



## СОДЕРЖАНИЕ КАННАБИДИОЛА В РАСТЕНИЯХ ОДНОДОМНЫХ СОРТОВ КОНОПЛИ ПОСЕВНОЙ И ЗАВИСИМОСТЬ ЕГО НАКОПЛЕНИЯ ОТ ГИДРОТЕРМИЧЕСКОГО РЕЖИМА

В.А. Серков, М.В. Данилов

ФГБНУ «Федеральный научный центр лубяных культур» —  
Обособленное подразделение «Пензенский научно-исследовательский  
институт сельского хозяйства», р.п. Лунино, Пензенская область, Россия

Конопля посевная (*Cannabis sativa* L.) — перспективная сельскохозяйственная культура разностороннего направления применения, в том числе пригодная для использования в качестве сырья в фармацевтической промышленности. Исторически это растение широко применялось в народной медицине для лечения различных заболеваний (кашель, усталость, ревматизм, астма, белая горячка, головная боль и многих других). Такое обстоятельство детерминировано прежде всего наличием в зеленой массе растений ценнейшего соединения природного происхождения — каннабидиола (КБД), обладающего эксклюзивными фармакологическими свойствами. Представляло научный интерес многолетнее изучение содержания КБД в современных селекционных сортах конопли посевной среднерусского экотипа с целью оценки перспективы их использования как источника возобновляемого сырьевого ресурса для обеспечения потребностей отечественной фармацевтической индустрии в аспекте стабильного и эффективного импортозамещения жизненно важных лекарственных веществ. Кроме того, имело актуальность выяснение влияния агрометеоусловий на уровень накопления КБД в растениях культуры.

**Ключевые слова:** конопля посевная, безнаркотический сорт, каннабиноиды, каннабидиол, корреляция, активная температура, гидротермический коэффициент.

### Введение

На протяжении длительного исторического периода конопля входила в фармакопейные справочники многих стран мира, включая СССР. Но во второй половине XX века растение было исключено из фармакопейного справочника страны [1]. С этого времени медицинское использование конопли в России практически запрещено. Причиной тому является то, что растение синтезирует тетрагидроканнабинол (ТГК), который отнесен к наркотическим средствам и внесен в Список веществ, оборот которых запрещен на территории Российской Федерации Постановлением Правительства [2].

Уже несколько последних десятилетий в РФ в промышленных целях для получения пеньковолокна и масла разрешено возделывать лишь сорта технической конопли, внесенные в Государственный реестр селекционных достижений. Эти сорта содержат не более 0,1% ТГК. Такое низкое содержание ТГК в растении делает производство наркотического средства для нелегального рынка экономически нерентабельным и практически невозможным в кустарных условиях [3].

Однако за рубежом в последние годы все большее распространение получает возделывание конопли именно на медицинские (фармакологические) цели. Конопля имеет потенциал лечения более 105 заболеваний, которые очень трудны в лечении известными на сегодняшний день препаратами. Растение выращивают преимущественно как источник ценнейшего фармакологического сырья — каннабидиола (КБД). На основе КБД создан новый класс лекарственных препаратов для эффективной медикаментозной профилактики и лечения широкого спектра социально-несовместимых и смертельно-опасных заболеваний [4].

Лекарственные средства на основе КБД обладают рядом терапевтических преимуществ по сравнению с другими растительными ле-

карственными препаратами. Так, применяемые в современной медицине противоболевые препараты (анальгетики) воздействуют на опиоидные рецепторы, зачастую вызывая привыкание и требуя увеличения дозировки. Лекарственные препараты на основе природного КБД воздействуют на специфические каннабиноидные рецепторы и не вызывают привыкания. Лекарства, созданные на основе каннабиноидов конопли, используют при лечении ВИЧ-инфицированных больных, лейкемии, эпилепсии, астмы, глаукомы, множественных склерозов, язв и других нервно-мышечных расстройств [5, 6].

При этом для получения необходимого сырья используются специально отселектированные сорта медицинской конопли с содержанием КБД в растительной биомассе 5-7% и более. Их возделывание настолько высокопродуктивно, что на несколько порядков превышает традиционные направления выращивания — на волокно и масло [7].

