



УДК 631.879.41

ПЛОДОНОШЕНИЕ НЕКОТОРЫХ ВИДОВ РОДА *АМОРФА*. ВО ВТОРИЧНОМ АРЕАЛЕ¹**Ю.К. Виноградова¹,
А.Г. Куклина¹, Е.В. Ткачева²**

¹ Главный ботанический сад
им. Н.В. Цицина Российской академии
наук (ГБС РАН), Россия, 127276,
г. Москва, ул. Ботаническая, д. 4
E-mail: gbsad@mail.ru

² Библиотека по естественным наукам
Российской академии наук (БЕН РАН),
Россия, 119991, г. Москва, ул. Знаменка,
11/11
E-mail: katyusha_2009@mail.ru

Описана история культивирования шести видов рода *Amorpha*. Изучено плодоношение 11 образцов *Amorpha* из России и Венгрии. Выявлена внутривидовая изменчивость ряда диагностических признаков: числа плодов, их размера, характера опушения вегетативных и генеративных органов и др.

Ключевые слова: Аморфа, плод, опушение, изменчивость.

Введение

Род аморфа (*Amorpha* L., Fabaceae) включает ~15 видов листопадных кустарников, обитающих в умеренных регионах Северной Америки. Листья очередные, непарноперистосложные, в разной степени опушенные. Верхушечное соцветие состоит из нескольких узких многоцветковых кистей. Цветки мелкие, обычно темно-фиолетовые. Чашечка колокольчатая, с точечными железками, с 5 зубцами. Венчик состоит из широкого паруса с коротким ноготком, весла и лодочка не выражены. Тычинок 10, со сросшимися тычиночными нитями. Плод – короткий нераскрывающийся боб с железками в виде бородавочек. Основными диагностическими признаками в роде *Amorpha* L. служат форма и размер плодов и зубцов чашечки, а также тип опушения.

Самым распространенным видом является аморфа кустарниковая (*A. fruticosa* L.), естественный ареал которой находится в США: шт. Северная Каролина, Индиана, Айова, Миссури, Небраска, Канзас [1]. Кустарник высотой 2–3 м, молодые ветви с короткими прижатыми волосками. Листья длиной 25–30 см состоят из 11–25 эллиптических листочков (длиной 1.5–4.0 см, шириной 0.6–1.8 см). На поверхности листочков темные железки, на вершине – заостренный короткий шипик, по краю – опушение. Цветки обычно на 3-х узких кистях длиной 7–15 см. Прицветники мелкие чешуевидные. Чашечка колокольчатая, с 5 зубцами. В литературных источниках имеются разногласия при описании формы и размеров зубцов чашечки. Одни авторы считают, что чашечка имеет 4 верхних коротких и 1 нижний длинный и острый зубец [2, 3], другие – что чашечка имеет 2 верхних коротких широкотреугольных зубца и 3 нижних узких и длинных [1]. Плоды – почковидные выгнутые бобы, размеры которых сильно варьируют: в одних источниках длина 5–7 мм и ширина 2 мм [3], в других – длина 3–4 мм и ширина 1.5 мм [1]. Нет единства и в отношении числа семян в плоде: их 2 [2], либо 1 [1], либо 1–2 [3]. Ввиду высокого внутривидового разнообразия таксономия *A. fruticosa* довольно запутанна. Выделяют различные «мелкие виды», подвиды, формы, а также гибридогенные комплексы с неопределенным таксономическим статусом, возникшие как в Америке, так и во вторичном ареале, например, в Европе [4].

Другой вид – аморфа калифорнийская (*A. californica* Nutt.) естественно обитает в США (шт. Калифорния, Аризона, Нью-Мексико) и Северной Мексике, растет в горах, поднимаясь до высоты 1500 м над ур. м. [1, 5]. В природе это кустарник высотой 1–3 м, стебли и листья практически голые [6, 7]. Согласно «Флоре Северной Америки» [2], аморфа калифорнийская – опушенное растение. У нее шелковистые волоски на черешках и вдоль жилок на нижней стороне листа. Листья длиной 9–20 см, с 11–17 листочками. На тупой вершине листочка отсутствует шипик, но есть небольшая выемка. Прилистник широкий. Цветки сидят на кистях длиной до 28 см [1]. Прицветник заостренный ланцетный. Чашечка опушена ресничками, все ее зубцы

¹ НИР проведена при поддержке Программы фундаментальных исследований Президиума РАН «Живая природа: современное состояние и проблемы развития».



короткие [2], либо 2 верхних зубца немного шире и короче остальных. Бобы с выгнутой спинкой длиной ~6 мм [1].

Аморфа метельчатая (*A. paniculata* Torr. et Gray) родом из США (от Арканзаса до Техаса). Растение покрыто серым войлочным опушением. На сложном листе 14–16 [2], либо 15–19 листочков [6]. Лист длиной 20–35 см. Чашечка с зубцами разной длины. В природе высота кустарника до 3 м, в Москве ~1.2 м, при диаметре кроны 2 м [8].

Восточные и центральные районы Северной Америки – родина аморфы голой (*A. glabra* Desf. ex Poir.) со слабым опушением и аморфы травянистой (*A. herbacea* Walt.) с мелким сероватым опушением, сильнее выраженным на нижней стороне листа. Аморфа седоватая (*A. canescens* Pursh), отличающаяся густым седоватым опушением, обитает в Канаде и США. Ее чашечка с зубцами одинаковой длины, бобы покрыты не только железками, но и ворсинками [1, 9]. Ареал аморфы карликовой (*A. nana* Nutt.) находится в Канаде (от пров. Манитоба до Саскачеван) и США (до шт. Айова и Нью-Мексико). Это низкий кустарник (до 1 м) с побегами без опушения [10]; плоды, как и у *A. glabra* и *A. herbacea*, с прямой спинкой [1].

