

УДК 582.572.285:631.53:581.5

DOI: 10.24412/2072-8816-2021-15-1-47-52

**РЕАЛИЗАЦИЯ СЕМЕННОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ ЛУКА БЕЛОВАТОГО  
(*ALLIUM ALBIDUM* FISCH. EX M. VIEB., AMARYLLIDACEAE JAUME ST.-HTL.)  
В УСЛОВИЯХ МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

© 2021 М.И. Иванова, А.И. Кашлева, А.Ф. Бухаров

*Всероссийский научно-исследовательский институт овощеводства  
– филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения  
«Федеральный научный центр овощеводства» (ВНИИО – филиал ФГБНУ ФНЦО)  
д. Верея, стр. 500, Раменский район, Московская область, 140153, Россия  
e-mail: ivanova\_170@mail.ru; vniioh@yandex.ru; afb56@mail.ru*

**Аннотация.** Лук беловатый (*Allium albidum* Fisch. ex M. Vieb.) – многолетнее луковично-корневищное горизонтально нарастающее растение, геофит. Представляет собой систему последовательно сменяющих друг друга монокарпических (однократно плодоносящих) моно-, реже неявиополициклических розеточных побегов. Возобновление происходит за счет пазушной почки верхнего зеленого листа. В условиях культуры Московской области завязываемость плодов составила 94.2%, реальная семенная продуктивность – 16.2 г на растение, масса 1000 семян – 4.03 г. Установлена средняя осемененность – 3.4 шт./плод. Отмечено формирование до 3.1 семян на плод в нижнем ярусе соцветия, среднем – 3.4, верхнем – 3.6 семян на плод. Репродукционный потенциал в условиях культуры соразмерен с таковым в природных популяциях, поэтому семенное возобновление искусственных популяций возможно.

**Ключевые слова:** *Allium albidum* Fisch. ex M. Vieb., семенная продуктивность, масса 1000 семян, коэффициент реализации семенной продуктивности.

**Поступила в редакцию:** 28.01.2021. **Принято к публикации:** 10.03.2021.

**Для цитирования:** Иванова М.И., Кашлева А.И., Бухаров А.Ф. Реализация семенной продуктивности лука беловатого (*Allium albidum* Fisch. ex M. Vieb., Amaryllidaceae Jaume St.-Htl.) в условиях Московской области. — Фиторазнообразие Восточной Европы. 2021. 15(1): 47–52. DOI: 10.24412/2072-8816-2021-15-1-47-52

## ВВЕДЕНИЕ

Изучение плодоношения для интродуцированных растений является важнейшей задачей в условиях культуры. Лук беловатый (*Allium albidum* Fisch. ex M. Vieb.) – многолетнее луковично-корневищное горизонтально нарастающее растение, представляющее собой систему последовательно сменяющих друг друга моно-, реже неявиополициклических розеточных побегов (Tkhasaplizheva, Chadayeva, 2009). Распространен в Восточной Европе и на Кавказе, произрастает в скалистых местах Крыма и Кавказа (Szerepanov, 1995; Shkhagapsoev, Chadayeva, 2015). В условиях Башкирии длительность цветения цветка составляет 5–7 дней, соцветия – 30–32 дня, особи – 45–65 дней. Окраска цветка белая, форма – звездчатая. Форма соцветия полушаровидная. Начало цветения приходится на 29 мая, конец цветения – 5 августа; начало созревания семян 30 июля, конец созревания – 30 августа (Tukhvatullina, Abramova, 2012; 2013). В условиях Рес-

публики Коми зацветает 15–25 июля, высота цветоноса 60.0–83.5 см, диаметр соцветия 4.6–5.7 см, диаметр цветка 1.4–1.6 см. Масса 1000 семян равна 2.7 г. В 1 г насчитывается 370 шт. семян (Volkova, Motorina, 2010). В условиях Республики Дагестан длина семени 2 мм, ширина 1.4 мм, масса 1000 семян 1.8 г (Alibegova, 2009). *A. albidum* характерно долгое сохранение всхожести, способствующее созданию почвенного банка семян (2 года). Всхожесть семян 45% (Chadayeva, Shkhagapsoev, 2016).

У всех видов *Allium* коробочка трехгнездная. В каждом гнезде располагается строго по 2 семяпочки, а в завязи находится 6 семяпочек. Исключение составляют среднеазиатские виды лука (Filimonova, 1970), помещенные в секцию *Molium*, в гнезде завязи которых более 2-х семяпочек.

