

Продуктивность и качество льна-долгунца при применении минеральных удобрений и некорневой подкормки растений препаратом Контролфит

Аминат Мсостовна Конова, Анна Юрьевна Гаврилова

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный центр лубяных культур», г. Смоленск, Россия

e-mail: augavrilova@gmail.com

Аннотация. Исследования по оценке влияния некорневой подкормки льна-долгунца кремнийсодержащим препаратом Контролфит вели на разных фонах минеральных удобрений в условиях дерново-подзолистой среднесуглинистой почвы. Опыт проводили в 2019–2021 гг. на поле Обособленного подразделения Смоленский НИИСХ ФГБНУ ФНЦ ЛК. Объектом исследования являлся новый сорт льна-долгунца Феникс, выведенный смоленскими селекционерами. По результатам эксперимента установлено, что урожайность льна-долгунца сильно варьировала по годам исследования в зависимости от погодных условий. В среднем за 3 года исследований наибольшая урожайность семян льна-долгунца была получена на варианте с максимальной дозой минеральных удобрений N₄₈P₄₈K₄₈ – 6,4 ц/га (83 % к контролю). Некорневая подкормка препаратом Контролфит не изменила или даже снизила урожайность льносемян, так как привела к получению более легковесных семян и меньшему количеству коробочек на растениях. Совместное применение минеральных удобрений увеличило урожайность льносолемы на 27–66 %. Обработка растений льна-долгунца препаратом Контролфит дополнительно повысила урожайность соломы на 31 %. Действие минеральных удобрений положительно отразилось на формировании длинного волокна, увеличив его выход в 1,2 раза относительно контроля без удобрений. Дополнительная обработка растений Контролфитом повысила этот показатель на 10–11 %. Прочность нитей льняного волокна увеличивалась на 16 % с ростом дозы минеральных удобрений и на 23 % – при использовании некорневой подкормки.

Ключевые слова: лен-долгунец; урожайность; качество; Контролфит; минеральные удобрения; льноволокно; семена.

Для цитирования: Конова А. М., Гаврилова А. Ю. Продуктивность и качество льна-долгунца при применении минеральных удобрений и некорневой подкормки растений препаратом Контролфит // Аграрный научный журнал. 2022. № 7. С. 22–26. <http://dx.doi.org/10.28983/asj.y2022i7pp22-26>.

AGRONOMY

Original article

Productivity and quality of flax in the application of mineral fertilizers and folk fertilization of plants with the preparation Controlfit

Aminat M. Konova, Anna Yu. Gavrilova

Federal State Budget Research Institution «Federal Research Center for Bast Fiber Crops», Smolensk, Russia

e-mail: augavrilova@gmail.com

Abstract. Studies to assess the effect of foliar top dressing of flax with a silicon-containing preparation Controlfit were conducted on different backgrounds of mineral fertilizers in conditions of sod-podzolic medium loamy soil. The experiment was carried out in 2019–2021 on the field of a Separate subdivision of the Smolensk Research Institute of the Federal State Budget Research Institution – Federal Research Center for Bast Fiber Crops. The object of the study was a new variety of flax Phoenix, bred by Smolensk breeders. According to the results of the experiment, it was found that the yield of flax varied greatly over the years of the study, depending on weather conditions. On average, over 3 years of research, the highest yield of flax seeds was obtained on the variant with the maximum dose of mineral fertilizers N₄₈P₄₈K₄₈ and amounted to 6.4 c/ha (83% of the control). Foliar top dressing with Controlfit did not change or even reduced the yield of flax seeds, as it led to the production of lighter seeds and fewer boxes on plants. The combined use of mineral fertilizers increased the yield of flax by 27–66%. The treatment of flax plants with the preparation Controlfit additionally increased the yield of straw by 31%. The effect of mineral fertilizers had a positive effect on the formation of long flax fiber, increasing its yield by 1.2 times relative to the control without fertilizers. Additional treatment of plants with Controlfit increased this indicator by 10–11%. The strength of flax fiber threads increased by 16% with an increase in the dose of mineral fertilizers and by 23% with the use of foliar fertilizing.

Keywords: flax; yield; quality; Controlfit; mineral fertilizers; flax fiber; seeds.

For citation: Konova A. M., Gavrilova A. Yu. Productivity and quality of flax in the application of mineral fertilizers and folk fertilization of plants with the preparation Controlfit. *Agrarnyy nauchnyy zhurnal = Agrarian Scientific Journal. 2022;(7): 22–26. (In Russ.)*. <http://dx.doi.org/10.28983/asj.y2022i7pp22-26>.