В культуре *A. fruticosa* известна с 1724 г., когда была завезена в Англию в качестве декоративного растения. К 1907 г. *A. fruticosa* распространилась по континентальной Европе, проявляя склонность к дичанию. В России, в Санкт-Петербургском ботаническом саду, *A. fruticosa* впервые появилась в 1796 г., затем в 1861 г., и вновь ее испытывали в течение длительного времени с 1948 до 2005 г. [11]. Севернее линии Санкт-Петербург – Йошкар-Ола – Новосибирск – Улан-Удэ – Хабаровск кустарник обмерзает до корня, но отрастает, доходя до цветения [1]. В Ярославской обл. в Переславском дендросаду *A. fruticosa* с 1979 г. (привезена из Воронежской обл.), достигает высоты 2.2 м, обмерзает, цветет обильно, но плоды не вызревают [12]. В Приморском крае (на Горнотаежной станции ДВО РАН, г. Владивосток) кустарник достигает высоты 2–3 м, отличается поздним началом и окончанием роста побегов, продолжительным периодом роста (до 79 дней), для вступления побегов в фазу роста требуется сумма эффективных температур 250–300°C. Обильно цветет, дает жизнеспособные семена, ежегодный прирост побегов составляет 25 см [13].

В Москве *A. fruticosa* с 1938 г., несколько образцов ежегодно цветут в начале июля в течение 2–3 недель. Обильно плодоносят: весь сентябрь плоды зеленые, в октябре поспевают, жизнеспособность семян 80–95% [8]. От плодов распространяется хорошо ощутимый терпкий запах. Согласно литературным сведениям, в растении и плодах присутствуют масла (3.5%) с терпенами и гликозид аморфин [14]. Нашими исследованиями установлено, что листья и плоды *A. fruticosa* содержат до 1.55% флавоноидов, 1.21% водорастворимых моносахаров и 0.83–1.01% водорастворимых полисахаров, а также накапливают Ni, Fe, Mn, Zn, Cu и Cr [15]. По итогам испытаний в ГБС РАН *A. fruticosa* проявила себя как самый зимостойкий представитель рода. Отмечен фитопатоген, вызывающий некроз ветвей – *Cytospora acacieae* Oudem. [16].

В настоящий период *A. fruticosa* как «беглец из культуры» отмечена в Канаде: в парках пров. Онтарио и Квебек [9], Мексике, Ираке, Пакистане, Японии, Китае и Корее (в последних двух странах довольно редко), на востоке Турции [4]. Она натурализовалась во многих странах Центральной и Южной Европы [17]. Первые сведения о появлении одичавшей *A. fruticosa* в Венгрии относятся к 1940–1950 гг., когда в долинах рек Дунай и Тисса активизировали лесопосадки. Экономические проблемы в послевоенные годы, вызвавшие сокращение пастбищных угодий и появление в поймах рек заброшенных сельскохозяйственных полей, явились благоприятным плацдармом для наступления натурализовавшегося вида по всей территории Венгрии. Этот процесс не прекращается и в настоящий период. Растения обычно расселяются из лесополос и живых изгородей, заселяя луга и долины. Огромные популяции *A. fruticosa* сконцентрированы в долине р. Тисса, по ее притокам и каналам. Вид занимает освещенные участки в лесах вдоль р. Драва и спорадически присутствует на холмах и возвышенностях. Для его поселения подходят не слишком затененные места с легкими, даже временно затопляемыми и засоленными почвами; приемлемы как сухие и скалистые луга, так и болота, особенно с илистой почвой. В Венгрии, где плоды созревают в конце августа, 1 растение с 10 ветвями в течение сезона дает более 12 тыс. плодов. Они распространяются водными потоками, при этом плоды удерживаются на поверхности воды в течение длительного времени, а потом опускаются на дно. Вероятно, животные также способствуют расселению плодов [4].

В южных регионах России *A. fruticosa* относится к потенциально опасным инвазионным видам [18]. В Воронежской обл. *A. fruticosa* культивируется в парках и скверах, ее часто высаживают в придорожных насаждениях и для закрепления крутых склонов; она обильно плодоносит и дает самосев. В 1 кг ~111 тыс. плодов, 1 тыс. бобов весят 6–13 г [19]. В Пензенской обл. часто культивируется как декоративное растение в садах и парках, иногда дичает [20]. В Курской обл. изредка культивируется в лесополосах, парках, для закрепления песков. В морозные зимы надземная часть почти полностью вымерзает. Несмотря на это, вид там дичает, раз-



множаясь самосевом и корневыми отпрысками [21]. Аморфа кустарниковая также натурализуется в Мордовии, Саратовской, Липецкой и Белгородской обл. [18, 22].

В 2009 г. при посещении заповедника «Лес на Ворскле» (Белгородская обл., пос. Борисовка) мы отметили, что посадки *A. fruticosa* представляют серьезную опасность естественным биоценозам. Кустарник, сильно разросшийся за счет обильной корневой поросли, активно восстанавливается после регулярной вырубki, и даже выкорчевка и выжигание не дают желаемого результата. Аморфа кустарниковая массово расселяется в Волгоградской, Ростовской обл. и Украине. Сходную ситуацию Ю.К. Виноградова наблюдала в 2011 г. в Венгрии в национальном парке Кишкунсаг. Там для препятствия внедрению вида на сельскохозяйственные земли грейдером между приречными зарослями и краем полей периодически удаляют поросль, включая часть корневой системы. Однако даже такое привлечение техники помогает слабо, потому что на полях с подсолнечником все равно растут многочисленные молодые растения аморфы кустарниковой.

