

Содержание

Введение.....	3
Глава 1. Понятие и характеристика биологически активных веществ ...	5
1.1. Флавоноиды.....	5
1.2. Органические кислоты	9
1.3. Масла и смолы.....	10
1.4. Витамины	12
1.5. Гликозиды.....	18
1.6 Алкалоиды	19
1.7 Аминокислоты.....	20
Глава 2. Применение биологически активных веществ	25
2.1. В медицине	25
2.2. В пищевой промышленности.....	34
Заключение	39
Список использованной литературы	40

Введение

Исследования биологически активных соединений в растениях на сегодняшний день актуальная тема, так как эти вещества используются человеком в повседневной жизни, из них получают множество препаратов, они влияют на деятельность человеческого организма. К биологически активным соединениям традиционно относятся как вещества первичного синтеза: витамины, липиды, углеводы, так и, преимущественно, вещества вторичного синтеза: эфирные масла, горечи, сердечные гликозиды, алкалоиды, сапонины, хромоны, лигнаны, кумарины, флавоноиды, дубильные вещества.

Некоторые фирмы, в большинстве своем фармацевтические, производят на основе данных веществ лекарственные препараты. Для их производства веществ в промышленных масштабах необходимо знать, как они образуются эти в растениях, в каких органах они накапливаются.

В настоящее время идет много исследовательских работ по изучению и выделению биологически активных соединений растений. На основе этих исследований получают новые эффективные лекарственные препараты, имеющие большую эффективность в борьбе с заболеваниями. Так же биологически активные соединения служат источником многих незаменимых человеку витаминов, которых в последнее время в связи с экологической ситуацией на планете не хватает. Результаты исследований о биологически активных соединениях широко используются во многих отраслях, таких, как криминалистика, фармакология, медицина, пищевая промышленность, биология, и др. Биологически активные вещества растений, которые в ряде источников называют также действующими веществами, обладают выраженной фармакологической активностью.

Объект исследования: биологически активные вещества.

Предмет исследования: биологически активные вещества растений.

Цель: изучить биологически активные вещества растений.

Задачи:

- 1) дать определение и характеристику основных биологически активных веществ;
- 2) изучить применение биологически активных веществ в медицине и пищевой промышленности.

Методы исследования: анализ, синтез, сравнительный.

Работа основана на трудах таких ученых: И.Н. Гагариной, А.Ю.Гавриловой, Е.Г. Прудниковой, Н.Л. Хилковой, Н.Г. Валиевой, Т.Н.Будько, Л.Б. Заводника, А.О. Сыровой, Н.С. Архиповой, Д.С. Елагиной, Э.А. Манвелян, Е.Л. Шишкиной, Т.В. Литвиновой, Д.С.Давыдовой, Г.А.Осипова, Т.В. Коргиной и др.

Структура. Работа состоит из введения, двух глав, заключения и списка использованной литературы.

Глава 1. Понятие и характеристика биологически активных веществ

Биологически активные вещества (БАВ) – химические вещества, необходимые для поддержания жизнедеятельности живых организмов, обладающие высокой физиологической активностью при небольших концентрациях по отношению к определенным группам живых организмов или их клеткам, злокачественным опухолям, избирательно задерживающие или ускоряющие их рост или полностью подавляющие их развитие¹.

Наиболее важными биологически активными веществами являются аминокислоты, витамины, биофлавоноиды, органические кислоты, жирные и эфирные масла, смолы, фитонциды, ферменты, витамины, гликозиды, фенольные соединения, алкалоиды, дубильные вещества².

1.1. Флавоноиды

Флавоноиды – природные фенольные соединения, накапливающиеся во всех частях растений в форме гликозидов. Свое название они получили от латинского «флаум» – желтый.

Флавоноиды широко распространены в растительном мире. Особенно богаты флавоноидами высшие растения. Находятся флавоноиды в разных частях, но чаще в надземных: листьях, цветках и плодах, локализуясь в клеточном соке в растворенном виде.