Введение. Лен-долгунец отличается от других культур из-за слаборазвитой корневой системы большой требовательностью к наличию в почве питательных веществ. Чтобы вырастить хороший урожай, в почве постоянно должны быть в оптимальных количествах влага и питательные вещества в легкоусвояемой форме [6].

По данным Института льна, основную массу питательных веществ лен использует в очень короткий период – бутонизации и цветения, в связи с чем минеральные удобрения необходимо вносить под эту культуру своевременно. Это один из решающих факторов получения высоких урожаев семян и волокна. Многочисленные опыты, проведенные учеными, показали, что наиболее высокие прибавки урожая бывают при внесении под лен полного минерального удобрения [7, 9].

При выращивании льна-долгунца очень важно соблюдать оптимальное соотношение элементов питания: при средних запасах фосфора и калия в почве (150–200 мг/кг) отношение N:P:K должно быть 1:3:4, на более бедных почвах – 1:2:3 и на хорошо окультуренных – 1:4:6 [8]. Доказано, что получение высоких и качественно полноценных урожаев льна лимитируется недостаточным применением микроэлементов [1, 3].



В последние годы в технологиях возделывания сельскохозяйственных культур актуален вопрос использования соединений кремния. Он оказывает многостороннее воздействие на физиолого-биохимические процессы в растениях, обеспечивает защиту от стрессов биотического (поражение вредителями, грибковыми и бактериальными болезнями) и абиотического (засуха, высокие и низкие температуры, солевой стресс, радиация, тяжелые металлы, нарушение минерального питания и др.) характера и стабилизирует продукционный процесс [10, 11, 12]. Очень мало сведений в литературных источниках о действии подкормок кремнийсодержащими препаратами при возделывании льна-долгунца.

Целью работы являлась оценка влияния некорневой подкормки льна-долгунца кремнийсодержащим препаратом Контролфит на растения при выращивании на разных фонах минеральных удобрений в условиях дерново-подзолистой среднесуглинистой почвы.

Методика исследований. Опыт проводили в 2019–2021 гг. на опытном поле ОП Смоленский НИИСХ ФГБНУ ФНЦ ЛК. Объектом изучения был позднеспелый новый сорт льна-долгунца Феникс, выведенный смоленскими селекционерами. В 2018 г. сорт был включен в Государственный реестр по Центральному и Северо-Западному регионам. В 2019 г. получен патент на сорт.

Почва участка дерново-подзолистая среднесуглинистая среднекультуренная со слабокислой реакцией среды (рН 5,4), с низким содержанием гумуса (2,0 %), повышенным содержанием подвижного фосфора (142 мг/кг) и средним калия (98 мг/кг).

Препарат Контролфит представлен в форме раствора, который содержит 17 % водорастворимого кремния и 7 % калия, рН 11–11,5 (производитель – Испания). Действие препарата изучали на семи фонах минерального питания и контроле (без удобрений). В опыте использовались следующие минеральные удобрения: азофоска (16:16:16), аммиачная селитра (34,5 %), двойной суперфосфат (42 %), калий хлористый (56 %). Суперфосфат и хлористый калий вносили осенью под зяблевую вспашку, азофоску и селитру – весной под культивацию.

Полная схема опыта состояла из 16 вариантов. Подкормку растений водным раствором препарата Контролфит проводили на всех фонах минерального питания, включая контроль, в фазу «ёлочки» в дозе 1,1 дм³/га с расходом рабочего раствора 300 дм³/га. Двухфакторный полевой опыт (фактор А – минеральные удобрения, фактор В – некорневая подкормка) проводили в 3-кратной повторности. Размер площади делянки составил 32 м², размещение вариантов – рендомизированное. Посев льна-долгунца проводили во второй декаде мая, норма высева – 60 кг/га. Предшественником льна-долгунца являлась горчица.

Фенологические наблюдения осуществляли по методике Госсортоиспытания. Учет урожая проводили сплошным методом. Экспериментальные данные обрабатывали методом дисперсионного анализа по Б.А. Доспехову с использованием программы STAT VNIA [2].

Результаты исследований. Анализ структуры урожая льна-долгунца позволил установить закономерности формирования урожайности семян и ее зависимости от действия изучаемых химических веществ. Урожайность семян льна-долгунца связана с отдельными элементами его структуры, но в первую очередь с количеством и массой семян. Показатель массы 1000 семян характеризует степень их спелости, выполненности, а также крупность [4].

