

УДК 633.854.434

Научная статья

DOI: 10.32634/0869-8155-2024-380-3-129-133

Г.Г. Бикбаева
Д.Р. Исламгулов ✉*Башкирский государственный аграрный университет, Уфа, Россия*

✉ damir.islamgulov@mail.ru

Поступила в редакцию:
25.09.2023Одобрена после рецензирования:
13.02.2024Принята к публикации:
29.02.2024

Research article

DOI: 10.32634/0869-8155-2024-380-3-129-133

Gulnur G. Bikbaeva
Damir R. Islamgulov ✉*Bashkir State Agrarian University, Ufa, Russia*

✉ damir.islamgulov@mail.ru

Received by the editorial office:
25.09.2023Accepted in revised:
13.02.2024Accepted for publication:
29.02.2024

Результаты сортоиспытания конопли посевной в условиях Республики Башкортостан

РЕЗЮМЕ

Актуальность. В последние годы эта культура, которая возделывается в целях получения масла и волокна, постепенно набирает свои обороты, увеличивая посевные площади. Во многих агропромышленных предприятиях конопля посевная внедряется в севообороты, строятся заводы по ее переработке. Данная культура играет огромное народно-хозяйственное значение и находит свое применение в различных отраслях промышленности. Одним из основных элементов технологии возделывания конопли является использование высокопродуктивных сортов.

Методика. Закладку полевых опытов, сопутствующие наблюдения и учеты проводили в соответствии с существующими методическими указаниями по проведению полевых и вегетационных опытов с коноплей.

Результаты. Наиболее оптимальным для условий Южной лесостепной зоны Республики Башкортостан является сорт Надежда. Данный сорт превосходит остальные (Вера и Омегадар-1) по качественным и количественным показателям. Так, например, из исследований 2021–2022 гг. по биоморфометрическим показателям следует, что у Надежды были достигнуты наилучшие показатели по: высоте растения (194,50 см и 194,33 см), технической длине стебля (160,60 см и 162,45 см), длине соцветия (33,90 см и 31,88 см), диаметру стебля (0,8–0,9 см), количеству междоузлий (8–9 шт.), средней длине междоузлий (12,5 см и 19,87 см). Масса 1000 семян составила 17,01 г и 18,10 г, масличность — 32,89% и 33,72%, урожайность — 0,88 т/га и 1,71 т/га. Наибольшие результаты в 2022 г. связаны с агрометеорологическими условиями.

Ключевые слова: конопля посевная, урожайность конопли, сорта конопли, биоморфометрические показатели

Для цитирования: Бикбаева Г.Г., Исламгулов Д.Р. Результаты сортоиспытания конопли посевной в условиях Республики Башкортостан. *Аграрная наука*. 2024; 380(3): 129–133.

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2024-380-3-129-133>

© Бикбаева Г.Г., Исламгулов Д.Р.

The results of the variety testing of cannabis in the conditions of the Republic of Bashkortostan

ABSTRACT

Relevance. In recent years, this crop, which is cultivated in order to obtain oil and fiber, is gradually gaining its abundance, increasing the acreage. In many agro-industrial enterprises, hemp is being introduced into crop rotations, and plants for its processing are being built. This culture plays a huge national economic importance and finds its application in various industries. One of the main elements of cannabis cultivation technology is the use of highly productive varieties.

Methodology. The laying of field experiments, related observations and records were carried out in accordance with existing methodological guidelines for conducting field and vegetation experiments with cannabis.

Results. The most optimal variety for the conditions of the Southern forest-steppe zone of the Republic of Bashkortostan is the Nadezhda variety. This variety is superior to the others (Vera and Omegadar-1) in terms of quality and quantity. For example, from the 2021–2022 studies on biomorphometric indicators, it follows that Nadezhda achieved the best indicators for: plant height (194.50 cm and 194.33 cm), technical stem length (160.60 cm and 162.45 cm), inflorescence length (33.90 cm and 31.88 cm), stem diameter (0.8–0.9 cm), the number of internodes (8–9 pcs.), the average length of internodes (12.5 cm and 19.87 cm). The weight of 1000 seeds was 17.01 g and 18.10 g, oil content — 32.89% and 33.72%, yield — 0.88 t/ha and 1.71 t/ha. The greatest results in 2022 are associated with agrometeorological conditions.

