



Научная статья
УДК 633.854.434
doi: 10.55186/25876740_2023_66_2_188

КОНОПЛЯ ПОСЕВНАЯ — ПЕРСПЕКТИВНЫЙ СЫРЬЕВОЙ РЕСУРС ДЛЯ МАСЛОЖИРОВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ РОССИИ

В.А. Серков, И.В. Кабунина

Федеральный научный центр лубяных культур, Тверь, Россия

Аннотация. Анализ российского рынка масложировых продуктов показывает стабильный рост спроса на них, как со стороны перерабатывающей промышленности, так и со стороны народного потребления. Увеличение объемов производства растительных масел должно происходить за счет диверсификации видов исходного сырья. В данном аспекте семена конопли представляют собой перспективный пищевой продукт, содержащий ценные растительные жиры и протеины. Содержание масла в семенах конопли колеблется в зависимости от сорта от 28 до 33%, количество легкоусвояемых белков составляет не менее 20%. Состав конопляного белка идеально подходит человеческому организму. Конопляный протеин богат высококачественными незаменимыми жирными кислотами омега-3 и омега-6, которые содержатся в оптимальном соотношении 1:3. Целебное воздействие конопляного масла на организм человека доказано современной наукой, так как оно является диетическим продуктом высокой биологической активности. Особая ценность масла конопли заключается в повышенном, относительно других растительных масел, проценте содержания ненасыщенных жирных кислот. По данным исследований ФГБНУ ФНЦ ЛК, основными высокомолекулярными жирными кислотами масла конопли посевной среднерусского экотипа являются полиненасыщенные линолевая (54,3-55,8%), альфа-линоленовая (12,8-14,6%) и мононенасыщенная олеиновая (18,1-19,0%) кислоты. Их суммарное содержание достигает 84,9-86,3%. Чрезвычайно благоприятное соотношение кислот омега-3 и омега-6 делает конопляное масло особо ценным для питания продуктом. Оно обладает антиоксидантным действием и повышает сопротивляемость организма к инфекционным заболеваниям. Примечательно, что в конопляном масле присутствует уникальная стеаридониковая кислота, содержащая четыре ненасыщенные связи и обеспечивающая этому продукту высокую антиоксидантную активность. Целью исследований является анализ возможностей современных сортов конопли посевной как источника ценного сырья для отечественной масложировой индустрии. Объект исследований — сорта конопли посевной среднерусского экотипа, возделываемые в России в промышленных целях. Использовались эмпирические методы: анализ, синтез, монографический, экспертные оценки. Исследования проведены в 2022 г.

Ключевые слова: конопля посевная, безнаркотический сорт, масличность семян, конопляное масло, жирнокислотный состав масла, сырьевая база, масложирова промышленность

Благодарности: исследование выполнено при поддержке Министерства науки и высшего образования Российской Федерации в рамках Государственного задания ФГБНУ «Федеральный научный центр лубяных культур» по теме № FGSS-2022-0008. Авторы благодарят бывшего научного сотрудника Пензенского НИИСХ, кандидата сельскохозяйственных наук О.Н. Зеленину за весомый вклад в данную работу и рецензентов за экспертную оценку статьи.

Original article

SEED HEMP IS A PROMISING RAW MATERIAL RESOURCE FOR THE FAT AND OIL INDUSTRY OF RUSSIA

V.A. Serkov, I.V. Kabunina

Federal Research Center for Bast Fiber Crops, Tver, Russia

Abstract. The analysis of the Russian market of fat-and-oil products shows a steady increase in demand for them, both from the processing industry and from the consumer side. The increase in the volume of vegetable oil production should occur due to the modification of the types of raw materials. In this aspect, hemp seeds are a promising food product containing valuable vegetable fats and proteins. The oil content in hemp seeds varies depending on the variety from 28 to 33%, the amount of easily digestible proteins is at least 20%. The composition of hemp protein is ideally suited to the human body. Hemp protein is rich in high-quality essential omega-3 and omega-6 fatty acids, which are contained in an optimal ratio of 1:3. The healing effect of hemp oil on the human body has been proven by modern science, since it is a dietary product of high biological activity. The special value of hemp oil lies in the increased percentage of unsaturated fatty acids relative to other vegetable oils. According to the research data of the Federal Research Center for Bast Fiber Crops, the main high-molecular fatty acids of hemp seed oil of the Middle Russian ecotype are polyunsaturated linoleic (54.3-55.8%), alpha-linolenic (12.8-14.6%) and monounsaturated oleic (18.1-19.0%) acids. Their total content reaches 84.9-86.3%. The extremely favorable ratio of omega-3 and omega-6 makes hemp oil especially valuable for nutrition. It has an antioxidant effect and increases the body's resistance to infectious diseases. It is noteworthy that hemp oil contains unique stearidonic acid, which contains four unsaturated bonds and provides this product with high antioxidant activity. The purpose of the research is to analyze the possibilities of modern varieties of seed hemp as a source of valuable raw materials for the domestic oil and fat industry. The object of research is the varieties of cannabis sown in the Middle Russian ecotype, cultivated in Russia for industrial purposes. Empirical methods were used: analysis, synthesis, monographic, expert assessments. The research was conducted in 2022.

