

## ПРИМЕНЕНИЕ СЕМЯН КОНОПЛИ И ПРОДУКТОВ ЕЁ ПЕРЕРАБОТКИ В ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

### The use of hemp seeds and its processed products in the food industry

**Е. О. Мельникова**, студент

**О. П. Неверова**, кандидат биологических наук, доцент

**Р. В. Смертин**, старший преподаватель

Уральский государственный аграрный университет

(Екатеринбург, ул. Карла Либкнехта, 42)

*Рецензент:* Е. Г. Скворцова, кандидат экономических наук, доцент

#### **Аннотация**

В статье рассматривается питательная составляющая семян конопли и продуктов её переработки – конопляного масла и конопляной муки. Благодаря своему составу семена технической конопли можно отнести к продуктам из разряда «суперфудов». Также в работе рассматриваются некоторые примеры применения конопли в продуктах питания. Продукты, которые включают в свой состав ненаркотическую коноплю или были произведены на её основе отличаются высокой пищевой ценностью, а также улучшенными органолептическими и физико-химическими показателями.

**Ключевые слова:** техническая конопля, функциональные продукты, пищевое производство, перспективы использования, польза.

#### **Summary**

The article discusses the nutritional component of hemp seeds and products of its processing – hemp oil and hemp flour. Due to its composition, technical hemp seeds can be classified as products from the category of "superfoods". The paper also discusses some examples of the use of cannabis in food. Products that include non-narcotic cannabis in their composition or were produced on its basis are characterized by high nutritional value, as well as improved organoleptic and physico-chemical parameters.

**Keywords:** technical hemp, functional products, food production, the prospect of use, benefits.

Укрепление здоровья населения страны является одним из приоритетов государственной политики РФ. В связи с этим Правительство определило цель, которая заключается в сохранении и укреплении здоровья населения, профилактике заболеваний, вызванных несбалансированным и неполноценным рационом [11]. Нарушение баланса рациона по питательным веществам является причиной появления у детей и взрослых алиментарно-зависимых заболеваний, к которым относят сахарный диабет, ожирение, многие заболевания щитовидной железы, некоторые формы рака, остеопороз и др.

В настоящее время наблюдается увеличение заинтересованности населения в правильном питании. Люди начинают менять свои вкусы и пристрастия в пище, отдавая предпочтение продуктам, изготовленным на основе растительного сырья или включающего его в свой состав.

Чтобы удовлетворить суточную потребность организма в питательных веществах в рацион необходимо вводить функциональные продукты или продукты с заданными потребительскими свойствами.

Согласно ГОСТ Р 52349-2005 «Продукты пищевые. Продукты пищевые функциональные. Термины и определения»: «функциональный пищевой продукт: пищевой продукт, предназначенный для систематического употребления в составе пищевых рационов всеми возрастными группами здорового населения, снижающий риск развития заболеваний, связанных с питанием, сохраняющий и улучшающий здоровье за счёт наличия в его составе физиологически функциональных пищевых ингредиентов» [1].

Физиологически функциональный ингредиент бывает животного, растительного, микробиологического и минерального происхождения [4]. К физиологически функциональным ингредиентам растительного происхождения относят пищевые волокна, полиненасыщенные жирные кислоты, витамины и минеральные вещества.

Перспективу в использовании в качестве ингредиента функционального продукта имеют семена ненаркотических сортов конопли. Перспектива обусловлена простотой выращивания культуры, неприхотливостью и большим выходом биомассы, которая используется в разных отраслях производства [10].

На рисунке 1 представлена схема использования различных частей растения в производстве товаров как продовольственного, так и непродовольственного назначения.