Наиболее богаты ими молодые цветки, незрелые плоды. Красивая окраска осенних листьев по большей части объясняется наличием биофлавоноидов, которые становятся заметными только тогда, когда разрушается зеленый пигмент хлорофилл.

Флавоноиды имеют большое значение в растительном метаболизме. Их многообразие объясняется тем, что в растениях большинство из них присутствует в виде соединений с сахарами – гликозидов.

¹Биологически активные вещества [электронный ресурс]. – Режим доступа: https://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/597663#cite_note-gromova-1

Сахарные остатки могут быть представлены моносахаридами – глюкозой, ксилозой галактозой, а также разными ди-, три- и тетрасахаридами. К сахарным остаткам нередко присоединены молекулы оксикоричных и оксибензойных кислот.

Содержание флавоноидов в разных растениях различно: в среднем 0,55%, в цветках софоры японской достигает 20%. Высоко содержание биофлавоноидов (24%) в гинкго билоба – самом древнем дереве на земле.

В разных растениях имеются различные композиции биофлавоноидов. Например, черника содержит антоцианины (голубые биофлавоноиды). Красящее вещество свеклы содержит биофлавоноиды бетаин и бетанин. Цитрусовые фрукты содержат большое количество флавонов и флавононов, в байховом и зеленом чаях много катехинов. Пихта, дуб, ива богаты дубильными веществами. Кроме того, в одном и том же растении состав биофлавоноидов варьируется.

Источниками флавоноидов являются многие известные растения: цитрусовые фрукты (особенно, белая оболочка под кожурой), перец, гречка, черная смородина, абрикосы, персик, вишня, виноград, чернослив, плоды шиповника, ягоды бузины, хвощ, черноплодная рябина, боярышник, пустырник, горец, бессмертник, солодка, стальник, пижма, каркаде (гибискус) и многие другие³.

Естественные функции флавоноидов мало изучены. Предполагалось, что благодаря способности поглощать ультрафиолетовое излучение (330–350 нм) и часть видимого света (520–560 нм) они защищают растительные ткани от избыточной радиации.

Многие флавоноиды – пигменты, придающие разнообразную окраску растительным тканям. Так, антоцианы определяют красную, синюю, фиолетовую окраску цветов, а флавоны, флавонолы, ауруны, халконы –

³Гагарина, И.Н. Природные биологически активные вещества в сельском хозяйстве: монография [Текст] / И.Н. Гагарина, А.Ю. Гаврилова, Е.Г. Прудникова, Н.Л. Хилкова. – Орел: Изд-во Орел ГАУ, 2014. – 155с.

желтую и оранжевую. Окраска цветочных лепестков помогает насекомым находить нужные растения и тем самым способствовать опылению.

Из литературных источников известно, что биологическая роль флавоноидов заключается в их участии в окислительно-восстановительных процессах, происходящих в растениях.

Биофлавоноиды, как катализаторы, стимулируют тканевое дыхание, обладают антигипоксическими свойствами. Биофлавоноиды оказывают благотворное влияние на течение воспалительных процессов. При соприкосновении биофлавоноидов с поверхностью очага воспаления происходит денатурация белков, находящихся в слизи и тканевом экссудате, они уплотняются.

Биофлавоноиды благодаря способности поглощать ультрафиолетовое излучение (330–350 нм) и часть видимого света (520–560 нм) защищают растительные ткани от избыточной радиации. Кроме того, биофлавоноиды являются регуляторами транспорта ауксинов – растительных гормонов, которые контролируют рост и развитие растений. Многие исследователи описывают антибактериальные и антигрибковые свойства биофлавоноидов, которые защищают растения от возбудителей различных инфекционных болезней. И, наконец, биофлавоноиды предохраняют растения от стрессовых воздействий окружающей среды, в результате которых образуются свободные радикалы, нарушающие процессы жизнедеятельности клеток.

Флавоноиды являются фактором устойчивости растений к поражению некоторыми патогенными грибами.

Биофлавоноиды являются регуляторами транспорта ауксинов – растительных гормонов, которые контролируют рост и развитие растений. Биофлавоноиды предохраняют растения от стрессовых воздействий окружающей среды, в результате которых образуются свободные радикалы, нарушающие процессы жизнедеятельности клеток.