Key words: hemp seeds, varieties of cannabis, morphometric indicators

For citation: Bikbaeva G.G., Islamgulov D.R. The results of the variety testing of cannabis in the conditions of the Republic of Bashkortostan. *Agrarian science*. 2024; 380(3): 129–133 (in Russian).

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2024-380-3-129-133>

© Bikbaeva G.G., Islamgulov D.R.

Введение/Introduction

Конопля (*Cannabis sativa* L.) — широко распространенное травянистое растение родом из Центральной Азии, относящееся к семейству *Cannabaceae* [1]. Это растение является одной из первых сельскохозяйственных культур, поскольку считается, что оно выращивалось в Китае 8500 лет назад [2]. Конопля традиционно возделывается для промышленных, медицинских и пищевых целей. Волокно получают из стеблей, в частности из луба, оно используется в судостроительной промышленности. Женские цветки конопли посевной полезны из-за своих фармакологических свойств, а семена используются в основном в пищу [1, 3].

В настоящее время увеличивается потребление производных продуктов. Несмотря на то что волокна и семена являются основными продуктами конопли, растет интерес к повышению ценности вторичных метаболитов конопли, включая терпены, терпенофенолы и флавоноиды, которые в основном накапливаются в соцветиях, что может иметь потенциальные фармакологические эффекты [4].

Семена конопли можно употреблять в пищу, а очищенные обычно продаются как функциональные продукты [5]. Они являются источником растительного белка, что делает их подходящей добавкой к любой низкокалорийной диете¹ [6].

При выращивании конопли требует меньше пестицидов и воды по сравнению с хлопком, типичным представителем волокнистых растений, это обуславливает ее экологическую устойчивость. Благодаря своей стабильности она обладает отличительным полезным свойством семян. Конопля имеет многообещающее значение для разработки новых продуктов питания [7]. Во многих странах мира успешно выращиваются технические сорта конопли с улучшенным жирнокислотным составом [8].

Содержание масла в семенах конопли достигает 25–35%. В состав масла входят антиоксиданты, минералы, фосфор, калий, магний, сера и кальций и небольшое количество железа и цинка². Нерафинированное масло из семян конопли, полученное методом холодного отжима, характеризуется грязно-желтой или темно-зеленой окраской, приятным ореховатым вкусом, иногда с легкой горчинкой [9]. Оно имеет большое пищевое значение, относится к числу лучших столовых масел и находит широкое применение в консервной, рыбной промышленности и кондитерском производстве [10, 11].

Основные белки в семенах конопли — эдестин и альбумин. Оба высококачественных соединения легко усваиваются и содержат значительное количество всех незаменимых аминокислот, среди которых исключительно высокий уровень имеет аргинин [12].

Сбор урожая в период зрелости семян может увеличить выход стебля в количественном отношении за счет накопления вторичных волокон и ксилемы, но с последующим снижением качества волокон или даже снижением образования волокон из-за старения стеблей [13].

В России в течение очень долгого времени формировались зоны, в которых создавались особые производственные и социальные условия для выращивания различных прядильных культур. На протяжении многих веков существовали исключительно «конопляные» регионы, где население производило коноплю и конопляное масло [14].

В Государственном реестре селекционных достижений³ на 2023 год внесены 34 сорта и гибрида семенной конопли, разрешенных к использованию на территории Российской Федерации.

Решающим направлением в селекции семенной конопли за последние 25 лет стало выведение новых высокоурожайных форм с низким содержанием каннабиноидов (сортов и гибридов) для растений различного хозяйственного назначения с комплексом необходимых признаков и свойств [15].

Результаты многолетней селекционной работы по выведению сорта Омегадар-1 представлены в трудах Т.И. Сухорады (2009 г.). Исследования показали, что сорт унаследовал лучшие качества родительских форм: скороспелость, низкое содержание тетрагидроканнабинола. Содержание масла в сорте Омегадар-1 было на 1,5% выше, чем у стандартного сорта Зеница [16].

