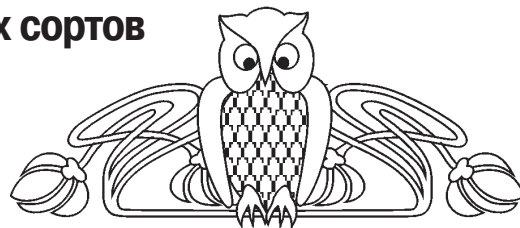




УДК 582.572.225:631.53:581.5

## Строение соцветия и реализация семенной продуктивности различных сортов лука ветвистого (*Allium ramosum* L., Amaryllidaceae Jaume St.-Hil.) в условиях Московской области



М. И. Иванова, А. Ф. Бухаров, А. И. Кашлева

Иванова Мария Ивановна, доктор сельскохозяйственных наук, профессор РАН, главный научный сотрудник отдела селекции и семеноводства, Всероссийский научно-исследовательский институт овощеводства – филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный центр овощеводства» Московская область, Раменский район, д. Верее, ivanova\_170@mail.ru

Бухаров Александр Федорович, доктор сельскохозяйственных наук, главный научный сотрудник отдела селекции и семеноводства, Всероссийский научно-исследовательский институт овощеводства – филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный центр овощеводства», Московская область, Раменский район, д. Верее, afb56@mail.ru

Кашлева Анна Ивановна, кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник отдела селекции и семеноводства, Всероссийский научно-исследовательский институт овощеводства – филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный центр овощеводства», Московская область, Раменский район, д. Верее, vniioh@yandex.ru

*Allium ramosum* L. – типовой вид подрода *Butomissa* (Salisb.), секции *Butomissa*. Вид обладает довольно высокой семенной продуктивностью, которая изменяется в широких пределах. В настоящей статье представлены результаты изучения семенной продуктивности в условиях искусственного фитоценоза Московской области у четырех коммерческих сортов *A. ramosum*. На аллювиальных луговых почвах завязываемость плодов составила 88,9–95,8 %, реальная семенная продуктивность зафиксирована на уровне 3,5–18,5 г/растение, масса 1000 семян – 4,2–5,9 г. Средняя осемененность отмечена 3,0–5,9 шт./плод. Высокий репродукционный потенциал в условиях опыта свидетельствует о возможности семеноводства изученных коммерческих сортов. Сорт Китайский чеснок обладает максимальной реальной семенной продуктивностью (18,5 г/растение), при этом коэффициент реализации семенной продуктивности составил 80,4%.

**Ключевые слова:** *Allium ramosum* L., сорт, семенная продуктивность, масса 1000 семян, коэффициент реализации семенной продуктивности.

Поступила в редакцию: 11.02.2020 / Принята: 18.02.2020 / Опубликовано: 01.06.2020

Статья опубликована на условиях лицензии Creative Commons Attribution License (CC-BY 4.0)

DOI: <https://doi.org/10.18500/1816-9775-2020-20-2-212-218>

Лук ветвистый или душистый (*Allium ramosum* L. = *A. odoratum* L.) является диким род-

ственником *A. tuberosum* Rottler ex Sprengel, – важного культурного растения из Восточной Азии. Оба вида относятся к небольшому разделу *A. sect. Butomissa*, который подчинен одноименному подроду *A. subgen. Butomissa* (Salisb.) [1].

В пределах естественных местообитаний *A. ramosum* является типичным луговым растением, произрастает на сухих солонцеватых и остепненных лугах, в степях, по галечникам, в долинах горных рек, на заброшенных полях, нередко как сорный вид. Родина – горы Китая, откуда вид распространился в южные районы Дальнего Востока, Среднюю и Восточную Сибирь, а также по территории Казахстана, Монголии, Японии, Кореи, Киргизии, Таджикистана [2]. Во флоре Восточной Европы *A. ramosum* появился как адвентивный вид, занесенный по железной дороге и закрепившийся в местах заноса. Косвенным подтверждением могут служить данные о произрастании вида по железнодорожным насыпям в пределах Азиатской части России [1]. С недавнего времени дикорастущие популяции этого вида отмечены в природных биоценозах Кабардино-Балкарии [3]. В Якутии встречается по долине р. Лены от верховьев до г. Якутска и в верхнем течении р. Алдан [4].

Лук ветвистый – многолетнее, травянистое корневищно-луковичное растение, особенностью которого является ремонтантный тип формирования побегов в течение всего вегетационного периода: ярко выраженная разновозрастность побегов, соцветий и цветков вследствие одновременной и очень длительной закладки как ростовых, так и цветковых почек в пределах растения и соцветия [5, 6]. В тибетской и бурятской медицине используется при лечении бронхитов, заболеваний желудочно-кишечного тракта, невралгии, аменореи, как противоглистное средство [7, 8].

