И).

Взрослые особи изученных видов отличаются довольно обильным цветением. На одном условном погонном метре генеративных побегов формируется в среднем от 308 до 712 бутонов. С целью определения потенциальной продуктивности проведено их анатомо-морфологическое исследование. Завязь изученных видов пятигнездная, образована, по-видимому, пятью плодолистиками. В каждом гнезде развиваются две семяпочки. Нередко наблюдаются случаи, когда все 10 семяпочек располагаются примерно на одном уровне (рис. 1). Зрелые семяпочки обычно 510—800 мкм длиной, анатропные. Таким образом, несмотря на то, что встречаются и дефектные семязачатки, потенциальная продуктивность у всех исследованных видов, отличающихся большими колебаниями реальной семенной продуктивности, очень высокая (см. таблицу).

Однако для изученных видов характерны явления опадения генеративных органов. Нередко опадают бутоны, но наиболее интенсивное

Семенная продуктивность видов Tilia на различных стадиях развития генеративных органов

Вид	ПСП*	Снижение семенной продуктивности (% по отношению к потенциальной) в результате			РСП**	Коэффициент продуктивности, %
		опадения бутонов и цветков	опадения плодов	низкого выхода плодов с жизнеспособными семенами		
Л. сердцевидная	2289	60,3	54,3	35,4	87,8	3,83
Л. широколистная	1857	58,4	55,6	33,3	64,9	3,49
Л. монгольская	5471	44,7	37,6	3,29	18,1	0,33
Л. Таке	2360	66,4	55,1	0,18	0,43	0,02

* Потенциальная семенная продуктивность: количество развивающихся семяпочек на 1 условный погонный метр годичных побегов, шт (длина побегов измерялась в конце вегетационного периода).

** Реальная семенная продуктивность: количество жизнеспособных семян на 1 условный погонный метр годичных побегов, шт.

опадение генеративных органов наблюдается с завершением процессов цветения и опыления (см. таблицу). Ко времени созревания плодов (вторая половина сентября) у л. сердцевидной, л. широколистной, л. Таке остается около 55 % плодов от числа развивавшихся бутонов, у л. монгольской — только 37,6 %.

Низкая реальная семенная продуктивность видов Tilia обусловлена еще и тем, что из 10 семяпочек гинецея после оплодотворения обычно развивается лишь одна, редко две и как исключение — три. Этот показатель снижается также за счет сравнительно невысокого выхода полноценных семян.

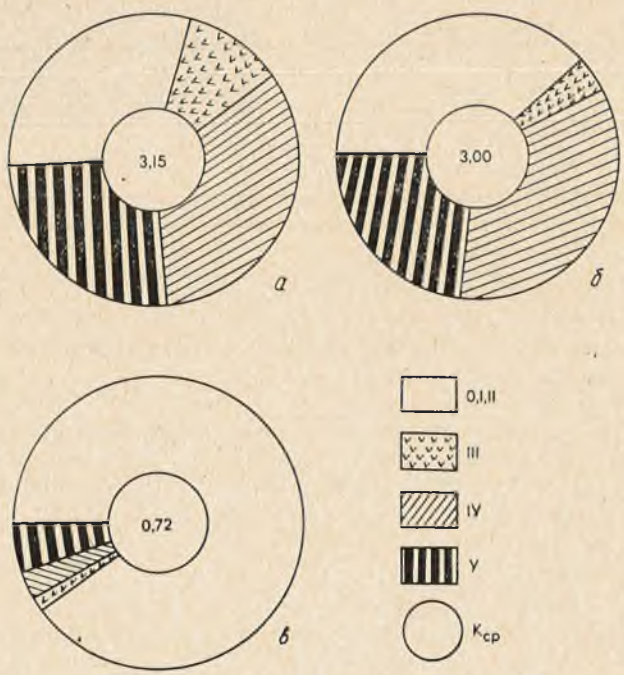

Рис. 2. Эмбрио-спектры семян:

а — л. сердцевидная; *б* — л. широколистная; *в* — л. монгольская; 0 — V — классы развития семян; $K_{ср}$ — средний класс развития семян

Семена лип относятся ко второму типу строения. Они содержат довольно крупный зародыш и достаточно развитый эндосперм, покрыты семенной и плодовой оболочками. По степени развития зародыша и заполнения им полости эндосперма семена лип рентгенографически разделяются на пять эмбрио-классов [6]. Для семян, не имеющих ни зародыша, ни эндосперма, введен также и нулевой класс.

Наибольший выход жизнеспособных семян характерен для местного вида — л. мелколистной (65,3 %) (рис. 2). По качеству семян к ней близка л. широколистная (59,8 %) (см. рис. 2, 3). У обоих видов преобладают семена IV, V классов развития. У л. монгольской развивается в среднем около 8,8 % полноспелых семян (см. рис. 2), лишь на отдельных участках кроны южной экспозиции можно обнаружить до 30 % вызревших семян (см. рис. 3). Что касается л. Таке, то обычно из 300 зрелых плодов формируется лишь один плод с нормально развитым семенем. На основании результатов исследований потенциальной семенной продуктивности генеративных побегов модельных ветвей, явлений опадения генеративных органов на разных стадиях их развития, а также в результате анализа качества зрелых плодов у четырех видов Tilia определены коэффициенты продуктивности, равные от 0,02 до 3,83 %. Динамика снижения показателей семенной продуктивности в процессе развития и созревания плодов показана в таблице. В целом у л. сердцевидной лишь одна семяпочка из 26 (а в неблагоприятные годы — из 55 семяпочек) развивается в здоровое семя. У интродуцированных видов потенциальные возможности реализуются еще в меньшей степени. Например, у л. широколистной только одно семя развивается из 29 семяпочек, у л. монгольской — из 302, а у л. Таке — из 5480 семяпочек.