В среднем, за три года исследований, минимальная масса 1000 семян льна-долгунца была получена на контроле и составила 4,6 г (рис. 1). Одностороннее внесение азота, фосфора и калия увеличивало значение этого показателя на 4–6 %. Наибольшие прибавки 0,6 г (13 %) получены от совместного внесения изучаемых удобрений. Некорневая обработка растений льна-долгунца препаратом Контролфит в фазу «ёлочка» не повлияла на увеличение массы 1000 семян, т.е. обработка препаратом привела к получению более легковесных семян.

Число коробочек с 10 растений льна-долгунца повышалось при применении минеральных удобрений. Наибольшая величина была получена при комплексном использовании удобрений в варианте N₄₈P₄₈K₄₈. Прибавка относительно контроля без удобрений составила 89 %. Однако дополнительная некорневая подкормка не изменяла или даже снижала количество коробочек на растениях.

Урожай семян является основным показателем в оценке изучаемых приемов возделывания сельскохозяйственной культуры. На урожайность семян льна-долгунца существенное влияние оказали минеральные удобрения, а также погодные условия. Май 2019 г. был теплым (14 °С), с достаточным количеством выпавших осадков (80 мм), что благоприятно сказалось на всходах. В период дальнейшего развития растений наблюдалось небольшое похолодание и нехватка влаги в почве (отклонение от нормы составило по температуре воздуха 3,2 °С, по осадкам 23 мм). Август был практически на уровне среднемноголетних значений. Такие благоприятные условия 2019 г. привели к формированию наибольшего урожая семян льна-долгунца за все годы исследований (табл. 1). Применение минеральных удобрений позволило увеличить урожайность семян на 2,1 ц/га, или на 45 %. Некорневая обработка растений препаратом Контролфит дополнительно повышала урожайность на 0,3–

0,6 ц/га, или на 5–10 %.

Значения температуры воздуха вегетационного периода 2020 г. были близки к среднемноголетним данным, однако сумма осадков была избыточной (на 23 % превышала норму). За счет этого урожайность семян льна-долгунца снизилась относительно 2019 г. почти в 1,5 раза. Наибольший урожай в 2020 г. был получен при совместном

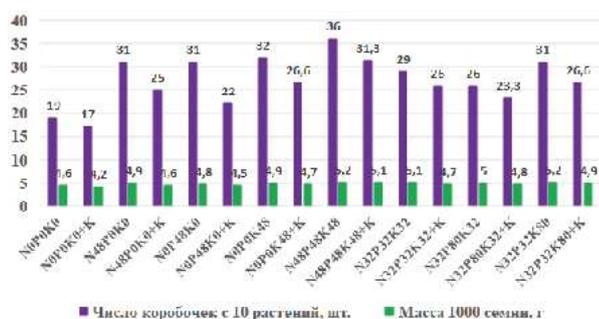


Рис. 1. Влияние минеральных удобрений и некорневой подкормки растений препаратом Контролфит на структуру урожая льна-долгунца (в среднем за 2019–2021 гг.)



Изменение урожайности семян льна-долгунца под действием минеральных удобрений и некорневой подкормки растений препаратом Контролфит

| Вариант | Урожайность семян, ц/га | | | | Прибавка к контролю (в среднем за 2019–2021 гг.) | |
|--------------------------|-------------------------|---------|---------|---------|--------------------------------------------------|----|
| | 2019 г. | 2020 г. | 2021 г. | среднее | ц/га | % |
| $N_0P_0K_0$ | 4,6 | 3,0 | 3,0 | 3,5 | – | – |
| $N_0P_0K_0 + K^*$ | 4,6 | 3,0 | 2,3 | 3,3 | – | – |
| $N_{48}P_0K_0$ | 6,9 | 4,4 | 3,3 | 4,8 | 1,3 | 37 |
| $N_{48}P_0K_0 + K$ | 6,0 | 4,2 | 2,8 | 4,3 | 0,8 | 23 |
| $N_0P_{48}K_0$ | 5,3 | 4,2 | 3,6 | 4,4 | 0,9 | 26 |
| $N_0P_{48}K_0 + K$ | 5,6 | 4,0 | 2,6 | 4,1 | 0,6 | 17 |
| $N_0P_0K_{48}$ | 5,4 | 4,5 | 4,9 | 4,9 | 1,4 | 40 |
| $N_0P_0K_{48} + K$ | 5,7 | 4,7 | 2,8 | 4,4 | 0,9 | 26 |
| $N_{48}P_{48}K_{48}$ | 6,7 | 6,5 | 6,2 | 6,4 | 2,9 | 83 |
| $N_{48}P_{48}K_{48} + K$ | 7,1 | 6,8 | 3,3 | 5,7 | 2,2 | 63 |
| $N_{32}P_{32}K_{32}$ | 6,1 | 4,8 | 4,1 | 5,0 | 1,5 | 43 |
| $N_{32}P_{32}K_{32} + K$ | 6,5 | 5,0 | 3,2 | 4,9 | 1,4 | 40 |
| $N_{32}P_{80}K_{32}$ | 4,8 | 5,1 | 4,0 | 4,6 | 1,1 | 31 |
| $N_{32}P_{80}K_{32} + K$ | 5,2 | 5,2 | 3,4 | 4,6 | 1,1 | 31 |
| $N_{32}P_{32}K_{80}$ | 5,8 | 4,9 | 3,7 | 4,8 | 1,3 | 37 |
| $N_{32}P_{32}K_{80} + K$ | 6,4 | 5,3 | 4,3 | 5,3 | 1,8 | 51 |
| НСР _{0,5} (А)** | 0,6 | 0,9 | 0,8 | 0,4 | | |
| НСР _{0,5} (В) | 0,2 | 0,3 | 0,2 | 0,1 | | |