Keywords: seed hemp, drug-free variety, seed oil content, hemp oil, fatty acid composition of oil, raw material base, fat-and-oil industry

Acknowledgments: the study was carried out with the support of the Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation within the framework of the State Task of the Federal Research Center for Bast Fiber Crops on the topic No. FGSS-2022-0008. The authors thank O.N. Zelenina, a former researcher at the Penza Research Institute, candidate of agricultural sciences, for her significant contribution to this work and the reviewers for the expert evaluation of the article.

Введение. Конопля посевная среднерусского экотипа является многоцелевой, высокопродуктивной сельскохозяйственной культурой с уникальными технологическими, пищевыми и кормовыми достоинствами. Содержание масла в семенах конопли колеблется в зависимости от сорта от 28 до 33%, количество углеводов достигает 48%. Питательность конопляного жмыха, отходов после отжима масла, составляет 43-50 кг крахмальных эквивалентов при

19-21% перевариваемого сбалансированного белка.

Семена конопли — прежде всего ценный питательный продукт, содержащий растительные жиры и протеины. Это универсальный, богатый источник необходимых человеческому организму питательных веществ, которые можно употреблять в сыром и переработанном виде (масло, протеин, ядра, клетчатка, основа для смузи и выпечки, сыры, макароны и др.). Несколько

десятков граммов семян конопли содержат дневную норму белков и жиров для взрослого человека. Единственным конкурентом по питательным веществам является только соя. Однако качество конопляного протеина значительно выше. Примечательно, что в семенах конопли не содержатся наркотические вещества [1, 2].

Полученное на основе семян масло представляет собой ценный пищевой и технический продукт, способный стать одним из ключевых



возобновляемых и экологически чистых источников сырья для масложировой индустрии. На VII Международной конференции «Масложировая индустрия. Масла и жиры» в рамках сессии «Сырье для масложировой промышленности — конопля», состоявшейся 19-20 октября 2022 г. в Санкт-Петербурге, Председателем Комитета по развитию агропромышленного комплекса Торгово-промышленной палаты Российской Федерации П.А. Чекмаревым была подчеркнута широкая сфера применения продукции из технической конопли, прежде всего в пищевой и легкой промышленности. В РФ ежегодно производится около 25 млн т масличных культур, но, чтобы стать мировым лидером по торговому обороту в этой сфере, в том числе растительными маслами, необходимо последовательно наращивать объемы промышленного производства данного вида продукции. Поэтому в настоящее время активно развивается отечественное коноплеводство. В 2010 г. посевы технической конопли составляли 300 га, в 2021 г. — уже 13 тыс. га. Также увеличивается производство конопляного масла — ценного и полезного продукта питания, находящего все более широкое применение в отечественной масложировой индустрии.

Методика и объект исследования. Цель проведенного исследования — оценить перспективы конопли посевной среднерусского экотипа в качестве возобновляемого источника сырья для формирования сырьевой базы масложировой промышленности Российской Федерации.

Теоретической и методологической основой исследования послужила совокупность эмпирических методов: анализа и синтеза, монографического, экспертных оценок. При подготовке статьи также использовались источники официально опубликованной информации (научные статьи, сведения Роскомстата).

Объект исследований — сорта безнаркотической конопли посевной среднерусского экотипа селекции ФГБНУ ФНЦ ЛК.

Результаты и их обсуждение. По данным Агропромышленной ассоциации коноплеводов (АПАК), в 2021 г. посевные площади безнаркотической конопли в Российской Федерации составили более 13 тыс. га, что превышает уровень 2020 г. более чем на 20% [3].

