

УДК 581.524.2-273.6(470+571)

**ROBINIA NEOMEXICANA A. GRAY –  
НОВЫЙ ИНВАЗИОННЫЙ ВИД ФЛОРЫ РОССИИ\***

**Ю.К. Виноградова<sup>1</sup>, В.А. Сагалаев<sup>2</sup>, Е.В.Ткачева<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН, Москва

<sup>2</sup>Волгоградский государственный университет

<sup>3</sup>Библиотека по естественным наукам РАН, Москва

На окраине г. Волгоград обнаружена инвазионная популяция *Robinia neomexicana* – вида, который ранее встречался в России только в культуре. Проанализирован комплекс микроскопических морфологических признаков побегов и цветков. Проведено сравнение инвазионных и культивируемых растений по ряду биоморфологических признаков.

**Ключевые слова:** *Robinia*, инвазионный клон, строение цветка, чужеродные виды.

**Введение.** Согласно последней обработке, род *Robinia* включает четыре вида: *R. pseudoacacia* L., *R. hispida* L., *R. viscosa* Ventenat и *R. neomexicana* A. Gray [2]. Первые три вида являются аборигенными на юго-востоке США в Аппалачах, а *R. neomexicana* имеет естественный ареал в горах юго-запада США и прилежащих районах Мексики.

Виды различаются довольно хорошо. *R. pseudoacacia* имеет белые лепестки, отчетливо короткие зубцы чашечки, крылатый край боба и неопушенные (или слабо опушенные мягкими волосками) цветоножки, чашечки и створки бобов. У *R. hispida* веточки и цветоножки покрыты длинными жесткими волосками, прицветники без ости; листочки в числе 9–13, во взрослом состоянии гладкие с абаксиальной стороны. *R. viscosa* имеет очень заметные сидячие черноватые железки на веточках и цветоножках; листочки в числе 13–21, во взрослом состоянии гладкие с адаксиальной стороны. Имеет очень узкий природный ареал, в Европе практически не встречается, однако ее гибрид с *R. pseudoacacia* = *R. ×ambigua* Poir. культивируют довольно часто. *R. neomexicana* является наименее специализированным видом и не имеет признаков, однозначно маркирующих другие виды рода. Веточки и рахис листа у *R. neomexicana* могут быть голыми, опушенными шелковистыми волосками или войлочноопушенными, но без железок; вполне развитые листочки сложного листа опушены жесткими или шелковистыми волосками с обеих сторон (Lavin, Sousa, 1995).

---

\* Работа выполнена при частичной поддержке Программы фундаментальных исследований Президиума РАН «Живая природа: современное состояние и проблемы развития»

*R. neomexicana* формирует триплоидные клональные расы или путем апомиксиса, или с помощью естественного вегетативного размножения корневыми отпрысками. Подобная особенность репродуктивной системы ведет к образованию географических рас со слабыми морфологическими различиями. На этом основании А. Rydberg [4], например, описал «видовое разнообразие» из 18 розовоцветковых видов *Robinia*, 5 из которых относились к Ser. Neomexicanae. Согласно современной классификации, помимо типичной разновидности *R. neomexicana* var. *neomexicana*, вид включает *R. neomexicana* var. *albiflora* Kusche, *R. neomexicana* var. *luxurians* Dieck, *R. neomexicana* var. *rusbyi* (Wooton & Standl.) Martin & Hutchins ex Peabody и *R. neomexicana* var. *subvelutina* (Rydb.) Kearney & Peebles. *R. neomexicana* выращивают в Европе с декоративными целями в виде разнообразных сортов, гибридов или культиваров. Натурализующихся популяций до сих пор отмечено не было.

Ранее нами было установлено, что в культуре *R. neomexicana* цветет на две недели позднее, чем *R. pseudoacacia*, вторичное цветение отмечается спорадически в начале сентября. Окраска венчика – от бледнорозовой до ярко-розовой. По размерам органов цветка на всех фазах развития вплоть до фазы полного цветения культивируемая *R. neomexicana* занимает промежуточное положение между *R. pseudoacacia* (наименьшие размеры) и *R. × ambigua* (наибольшие размеры). Однако в фазе полного цветения *R. neomexicana* обгоняет *R. × ambigua* по размерам пыльников и пестика. Помимо этого, по сравнению с другими видами рода *Robinia*, *R. neomexicana* отличается наиболее изогнутым столбиком пестика и имеет более вытянутые (а не округлые) пыльники у коротких тычинок внутреннего круга, схожие с формой пыльников на длинных тычиночных нитях (Виноградова и др., 2012).