Надземная часть съедобна, содержит серосодержащие аминокислоты, обладает характерным ароматом. Данный вид также целенаправленно был интродуцирован во многих регионах страны благодаря своим хозяйственно ценным качествам: декоративное, пищевое, лекарственное, медоносное значение [9–11]. В Государственный реестр селекционных дости-



жений, допущенных к использованию, на 2019 г. внесено 9 сортов. Культивируют в Японии [12], в северо-восточном Китае [13].

Большинство сортов *A. ramosum* являются автотетраплоидными ( $2n = 4x = 32$ ), они демонстрируют высокую степень апомиксиса, скрещивание этого вида с другими широкого применения не получило [14–17].

Несмотря на то что данный вид достаточно часто встречается в луговых, степных и лесостепных фитоценозах, его запасы в природе резко сокращаются вследствие распашки и пастбищной эксплуатации угодий. Изучение плодоношения для интродуцированного вида является важнейшей задачей в условиях культуры.

Цель исследования – изучить строение соцветия и реализацию семенной продуктивности лука ветвистого (*Allium ramosum* L.) из биоколлекции Всероссийского научно-исследовательского института овощеводства – филиала Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный центр овощеводства», (ВНИИО – филиала ФГБНУ ФНЦО) в условиях Московской области.

#### Материалы и методы

Материалом для исследований послужили соцветия *A. ramosum* из биоколлекции ВНИИО – филиала ФГБНУ ФНЦО. Возраст материнских растений – 2 года. Измерения проводили на 15 модельных растениях каждого образца. Уборку соцветий провели в фазу созревания семян 20–22 сентября. Определяли высоту стрелки (см), диаметр соцветия (см), диаметр и высоту цветоноса (см), длину цветоножек нижнего, среднего и верхнего ярусов (см). Семенную продуктивность (в расчете на одно соцветие) изучали по общепринятой методике [18, 19]. При этом учитывали следующие показатели: число цветков в соцветии, число осемененных плодов в соцветии (шт.), завязываемость плодов (%), число семян в соцветии (шт.), среднюю осемененность плодов (шт./плод), массу 1000 семян (г), реальную семенную продуктивность (г/плод), потенциальную семенную продуктивность (г/плод), коэффициент реализации семенной продуктивности (%). Завязываемость плодов рассчитывали как отношение числа осемененных плодов в соцветии к числу цветков в соцветии, выраженное в процентах. Коэффициент реализации семенной продуктивности определяли как отношение реальной семенной продуктивности к потенциальной семенной продуктивности, выраженное в процентах. Об изменении коэффициента семенной продуктивности судили по показателям завязываемости и осемененности

плодов. Для определения массы семени каждого растения взвешивали на аналитических весах OHAUS Explorer Pro EP 214 С.

Статистический анализ выполнен с помощью программного приложения Excel. Определяли минимальные ( $X_{\min}$ ), максимальные ( $X_{\max}$ ) и средние ( $X_{\text{cp}}$ ) значения показателей, их среднюю квадратическую погрешность среднего арифметического ( $S_{X_{\text{cp}}}$ ).

#### Результаты и их обсуждение

Начало весеннего отрастания растений *A. ramosum* отмечено 25 апреля, конец вегетации – 26 октября, начало формирования генеративного побега – 10 июля, начало раскрытия чехлика – 22 июля, начало цветения – 26 июля, конец цветения – 15 октября, начало созревания семян – 8 августа, конец созревания семян – 25 октября. Период от начала отрастания до созревания семян 150–180 суток [20].

В условиях Московской области в первый год жизни растения развиваются медленно, обычно формируется один побег. Количество листьев на побеге составляет 4–6 шт. Весной следующего года лук душистый отрастает позднее других видов лука. Образование и рост листьев продолжается с весны до поздней осени. Растения второго года жизни формируют побегов 3–5 шт., а листьев – 13–30 шт. [5].

В наших исследованиях в условиях искусственного фитоценоза Московской области на аллювиальных луговых почвах начало весеннего отрастания двулетних растений всех изученных сортов отмечено 13–15 апреля, начало формирования генеративного побега – 25–30 мая, начало раскрытия чехлика – 1–3 июля, начало цветения 8–11 июля, конец цветения – 12–15 августа, начало созревания семян – 8–11 августа, уборка семян – 22 сентября – 25 октября. Высота генеративного побега составляет 52–60 см. Окраска цветка белая, форма звездчатая. Форма соцветия полушаровидная. Продолжительность от отрастания до уборки семян составляет 150–180 суток. Вид относится к феноритмотипу летнезеленых с вынужденным зимним покоем, к группе позднелетнецветущих. В вегетации принимают участие листья двух формаций: весенней и летне-осенней. Вегетация растений прерывается при установлении низких температур и выпадении снега. Семена овальные, полукруглые в поперечном сечении 4,0–4,5 × 2,8–3,2 мм.