Сорта Диана, Ингрета и Антонио в исследованиях В.Л. Димитриева (2020 г.) показали высокую скороспелость и выравненность по признаку однодомности. Доля однодомных растений в популяции составила 97,6–99,3%, что обеспечило одновременность созревания растений, возможность их механизированной уборки, позволило получить высокий урожай стеблей и волокна высокого качества [17].

В исследованиях И.В. Бакуловой (2021 г.), проведенных в Пензенском НИИСХ, сорт Вера в питомниках размножения 1-го года отличался низким, но стабильным уровнем урожайности (3,90 ц/га), высоким содержанием масла (31,96–35,22%), средний вес 1000 семян — 15,9–16,8 г.

Сорт Надежда хорошо отреагировал на улучшение агротехнических условий выращивания, дал достаточно высокую урожайность — до 10,0 ц/га, высокое содержание масла в семенах составило 31,4–33,83%, а масса 1000 семян — 15,5–17,1 г. Сорт Сурская в значительной степени способен противостоять стрессовым факторам, урожайность семян варьировала в пределах 4,3–10,8 ц/га, масличность семян составляла 31,16–32,7%, масса 1000 семян — 15,8–17,2 г [18].

В исследованиях В.Н. Гореевой (2021 г.) за два года исследований в среднем сорт Вера обеспечил самую высокую урожайность семян — 0,65 т/га, содержание белка — 22,3%, урожайность — 125 кг/га. Несколько более низкое содержание белка (22,0%) было обнаружено у сорта Сурская. Содержание белка в семенах сорта Надежда было на 1% ниже, чем в семенах сорта Вера. Сорта Надежда и Сурская в 2018 и 2020 годах показали средний результат. Снижение урожайности семян составило 0,07 т/га и 0,11 т/га, соответственно, в сравнении с аналогичными показателями сорта Вера [19].

Цель исследования — выявление наиболее продуктивных для Южной лесостепи Республики Башкортостан сортов конопли посевной, имеющих высокое качество семян.

Материалы и методы исследования / Materials and methods

Опыты проводились в 2021–2022 гг. в учебно-научном центре ФГБОУ ВО «Башкирский государственный аграрный университет» (Уфимский р-н, Республика Башкортостан).

¹ ACS Laboratory. Hemp & CBD market value: January 2020 price trends for crude, flower biomass, isolate. 2020.

² Sobhy A.L. et al. Nutritional Quality, Chemical, and Functional Characteristics of Hemp (*Cannabis sativa* ssp. *sativa*) Protein Isolate. 2022.

³ Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. Том 1 «Сорта растений» (официальное издание). М.: ФГБНУ «Росинформагротех». 2023; 631.

Таблица 1. Характеристика изучаемых сортов конопли посевной
Table 1. Characteristics of the studied varieties of seed hemp

Наименование сорта	Характеристика
Надежда	Сорт среднерусского экотипа, двустороннего (на масло и семена) направления использования, период вегетации — 111–117 суток.
Вера	Сорт среднерусского экотипа, волокнистого направления использования. Вегетационный период сорта — 112–116 дней.
Омегадар-1	Сорт южной однодомной конопли используется в основном для получения масла и волокна. Вегетационный период до конца цветения — 88 дней, до созревания семян — 123 дня.

Для исследований были выбраны следующие сорта конопли посевной: Надежда, Вера, Омегадар-1. Эти сорта получили распространение в хозяйствах Республики Башкортостан, возделывающих ее (табл. 1).

Сорта характеризуются высокой урожайностью семян и стабильно низким содержанием ТГК (0,01–0,04%).

Почва опытного участка была представлена черноземом выщелоченным среднесиловым тучным тяжелосуглинистого гранулометрического состава: содержание гумуса — 9%, подвижного фосфора — 150,0 мг/кг, обменного калия — 200 мг/кг. ГТК 2021 г. — 0,3, ГТК 2022 г. — 0,7.

Общая площадь участка составляет 36 м², учетная площадь — 11 м², опыт повторяется трижды. Предшественник — чистый пар. Закладку полевых опытов, сопутствующие наблюдения и учеты проводили в соответствии с существующими методическими указаниями по проведению полевых и вегетационных опытов с коноплей⁴.