Цель исследования – изучить реализацию семенной продуктивности лука беловатого (*Allium albidum* Fisch. ex M. Bieb.) из биоколлекции ВНИИО – филиала ФГБНУ ФНЦО в условиях Московской области.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Материалом для исследований послужили соцветия *Allium albidum* из биоколлекции ВНИИО – филиала ФГБНУ ФНЦО. Возраст материнских растений – 5 лет. Измерения проводили на 15 модельных растениях каждого образца. Уборку соцветий провели в фазу созревания семян 22–25 июля 2018–2019 гг. Определяли высоту стрелки (см), диаметр соцветия (см), диаметр и высоту цветоложа (см), длину цветоножек нижнего, среднего и верхнего ярусов (см). Семенную продуктивность (в расчете на одно соцветие) изучали по общепринятой методике (Bukharov et al., 2013). При этом учитывали следующие показатели: число цветков в соцветии, число осемененных плодов в соцветии (шт.), завязываемость плодов (%), число семян в соцветии (шт.), средняя осемененность плодов (шт./плод), число семяпочек в соцветии (шт.), коэффициент семенификации (%), массу 1000 семян (г), реальную семенную продуктивность (г/растение), потенциальную семенную продуктивность (г/растение), 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 плодов и числа семян в плоде. Для определения массы семени каждого растения взвешивали на аналитических весах OHAUS Explorer Pro EP 214 С.

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

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ОБСУЖДЕНИЕ

У *A. albidum* высота генеративного побега варьировала в пределах 40.1–56.0 см ( $C_v=11.4\%$ ), диаметр соцветия 5.9–7.3 см ( $C_v=9.5\%$ ), диаметр цветоложа – 1.2–4.0 см ( $C_v=46.2\%$ ), высота цветоложа – 0.8–1.3 см ( $C_v=27.3\%$ ) (табл. 1).

Длина цветоножек верхнего яруса изменилась от 1.4 до 3.5 см, среднего – от 2.0 до 3.2, нижнего – 1.5–3.0 см. В среднем, длина цветоножек увеличивалась от нижнего яруса (2.5 см) к верхнему (2.7 см).

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.

Вид обладает довольно высокой семенной продуктивностью, которая изменяется в широких пределах (табл. 2). Число генеративных побегов у особи варьировало от 19 до 24 шт. ( $C_v=11.6\%$ ), число цветков в соцветии от 61 до 86 шт. ( $C_v=14.2\%$ ), число осемененных плодов в соцветии – от 50 до 82 шт. ( $C_v=16.7\%$ ). Завязываемость плодов в среднем составила 94.2% ( $C_v=18.4\%$ ), при этом в верхнем ярусе этот показатель составил 96.9%, среднем – 95.4%, нижнем – 91.8% (рис.). Семян в соцветии сформировалось 186–284 шт. ( $C_v=35.6\%$ ).

Таблица 1. Биологические особенности соцветия *Allium albidum*  
Table 1. Biological features of the inflorescence of *Allium albidum*

Признаки	$X_{\min}$	$X_{\max}$	$X_{\text{ср}}$	$S_{X_{\text{ср}}}$	$C_v$
Высота генеративного побега, см	40.1	56.0	46.2	2.72	11.4
Диаметр соцветия, см	5.9	7.3	6.3	0.36	9.5
Диаметр цветоложа, см	1.2	4.0	2.6	0.52	46.2
Высота цветоложа, см	0.8	1.3	1.1	0.13	27.3
Длина цветоножек верхнего яруса, см	1.4	3.5	2.7	0.14	7.4
Длина цветоножек среднего яруса, см	2.0	3.2	2.6	0.11	7.7
Длина цветоножек нижнего яруса, см	1.5	3.0	2.5	0.18	8.0

Наши данные согласуются с результатами исследований, полученными Л.А. Тухватуллиной (Tukhvatullina, 2013). В условиях Башкирии длина цветоноса 50–80 см, число цветков в соцветии 62–114 шт., число плодов в соцветии 70.4 шт., число семян в плоде 2.8 шт., диаметр соцветия 5.0–7.5 см, диаметр цветка 1.2–1.5 см, завязываемость плодов 80.4%.