Цель работы – охарактеризовать инвазионную популяцию *R. neomexicana*, обнаруженную в окрестностях г. Волгограда, и сравнить биоморфологические признаки растений в инвазионной и интродукционных популяциях.

**Материал и методика.** По гербарным данным (LE, МНА) прослежена история интродукции *R. neomexicana* в России. Изучены микроморфологические признаки *R. neomexicana*, собранной в инвазионной популяции в г. Волгоград около Сарепты «Южная окраина г. Волгоград, к югу от пересечения ул. ул. Адмирала Макарова и Дарасунская, в балке в основании склонов возвышенности Ергени. 48°30'3.10" с.ш. Е 44°32'21.00" в.д. 6 VI 2013 . Собр. Н.Ю. Степанова, опр. Ю.К. Виноградова» (МНА). Популяция детально обследовалась дважды – в фазу полного цветения (11.V 2013) и в фазу плодоношения (6.VI 2013). Полученные данные сравнивали с результатами, полученными ранее [1] при изучении этого же вида в условиях

культуры в г. Москва и г. Нитра (Словакия). Проанализированы также аналогичные микроморфологические признаки растений, культивируемых в ботаническом саду БИН РАН под названием *R. luxurians* (в современной номенклатуре *R. neomexicana* var. *luxurians*).

Морфологические и биометрические признаки различных органов просматривали с помощью цифрового микроскопа Keyence VHX 1000. Размер устьиц определяли на лаковых репликах с листьев срединной формации у растений в генеративной фазе развития. Для изучения морфогенеза с 7 особей отбирали цветки в разных фазах развития, выборка для каждой фазы – не менее 10 цветков. Размер свежесобранной пыльцы вычисляли в трех повторностях, без добавления воды на предметное стекло, общая выборка составляла 30 пыльцевых зерен. Фертильность пыльцы выявляли путем окрашивания пыльцевых зерен ацетокармином при небольшом нагревании с последующим просмотром предметных стекол не менее чем в 10 полях зрения микроскопа с общим объемом выборки 500 пыльцевых зерен.

**Результаты и обсуждение.** В Российской империи интродукция розовоцветковых робиний велась с конца XVIII в., но *R. neomexicana*, по-видимому, вошла с культуру столетием позднее. Под названием *R. viscosa* ее выращивали в Днепропетровске «Екатеринослав. Разводится в садах. 23.05.1894. О. Алексеенко» и в Одессе «Одесса. 1897. П.С. Шестерикова». В середине прошлого века (тоже как *R. viscosa*) отмечена в Астрахани «Астрахань. В культуре. 05.10.1949. Л.Е. Родин и др.» (LE).

В Красноармейском р-не г. Волгограда в окрестностях колонии «Старая Сарепта» обнаружены две инвазионные популяции *R. neomexicana*. Одна из них располагается вдоль железнодорожного полотна близ остановки электрички «Красноармейск». Она представляет собой, по-видимому, один клон, разросшийся по кювету вдоль железной дороги на протяжении 300-350 м. Общая площадь обнаруженной популяции может быть оценена в 1200-1500 м<sup>2</sup>. Наиболее высокие (до 6 м) деревья одновозрастные, им, как показало изучение спилов и подсчет годовых колец периодически удаляемых работниками железной дороги стволов по 15-18 лет. Кроме того, в популяции наблюдаются многочисленные более низкие разновозрастные растения – это ежегодно возникающая корневая поросль (рис.1.1). Заросли густые – на 1 кв. м растет не менее 3 деревьев. 11 мая 2013 г. растения находились в стадии начала цветения – на боковых побегах насчитывалось до 3-4 кистей с цветками серо-розового (не малинового!) цвета (рис. 1.2.). На оси соцветия заметны прозрачные железки (рис.1.3). На некоторых растениях висели единичные прошлогодние плоды, но семян не найдено. Образование новых плодов наблюдалось в начале июня, причём не все цветки давали

полноценные бобы – доля завязавшихся плодов от общего количества цветков на различных растениях колебалась от 10 до 30%.