По оценкам компетентных экспертов, в 2022 г. площадь посева культуры составила порядка 14 тыс. га. А планами Минсельхоза РФ поставлена задача увеличения в среднесрочной перспективе посевных площадей технической конопли до 60 тыс. га. Лидерами по посевным площадям, занятым коноплей, являются Пензенская, Ивановская, Челябинская, Курская, Нижегородская области, Республика Мордовия.

Государственный реестр селекционных достижений на 02.06.2022 г. включает 31 сорт и гибрид конопли посевной [4]. Большую часть отечественных посевов занимают сорта, созданные в ФГБНУ ФНЦ ЛК — Вера, Сурская и Надежда, обладающие комплексом ценных хозяйственно полезных признаков и свойств. Данные сорта характеризуются низким содержанием наркотических веществ в период максимального их накопления (0,03-0,08%), стабильно высокой урожайностью семян (0,8-1,2 т/га) с масличностью 30-33% и стеблей с выходом волокна 28-32%. При этом сорта дифференцируются по двум категориям: Сурская и Надежда — двустороннего, Вера — зеленцового направления

использования [5]. Сбор масла с 1 га посева сортов двустороннего назначения составляет 0,24-0,40 т.

В ФГБНУ ФНЦ ЛК продолжается работа по созданию новых безнаркотических сортов конопли посевной различных направлений использования, в том числе — двустороннего [6].

Несмотря на развитие инновационных направлений использования коноплепродукции, одним из основных остается производство семени, как сырья для масложировой промышленности, что обусловлено его уникальным жирно-кислотным составом [7].

Значительным импульсом развитию данного селекционного направления может послужить финансирование заинтересованными предприятиями работ по созданию коммерческих сортов и гибридов с улучшенным качеством масла для решения задач дальнейшего развития сырьевой базы масложировой промышленности РФ [8].

Существует два способа производства конопляного масла: с помощью шнековых аппаратов, когда семя перемалывается вместе с оболочкой, и гидравлического, когда оно выдавливается под прессом, оставляя жмых. В первом случае получают густое и темное масло, а во втором — светлое и легкое. Чаще всего в продаже встречается именно нерафинированное легкое масло холодного отжима, имеющее нежную текстуру, приятный ореховый вкус и запах с тонким травяным ароматом, имеющее зеленоватый оттенок цвета из-за наличия хлорофилла [9].

В зависимости от способов получения масло также может быть темным или светлым. Плотность конопляного масла при 15°C — 929-934 кг/м³, показатель преломления при 20°C — 1,477-1,479 [10].

Целебное воздействие конопляного масла на организм человека доказано современной наукой, оно является диетическим продуктом высокой биологической активности, источником двадцати аминокислот, включая девять основных (незаменимых). Конопляное масло содержит антиоксиданты, каротин, фитостеролы, фосфолипиды, а также множество полезных минеральных веществ — кальций, магний, серу, калий, железо, цинк и фосфор, витамины А, В1, В2, В3, В6, С, Д и Е.

Особая ценность масла конопли заключается в том, что процент содержания жирных кислот в нем выше, чем у других растительных масел (табл. 1).

Исследования последних лет выявили высокие лечебные свойства линолевой и линоленовой жирных кислот, содержащихся в конопляном масле. Они не взаимозаменяемы и должны присутствовать в суточном рационе человека в определенном соотношении, так

как это стабилизирует работу гормональной системы. Оптимальное их соотношение составляет 3:1.

Конопляное масло содержит соответственно 56, 14 и 18% линолевой (омега-6), линоленовой (омега-3) и олеиновой (омега-9) кислот. Эти необходимые для поддержания здоровья жирные кислоты не могут быть выработаны организмом, они называются незаменимыми или эссенциальными жирными кислотами (ЭЖК). Ежедневная потребность в них составляет 10-20% от общего количества получаемых калорий. Многие эксперты считают, что приблизительно 80% населения нашей страны потребляет недостаточное количество ЭЖК.

Наибольшее количество ЭЖК содержится в конопляном и соевом маслах, но конопляное содержит меньше, чем соевое, насыщенных жирных кислот (НЖК), а у льняного — не совсем благоприятное соотношение омега-6 и омега-3.