КБД, содержащийся в необработанных листьях и соцветиях конопли, предоставляет человеческому организму эксклюзивные питательные и терапевтические ингредиенты. Данный непсихоактивный каннабиноид является чрезвычайно мощным антиоксидантом. Также КБД является весьма эффективным противораковым средством, которое обладает способностью профилактики и лечения ряда тяжелых, в том числе хронических, заболеваний [8]. Человеческий организм, обладающий эндоканнабиноидной системой, пронизан каннабиноидными рецепторами. Поэтому использование КБД способно нормализовать функционирование всех систем организма, включая нарушенные клеточные связи, а также дисбаланс иммунной функции организма [6].

В выпуске журнала «Scientific American» за декабрь 2004 г. описывались свойства молекулы конопли, способствующие налаживанию

двусторонних связей с нервными клетками. Согласно информации, изложенной в данной статье, отсутствие двусторонней связи с нервными окончаниями является основной причиной воспалений в организме [9].

Если иммунные клетки постоянно подвергаются негативному воздействию и не имеют связи с нервными окончаниями, воспаление становится хроническим, а это приводит к возникновению значительного количества других проблем. Когда каннабиноиды добавляются в качестве продукта питания в рацион человека, они обеспечивают налаживание двусторонних связей и купируют внутренний дисбаланс.

Воздействие каннабидиола на человеческий организм заключается в статусе регулятора, возвращающего разбалансированные и децентрализованные системы человеческого организма в нормальное жизнеспособное состояние. Именно поэтому каннабидиол безальтернативно необходим для лечения значительного количества заболеваний [6].

По мнению представителей каннабиноидной медицины, люди с ослабленной иммунной системой, хроническими заболеваниями, клеточными дисфункциями и даже онкологией могут иметь пользу от использования каннабидиола. Лучшим способом получения максимального результата от КБД является сок из сырых листьев и соцветий конопли [10].

Исследования ученых демонстрируют, что люди, в организме которых недостаточное количество эндоканнабиноидов, страдают такими заболеваниями как глаукома, мигрень и синдром раздраженной толстой кишки. Исследования показывают, что КБД оказывает терапевтическое воздействие при диабете, артрите, нарушениях сна, ревматоидном артрите, эпилепсии, а также хронической боли [6].

При использовании свежесжатого конопляного сока, как источника КБД, человеческий организм получает дополнительное



количество энергии, большое количество антиоксидантов, необходимые питательные вещества и микроэлементы, идеальный баланс омега-3 и омега-6 ненасыщенных жирных кислот, эффективные противовоспалительные соединения и легкоусваиваемый белок. При этом полностью отсутствует психоактивный эффект [10].

КБД так же, как и ТГК, относится к классу природных каннабиноидов, но, в отличие от ТГК, не внесен в список наркотических средств.

КБД является главным компонентом каннабиноидного комплекса промышленной конопли. В современных селекционных сортах лекарственной (наркотической) конопли, возделываемых за рубежом, в верхушечной части содержится до 20% ТГК (в пересчете на сухой вес), а в сортах промышленной (безнаркотической) конопли содержится до 0,3% ТГК [11, 12].

В российских сортах промышленной (технической) конопли содержание ТГК не превышает 0,1%. При этом содержание КБД обычно на один-два порядка выше, чем содержание ТГК [13].

В экономически развитых странах мира еще до признания каннабидиола терапевтическим средством успешно пользовались КБД для лечения нейродегенеративных заболеваний (эпилепсия, болезнь Паркинсона, болезнь Гентингтона, биполярные и посттравматические расстройства), онемения, судорог, резких перепадов настроений (в том числе депрессивных состояний либо повышенной тревожности). Экстракты, настойки, вытяжки либо смесовые фармакологические (таблетки, капсулы, микстуры) и косметические (масла, мази, гели) препараты на основе КБД являются хорошо разрекламированными и отлично продающимися продуктами [14]. К сожалению, в России легальная работа с КБД законодательно не регламентирована.

На протяжении последних нескольких лет отдельные экономически развитые страны позволяли себе вне зависимости от установок «Единой конвенции о наркотических средствах» проводить национально ориентируемую политику, направленную на признание каннабидиола в качестве легального медицинского средства. В конце 2016 г. делегаты нескольких стран ЕС провели конференцию, посвященную медицинской конопле, в октябре 2017 г. WADA удалила КБД из списка запрещенных препаратов и в декабре этого же года Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ) признала каннабидиол безопасным лекарственным средством [15, 16].