В культуре с 1811 г. известна *A. nana* [10]. В ботаническом саду Санкт-Петербурга ее выращивали с 1959 г., но ввиду слабой зимостойкости она выпала. В Воронеже и Ростове на Дону этот вид плодоносит, но плоды не вызревают [1]. Дважды (1947–1967, 1988–1997) в Санкт-Петербурге безуспешно испытывали *A. californica*, которая в настоящий период там отсутствует [11]. Судя по гербарным сборам (МНА, 1949), *A. californica* содержали в Москве (ГБС РАН) в карантинном питомнике, где она только вегетировала и, не дойдя до цветения, выпала. Этот вид пытались культивировать в Липецкой обл., в ботанических садах Воронежа, Ростова на Дону, Пензы, Киева, Днепропетровска, но он подмерзал и плодоносил слабее, чем в Крыму, Сухуми, Баку, Алма-Ате и Ашхабаде [1]. В Венгрии кусты *A. californica* урожайны, но плоды завязываются раз в 2 года [4].

С 1926 г. в культуре известна *A. paniculata* [10]. С 1956 г. она числится в Москве, в коллекции ГБС РАН, где ежегодно цветет и плодоносит [8]. В Санкт-Петербурге [11] этот вид испытывали непродолжительное время (1990–1997). В Приморском крае (под Владивостоком) куст *A. paniculata* достигает размеров, свойственных ему на родине [13].

С 1800 г. культивируется аморфа голая (*A. glabra*) [10]. В коллекции ГБС РАН вид числится с 1948 г., ежегодно подмерзает, затем отрастает, но не цветет [8]. В Липецкой обл., Киеве, Караганде также обмерзает, плодоносит слабо [1].

Аморфа травянистая (*A. herbacea*) в культуре с 1820 г. [10], но ее и в Европе, и в Северной Америке выращивают редко. В коллекции ГБС РАН с 1959 г. В Средней России вид подмерзает и не цветет, для вызревания плодов больше подходят условия Киева, Днепропетровска, Баку, Душанбе [1].

Хотя в работе А. Редера [10] сообщается, что *A. canescens* известна в культуре с 1883 г., в ботаническом саду Санкт-Петербурга этот вид появился раньше, в 1879 г. В 1949–1950-х гг. в открытом грунте *A. canescens* вымерзла в первую же зиму, повторно ее выращивали в БИН РАН в 1988–1997 гг. [11].

Поскольку в роде *Amorpha* строение и размеры плодов имеют таксономическое значение, целью работы является изучение морфологии плодов у видов, плодоносящих во вторичном ареале. Данное исследование нацелено также на выявление структурного распределения диаспор по соцветиям и определение семенной продуктивности растений.

Объекты и методы исследования

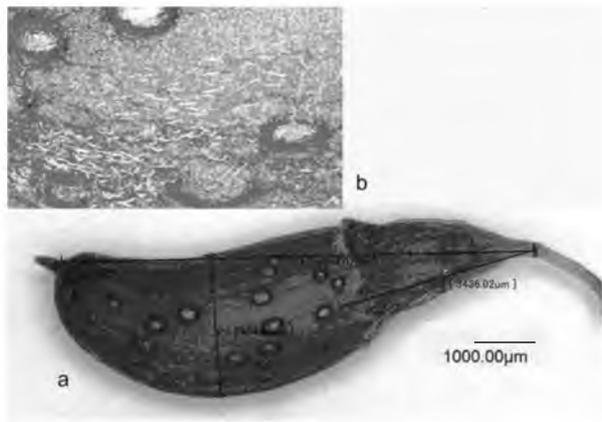
Изучены 11 образцов аморфы. 6 образцов собраны в 2009–2011 гг. в России: №1 – Москва, дендрарий ГБС РАН, *A. fruticosa*; №2 – там же, числится как *A. paniculata*; №3 – Москва, пр. Мира, ботсад МГУ, *A. fruticosa*. Два образца собраны в Ботаническом саду НИУ «БелГУ»; из куртины, насчитывающей десяток кустов, отобран образец №4 со слабо плодоносящего куста и образец №5 с урожайного куста. Образец №6 из Астрахани, окр. дер. Началово, солончаковый пустырь. Три образца привезены в 2011 г. Ю.К. Виноградовой из Венгрии, из Национального парка Кишкунсаг (Kiskunsag National Park): №7 – 40 км на юго-восток от г. Тисцаальпар (Tiszaalpar), берег р. Тисса в среднем течении; №8 – около г. Кечкемет (Kecskemet), в междуречье Дунай-Тисса, на песчаных дюнах; №9 – около г. Керекегихаза (Kerekegyhasa), живая изгородь у отеля (Varga Tanya Pansion), вблизи конюшен. Еще 2 образца собраны в ботаническом саду г. Вацратот (Vacratot) с кустарников, числящихся как: №10 – *A. fruticosa* и №11 – *A. californica*.

Для каждого образца срезали по 1–6 соцветий с куста и подсчитывали число плодов на каждой кисти. Морфологическое строение и размеры плодов изучали и фотографировали с помощью цифрового микроскопа Keyence – VHX1000 E. Длину боба измеряли по вогнутой стороне от места прикрепления плодоножки до основания носика. Диаметр определяли в самой широкой части плода. Величина выборки – по 30 бобов с каждого образца. Массу плода изме-

ряли путем взвешивания выборки из 30 плодов для каждого образца. Данные обработаны при помощи пакета программ Past и Microsoft Excel.