Одной из самых важных особенностей строения биофлавоноидов является количество и активность гидроксильных групп, способных к

комплексообразованию, благодаря которым молекула может служить ловушкой для свободных радикалов. От количества гидроксильных групп зависят индивидуальные антиоксидантные свойства – чем их больше, тем мощнее антиоксидант. Таким образом, флавоноиды играют роль антиоксидантов – веществ, которые предупреждают неферментное перекисное окисление органических соединений, замедляя процесс старения. Одними из самых сильных антиоксидантов являются: кверцетин, пикногенол, рутин и гесперидин.

Биологическая роль флавоноидов заключается в их участии в окислительно-восстановительных процессах, происходящих в растениях. Биофлавоноиды, как катализаторы, стимулируют тканевое дыхание, обладают антигипоксическими свойствами⁴.

Биофлавоноиды оказывают благотворное влияние на течение воспалительных процессов. При соприкосновении биофлавоноидов с поверхностью очага воспаления происходит денатурация белков, находящихся в слизи и тканевом экссудате, они уплотняются.

Биофлавоноиды нормализуют и поддерживают структуру, эластичность и прочность кровеносных сосудов, предупреждая их склеротическое поражение и поддерживая нормальное давление крови.

При дефиците биофлавоноидов в пище повышается проницаемость капилляров, вследствие чего появляются кровоизлияния в коже, слизистых оболочках и подкожной клетчатке, особенно в местах, подверженных физическим воздействиям, давлению. Такие кровоизлияния обычно носят мелкий, точечный характер и называются петехиями. Это происходит по причине того, что биофлавоноиды тормозят активность фермента (гиалуронидазы), разрушающего гиалуроновую кислоту, которая укрепляет клетки сосудов между собой. Поэтому флавоноиды эффективно помогают при

⁴Гагарина, И.Н. Природные биологически активные вещества в сельском хозяйстве: монография [Текст] / И.Н. Гагарина, А.Ю. Гаврилова, Е.Г. Прудникова, Н.Л. Хилкова. – Орел: Изд-во Орел ГАУ, 2014. – 155с.

варикозном расширении вен и расстройстве кровообращения нижних конечностей.

Свои биологические свойства биофлавоноиды лучше проявляют в присутствии витамина С, то есть действуют синергически.

Многие из биофлавоноидов обладают Р-витаминной активностью; оказывают антимикробное и желчегонное действия; способствуют удалению радиоактивных веществ из организма; обладают ранозаживляющим, противоопухолевым и мочегонным свойствами.

1.2. Органические кислоты

Органические кислоты являются очень распространенными соединениями в растениях и играют важную роль в биохимических процессах обмена веществ в растительных клетках. Они могут присутствовать в растениях в свободном состоянии или в виде солей, эфиров и других соединений.

Органические кислоты определяют вкус растений, а летучие – их запах (муравьиная, уксусная, масляная, изовалериановая). Некоторые органические кислоты, например бензойная, обладают антисептическим действием и предохраняют плоды, в которых они находятся, от гниения при хранении (клюква, брусника), другие проявляют витаминное действие (широко встречающаяся в растительном сырье аскорбиновая кислота)⁵.

Наиболее распространены в растениях яблочная, лимонная, винная, щавелевая кислоты. Некоторые из них - источник получения органических кислот, сырье других используется самостоятельно или в лечебных сборах. Органические кислоты могут накапливаться в подземных органах растений, но больше их содержится в надземной части, особенно в плодах (клюква, малина, черная смородина, плоды citrusовых и др.) Роль органических кислот в жизнедеятельности организма существенна. Они являются

⁵Гагарина, И.Н. Природные биологически активные вещества в сельском хозяйстве: монография [Текст] / И.Н. Гагарина, А.Ю. Гаврилова, Е.Г. Прудникова, Н.Л. Хилкова. – Орел: Изд-во Орел ГАУ, 2014. – 155с.