В документах ВОЗ, в частности, указывается, что безнаркотический каннабидиол во многих странах мира уже используется для эффективной терапии эпилептических приступов, безопасен для организма человека, может быть использован в чистом виде либо в составе комбинированных лекарственных средств в качестве медицинского препарата и в отношении каннабидиола не должно быть никаких ограничений. Опубликованный отчет ВОЗ содержит в себе следующие ключевые тезисы:

- исследования каннабидиола вначале провели на животных, а затем на добровольцах в рамках созданных специально для этого тестовых групп;
- КБД обладает терапевтическим эффектом для лечения ряда хронических заболеваний, например эпилепсии;

– использование данного безнаркотического каннабиноида не имеет никаких побочных эффектов, не вызывает каких-либо зависимостей в случае его длительного использования.

На протяжении 2017 г. эксперты специально созданного для этого комитета ВОЗ всесторонне исследовали свойства каннабидиола. В результате проведенной работы появился доклад, который стал основой для принятого решения руководящим органом Всемирной организации здравоохранения [17].

Экспериментальные данные недавних исследований свидетельствуют о возможной роли каннабиноидов в качестве терапевтических средств, используемых для лечения вирусных заболеваний. По-видимому, каннабиноиды могут быть частью схемы лечения с нестероидными противовоспалительными препаратами и другими веществами, нацеленными на иммунные пути и подавляющими цитокиновый «шторм». Каннабидиол имеет несколько характеристик, которые делают его привлекательным средством для изучения противовирусной активности. В отличие от ТГК, КБД не является интоксикационным веществом и не обладает потенциалом злоупотребления. Кроме того, КБД может индуцировать апоптоз (регулируемый процесс программируемой клеточной гибели) в клетках млекопитающих, что является важным компонентом лечения вирусных инфекций. Другие соединения конопли с различными химическими структурами также имеют противовирусную активность.

В проведенных доклинических исследованиях за рубежом изучалась возможная роль КБД в качестве противовирусного средства. Одно исследование продемонстрировало прямой противовирусный эффект против вируса гепатита С. Другое показало косвенное вирусное действие каннабидиола против герпесвируса, ассоциированного с саркомой Капоши. Лечение КБД также предотвращало превращение клеток в онкологические образования. Третье исследование выявило, что каннабидиол смягчает эффекты нейровоспаления, вызванного вирусом мышиного энцефаломиелита Тейлера [18, 19].

Исследования доказывают, что каннабидиол является перспективным кандидатом и для изучения на доклинических моделях коронавируса. Уровень доказательств, необходимых для решения вопроса об использовании каннабиноидов в качестве фармакотерапии при вирусных заболеваниях, пока недостаточен, но высокий интерес к каннабиноидам как лекарственным средствам предоставляет потенциальную перспективу для клиницистов.

Уже имеется опыт использования листьев и соцветий сортов технической конопли терапевтической направленности в качестве дешевого и эффективного профилактического средства, в том числе используемого для профилактики коронавируса. Кроме того, результаты проведенных исследований свидетельствуют о том, что в случае тяжелого протекания заболевания, связанных с COVID-19, биологически активные добавки, изготовленные на основе терапевтических свойств технической конопли, усиленные органоминеральным комплексом гуминовых веществ, чрезвычайно эффективно помогают лечить пациентов, предотвращая негативные для человеческого организма последствия протекания болезней [20].

Выращивание и переработка конопли, содержащей повышенное количество каннабидиола, является высокорентабельным производством. Согласно американским и канадским оценкам, европейские сорта, содержащие 1-3% КБД, теоретически могут приносить доход около 37 тыс. долл./га. При содержании КБД до 6% доход от вложений увеличивается почти до 225 тыс. долл., до 12% — 450 тыс. долл. [21].

### Цель исследований

Цель исследований заключалась в изучении содержания каннабидиола в растениях современных селекционных сортов конопли посевной и зависимости его накопления от гидротермических условий периода вегетации.

