3. Lamari L., Bernier C.C. Toxin of *Pyrenophora tritici-repentis*: host specificity, significance in disease and inheritance of host-reaction // *Phytopathology*, 1989, 79, p.740-744.

4. Кохметова А.М., Кремнева О.Ю., Кейшилов Ж.С., Султанова Н. Ж. Расовый состав и вирулентность изолятов *Pyrenophora tritici-repentis* в Северо-кавказском регионе России и Республике Казахстан // *Eurasian Journal of Applied Biotechnology*. 2016. №3. С.57-66.

DOI 10.18699/GPB2020-45

Рост и развитие гибридов астильбы в лесостепи Алтайского края

Куранда Ю.В., м.н.с.

ФГБНУ Федеральный Алтайский научный центр агробиотехнологий, г. Барнаул, Россия.

*e-mail: margo.22@mail.ru

Отрастали гибридные сеянцы 02.05–25.05 (07.05 ± 5), начало цветения 04.07–12.08 (17.07 ± 11), отцвели 24.07–14.09 (13.08 ± 19). Продолжительность цветения была 12–45 (27 ± 10 дней). Высота гибридов составила 20,0–67,0 см ($43,8 \pm 14,7$), листьев – 12,0–36,0 ($23,2 \pm 6,5$), длина соцветий – 6,6–24,3 см ($15,1 \pm 5,3$), ширина – 5,5–21,0 см ($7,9 \pm 3,2$). Вегетативная продуктивность популяции сеянцев составила 4–35 (16 ± 8) розеток листьев, генеративная – 1–29 (8 ± 7) цветоносов.

Ключевые слова: астильба, гибриды, фенология, морфология, продуктивность.

Growth and development of *Astilba* hybrids in the forest-steppe of the Altai territory

Kuranda, Yu., Junior researcher, Federal state scientific institution of FANZA, Department NIISS Barnaul, Russia. margo.22@mail.ru

Hybrid seedlings grew on 02.05–25.05 (07.05 ± 5), the beginning of flowering on 07.07–12.08 (17.07 ± 11) faded on 07.24-14.09 (13.08 ± 19). The duration of flowering was 12–45 (27 ± 10 days). The height of the hybrids was 20.0–67.0 cm 43.8 ± 14.7 , the leaves 12.0–36.0 (23.2 ± 6.5), the length of the inflorescences was 6.6–24.3 cm (15.1 ± 5.3), width – 5.5–21.0 cm (7.9 ± 3.2). The vegetative productivity of the seedling population was 4–35 (16 ± 8) rosettes of leaves, generative – 1–29 (8 ± 7) peduncles.

Key words: *astilba*, hybrids, phenology, morphology, productivity.

Астильба (*Astilbe* Buch-Ham.) – род многолетних травянистых растений, популярных в ландшафтной архитектуре. Введена в культуру во II по-

ловине XIX века [1]. Первым селекционером был Э. Лемуан (1823–1911), затем Г. Арендс и другие, в настоящее время селекция ведется на Украине и Голландии, создано 200–250 сортов [2]. На Алтае интродукцию начали И.В. Верещагина и З.В. Долганова; здесь важно создание местного ассортимента растений [3]. Хорошая всхожесть семян и разнообразное по фенологии и морфологии потомство открывает большие возможности для селекции культуры [5].

Цель исследований – оценить возможности роста и развития гибридных семян астильбы в условиях лесостепной зоны Алтая.

Исследования проведены в 2019 г., объектами исследования служили 26 семян от свободного опыления, высаженные в коллекционный питомник в 2017 г. Сбор семян – Х.2013 г., посев IV.2014 г., наблюдения – по Методике ГСИ [4], анализ погодных условий по данным метеостанции НИИСС.

Результаты. Вегетационный период 2019 г. был наиболее теплый, слабо увлажненный, ГТК – 0,9. Первая декада апреля была теплее нормы на 3,7 °С, во II и III декадах температура была в пределах многолетнего значения, снежный покров сошел 17 апреля. Массовое отрастание семян наблюдалось в I декаде мая 05.05±5 (02.05–25.05), единичные сеянцы – только в II–III декаде (табл. 1). Весенние заморозки 2–5.05 (–5 °С), 16.05 (–4 °С) и 27.05 (–2,2 °С) вызвали гибель надземной части, включая отрастающие цветоносы. Поэтому рано зацветающие материнские растения сортов Deutchland, Ellie, а также Brautschleier в 2019 г. образовали только единичные, не достигающие нормальных размеров соцветия, как и черенки сорта Superba.