У двулетних растений *A. ramosum* в культуре диаметр соцветия в среднем варьировал от 4,9 см (сорт Каприз) до 6,4 см (сорт Китайский чеснок), среднее число генеративных побегов – от



2,8 шт./растение (сорт Каприз) до 4,3 шт./растение (сорт Китайский чеснок), длина цветоножек – от 1,7 см (сорта Каприз, Ароматный и Джусай) до 2,2 см (сорт Китайский чеснок) (таблица).

Число цветков в соцветии у сорта Каприз составило 108,6 шт., Ароматный – 110 шт., Китайский чеснок – 129,4 шт., Джусай – 153,4 шт.

При этом завязываемость плодов зафиксирована на уровне 88,9, 95,8, 95,1 и 91,8% соответственно. Данный вид относится к насекомоопыляемым растениям, и завязываемость плодов зависит от факторов окружающей среды (температуры, осадков, длительного холодного ненастья) и наличия опылителей.

**Изменчивость показателей, характеризующих семенную продуктивность различных сортов *Allium ramosum* L. в условиях Московской области (возраст материнских растений – 2 года)**

**Variability of indicators characterizing the seed productivity of various varieties of *Allium ramosum* L. in the conditions of the Moscow region (the age of the mother plants is 2 years)**

Признак / Feature	$X_{\min}$	$X_{\max}$	$X_{\text{cp}}$	$S_{\text{Хер}}$
<b>Каприз / Kapriz</b>				
Диаметр соцветия, см / Inflorescence diameter, cm	4,7	5,0	4,9	0,1
Среднее число генеративных побегов, шт./растение / The average number of generative shoots, pcs / plant	2,6	3,0	2,8	0,2
Длина цветоножек, см / Length of pedicels, cm	1,4	1,9	1,7	0,2
Число цветков в соцветии, шт. / The number of flowers in the inflorescence, pcs.	90	135	108,6	18,6
Число осеменённых плодов в соцветии, шт. / The number of seeded fruits in the inflorescence, pcs.	72	129	95,6	23,0
Завязываемость плодов, % / Fruit setting, %	80,0	95,6	88,9	6,3
Число семян в соцветии, шт. / The number of seeds in the inflorescence, pcs.	220	445	297,8	13,8
Средняя осеменённость плодов, шт./плод / The average insemination of fruits, pcs./fruit	3,06	3,45	3,11	0,15
Масса 1000 семян, г / The mass of 1000 seeds, g	3,0	5,0	4,2	0,26
Реальная семенная продуктивность, г/растение / Real seed productivity, g / plant	1,72	6,68	3,50	0,17
Потенциальная семенная продуктивность, г/растение / Potential seed productivity, g / plant	4,21	12,15	7,66	0,29
Коэффициент реализации семенной продуктивности, % / The coefficient of implementation of seed productivity, %	40,9	55,0	45,7	4,2
<b>Китайский чеснок / Kitayskiy chesnok</b>				
Диаметр соцветия, см / Inflorescence diameter, cm	5,4	7,3	6,4	0,7
Среднее число генеративных побегов, шт./растение / The average number of generative shoots, pcs / plant	4,1	4,5	4,3	0,2
Длина цветоножек, см / Length of pedicels, cm	2,0	2,6	2,2	0,3
Число цветков в соцветии, шт. / The number of flowers in the inflorescence, pcs.	125	133	129,4	3,2
Число осеменённых плодов в соцветии, шт. / The number of seeded fruits in the inflorescence, pcs.	118	130	123,0	4,7
Завязываемость плодов, % / Fruit setting, %	93,8	98,5	95,1	1,9
Число семян в соцветии, шт. / The number of seeds in the inflorescence, pcs.	592	910	728,6	34,8
Средняя осеменённость плодов, шт./плод / The average insemination of fruits, pcs./fruit	4,6	7,0	5,9	0,33
Масса 1000 семян, г / The mass of 1000 seeds, g	4,8	6,1	5,9	0,38
Реальная семенная продуктивность, г/растение / Real seed productivity, g / plant	11,65	24,98	18,49	1,95
Потенциальная семенная продуктивность, г/растение / Potential seed productivity, g / plant	17,22	25,56	22,98	2,22
Коэффициент реализации семенной продуктивности, % / The coefficient of implementation of seed productivity, %	67,7	97,7	80,4	5,91