По данным исследований ФГБНУ ФНЦ ЛК, основными высокомолекулярными жирными кислотами (ВЖК) масла форм однодомной конопли посевной среднерусского экотипа являются полиненасыщенные линолевая (54,3-55,8%), альфа-линоленовая (12,8-14,6%) и мононенасыщенная олеиновая (18,1-19,0%) кислоты (рис.). Их суммарное содержание достигает 84,9-86,3%. Содержание пальмитиновой кислоты составляет около 5%, стеариновой — 2,5-2,8%, гамма-линоленовой — 3,2-3,8%. Эти шесть кислот составляют 96,7-97,2% триацилглицеролов масла среднерусских сортов конопли.

Содержание минорных жирных кислот составляет (%): миристиновой — 0,04; пентадециловой — 0,02; пальмитоолеиновой — 0,04-0,12; арахидиновой — 0,63-0,76; гондоиновой — 0,25-0,39; эйкозодиеновой — 0,13-0,22; арахидоновой — 0,01-0,11; бегеновой — 0,15-0,17; эруковой — 0,01-0,06; докозодиеновой — 0,02-0,10; докозатриеновой — 0,00-0,16; лигноцериновой — 0,02-0,12; нервоновой — 0,04-0,06.

Омега-9 кислоты представлены, главным образом, олеиновой кислотой. Ее содержание составляет около 12%. Содержание гондоиновой кислоты почти в 30 раз меньше.

Омега-6 жирные кислоты представлены, главным образом, линолевой (54-55%) и гамма-линоленовой (3,2-3,8%) кислотами. Также отмечено наличие арахидоновой кислоты (0,01-0,11%).

Соотношение омега-6 кислот к омега-3 кислотам в конопляном масле среднерусских сортов и гибридов составило 3:1 (табл. 2).

Конопляное масло распространено среди вегетарианцев и сторонников здорового питания. Его употребляют натощак как самостоятельный продукт или заправляют готовые блюда. Общеизвестно, что конопляное масло не годится

Таблица 1. Содержание жирных кислот в различных маслах
Table 1. Fatty acid content in various oils

Масло	НЖК	МНЖК	ПНЖК		омега-6 : омега-3
	пальмитиновая + стеариновая	олеиновая	линолевая	линоленовая	
Подсолнечное	12	22	66	-	-
Оливковое	16	72	12	-	-
Соевое	15	32	42	11	3,8 : 1,0
Льняное	9	22	15	54	1,0 : 3,6
Рапсовое	9	57	26	8	3,3 : 1,0
Кукурузное	16	25	59	-	-
Конопляное	12	18	56	14	4,0 : 1,0



для жарки и длительного нагревания — в нем не только разрушаются все полезные элементы, но и ненасыщенные жиры распадаются под действием высокой температуры на вредные вещества. Этот ценный продукт нужно использовать только в свежем виде: добавлять в различные холодные соусы, заправки для салатов, маринады [9].

В то же время в литературе имеются данные исследований, которыми установлено, что качество пшеничного хлеба из муки высшего сорта при внесении в тесто конопляного масла в количестве 2% не ухудшается, а такие показатели, как удельный объем хлеба, пористость мякиша, цвет корки — улучшаются. При внесении конопляного масла в опару в количестве 1-2% к массе муки качество хлеба оценивается 4,8 баллами [11].

Конопляное масло используется при лечении катаров верхних дыхательных путей, бронхита, половых органов, мочевого пузыря, почек, невралгии, импотенции, рахита, диатеза. Оно используется также в народной медицине как болеутоляющее и снотворное средство.

Конопляное масло широко используется в фармацевтике и косметологии. Оно стимули-

рует выработку коллагена, поэтому эндогенно улучшает эластичность кожи и силу мышц. Считается, что регулярное употребление конопляного масла с пищей улучшает качество кожи и волос. Конопляное масло применяют для ухода за кожей. Оно эффективно помогает в заживлении ран, имеет широкий спектр ультрафиолетовой защиты.

Срок хранения конопляного масла в прохладном, темном месте составляет до 12 месяцев. При замораживании его срок хранения неограничен [11].

Кроме того, масло конопли является альтернативой сырья, загрязняющего окружающую среду в химической и топливной промышленности. Это актуализирует его использование в современных условиях: растущих ценах на энергоносители, истощения невозобновляемых природных ресурсов и прочих нерегулируемых рисков. Учитывая то, что конопля — ежегодно возобновляемый природный ресурс, значение культуры в качестве источника для получения пищевого и технического масла в складывающихся экономических условиях будет неуклонно возрастать.

