

Оригинальные статьи / Original articles

<https://doi.org/10.18619/2072-9146-2023-3-31-35>
УДК 635.9»550.3»:631.526.323

Л.М. Шило*, Л.В. Беспалько

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение "Федеральный научный центр овощеводства" (ФГБНУ ФНЦО) 143072, Россия, Московская область, Одинцовский район, п. ВНИИССОК, ул. Селекционная, д. 14

*Автор для переписки: shilo@yandex.ru

Вклад авторов: Все авторы участвовали в планировании и постановке эксперимента, а также в анализе экспериментальных данных и написании статьи.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Для цитирования: Шило Л.М., Беспалько Л.В. Новый сортобразец льна многолетнего (*Linum perenne* L.) Блюз селекции ФГБНУ ФНЦО. *Овощи России*. 2023;(3):31-35. <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2023-3-31-35>

Поступила в редакцию: 04.04.2023

Принята к печати: 15.05.2023

Опубликована: 09.06.2023

Larisa M. Shilo*, Lesya V. Bepalko

Federal State Budgetary Scientific Institution
Federal Scientific Vegetable Center (FSBSI FSVC)
14, Seleccionnaya str., VNISSOK,
Odintsovo district, Moscow region,
Russia, 143072

*Correspondence Author: shilo@yandex.ru

Conflict of interest: The authors declare that they have no conflict of interest.

Authors' Contribution: All authors contributed to the planning and setting up the experiment, as well as in the analysis of experimental data and writing of the article.

For citations: Shilo L.M., Bepalko L.V. The new variety of perennial flax (*Linum perenne* L.) Blues of the selection of the FSBSI FSVC. *Vegetable crops of Russia*. 2023;(3):31-35. (In Russ.) <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2023-3-31-35>

Received: 04.04.2023

Accepted for publication: 15.05.2023

Published: 09.06.2023

Новый сортобразец льна многолетнего (*Linum perenne* L.) Блюз селекции ФГБНУ ФНЦО



Резюме

Актуальность и материал исследований. Лен – многолетнее травянистое растение, обладающее высокой декоративностью, с продолжительным цветением, зацветает в первый год вегетации. Растение нетребовательное к условиям произрастания. В результате многократных селекционных отборов из иностранного сорта, выведен сортобразец льна многолетнего №Л-22 Блюз, рекомендованный к использованию в декоративных целях. Листья и яркая окраска цветков обеспечивают контраст многолетним бордюрам и клумбам. Хорошо смотрится как в одиночных так и групповых посадках, а так же в срезке.

Результаты. Изучение льна многолетнего проводилось в открытом грунте Московской области (2015-2022 годы) на опытных участках сектора цветочных культур ФГБНУ ФНЦО. Выделена наиболее выровненная по декоративным признакам форма – Л-22 с высокой семенной продуктивностью соцветий, декоративностью и зимостойкостью. Проведено сортоиспытание и предварительное размножение перспективного сортобразца льна многолетнего. Такие признаки как «высота растения», «диаметр куста», «число декоративных побегов», «диаметр цветка», имели низкое или среднее значение варьирования, что характеризует данный образец как наиболее выровненный. Таким образом, сортобразец льна многолетнего, рекомендован к выращиванию и использованию в декоративных целях. Голубая окраска цветков обеспечивают контраст многолетним бордюрам и клумбам, поэтому он пользуется большой популярностью у садоводов. Используется в самых разных групповых композициях: в миксбордерах, альпинариях, цветниках и бордюрах, хорошо смотрится в срезке. Отличается стойкостью окраски цветков при выгорании на солнце; устойчивостью к болезням и вредителям; большим количеством цветков на растении; высокой семенной продуктивностью.

Ключевые слова: лен многолетний, новый сортобразец, селекция

The new variety of perennial flax (*Linum perenne* L.) Blues of the selection of the FSBSI FSVC

Abstract

Relevance and research material. Flax is a perennial herbaceous plant with a high decorative value, with a long flowering, blooms in the first year of vegetation. The plant is undemanding to the growing conditions. As a result of multiple selection selections from a foreign variety, the long-term flax variety No. L-22 "Blues" recommended for use for decorative purposes was derived. The leaves and the bright color of the flowers provide a contrast to the perennial borders and flower beds. It looks good both in single and group plantings, as well as in cutting.