### Методика исследований

Отбор растительных проб на анализ каннабидиола проводили в фазе бутонизации-начала цветения растений. Пробоподготовку осуществляли путем высушивания верхушек соцветий при 110°C до постоянной массы, измельчали, затем брали навеску массой 0,1 г и заливали 1 мл метилстеарата с известной концентрацией (1 мл) в этаноле, доводили до кипения, охлаждали, выдерживали 30 мин. при комнатной температуре и подвергали хроматографированию.

Идентификацию и количественное определение содержания каннабидиола выполняли методом ГЖХ-анализа на газо-жидкостном хроматографическом комплексе «Кристалл 2000М» согласно методическим рекомендациям [22]. Количественную обработку хроматограмм осуществляли по площадям пиков с применением компьютерной программы «Хроматэк Аналитик 2.5». Количество аналитических проб — 2. Расчет количественного содержания КБД проводили методом внутреннего стандарта. В качестве внутреннего стандарта использовали 0,5% раствор метилстеарата в этаноле.

### Результаты исследований

Из 11-летнего (2010-2020 гг.) периода проведения исследований 5 лет были достаточно увлажненными (ГТК 1,02-1,41), 4 года — умеренно засушливыми (ГТК 0,62-0,76), 2 года отличались аномально засушливыми условиями (ГТК 0,18-0,30) (табл. 1). Контрастные условия вегетаций позволили сформировать репрезентативный массив информации для достоверного анализа и синтеза экспериментальных данных и достижения программной цели исследований.

Приведенные в таблице 2 данные по содержанию КБД в растениях возделываемых сортов культуры характеризуют абсолютные уровни данного каннабиноида в разрезе 11 предыдущих лет.

Статистический анализ данных выборочной совокупности показал, что наибольшие усредненные параметры признака отмечены у сорта Надежда. Однако этот сорт, наряду с сортом Вера, обладает наибольшей вариабельностью признака, что характеризует эти сорта как формы с наиболее генотипически нестабилизированным статусом по накоплению КБД в зависимости от гидротермических условий (табл. 3).

Сорт Сурская в тех же условиях показал несколько меньшие абсолютные уровни накопления КБД, хотя также со значительной, но почти в 2 раза меньшей, вариабельностью. Следовательно, реакция данного сорта на конкретные



Таблица 1

Агрометеорологические условия периода исследований (2010-2020 гг.)

Показатель	2010 г.	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	Среднее
$\Sigma_{\text{АТ}}$ , °С	2669	2151	2143	2041	2270	2263	2141	2014	2116	2090	1800	2154
Осадки, мм	49	303	291	263	140	230	255	154	63	138	115	182
ГТК, абс.ед.	0,18	1,41	1,36	1,29	0,62	1,02	1,19	0,76	0,30	0,66	0,64	0,85

Таблица 2

Содержание КБД в сортах конопли посевной селекции ФГБНУ ФНЦ ЛК — ОП «Пензенский НИИСХ» (2010-2020 гг.), %

Сорт	2010 г.	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	Среднее
Сурская	2,171	0,989	1,452	1,120	2,026	1,537	2,119	0,916	1,555	1,445	1,398	1,521
Вера	3,845	1,072	1,106	1,171	2,351	1,811	1,899	0,914	1,583	1,161	1,655	1,688
Надежда	5,049	1,408	1,699	1,628	1,815	2,011	2,492	1,348	1,841	1,378	2,134	2,073

Таблица 3

Вариационные характеристики признака «содержание КБД» в растениях сортов конопли посевной (2010-2020 гг.)

Показатель	Сурская	Вера	Надежда
$X_{\text{ср}}$ , %	1,521±0,130	1,688±0,253	2,073±0,128
min-max, %	0,916-2,171	0,914-3,845	1,348-5,049
V, %	28,5	49,6	50,5
m, %	8,6	15,0	15,2

Таблица 4

Параметры сопряженности между содержанием КБД в растениях сортов конопли посевной и факторами погодных условий (2010-2020 гг.)

Коррелируемые показатели	Кoeffициент корреляции (r)			Кoeffициент детерминации (d), %		
	Сурская	Вера	Надежда	Сурская	Вера	Надежда
Сумма активных температур, °С	0,61	0,80	0,75	37	64	56
Сумма осадков, мм	-0,37	-0,55	-0,47	14	30	22
Гидротермический коэффициент	-0,42	-0,60	-0,51	18	36	26

гидротермические условия вегетации выражены менее дифференцированно по сравнению с сортами Надежда и Вера.