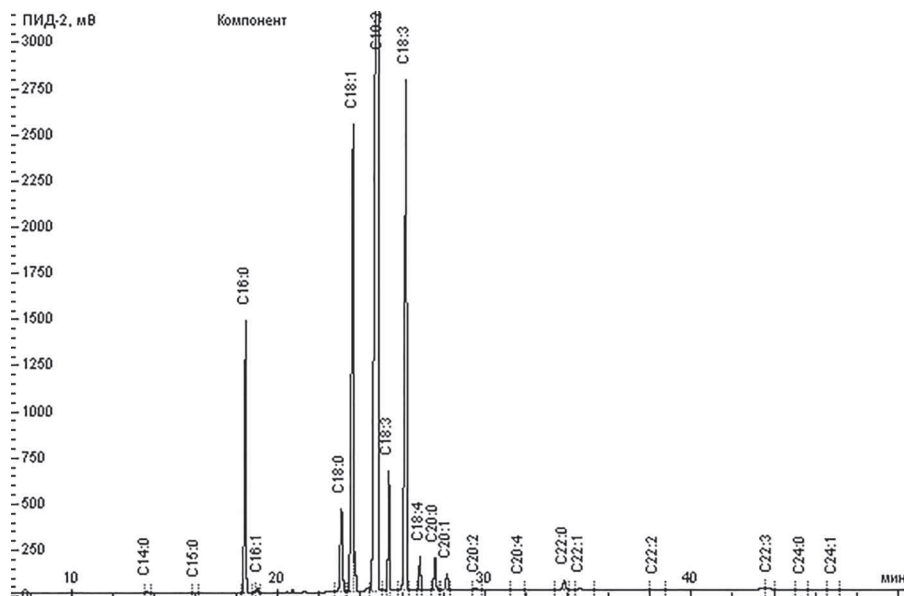


Рисунок. Типичная газожижидкостная хроматограмма ВЖК масла семян безнаркотических форм однополой конопли: миристиновая кислота (C14:0), пальмитиновая кислота (C16:0), пальмитолеиновая кислота (C16:1), стеариновая кислота (C18:0), олеиновая кислота (C18:1), линолевая кислота (C18:2), альфа-линоленовая кислота (C18:3), гамма-линоленовая кислота (C18:3), стеаридоновая кислота (C18:4), арахидоновая кислота (C20:0), гондоиновая кислота (C20:1), эйкозодиеновая кислота (C20:2), арахидоновая кислота (C20:4), бегеновая кислота (C22:0), эруковая кислота (C22:1), докозодиеновая кислота (C22:2), лигноцериновая кислота (C24:0).

Figure. Typical gas-liquid chromatogram of the VVC seed oil of non-narcotic forms of monoecious cannabis: myristic acid (C14:0), palmitic acid (C16:0), palmitoleic acid (C16:1), stearic acid (C18:0), oleic acid (C18:1), linoleic acid (C18:2), alpha-linolenic acid (C18:3), gamma-linolenic acid (C18:3), stearidonic acid (C18:4), arachidonic acid (C20:0), gondoic acid (C20:1), eicosadiene acid (C20:2), arachidonic acid (C20:4), begenic acid (C22:0), erucic acid (C22:1), docosadienoic acid (C22:2), lignoceric acid (C24:0).

Таблица 2. Содержание насыщенных и ненасыщенных жирных кислот в масле семян сортов конопли посевной среднерусского экотипа

Table 2. The content of saturated and unsaturated fatty acids in seed oil of hemp varieties of the Central Russian ecotype

Сорт	Суммарное содержание ВЖК, %							омега-6/ омега-3
	насы- щенных	ненасыщенных						
		всего	моно-	поли-	омега-3	омега-6	омега-9	
Вера	8,48	91,52	12,25	79,27	20,06	59,07	12,15	2,94
Надежда	9,02	90,98	12,88	78,09	19,50	58,43	12,81	3,00
Сурская	9,19	90,81	12,21	78,60	19,52	58,86	12,10	3,02

Конопляное масло принадлежит к группе легко- и быстровысыхающих масел, которые затем используются в смазочных материалах, лакокрасочной продукции и олифы. Высыхая, масло образует тонкую эластичную пленку, которая не растрескивается при нагревании и не растворяется в органических растворителях, обеспечивая ровный рельеф покрытия и повышенные защитные свойства лакокрасочной продукции.