связующим звеном между обменом углеводов и аминокислот, поддерживают кислотно-щелочное равновесие в организме, некоторые предупреждают развитие атеросклероза или входят в состав клеточных гормонов – простагландинов.

1.3. Дубильные вещества

Свое название они получили за вяжущий вкус и способность вызывать дубление – превращать невыделанную шкуру в кожу (дубильные вещества прочно связываются с белками). Растения, содержащие дубильные вещества, проявляют вяжущее, противовоспалительное, антимикробное и кровоостанавливающее действие. Такое сырье широко используется в медицине, ветеринарии, легкой промышленности. В ветеринарной практике растения, содержащие дубильные вещества (бадан, кровохлебка, черемуха, конский щавель, кора дуба и другие) применяются при желудочно-кишечных расстройствах, при отравлении тяжелыми металлами и алкалоидами, как вяжущие и бактерицидные.

Богаты дубильными веществами кора дуба, калины, корни и корневища кровохлебки, корневища лапчатки и змеевика, листья брусники и толокнянки, ольховые шишки. Дубильные вещества широко распространены почти во всех растениях, содержатся, главным образом, в коре и древесине деревьев и кустарников, в надземных частях травянистых многолетних растений. Общее количество танинов в растениях может достичь 10 - 30%⁶.

1.3. Масла и смолы

Жирные масла следует рассматривать как запасные вещества, накапливающиеся в основном в семенах и плодах растений. Свойства жирных масел определяются входящими в их состав жирными кислотами и их количественным соотношением. Растительные жирные масла могут быть

⁶Валиева Н.Г. Лекарственные растения – источники биологически активных веществ [Текст] / Н.Г. Валиева // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2010. – Т. 203. – С. 44-48.

получены прессованием (касторовое) или экстракцией (облепиховое, шиповниковое).

Эфирные масла – природные душистые вещества, дающие специфический запах растениям. Им свойственна летучесть и «маслянистая» консистенция. Сходство эфирных масел с жирными условно внешнее. Образуемые ими на бумаге, тканях «маслянистые» пятна в отличие от пятен жирных масел быстро исчезают. В химическом же отношении эфирные масла ничего общего с жирными не имеют. Несмотря на свою неточность термин «эфирные масла», появившийся еще в середине XVIII века, сохранился во всех странах до настоящего времени.

Эфирные масла – это сложные смеси различных органических соединений. Основную группу веществ, входящих в состав эфирных масел, составляют терпеноиды и ароматические соединения. Эфирные масла находят применение в фармации, парфюмерии, пищевой промышленности.

Лечебный эффект эфирномасличных растений и выделенных из них эфирных масел зависит от химического состава и комбинации отдельных компонентов. Их используют как бактерицидные, ветрогонные, мочегонные, болеутоляющие, успокаивающие и отхаркивающие средства. Применяют эфирные масла как внутрь, так и наружно; широко используют для приготовления аэрозолей, ингаляций, ароматных ванн.

Смолы, подобно эфирным маслам, являются смесью сложных различных органических соединений, как правило, обладающих запахом. Это соединения терпеноидного характера, в растениях они часто присутствуют вместе с эфирным маслом, камедями и могут сопровождаться другими природными веществами. Естественные растворы смол в собственных эфирных маслах называют жидкими смолами (масло-смолами, бальзамами), а смеси камедей и смол, растворенных в эфирном масле, называют камедесмолами.

Все перечисленные вещества обычно являются биологически активными соединениями и участвуют в суммарном лечебном действии

растений. Например, смолистые вещества берёзовых почек вместе с эфирными маслами оказывают антисептическое действие. В траве зверобоя комплексу действующих веществ -- флавоноидных соединений, дубильных веществ и др. сопутствует до 10 % смолы.

Смолистые вещества присущи многим растениям, но наиболее богаты ими растения тропических и субтропических семейств.

Наряду с эфирными маслами душистые смолы, бальзамы и камедесмолы всегда широко использовались в медицине. На Руси издавна использовались с лечебной целью продукты выделения хвойных деревьев. Типичным бальзамом, представляющим собой раствор смолы (канифоли) в фирном масле (скипидаре), является жидкая смола терпентин, называемая еще живицей, которую в промышленных масштабах получают подсечкой сосны. Терпентин используют для получения лечебных пластырей. В медико-фармацевтической практике находит применение также живица пихты сибирской (пихтовый бальзам).