Удалось выяснить местный источник интродукции. По данным ежегодных отчётов волгоградского треста «Зелёное хозяйство» и архивных материалов, хранящихся в библиотеке Всероссийского НИИ Агролесомелиорации (ВНИАЛМИ), первые посадки розовоцветковых робиний в городе в парках и скверах приходятся на 1981-84 гг. Еще раньше розовоцветковая робиния под наименованием «*Robinia viscosa*» культивировалась в коллекции ВНИАЛМИ. Источник поступления исходного посадочного материала установить не удалось, но, вероятно, это были коллекции крупных научных учреждений СССР (Москва, Киев, Рига и др.), с которыми у ВНИАЛМИ были тесные связи.

Вторая крупная инвазионная популяция *R. neomexicana* обнаружена на склонах Ергенинской возвышенности напротив Южного автовокзала в том же Красноармейском р-не. Она занимает общую площадь около 600-800 м<sup>2</sup> и приурочена к небольшой балочке, в которой расположен старый родник, используемый местными жителями для орошения. Близость грунтовых вод и дополнительное увлажнение способствовали формированию здесь почти чистых зарослей *R. neomexicana*. Возраст самых старых экземпляров этой популяции не превышал 23-25 лет. Первоисточником для данной инвазионной популяции послужила, по-видимому, лесополоса, расположенная выше по склону Ергеней, в составе которой обнаружено несколько чахлах засыхающих и страдающих от пожаров особей этого вида приблизительно такого же возраста. Как и в случае с первой популяцией, частота завязывания плодов у растений была невелика, и они размножались преимущественно за счёт корневых отпрысков.

Следует также отметить, что в пределах Волгоградской городской агломерации отмечены отдельные экземпляры *R. neomexicana*, используемые в озеленении. Так были выявлены особи этого вида в лесополосе вдоль железной дороги на северном макросклоне Мамаева кургана (Краснооктябрьский р-н), несколько экземпляров в посадках у главного корпуса Волгоградского государственного университета (Советский р-н), а также на бульваре в Красноармейском р-не. Засушливый климат, а также нерегулярное скудное орошение не способствуют клональному размножению растений и образованию массовых зарослей в указанных пунктах. Очевидно, для образования инвазионных клональных популяций *R. neomexicana* в регионе основным лимитирующим фактором является увлажнение почвы.

**Признаки вегетативных органов.** Побеги и рахис листа опушены шелковистыми волосками (рис. 1.4), но опушение гораздо более слабое, чем у *R. × ambigua*. У зрелых листьев (растения в фазе плодоношения) заметны единичные железки на рахисе. Листовая

пластинка, в отличие от *R. pseudoacacia* и *R. × ambigua*, опушена серебристыми волосками с обеих сторон (рис. 1.5 и 1.6). Устьица аномоцитные (рис.1.7), очень мелкие, имеют длину 12-25 (в среднем  $15,6 \pm 0,9$ ) мкм и ширину 6-14 (в среднем  $7,6 \pm 0,6$ ) мкм, расположены только на нижней стороне листовой пластинки в ограниченном числе (1-2 в поле зрения микроскопа  $100 \times 100$  мкм).

**Морфогенез цветка.** На оси соцветия, цветоножках и прицветниках имеются железистые волоски (но прозрачные, а не черного цвета!). По мере старения цветка увеличиваются размеры венчика, формируются тычиночные нити, образуется, а впоследствии и удлиняется тычиночная трубка, дифференцируется пестик, окрашиваются пыльники и венчик (рис.1.8-1.12; табл.1). В отличие от *R. × ambigua*, исследованной нами в парковых насаждениях г. Сиань (Китай), цветки бледно-розовые (а не малиновые) и их цветоносы и чашечка менее сильно опушены железистыми волосками, а сами железки прозрачные, а не черные

**Фаза 1. Начало бутонизации (рис. 1.8).** Длина соцветия не превышает 2 см. Чашечка полностью скрывает венчик, лепестки неокрашены. Цветоносы густо опушены короткими и железистыми волосками, диаметр прозрачных железок от 48 до 74 мкм (в среднем  $65,0 \pm 12,2$ ). Прицветник длиной 3,1 мм, густо опушен короткими и железистыми волосками. Бутон длиной 1,7 мм (1,6-1,8 мм) и диаметром 1,0 мм, густо опушен короткими волосками, железки единичные. Тычиночная трубка несформирована. Пыльники зеленые, диаметром 0,3 мм без тычиночных нитей или с нитями до 1 мм длины. Пестик недифференцированный, длиннее тычинок (0,6 × 0,3 мм). Фаза завершается формированием тычиночной трубки и дифференциацией пестика на завязь, столбик и рыльце.