Рис. 3. Рентгенограммы семян (позитив):
а — л. широколистная, фрагмент; *б* — л. монгольская

Как отмечено выше, местный и особенно интродуцированные виды отличаются сравнительно низким выходом жизнеспособных семян, поэтому проведены исследования, позволившие выявить наиболее характерные нарушения развития генеративных органов, приводящие к неполноценности семян (отсутствие оплодотворения и дегенерация всех семяпочек, дегенерация зародыша на ранних и поздних стадиях, разрушение эндосперма, одновременная дегенерация эндосперма и зародыша, полная дегенерация развивающихся семян, повреждение частей морфологически зрелого зародыша).

Липа сердцевидная и л. широколистная отличаются высоким выходом развивающихся плодов, содержащих одну или несколько оплодотворенных семяпочек (90,7—92,8 %). У л. Таке и л. монгольской, наоборот, плоды, у которых в результате отсутствия оплодотворения дегенерировали все семяпочки, составляют большинство — 98 и 63 % соответственно. Пустосемянность у л. сердцевидной обусловлена главным образом дегенерацией эндосперма и зародыша (15,5 %). Развиваются только покровы (спермодерма, перикарпий). Нередко наблюдаются также явления полного разрушения семян, особенно на более поздних стадиях (до

6,7 %). Развивается лишь плодовая оболочка. У л. широколистной наиболее часто отмечаются аномалии, связанные с полной дегенерацией развивающегося семени. У дегенерировавших зародышей л. широколистной и л. сердцевидной часто наблюдается отсутствие роста семядолей, а также остановка их развития в период морфологической дифференциации.

Таким образом, результаты исследований показали, что более теплолюбивые интродуценты (л. монгольская, л. Таке) отличаются крайне низкими показателями коэффициента продуктивности (0,33 и 0,02 % соответственно). У местного вида л. сердцевидной и близкородственной ей, со сходной областью распространения, л. широколистной соотношение реальной и потенциальной семенной продуктивности намного выше (3,83 и 3,49 %). Нарушения, наблюдаемые в развитии генеративных органов, снижают также жизнеспособность семян. Наиболее качественные семена формируются у л. сердцевидной (65,3 %), у более теплолюбивых видов выход полноценных семян минимальный.

Список литературы

1. Сидорович Е. А., Шкутко Н. В., Чаховский А. А. Ассортимент деревьев и кустарников для зеленого строительства Белорусской ССР и рекомендации по выращиванию посадочного материала.— Минск, 1982.
2. Федорук А. Т. Интродуцированные деревья и кустарники западной части Белоруссии.— Минск, 1972.
3. Некрасов В. И. Основы семеноведения древесных растений при интродукции.— М., 1973.
4. Левина Р. Е. Репродуктивная биология семенных растений.— М., 1981.
5. Фурст Г. Г. Методы анатомо-гистохимического исследования растительных тканей.— М., 1979.
6. Смирнова Н. Г. Рентгенографическое изучение семян лиственных древесных растений.— М., 1978.

УДК 574.5 : 528

Т. А. МАКАРЕВИЧ, Т. М. МИХЕЕВА, Е. В. ЛУКЬЯНОВА

МАКРОФИТЫ КАК СУБСТРАТ ДЛЯ ПЕРИФИТОНА

Структура перифитонных сообществ определяется не только качеством воды как среды обитания, существенное влияние оказывают световой, температурный, гидрологический режимы, а также химический состав и физические свойства обрастаемого субстрата.

Вопрос о влиянии субстрата на развивающееся на нем сообщество перифитона изучен недостаточно. На основании имеющихся в литературе данных можно представить схему влияния на перифитон обрастаемой поверхности. При этом необходимо разграничивать неживой субстрат неорганического происхождения (камни, бетонные плиты и т. д.) или состоящий из инертного органического вещества (тефлон, оргстекло и т. д.) и живой субстрат — макрофиты, древесные растения, животные организмы. В первом случае для развития перифитона имеют значение структура и форма поверхности, ориентация ее в пространстве, токсичность материала или, наоборот, обогащение окружающей воды микроэлементами. Морфологические особенности живого субстрата (форма и характер поверхности, степень расчлененности организма и др.) также могут иметь существенное значение, как и выделяемые организмом-субстратом продукты обмена веществ, влияние которых на перифитон может быть стимулирующим, подавляющим или избирательным для разных организмов [1—8].

Отдельно следует отметить в качестве субстрата мертвые растительные и животные организмы, продукты разложения которых, как правило, стимулируют развитие перифитона [2].

В работе приведены результаты изучения влияния видовых особенностей различных макрофитов на развивающуюся на них эпифитную альгофлору (выяснение механизмов влияния в задачи работы не входило).