В настоящее время тенденции рынка в промышленности на стороне дешевых и экологических изделий. Поэтому данному направлению гарантирован стремительный рост. В экономически развитых странах мира в строительстве уже широко используются продукты на основе конопляного масла, так как они зарекомендовали себя безопасными для организма человека. Данное масло применяют для декоративно-защитной обработки деревянных поверхностей: напольных покрытий (паркет, массив, инженерная доска и т.п.), стеновых панелей (вагонка, блок-хаус, имитация бруса), подвесных и подшивных потолков. Его также используют для обработки мебели, деревянных аксессуаров и посуды, не покрытых лаком.

Современные тренды на здоровое питание и экологически чистое производство определяют возрастающий спрос на продукцию из конопли, в результате чего наблюдается стабильный рост интереса инвесторов к проектам переработки конопли.

Происходящее в настоящее время укрупнение хозяйств и создание вертикально интегрированных холдингов и агропромышленных групп, объединяющих всю цепочку производства — от выращивания масличных культур до выработки и реализации продукции потребителям, позволяют более рационально подойти к проблеме функционирования сельхозпроизводителя, повысить жизнеспособность предприятий, улучшить обеспеченность сырьевыми ресурсами, снизить себестоимость конечной продукции [8].

Примером такой интеграции может служить ГК «Коноплекс» — агропромышленный холдинг, специализирующийся на производстве и переработке технической конопли. Компания по итогам 2022 г. — лидер РФ по площади посева технической конопли. Производственные и перерабатывающие мощности компании размещены в Пензенской области. Площадь посева конопли в 2022 г. составила около 3 тыс. га. Завод по производству масел по технологии холодного отжима расположен в Бессоновском районе Пензенской области на территории индустриального парка «Отвель». Завод оснащен новейшим европейским оборудованием, проведена большая работа, в том числе совместно с научными и производственными институтами в части подбора оптимальных и щадящих методов переработки. К продукции предъявляются высокие требования, проводится постоянный контроль качества. ГК «Коноплекс» производит широкую линейку масел из собственного сырья: ТМ «Коноплянка», ТМ «Кухня счастья», а также линейку кормов для попугаев и канареек «Ренна Канапа» [3, 12].

Благодаря отлаженному профессиональному менеджменту продукция компании представлена в основных федеральных и региональных торговых сетях Перекресток, Метро, Лента, О'кей, а также на маркетплейсах Ozon, Wildberries, Яндекс-Маркет. Кроме того, успешно работает собственный интернет-магазин hempproduct.ru.



Российская продукция также высоко ценится за рубежом за качество и экологичность.

По данным М. Мальцева, исполнительного директора Масложирового союза России, производство продукции на основе растительных масел — маргаринов, жиров специального назначения, заменителей молочного жира, заменителей и эквивалентов масла какао — также является динамично развивающимся сегментом масложировой отрасли. На ведущих отечественных предприятиях внедрены современные технологии, такие как фракционирование и перестерификация растительных масел, введенные в эксплуатацию современные производственные мощности по выпуску новых видов масложировых продуктов. Российская масложировая отрасль располагает ресурсным и техническим потенциалом для увеличения экспорта. Только за последние 5 лет введено в эксплуатацию по переработке 2,864 тыс. т новых мощностей, к концу 2022 г. предприятия отрасли готовы вместить и переработать 29,421 тыс. т масличных культур [13].

Выводы. Конопляное масло обладает уникальной композицией и значительным разнообразием жирных кислот и сопутствующих соединений. Благодаря сбалансированному составу и высокой пищевой ценности оно отнесено к продуктам здорового питания.

Высокая пищевая ценность конопляного масла и кормовая ценность жмыха этой культуры диктуют необходимость создания новых высокопродуктивных сортов конопли посевной масличного направления использования, что позволит расширить и укрепить сырьевую базу маслопроизводящих предприятий страны, увеличить объем выпуска растительных масел с оптимальным составом жирных кислот и высокой физиологической активностью для организации здорового питания населения, создать перспективу для агробизнеса, внести вклад в решение проблемы импортозамещения основных продуктов питания. Данное производство является широко востребованным и работающим на обеспечение промышленной безопасности государства [8, 14].

Кроме того, в настоящее время у отечественных производителей конопляного масла есть возможность выйти со своей продукцией на растущие рынки Ближнего и Дальнего Востока, Азии и Африки, которые сегодня проявляют интерес не только к российским растительным маслам, но и ко всей линейке масложировой продукции.