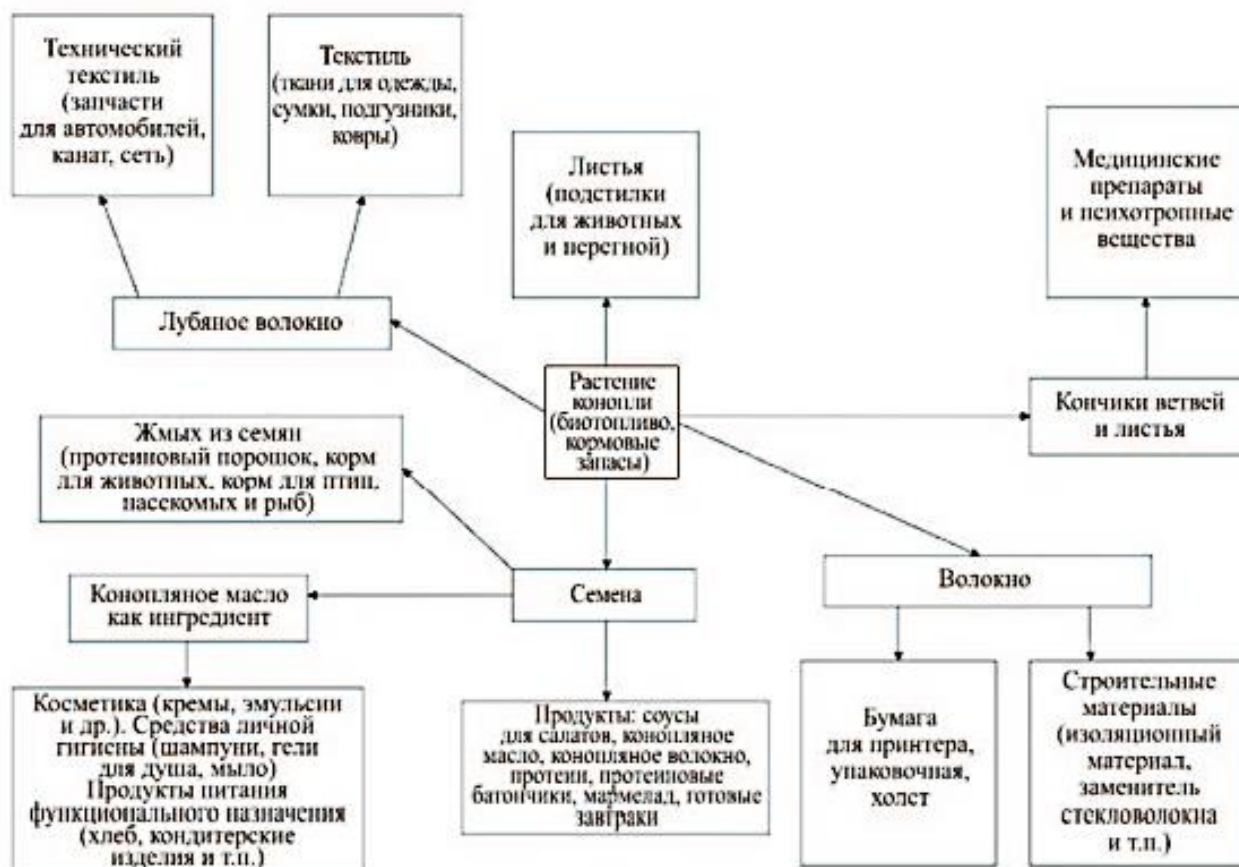


Рис. 1. Схема использования различных частей растения в производстве товаров [10]

Для легального выращивания конопли в Государственный реестр селекционных достижений был внесён список из 31 сорта технической конопли, которая отличается низким содержанием тетрагидроканнабинола (менее 0,1%) при одновременном содержании более 30% масла и волокна.

**Питательный состав.** Семена конопли поистине можно отнести в раздел «суперфудов». Это связано с их богатым составом полезных и незаменимых для организма человека веществ [8, 9, 13]:

- полиненасыщенные жирные кислоты (альфа-линоленовая и линолевая кислоты в оптимальном для человека соотношении – 1:2,5);
- белок (глобулин и альбумин идентичные белкам крови человека);
- 20 аминокислот (включая все незаменимые);
- витамины (жирорастворимые (бета-каротин, А, Е) и водорастворимые (С, витамины группы В));
- минеральные вещества: Mg, K, Fe, Ca, P, Zn и др.;
- антиоксиданты (феноламиды; лигнанамиды; токоферолы);
- фитин и пектины;
- хлорофилл;

Также стоит отметить, что семена конопли не имеют в своём составе глютен и обладают антимикробными свойствами благодаря терпенам, полифенолам и алкалоидам [9, 13].

В 100 г семян в среднем содержится 25-30 г белка, 25-30 г жиров и 30-40 г клетчатки. В сутки рекомендуется употреблять 35-40 г (1-2 ст. л.) семян [12].

**Конопляное масло.** Представляет собой продукт переработки семян путём холодного отжима или горячего прессования. Конопляное масло, как и семена, характеризуется богатым питательным составом, в который входят полиненасыщенные жирные кислоты (до 90%), витамины, минеральные вещества.

**Конопляная мука.** Данный продукт переработки семян конопли получают двумя способами. Первый способ представляет собой измельчение предварительно подготовленных семян вместе с лузгой [10]. Второй способ подразумевает измельчение жмыха, который остался после производства конопляного масла.

Конопляная мука, полученная вторым способом, содержит в себе 5-10% жиров, все микроэлементы и до 50% белка [6].

**Влияние термической обработки на свойства семян.** Для определения влияния термической обработки была выполнена работа в рамках госзадания Минобрнауки РФ (мнемокод 0611-2020-013; номер темы FZMM-2020-0013, ГЗ № 075-00316-20-01). В результате исследования было выявлено влияние температур на вкусовые характеристики семян, а также на степень переваримости в желудочно-кишечном тракте.