Окончание таблицы / End of the table

Признак / Feature	$X_{\min}$	$X_{\max}$	$X_{\text{ср}}$	$S_{X_{\text{ср}}}$
<b>Ароматный / Aromatnyi</b>				
Диаметр соцветия, см / Inflorescence diameter, cm	4,8	5,2	5,0	0,2
Среднее число генеративных побегов, шт./растение / The average number of generative shoots, pcs / plant	3,3	3,5	3,1	0,2
Длина цветоножек, см / Length of pedicels, cm	1,5	1,8	1,7	0,1
Число цветков в соцветии, шт. / The number of flowers in the inflorescence, pcs.	88	159	110	29,6
Число осеменённых плодов в соцветии, шт. / The number of seeded fruits in the inflorescence, pcs.	85	151	105,2	27,5
Завязываемость плодов, % / Fruit setting, %	94,8	96,6	95,8	0,9
Число семян в соцветии, шт. / The number of seeds in the inflorescence, pcs.	232	492	314,0	106,5
Средняя осеменённость плодов, шт./плод / The average insemination of fruits, pcs./fruit	2,73	3,26	2,98	0,20
Масса 1000 семян, г / The mass of 1000 seeds, g	3,3	7,1	4,5	1,0
Реальная семенная продуктивность, г/растение / Real seed productivity, g / plant	2,53	12,23	4,38	0,27
Потенциальная семенная продуктивность, г/растение / Potential seed productivity, g / plant	5,75	23,71	9,21	0,44
Коэффициент реализации семенной продуктивности, % / The coefficient of implementation of seed productivity, %	44,0	51,6	47,6	2,5
<b>Джусай / Dzhusai</b>				
Диаметр соцветия, см / Inflorescence diameter, cm	5,0	5,2	5,1	0,5
Среднее число генеративных побегов, шт./растение / The average number of generative shoots, pcs / plant	3,0	3,7	3,5	0,2
Длина цветоножек, см / Length of pedicels, cm	1,7	1,8	1,7	0,1
Число цветков в соцветии, шт. / The number of flowers in the inflorescence, pcs.	115	193	153,4	34,8
Число осеменённых плодов в соцветии, шт. / The number of seeded fruits in the inflorescence, pcs.	105	179	140,6	30,9
Завязываемость плодов, % / Fruit setting, %	88,8	94,6	91,8	3,3
Число семян в соцветии, шт. / The number of seeds in the inflorescence, pcs.	335	610	464,4	93,8
Средняя осеменённость плодов, шт./плод / The average insemination of fruits, pcs./fruit	3,19	3,41	3,30	0,2
Масса 1000 семян, г / The mass of 1000 seeds, g	3,5	5,6	4,4	0,7
Реальная семенная продуктивность, г/растение / Real seed productivity, g / plant	3,52	12,64	7,15	0,4
Потенциальная семенная продуктивность, г/растение / Potential seed productivity, g / plant	7,25	23,99	14,17	0,9
Коэффициент реализации семенной продуктивности, % / The coefficient of implementation of seed productivity, %	48,6	52,7	50,5	3,1

Средняя осеменённость плодов зафиксирована от 2,98 шт./плод (сорт Ароматный) до 5,9 шт./плод (сорт Китайский чеснок).

Реальная возможность образования семян у сорта Каприз составила в среднем 3,5 г на растение, Ароматный – 4,38 г/растение, Джусай – 7,15 г/растение, Китайский чеснок – 18,49 г/растение; потенциальная – 7,66, 9,21, 14,17 и 22,98 г/растение соответственно. Коэффициент

реализации семенной продуктивности был в пределах 45,7 % (сорт Каприз) – 80,4 % (сорт Китайский чеснок). Очевидно, что реальная семенная продуктивность максимальна у сортов, имеющих много цветков в соцветии и высокий процент завязываемости плодов.

Одним из важнейших этапов изучения репродуктивной биологии является установление семенной продуктивности растений. Нами



определены генотипические (масса 1000 семян) и паратипические (масса и число семян в соцветии) признаки семенных особей. На основании данных, представленных в таблице, вид обладает довольно высокой семенной продуктивностью, которая изменяется в широких пределах. Минимальная масса 1000 семян отмечена у сорта Каприз (4,2 г), максимальная – у сорта Китайский чеснок (5,9 г).