В опытах использовали семена второй репродукции. Посев выполнялся ручной сеялкой. Норма высева составила 80 шт/пгм. Уборку проводили в фазу полной спелости, вручную, сноповым способом.

Биометрический анализ растений включал определение общей и технической длины стебля, его диаметр в средней части и длины соцветия, количество междоузлий, средней длины междоузлия (анализировалось по 25 растений каждого варианта).

Для измерения использовались рулетка и штангенциркуль.

Методопределениямасличности(%)—ГОСТ10857-64⁵. Массу 1000 семян определяли по ГОСТ 12042-80⁶.

Статистическая обработка результатов расчета урожайности проводилась методом дисперсионного анализа⁷.

Результаты и обсуждение / Results and discussion

Тенденция увеличения посевных площадей наблюдается и в Республике Башкортостан (рис. 1). Так, например, если в 2021 г. площадь составила 0,60 тыс. га, то в 2023-м посевная площадь была уже выше на 0,29 тыс. га. Культура постепенно набирает свои обороты в сельском хозяйстве Республики Башкортостан.

Продуктивность и качество конопли оценивались урожайностью, массой 1000 семян, содержанием в них масла, биоморфометрическими показателями (табл. 2).

Таблица 2. Биоморфометрические показатели конопли посевной в 2021 г.
Table 2. Morphometric indicators of seeded cannabis in 2021

Сорт	Высота растения, см	Техническая длина стебля, см	Длина соцветия, см	Диаметр стебля, см	Кол-во междоузлий, шт.	Средняя длина междоузлий, см	Содержание поскони, %
Омегадар-1	175,2	146,8	28,4	0,6	8	10,5	4,7
Вера	175,3	145,5	29,8	0,6	8	10,8	4,3
Надежда	194,5	160,6	33,9	0,8	9	12,5	4,3
НСР ₀₅	4,72	3,81	1,02	0,02	0,23	0,23	0,10

⁴ Методические указания по проведению полевых и вегетационных опытов с коноплей / Сост. Г.П. Бедак. М.: ВАСХНИЛ. 1980; 34.

⁵ ГОСТ 10857-64 Семена масличные. Методы определения масличности.

⁶ ГОСТ 12042-80 Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения массы 1000 семян.

⁷ Доспехов Б.А. Методик полевого опыта. 5-е изд. (перераб. и доп.). М.: Агропромиздат. 1985; 351.

Рис. 1. Посевные площади конопли посевной в Республике Башкортостан в 2021–2023 гг.

Fig. 1. Acreage of cannabis in the Republic of Bashkortostan in 2021–2023

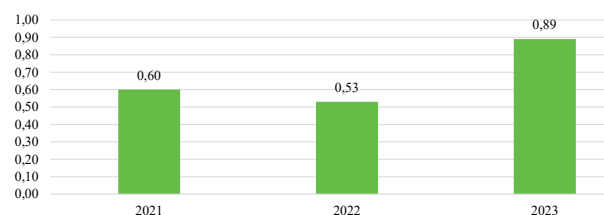


Рис. 2. Полевые опыты с сортами конопли посевной (слева направо) Надежда, Омегадар-1, Вера. Фото автора

Fig. 2. Field experiments with varieties of cannabis (from left to right) Nadezhda, Omegadar-1, Vera. Photo by the author



Согласно данным (табл. 2) видно, что наибольший показатель по высоте растений получили в варианте Надежда (194,5 см), что в свою очередь превышает показатели всех остальных сортов: Вера — на 19,2 см, Омегадар-1 — на 19,3 см. Сорт Надежда показал наилучшее значение и в технической длине стебля, он превышал минимальный показатель (Вера — 145,5 см) на 15,1 см. Значение показателя длины соцветия варьировало от 28,4 см (Омегадар-1) до 33,9 см (Надежда) (рис. 2). В показателях «диаметр стебля», «количество междоузлий» и «средняя длина междоузлия» лучший наблюдается в варианте Надежда — 0,8 см, 9 шт., 12,5 см соответственно. Содержание поскони варьировало от 4,3 до 4,7%.