1.4. Витамины

ВИТАМИНЫ (ОТ ЛАТ. VITA – ЖИЗНЬ) – НИЗКОМОЛЕКУЛЯРНЫЕ ОРГАНИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ РАЗЛИЧНОГО ХИМИЧЕСКОГО СТРОЕНИЯ, ПОСТУПАЮЩИЕ В ОРГАНИЗМ С КОРМАМИ И УЧАСТВУЮЩИЕ В РЕГУЛЯЦИИ БИОХИМИЧЕСКИХ И ФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ НА УРОВНЕ ФЕРМЕНТОВ.

В НАСТОЯЩЕЕ ВРЕМЯ ИЗВЕСТНО БОЛЕЕ 30 ВИТАМИНОВ⁷.

ЖИРОРАСТВОРИМЫЕ ВИТАМИНЫ:

- ВИТАМИН А, РЕТИНОЛ, АНТИКСЕРОФТАЛЬМИЧЕСКИЙ;
- ВИТАМИН Д, КАЛЬЦИФЕРОЛ, АНТИРАХИТИЧЕСКИЙ;
- ВИТАМИН Е, ТОКОФЕРОЛ, АНТИСТЕРИЛЬНЫЙ ИЛИ ВИТАМИН РАЗМНОЖЕНИЯ;

⁷Будько, Т.Н. Лекционный курс по биоорганической и биологической химии для студентов факультета ветеринарной медицины: лекционный курс [Текст] / Т.Н. Будько, Л.Б. Заводник. – Гродно: ГГАУ, 2013. – 98с.

- ВИТАМИН К, НАФТОХИНОН, АНТИГЕМОМОРРАГИЧЕСКИЙ.
- ВОДОРАСТВОРИМЫЕ ВИТАМИНЫ:
- ВИТАМИН В₁, ТИАМИН, АНТИНЕВРИТИЧНЫЙ;
- ВИТАМИН В₂, РИБОФЛАВИН, ВИТАМИН РОСТА;
- ВИТАМИН В₃, ПАНТОТЕНОВАЯ КИСЛОТА, АНТИДЕРМАТИТИЧНЫЙ;
- ВИТАМИН В₅, РР, НИАЦИН, НИКОТИНАМИД, АНТИПЕЛЛАГРИЧЕСКИЙ;
- -ВИТАМИН В₆, ПИРИДОКСИН, АДЕРМИН, АНТИДЕРМАТИТИЧНЫЙ;
- ВИТАМИН В₁₂, КОБАЛАМИН, АНТИАНЕМИЧЕСКИЙ;
- ВИТАМИН В_с, ФОЛИЕВАЯ КИСЛОТА, АНТИАНЕМИЧЕСКИЙ;
- ВИТАМИН Н, БИОТИН, АНТИСЕБОРЕЙНЫЙ;
- ВИТАМИН С, АСКОРБИНОВАЯ КИСЛОТА, АНТИСКОРБУТИЧНЫЙ;
- ВИТАМИН Р, РУТИН, ВИТАМИН ПРОНИЦАЕМОСТИ.

ВЫДЕЛЯЮТ ЕЩЕ ВИТАМИНОПОДОБНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ, КОТОРЫЕ ЧАСТИЧНО СИНТЕЗИРУЮТСЯ В ОРГАНИЗМЕ И ОБЛАДАЮТ ВИТАМИННЫМИ СВОЙСТВАМИ ДЛЯ ЖИВОТНЫХ И ЧЕЛОВЕКА. К НИМ ОТНОСЯТ: ХОЛИН, ЛИПОЕВУЮ КИСЛОТУ, ПАНГАМОВУЮ КИСЛОТУ (ВИТАМИН В₁₅), ОРОТОВУЮ КИСЛОТУ (ВИТАМИН В₁₃), ИНОЗИТ, КАРНИТИН, ПАБК (ПАРААМИНОБЕНЗОЙНАЯ КИСЛОТА), ВИТАМИН U, ВИТАМИН F, ВИТАМИН Q⁸.