Results. The study was carried out in the open ground of the Moscow Region (2015-2022) on experimental plots of the flower crops sector of the Federal Scientific Vegetable Center. The most aligned form according to decorative features is L-22 with high seed productivity of inflorescences, decorative and winter hardiness. Variety testing and preliminary propagation of a promising long-term flax variety was carried out. Signs such as "plant height"

Keywords: long-term flax, new variety, selection

Введение

Лен многолетний (*Linum perenne* L.), род Лен, семейства Льновые. Распространен в Европе, Белоруссии, Молдавии, Европейской части России [1]. В природе растет на светлых местах, на свежих, богатых минеральными солями, известковых почвах: на каменистых полянах и горных лугах в субальпийском и альпийском поясе. В Словакии в основном встречается в низинах [2].

Семейство (*Linaceae*) включает 18 родов и около 300 видов [3]. Среди льна встречаются масличные, прядильные, декоративные и лекарственные растения с голубыми, белыми, желтыми, розовыми, желтоватыми и красными соцветиями [4]. Первоначально это растение использовали для производства текстильных тканей. Льняная ткань отличалась хорошей впитывающей способностью и воздухопроницаемостью. Потом обнаружили целебные свойства льняных семян, их стали использовать в медицине. Наибольшее промышленное значение имеют виды, которые дают семена для производства масла. Однако есть несколько видов с крупными и красочными цветками, которые с успехом выращивают в саду в качестве декоративных растений [5].

Особого внимания как декоративные растения заслуживают следующие виды льна, которые можно выращивать в нашей стране (однолетние и многолетние): Лен крупноцветковый (*Linum grandiflorum*); Лен посевной (*Linum usitatissimum*); Лен нарбонский (*Linum narbonense*); Лен желтый (*Linum flavum*) и Лен многолетний (*Linum perenne*) [6].

Лен крупноцветковый (*Linum grandiflorum*) – однолетнее растение высотой до 50 см, имеет крупные цветки (диаметром 3-5 см), собранные в рыхлое соцветие. Лепестки могут быть карминно-красными, розовыми, оранжевыми, лососевыми, белыми с темным основанием в центре цветка. Цветет с июня до заморозков.

Лен посевной (*Linum usitatissimum*) – однолетнее растение, имеет некрупные цветки синего или белого цвета. Высотой 30-70 см. Цветет с июня по июль/август.

Лен нарбонский (*Linum narbonense*) – многолетнее растение, цветки имеют голубовато-фиолетовую окраску, растение высотой до 40 см. Цветет с июня по август-сентябрь.

Лен желтый (*Linum flavum*) – многолетнее растение, отличается от других видов золотистыми цветками. Растение высотой до 50 см, хорошо кустится. Цветет с июня по август.

Лен многолетний (*Linum perenne*) встречается в диком и культурном виде, в природе растет в низинах, достигая высоты 60-100 см [7].

Лен многолетний лучше произрастает на легких, плодородных почвах. Необходима подкормка рассады и высаженных растений в открытый грунт перед цветением комплексными минеральными удобрениями. После высадки рассады в открытый грунт требуется умеренный полив. Предпочитает открытое солнечное место. Агротехнические требования: рыхление, прополка, обрезка. Размножается через рассаду или прямым посевом семян в грунт, а также черенками и делением куста. Легко переносит пересадку [8].

Лен многолетний – растение неприхотливое, имеет очень прочные прямостоячие стебли. Лен это изящный, долгоцветущий многолетник для солнечных мест, он отличается высокой устойчивостью к засухе. Однако застой воды губителен для льна, Лен устойчив к болезням и вредителям [9]. У льна многолетнего крупные голубые цветки, состоящие из 5 лепестков, 5 чашелистиков, 5 больших развитых тычинок и 5 маленьких пестиков. Цветки собраны в рыхлые соцветия, закрываются около полудня и быстро опадают. Цветет с июня по август. Для повторного цветения срезается надземная часть до прикорневой розетки. Плоды представляют собой коробочки, внутри коробочки 10 продолговатых семечек, гладких, длиной 4-5 мм, темно-коричневой окраски.