Таблица 1 – Фенологическое развитие гибридов астильбы

Материнский сорт, гибрид	Дата отрастания	Цветение, дата		
		начало	окончание	период, дни
1	2	3	4	5
Brautschleier	27.04±6	05.07±6	30.07±9	23±3
01-14-03	10.05	08.07	26.07	18
01-14-09	06.05	21.07	08.08	18
01-14-10	10.05	15.07	08.08	24
01-14-11	25.05	15.07	08.08	24
Deutchland	29.04±6	27.06±6	17.07±7	20±1
02-14-01	03.05	04.07	24.07	20
02-14-02	02.05	06.07	26.07	20
02-14-03	02.05	05.07	26.07	21
02-14-04	03.05	05.07	26.07	21
02-14-06	06.05	08.07	28.07	20
02-14-08	12.05	08.07	24.07	16
02-14-09	05.05	05.07	24.07	19
02-14-12	06.05	06.07	26.07	20

1	2	3	4	5
02-14-13	07.05	07.07	28.07	21
Ellie	28.04±8	05.07±7	28.07±6	23±3
04-14-02	06.05	26.07	07.08	12
		12.08	10.09	29
Superba	27.04±7	18.07±4	23.08±8	35±4
05-14-01	03.05	26.07	26.08	31
05-14-02	03.05	02.08	09.09	38
05-14-03	13.05	07.08	14.09	38
05-14-04	03.05	26.07	09.09	45
05-14-05	02.05	26.07	09.09	45
05-14-06	02.05	26.07	09.09	45
05-14-07	03.05	26.07	09.09	45
Bronzelaub	27.04±9	29.06	24.07	25
06-14-01	02.05	24.07	26.08	33
06-14-02	02.05	15.07	10.08	26
06-14-05	03.05	15.07	05.08	21
06-14-06	03.05	20.07	12.08	23
06-14-08	05.05	24.07	18.08	25
min-max	02.05-25.05	04.07-12.08	24.07-14.09	12-45
среднее ± σ	05.05±5	17.07±11	13.08±19	27±10

Начали цветение сеянцы 04.07–12.08 (17.07±11), первыми из семьи Deutschland (04.07–08.07) близко к материнскому сорту (05.07), который в 2013–2015 гг. зацветал на 8 дней раньше. Вторыми зацвели гибриды Brautschleier (08.07–15.07) близко к родительской форме – 12.07 (01-14-09 на 9 дней позже), которая в 2013–2015 гг. цвела на 7 дней раньше. Затем начал цветение гибрид Ellie (26.07) – через 6 дней после материнского сорта (20.07 в 2019 г.) и спустя 5 дней после окончания цветения первых соцветий (07.08), зацвел вторично (12.08) на 23 дня позже материнского растения (цветение проходило в два этапа – см. табл. 1). Цветение сеянцев Bronzelaub началось 15.07–24.07, на 7–16 дней после материнского сорта (08.07), Superba – 26.07 близко к родительской форме (гибриды 05-14-02 и 05-14-03, соответственно 02.08 и 07.08).

Окончание цветения отмечалось 24.07–14.09 (13.08±19). Первыми отцвели гибриды Deutschland (24.07–28.07) и Brautschleier (26.07–08.08) вместе с материнскими сортами (24.07 и 05.08 соответственно). Затем Bronzelaub – 05.08–26.08, гибрид 06-14-05 в одно время с родительской формой (05.08), остальные – на 5–19 дней позже. Сеянцы сорта Superba заканчивали цветение в I–II декаде сентября, 05-14-01 в августе (26.08). Длительность цветения 12–45 дней (27±10), наименьшая – у сеянцев Brautschleier 18–24 и Deutschland 16–21 день. В среднем по годам сорт Bronzelaub цвел около 25 дней, в 2019

г. – 28, гибрид 06-14-01 дольше его на 5 дней, остальные на 2–7 дней меньше. Длительно цвели сеянцы Superba (31–45 дней) и имели очень приятный аромат. Во влажном 2013 г. сорт Superba цвел 39 дней, засушливом 2015 г. – 31 день.