Результаты и их обсуждение

Верхушечное соцветие аморфы обычно состоит из терминальной и нескольких боковых кистей, различающихся по длине. Плоды аморфы – почковидные выгнутые бобы (рис. 1) ко-



ричневого цвета, на дистальном конце – небольшой и хрупкий, легко обламывающийся вырост в виде «носика». Створки бобов и чашечка покрыты овальными или округлыми железками. У всех образцов в плоде обнаружено только 1 семя.

Рис. 1. Плод *A. fruticosa*, ГБС РАН: а) внешний вид; б) опушение створки боба

Образец №1 (ГБС РАН). Длина терминальных кистей соцветия варьирует от 11 до 21 см, длина боковых кистей 3–17 см. Число боковых кистей в соцветии подвержено индивидуальной изменчивости (табл. 1): встречаются особи с 1–2, только с 2, с 1–3 и только с 3 боковыми кистями. Эндогенная изменчивость отмечена по числу плодов в одной кисти и в соцветии в целом. Наиболее урожайные кисти имеют до 208–299 плодов, а соцветия – до 675 плодов. Среднее число плодов на одной кисти (123.7) и в одном соцветии (334.1) довольно велико (рис. 2). На 1 см кисти формируется примерно 11–12 плодов. Рахис (ось) соцветия практически голый с единичными волосками. На створках бобов, кроме овальных железок, заметно опушение светлыми волосками (рис. 1 б). «Носик» на дистальном конце плода имеет длину ~0.4 мм. И трубка, и зубцы чашечки опушены светлыми волосками длиной 0.1–0.25 мм (рис. 3 б). Зубцы чашечки либо слабо различаются по длине (1.1–0.9–0.7–0.7–0.6 мм), либо 1 зубец значительно длиннее остальных четырех (1.1–0.7–0.6–0.6–0.6 мм), либо 2 верхних зубца длиннее трех остальных (1.3–1.1–0.6–0.6–0.5 мм) (рис. 4 с). Такая значительная вариабельность признака, нередко используемого в качестве диагностического, отмечена у бобов из одной и той же кисти! Средняя длина боба – 8.1 мм (CV=4%) больше диаметра (2.6 мм) в 3.2 раза (табл. 2).

Таблица 1

Индивидуальная изменчивость числа плодов в одной кисти и в соцветии *Amorpha fruticosa* из России и Венгрии

№№ кустов	Россия (Москва, ГБС РАН)			Венгрия (Тисцаальпар)		
	Число кистей в соцветии	Среднее число плодов на кисти	Среднее число плодов в соцветии	Число кистей в соцветии	Среднее число плодов на кисти	Среднее число плодов в соцветии
1-я особь	3	224.3±12.2 (166–208)*	673±45.2 (320–701)	3	182±15.4 (106–263)	546±24.0 (487–642)
2-я особь	4	152.5±16.5 (124–211)	610±60.4 (580–635)	2	96.7±5.2 (42–138)	194±18.9 (173–214)
3-я особь	2-3	186 ±8.5 (127–245)	372±25.0 (224–358)	2	111.2±12.1 (50–179)	189±22.4 (106–319)
4-я особь	2-4	168.7±11.3 (46–144)	308±79.6 (113–675)	3	60.6±9.4 (35–96)	182±28.3 (147–234)
5-я особь	3	87.7±18.7 (58–120)	263±25.7 (180–299)	1–2	85.2±15.7 (26–127)	142±14.9 (105–168)
6-я особь	2-3	38.6 ±6.4 (19–75)	97±35.8 (65–128)	2	54.5 ±9.8 (21–70)	109±22.7 (63–137)
Среднее значение	3,0	123.7±14.2 CV=60%	334.1±75.4 CV=71%	2,3	99.5±8.2 CV=61%	231.4±35.0 CV=71%

* – В скобках приведены минимальное и максимальное значение числа плодов.