Установлены линейные коэффициенты корреляции и коэффициенты детерминации между содержанием КБД и основными параметрами погодных условий периодов вегетации: суммой активных температур, количеством осадков и гидротермическим коэффициентом (табл. 4).

По сорту Сурская установлена средняя положительная зависимость между содержанием КБД и суммой активных температур. Слабая отрицательная зависимость отмечена между содержанием КБД и количеством осадков, а также гидротермическим коэффициентом. Таким образом, по сорту Сурская среди основных факторов погодных условий наибольшее влияние на формирование уровня КБД (37%) оказывает сумма активных температур.

По сорту Вера установлена сильная положительная зависимость между содержанием КБД и суммой активных температур. Средняя отрицательная зависимость отмечена между содержанием КБД, количеством осадков и гидротермическим коэффициентом. Таким образом, по сорту Вера среди основных факторов погодных условий наибольшее влияние на формирование уровня КБД (64%) также оказывает сумма активных температур.

По сорту Надежда установлена сильная положительная зависимость между содержанием КБД и суммой активных температур. Близкая к

средней отрицательная зависимость отмечена между содержанием КБД, количеством осадков и гидротермическим коэффициентом. Таким образом, по сорту Надежда среди основных факторов погодных условий наибольшее влияние на формирование уровня КБД (56%) также оказывает сумма активных температур.

**Заключение**

Изучено содержание каннабидиола в растениях сортов безнаркотической конопли посевной среднерусского экотипа за 11-летний период исследований. Установлено, что наибольший средний уровень накопления данного каннабиоида принадлежит растениям сорта Надежда, в 1,2 и 1,4 раза превышающий данные показатели сортов Вера и Сурская. Отмечена сильная вариабельность признака по всем трем сортам в годы, контрастные по гидротермическому режиму. Среди основных факторов погодных условий наиболее эффективное воздействие на процесс накопления каннабидиола оказывает сумма активных температур. Отрицательное влияние проявляют осадки и гидротермический коэффициент вегетации.

**Литература**

1. Государственная фармакопея Союза Советских Социалистических Республик / Министерство здравоохранения СССР. 10-е изд. М.: Медицина, 1968. 1079 с. Режим доступа: <https://search.rsl.ru/record/01006092240> (дата обращения: 25.02.2021).

2. Постановление Правительства № 681 от 30 июня 1998 г. «Об утверждении перечня наркотических средств, психотропных веществ и их прекурсоров, подлежащих контролю в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями). Режим доступа: <https://base.garant.ru/12112176/> (дата обращения: 25.02.2021).

3. Smoll, E., Cronquist, A. (1976). A practical and natural taxonomy for cannabis. *Taxon*, vol. 25, no. 4, pp. 405-435.

4. Анализ потенциала рынка терапевтической конопли. Режим доступа: <http://tku.org.ua/ru/news/analiz-potenciala-rynka-terapevticheskoy-konopli> (дата обращения: 26.02.2021).

5. Сарсенбаев К.Н., Борибай Э.С. Современные методы получения медицинских препаратов из конопли // Вестник Казахского национального медицинского университета. 2014. № 4. С. 288-292.

6. Молчанова А.Ю. Эндоканнабиноидная система: физиология, патофизиология, терапевтический потенциал / под ред. В.С. Улащика. Минск: Беларуская навука, 2015. 211 с.

7. Использование каннабиноидов в терапии тяжелых/хронических заболеваний. Режим доступа: <http://tku.org.ua/ru/page/9108> (дата обращения: 01.03.2021).

8. Безнаркотические каннабиноиды уничтожают раковые клетки желудочно-кишечного тракта. Режим доступа: <http://tku.org.ua/ru/news/beznarkoticheskie-kannabinoidy-unichtozhayut-rakovye-kletki-zheludochno-kishechnogo-trakta> (дата обращения: 01.03.2021).

9. <https://www.litres.ru/v-mire-nauki/zhurnal-v-mire-nauki-12-2004/> (дата обращения: 01.03.2021).

