Научная статья

Original article

УДК 633.522

DOI 10.55186/25876740_2022_6_2_30

ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНИЧЕСКОЙ КОНОПЛИ В ПРОИЗВОДСТВЕ ШИРОКОГО СПЕКТРА ПРОДУКЦИИ РАЗЛИЧНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

APPLICATION OF TECHNICAL HEMP IN THE PRODUCTION OF LIGHT INDUSTRY

Дубровин Михаил Сергеевич, предприниматель, Индивидуальный предприниматель Дубровин Михаил Сергеевич, 603000, Россия, г. Нижний Новгород, ул. Варварская, д. 32, оф. 420; e-mail: mikledubrovin@yandex.ru

Dubrovin Mikhail Sergeevich, entrepreneur, Dubrovin LLC, 32–420 Varvarskaya Street, Nizhniy Novgorod, Russia, 603000; e-mail: mikledubrovin@yandex.ru

Аннотация. *Предмет* данного исследования - техническая конопля и возможность использования сырья из нее в производстве различной продукции.

Цель работы - проведение сравнительного анализа различных видов сырья и определение преимуществ использования технической конопли в производстве. *Обсуждение:* На сегодняшний день, технологии химической и обрабатывающей промышленности достигли такого уровня, что позволяют использовать техническую коноплю в различных отраслях: изготовление

текстиля, бумажно-целлюлозная промышленность, строительство, медицина, косметология, кондитерская отрасль пищевой промышленности. Стоит отметить, что в настоящее время на территории Российской Федерации, обсуждается разработка стратегии разработки посевов технической конопли в различных регионах. Изделия из конопли определенно обладают конкурентными преимуществами в той отрасли, где они используются. Материалы, получаемые из конопли, отличает особое качество, которое высоко ценится конечным потребителем. *Результаты:* В настоящей статье, автором предпринята попытка научного анализа и критического осмысления особенностей применения технической конопли в производстве продукции легкой промышленности. Рассмотрены основные производственные направления, в которых может быть использована техническая конопля, такие как: изоляционные и строительные материалы, композиты и пластиковые альтернативы, производство расходных материалов для содержания домашних животных и корм для них, садоводство и огородничество, пищевая промышленность и биодобавки на основе конопли для поддержания здоровья человека. Автором былпроведен сравнительный анализ конопляного сырья с конкурентоспособными аналогами в выбранных направлениях производства. Была доказана возможность многоцелевого применения технической конопли при производстве различной продукции.

Abstract. *Subject:* this study is based on technical hemp and the possibilities of using hemp raw materials in the production of various products. *Purpose:* the aim is to carry out a comparative analysis of the different raw materials and to identify the advantages of using technical hemp in production. *Discussion:* Today, the technologies of the chemical and manufacturing industries have reached such a level that they allow the use of technical hemp in various industries: textile manufacturing, paper and pulp industry, construction, medicine, cosmetology, and the confectionery industry of the food industry. It should be noted that currently in the territory of the Russian Federation, the development of a strategy for the development of crops of industrial hemp in various regions is being discussed.

Hemp products definitely have a competitive edge in the industry where they are used. Materials derived from hemp are distinguished by a special quality that is highly valued by the end user. In this article, the author made an attempt to scientific analysis and critical understanding of the features of the use of technical hemp in the production of light industry products. *Results:* This article is based on the author's attempt to scientifically analyze and critically comprehend the peculiarities of application of technical hemp in the production of light industry products. The main production areas in which technical hemp can be used have been given. It also demonstrates the possibility of multi-purpose application of technical hemp in the production of various products.

Ключевые слова: техническая конопля, сельское хозяйство России, легкая промышленность, посевы конопли, конопля в промышленности

Keywords: industrial hemp, Russian agriculture, light industry, hemp crops, hemp in industry

ВВЕДЕНИЕ

Исторически конопля использовалась для изготовления бумаги на протяжении тысячелетий. В древнем Китае конопляное волокно в основном производилось для изготовления бумажных свитков. Первые экземпляры Библии были сделаны из конопляной бумаги, а американская конституция была написана на конопляной бумаге. Бумага из конопли была более устойчива к разложению, прочнее, особенно во влажном состоянии, менее склонна к пожелтению, чем бумага на основе дерева.