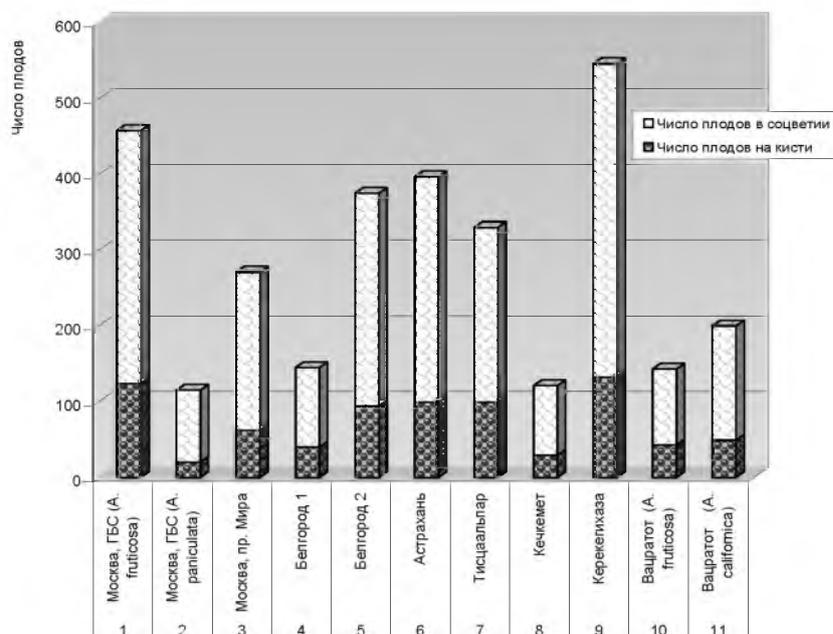


Рис. 2. Число плодов в 1 кисти и в соцветии в целом у различных образцов аморфы

Таблица 2

Размеры плодов у образцов *Amorpha* из вторичного ареала

№ №	Популяция	Длина плода, мм		Диаметр плода, мм		Отношение длины к диаметру плода	
		M±m	Min-Max	M±m	Min-Max	M±m	Min-Max
Россия							
1	Москва, ГБС РАН (<i>A. fruticosa</i>)	8.12±0.06	7.02–8.66	2.58±0.03	2.05–2.79	3.16±0.04	2.77–4.04
2	Москва, ГБС РАН (<i>A. paniculata</i>)	8.20±0.09	7.23–9.28	2.89±0.02	2.06–2.51	3.59±0.04	3.08–4.01
3	Москва, пр. Мира	7.85±0.06	7.25–9.09	2.33±0.03	2.05–2.89	3.37±0.04	3.07–3.90
4	Белгород 1	7.24±0.08	6.26–7.97	2.61±0.02	2.43–2.93	2.77±0.03	2.46–2.99
5	Белгород 2	7.69±0.09	6.34–8.54	2.35±0.02	2.03–2.56	3.27±0.04	2.57–3.65
6	Астрахань, д. Началово	6.19±0.07	5.02–6.82	1.84±0.02	1.54–2.05	3.37±0.03	3.02–3.98
Венгрия							
7	Тисцаальпар, р. Тисса	7.59±0.08	7.01–8.09	2.95±0.04	2.27–3.56	2.59±0.04	2.19–3.25
8	Кечкемет, дюны	8.29±0.06	7.49–9.07	2.71±0.02	2.57–2.92	3.06±0.03	2.75–3.35
9	Керекегхиза, отель	7.92±0.08	6.46–8.72	2.27±0.03	1.86–2.50	3.49±0.05	3.15–4.32
10	Вацратот, ботсад (<i>A. fruticosa</i>)	8.05±0.04	7.13–8.99	2.51±0.02	2.10–2.86	3.21±0.03	3.17–3.54
11	Вацратот, ботсад (<i>A. californica</i>)	6.85±0.05	6.00–7.48	2.09±0.02	1.71–2.31	3.28±0.04	2.97–3.84

Образец №2 (ГБС РАН) отличается более слабым плодоношением, а также строением генеративного побега, которое насчитывает наибольшее число боковых кистей (до 5). При этом 4–6-я кисти сформированы в пазухах 1–3-го терминальных листьев, таким образом, в соцветие включается и вегетативная сфера побега. Длина терминальных кистей соцветия достигает 9–14 см, а длина боковых кистей – 3–11 см. Ось соцветия рассеянно опушена длинными волосками. Среднее число плодов на одной кисти (19.6 ± 2.6) и в одном соцветии (95.0 ± 18.6 ; CV=44%) намного меньше, чем у предыдущего образца (см. рис. 2). На 1 см кисти формируется около 2–3 плодов. Поверхность плода не опушена. Трубка чашечки рассеянно опушена, зубчики опущенные. Верхний (расположенный над спинным швом) более узкий зубец чашечки немного длиннее остальных 4-х ($1.1-0.7-0.7-0.7-0.6$ мм). Средняя длина боба (8.2 ± 0.1 мм; CV=6%) больше диаметра (2.3 ± 0.0 мм) в 3.6 раз.

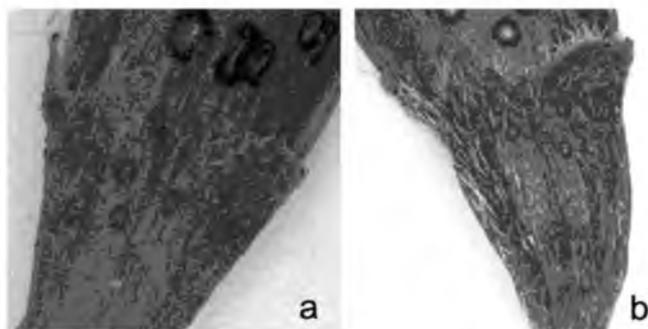


Рис. 3. Варианты опушения трубки чашечки: а) практически голая (Астрахань); б) опушенная (ГБС РАН)

Образец №3 (МГУ) сходен с образцом №1 по длине кистей в соцветии. Число боковых кистей в соцветии 2–3. Рахис соцветия опушен длинными волосками. Среднее число плодов на одной кисти (62.3 ± 6.8) и в одном соцветии (209 ± 40 ; $CV=27\%$) (см. рис. 2). На 1 см кисти формируется примерно 7–8 плодов. Поверхность бобов неопушенная. Трубка чашечки практически голая, зубчики по краю с длинными ресничками. Верхний узкий зубец чашечки значительно длиннее остальных 4-х более широких зубцов ($1.3-0.7-0.7-0.7-0.5$ мм) (рис. 4 б). Средняя длина бобов – 7.8 мм ($CV=4\%$), больше диаметра (2.3 мм) в 3.4 раза.

Образец №4 (Белгород 1). Соцветия имеют по 1–2 боковые кисти. Максимальная длина терминальных кистей соцветия достигает 9 см, длина боковых кистей составляет 5–7 см. Среднее число плодов на одной кисти 39.5 ± 7.9 ; в соцветии – 105.3 ± 31.8 ($CV=52\%$). На 1 см кисти сформировано 8–10 плодов. Рахис практически голый с единичными волосками (рис. 5 а). Трубка чашечки также практически голая, лишь зубчики несут немногочисленные реснички. Верхний зубец лишь чуть-чуть уже и длиннее остальных ($0.7-0.5-0.4-0.4-0.4$ мм). Плоды имеют среднюю длину 7.2 мм ($CV=5\%$), которая больше диаметра (2.6 мм) в 2.8 раз (см. табл. 2).