* К – препарат Контролфит; ** фактор А – минеральные удобрения, фактор В – подкормка препаратом Контролфит.

применении минеральных удобрений в дозе $N_{48}P_{48}K_{48}$, прибавка к контролю составила 116 %. Действие препарата на первых двух минеральных фонах было неэффективным. На остальных фонах дополнительная прибавка от препарата Контролфит была ниже относительно 2019 г. и составила 0,1–0,4 ц/га, или 2–8 %.

Июнь и июль 2021 г. (наиболее ответственный по водопотреблению период развития льна) оказались критически засушливыми месяцами (почти 2-кратный недобор осадков). При этом среднемесячная температура воздуха была на 2,5–3,7 °С выше климатической нормы. Значение ГТК в июле соответствовало засухе (0,78) и не способствовало процессу образования плодов и семян. Поэтому в 2021 г. был получен наименьший урожай семян льна-долгунца за все годы проведения опыта (в 1,7–2,1 раза меньше относительно 2020 г.). Применение минеральных удобрений увеличило урожайность на 3,2 ц/га, или на 106 % относительно варианта без удобрений. Урожайность льносемян от подкормки достоверно снизилась, за исключением варианта $N_{32}P_{32}K_{80} + K$.

В среднем за 2019–2021 гг. наибольшая урожайность льна-долгунца была получена на варианте с максимальной дозой минеральных удобрений и составила 6,4 ц/га (+2,9 ц/га, или 83 % к контролю). Некорневая подкормка препаратом Контролфит не изменила или даже снизила урожайность льносемян.

В табл. 2 представлена урожайность соломы льна-долгунца за три года исследований. Показано, что одностороннее внесение в почву азота, фосфора и калия увеличивало урожайность льносоломы до 22,7 ц/га, или на 18 %. Наиболее эффективным приемом было совместное применение изучаемых удобрений. Прибавка к контролю составила от 27 до 66 %. Обработка растений льна-долгунца препаратом Контролфит обеспечила дальнейший рост урожайности льносоломы до 31 %. В вариантах с внесением только азотного или фосфорного удобрения, а также в варианте без удобрений эффект подкормки оказался слабым (прибавка 5–7 %).

Минеральные удобрения положительно сказались на формировании волокна льна-долгунца (см. табл. 2). В среднем за 2019–2020 гг. в лучших вариантах по урожайности льносоломы ($N_{32}P_{80}K_{32}$ и $N_{32}P_{32}K_{80}$) оказалось и более высокое процентное содержание, а также выход длинного волокна (в 1,2 раза выше, чем на контроле без удобрений). Еще большим показателем был при использовании препарата Контролфит, особенно на фоне полного минерального удобрения. Эффективность его составила 10–11 %.

Качество льноволокна определяет его прядильную способность. Разрывная нагрузка, или прочность пряжи является важнейшей характеристикой льняного волокна [5]. Трехлетние исследования показали, что с ростом дозы минеральных удобрений прочность нити увеличивалась на 16 % (рис. 2). Некорневая подкормка растений льна-долгунца дополнительно повышала прочность льняного волокна от 6 до 23 %.