По сравнению с обычной древесной бумагой конопляная бумага обладает превосходными качествами, такими как более высокая прочность, длина и тонкость. Из длинных лубяных волокон конопли получают бумагу прекрасного качества, не содержащую кислоты. В производстве конопляной бумаги используется меньше химикатов, чем в бумаге на основе дерева. Она не становится желтой, ломкой и не распадается со временем, как обычная бумага. Это более быстрый и эффективный способ выращивания волокна,

чем использование деревьев. Бумага также качественная и прочная для длительного хранения бланков, денежной бумаги и производства сигарет. Однако это более дорогостоящий продукт, стоимость которого выше в 5-6 раз, по сравнению с производством обычной древесной целлюлозы. [9, с. 97]

Это можно объяснить тем, что использование пеньки в производстве бумаги в основном сосредоточено на лубяных волокнах, древесное ядро растения часто считается отходом. Лубяные волокна составляют лишь небольшую часть стебля растения (в стебле конопли в среднем около 20-30% лубяных волокон), и разделение, как правило, приводит к высоким производственным затратам. Трудность, которая вызывает рост цен на конопляную пульпу, заключается в том, что конопля собирается один раз и должна храниться в течение всего года.

Конопляная бумага применяется в таких изделиях как технические фильтры, банкноты, библейская бумага, диэлектрическая и медицинская бумага, а также сигаретная бумага, из-за высокой цены на конопляную целлюлозу. Специальная бумага также включает бумагу для чайных пакетиков, фильтры для кофе, специальные нетканые материалы, жиронепроницаемую бумагу, углеродные салфетки и уплотняющие салфетки. В настоящее время единственным хорошо зарекомендовавшим себя рынком конопляной целлюлозы является рынок сигаретной бумаги. При производстве сигаретной бумаги можно использовать все волокна стебля. [10, с. 32]

В настоящее время техническая конопля не является конкурентоспособной на рынке бумаги для производства обычной бумаги, поскольку рынок цикличен. Например, кенаф (прядильная культура. В сухих стеблях до 21 % волокна, используемого для изготовления технических тканей, в семенах – до 20 % технического масла) имеет много экономических преимуществ перед коноплей как недревесное волокно для бумажной промышленности. Возможно, растущий рынок переработанной целлюлозы и

бумаги может увеличить спрос на сельскохозяйственные волокна для усиления переработанной бумаги.

Подобно текстилю, волокна конопли можно использовать в смесях с другими волокнами целлюлозы, такими как пшеничная солома или лен, или даже с переработанной древесиной, чтобы улучшить характеристики, прочность и пригодность бумаги для вторичной переработки. Кроме того, сердцевина и целые стебли предлагаются для производства бумажной продукции более низкого уровня, в зависимости от доступной технологии производства целлюлозы, которая предназначена для эффективной переработки конопли. Эти рынки могут расти.

Еще одним перспективным рынком является фильтрация. Путем сравнения свойств фильтрации масла и воздуха с обычно используемыми материалами для фильтрации автомобильного масла/воздуха из хлопчатобумажной бумаги

Конопляная бумага имеет меньшую толщину, вес, средний диаметр пор, пористость и проникновение масла / воздуха. В то же время ее свойство – это лучшая эффективность фильтрации масла / воздуха и более высокое падение давления. Благодаря более высокой эффективности фильтрации конопляной бумаги и зеленых, биоразлагаемых, устойчивых ресурсов конопляных растений в случае экологических требований, был успешно изготовлен пробный автомобильный масляный фильтр из конопляной бумаги. Результаты показали, что конопляная бумага имеет лучшие свойства фильтрации масла/воздуха, чем хлопчатобумажная бумага при практическом применении. [5, с. 15]

Актуальность исследования заключается в том, что не смотря на свою экологичность и простоту выращивания, в настоящее время техническая конопля не используется в производстве в полную мощь.