Образец №5 (Белгород 2). Соцветия имеют по 2 боковые кисти. Максимальная длина терминальных кистей соцветия достигает 12 см, длина боковых кистей составляет 6–7 (редко 3) см. Среднее число плодов на одной кисти 93.7 ± 7.2 . Среднее число плодов в соцветии 281.2 ± 15.3 ($CV=13\%$) (см. рис. 2). На 1 см кисти сформировано 10–15 плодов. Рахис практически голый с единичными волосками. Трубка чашечки также практически голая, лишь зубчики несут немногочисленные реснички. Верхний зубец уже и длиннее остальных ($1.2-0.7-0.5-0.5-0.3$ мм). Плоды имеют среднюю длину 7.7 мм ($CV=6\%$) и диаметр 2.3 мм; отношение длины к диаметру 3.3.



Рис. 4. Варианты соотношения зубцов чашечки: а) зубцы практически одинаковой длины (Астрахань); б) длинный узкий зубец и 4 коротких (ботсад МГУ); в) два длинных узких зубца и 3 коротких (ГБС РАН)

Образец №6 (Астрахань). Длина терминальных кистей соцветия достигает 10 см, а длина боковых кистей – 5–6 см. Число осей в соцветии (3 кисти) довольно постоянно. Среднее число плодов на одной кисти (99.5 ± 29.0) и в одном соцветии (298.3 ± 22.2 ; $CV=13\%$) велико. На 1 см кисти сформировано ~9–10 плодов. Ось (рахис) соцветия сильно опушен длинными ($0.55-0.69$ мм) светлыми волосками. Поверхность бобов практически без опушения, на ней больше железок, в сравнении с предыдущими образцами. Трубка чашечки голая, с явно выраженными овальными железками (рис. 3 а); зубчики с ресничками по краю. Верхний зубец, хотя и вдвое уже остальных, ненамного различается от них по длине ($0.6-0.5-0.4-0.4-0.4$ мм) (рис. 4 а). Средняя длина боба (6.2 мм; $CV=6\%$) превышает диаметр (1.8 мм) в 3.4 раза.

Образец №7 (Тисцаальпар). Длина терминальных кистей соцветия достигает 9 см, а длина боковых кистей 6–7 см. Число кистей в соцветии варьирует незначительно (см. табл. 1): чаще встречаются особи с 1–2 боковыми кистями. Наиболее урожайные кисти формируют до 180–263 плодов, а соцветия – до 642 плодов. Среднее число плодов на одной кисти – 99.5, в одном соцветии – 231.4 (см. рис. 2). На 1 см кисти формируется примерно 13–14 плодов. Рахис соцветия средне опушен короткими волосками. Трубка чашечки голая, с мелкими округлыми

железками, зубчики по краю с немногочисленными ресничками. Верхний зубец длиннее оставшихся четырех (1.1–0.6–0.6–0.6–0.6 мм). Средняя длина боба (7.6 мм; CV=4%) больше диаметра (3.0 мм) в 2.6 раза.

Образец №8 (Кечкемет). Длина терминальных кистей соцветия достигает 14 см, а длина боковых кистей – 11–13 см. Для соцветий характерно наличие 2 боковых осей. Среднее число плодов на одной кисти (28.8±1.1) и в одном соцветии (92.4±2.5; CV=6%) не велико (см. рис. 2). На 1 см кисти отмечено ~1–2 плода. Ось соцветия (диаметром 1.1 см) очень сильно опушена длинными светлыми волосками (рис. 5 с). Поверхность бобов неопушенная, с железками. Трубка чашечки опушенная, зубцы по краю с длинными ресничками. Верхний узкий зубец длиннее оставшихся четырех широких (1.1–0.6–0.6–0.6–0.6 мм). Средняя длина боба (8.3 мм; CV=4%) больше диаметра (2.7 мм) ~ в 3 раза. Семя длиной 4.65 мм, диаметром 1.67 мм с выраженным рубчиком.

Образец №9 (Керекегихаза). Соцветия состоят из терминальной и 1–3 боковых кистей. Длина терминальных кистей соцветия достигает 8–17 см, длина боковых кистей – 7–12 см. Среднее число плодов на одной кисти (131.6±9.5), иногда 260. Число плодов в соцветии наиболее высокое (413.6±40.1; CV=26%), у отдельных особей – до 600 (см. рис. 2). На 1 см кисти сформировано ~35 плодов. Ось соцветия с редким опушением. Поверхность бобов без опушения. Трубка чашечки слабоопушенная, с железками, по краю зубчиков имеются длинные реснички. Верхний узкий зубец немного длиннее остальных (0.8–0.5–0.5–0.5–0.5 мм). Средняя длина боба (7.9 мм; CV=6%) больше диаметра (2.3 мм) в 3.5 раза (см. табл. 2). Семя длиной 4.2 мм, диаметром 1.3 мм, рубчик длиной 0.6 мм.