10. Преимущества свежеежатого сока из листьев и соцветий конопли. Режим доступа: <http://tku.org.ua/ru/news/preimushchestva-svezheozhatogo-soka-iz-listev-i-socvetiy-konopli> (дата обращения: 02.03.2021).

11. Достижения украинских селекционеров по созданию медицинской конопли. Режим доступа: <http://tku.org.ua/ru/news/dostizheniya-ukrainskih-selekcionerov-po-sozdaniyu-medicinskoj-konopli> (дата обращения: 02.03.2021).

12. Европарламент одобрил увеличение максимально допустимого количества ТГК в технической конопле до 0,3%. Режим доступа: <http://tku.org.ua/ru/news/evroparlament-odobril-uvvelichenie-maksimalno-dopustimogo-kolichestva-tgk-v-tehnicheskoy-konopli> (дата обращения: 02.03.2021).

13. Зеленина О.Н., Галиахметова И.А., Серков В.А. Перспектива использования технической конопли в фармакологических целях // Инновационная техника и технология. 2016. № 4. С. 11-13.

14. Конопля против фармакологических препаратов. Режим доступа: <http://tku.org.ua/ru/news/konoplya-protiv-farmakologicheskikh-preparatov> (дата обращения: 02.03.2021).

15. Выводы о целесообразности использования растительного каннабидиола национальными спортсменами. Режим доступа: <http://tku.org.ua/ru/news/vyvody-o-celesoobraznosti-ispolzovaniya-rastitelnogo-kannabidiola-natsionalnymi-sportsmenami> (дата обращения: 02.03.2021).

16. Краткий анализ рынка терапевтической конопли. Режим доступа: <http://tku.org.ua/ru/news/kratkiy>





analiz-rynka-terapevticheskoy-konopli (дата обращения: 03.03.2021).

17. ООН декларирует поддержку конопли. Режим доступа: <http://tku.org.ua/ru/news/oon-deklariruet-podderzhku-konopli> (дата обращения: 03.03.2021).

18. Листья конопли обладают явно выраженными антибактериальными свойствами. Режим доступа: <http://tku.org.ua/ru/news/listya-konopli-obladayut-yavno-vyrazhennymi-antibakterialnymi-svoystvami> (дата обращения: 03.03.2021).

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@fncl.ru](mailto:v.serkov.pnz@fncl.ru)

**Данилов Михаил Васильевич**, инженер-исследователь лаборатории химико-аналитических анализов, [danmisha.607.80@mail.ru](mailto:danmisha.607.80@mail.ru)

## CANNABIDIOL CONTENT IN SINGLE HOUSE PLANTS VARIETIES OF SEED HEMP AND DEPENDENCE OF ITS ACCUMULATION ON HYDROTHERMAL MODE

V.A. Serkov, M.V. Danilov

Federal Research Center for Bast Fiber Crops — Separate division  
“Penza Research Institute of Agriculture”, Lunino, Penza region, Russia

Sowing hemp (*Cannabis sativa* L.) is a promising agricultural crop with a versatile direction of application, including suitable for use as a raw material in the pharmaceutical industry. Historically, this plant was widely used in folk medicine for the treatment of various diseases (cough, fatigue, rheumatism, asthma, delirium tremens, headache and many others). This circumstance is determined primarily by the presence in the green mass of plants of the most valuable compound of natural origin — cannabidiol (CBD), which has exclusive pharmacological properties. The long-term study of the CBD content in modern breeding hemp varieties of the Central Russian ecotype was of scientific interest in order to assess the prospects of their use as a source of renewable raw materials to meet the needs of the domestic pharmaceutical industry in terms of stable and effective import substitution of vital medicinal substances. In addition, it was relevant to clarify the effect of agrometeorological conditions on the level of CBD accumulation in crop plants.