В сыром виде ядро конопли обладает неприятным, вяжущим привкусом, поэтому было решено провести термическую обработку при разной температуре (90°C, 100°C, 110°C) и экспозиции (от 5 до 30 мин с шагом в 5 минут). Термическую обработку проводили в печи конвекционной. В результате исследования было выявлено, что наиболее оптимальные органолептические показатели (вкус, запах, цвет) были проявлены при обработке семян в течение 15 минут при 110°C. При этом влажность семян снизилась с 7% до 1,1%.

Для определения переваримости были проведены исследования, за основу которых был взят ГОСТ 24230-80 «Корма растительные. Метод определения перевариваемости *in vitro*». Для воспроизведения процесса переваривания были изготовлены два раствора, которые имитировали кислую (желудок) и щелочную (кишечник) среды.

**Приготовление кислотного раствора.** Для приготовления раствора был использован 0,1 N раствор соляной кислоты (HCl) и 1 г/дм<sup>3</sup> пепсина. Кислотность раствора составляла pH 2,0.

Приготовление щелочного раствора. Для приготовления раствора использовали 1 дм<sup>3</sup> дистиллированной воды, 2 г панкреатина и 3 г гидрокарбоната натрия. рН раствора составлял от 7,2 до 7,5.

Далее в каждую пробирку с раствором помещали 1 г исследуемого образца, добавляли 5 мл ферментного препарата и инкубировали при 37°С в течение 2 ч. После инкубации содержимое колб фильтровали и высушивали остаток на фильтре при 105°С до постоянной массы [5]. Далее переваренный остаток взвешивали. Переваримость сухого вещества определяли по формуле.

В результате опыта было выявлено, что переваримость термически обработанных ядер семян конопли как в желудке, так и в кишечнике увеличилось в два раза. Это, в свою очередь, свидетельствует об увеличении питательной ценности термически обработанных образцов. Возможной причиной увеличения переваримости может стать разрушение антипитательных веществ, которые препятствовали пищеварительным ферментам.

Полученные данные могут положительно сказаться на дальнейших разработках по переработке конопляных семян, тем самым создав пищевые продукты с улучшенными пищевыми характеристиками.

***Применение в пищевой промышленности.*** Благодаря своему богатому составу семена, а также продукты их переработки могут быть использованы в качестве ингредиентов для производства функциональных продуктов или быть их основой. В настоящее время семена и продукты их переработки используют в хлебопечении, кондитерском производстве, в производстве функциональных напитков, сэнэков, батончиков, каш и т.д.

В статье будут рассмотрены некоторые продукты питания с применением продуктов переработки семян конопли.

Функциональный напиток на основе семян конопли. Напиток изготавливается на основе семян конопли. Технология производства содержит в себе следующие этапы: подготовка, гидратирование, измельчение в воде, фильтрование, смешивание с вкусовыми добавками и термическая обработка. Получается продукт в виде суспензии с сероватым оттенком, с ароматом семян конопли и сладковатым привкусом [11].

Полученное «молоко» по пищевой ценности и биохимическому составу не уступает коровьему молоку, а по некоторым показателям даже превосходит его. Отличительной чертой является отсутствие холестерина, транс-изомерных жирных кислот, лактозы и белка коровьего молока (казеина). Из преимуществ это увеличение содержания ненасыщенных жирных кислот, витаминов группы В (В<sub>3</sub>, В<sub>6</sub>, В<sub>9</sub>), а также ряда минеральных веществ (Mg, Fe, P, Zn).

Экструдированный сэнэк. Сэнэк изготавливается из обезжиренной муки конопли, которая вводится в рецептуру в количестве 1-30%. Также в состав входит зерновое сырьё или их смеси и соль. Процесс приготовления заключается в экструдировании приготовленной смеси исходных материалов в экструдере при температуре 110-190°С и давлении 2,5-6 Мпа. Выходящий из экструдера жгут нарезают на гранулы и подсушивают до влажности не более 5%. Данная технология позволяет повысить пищевую ценность экструдированных сэнэков, а также эффективно использовать обезжиренную муку конопли (вторичный продукт маслоэкстракционного производства) [2].

Йогурт обогащённый. Для обогащения йогурта использовались пророщенные семена конопли. Прежде чем добавить в йогурт семена конопли проращивали в течение 10 часов при температуре 22-24°С без воздействия солнечного света. После проращивания от семян отделяли внешнюю оболочку и измельчали. В результате исследования было выявлено, что оптимальное внесение пророщенных семян конопли составляет 2%, а вносит добавку необходимо

после сквашивания. Продукт имел приятный внешний вид, кремовый оттенок, сбалансированный вкус и не расслаивающуюся структуру [3].