Таблица 2. Изменчивость показателей, характеризующих семенную продуктивность *Allium albidum*

Table 2. Variability of indicators characterizing seed productivity *Allium albidum*

Признаки	Статистические параметры				
	$X_{\min}$	$X_{\max}$	$X_{\text{ср}}$	$S_{X_{\text{ср}}}$	$C_v$
Число генеративных побегов на растении, шт.	19	24	22	0.68	11.6
Число цветков в соцветии, шт.	61	86	72.8	4.34	14.2
Число осемененных плодов в соцветии, шт.	50	82	68.6	5.52	16.7
Завязываемость плодов, %	82.0	95.4	94.2	8.94	18.4
Число семян в соцветии, шт.	186	284	238.0	17.1	35.6
Средняя осеменённость плодов, шт./плод.	3.0	3.8	3.4	0.13	11.8
Число семян в соцветии, шт.	366	516	436.8	21.3	15.0
Коэффициент семинификации, %	50.0	63.3	56.7	3.15	12.0
Масса 1000 семян, г	3.52	4.43	4.03	0.16	10.0
Реальная семенная продуктивность, г/растение	12.4	20.0	16.2	0.96	49.5
Потенциальная семенная продуктивность, г/растение	24.3	54.5	39.4	1.58	39.8
Коэффициент реализации семенной продуктивности, %	51.0	36.7	43.9	2.62	6.2

Установлена средняя осеменённость 3.4 шт./плод, при этом в нижнем ярусе соцветия отмечено формирование до 3.1 семян на плод, среднем – 3.4, верхнем – 3.6 семян на

плод. Завязываемость, осемененность и масса плодов возрастают от нижнего яруса к верхнему. Это связано с тем, что цветение у всех видов *Allium*, образующих полноценные цветки, начинается с вершины соцветия, постепенно перемещаясь к экваториальной части; 2-я половина соцветия начинает цветение позже. Самыми последними открываются цветки в нижней его части, в зоне прикрепления к цветочному стеблю – стрелке. Аналогичная закономерность отмечена и у длины цветоножек: она увеличивалась от нижнего яруса к верхнему (табл. 1).

Коэффициент семенификации (продуктивности) характеризует фактическую реализацию репродуктивного потенциала интродуцентов при культивировании. Этот показатель в среднем составил 56.7% ( $C_v=12.0\%$ ).

Реальная возможность образования семян реализовалась в среднем 16.2 г на растение, потенциальная – 39.4 г на растение. Коэффициент реализации семенной продуктивности был в пределах 36.7–51.0% (в среднем 43.9%) при  $C_v=6.2\%$ .

Масса 1000 семян в культуре в условиях Московской области в среднем составила 4.03 г, причем в нижнем ярусе соцветия этот показатель был в пределах 3.94 г, среднем – 4.04, верхнем – 4.14 г. В условиях Республики Коми в культуре масса 1000 семян оказалась в пределах 2.7 г (Volkova, Motorina, 2010), в природе Республики Дагестан – 1.8 г (Alibegova, 2009).

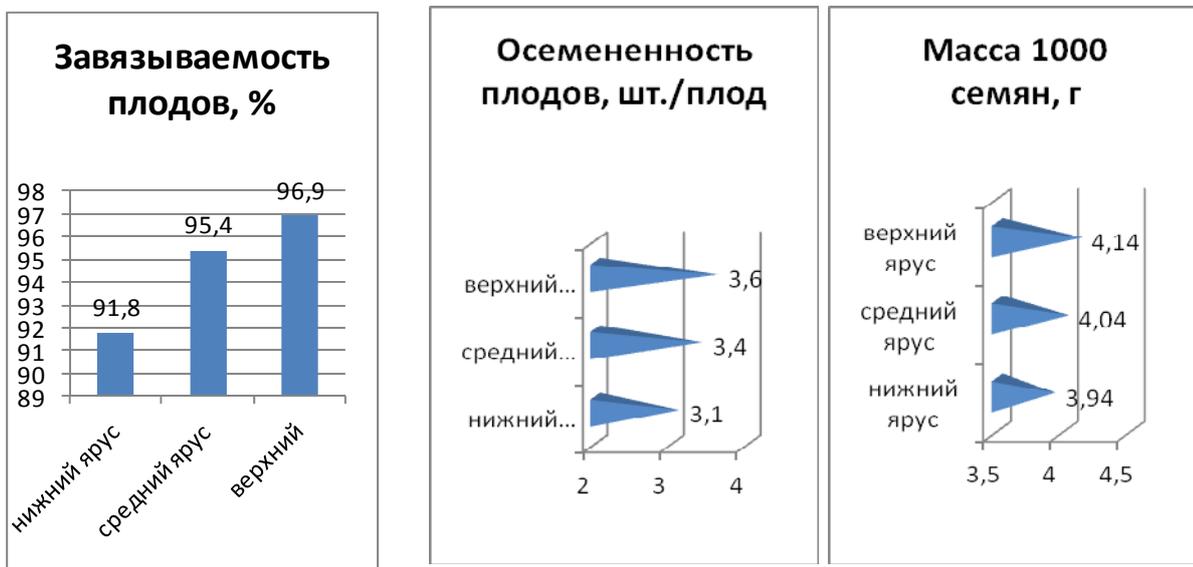


Рис. Изменчивость основных параметров семенной продуктивности *Allium albidum* в пределах соцветия