Исследователи Американского университета Миннесоты оценили потенциал срезанных цветков сортов многолетнего льна (*L. perenne* L. «Blue Flax» и «Sapphire»; Expt. 1, 2018 г.) и образцов (*L. austriacum* L., *L. lewisii* Pursh) и (*L. perenne*; Expt. 2, 2019 г.), а также регистрировали признаки, которые позволят проводить селекцию для повышения продуктивности срезанных цветов. Средняя продолжительность жизни в вазе у обоих сортов в Expt. 1 было 9,2 дня. В доп. 2, у *L. perenne* была самая длинная средняя длительность стояния в вазе (9,3 дня), за ней следуют *L. austriacum* (9,1 дня) и *L. lewisii* (8,3 дня). Цветочный консервант (Floralife 300) значительно увеличил жизнь в вазе в среднем на 1,7 дня в Expt. 1 и 1,6 дня в Expt. 2, и привело к значительно большему количеству цветков (~2x) в обоих экспериментах. Между генотипами наблюдались значительные различия по большинству признаков, включая срок жизни в вазе (от 6,2 до 11,3 дней) и количество цветков (от 1,3 до 10,5), что подчеркивает возможности улучшения потенциала многолетнего льна на срезку посредством селекции [10].

На данный момент, на рынке представлены следующие декоративные сорта льна (Голубое небо – с светло-голубыми цветками, Солнечный зайчик – с желтыми лепестками; Шарм Кримсон – крупные, насыщенно-красные цветки; Бриллиант – цветки белые, Румянец – ярко-розовые атласные цветки; Ясные глазки – белые цветки, центральная часть которых насыщенно-розового цвета; «Лазурная гавань» – цветки нежно-голубой окраски; Пилигрим – цветки голубые [11].

Цель, материалы и методы исследований

Целью данной работы являлось создание сорта льна многолетнего с высокой декоративностью и комплексом хозяйственно ценных признаков. Исходным материалом послужил селекционный образец с голубой окраской цветка. При отборе учитывался размер цветка, яркость окраски и структура соцветия. Исследования проводились в условиях открытого грунта Московской области, на опытном участке сектора селекции и семеноводства цветочных культур ФГБНУ ФНЦО начиная с 2015 года. Первичная оценка данного образца проводилась по морфологическим, биологическим, хозяйственно ценным признакам [12]. В работе использованы методические рекомендации по элитному семеноводству, апробации посевов и сортоизучению цветочных культур [13].

Агротехника льна многолетнего

В условиях Подмосквья лен многолетний выращивали через рассаду. Семена высевали в ящики (март), наполненные смесью, состоящей из торфа и перлита. Глубина заделки семян 0,5 см, при температуре +20...25°C. Всходы появляются на 5-10 сутки, через неделю пикировали в кассеты (апрель). Высадка в открытый грунт во второй половине мая, при высоте рассады 9-10 см. В период вегетации проводилась четырехкратная прополка сорняков и рыхление растений. Зимуют все растения без укрытия. Весной (2,3-й годы вегетации) по талому снегу проводили первую подкормку минеральными удобрениями, в период бутонизации – вторую, фосфорными и калийными удобрениями, прополки и рыхления по мере необходимости, во время созревания семян все вызревшие побеги срезали. После подсушивания вороха, проводили обмолот, при этом использовали молотилку, а затем очищали на семяочистительной машине «Пектус».

Результаты исследований

Проведена работа по улучшению исходной популяции льна многолетнего путём применения индивидуального отбора. Выделена наиболее выровненная по декоративным признакам форма – Л-22 с высокой семенной продуктивностью соцветий, декоративностью и зимостойкостью. Проведено сортоиспытание и предварительное размножение перспективного сортообразца льна многолетнего. Данный сортообразец планируется передать в ФГБУ "Госсорткомиссия" под названием Блюз (рис.1).

Предварительные фенологические наблюдения за проявлением основных декоративных признаков в течение нескольких репродукций показали, что растения льна многолетнего выровнены по высоте, компактности куста и по окраске цветка. Примесей

не обнаружено. После обработки этих образцов в 2019 году были отобраны элитные сеянцы и выделены растения с высокими декоративными признаками. Полученные семена с этих растений были высеваны в 2020 году. Полученная рассада высажена в открытый грунт 15 мая. Растения высаживали в заранее подготовленные гряды. Расстояние между рядами – 60-70 см, расстояние между растениями в ряду – 25-30 см, повторность трехкратная. Количество растений в одной повторности – 50 шт. Размещение делянок – рендомизированное. Наблюдения проводили в течение последующих трех лет (2020-2021-2022 годы). Данные представлены в таблице.

Как видно из таблицы, такие признаки как «высота растения», «диаметр куста», «число декоративных побегов», «диаметр цветка», имели низкое или среднее значение варьирования, что характеризует данный образец как выровненный, по сравнению с контрольным вариантом (исходная форма) [14].