Исходя из данных 2022 года, видно, что биоморфометрические данные Надежды отличались от других сортов (по максимальным показателям). Если сравнивать сорт Надежда с другими исследуемыми сортами, то в показателе «высота растения» минимальные значения были отмечены в вариантах Омегадар-1 (189,99 см) и Вера (192,39 см) (табл. 3).

Таблица 3. Биоморфометрические показатели конопли посевной в 2022 г.

Table 3. Morphometric indicators of seeded cannabis in 2022

Сорт	Высота растения, см	Техническая длина стебля, см	Длина соцветия, см	Диаметр стебля, см	Кол-во междоузлий, шт.	Средняя длина междоузлий, см	Содержание пскони, %
Омегадар-1	189,99	160,40	29,59	0,6	7	17,31	4,5
Вера	192,39	162,43	29,96	0,6	8	17,60	4,3
Надежда	194,33	162,45	31,88	0,9	8	19,87	4,6
НСР05	5,50	4,69	0,45	0,01	0,20	0,52	0,10

Длина соцветия у сорта конопли посевной Надежда выше остальных на 1,92 см (сорт Вера) и на 2,29 см (сорт Омегадар-1). Высокий показатель по средней длине междоузлия и диаметру стебля был отмечен в варианте Надежда — 19,87 см и 0,9 см соответственно. Содержание пскони по сортам варьировало от 4,3 до 4,6%. Наибольшие значения по биоморфометрическим показателям в 2022 г. по сравнению с 2021-м объясняются наиболее благоприятными погодными условиями. Анализируя данные (табл. 2, 3), можно сказать, что сорт Надежда показал себя более технологичным по сравнению с другими изучаемыми сортами конопли посевной.

Сравнивая данные (табл. 4), можно отметить, что сорт Надежда показал наилучшие результаты по сравнению с другими исследуемыми сортами по массе 1000 семян

Таблица 4. Урожайность и характеристика семян конопли посевной в условиях Республики Башкортостан

Table 4. The yield and quality of cannabis seeds in the conditions of the Republic of Bashkortostan

Сорт	2021 г.	2022 г.	Среднее
Масса 1000 семян, г			
Омегадар-1	15,59	17,60	16,59
Вера	16,08	17,80	16,94
Надежда	17,01	18,10	17,55
НСР ₀₅	0,47	0,49	0,44
Масличность семян конопли посевной, %			
Омегадар-1	20,49	24,05	22,27
Вера	28,16	29,98	29,07
Надежда	32,89	33,72	33,30
НСР ₀₅	0,81	0,79	0,73
Урожайность семян, т/га			
Омегадар-1	0,42	0,95	0,68
Вера	0,56	1,06	0,81
Надежда	0,88	1,71	1,29
НСР ₀₅	0,17	0,36	0,27

Все авторы несут ответственность за работу и представленные данные.

Все авторы внесли равный вклад в работу.

Авторы в равной степени принимали участие в написании рукописи и несут равную ответственность за плагиат.

Авторы объявили об отсутствии конфликта интересов.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

- Small E. Evolution and Classification of *Cannabis sativa* (Marijuana, Hemp) in Relation to Human Utilization. *The Botanical Review*. 2015; 81(3): 189–294. <https://doi.org/10.1007/s12229-015-9157-3>
- Schultes R.E., Hofmann A. The Botany and Chemistry of Hallucinogens. Springfield, IL: Charles C. Thomas. 1980; 437.
- Small E., Naraine S.G.U. Size matters: evolution of large drug-secreting resin glands in elite pharmaceutical strains of *Cannabis sativa* (marijuana). *Genetic Resources and Crop Evolution*. 2016; 63(2): 349–359. <https://doi.org/10.1007/s10722-015-0254-2>
- di Giacomo V., Ferrante C., Menghini L., Orlando G. Nutraceutical potential of industrial hemp. Pojić M., Tiwari B.K. (eds.). Industrial Hemp. *Academic Press*. 2022; 173–190. <https://doi.org/10.1016/B978-0-323-90910-5.00006-3>
- Alonso-Esteban J.I. et al. Chemical composition and biological activities of whole and dehulled hemp (*Cannabis sativa* L.) seeds. *Food Chemistry*. 2022; 374: 131754. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2021.131754>

All authors bear responsibility for the work and presented data.