Список источников

1. Выращивание конопли в промышленных масштабах это: сырье для тканей и одежды, производства бумаги, топлива и пластика, стройматериалов, растительных масел и производства лекарств. Режим доступа: <https://ab-centre.ru/news/vyraschivanie-konopli-v-promyshlennyh-masshtabah-eto-syre-dlya-tkaney-i-odezhdy-proizvodstva-bumagi-topliva-i-plastika-stroymaterialov-rastitelnykh-masel-i-proizvodstva-lekarstv> (дата обращения: 26.10.2022).

2. Кабунина И.В. Современный опыт и перспективы переработки технической конопли в России // Международный сельскохозяйственный журнал. 2021. № 6 (384). С. 34-37.

3. Официальный сайт ГК «Коноплекс». Режим доступа: <http://konoplex.ru/o-konople/> (дата обращения: 28.10.2022).

4. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию на территории РФ. Режим доступа: <https://gossortrf.ru/gosreestr/> (дата обращения: 26.12.2021).

5. Серков В.А., Бакулова И.В., Плужникова И.И., Криушин Н.В. Новые направления селекции и совершенствование технологии семеноводства конопли посевной: монография. Пенза: РИО ПГАУ, 2019. 155 с.

6. Серков В.А., Белоусов Р.О., Александрова М.Р., Давыдова О.К. Новый сорт конопли посевной Милена // Международный сельскохозяйственный журнал. 2019. № 5. С. 16-18.

7. Серков В.А., Белоусов Р.О., Александрова М.Р., Давыдова О.К. Актуальные направления селекции конопли посевной для решения современных проблем отечественной экономики и импортозамещения (обзор) // Нива Поволжья. 2019. № 3 (52). С. 38-47.

8. Быкова С.Ф., Давиденко Е.К., Ефименко С.Г., Ефименко С.К. Перспективы развития сырьевой базы масложирового комплекса России // Пищевая промышленность. 2017. № 5. С. 20-24.

9. Конопляное масло: источник жизни. Режим доступа: <https://lenta.com/recepty/stati/rastitelnoe-maslo/konoplyanoe-maslo/> (дата обращения: 22.10.2022).

10. Промышленное масличное сырье. Режим доступа: <https://znaytovar.ru/s/Promyshlennoe-maslichnoe-syre.html> (дата обращения: 18.10.2022).

11. Журавлева Л.А., Журавлев А.П., Терехов М.Б. Конопляное масло и его использование в хлебопечении // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2012. № 4 (90). С. 66-69.

12. Кабунина И.В. Восстановление и модернизация подотрасли коноплеводства на примере Пензенской области // Международный сельскохозяйственный журнал. 2021. № 3 (381). С. 26-30.

13. Мальцев М. Тенденции развития масложировой отрасли России. Режим доступа <https://www.apk-inform.com/ru/exclusive/topic/1522261> (дата обращения: 28.10.2022).

14. Serkov, V.A., Belousov, R.O., Alexandrov, R.M., Davydova, O.K. (2019). Latest directions of common hemp selection for solving modern problems of domestic economy and import substitution. *Volga Region Farmland*, no. 3 (3), pp. 24-30.

References

1. Vyraschivanie konopli v promyshlennykh masshtabakh eto: syre dlya tkaney i odezhdy, proizvodstva bumagi, topliva i plastika, stroymaterialov, rastitelnykh masel i proizvodstva lekarstv [The cultivation of cannabis on an industrial scale is: raw materials for fabrics and clothing, paper production, fuel and plastic, building materials, vegetable oils and the production of medicines]. Available at: <https://ab-centre.ru/news/vyraschivanie-konopli-v-promyshlennyh-masshtabah-eto-syre-dlya-tkaney-i-odezhdy-proizvodstva-bumagi-topliva-i-plastika-stroymaterialov-rastitelnykh-masel-i-proizvodstva-lekarstv> (accessed: 26.10.2022).

2. Kabunina, I.V. (2021). Sovremenniy opyt i perspektivy pererabotki tekhnicheskoy konopli v Rossii [Modern experience and prospects of processing technical cannabis in Russia]. *Mezhdunarodnyi sel'skokhozyaistvennyi zhurnal* [International agricultural journal], no. 6 (384), pp. 34-37.

3. Otsital'nyi sait GK «Konopleks» [The official website of the Konoplex Group of Companies]. Available at: <http://konoplex.ru/o-konople/> (accessed: 28.10.2022).