В первый год вегетации у льна происходит закладка и формирование куста. Цветение наступает в первый год вегетации (июль), продолжительность цветения - 60 суток. Основная окраска верхней стороны лепестков *RHSColourChart* (цветовая шкала *RHS101BBLUEGROUP*), ярко-голубая. На второй год вегетации показатели таких признаков как высота, диаметр куста, число декоративных побегов, число цветков на растении - увеличиваются. В этот период заканчивается этап формирования куста. В третий год вегетации увеличивается высота куста, диаметр куста, число декоративных побегов в пределах 20%, диаметр цветка увеличивается незначительно (рис.2).

Голубая окраска цветка у льна многолетнего обусловлена наличием антоцианов. Антоцианы – окрашенные растительные гликозиды, относящиеся к флавоноидам. Антоцианы, присущие у льна в большом количестве находятся в соцветиях (лепестки)

Таблица. Изменчивость основных декоративных признаков у льна многолетнего (*Linum perenne L.*) (2020-2022 годы)
Table. Variability of the main decorative features (*Linum perenne L.*) (2020-2022)

Год вегетации	Признаки							
	высота астиения, см		диаметр куста, см		число декоративных побегов, шт.		диаметр цветка, см	
	X±Sx	V,%	X±Sx	V, %	X±Sx	V, %	X±Sx	V, %
1 год вегетации, 2020	40,9±7,7	18,8	40,1±3,2	7,9	23,4±5,4	7,3	2,2±0,2	8,7
2 год вегетации, 2021	55,1±4,3	7,8	56±3,4	6,1	47,1±4,3	9,1	2,7±0,21	7,6
3 год вегетации, 2022	75,5±4,1	5,4	75,4±3,7	4,8	72±5,5	7,6	2,9±0,08	2,7
Контроль (селекционный отбор) 2 год вегетации	45±9,2	16,6	50,4±8,9	17,6	31,6±6,7	21,2	2,3±0,14	6,1



Рис. 1. Лен многолетний Блюз
Fig. 1. *Linum perenne*, variety Blues



Рис. 2. Цветок льна многолетнего
Fig. 2. The flower of *Linum perenne*



Рис. 3. Соцветие льна многолетнего
Fig. 3. The Inflorescence of *Linum perenne*



Рис. 4. Внутреннее строение цветка льна многолетнего (тычинки, пестик, чашелистики)
Fig. 4. The internal structure of a flower of *Linum perenne*

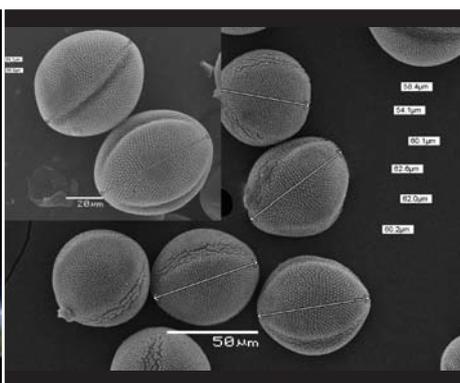


Рис. 5. Пыльцевые зерна льна многолетнего
Fig. 5. Pollen grains of *Linum perenne*



Рис. 6. Семена льна многолетнего
Fig. 6. Seeds of *Linum perenne*

стки венчика). Голубая окраска цветка обусловлена содержанием антоцианов – М (мальвидин) и Х (хирзутидин) гликозидов [15].

Морфологические и биологические признаки сортаобразца

Высота растения в период массового цветения – 55-75 см, диаметр – 60-75 см. Тип куста полураскидистый, облиственность сильная, окраска листьев зеленая, листья гладкие. Корневая система мочковатая. Среднее число соцветий на одно растение составляет в 1 год – 150 шт., во 2 год – 300 шт., в 3 год – 450 шт. Соцветия расположены на поверхности куста. Форма соцветий щитковидная метелка (рис.3). Форма цветка актиноморфная, окраска голубая. Размер цветка – 2,5x2,5 см, состоящий из 5 лепестков, 5 чашелистиков, 5 больших развитых тычинок и 5 маленьких пестиков (рис.4). Аромат цветков слабый. Пыльцевые зерна у льна крупные, хорошего качества. Пыльцевое зерно прорастает лишь одной пыльцевой трубкой. Пыльцевое зерно состоит из внутренней тонкой оболочки – интины и внешней более толстой и плотной – экзины. Тип пыльцевых зерен однобороздчатый, форма округлая, размер 50-60 микромикрон. Размер пыльцевых зерен обеспечивает их свободный перенос ветром (рис.5) [16], [17].