При исследовании интродуцентов, определении перспективности культивирования видов в новых условиях встает вопрос о выявлении возможности их воспроизводства. Семена цветковых растений являются основными элементами системы адаптивных или репродуктивных стратегий. В природных биоценозах Кабардино-Балкарии в соцветии *A. ramosum* число цветков составило 34–62 шт., число плодов – 27–59 шт. При этом потенциальная семенная продуктивность была на уровне 164–355 шт./растение, реальная семенная продуктивность – 96–268 шт./растение [3]. В условиях Якутии в природе высота генеративного побега составила 35–45 см, в культуре – 52 см; диаметр соцветия – 3,8–4,4 см и 4,6 см; число цветков в соцветии – 20–43 шт. и 41 шт. соответственно [21]. В условиях Башкирии при интродукции высота генеративного побега составила 62 см, диаметр соцветия 4,5–6,0 см, число цветков в соцветии 78 шт., число плодов в соцветии – 57 шт., число семян в плоде – 3,8 шт., потенциальная семенная продуктивность – 469 шт./растение, реальная семенная продуктивность – 219 шт., процент семинафикации – 48,4 % [22]. Таким образом, выявленные морфометрические характеристики генеративной сферы обследованных нами сортов сопоставимы с литературными данными по другим популяциям, исследованным другими российскими учеными в области интродукции луков многолетних. В условиях интродукции семенная продуктивность всех испытанных коммерческих сортов *A. ramosum* оказалась выше, чем у природных популяций.

### Заключение

Изучение и сохранение биоразнообразия является одним из главных задач в биологических исследованиях. Анализ направленности изменений показателей семенной продуктивности в условиях искусственного фитоценоза *ex situ* Московской области показал, что у четырех коммерческих сортов *A. ramosum* завязываемость плодов составила 88,9–95,8 %, реальная семенная продуктивность – 3,5–18,5 г/растение, масса 1000 семян – 4,2–5,9 г. Выявлена средняя осемененность, значение которой составило 3,0–

5,9 шт./плод. Высокий репродукционный потенциал в условиях опыта свидетельствует о возможности семеноводства изученных коммерческих сортов.

В сравнении с тремя изученными сортами сорт Китайский чеснок обладает максимальной реальной семенной продуктивностью (18,5 г/растение) за счет максимального числа генеративных побегов (4,3 шт./растение), числа цветков в соцветии (129,4 шт.) и массы 1000 семян (5,9 г). При этом коэффициент реализации семенной продуктивности у этого сорта оказался выше в 1,6–1,8 раза в зависимости от сорта.

Знание особенностей стратегий жизни *A. ramosum* может служить важным инструментом в организации мониторинга состояния их ценопопуляций, разработке комплекса научно-обоснованных мероприятий по рациональному использованию, охране, восстановлению, интродукции, в проведении биомониторинга состояния экосистем, а также в объяснении закономерностей формирования растительного покрова в пределах конкретных территорий. Особенно это важно для видов *Allium*, имеющих ценные хозяйственные признаки и использующиеся как в селекционно-генетических работах, так и в других отраслях народного хозяйства (медицине, фармакологии, садово-парковом дизайне и др.).

### Список литературы

1. Seregin A. P., Korniak T. *Allium ramosum* L. (Amaryllidaceae), a neglected alien in the European flora and its oldest record from Poland // Phytotaxa. 2013. Vol. 134, № 1. P. 61–64. DOI: 10.11646/phytotaxa.134.1.6
2. Введенский А. И. Род *Allium* L. // Флора СССР. Л.: Изд-во АН СССР, 1935. Т. 4. С. 112–280.
3. Чадаева В. А., Ценкова Н. Л. *Allium ramosum* L. (Amaryllidaceae Jaume St.-Hil.) – новый инвазивный вид во флоре Кавказа // Экологический вестник Северного Кавказа. 2018. Т. 14, № 3. С. 74–79.
4. Данилова Н. С., Борисова С. З., Иванова Н. С. Декоративные растения Якутии: атлас-определитель. М.: ЗАО «Фитон+», 2012. 248 с.
5. Межвидовая гибридизация овощных растений (*Allium* L. – лук, *Daucus* L. – морковь, *Capsicum* L. – перец). М.: Изд-во ВНИИССОК, 2013. 188 с.
6. Штайнерт Т. В., Алилуев А. В., Авдеев Л. М., Гринберг Е. Г. Создание и использование генофонда луковых растений в Сибири // Овощи России. 2018. № 3. С. 16–21. DOI: <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2018-3-16-21>
7. Шретер А. И. Лекарственная флора советского Дальнего Востока. М.: Медицина, 1975. 328 с.
8. Дикорастущие полезные растения флоры Монгольской Народной Республики. Л.: Наука, Ленингр. отд-ние, 1985. 235 с.