Fig. Variability of the main parameters of *Allium albidum* seed productivity within the inflorescence

#### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведено изучение семенной продуктивности в условиях интродукции у *A. albidum*. В целом в условиях Московской области завязываемость плодов составила 94.2%, реальная семенная продуктивность – 16.2 г на растение, масса 1000 семян – 4.03 г. Выявлена средняя осемененность – 3.4 шт./плод, при этом в нижнем ярусе соцветия отмечено формирование до 3.1 семян на плод, среднем – 3.4, верхнем – 3.6 семян на плод. Число семяпочек в завязи у изученных образцов – величина постоянная. Репродукционный потенциал в условиях культуры соразмерен с таковым в природных популяциях, поэтому семенное возобновление искусственных популяций возможно.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- [Alibegova] Алибегова А.Н. 2009. Изучение морфологической изменчивости *Allium albidum* (*Alliaceae*) в условиях интродукции. — Бюл. МОИП. Отд. биол. 114(3): 3–6. Прил. 1. Ч. 3. Экология. Природные ресурсы. Рациональное природопользование. Охрана окружающей среды.
- [Bukharov et al.] Бухаров А.Ф., Балеев Д.Н., Бухарова А.Р. 2013. Анализ, прогноз и моделирование семенной продуктивности овощных культур: учебно-методическое пособие. М. 54 с.
- [Volkova, Motorina] Волкова Г.А., Моторина Н.А. 2010. Перспективные красивоцветущие растения для декоративного садоводства Республики Коми (рекомендуемый асортимент). Сыктывкар. 164 с.
- [Tukhvatullina] Тухватуллина Л.А. 2013. Декоративные показатели и агротехника видов рода *Allium* L. при интродукции. — Науч. ведомости Белгород. ун-та. Сер. Естеств. науки. 7(160, 24): 28–35.
- [Tukhvatullina, Abramova] Тухватуллина Л.А., Абрамова Л.М. 2012. Интродукция дикорастущих луков в Башкортостане: биология, размножение, агротехника, использование. Уфа. 268 с.
- [Tukhvatullina, Abramova] Тухватуллина Л.А., Абрамова Л.М. 2013. Среднемноголетние фенодаты и сезонный ритм роста и развития луков в условиях интродукции. — Науч. ведомости Белгород. ун-та. Сер. Естеств. науки. 10 (153, 23): 45–50.
- [Tkhasaplizheva, Chadayeva] Тхазаплизева Л.Х., Чадаева В.А. 2009. Эффективность самоподдержания и стратегия выживания *Allium albidum* Fisch ex Bieb. в условиях стресса в Приэльбрусье (Кабардино-Балкарская). — Успехи современного естествознания. 3: 52–53.
- [Filimonova] Филимонова З.Н. 1970. О значении количества семян в систематике р. *Allium* L. — Интродукция и акклиматизация растений. Ташкент. 7: 107–112.
- [Chadayeveva, Shkhaqapsoev] Чадаева В.А., Шхагапсоев С.Х. 2016. Анализ стратегий выживания видов рода *Allium* L. Российской части Кавказа. — Юг России: экология, развитие. 11(1): 104–118. DOI: 10.18470/1992-1098-2016-1-104-118.
- [Czerepanov] Черепанов С.К. 1995. Сосудистые растения России и сопредельных государств. СПб. 990 с.
- [Shkhaqapsoev, Chadayeveva] Шхагапсоев С.Х., Чадаева В.А. 2015. Механизмы устойчивости видов растений на примере *Allium albidum* Fisch. ex Bieb. Центрального Кавказа. — Экология. 2: 103–109. DOI: 10.7868/S0367059715010163.