**Keywords:** *cannabis seed, drug-free cultivar, cannabinoids, cannabidiol, correlation, active temperature, hydrothermal coefficient.*

### References

1. Ministry of Health of the USSR (1968). *Gosudarstvennaya farmakopeya Soyuzo Sovetskikh Sotsialisticheskikh Respublik* [State Pharmacopoeia of the Union of Soviet Socialist Republics]. Moscow, Medicine, 1079 p. Available at: <https://search.rsl.ru/record/01006092240> (accessed: 25.02.2021).
2. Postanovlenie Pravitel'stva № 681 ot 30 iyunya 1998 g. «Ob utverzhenii perechnya narkoticheskikh sredstv, psikhotropnykh veshchestv i ikh prekursorov, podlezhashchikh kontrolyu v Rossiiskoi Federatsii» (s izmeneniyami i dopolnениями) [Government Decree No. 681 of June 30, 1998 "On Approval of the List of Narcotic Drugs, Psychotropic Substances and Their Precursors Subject to Control in the Russian Federation" (with amendments and additions)]. Available at: <https://base.garant.ru/12112176> (accessed: 25.02.2021).
3. Smoll, E., Cronquist, A. (1976). A practical and natural taxonomy for cannabis. *Taxon*, vol. 25, no. 4, pp. 405-435.
4. Analiz potentsiala rynka terapevticheskoi konopli [Analyzing the market potential for therapeutic cannabis]. Available at: <http://tku.org.ua/ru/news/analiz-potentsiala-rynka-terapevticheskoy-konopli> (accessed: 26.02.2021).
5. Sarsenbaev, K.N., Boribai, E.H.S. (2014). Sovremennye metody polucheniya meditsinskikh preparatov iz konopli [Modern methods of obtaining medicinal products from hemp]. *Vestnik Kazakhskogo natsional'nogo meditsinskogo universiteta*, no. 4, pp. 288-292.
6. Molchanova, A.Yu. (2015). *Ehndokannabinoidnaya sistema: fiziologiya, patofiziologiya, terapevticheskii potentsial* [Endocannabinoid system: physiology, pathophysiology, therapeutic potential]. Minsk, Belaruskaya navuka Publ., 211 p.
7. Ispol'zovanie kannabinoidov v terapii tyazhelykh/khronicheskikh zabolevaniy [The use of cannabinoids in the treatment of severe/chronic diseases]. Available at: <http://tku.org.ua/ru/page/9108> (accessed: 01.03.2021).

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@fncl.ru](mailto:v.serkov.pnz@fncl.ru)

**Mikhail V. Danilov**, research engineer of the laboratory of chemical and analytical analysis, [danmisha.607.80@mail.ru](mailto:danmisha.607.80@mail.ru)

19. Возможность использования каннабиноидов в профилактике и лечении заболеваний, провоцируемых COVID-19. Режим доступа: <http://tku.org.ua/ru/news/vozmozhnost-ispolzovaniya-kannabinoidov-v-profilaktike-i-lechenii-zabolevaniy-provociruemykh-COVID-19> (дата обращения: 03.03.2021).

20. Каннабиноиды и коронавирус. Режим доступа: <http://tku.org.ua/ru/news/kannabinoidy-i-koronavirus> (дата обращения: 03.03.2021).

21. Где искать семенной материал конопли с высоким содержанием каннабидиола. Режим доступа: <http://tku.org.ua/ru/news/gde-iskat-semennoy-material-konopli-s-vysokim-soderzhanie-kannabidiola> (дата обращения: 03.03.2021).

22. Сорокин В.И. и др. Определение вида наркотических средств, получаемых из конопли и мака: методические рекомендации / ЭКЦ МВД России; РФЦЭ МЮ России. М., 1995. 24 с.

8. Beznarkoticheskie kannabinoidy unichtozhayut rakovye kletki zheludochno-kishechnogo trakta [Non-drug cannabinoids kill cancer cells in the gastrointestinal tract]. Available at: <http://tku.org.ua/ru/news/beznarkoticheskie-kannabinoidy-unichtozhayut-rakovye-kletki-zheludochno-kishechnogo-trakta> (accessed: 01.03.2021).

9. <https://www.litres.ru/v-mire-nauki/zhurnal-v-mire-nauki-12-2004/> (accessed: 01.03.2021).

10. Preimushchestva svezheotzhatogo soka iz list'ev i sovetii konopli [Benefits of freshly squeezed cannabis leaves and inflorescences]. Available at: <http://tku.org.ua/ru/news/preimushchestva-svezheotzhatogo-soka-iz-listev-i-sovetii-konopli> (accessed: 02.03.2021).