Исследование опирается на научные труды следующих авторов: Булатов В. В., Давыдова С. А., КокоревaК. А. и др.

Цель работы – доказать возможность многоцелевого применения технической конопли при производстве различной продукции.

При написании статьи были поставлены следующие задачи:

- Рассмотреть основные производственные направления, в которых может быть использована техническая конопля;
- Сравнить конопляное сырье с конкурентными в данных областях;
- Сделать выводы о применении технической конопли в производстве продукции различного назначения.

МЕТОДЫ И РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В ходе написания данной научной статьи были использованы различные методы исследования. Основными из них являются: анализ и метод сравнения.

Как уже отмечалось ранее, использование технической конопли возможно в различных производственных направлениях. В ходе данного исследования рассмотрим основные из них, а именно:

1. Изоляционные и строительные материалы;
2. Композиты и пластиковые альтернативы;
3. Использование конопли для домашних животных;
4. Садоводство и огородничество;
5. Продукты из конопли в кормлении животных и пищевой промышленности;
6. Семена конопли и эфирные масла как источник пищевых добавок для человека.

Ниже рассмотрим более подробно каждое из указанных выше направлений.

1. Изоляционные и строительные материалы

По сравнению с традиционными синтетическими волокнистыми материалами натуральные волокна, такие как конопляное волокно,

представляют собой устойчивое решение, которое можно использовать для различных применений в строительстве, в основном из-за их гигротермических свойств. Материалы на основе конопли могут быть переработаны в различные коммерческие продукты различной плотности, которые напоминают бетон, дерево и даже пластик. Помимо экологической ценности использования растительных материалов, эти материалы выигрывают от механической прочности конопляных волокон.

Материалы на биологической основе, содержащие коноплю, также обладают многими другими преимуществами по сравнению с более известными альтернативами на минеральной и масляной основе. Эти строительные материалы прочны, легки, доступны в производстве, водонепроницаемы, пожаробезопасны, самоизолируются, устойчивы к плесени, влагостойки, хорошо пропускают воздух, устойчивы к вредителям, обладают хорошей теплостойкостью в зимнее время и прохладно летом. Эти материалы также идеально подходят для защиты от повреждений, вызванных землетрясениями, наводнениями или другими стихийными бедствиями. [6, с. 50]

Также утверждается, что строительные материалы из конопли улавливают углекислый газ, что делает их использование привлекательным с экологической точки зрения. Однако основным недостатком является отсутствие гарантий долговечности.

Как промышленные продукты, доступные на рынке, материалы на основе конопли подпадают под действие ряда национальных и европейских технических регламентов и официально одобрены для использования в строительной отрасли. Волокна конопли в основном используются для изоляции, например, изоляционного материала и изоляционной ваты, и/или строительства. Изоляция является вторым важным применением конопляных волокон на сегодняшний день. Эти волокна также могут использоваться в акустических и звукоизоляционных целях. Это область исследований, которая в настоящее время находится в стадии полного расширения.

За исключением конопляного семени, которое не имеет значительного применения в качестве строительного материала, конопляная солома может обеспечить два побочных продукта для строительной промышленности: лубяные волокна и древесную сердцевину стебля. Из-за различных свойств эти два продукта используются для производства различных строительных и изоляционных материалов.

Материалы могут быть изготовлены из сжатого внутреннего короткого конопляного волокна. Внешние волокна конопли также можно использовать как солому в строительстве тюков в сочетании с глиной для строительства саманного дома в старом стиле. Пеньковая косточка, полученная после дробления одревесневшей сердцевины стебля конопли, полезна для производства теплоизоляционных композитов благодаря их мелкопористой структуре.