All authors made an equal contribution to the work.

The authors were equally involved in writing the manuscript and bear the equal responsibility for plagiarism.

The authors declare no conflict of interest.

REFERENCES

- Small E. Evolution and Classification of *Cannabis sativa* (Marijuana, Hemp) in Relation to Human Utilization. *The Botanical Review*. 2015; 81(3): 189–294. <https://doi.org/10.1007/s12229-015-9157-3>
- Schultes R.E., Hofmann A. The Botany and Chemistry of Hallucinogens. Springfield, IL: Charles C. Thomas. 1980; 437.
- Small E., Naraine S.G.U. Size matters: evolution of large drug-secreting resin glands in elite pharmaceutical strains of *Cannabis sativa* (marijuana). *Genetic Resources and Crop Evolution*. 2016; 63(2): 349–359. <https://doi.org/10.1007/s10722-015-0254-2>
- di Giacomo V., Ferrante C., Menghini L., Orlando G. Nutraceutical potential of industrial hemp. Pojić M., Tiwari B.K. (eds.). Industrial Hemp. *Academic Press*. 2022; 173–190. <https://doi.org/10.1016/B978-0-323-90910-5.00006-3>
- Alonso-Esteban J.I. et al. Chemical composition and biological activities of whole and dehulled hemp (*Cannabis sativa* L.) seeds. *Food Chemistry*. 2022; 374: 131754. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2021.131754>

(17,01 г и 18,10 г соответственно). Максимальное значение отмечено в расчете среднего показателя, где сорт Надежда превышает остальные сорта по массе 1000 семян на 0,96 г (Омегадар-1) и на 0,61 г (Вера).

Минимальные показатели масличности семян в 2021 г. наблюдались у сорта Омегадар-1

(20,49%) и Вера (28,16%), максимальное значение отмечено у сорта Надежда (32,89%). Из данных 2022 г. видно, что максимальное значение отмечено у сорта Надежда (33,72%). Разница с остальными вариантами составила 9,67% (Омегадар-1) и 3,74% (Вера). Среднее значение масличности сорта Надежда было выше остальных на 4,23–11,03%.

По данным расчета, урожайность конопли посевной в исследуемые годы была наилучшей у сорта Надежда 0,88 т/га и 1,71 т/га, далее (по мере убывания) расположились Вера (0,56 т/га и 1,06 т/га) и Омегадар-1 (0,42 т/га и 0,95 т/га). Как видно по урожайности из расчета средних значений за два года исследования, наилучшим показал себя сорт Надежда (1,29 т/га), что превышает показатели сорта Вера (на 0,48 т/га) и Омегадар-1 (на 0,61 т/га). Разница в урожайности между 2021 г. и 2022-м объясняется влиянием агрометеорологических условий. НСР₀₅ в годы исследования составил 0,17 и 0,36, это говорит о том, что между вариантами присутствует существенная разность.

Выводы/Conclusion

Результаты исследований, проведенных в 2021–2022 гг., показали, что наиболее продуктивным и технологичным сортом конопли посевной для южной лесостепи Республики Башкортостан является Надежда. Он был лучшим по биоморфометрическим показателям по сравнению с другими сортами по массе 1000 семян, содержанию масла в семенах. Урожайность данного сорта изменялась от 0,88 до 1,71 т/га, что было максимальным значением среди всех сортов.

Сорт конопли посевной Надежда (по результатам двухлетних исследований) может быть рекомендован для сельскохозяйственных товаропроизводителей как наиболее перспективный для возделывания.