Образец №10 (Вацратот, *A. fruticosa*). Длина терминальных кистей соцветия достигает 9–15 см, длина боковых кистей – 8–11 см. Для соцветий характерно 1–2 боковые оси. Среднее число плодов на одной кисти (43.1±7.1) и в одном соцветии (100.0±28.1; CV=56%) не велико (см. рис. 2). На 1 см кисти отмечено по 3–4 плода. Ось соцветия не опушена, в средней части ее диаметр составляет 1.03 мм. Поверхность бобов без опушения, носик длиной 0.48 мм. Чашечка голая, имеются лишь реснички по краю зубчиков. Зубцы чашечки слабо различаются по длине и форме: верхний зубец длиннее 4-х остальных зубцов на 0.25 мм. Средняя длина бобов (8.1 мм; CV=4%) больше диаметра (2.5 мм) в 3.2 раза.

Образец №11 (Вацратот, *A. californica*). Соцветия имеют по 2–4 боковые кисти. Максимальная длина терминальных кистей соцветия достигает 12–15 см, минимальная длина боковых кистей составляет 5–6 (редко 2) см. Среднее число плодов на одной кисти (48.9±6.6), иногда более 60. Средняя урожайность соцветия (151±44.1 плода; CV=58%), у отдельных особей – до 250 (см. рис. 2). На 1 см кисти сформировано 7–8 плодов. Рахис соцветия (диаметром 0.89 мм) опушен рассеянными короткими волосками (рис. 5 б). Чашечка при плоде среднеопушенная, с овальными железками. Все 5 зубцов чашечки практически не различаются по длине (0.6–0.5–0.5–0.5–0.5 мм). Плоды мелкие с носиком длиной 0.36 мм, имеют среднюю длину 6.9 мм (CV=2%) и диаметр 2.1 мм (см. табл. 2).

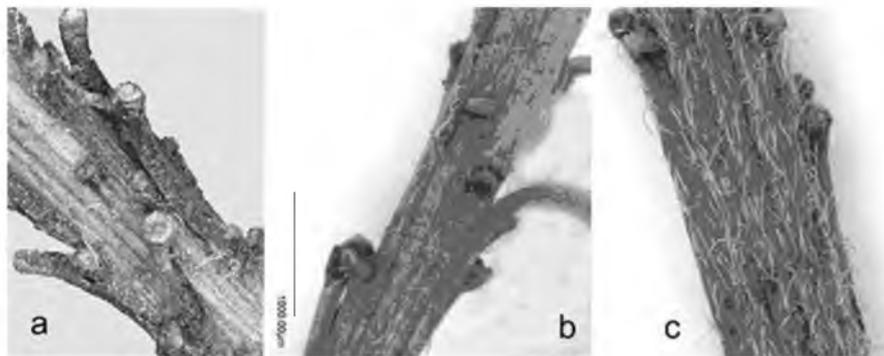


Рис. 5. Варианты опушения оси соцветия у аморфы: а) практически голая (Белгород); б) рассеянное опушение (*A. californica*, Вацратот); в) сильно опушенная (Кечкемет)

Заключение

A. fruticosa обладает полиморфизмом по ряду морфологических признаков (табл. 3). Число осей в соцветии может варьировать от 1 до 6, чаще имеется терминальная и 2 боковых кисти. У всех образцов зубцы чашечки имеют многочисленные реснички по краю, но трубка чашечки может быть только с железками практически без опушения (образцы 3–7, 10) и опушенной (образцы 1, 2, 8, 9, 11). Ось соцветия может быть голой с единичными короткими волосками (образцы 1, 4, 5, 10); рассеянно опушенной (образцы 2, 3, 7, 9, 11) и сильноопушенной (образцы 6, 8). Отмечены три варианта взаиморасположения зубчиков чашечки: а) с одинако-



выми по размерам зубцами (образцы 1, 4, 6, 10, 11); б) один длинный узкий зубчик и 4 коротких (образцы 1–3, 5, 7–9); в) 2 длинных узких зубчика и 3 коротких (образец 1).

Таблица 3

Морфологические признаки растений аморфы в изученных популяциях

Признаки		№№ популяций										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
рахис	голый, с единичными волосками	+			+	+					+	
	рассеянно опушенный		+	+				+		+		+
	сильноопушенный						+		+			
трубка чашечки	голая, с единичными волосками			+	+	+	+	+			+	
	опушенная	+	+						+	+		+
зубцы чашечки	слабо различаются по длине	+			+		+				+	+
	один узкий зубец длиннее четырех широких	+	+	+		+			+	+	+	
	два узких зубца длиннее трех широких	+										
число плодов на 1 см кисти		11–12	2–3	7–8	8–10	10–15	9–10	13–14	1–2	35–40	3–4	7–8
средняя масса плода, мг		8.3	11.4	8.5	13.9	11.7	4.5	13.9	16.3	9.5	11.9	9.0

Наибольший полиморфизм наблюдается у растений, произрастающих в ботанических садах. Так, в Ботаническом саду НИУ «БелГУ» в одной куртине имеются кусты с двумя вариантами соотношения зубчиков чашечки, а в ГБС РАН все три варианта соотношения зубчиков чашечки можно наблюдать даже в одной кисти. По изученным признакам плодов и сохраняющейся при них чашечке *A. fruticosa*, *A. paniculata* и *A. californica* не различаются, однако последние два вида цветут и завязывают плоды на 3–5 недель позднее, чем *A. fruticosa*.

Семенная продуктивность *A. fruticosa* характеризуется высоким уровнем эндогенной и индивидуальной изменчивости. Наиболее высокая семенная продуктивность отмечена у растений, собранных в Венгрии в натурализующейся популяции, расположенной возле конюшен, на почве, богатой органическими веществами; наименьшая – в национальном парке Кишкунсаг на песчаной почве. Во всех изученных популяциях размер плодов варьирует на очень низком уровне ($CV \leq 7\%$). Наиболее мелкие плоды отмечены в Астрахани, самые крупные (хотя и не самые длинные) – в долине р. Тисса.