Высококачественные строительные блоки производятся путем смешивания вяжущего вещества, например, извести, глины или цемента, с неволокнистыми твердыми частицами. Эти материалы представляют собой биокомпозиты, относящиеся к конопляному бетону, конопляному бетону или конопляной извести. Конопляная стружка в сочетании с известью в настоящее время является еще одним растущим рынком для строительства, например, для производства гипса, герметика. [13, с. 245]

Конопля дает все виды строительных материалов: блоки и кирпичи, плиты и обшивку, стеновые плиты, древесноволокнистые плиты, кровельную черепицу и изоляционные изделия. Опилки используются для производства легких бетонов и строительных растворов для различных конечных целей, например, для строительства стен, изоляции, полов и т. д.

Эти экологически чистые строительные материалы подходят для строительства домов. Материалы на основе конопли действительно могут заменить древесину и другие материалы, используемые для строительства домов и других конструкций, включая фундаменты, полы, стены, черепицу, панели, трубы и краску.

2. Композиты и пластиковые альтернативы

Волокна конопли используются не только для изоляции, но и для производства композитов в автомобильной, мебельной и модной промышленности, где синтетические волокна заменяются конопляным волокном. Действительно, лубяные волокна желательны для производства композитов / биокомпозитов из-за их длины и прочности, в то время как костры, побочные продукты извлечения лубяных волокон из стебля, интересны для производства древесно-стружечных плит и биоразлагаемого пластика.

В 1941 году Генри Форд использовал пластик на основе конопли для изготовления автомобильных дверей и крыльев. Он создал прототип Hemp Body Car, который продемонстрировал большой потенциал конопли, используемой в сочетании с пластиковой технологией, на самом деле 70% соломы, смешанной с пластиковым композитом. Форд продемонстрировал прочность конопляного композита, ударив машину дубинкой и не оставив следов на кузове, сцена, увековеченная на знаменитой фотографии («Коллекции Генри Форда»). [8, с. 87]

В настоящее время промышленная конопля предоставляет большие возможности для обеспечения устойчивого и положительного по углероду источника пластифицирующего материала, и на рынке представлено несколько пластиков или биопластиков на основе конопли, например, в автомобильном секторе. Конопля может быть переработана в различные формы, используемые в автомобильных интерьерах и экстерьерах, например, производители автомобилей в настоящее время используют композитные вставки из конопли, багажники, обшивки потолка, чехлы для запасных колес, лотки для посылок и т. д. Важным рынком является рынок пресс-форм для внутренней отделки. Область применения: дверные панели и обивка багажника, задняя полка и обшивка крыши, приборные панели, обшивка стоек, корпуса сидений, днище кузова и другие области применения.

Биокомпозиты и биопластики конкурентоспособны по цене в высококачественных интерьерах, хотя волокна конопли также конкурируют с волокнами льна, джута и кенафа. Они также считаются менее дорогими, чем аналоги из стекловолокна, и демонстрируют благоприятные механические свойства жесткости и прочности в сочетании с низкой плотностью.

Еще одним интересным преимуществом можно назвать: материал не крошится и не оставляет краев, что является важной характеристикой, особенно в случае автомобильных аварий. Также утверждается, что пластмассы, армированные конопляным волокном, демонстрируют экономию энергии и парниковых газов по сравнению с их аналогами на основе ископаемого топлива. После использования их сжигание с рекуперацией энергии показывает более высокую экономию энергии и выбросов парниковых газов по сравнению с анализом от колыбели до заводских ворот.