**Фаза 2. Бутонизация (рис. 1.9).** Длина соцветия достигает 2,5-5 см. Длина прицветника 6,1 мм, ширина – 1,4 мм. Лепестки неокрашенные, немного высунуты из чашечки. Тычиночная трубка равна длине свободной части тычиночных нитей (около 2 мм). Пыльники слабоокрашенные. Пестик согнутый, но начинает дифференцироваться. Фаза бутонизации завершается, когда венчик приобретает розовую окраску и превышает длину чашечки, а пыльники окрашиваются в желтый цвет.

**Фаза 3. Окончание бутонизации (рис.1.10).** Чашечка перестает расти в длину. Венчик бледно-розовый, длиннее чашечки. Тычиночная трубка длиннее свободной части тычиночных нитей. Тычинки внешнего круга имеют более продолговатые пыльники ( $l/d=1,8$ ), чем тычинки внутреннего круга ( $l/d=1,2$ ). Пестик дифференцирован на завязь, столбик и рыльце. Фаза окончания бутонизации завершается, когда венчик вдвое превышает длину чашечки, а пыльники лопаются.

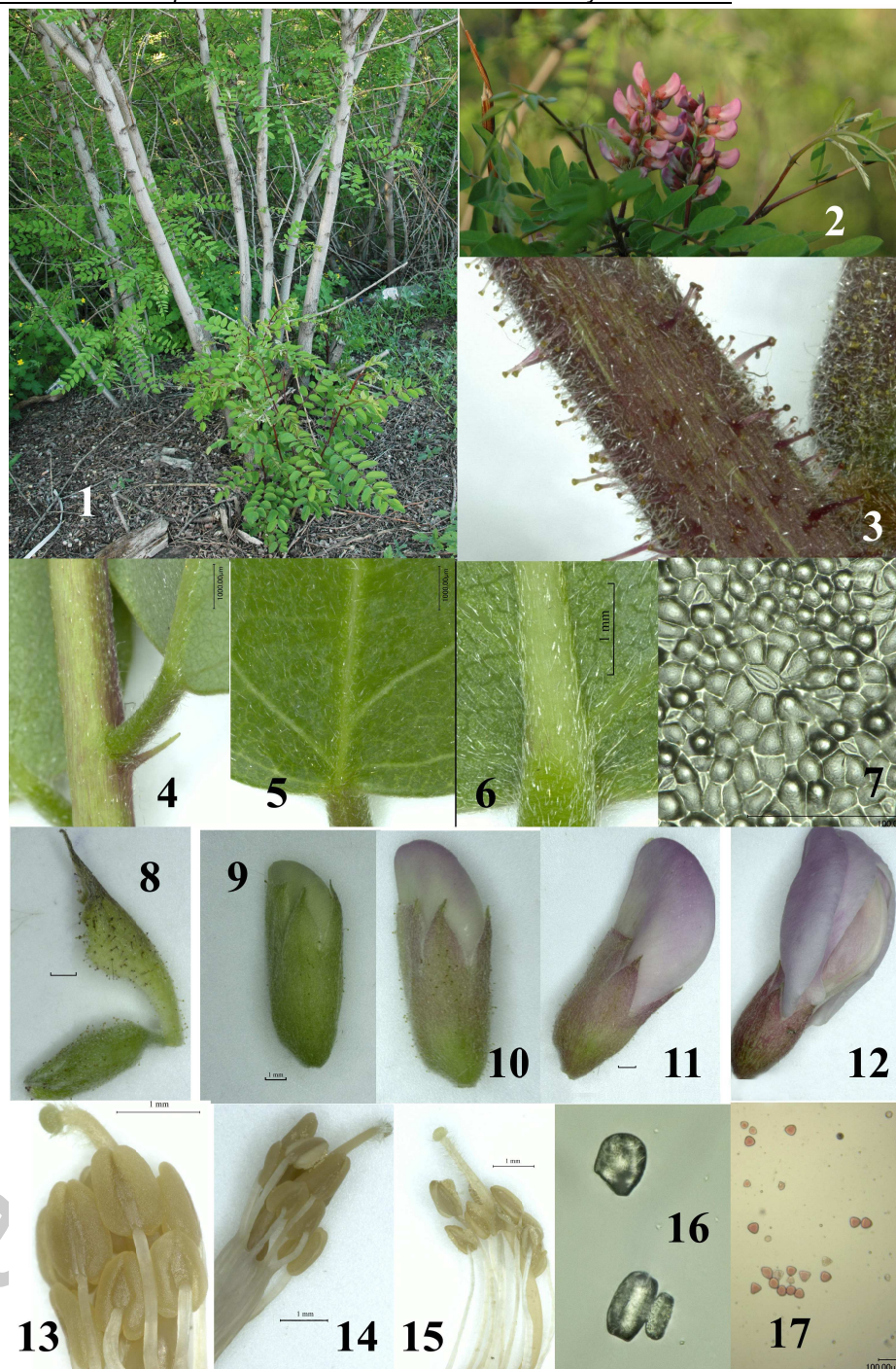


Рис. 1. Морфологические признаки инвазионных растений *R. neotexicana*: 1 – общий вид деревьев и корневая поросль; 2 – цветки; 3 – опушение оси соцветия (железки прозрачные); 4 – рахис сложного листа; 5 – опушение верхней поверхности листа; 6 – опушение нижней поверхности листа; 7 – устьице; 8-12 фазы развития цветка: 8) фаза начала бутонизации, 9) фаза бутонизации, 10) фаза окончания бутонизации, 11) фаза начала цветения, 12) фаза полного цветения; 13-15 – андроцей и гинецей в фазах: 13) бутонизации, 14) конца бутонизации, 15) полного цветения; 16 – деформированные пыльцевые зерна; 17) определение жизнеспособности пыльцы.