4. Gosudarstvennyi reestr selektsionnykh dostizhenii, dopushchennykh k ispol'zovaniyu na territorii RF [The State Register of breeding achievements approved for use in the territory of the Russian Federation]. Available at: <https://gossortrf.ru/gosreestr/> (accessed: 26.12.2021).

5. Serkov, V.A., Bakulova, I.V., Pluzhnikova, I.I., Krushin, N.V. (2019). *Novye napravleniya seleksii i sovershenstvovanie tekhnologii semenovodstva konopli posevnoi: monografiya* [New directions of breeding and improvement of seed production technology of hemp: monograph]. Penza, RIO PGAU, 155 p.

6. Serkov, V.A., Belousov, R.O., Alexandrova, M.R., Davydova, O.K. (2019). *Novyi sort konopli posevnoi Milena* [A new variety of cannabis seed Milena]. *Mezhdunarodnyi sel'skokhozyaistvennyi zhurnal* [International agricultural journal], no. 5, pp. 16-18.

7. Serkov, V.A., Belousov, R.O., Alexandrova, M.R., Davydova, O.K. (2019). Aktual'nye napravleniya seleksii konopli posevnoi dlya resheniya sovremennykh problem otechestvennoy ehkonomiki i importozameshcheniya (obzor) [Actual directions of seed hemp breeding for solving modern problems of the domestic economy and import substitution (review)]. *Niva Povolzh'ya* [Volga Region Farmland], no. 3 (52), pp. 38-47.

8. Bykova, S.F., Davidenko, E.K., Efimenko, S.G., Efimenko, S.K. (2017). *Perspektivy razvitiya syr'evoy bazy maslozhirovogo kompleksa Rossii* [Prospects for the development of the raw material base of the fat and oil complex of Russia]. *Pishchevaya promyshlennost'* [Food industry], no. 5, pp. 20-24.

9. Konoplyanoe maslo: istochnik zhizni [Hemp oil: the source of life]. Available at: <https://lenta.com/recepty/stati/rastitelnoe-maslo/konoplyanoe-maslo/> (accessed: 22.10.2022).

10. Promyshlennoe maslichnoe syr'e [Industrial oil-seeds]. Available at: <https://znaytovar.ru/s/Promyshlennoe-maslichnoe-syre.html> (accessed: 18.10.2022).

11. Zhuravleva, L.A., Zhuravlev, A.P., Terekhov, M.B. (2012). *Konoplyanoe maslo i ego ispol'zovanie v khlebopechenii* [Hemp oil and its use in baking]. *Vestnik Altayskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta* [Bulletin of Altai State Agricultural University], no. 4 (90), pp. 66-69.

12. Kabunina, I.V. (2021). *Vosstanovlenie i modernizatsiya podotrasli konoplevodstva na primere Penzenskoi oblasti* [Restoration and modernization of the agricultural sub-sector on the example of the Penza region]. *Mezhdunarodnyi sel'skokhozyaistvennyi zhurnal* [International agricultural journal], no. 3 (381), pp. 26-30.

13. Mal'tsev, M. *Tendentsii razvitiya maslozhirovoi otrasli Rossii* [Trends in the development of the fat and oil industry in Russia]. Available at: <https://www.apk-inform.com/ru/exclusive/topic/1522261> (accessed: 28.10.2022).

14. Serkov, V.A., Belousov, R.O., Alexandrov, R.M., Davydova, O.K. (2019). Latest directions of common hemp selection for solving modern problems of domestic economy and import substitution. *Volga Region Farmland*, no. 3 (3), pp. 24-30.

Информация об авторах:

Серков Валериан Александрович, доктор сельскохозяйственных наук, главный научный сотрудник лаборатории селекционных технологий, ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-8308-4200>, v.serkov.pnz@fnclcr.ru

Кабунина Ирина Владимировна, кандидат экономических наук, старший научный сотрудник лаборатории агротехнологий, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-1301-9830>, i.kabunina.pnz@fnclcr.ru

Information about the authors:

Valerian A. Serkov, doctor of agricultural sciences, chief researcher of the laboratory of breeding technologies, ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-8308-4200>, v.serkov.pnz@fnclcr.ru

Irina V. Kabunina, candidate of economic sciences, senior researcher of the laboratory of agricultural technologies, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-1301-9830>, i.kabunina.pnz@fnclcr.ru