Авторы выражают благодарность за предоставленную возможность сбора материала для данного исследования директору Ботанического сада НИУ «БелГУ» В.К. Тохтарю, директору Ботанического сада г. Вацратот господину Золтану Ботта-Дукату, организовавшему экспедиционную поездку по Венгрии, а также заведующему отделом дендрологии ГБС РАН С.Л. Рысину.

Список литературы

1. Соколов С.Я., Шипчинский Н.В. Аморфа – *Amorpha* L. // Деревья и кустарники СССР. – М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1958. – Т. 4. – С. 135–140.
2. Torrey J., Gray A. Flora of North America. – New-York: Wiley & Putman, 1838. – 712 pp.
3. Горшкова С.Г. Род Аморфа – *Amorpha* L. // Флора СССР. – М.–Л.: Изд-во АН СССР, 1945. – Т. 11. – С. 302.
4. Szigetvari Cs., Toth T. False indigo (*Amorpha fruticosa* L.) // The most important invasive plants in Hungary / Ed. by Botta-Ducat Z., Balogh L. Vácrátót: Institute of Ecol. and Bot. – Hung. Acad. of Sci., 2008. – Pp. 55–61.
5. Fernald M.L. *Amorpha* L. // Gray's Manual of Botany. – N.-Y.: American Book Company, 1950. – Pp. 808–809.
6. Palmer E.J. Conspectus of the genus *Amorpha* L. // J. Arnold Arboretum. – 1931. – Vol. 12. – Pp. 157–197.
7. Wilbur R.L. A revision of the North American genus *Amorpha* (Leguminosae-Psoraleae) // Rhodora. – 1975. – Vol. 77. – Pp. 337–409.
8. Древесные растения Главного ботанического сада им. Н.В. Цицина Российской академии наук. – М.: Наука, 2005. – 586 с.
9. Scoggan H.J. *Amorpha* L. // The Flora of Canada. Ottawa. – 1978. – P. 3. – Pp. 973–974.
10. Rehder A. Manual of cultivated trees and shrubs hardy in North America. – N.-Y: MacMillan Company, 1949. – 996 pp.
11. Связева О.А. Деревья, кустарники и лианы парка Ботанического сада Ботанического института



им. В.Л.Комарова. – СПб.: Росток, 2005. – 384 с.

12. Телегина Л.И. Каталог древесных растений Переславского дендросада. – М.: Изд-во «Информпечать», 1999. – 192 с.

13. Каляда Н.А. Биологические особенности североамериканских деревьев и кустарников, интродуцированных на юг Приморья: Автореф...дис. канд. биол. наук. – Владивосток, 2004. – 22 с.

14. Hegi G. *Amorpha* L. // *Illustrirte Flora von Mittel-Europa*. Berlin@Hamburg: Verlag Paul Parey. 1975. – Vol. 4. – Т. 3. – Рр. 1385–1386.

15. Куклина А.Г., Шелепова О.В. Фитохимический анализ листьев и плодов *Amorpha fruticosa* L. во вторичном ареале // *Научные ведомости БелГУ. Сер. «Естественные науки»*. – Белгород, 2012. – №9 (128). Вып. 19. – С. 147–151.

16. Мухина Л.Н., Серая Л.Г. Закономерности распространения фитопатогенов на растениях интродуцентах семейства Rosaceae и Fabaceae в Главном ботаническом саду РАН // *Иммунология*. – 2009. – №1. – С. 94–95.

17. Ball P.W. *Amorpha* L. // *Flora Europaea*. – 1968. – Vol. 2. – P. 127.

18. Виноградова Ю.К., Майоров С.Р., Хорун Л.В. Черная книга флоры Средней России. Чужеродные виды растений в экосистемах Средней России. – М.: ГЕОС, 2010. – 512 с.

19. Адвентивная флора Воронежской области: исторический, биогеографический, экологический аспекты // А.Я. Григорьевская, Е.А. Стародубцева, Н.Ю. Хлызова, В.А. Агафонов. – Воронеж: Из-во ВГУ, 2004. – 320 с.

20. Васюков В.М. Растения Пензенской области. Конспект флоры. – Пенза: Изд-во ПГУ, 2004. – С. 106–114.

21. Полуянов А.В. Флора Курской области. – Курск: Изд-во КГУ, 2005. – 264 с.

22. Сосудистые растения Мордовии (конспект флоры): монография / Т.В. Силаева, И.В. Кирюхин, Г.Г. Чугунов и др. – Саранск: Изд-во Мордов. ун-та, 2010. – 352 с.

FRUCTIFICATION OF SOME SPECIES OF *AMORPHA* GENUS WITHIN A SECONDARY AREA

**Yu.K.Vinogradova¹, A.G. Kuklina¹,
E.V. Tkacheva²**

¹ Tsytin Main Botanical Garden of the Russian Academy of Sciences, 4 Botanicheskaya St, Moscow, 127276, Russia

² Library for Natural Sciences of the Russian Academy of Sciences, 11/11 Znamenska St, Moscow 119991, Russia

E-mail: katyusha_2009@mail.ru

The history of cultivation of 6 *Amorpha* species was described. The fructification of 11 *Amorpha* specimens from Russia and Hungary has been studied. The intraspecific variability of several parameters (the number of fruits, their size, the type of pubescence of vegetative and generative organs, etc.) has been revealed.

Key words: *Amorpha*, fruit, pubescence, variability.