**Фаза 4. Начало цветения (рис. 1.11).** Размеры чашечки практически не увеличиваются. Венчик вдвое длиннее чашечки. Пыльца активно высыпается из пыльников. Фаза завершается, когда парус приобретает яркую окраску и отходит от остальных лепестков венчика, и практически вся пыльца высыпалась.

**Фаза 5. Полное цветение (рис. 1.12).** Пыльники, выпустив пыльцу, уменьшаются в размерах. Фаза полного цветения завершается разрывом тычиночной трубки и скручиванием тычиночных нитей.

**Фаза 6. Окончание цветения и начало плодоношения.** Размеры чашечки не меняются. Окраска венчика блекнет, тычиночные нити скручены. Завязь разрастается и прорывает тычиночную трубку, густо покрыта прозрачными железками. Фаза окончания цветения завершается опадением побуревшего венчика.

Таблица 1  
Диапазон изменчивости морфометрических признаков  
цветка *R. neotexicana* из инвазионного клона  
в разных фазах развития (в мм)

Средние показатели для 1 растения	Бутонизация	Окончание бутонизации	Начало цветения	Полное цветение
Длина чашечки	7,8-8,1	7,6-8,3	7,6-8,5	7,8-9,4
Длина зубца чашечки	2,4	2,5	3,0-3,2	3,0-3,6
Диаметр чашечки	3,5	3,8	4,2-4,4	5,0-5,8
Длина паруса	8,4-8,6	9,8-10,7	13,7-14,1	16,0-17,2
Ширина паруса	6,6-7,3	10,4-11,2	10,7-11,8	13,4-14,0
Длина весла	8,5-9,1	9,8-10,0	14,2-14,3	16,7-17,5
Ширина весла	2,7-3,1	3,4-3,6	5,0-5,6	5,8-6,5
Длина шпорца весла	0,7	0,6-0,8	1,3-1,6	1,4-2,1
Длина лодочки	8,4-9,3	10,0-11,4	13,9-14,5	16,3-16,8
Ширина лодочки	3,3	3,5-3,7	4,8-5,2	6,5-7,0
Длина шпорца лодочки	0,2	0,4	0,5-0,6	0,7
Длина тычиночной трубки	2,0-3,2	2,7-3,8	3,5-6,8	7,0-9,3
Диаметр тычиночной трубки	1,2	1,4	1,7	1,9-2,3
Длина свободной части длинных тычинок	1,5-1,8	1,9-2,1	3,8-3,9	4,0-4,2
Длина свободной части коротких тычинок	1,1	1,1-1,6	3,0-3,1	3,1-3,9
Длина свободной тычинки	4,0	4,1	9,3	12,3-13,4
Длина пыльников	0,9-1,2	1,0-1,2	1,0-1,2	0,8-1,1
Длина пестика	5,0-7,1	8,6-10,4	10,7-12,8	16,7-17,2