Биопластики, содержащие коноплю, например, используются для замены синтетических полимеров и сополимеров, таких как полиакрилонитрил-бутадиен-стирол, в приборных панелях. Эти продукты представляют собой полипропиленовый компаунд, армированный конопляным волокном, и предназначены для автомобильных конструкционных деталей методом литья под давлением. Они в основном используются в автомобильной промышленности Германии (например, BMW, Mercedes, Volkswagen Golf), затем следуют французские (например, Peugeot 308, Megane) и итальянские (например, Alfa Romeo Giulia) отрасли. [12, с. 46]

Пластики, армированные конопляным волокном, также используются в производстве мебели или других потребительских товаров, таких как портфели, очки и модные аксессуары. Биокомпозиты предлагаются для высокопроизводительных изделий, таких как яхты, композитные раковины, солнцезащитные очки и лыжные очки или поддоны для шлифовальных дисков. Костры предложены для утепления кресел самолетов. Конопляно-

пластиковая смола предлагается для использования в музыкальных инструментах, громкоговорителях и мебели, например столах и стульях.

3. Использование конопли для домашних животных

Как уже упоминалось, переработка волокна дает значительное количество костры, что соответствует примерно 60% веса растения. Сегодня специальные виды использования, такие как подстилка для животных и садоводство, стали широко распространенными и популярными.

Благодаря своим гидрофильным свойствам и способности поглощать воду ценным рынком сбыта грубой шерсти являются высококачественные подстилки для лошадей, домашней птицы и наполнители для домашних животных. Ковровые впитывают больше, чем солома, примерно в четыре раза, и их нужно менять реже. Они лучше подавляют запахи и менее аллергенны, чем такие альтернативы, как древесная стружка, солома и сено. Кроме того, конопля, оказавшись на земле, обеспечивает стабильную поверхность, которая не имеет тенденции двигаться или скользить. Он удобен для лошадей, так как состоит из мелких частиц. Однако подстилка может быть съедена, если лошади голодны. [1, с. 57]

Наполнитель для кошачьих туалетов, изготовленный из гранул конопляного порошка, впитывает мочу и фекалии и особенно хорошо улавливает запахи. Очистка лотка для мусора проста, так как гранулы уплотняются после загрязнения. Затем их можно использовать в качестве удобрения из компостированного пуха. Конопляная солома используется в коровниках в качестве альтернативы ячменной или пшеничной соломе. Небольшие кусочки кожи подходят в качестве подстилки для мелких млекопитающих, например, хомяков, морских свинок, шиншилл, мышей, крыс и голубей, а также кроликов и змей.

4. Садоводство и огородничество

Конопляная кожура также используется в качестве мульчи в садоводстве. Мульча из конопли, как и традиционная мульча, в основном используется в качестве поверхностного покрытия для садов, содержащих

овощи, цветы и даже контейнерные растения, такие как кустарники. Конопляная мульча проста в обращении и не склонна к слеживанию на поверхности. Он отлично справляется с поддержанием влажности почвы, сводит к минимуму эрозию и подавляет рост сорняков и прорастание семян. Действительно, он устраняет необходимость ручной или химической борьбы с сорняками и действует как экран, препятствующий прорастанию семян. Его водопоглощающая способность снижает потребность в поливе, так как костры дольше сохраняют влажность почвы. Конопляная мульча превосходно изолирует почву от жаркого солнца и холодной зимы, особенно в защите от мороза. Продукт также имеет нейтральный pH, совместим с pH почвы.

5. Продукты из конопли в кормлении животных и пищевой промышленности

Семена конопли являются ценным продуктом питания как для человека, так и для животных. С 1990-х годов в некоторых развитых странах, таких как Канада, США, Франция, Великобритания и Германия, семена постепенно возвращаются в качестве ингредиентов пищевых продуктов, напитков или пищевых добавок. В настоящее время во всем мире наблюдается интерес к полезным для здоровья функциональным продуктам питания и диетическим добавкам. Франция является мировым лидером по производству семян конопли. [11, с. 55]

Обновление пищевых продуктов на основе конопли было связано с тем, что в 1990-х годах большее внимание уделялось питательному составу семян конопли, особенно их спектру жирных кислот, которые, как было обнаружено, имеют уникальный и, вероятно, полезный баланс – так называемые омега-3 и омега-6 жирные кислоты для здоровья.