6. Farinon B., Molinari R., Costantini L., Merendino N. The Seed of Industrial Hemp (*Cannabis sativa* L.): Nutritional Quality and Potential Functionality for Human Health and Nutrition. *Nutrients*. 2020; 12(7): 1935. <https://doi.org/10.3390/nu12071935>
7. Yano H., Fu W. Hemp: A Sustainable Plant with High Industrial Value in Food Processing. *Foods*. 2023; 12(3): 651. <https://doi.org/10.3390/foods12030651>
8. Илларионова К.В., Григорьев С.В. Изменчивость свойств конопляного масла различного происхождения. *Международный технико-экономический журнал*. 2014; (6): 80–83. <https://elibrary.ru/tmhgsr>
9. Deferne J.-L., Pate D.W. Hemp seed oil: A source of valuable essential fatty acids. *Journal of the International Hemp Association*. 1996; 3(1): 4–7.
10. Romero-Aguilera F., Alonso-Esteban J.I., Torija-Isasa M.E., Cámara M., Sánchez-Mata M.C. Improvement and validation of phytate determination in edible seeds and derived products, as mineral complexing activity. *Food Analytical Methods*. 2017; 10(10): 3285–3291. <https://doi.org/10.1007/s12161-017-0890-6>
11. Степанов Г.С., Фадеев А.П., Романова И.В. Масличная конопля и ее энергетическая эффективность. *Аграрная наука Евро-Северо-Востока*. 2007; (9): 39–42. <https://elibrary.ru/kwbril>
12. Callaway J.C. Hempseed as a nutritional resource: An overview. *Euphytica*. 2004; 140(1–2): 65–72. <https://doi.org/10.1007/s10681-004-4811-6>
13. Amaducci S., Colauzzi M., Bellocchi G., Venturi G. Modelling post-emergent hemp phenology (*Cannabis sativa* L.): Theory and evaluation. *European Journal of Agronomy*. 2008; 28(2): 90–102. <https://doi.org/10.1016/j.eja.2007.05.006>
14. Романенко А.А., Скрипников С.Г., Сухорада Т.И. Конопля. Прошлое. Настоящее. Будущее?. *Достижения науки и техники АПК*. 2016; 30(3): 39–41. <https://elibrary.ru/vuzzrl>
15. Серков В.А., Белоусов Р.О., Александрова М.Р., Давыдова О.К. Актуальные направления селекции конопли посевой для решения современных проблем отечественной экономики и импортозамещения (обзор). *Нива Поволжья*. 2019; (3): 38–47. <https://elibrary.ru/shgnom>
16. Сухорада Т.И., Проидак М.Н., Герасимова А.С., Семинин С.А., Шабельный М.М. Новый сорт конопли масличного направления Омегадар-1. *Масличные культуры*. 2009; (1): 147–150. <https://elibrary.ru/knosqn>
17. Димитриев В.Л., Шашкарлов Л.Г., Ложкин А.Г. Сравнительная оценка безгашишных сортов среднерусской конопли. *Вестник Чувашской государственной сельскохозяйственной академии*. 2020; (4): 17–21. <https://elibrary.ru/qhgsaf>
18. Бакулова И.В. Первичное семеноводство безнаркотических сортов конопли посевой в условиях Среднего Поволжья. *Аграрный научный журнал*. 2021; (5): 4–8. <https://doi.org/10.28983/asj.y2021i5pp4-8>
19. Гореева В.Н., Корепанова Е.В., Фатыхов И.Ш., Исламова Ч.М., Галиева Г.Р. Качество семян лубяных и масличных культур. *Пермский аграрный вестник*. 2021; (4): 30–37. https://doi.org/10.47737/2307-2873_2021_36_30
6. Farinon B., Molinari R., Costantini L., Merendino N. The Seed of Industrial Hemp (*Cannabis sativa* L.): Nutritional Quality and Potential Functionality for Human Health and Nutrition. *Nutrients*. 2020; 12(7): 1935. <https://doi.org/10.3390/nu12071935>
7. Yano H., Fu W. Hemp: A Sustainable Plant with High Industrial Value in Food Processing. *Foods*. 2023; 12(3): 651. <https://doi.org/10.3390/foods12030651>