По сравнению с культивируемыми растениями, цветки из инвазионной популяции имеют меньшие размеры, в основном, за счет более мелкого венчика. В инвазионной популяции длина венчика превышает длину чашечки в 1,5-2 раза, тогда как у растений в культуре венчик более чем вдвое крупнее чашечки (рис. 2)

В интродукционной популяции в Москве плоды формируются ежегодно, но самосев ни разу отмечен не был. Нередко под кроной деревьев растут очень мелкие экземпляры (высотой 3-5 см), которые

могут быть приняты за самосев. Но при выкопке оказывается, что эти растеньица имеют 2-3 метровые подземные органы, так что основной способ размножения *R. neotexicana* – вегетативный. Следует отметить, что в Москве плодов образуется на порядок больше, чем в волгоградской популяции.

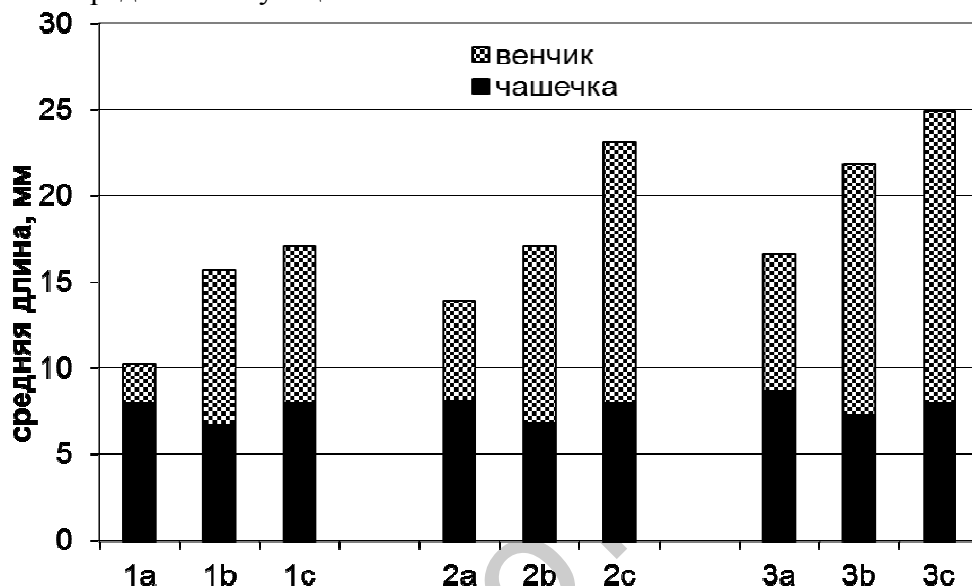


Рис. 2. Соотношение размеров чашечки и венчика на разных фазах развития цветка: 1 – фаза окончания бутонизации. 2 – фаза начала цветения. 3 – фаза полного цветения. а – инвазионная популяция; б – растения ГБС РАН, Москва; с – растения БИН РАН, С.-Петербург

**Морфометрические признаки и фертильность пыльцы.** Размер пыльцы у *R. neotexicana* несколько выше, чем у *R. pseudoacacia*: длина пыльцевых зерен изменяется от 32,49 до 39,30 (в среднем  $35,7 \pm 0,3$ ) мкм, а ширина – от 20,29 до 25,30 (в среднем  $23,2 \pm 0,2$ ) мкм; отношение длины к ширине 1,5. Статистически достоверных отличий по размерам пыльцы между культивируемыми и инвазионными растениями не отмечено. Фертильность пыльцы у культивируемых растений в ГБС РАН высокая – до 96% (Виноградова и др., 2012), в БИН РАН – более низкая – 75%; в инвазионной популяции фертильность пыльцы еще ниже – 57% (рис.1.16-1.17).