9. Голубкина Н. А., Середин Т. М., Молчанова А. В., Кошелева О. В. Сравнительная оценка показателей антиоксидантной активности некоторых видов многолетних луков // Овощи России. 2018. № 5 (43). С. 73–76. DOI: 10.18619/2072-9146-2018-5-73-76
10. Иванова М. И., Бухаров А. Ф., Балеев Д. Н., Бухарова А. Р., Кашлева А. И., Середин Т. М., Разин О. А. Биохимический состав листьев видов *Allium* L. в условиях Московской области // Достижения науки и техники АПК. 2019. Т. 33, № 5. С. 47–50. DOI: 10.24411/0235-2451-2019-10511
11. Фомина Т. И., Кукушкина Т. А. Содержание биологически активных веществ в надземной части некоторых видов лука (*Allium* L.) // Химия растительного сырья. 2019. № 3. С. 177–184.
12. Kojima A., Nagato Y. Pseudogamous embryogenesis and the degree of parthenogenesis in *Allium tuberosum* // Sex. Plant Reprod. 1992. Vol. 5. P. 72–78.
13. Choi H. J., Oh B. U. A new species and a new combination of *Allium* sect. Rhizirideum (Alliaceae) from northeastern China and Korea // Brittonia 2010. Vol. 62. P. 199–205.
14. Zhao Y. T., Xu J. M. A chromosomal study of eight species in *Allium* sect. Rhizirideum G. Don in China // Acta Phytotaxonomica Sinica. 1994. Vol. 32. P. 165–172.
15. Shang Z. Y., Li R. J., Cui T. C., Xu J. M. Studies on chromosomes of eight species of *Allium* from China // Acta Phytotaxonomica Sinica. 1997. Vol. 35. P. 434–444.
16. Zhou S. D., He X. J., Yu Y., Xu J. M. Karyotype studies on twenty-one populations of eight species in *Allium* section Rhizirideum // Acta Phytotaxonomica Sinica. 2007. Vol. 45. P. 207–216.
17. Yamashita K., Tsukazaki H., Kojima A. Interspecific hybrids between amphimictic diploid Chinese chive (*Allium ramosum* L.) and *A. scabriscapum* Bois. et Ky. // Journal of the Japanese Society for Horticultural Science (Japan). 2006. Vol. 74, iss. 2. P. 127–133.
18. Вайнагий И. В. К методике изучения семенной продуктивности растений // Бот. журн. 1974. Т. 59, № 6. С. 826–831.
19. Бухаров А. Ф., Балеев Д. Н., Бухарова А. Р. Анализ, прогноз и моделирование семенной продуктивности овощных культур : учеб.-метод. пособие. М. : Изд-во РГАЗУ, 2013. 54 с.
20. Тухватуллина Л. А., Абрамова Л. М. Среднемноголетние фенодаты и сезонный ритм роста и развития луков в условиях интродукции // Науч. ведомости Белгород. гос. ун-та. Сер. Естественные науки. 2013. № 10 (153), вып. 23. С. 45–49.
21. Федорова А. И., Николаева О. А., Андросова Д. Н. Изменчивость морфологических признаков лука стелющегося (*Allium prostratum* Trevir.) и лука ветвистого (*Allium ramosum* L.) в природе и культуре // Политематический сетевой электронный науч. журн. Кубан. гос. аграр. ун-та. 2016. № 119. С. 627–641.
22. Тухватуллина Л. А. Интродукция и опыт размножения луков в Ботаническом саду-институте УНЦ РАН // Бюл. бот. сада им. И. С. Косенко. 1999. № 15. С. 65–66.

#### Образец для цитирования:

Иванова М. И., Бухаров А. Ф., Кашлева А. И. Строение соцветия и реализация семенной продуктивности различных сортов лука ветвистого (*Allium ramosum* L., Amaryllidaceae Jaume St.-Hil.) в условиях Московской области // Изв. Сарат. ун-та. Нов. сер. Сер. Химия. Биология. Экология. 2020. Т. 20, вып. 2. С. 212–218. DOI: <https://doi.org/10.18500/1816-9775-2020-20-2-212-218>

#### Construction of Consciousness and Implementation of Seed Productivity of Various Varieties of Branch Onion (*Allium ramosum* L., Amaryllidaceae Jaume St.-Hil.) in the Conditions of the Moscow Region