Заключение. Проведенные исследования показали, что наилучшие показатели по урожайности семян и соломы получены при максимальной дозе минеральных удобрений – $N_{48}P_{48}K_{48}$. В среднем урожайность льносемян составила 6,4 ц/га, льносоломы – 31,8 ц/га, выход длинного волокна – 24,3 %. Однако по годам исследований эти показатели сильно отличались и очень зависели от метеоусловий. Некорневая кремнийсодержащая подкормка Контролфит нивелировала негативное влияние неблагоприятных погодных условий на формирование урожая льна-долгунца и повышала отзывчивость растений на минеральные удобрения. В среднем за 3 года на фонах полного минерального



Влияние минеральных удобрений и некорневой подкормки растений препаратом Контролфит на урожайность соломы и выход длинного волокна льна-долгунца

| Вариант | Урожайность соломы, ц/га (в среднем за 2019–2021 гг.) | Прибавка, % | | Выход длинного волокна, % (в среднем за 2019–2020 гг.) | Прибавка, % | |
|------------------------|----------------------------------------------------------|-------------|---------------|-----------------------------------------------------------------|-------------|---------------|
| | | к контролю | от Контролфит | | к контролю | от Контролфит |
| $N_{0}P_{0}K_{0}$ | 19,1 | – | – | 21,0 | – | – |
| $N_{0}P_{0}K_{0}+K$ | 20,3 | 6 | 6 | 23,0 | 10 | 10 |
| $N_{48}P_{0}K_{0}$ | 20,7 | 8 | – | 24,7 | 18 | – |
| $N_{48}P_{0}K_{0}+K$ | 21,8 | 14 | 5 | 23,5 | 12 | – |
| $N_{0}P_{48}K_{0}$ | 22,7 | 19 | – | 23,9 | 14 | – |
| $N_{0}P_{48}K_{0}+K$ | 24,2 | 27 | 7 | 24,6 | 17 | 3 |
| $N_{0}P_{0}K_{48}$ | 19,4 | 2 | – | 25,4 | 21 | – |
| $N_{0}P_{0}K_{48}+K$ | 24,9 | 30 | 28 | 26,0 | 24 | 2 |
| $N_{48}P_{48}K_{48}$ | 31,8 | 66 | – | 24,3 | 16 | – |
| $N_{48}P_{48}K_{48}+K$ | 40,2 | 110 | 26 | 26,5 | 26 | 9 |
| $N_{32}P_{32}K_{32}$ | 24,2 | 27 | – | 24,5 | 17 | – |
| $N_{32}P_{32}K_{32}+K$ | 31,7 | 66 | 31 | 26,7 | 27 | 9 |
| $N_{32}P_{80}K_{32}$ | 26,7 | 40 | – | 26,8 | 28 | – |
| $N_{32}P_{80}K_{32}+K$ | 32,5 | 70 | 22 | 29,6 | 41 | 10 |
| $N_{32}P_{32}K_{80}$ | 27,7 | 45 | – | 25,8 | 23 | – |
| $N_{32}P_{32}K_{80}+K$ | 34,6 | 81 | 25 | 28,7 | 37 | 11 |
| HCP _{0,5} (A) | 2,2 | | | 1,5 | | |
| HCP _{0,5} (B) | 0,7 | | | 0,5 | | |

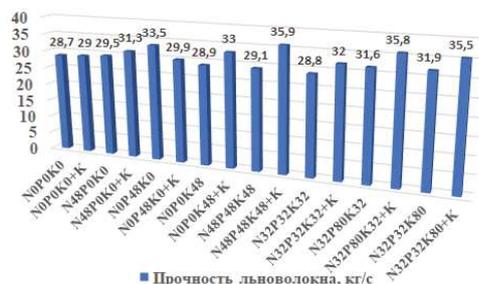


Рис. 2. Влияние минеральных удобрений и некорневой подкормки растений препаратом Контролфит на прочность льноволокна (в среднем за 2019–2020 гг.)

удобрения подкормка дополнительно повысила урожайность льносоломы, выход длинного волокна и прочность волокна соответственно на 31; 11 и 23 %. Таким образом, использование препарата Контролфит для некорневой подкормки растений льна-долгунца является эффективным и целесообразным приемом.