**Взбитый творожный продукт типа «крем».** В взбитый творожный продукт добавляют коноплю в виде измельчённой перетёртой пасты (урбеча). Технология производства заключается во внесении урбеча, в количестве 20%, в обезжиренный творог с последующим взбиванием массы. Во время исследования проводили органолептическую и физико-химическую оценку полученного образца с контрольным. Полученный продукт имел кремовый цвет, однородную, мажущую слегка пористую консистенцию и приятный ореховый вкус с кисломолочным привкусом. Также продукт отличался хорошей хранимостью, высокой пищевой ценностью и взбитостью, что не требует внесения дополнительных ингредиентов в виде стабилизаторов и яичного белка [7].

Анализируя все вышеизложенные разработки, стоит отметить, что семена конопли и продукты их переработки при правильном внесении и использовании способствуют улучшению органолептических и физико-химических показателей уже существующих продуктов питания или способствуют получению новых продуктов, которые можно отнести к продуктам функционального назначения.

**Заключение.** Семена конопли, а также продукты их переработки можно отнести к разряду «суперфудов». Это обусловлено их богатым витаминно-минеральным составом, а также наличием всех незаменимых аминокислот и полиненасыщенных жирных кислот в оптимальном для человека соотношении (Омега-3 и Омега-6 – 1:2-3). Питательные свойства, а также увеличение переваримости составных компонентов ядер семян конопли в результате термической переработки позволяет увеличить ассортимент продукции, которую можно классифицировать как продукцию функционального назначения. Ненаркотическая конопля имеет в себе много преимуществ, которые используются не только в пищевой промышленности, но и в производстве товаров непродовольственного назначения.

### Библиографический список

1. ГОСТ Р 52349-2005 «Продукты пищевые. Продукты пищевые функциональные. Термины и определения».
2. Пат. 2708988 РФ. Экструдированный снек с мукой конопли / А. Ю. Шариков, Д. В. Семькин, И. Е. Сидорок, С. М. Додонов // БИПМ. 12.12.2019.
3. Демина Е. Н., Симоненкова А. П., Сафронова О. В., Сергеева Е. Ю. Комплексная оценка качества йогурта обогащённого // Ползуновский вестник. 2020. № 1. С. 56-60.
4. Долматов И. А., Латыпова С. Ш. Продукты функционального назначения в питании населения // Молодой ученый. 2016. № 7. С. 63-65.
5. Кириллов Д. Е., Витухина Д. С., Снегирева А. В. Влияние термической обработки на перевариваемость ядер семян конопли // Технологии и оборудование химической, биотехнологической и пищевой промышленности: материалы XVI Всероссийской научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых с международным участием, Бийск, 2023. С. 320-325.
6. Конопляная мука [Электронный ресурс]. 2023. Режим доступа: <https://nashe-maslo.by/product/konoplyanaya-muka/#:~:text=Из%20конопляных%20семечек%20мы%20отжимаем%20сна%20мельнице%20и%20получаем%20муку> (дата обращения: 25.03.2024).
7. Короткова А. А., Великоднева Д. Р. Формирование потребительских свойств взбитых творожных продуктов с семенами масличных культур // Перспективные аграрные и пищевые

инновации: материалы Международной научно-практической конференции. Волгоград, 2019. Т. 2. С. 221-224.

8. *Кравчук А. А., Чапалда Т. Л.* Морфологические признаки посевной конопли. Использование семян посевной конопли в пищевой промышленности // Аграрное образование и наука. 2022. № 4.

9. *Мельникова Е. О.* Перспективы развития коноплеводства // Молодежь и наука. 2023. № 1.

10. *Петренко А. В., Илларионова В. В., Булубашев Г. П.* Перспективы комплексной переработки плодов бесканнабиоидной конопли для производства пищевых продуктов широкого ассортимента // Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. 2022. № 2-3. С. 11-15.

11. *Посокина Н. Е., Алабина Н. М., Давыдова А. Ю.* Функциональный напиток на основе семян конопли // Пицца. Экология. Качество: сборник материалов XVI Международной научно-практической конференции. В двух томах. Барнаул, 2019. Т. 2. С. 136-139.

12. Применение каннабиса в пищевой промышленности [Электронный ресурс]. 2023. Режим доступа: <https://inlibrary.uz/index.php/green-chemistry/article/view/20943> (дата обращения: 25.03.2024).

13. Bioavailability and Bioefficacy of Hemp By-Products in Ruminant Meat Production and Preservation: A Review [Электронный ресурс]. 2020. Режим доступа: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fvets.2020.572906/full> (дата обращения: 25.03.2024).