M. I. Ivanova, A. F. Bukharov, A. I. Kashleva

Mariya I. Ivanova, <https://orcid.org/0000-0001-7326-2157>, All-Russian Research Institute of Vegetable Production – a branch of the Federal State Budget Scientific Institution “Federal Scientific Center for Vegetable Production”, Moscow Region, Ramensky District, Vereya 500, Russia, [ivanova\\_170@mail.ru](mailto:ivanova_170@mail.ru)

Alexander F. Bukharov, <https://orcid.org/0000-0003-1910-5390>, All-Russian Research Institute of Vegetable Production – a branch of the Federal State Budget Scientific Institution “Federal Scientific Center for Vegetable Production”, Moscow Region, Ramensky District, Vereya 500, Russia, [afb56@mail.ru](mailto:afb56@mail.ru)

Anna I. Kashleva, All-Russian Research Institute of Vegetable Production – a branch of the Federal State Budget Scientific Institution “Federal Scientific Center for Vegetable Production”, Moscow Region, Ramensky District, Vereya 500, Russia, [vnioh@yandex.ru](mailto:vnioh@yandex.ru)

*Allium ramosum* L. – type species of the subgenus *Butomissa* (Salisb.), Section *Butomissa*. The species has a fairly high seed productivity, which varies widely. This article presents the results of a study of seed productivity under the conditions of artificial phytocenosis of the Moscow Region in four commercial varieties of *A. ramosum*. In alluvial meadow soils, fruit setability was 88.9–95.8%, real seed productivity was fixed at 3.5–18.5 g/plant, 1000 seeds weight was 4.2–5.9 g. Average insemination was noted 3, 0–5.9 pieces/fruit. The high reproductive potential under experimental conditions indicates the possibility of seed production of the studied commercial varieties. The Chinese garlic variety has the maximum real seed productivity (18.5 g/plant), while the seed productivity sales rate was 80.4%.

**Keywords:** *Allium ramosum* L., variety, seed productivity, mass of 1000 seeds, coefficient of realization of seed productivity.

Received: 11.02.2020 / Accepted: 18.02.2020 / Published: 01.06.2020

This is an open access article distributed under the terms of Creative Commons Attribution License (CC-BY 4.0)

#### References

1. Seregin A. P., Korniak T. *Allium ramosum* L. (Amaryllidaceae), a neglected alien in the European flora and its oldest record from Poland. *Phytotaxa*, 2013, vol. 134, no. 1, pp. 61–64. DOI: 10.11646/phytotaxa.134.1.6