**THE IMPLEMENTATION OF THE SEED PRODUCTIVITY OF THE WHITE BOW  
(*ALLIUM ALBIDUM* FISCH. EX M. BIEB., AMARYLLIDACEAE JAUME ST.-HTL.)  
IN THE CONDITIONS OF MOSCOW REGION**

© 2021 M.I. Ivanova, A.I. Kashleva, A.F. Bukharov

*All-Russian Research Institute of Vegetable Growing – branch of the Federal State Budget  
Research Institution «Federal Research Center for Vegetable Growing»  
(VNIIO – branch FSBI FNTSO)  
500, Vereya, Ramensky district, Moscow region, 140153, Russia  
e-mail: ivanova\_170@mail.ru; vniioh@yandex.ru; afb56@mail.ru*

**Abstract.** *Allium albidum* Fisch. ex M. Bieb. is a perennial bulbous-rhizome horizontally growing plant, geophyte. It is a system of sequentially replacing each other monocarpic (once fruiting) mono-, less often implicitly polycyclic rosette shoots. Renewal occurs due to the axillary bud of the upper green leaf. Under the conditions of the culture of the Moscow region, the fruit set was 94.2%, the real seed productivity was 16.2 g per plant, the weight of 1000 seeds was 4.03 g. The average insemination rate was 3.4 pcs / fruit, the formation of up to 3 was noted, 1 seed per fruit in the lower tier of the inflorescence, average – 3.4, upper – 3.6 seeds per fruit. The reproductive potential under cultural conditions is commensurate with that in natural populations, therefore, seed renewal of artificial populations is possible.

**Key words:** *Allium albidum* Fisch. ex M. Bieb., seed productivity, mass of 1000 seeds, coefficient of realization of seed productivity.

**Submitted:** 28.01.2021. **Accepted for publication:** 10.03.2021.

**For citation:** Ivanova M.I., Kashleva A.I., Bukharov A.F. The implementation of the seed productivity of the white bow (*Allium albidum* Fisch. ex M. Bieb., Amaryllidaceae Jaume St.-Htl.) In the conditions of Moscow region. — Phytodiversity of Eastern Europe. 2021. 15(1): 47–52. DOI: 10.24412/2072-8816-2021-15-1-47-52

#### REFERENCES

- Alibegova A.N. 2009. Study of morphological variability of *Allium albidum* (Alliaceae) under conditions of introduction. Adj. 1. Part 3. «Ecology. Natural resources. Rational nature management. Environmental protection». — Bulletin of Moscow Society of Naturalists. Biological series. 114(3): 3–6. (In Russ.).
- Bukharov A.F., Baleev D.N., Bukharova A.R. 2013. Analysis, forecast and modeling of seed productivity of vegetable crops: a teaching aid. Moscow. 54 p. (In Russ.).
- Chadayeva V.A., Shkhagapsoev S.Kh. 2016. Analysis of survival strategies of species of the genus *Allium* L. Russian part of the Caucasus. — South of Russia: ecology, development. 11(1): 104–118. DOI: 10.18470/1992-1098-2016-1-104-118. (In Russ.).
- Czerepanov S.K. 1995. Vascular Plants of Russia and Neighboring States. Saint-Petersburg. 990 p. (In Russ.).
- Filimonova Z.N. 1970. On the significance of the number of ovules in taxonomy *Allium* L. — Plant introduction and acclimatization. Tashkent. 7: 107–112. (In Russ.).
- Shkhagapsoev S.Kh., Chadayeva V.A. 2015. Mechanisms of resistance of plant species on the example of *Allium albidum* Fisch. ex Bieb. Central Caucasus. — Ecology. 2: 103–109. DOI: 10.7868/S0367059715010163. (In Russ.).
- Tkhazaplizheva L.Kh., Chadayeva V.A. 2009. Self-maintenance efficiency and survival strategy of *Allium albidum* Fisch ex Bieb. under stress in the Elbrus region (Kabardino-Balkarian). *The successes of modern natural science*. 3: 52–53. (In Russ.).
- Tukhvatullina L.A. 2013. Ornamental indicators and agricultural techniques of species of the genus *Allium* L. during introduction. — Scientific bulletin of Belgorod University. Series Natural Sciences. 7(160, 24): 28–35. (In Russ.).
- Tukhvatullina L.A., Abramova L.M. 2012. Introduction of wild-growing onions in Bashkortostan: biology, reproduction, agricultural technology, use. Ufa. 268 p. (In Russ.).
- Tukhvatullina L.A., Abramova L.M. 2013. Average perennial phenodates and seasonal rhythm of growth and development of onions under conditions of introduction. — Scientific Bulletin of Belgorod University. Series Natural Sciences. 10, 153(23): 45–50. (In Russ.).
- Volkova G.A., Motorina N.A. 2010. Promising flowering plants for ornamental gardening in the Komi Republic (recommended assortment). Syktyvkar, 164 p. (In Russ.).