ЖИРОРАСТВОРИМЫЕ ВИТАМИНЫ РАСТВОРИМЫ В ОРГАНИЧЕСКИХ РАСТВОРИТЕЛЯХ, ОТНОСИТЕЛЬНО ТЕРМОСТАБИЛЬНЫ, ЧУВСТВИТЕЛЬНЫ К СВЕТУ, УСТОЙЧИВЫ К ИЗМЕНЕНИЮ PH СРЕДЫ, ВЫПОЛНЯЮТ РАЗЛИЧНЫЕ ФУНКЦИИ, НАКАПЛИВАЮТСЯ В ТКАНЯХ ЖИВОТНОГО ОРГАНИЗМА И ПОЭТОМУ ВОЗМОЖЕН ГИПЕРВИТАМИНОЗ.

⁸Будько, Т.Н. Лекционный курс по биоорганической и биологической химии для студентов факультета ветеринарной медицины: лекционный курс [Текст] / Т.Н. Будько, Л.Б. Заводник. – Гродно: ГГАУ, 2013. – 98с.

ВИТАМИН А ОБЪЕДИНЯЕТ ГРУППЫ РОДСТВЕННЫХ СОЕДИНЕНИЙ – РЕТИНОЛ, РЕТИНАЛЬ, РЕТИНОВУЮ КИСЛОТУ.

В РАСТЕНИЯХ СОДЕРЖАТСЯ А, Г,В- КАРОТИНЫ, ПРЕДШЕСТВЕННИКИ ВИТАМИНА А. Большое количество бета-каротина содержится практически во всех оранжевых или темно-зелёных овощах, картофеле, моркови, манго, капусте и других продуктах питания.

В ОРГАНИЗМЕ КАРОТИН ПРЕВРАЩАЕТСЯ В ВИТАМИН А.

ВИТАМИН Е (ТОКОФЕРОЛ). ИСТОЧНИКАМИ ВИТАМИНА ЯВЛЯЮТСЯ РАСТИТЕЛЬНЫЕ МАСЛА, СЕМЕНА ЗЛАКОВ, КАПУСТА, САЛАТ, ШИПОВНИК. ВИТАМИН Е ВЛИЯЕТ НА РЕПРОДУКТИВНУЮ ФУНКЦИЮ, ОБМЕН СЕЛЕНА В ОРГАНИЗМЕ, ВЫПОЛНЯЕТ АНТИОКСИДАНТНУЮ РОЛЬ, ЗАЩИЩАЯ МЕМБРАНЫ ОТ ПЕРЕКИСНОГО ОКИСЛЕНИЯ ЛИПИДОВ, СПОСОБСТВУЕТ БИОСИНТЕЗУ БЕЛКОВ, НУКЛЕИНОВЫХ КИСЛОТ, ЗАЩИЩАЕТ ВИТАМИН А ОТ ОКИСЛЕНИЯ.

ВИТАМИН К (НАФТОХИНОН, ФИЛЛОХИНОН, АНТИГЕМОРАГИЧЕСКИЙ,) ПО ХИМИЧЕСКОЙ ПРИРОДЕ ПРЕДСТАВЛЯЕТ ПРОИЗВОДНОЕ НАФТОХИНОНОВ.

ИСТОЧНИКАМИ ВИТАМИНА К ЯВЛЯЮТСЯ ШПИНАТ, ТОМАТЫ, ТЫКВА, КАПУСТА, ЯГОДЫ РЯБИНЫ, ЗЕЛЕНЬЕ КОРМА, АРАХИСОВОЕ МАСЛО. ВИТАМИН К УЧАСТВУЕТ В БИОСИНТЕЗЕ КОМПОНЕНТОВ, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ СВЕРТЫВАНИЯ КРОВИ, В БИОСИНТЕЗЕ АЛЬБУМИНА, ГЛОБУЛИНА.