11. Dostizheniya ukrainskikh selektsionerov po sozdaniyu meditsinskoi konopli [Achievements of Ukrainian breeders in the creation of medical hemp]. Available at: <http://tku.org.ua/ru/news/dostizheniya-ukrainskikh-selektsionerov-po-sozdaniyu-meditsinskoy-konopli> (accessed: 02.03.2021).

12. Evroparlament odobril uvelichenie maksimal'no dopustimogo kolichestva TGK v tekhnicheskoi konople do 0,3% [The European Parliament approved an increase in the maximum allowable amount of THC in technical hemp to 0.3%]. Available at: <http://tku.org.ua/ru/news/evroparlament-odobril-uvelichenie-maksimalno-dopustimogo-kolichestva-tgk-v-tekhnicheskoy-konople> (accessed: 02.03.2021).

13. Zelenina, O.N., Galiakhmetova, I.A., Serkov, V.A. (2016). Perspektiva ispol'zovaniya tekhnicheskoi konopli v farmakologicheskikh tselyakh [The prospect of using industrial hemp for pharmacological purposes]. *Innovatsionnaya tekhnika i tekhnologiya* [Innovative technique and technology], no. 4, pp. 11-13.

14. Konoplya protiv farmakologicheskikh preparatov [Cannabis versus pharmacological drugs]. Available at: <http://tku.org.ua/ru/news/konoplya-protiv-farmakologicheskikh-preparatov> (accessed: 02.03.2021).

15. Vyvody o tselesoobraznosti ispol'zovaniya rastitel'nogo kannabidiola natsional'nymi sportsmenami

[Conclusions on the feasibility of using plant cannabidiol by national athletes]. Available at: [tku.org.ua/ru/news/vyvody-o-tselesoobraznosti-ispolzovaniya-rastitelnogo-kannabidiola-natsional'nymi-sportsmenami](http://tku.org.ua/ru/news/vyvody-o-tselesoobraznosti-ispolzovaniya-rastitelnogo-kannabidiola-natsional'nymi-sportsmenami) (accessed: 02.03.2021).

16. Kratkii analiz rynka terapevticheskoi konopli [A brief analysis of the therapeutic cannabis market]. Available at: <http://tku.org.ua/ru/news/kratkii-analiz-rynka-terapevticheskoy-konopli> (accessed: 03.03.2021).

17. ООН декларирует поддержку конопли [UN Declares Support for Cannabis]. Available at: <http://tku.org.ua/ru/news/oon-deklariruet-podderzhku-konopli> (accessed: 03.03.2021).

18. List'ya konopli obladayut yavno vyrazhennymi antibakterial'nymi svoystvami [Hemp leaves have pronounced antibacterial properties]. Available at: <http://tku.org.ua/ru/news/listya-konopli-obladayut-yavno-vyrazhennymi-antibakterialnymi-svoystvami> (accessed: 03.03.2021).

19. Vozmozhnost' ispol'zovaniya kannabinoidov v profilaktike i lechenii zabolevaniy, provotsiruemykh COVID-19 [The possibility of using cannabinoids in the prevention and treatment of diseases provoked by COVID-19]. Available at: <http://tku.org.ua/ru/news/vozmozhnost-ispolzovaniya-kannabinoidov-v-profilaktike-i-lechenii-zabolevaniy-provociruemykh-COVID-19> (accessed: 03.03.2021).

20. Kannabinoidy i koronavirus [Cannabinoids and coronavirus]. Available at: <http://tku.org.ua/ru/news/kannabinoidy-i-koronavirus> (accessed: 03.03.2021).

21. Gde iskat' semennoi material konopli s vysokim soderzhanie kannabidiola [Where to look for cannabidiol-rich hemp seed]. Available at: <http://tku.org.ua/ru/news/gde-iskat-semennoy-material-konopli-s-vysokim-soderzhanie-kannabidiola> (accessed: 03.03.2021).

22. Sorokin, V.I. i dr. (1995). *Opreделение vida nar-koticheskikh sredstv, poluchaemykh iz konopli i maka: metodicheskie rekomendatsii* [Species identification of drugs derived from cannabis and poppy: methodical recommendations]. Moscow, 24 p.