Проведенные нами исследования показали, что начало цветения у льна многолетнего 01.06, массовое цветение 10.06, конец 01.08. Продолжительность цветения, у одного цветка двое-трое суток. Масса 1000 семян – 1,6 г, окраска

семян темно-коричневая, форма яйцевидная (рис. 6). В 1 г содержится до 760 семян. Проведенная оценка сорта, показала, что семенная продуктивность составляет от 5,5 до 6 г семян с растения.

После сбора семян у льна многолетнего срезается надземная часть растения до прикорневой розетки. Выращивать лен многолетний на одном месте целесообразно в течение четырех - пяти лет. В дальнейшем он теряет свою декоративность и посадки рекомендуется обновлять.

Растение достаточно засухоустойчиво, но при отсутствии влаги его необходимо поливать, совмещая с подкормками, весенняя подкормка (фаза отрастания) азотными удобрениями, перед цветением комплексным удобрением. Удаление сорняков и периодическое рыхление почвы. Сорт зимостоек. Растения хорошо развиваются в климатических условиях Нечерноземья. Рекомендуемое расстояние при групповой посадке в грунт – 30x30 см.

Болезнями и вредителями поражается редко. Но при неправильном уходе и чрезмерном увлажнении грунта есть опасность появления на листьях антракноза, фузариоза, побурение стеблей и листьев. Из вредителей очень редко встречаются льняная блошка, совка-гамма, льняная плодоярка и льняной долгоносик.

Заключение

При создании долговременных цветников широко используются многолетники, обладающие эко-

логической пластичностью, продолжительным декоративным эффектом, к тому же их культивирование является менее трудоемким, чем однолетних видов. В результате многократных селекционных отборов из иностранного сорта, выведен образец льна многолетнего Л-22, который под названием «Блюз» планируется передать в ГСИ. Данный сорт-образец по декоративным признакам, превосходит исходную форму, взятую за стандарт. Он рекомендован к использованию в декоративных целях, иде-

ально подходит для украшения садовых дорожек и цветочных стенок. Используется для оформления клумб, миксбордеров. Можно использовать в срезке. В период цветения смотрится очень эффектно из-за ярко-голубой окраски цветков.

Основные достоинства сорта – стойкость окраски цветков при выгорании на солнце, устойчивость к болезням и вредителям, высокая семенная продуктивность, большое количество цветков на растении.

Об авторах:

Лариса Михайловна Шило – кандидат с.-х. наук, с.н.с. лаб. зеленых, пряно-вкусовых и цветочных культур, <https://orcid.org/0000-0001-5857-3555>, автор для переписки, shilo@yandex.ru

Леся Владимировна Беспалько – кандидат с.-х. наук, с.н.с. лаб. зеленых, пряно-вкусовых и цветочных культур, lesa0501@mail.ru

About the Authors:

Larisa M. Shilo – Cand. Sci. (Agriculture), Senior Researcher of Laboratory Breeding And Seed Green and Spicy Plants, <https://orcid.org/0000-0001-5857-3555>, Correspondence Author, shilo@yandex.ru

Lesya V. Bepalko – Cand. Sci. (Agriculture), Senior Researcher of Laboratory Breeding And Seed Green and Spicy Plants, lesa0501@mail.ru