Можно также упомянуть и другие причины, такие как растущий интерес к повышению ценности побочных продуктов агропищевого производства, поиск новых источников белков, производство биопродуктов, например биоактивных пептидов, натуральных антиоксидантов и новых

натуральных напитков, и различные проблемы, такие как пищевая аллергия, благополучие животных и негативное воздействие на окружающую среду, связанное с белками животного происхождения.

Например, заявленные в многочисленных публикациях биоактивности – антиоксидантная, антигипертензивная, антимикробная, антихолестеролемическая, а также противоопухолевая активность, привлекающие все большее внимание не только ученых, но и пищевой промышленности и потребителей. Однако необходимо провести дополнительные исследования этих преимуществ для здоровья.

Большинство семян конопли используются в виде целых семян, за ними следуют семена конопли для производства масла и очищенные от шелухи семена. Цельное семя, самый дешевый и менее обработанный продукт, в основном используется в качестве корма для животных. Напротив, очищенные от шелухи семена конопли, впервые произведенные в больших количествах в Европе, в основном используются в пищу людьми. Самый дорогой продукт, конопляное масло, почти полностью используется человеком в пищу и в косметике. [2, с. 58]

6. Семена конопли и эфирные масла как источник пищевых добавок для человека

Семена конопли содержат более 30% масла, т. е. 320-380 г/кг масла, 80% которого составляют полиненасыщенные жирные кислоты.

Масло в качестве функционального продукта питания является исключительно богатым источником двух незаменимых жирных кислот: линолевой кислоты или омега-6 и альфа-линоленовой кислоты или омега-3. Соотношение омега-6 к омега-3 в масле семян конопли составляет от 2:1 до 3:1, что считается оптимальным для здоровья человека. Значение 2,5 встречается в средиземноморской и японской диетах, где частота сердечных заболеваний исторически была низкой. [4, с. 154]

Результаты показали, что хлеб с конопляной мукой характеризуется значительно более высоким содержанием белка, по сравнению с пшеничным

хлебом. Доля 30 и 50% конопляной муки способствовала снижению органолептической оценки хлеба. Содержание конопляной муки значительно ингибировало изменения твердости хлебного мякиша за счет снижения индекса сваливания хлеба с 1,12 (пшеничный хлеб) до 0,05 (50% добавки). Доля конопляной муки повлияла на цвет мякиша, увеличив его индекс потемнения с 29,69 (стандартный хлеб) до 46,26 (50% добавки). Доля конопляной муки влияла на содержание полифенолов, а образование производных фурана, например, фурфурилового спирта, фурфурилового альдегида и гидроксиметилфурфурола, зависело от участия конопляной муки. [3, с. 72]

Промышленная конопля обычно используется для обозначения штаммов каннабиса, культивируемых для промышленного использования, то есть для немедикаментозного использования. Хотя техническая конопля является нишевой культурой, ее производство в настоящее время переживает период возрождения, особенно в Европе и Северной Америке. Китай является крупнейшим производителем и экспортером конопли в мире. Конопля является ценной культурой для биоэкономики благодаря своим уникальным свойствам и преимуществам для окружающей среды, а также высокому выходу натуральных продуктов, которые она обеспечивает. [7, с. 256]

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе проведенного исследования, было отмечено, что конопля является многоцелевой культурой, дающей стебли, семена и листья, которые находят множество применений. Его использование действительно разнообразно: строительные материалы, текстиль, бумага, продукты питания и напитки, автомобильный сектор, мебель, рынок предметов роскоши, косметика и предметы личной гигиены и т. д.

Важность функциональных пищевых продуктов и нутрицевтиков, содержащих продукты из конопли, связана с укреплением здоровья и снижением риска заболеваний. Нейтрацевтики, космецевтика, медицинские и

терапевтические области должны стать следующим рынком в развитии промышленной конопли. Другие потенциальные области применения и инновационные применения открывают новые задачи, например, фиторемедиация, очистка сточных вод, производство энергии, биотопливо, пластмассы на биологической основе и биопестициды.