**Выводы.** На южной окраине Волгограда *R. neotexicana* «сбежала» из культуры и сформировала устойчивую инвазионную популяцию, разрастающуюся с помощью корневых отпрысков.

Растения инвазионного клона имеют ряд признаков, в некоторой степени характеризующих *R. ×ambigua*, однако цветки у них бледно-розовые (а не малиновые), цветоносы и чашечка опушены железистыми волосками более слабо, а железки прозрачные (а не черные). Рахис сложного листа у цветущих деревьев не имеет железок, а у



плодоносящих деревьев железки на рахисе единичные, листья опушены с обеих сторон.

У растений инвазионного клона цветки более мелкие, а венчик не превышает длину чашечки более чем в 2 раза, тогда как в культуре цветки *R. neomexicana* в полтора раза крупнее, а венчик более чем вдвое превышает длину чашечки.

У растений инвазионного клона фертильность пыльцы более низкая, чем у культивируемых экземпляров (57 против 75-96% соответственно), и плодоношение на порядок слабее.

Наиболее эффективный способ контролировать расселение *R. neomexicana* -прекратить ее культивирование в массовых масштабах. Необходимо соотносить пользу, которую *R. neomexicana* приносит как декоративное растение и объем затрат, которые потребуются в дальнейшем для борьбы с этим инвазионным видом.

*Авторы выражают глубокую признательность Геннадию Фирсову за возможность обследовать растения *R. neomexicana* var. *luxurians*, выращенные им в ботаническом саду БИН РАН.*

#### Список литературы

1. *Виноградова Ю.К., Ткачева Е.В., Бринзда Ян, Майоров С.Р., Островский Р.* К биологии цветения чужеродных видов. 2. *Robinia pseudoacacia*, *R. × ambigua*, *R. neomexicana* // Российский журнал биологических инвазий 2012. № 4. С. 10-26.
2. *Isely D., Peabody F.J.* *Robinia* (Leguminosae: Papilionoidea) // *Castanea*. 1984. Vol. 49. No. 4. P. 187-202.
3. *Lavin M., Sousa M.S.* Phylogenetic Systematics and Biogeography of the Tribe Robinieae (Leguminosae) // *Syst. Bot. Monogr.* 1995. Vol. 45. P. 1-165.
4. *Rydberg A.* *Robinia* L. // *North American Flora*. 1924. Vol. 24. Part 4. P. 221-228.

#### ROBINIA NEOMEXICANA A. GRAY – THE NEW INVASIVE SPECIES OF RUSSIAN'S FLORA

**Yu.K. Vinogradova<sup>1</sup>, V.A. Sagalaev<sup>2</sup>, E.V. Tkacheva<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Tsitsin Main Botanical Garden RAS, Moscow

<sup>2</sup>Volgograd State University

<sup>3</sup>Library for Natural Sciences RAS, Moscow

Invasive population of *Robinia neomexicana* was found on the extreme edge of Volgograd. This species was noted earlier within Russia only in the culture. The complex of micromorphological characters of leaves and flowers was analysed. The comparison of invasive and cultivated plants on a number of biomorphological characters was made.

**Keywords:** *Robinia*, invasive clone, flower's structure, alien species.

*Об авторах:*

ВИНОГРАДОВА Юлия Константиновна—доктор биологических наук, главный научный сотрудник отдела флоры, ФГБУ Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН, 127276, Москва, ул. Ботаническая, д. 4; e-mail: vinogradova@gbsad.ru

САГАЛАЕВ Вадим Александрович—доктор биологических наук, профессор, заведующий кафедрой биологии, ФГАОУ ВПО «Волгоградский государственный университет», 400062, Волгоград, Университетский пр-т, д. 100, e-mail: bot@volsu.ru

ТКАЧЕВА Екатерина Васильевна—главный библиотекарь отдела, УРАН Библиотека по естественным наукам РАН, отдел в УРАН Главный ботанический сад РАН, 119991, Москва, ул. Знаменка, 11/11, e-mail: katyusha\_2009@mail.ru