• Литература

- https://ru.wikipedia.org/wiki/Лен_многолетний
- Рандушка Д., Шомшак Л., Габерова И. Цветовой атлас растений. Пер. со словац. Рулина Е., Рябченко В. Братислава: Обзор, 1990. 411 с. (Картинки природы). ISBN 80-215-0068-9
- Биологическая энциклопедия. Семейство льновые (linaceae).
- Хессайон Д.Г. Все об альпинарии и водоеме в саду. М., 1999. С.34-35.
- Аксенова Е.С., Аксенова Н.А. Энциклопедия природы России. Декоративные растения. Том 1. М.:1997. 608 с.
- Кудрявец Д.Б., Петренко Н.А. Атлас декоративных растений. Однолетники, двулетники, многолетники семенного размножения. М.: КРОН-ПРЕСС. 1996. 127 с.
- https://wiki-dacha.ru/lyon-posadka-i-uhod/Linum_perenne.
- Разделова С.Ю. Все о лекарственных растениях на ваших грядках. СПб.: ООО «СЗКЭО», 2010. С.178-224. ISBN 978-5-9603-0124-4.
- Лунина Н.М. Многолетние цветы. М.: Издательский Дом МСП, 2006. С.116-117.
- Tork D.G., Anderson N.O., Wyse D.L., Betts K.J. Perennial Flax: A Potential Cut Flower Crop. *HortScience*. 2022;57(2):221-230. <https://doi.org/10.21273/HORTSCI16098-21>
- Туленкова А.Г. Селекция и семеноводство овощных культур. *Цветоводство*. М. - 1970. С.110-111.
- Дрягина И.В., Бурлуцкая Л.В., Кудрявец Д.Б., Фоменко Н.Н., Левко Г.Д. Методические рекомендации по элитному семеноводству цветочных культур – горошка душистого (*Lathyrus odoratus* L.), настурции (*Tropaeolum majus* L.), василька синего (*Centaurea cyanus* L.), фиалки Витрокка (*Viola Wittrokiana* Gerns.), маргаритки (*Bellis perennis* L.), незабудки (*Myosotis silvatica* Hoffm.), люпина многолистного (*Lupinus polyphyllus* Lindl.) в условиях Нечерноземной зоны России. М., 2005. 73 с.
- Кудрявец Д.Б., Петренко Н.А. Как вырастить цветы. М.: Просвещение, 1993. С.7-24.
- Доспехов Б.А. Методика полевого опыта: (с основами статистической обработки результатов исследований). Москва: Альянс, 2011. 351 с.
- Танчев С.С. Антоцианы в плодах и овощах. М., 1980. С.243.
- Дрягина И.В., Кудрявец Д.Б. Селекция и семеноводство цветочных культур. М., 1986. С.7-23.
- Новиков В. С., Губанов И. А. Популярный атлас-определитель. Дикорастущие растения. М.: Дрофа, 2008. 415 с.

• References

- https://ru.wikipedia.org/wiki/Long-term_flax
- Randushka D., Shomshak L., Gaberova I. Color atlas of plants. Bratislava: Review, 1990. P.314-315. (Pictures of nature).
- Biological encyclopedia. Flax family (*Linaceae*). (In Russ.)
- Hession D.G. All about the rock garden and the reservoir in the garden. Moscow, 1999. P.34-35.
- Aksenova E.S., Aksenova N.A. Encyclopedia of the nature of Russia. Decorative plants. Volume 1. M.: 1997. 608 p. (In Russ.)
- Kudryavets D.B., Petrenko N.A. Atlas of ornamental plants. Annuals, biennials, perennials seed propagation. M.: KRON-PRESS. 1996. 127 p. (In Russ.)
- https://wiki-dacha.ru/lyon-posadka-i-uhod/Linum_perenne.
- All about medicinal plants in your beds / Ed. Razdelova S.Yu.. St. Petersburg: LLC "SZKEO", 2010. P.178-224. ISBN 978-5-9603-0124-4. (In Russ.)
- Lunina N.M. Perennial flowers. M., 2006. P.116-117. (In Russ.)
- Tork D.G., Anderson N.O., Wyse D.L., Betts K.J. Perennial Flax: A Potential Cut Flower Crop. *HortScience*. 2022;57(2):221-230. <https://doi.org/10.21273/HORTSCI16098-21>
- Tulenkova A.G. Selection and seed production of vegetable crops. *Floriculture*. M. 1970. P.110-111. (In Russ.)
- Dryagina I.V., Burlutskaya L.V., Kudryavets D.B., Fomenko N.N., Levko G.D. Guidelines for the elite seed production of flower crops - sweet pea (*Lathyrus odoratus* L.), nasturtium (*Tropaeolum majus* L.), blue cornflower (*Centaurea cyanus* L.), Vitrokk violets (*Viola Wittrokiana* Gerns.), daisies (*Bellis perennis* L.), forget-me-nots (*Myosotis silvatica* Hoffm.), multi-leaved lupine (*Lupinus polyphyllus* Lindl.) in the conditions of the Nonchernozem zone of Russia. M. 2005. 73 p. (In Russ.)
- Kudryavets D.B., Petrenko N.A. How to grow flowers. M.: Enlightenment, 1993. P.7-24. (In Russ.)
- Dpspekhov B.A. Methods of field experience: (with the basics of statistical processing of research results). Moscow: Alliance, 2011. 351 p. (In Russ.)
- Tanchev S.S. Anthocyanins in fruits and vegetables. Moscow. 1980. P.243.
- Dryagina I.V., Kudryavets D.B. Selection and seed production of flower crops. M.-1986. P.7-23. (In Russ.)
- Novikov V.S., Gubanov I.A. Popular atlas-determinant. Wild plants. stereotype. M.: Bustard, 2008. 415 p. (In Russ.)