Экономика использования продуктов из конопли является предметом постоянных дискуссий, исследований и разработок, а также анализа торговли. Хотя эти доступные экономические данные по-прежнему ограничены, индустрия конопли продолжает развиваться и инвестировать. Будет ли развиваться индустрия конопли, зависит от политической и экономической ситуации в Российской Федерации. Будущее развитие конопли также будет сильно зависеть от рыночного спроса на экологически чистые продукты, которые одновременно полезны для здоровья человека и не оказывают воздействия на окружающую среду.

Таким образом, можно отметить, что цель исследования была достигнута, а задачи выполнены.

Список использованной литературы

1. Басова Н. В., Анализ линий переработки технической конопли / Н. В. Басова, Э. В. Новиков, А. В. Безбабченко // Инновации в сельском хозяйстве. – 2019. – № 4(33). – С. 54-61.

2. Белопухов С. Л. Химический состав масла из семян конопли сорта Сурская / С. Л. Белопухов, Р. Ф. Байбеков, О. А. Жарких // Вестник науки. – 2019. – Т. 1. – № 9(18). – С. 57-59.

3. Булатов В. В. Обоснование методов анализа и перечня характеристик однотипного волокна конопли для оценки его качества в целях стандартизации / В. В. Булатов, Е. Л. Пашин, А. В. Орлов // Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности. – 2019. – № 3(381). – С. 69-74.

4. Галушина П. С. Опыт применения семян конопли в продуктах питания / П. С. Галушина // Тенденции развития науки и образования. – 2021. – № 79-6. – С. 153-156.

5. Давыдова С. А. Техническое обеспечение возделывания и уборки безнаркотической конопли / С. А. Давыдова, Р. А. Попов, И. Г. Голубев // Техника и оборудование для села. – 2020. – № 8(278). – С. 12-17.

6. Исламгулов, Д. Р. Биологические особенности конопли посевной / Д. Р. Исламгулов, Г. Г. Бикбаева // Российский электронный научный журнал. – 2021. – № 3(41). – С. 48-56.

7. Использование семян конопли в хлебопечении / Н. В. Широкова, Э. О. Морозова, Д. К. Мишенин, И. Б. Маленко // Научные труды Северо-Кавказского федерального научного центра садоводства, виноградарства, виноделия. – 2019. – Т. 26. – С. 255-257.

8. Кокорева К. А. Техническая конопля в качестве заполнителя для бетона / К. А. Кокорева, Л. В. Черненькая // Наука и бизнес: пути развития. – 2020. – № 12(114). – С. 86-88.

9. Конкурсное сортоиспытание перспективного селекционного материала конопли посевной / В. А. Серков, Р. О. Белоусов, М. Р. Александрова, О. К. Давыдова // Нива Поволжья. – 2019. – № 2(51). – С. 91-100.

10. Лиходеевский А. В. К вопросу о возрождении незаслуженно забытых технологий: техническая конопля / А. В. Лиходеевский // Теория и практика мировой науки. – 2021. – № 3. – С. 29-38.

11. Серков В. А. Применение защитно-стимулирующих комплексов на технической конопле / В. А. Серков, С. Л. Белопухов, И. И. Дмитревская // Агрохимия. – 2020. – № 2. – С. 51-60.

12. Смирнов А. Н. Особенности изменения геометрических параметров стеблей современных сортов безнаркотической конопли для обоснования технологии получения из них волокна / А. Н. Смирнов, С. В. Жукова, Е. Л. Пашин // Аграрный вестник Нечерноземья. – 2021. – № 3(3). – С. 44-48.

13. Физико-технологические свойства семян конопли / С. В. Зверев, В. А. Зубцов, Ю. Ф. Росляков [и др.] // Вестник КрасГАУ. – 2020. – № 11(164). – С. 240-247.

Spisok ispol'zovannoi literatury

1. Basova N. V., Analiz linii pererabotki tekhnicheskoi konopli / N. V. Basova, EH. V. Novikov, A. V. Bezbabchenko // Innovatsii v sel'skom khozyaistve. – 2019. – № 4(33). – S. 54-61.