8. Илларионова К.В., Григорьев С.В. The diversity of properties of hemp oil of various origins. *International Technical Journal*. 2014; (6): 80–83 (in Russian). <https://elibrary.ru/tmhgsr>
9. Deferne J.-L., Pate D.W. Hemp seed oil: A source of valuable essential fatty acids. *Journal of the International Hemp Association*. 1996; 3(1): 4–7.
10. Romero-Aguilera F., Alonso-Esteban J.I., Torija-Isasa M.E., Cámara M., Sánchez-Mata M.C. Improvement and validation of phytate determination in edible seeds and derived products, as mineral complexing activity. *Food Analytical Methods*. 2017; 10(10): 3285–3291. <https://doi.org/10.1007/s12161-017-0890-6>
11. Stepanov G.S., Fadeev A.P., Romanova I.V. Oilseed hemp and its energy efficiency. *Agricultural Science Euro-North-East*. 2007; (9): 39–42 (in Russian). <https://elibrary.ru/kwbril>
12. Callaway J.C. Hempseed as a nutritional resource: An overview. *Euphytica*. 2004; 140(1–2): 65–72. <https://doi.org/10.1007/s10681-004-4811-6>
13. Amaducci S., Colauzzi M., Bellocchi G., Venturi G. Modelling post-emergent hemp phenology (*Cannabis sativa* L.): Theory and evaluation. *European Journal of Agronomy*. 2008; 28(2): 90–102. <https://doi.org/10.1016/j.eja.2007.05.006>
14. Romanenko A.A., Skripnikov S.G., Sukhorada T.I. Hemp. Past. Present. Future?. *Achievements of Science and Technology of AIC*. 2016; 30(3): 39–41 (in Russian). <https://elibrary.ru/vuzzrl>
15. Serkov V.A., Belousov R.O., Alexandrova M.R., Davydova O.K. Latest directions of common hemp selection for solving modern problems of domestic economy and import substitution. *Volga Region Farmland*. 2019; (3): 24–30. <https://doi.org/10.26177/VRF.2019.3.3.005>
16. Sukhorada T.I., Proydak M.N., Gerasimova A.S., Semynin S.A., Shabelny M.M. New oil hemp variety Omegadar-1. *Maslichnye kul'tury*. 2009; (1): 147–150 (in Russian). <https://elibrary.ru/knosqn>
17. Dimitriev V.L., Shashkarov L.G., Lozhkin A.G. Comparative evaluation of hashish-free varieties of the Middle Russian hemp. *Vestnik Chuvash State Agricultural Academy*. 2020; (4): 17–21 (in Russian). <https://elibrary.ru/qhgsaf>
18. Bakulova I.V. Primary seed production of drug-free varieties of cannabis in the Middle Volga region. *Agricultural Scientific Journal*. 2021; (5): 4–8 (in Russian). <https://doi.org/10.28983/asj.y2021i5pp4-8>
19. Goreeva V.N., Korepanova E.V., Fatykhov I.Sh., Islamova Ch.M., Galieva G.R. Quality of fiber and oil crops seeds. *Perm Agrarian Journal*. 2021; (4): 30–37 (in Russian). https://doi.org/10.47737/2307-2873_2021_36_30

ОБ АВТОРАХ

Гульнур Гатиатовна Бикбаева

ассистент кафедры почвоведения, агрохимии и точного земледелия
gulnur.bikbaeva@mail.ru
<https://orcid.org/0000-0002-8925-4730>

Дамир Рафаэлович Исламгулов

доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры почвоведения, агрохимии и точного земледелия
damir_islamgulov@mail.ru
<https://orcid.org/0000-0002-0346-8990>

Башкирский государственный аграрный университет,
ул. 50-летия Октября, 34, 450001, Уфа, Россия

ABOUT THE AUTHORS

Gulnur Gatiatovna Bikbaeva

Assistant of the Department of Soil Science, Agrochemistry and Precision Agriculture
gulnur.bikbaeva@mail.ru
<https://orcid.org/0000-0002-8925-4730>

Damir Rafaelovich Islamgulov

Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Department of Soil Science, Agrochemistry and Precision Agriculture
damir_islamgulov@mail.ru
<https://orcid.org/0000-0002-0346-8990>

Bashkir State Agrarian University,
34 50-letiya Oktyabrya Str., 450001, Ufa, Russia