Работа выполнена при финансовой поддержке Минобрнауки РФ в рамках Государственного задания ФГБНУ «Федеральный научный центр лубяных культур» (тема № FGSS-2019-0011).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Белопухов С. Л., Сафонов А. Ф., Дмитриевская И. И. Влияние биостимуляторов на морфологические показатели и урожайность льна-долгунца // Достижения науки и техники АПК. 2010. № 3. С. 25–27.
2. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). М.: Книга по требованию, 2012. 352 с.
3. Влияние микроэлементов и нанопрепаратов на урожайность льнопродукции / А. М. Конова [и др.] // Московский экономический журнал. 2019. № 11. С. 58.
4. Кузьменко Н. Н. Влияние систем удобрения на урожайность льна-долгунца и качество продукции в льняном севообороте // Агрохимия. 2017. № 8. С. 43–47.
5. Носевич М. А., Новохацкая Д. М. Урожай и качество волокна льна-долгунца в зависимости от сортовых особенностей, нормы высева и применения биопрепаратов // Плодородие. 2015. № 6. С. 23–25.
6. Потенциал льняного поля / А. Д. Прудников [и др.]. М.: Научный консультант, 2018. 120 с.
7. Сорокина О. Ю. Анализ изменения оптимальных доз минеральных удобрений под лен-долгунец // Агрохимический вестник. 2014. № 3. С. 16–19.
8. Система оценки влияния агрохимических факторов на формирование урожайности льна-долгунца / В. Г. Сычев [и др.]. М.: ВНИИА, 2016. 126 с.
9. Ториков В. Е., Шаков В. М. Лен-долгунец: биотехнология и технологии возделывания. Брянск: Брянский ГАУ, 2010. 97 с.





10. Ghader H. Effects of soil- and foliar-applied silicon on the resistance of grapevine plants to freezing stress // *Acta Biologica Szegediensis*. 2015. Vol. 59. No. 2. P. 109–117.

11. Ma J. F. Function of silicon in higher plants // *ProgMolSubcellBiol*. 2003. Vol. 33. Pp. 127–147.

12. Shedid S. I., Bakri B. A., Nofal O. A. The reaction of the nutrient content of flax (*Linum usitatissimum* L.) to foliar application of two different sources of silicon fertilizers // *Res. J. Pharm. Biol. Chemical sciences*. 2016. No. 7(6). P. 393–398.

REFERENCES

1. Belopuhov S. L., Safonov A. F., Dmitrevskaya I. I. The effect of biostimulants on morphological parameters and productivity of flax. *Achievements of science and technology of agriculture*. 2010;3:25–27. (In Russ.).

2. Dospikhov B. A. The methodology of field experience (with the basics of statistical processing of research results). M.: Kniga po trebovaniyu; 2012. 352 p. (In Russ.).

3. The effect of trace elements and nanopreparations on the yield of flax products / A. M. Konova et al. *Moscow Economic Journal*. 2019;11:58. (In Russ.).

4. Kuzmenko N. N. The influence of fertilizer systems on the yield of flax and the quality of products in the flax crop rotation. *Agrochemistry*. 2017;8:43–47. (In Russ.).

5. Nosevich M. A., Novohackaya D. M. Yield and quality of flax fiber, depending on varietal characteristics, seeding rates and the use of biological products. *Plodorodie*. 2015;6:23–25. (In Russ.).

6. The potential of the flax field / A. D. Prudnikov et al. Moscow: Scientific Consultant; 2018. 120 p. (In Russ.).

7. Sorokina O. Yu. Analysis of changes in optimal doses of mineral fertilizers for flax. *Agrochemical Bulletin*. 2014;3:16–19. (In Russ.).

8. A system for assessing the influence of agrochemical factors on the formation of the yield of flax / V. G. Sychev et al. Moscow: VNIIA; 2016. 126 p. (In Russ.).

9. Torikov V. E., Shakov V. M. Flax: biotechnology and cultivation technologies. Bryansk: Bryansk GAU; 2010. 97 p. (In Russ.).

10. Ghader H. Effects of soil- and foliar-applied silicon on the resistance of grapevine plants to freezing stress. *Acta Biologica Szegediensis*. 2015;59:109–117.

11. Ma J. F. Function of silicon in higher plants. *ProgMolSubcellBiol*. 2003;33:127–147.

12. Shedid S. I., Bakri B. A., Nofal O. A. The reaction of the nutrient content of flax (*Linum usitatissimum* L.) to foliar application of two different sources of silicon fertilizers. *Res. J. Pharm. Biol. Chemical sciences*. 2016;7(6):393–398.

Статья поступила в редакцию 26.01.2022; одобрена после рецензирования 13.04.2022; принята к публикации 21.04.2022.

The article was submitted 26.01.2022; approved after reviewing 13.04.2022; accepted for publication 21.04.2022.