2. Belopukhov S. L. Khimicheskii sostav masla iz semyan konopli sorta Surskaya / S. L. Belopukhov, R. F. Baibekov, O. A. Zharkikh // Vestnik nauki. – 2019. – T. 1. – № 9(18). – S. 57-59.

3. Bulatov V. V. Obosnovanie metodov analiza i perechnya kharakteristik odnotipnogo volokna konopli dlya otsenki ego kachestva v tselyakh standartizatsii / V. V. Bulatov, E. L. Pashin, A. V. Orlov // Izvestiya vysshikh uchebnykh zavedenii. Tekhnologiya tekstil'noi promyshlennosti. – 2019. – № 3(381). – S. 69-74.

4. Galushina P. S. Opyt primeneniya semyan konopli v produktakh pitaniya / P. S. Galushina // Tendentsii razvitiya nauki i obrazovaniya. – 2021. – № 79-6. – S. 153-156.

5. Davydova S. A. Tekhnicheskoe obespechenie vozdelyvaniya i uborki beznarkoticheskoi konopli / S. A. Davydova, R. A. Popov, I. G. Golubev // Tekhnika i oborudovanie dlya sela. – 2020. – № 8(278). – S. 12-17.

6. Islamgulov, D. R. Biologicheskie osobennosti konopli posevnoi / D. R. Islamgulov, G. G. Bikbaeva // Rossiiskii ehlektronnyi nauchnyi zhurnal. – 2021. – № 3(41). – S. 48-56.

7. Ispol'zovanie semyan konopli v khlebopechenii / N. V. Shirokova, EH. O. Morozova, D. K. Mishenin, I. B. Malenko // Nauchnye trudy Severo-Kavkazskogo federal'nogo nauchnogo tsentra sadovodstva, vinogradarstva, vinodeliya. – 2019. – T. 26. – S. 255-257.

8. Kokoreva K. A. Tekhnicheskaya konoplya v kachestve zapolnitelya dlya betona / K. A. Kokoreva, L. V. Chernen'kaya // Nauka i biznes: puti razvitiya. – 2020. – № 12(114). – S. 86-88.

9. Konkursnoe sortoispytanie perspektivnogo selektsionnogo materiala konopli posevnoi / V. A. Serkov, R. O. Belousov, M. R. Aleksandrova, O. K. Davydova // Niva Povolzh'ya. – 2019. – № 2(51). – S. 91-100.

10. Likhodeevskii A. V. K voprosu o vozrozhdenii nezasluzhenno zabytykh tekhnologii: tekhnicheskaya konoplya / A. V. Likhodeevskii // Teoriya i praktika mirovoi nauki. – 2021. – № 3. – S. 29-38.

11. Serkov V. A. Primenenie zashchitno-stimuliruyushchikh kompleksov na tekhnicheskoi konople / V. A. Serkov, S. L. Belopukhov, I. I. Dmitrevskaya // Agrokhimiya. – 2020. – № 2. – S. 51-60.

12. Smirnov A. N. Osobennosti izmeneniya geometricheskikh parametrov steblei sovremennykh sortov beznarkoticheskoi konopli dlya obosnovaniya tekhnologii polucheniya iz nikh volokna / A. N. Smirnov, S. V. Zhukova, E. L. Pashin // Agrarnyi vestnik Nechernozem'ya. – 2021. – № 3(3). – S. 44-48.

13. Fiziko-tekhnologicheskie svoistva semyan konopli / S. V. Zverev, V. A. Zubtsov, YU. F. Roslyakov [i dr.] // Vestnik KraSGAU. – 2020. – № 11(164). – S. 240-247.

© Дубровин М.С., 2022. International agricultural journal, 2022, №2, 925-942.

Для цитирования: Дубровин М.С. Применение технической конопли в производстве широкого спектра продукции различного назначения//International agricultural journal, 2022. № 925-942.