Высота сеянцев 20–67 см ($43,8 \pm 14,7$), листьев 12–36 см ($23,2 \pm 6,5$): сорта Brautschleier – 40–52 см, Deutschland – 20–49 см, что на 9–21 см и 34–22 см соответственно ниже материнских сортов (гибрид 02-14-12 – на уровне). Сеянцы Ellie и Superba достигли высоты материнского растения (табл. 2), или ниже его на 9–13 см (05-14-03 – на 44). Сорт Bronzelaub в 2019 г. достиг 70 см, гибриды ниже его на 10–28 см.

Таблица 2 – Морфологическое развитие гибридов астильбы

Материнский сорт, гибрид	Высота, см		Соцветие, см		Число, шт.*	
	растений	листьев	длина	ширина	розеток	соцветий
1	2	3	4	5	6	7
Brautschleier	$61,4 \pm 7,7$	$27,9 \pm 6,9$	$32,3 \pm 12$	$20,4 \pm 6,8$	22	20
01-14-03	40	24	-	-	14	9
01-14-09	-	12	-	-	10	-
01-14-10	50	20	23,0	10,0	6	1
01-14-11	52	27	20,0	21,0	30	23
Deutschland	$54,4 \pm 4,2$	$38,1 \pm 1,0$	$21,6 \pm 5,5$	$8,8 \pm 1,1$	31	22
02-14-01	32	19	7,8	9,6	22	10
02-14-02	27	21	10,5	5,5	14	2
02-14-03	32	18	11,3	11,3	16	4
02-14-04	25	19	8,9	6,6	15	2
02-14-06	20	14	6,6	5,6	17	3
02-14-08	27	20	8,0	8,0	25	1
02-14-09	26	22	11,0	8,7	16	4
02-14-12	49	23	14,0	8,5	26	4
02-14-13	22	13	8,5	7,5	9	2
Ellie	$37,0 \pm 6,1$	$15,7 \pm 4,7$	$17,0 \pm 3,3$	$9,2 \pm 5,1$	7	5
04-14-02	36	16	12,3	7,6	9	3
Superba	$78,7 \pm 13,0$	$33,9 \pm 8,3$	$35,6 \pm 9,2$	$9,0 \pm 1,0$	12	9
05-14-01	52	36	14,6	6,0	8	4
05-14-02	56	33	19,6	5,8	15	7
05-14-03	34	17	18,5	6,0	4	2
05-14-04	64	25	22,2	6,2	10	9
05-14-05	67	30	24,3	6,6	7	3
05-14-06	55	25	18,5	6,0	9	3
05-14-07	65	30	19,8	6,0	10	9
Bronzelaub	77,7	$35,8 \pm 13,4$	26,8	12,6	13	14

1	2	3	4	5	6	7
06-14-01	52	30	12,4	7,0	35	29
06-14-02	49	24	16,4	6,6	19	7
06-14-05	60	30	20,6	9,4	18	14
06-14-06	42	23	14,6	8,2	21	19
06-14-08	60	33	18,4	6,6	19	14
min-max	20-67	12-36	6,6-24,3	5,5-21,0	4-35	1-29
среднее ± σ	43,8±14,7	23,2±6,5	15,1±5,3	7,9±3,2	16±8	8±7

*примечание: максимальное значение у материнских сортов за 2013-2015 гг.

Длина соцветий не достигала размеров материнского сорта и составила от 6,6 до 24,3 см (15,1±5,3), ширина от 5,5 до 21,0 см (7,9±3,2). Продуктивность сеянцев – 4–35 (16±8) розеток и 1–29 (8±7) соцветий. У сорта Bronzelaub она высокая – 8–35 розеток и 7–29 соцветий. Гибрид 06-14-01 наиболее продуктивный (35 и 29 соответственно). Сеянец Brautschleier 01-14-11 имеет 30 розеток и 23 соцветия (второй по продуктивности), у остальных на 8–16 розеток меньше, чем у материнского сорта (данные по сеянцам не полные вследствие усыхания надземной части). В семье Deutschland гибриды 02-14-01, 02-14-08 и 02-14-12 имеют свыше 25 розеток, 02-14-03 – менее 9, остальные 14–17. Количество соцветий 1–4, (что связано с обмерзанием надземной части), максимум (10) – у гибрида 02-14-01. Сеянец Ellie хорошо разрастается, гибриды Superba 05-14-02, 05-14-04 и 05-14-07 имеют 10-15 розеток и 7–9 цветоносов – они лидеры по продуктивности в семье, остальные – 4–9 розеток листьев и 2–4 соцветия, что на 3–8 и 5–7 соответственно меньше, чем у материнского сорта.