ВОДОРАСТВОРИМЫЕ ВИТАМИНЫ ХОРОШО РАСТВОРИМЫ В ВОДЕ, НЕУСТОЙЧИВЫ К ИЗМЕНЕНИЮ PH СРЕДЫ, ЧУВСТВИТЕЛЬНЫ К ТЕМПЕРАТУРЕ, СВЕТУ, НЕ НАКАПЛИВАЮТСЯ В ЖИВОТНЫХ ТКАНЯХ.

БОЛЬШИНСТВО ЭТИХ ВИТАМИНОВ УЧАСТВУЮТ В ОБРАЗОВАНИИ КОФЕРМЕНТОВ. КОФЕРМЕНТЫ – СЛОЖНЫЕ ОРГАНИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ НЕБЕЛКОВОЙ ПРИРОДЫ,

НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ПРОТЕКАНИЯ ФЕРМЕНТАТИВНЫХ РЕАКЦИЙ. КОФЕРМЕНТНАЯ ФОРМА ДОКАЗАНА ДЛЯ ВИТАМИНОВ В₁, В₂, В₃, В₅, В₆, В₁₂, В_С, Н.

Витамин В₁ (тиамин, антиневритный) по химической природе представляет производное тиазола и пиримидина, соединенных метиленовым мостиком.

Источником витамина являются растительные корма, неочищенный рис, мука грубого помола, отруби, горох, фасоль, соя, семена злаков, мало в картофеле, капусте, моркови. Тиамин образует кофермент тиаминпирофосфат (ТПФ), составляющий 70-90% всех фосфорных эфиров тиамин тканей.

Витамин В₂ (рибофлавин, витамин роста) по химической природе представляет собой производное изоаллоксазина, связанного с пятиатомным спиртом рибитолом.

Основные пищевые источники витамина В₂: капуста, миндаль, зеленая фасоль, помидоры, репа, пророщенная пшеница.

Рибофлавин в виде двух коферментных форм – флавинадениндинуклеотида (ФАД) и флавиномононуклеотида (ФМН) входит в состав множества ферментов, участвующих в клеточном дыхании (дыхательная цепь) и в реакциях обмена белков, углеводов, липидов, необходим для превращения витаминов В₆ и В₁₂ в коферментные формы.

ВИТАМИН В₃ (ПАНТОТЕНОВАЯ КИСЛОТА). Источники: горох, фундук, зеленые листовые овощи, гречневая и овсяная крупы, морковь, цветная капуста, чеснок.

ПАНТОТЕНОВАЯ КИСЛОТА ВХОДИТ В СОСТАВ КОФЕРМЕНТА А (КОА), КОТОРЫЙ ВЫПОЛНЯЕТ КЛЮЧЕВЫЕ ФУНКЦИИ В ОБМЕНЕ ВЕЩЕСТВ, УЧАСТВУЯ В БИОСИНТЕЗЕ И ОКИСЛЕНИИ ЛИПИДОВ, УГЛЕВОДОВ, В ФУНКЦИОНИРОВАНИИ ЦТК, ЦИКЛА КРЕБСА, В ЗАВЕРШАЮЩЕМ ЭТАПЕ БЕЛКОВОГО КАТАБОЛИЗМА, ЭНЕРГЕТИЧЕСКОМ ОБМЕНЕ, ЯВЛЯЕТСЯ СВЯЗУЮЩИМ ЗВЕНОМ В ОБМЕНЕ УГЛЕВОДОВ, БЕЛКОВ, ЛИПИДОВ.

ВИТАМИН В₅ (ВИТАМИН РР, НИКОТИНАМИД, НИАЦИН, АНТИПЕЛЛАГРИЧЕСКИЙ) ПРЕДСТАВЛЯЕТ СОБОЙ СОЕДИНЕНИЕ ПИРИДИНОВОГО РЯДА.

ОСНОВНЫЕ БИОХИМИЧЕСКИЕ ФУНКЦИИ ВИТАМИН В₅ РЕАЛИЗУЮТ ЧЕРЕЗ КОФЕРМЕНТНЫЕ ФОРМЫ НИКОТИНАМИДАДЕНИНДИНУКЛЕОТИД (НАД) И НИКОТИНАМИДАДЕНИНДИНУКЛЕОТИД ФОСФАТ (НАДФ)⁹.