2. Vvedensky A. I. Rod *Allium* L. [Genus *Allium* L.]. *Flora SSSR* [Flora of the USSR]. Leningrad, Izd-vo AN SSSR, 1935, vol. 4, pp. 112–280 (in Russian).
3. Chadaeva V. A., Tsepikova N. L. *Allium ramosum* L. (Amaryllidaceae Jaume St.-Hil.) – a new invasive species in the flora of the Caucasus. *Ecological Bulletin of the North Caucasus*, 2018, vol. 14, no. 3, pp. 74–79 (in Russian).
4. Danilova N. S., Borisova S. Z., Ivanova N. S. *Dekorativnye rastenija Jakutii: Atlas-opredelitel'*. [Ornamental plants of Yakutia: Atlas-determinant]. Moscow, ZAO Fiton +, 2012. 248 p. (in Russian).
5. *Mezhvidovaja gibrizacija ovoshhnyh rastenij (Allium L. – luk, Daucus L. – morkov', Capsicum L. – perez)* [Interspecific hybridization of vegetable plants (*Allium* L. – onion, *Daucus* L. – carrot, *Capsicum* L. – pepper)]. Moscow, Izd-vo VNISSOK, 2013. 188 p. (in Russian).
6. Steinert T. V., Aliluev A. V., Avdeenko L. M., Grinberg E. G. Creation and use of the gene pool of onion plants in Siberia. *Vegetables of Russia*, 2018, no. 3, pp. 16–21 (in Russian). DOI: <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2018-3-16-21>
7. Shreter A. I. *Lekarstvennaja flora sovetskogo Dal'nego Vostoka* [Medicinal flora of the Soviet Far East]. Moscow, Meditsina Publ., 1975. 328 p. (in Russian).
8. *Dikorastushhie poleznye rastenija flory Mongol'skoj Narodnoj Respubliki* [Wild useful plants of the flora of the Mongolian People's Republic]. Leningrad, Nauka Publ., Leningr. otd-nie, 1985. 235 p. (in Russian).
9. Golubkina N. A., Seredin T. M., Molchanova A. V., Kosheleva O. V. Comparative evaluation of the antioxidant activity of some types of perennial onions. *Vegetables of Russia*, 2018, no. 5 (43), pp. 73–76 (in Russian). DOI: [10.18619/2072-9146-2018-5-73-76](https://doi.org/10.18619/2072-9146-2018-5-73-76)
10. Ivanova M. I., Bukharov A. F., Baleev D. N., Bukharova A. R., Kashleva A. I., Seredin T. M., Razin O. A. The biochemical composition of the leaves of *Allium* L. species in the conditions of the Moscow region. *Achievements of Science and Technology of the Agricultural Sector*, 2019, vol. 33, no. 5, pp. 47–50 (in Russian). DOI: [10.24411/0235-2451-2019-10511](https://doi.org/10.24411/0235-2451-2019-10511)
11. Fomina T. I., Kukushkina T. A. The content of biologically active substances in the aerial parts of some types of onions (*Allium* L.). *Chemistry of Plant Raw Materials*, 2019, no. 3, pp. 177–184 (in Russian).
12. Kojima A., Nagato Y. Pseudogamous embryogenesis and the degree of parthenogenesis in *Allium tuberosum*. *Sex. Plant Reprod.*, 1992, vol. 5, pp. 72–78.
13. Choi H. J., Oh B. U. A new species and a new combination of *Allium* sect. Rhizirideum (Alliaceae) from northeastern China and Korea. *Brittonia*, 2010, vol. 62, pp. 199–205.
14. Zhao Y. T., Xu J. M. A chromosomal study of eight species in *Allium* sect. Rhizirideum G. Don in China. *Acta Phytotaxonomica Sinica*, 1994, vol. 32, pp. 165–172 (in China).
15. Shang Z. Y., Li R. J., Cui T. C., Xu J. M. Studies on chromosomes of eight species of *Allium* from China. *Acta Phytotaxonomica Sinica*, 1997, vol. 35, pp. 434–444 (in China).
16. Zhou S. D., He X. J., Yu Y., Xu J. M. Karyotype studies on twenty-one populations of eight species in *Allium* section Rhizirideum. *Acta Phytotaxonomica Sinica*, 2007, vol. 45, pp. 207–216 (in China).
17. Yamashita K., Tsukazaki H., Kojima A. Interspecific hybrids between amphimictic diploid Chinese chive (*Allium ramosum* L.) and *A. scabriscapum* Bois. et Ky. *Journal of the Japanese Society for Horticultural Science*, 2006, vol. 74, iss. 2, pp. 127–133 (in Japan).
18. Vainagy I. V. On the methodology for studying the seed productivity of plants. *Botanical Journal*, 1974, vol. 59, no. 6, pp. 826–831 (in Russian).
19. Bukharov A. F., Baleev D. N., Bukharova A. R. *Analiz, prognoz i modelirovanie semennoj produktivnosti ovoshhnyh kul'tur* [Analysis, Forecast and Modeling of Seed Productivity of Vegetable Crops]. Moscow, Izd-vo RGAZU, 2013. 54 p. (in Russian).
20. Tukhvatullina L. A., Abramova L. M. Long-term average phenodates and seasonal rhythm of growth and development of onions in the conditions of introduction. *Scientific Statements of Belgorod State University. Series Natural Sciences*, 2013, no. 10 (153), vol. 23, pp. 45–49 (in Russian).
21. Fedorova A. I., Nikolaev O. A., Androsova D. N. Variability of morphological features of creeping onion (*Allium prostratum* Trevir.) And branched onion (*Allium ramosum* L.) in nature and culture. *Polytematic Network Electronic Scientific Journal of the Kuban State Agrarian University*, 2016, no. 119, pp. 627–641 (in Russian).
22. Tukhvatullina L. A. *Introdukciya i opyt razmnozhenija lukov v Botanicheskom sadu-institute UNC RAN* [Introduction and experience of onion propagation in the Botanical Garden-Institute of the Ufa Scientific Center of the Russian Academy of Sciences]. *Bull. bot. sada im. I. S. Kosenko*. [Bull. nerd. garden them. I. S. Kosenko]. 1999, no. 15, pp. 65–66 (in Russian).

**Cite this article as:**

Ivanova M. I., Bukharov A. F., Kashleva A. I. Construction of Consciousness and Implementation of Seed Productivity of Various Varieties of Branch Onion (*Allium ramosum* L., Amaryllidaceae Jaume St.-Hil.) in the Conditions of the Moscow Region. *Izv. Saratov Univ. (N. S.), Ser. Chemistry. Biology. Ecology*, 2020, vol. 20, iss. 2, pp. 212–218 (in Russian). DOI: <https://doi.org/10.18500/1816-9775-2020-20-2-212-218>