По итогам изучения роста и развития можно сделать выводы:

1. Зацветают сеянцы 04.07-12.08, в ранние сроки Deutschland, Brautschleier – близко к материнскому сорту, Bronzelaub – на 7–16 дней позже, Ellie – на 6, поздние – Superba – с материнским сортом, а два сеянца на 15–20 дней позднее.

2. Цветение продолжается 12–45 дней: кратковременное – Brautschleier и Deutschland, среднее – у гибридов Bronzelaub (один дольше родительской формы), длительное – Superba.

3. Высота гибридов варьировала от 20 до 67 см, длина соцветий от 6,6 до 24,3, ширина – от 5,5 до 21,0 см, что меньше растений материнских сортов. Вегетативная продуктивность 4–35 розеток, генеративная – 1–29 соцветий. Сеянцы Bronzelaub лидируют по вегетативной и генеративной продуктивности, Deutschland – только по вегетативной. Продуктивность сеянцев Superba и Brautschleier на уровне, либо ниже родительской формы (01-14-11 выше).

Список литературы

1. Иевиня С.О., Лусиня М.А. Астильбы. Интродукция в Латвийской ССР. – Рига:

Зинанте, 1975. – 120 с.

2. Кабанов А.В. Проблемы сохранения генофонда декоративных растений на примере коллекции рода *Astilbe Buch-Nam* в отделе декоративных растений ГБС РАН. // Цветоводство: традиции и современность: матер. VI Межд. науч. конф. / Отв. ред. А.С. Демидов. – Белгород: ИД «Белгород» НИУ «БелГУ», 2013 г. – С. 271–274.

3. Верещагина И.В. Культура цветочных растений в Алтайском крае. – Барнаул: Алтайское книж. изд-во, 1968. – 143 с.

4. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур: декоративные культуры. М.: Изд-во Мин-ва сел. хоз-ва РСФСР, 1968. Вып. 6. – С. 56–89.

5. Куранда Ю.В. Возможность семенного размножения и первичная оценка сеянцев *Astilbe Buch-Nam*. от свободного опыления сортов. // Проблемы промышленной ботаники индустриально развитых регионов. / Отв. ред. Куприянов А.Н. Кемерово: ФИЦ УУХ СО РАН, 2018 г. – С. 72–74.

DOI 10.18699/GPB2020-46

Генетическое разнообразие и биохимическая ценность культур *Raphanus L.* коллекции ВИР

Курина А.Б. м.н.с., Соловьева А.Е. к.б.н., с.н.с., Артемьева А.М. к.с.-х.н., в.н.с. ФГБНУ «Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений им. Н.И. Вавилова (ВИР)», г. Санкт-Петербург, Россия.

e-mail: nasty_a_n11@mail.ru

*Изучение генофонда культур *Raphanus L.* имеет большое значение в вопросах оценки исходного материала и выявления источников хозяйственно-ценных признаков для селекции. Это связано с недостаточной изученностью физиологической реакции образцов различных сортоформ на условия выращивания, биохимических особенностей, пределов изменчивости признаков селекционного интереса, экологической пластичности, адаптационных возможностей, устойчивости к абиотическим и биотическим стрессам. Изучение разнообразия культур *Raphanus L.* коллекции ВИР позволит всесторонне оценить коллекцию, описать новые формы и сортоформы, выявить биологические закономерности формирования фотосинтетического аппарата, урожая, устойчивости к биотическим и абиотическим стрессорам. В результате исследований оценен в контрастных условиях выращивания диапазон проявления признаков интереса, их стабильность/лабильность, определены эколого-географические группы и сортоформы, которые содержат источники ценных признаков, выделены образцы с высоким адаптационным потенциалом.*