БОГАТЫ ВИТАМИНОМ РИСОВЫЕ И ПШЕНИЧНЫЕ ОТРУБИ, КЛЕВЕР, ЛЮЦЕРНА, ОВЕС И ГОРОХ.

ВИТАМИН В₆ (АДЕРМИН, ПИРИДОКСИН, АНТИДЕРМАТИТНЫЙ) ЯВЛЯЕТСЯ ПРОИЗВОДНЫМ ПИРИДИНА И ОБЪЕДИНЯЕТ ТРИ СОЕДИНЕНИЯ: ПИРИДОКСОЛ, ПИРИДОКСАЛЬ, ПИРИДОКСАМИН. КАЖДОЕ ИЗ НИХ ОБЛАДАЕТ СВОЙСТВАМИ ВИТАМИНА, ТАК КАК В ОРГАНИЗМЕ СПОСОБНО ПЕРЕЙТИ В КОФЕРМЕНТНЫЕ ФОРМЫ ФОСФОПИРИДОКСАЛЬ (ФП), ФОСФОПИРИДОКСАМИН, УЧАСТВУЮЩИХ В ОБМЕНЕ АМИНОКИСЛОТ.

ВИТАМИН ШИРОКО РАСПРОСТРАНЕН В ПРИРОДЕ, БОГАТЫ ИМ ПШЕНИЧНЫЕ ОТРУБИ, ГОРОХ, БОБЫ, ПОДСОЛНЕЧНИК.

ВИТАМИН В₁₂ (КОБАЛАМИН, АНТИАНЕМИЧЕСКИЙ) СОСТОИТ ИЗ ХРОМОФОРНОЙ (ПЛОСКОСТНОЙ) И НУКЛЕОТИДНОЙ ЧАСТЕЙ.

КОФЕРМЕНТНЫЕ ФОРМЫ ВИТАМИНА В₁₂ – МЕТИЛКОБАЛАМИН (МК) И ДЕЗОКСИАДЕНОЗИЛКОБАЛАМИН (5-ДАК) – ВХОДЯТ В СОСТАВ РЯДА ФЕРМЕНТОВ, УЧАСТВУЮЩИХ В БИОСИНТЕЗЕ ПУРИНОВЫХ И ПИРИМИДИНОВЫХ ОСНОВАНИЙ, НУКЛЕИНОВЫХ КИСЛОТ, БЕЛКОВ, ГЕМОГЛОБИНА, В ПРЕВРАЩЕНИИ УГЛЕВОДОВ.

ВИТАМИН В_с (В₉, ФОЛИЕВАЯ КИСЛОТА, АНТИАНЕМИЧЕСКИЙ) СОСТОИТ ИЗ 3-Х КОМПОНЕНТОВ: ПРОИЗВОДНОГО ПТЕРИДИНА, N-АМИНОБЕНЗОЙНОЙ И ГЛЮТАМИНОВОЙ КИСЛОТ.

⁹Будько, Т.Н. Лекционный курс по биоорганической и биологической химии для студентов факультета ветеринарной медицины: лекционный курс [Текст] / Т.Н. Будько, Л.Б. Заводник. – Гродно: ГГАУ, 2013. – 98с.

ШИРОКО РАСПРОСТРАНЕН В РАСТИТЕЛЬНОМ МИРЕ, СИНТЕЗИРУЕТСЯ В ЛИСТЬЯХ РАСТЕНИЙ. ИМ БОГАТЫ ЛЮЦЕРНА, СОЯ, КАРТОФЕЛЬ.

ФОЛИЕВАЯ КИСЛОТА В ВИДЕ КОФЕРМЕНТА ТЕТРАГИДРОФОЛИЕВОЙ КИСЛОТЫ (ТГФК) УЧАСТВУЕТ В ТРАНСПОРТЕ ОДНОУГЛЕРОДНЫХ ГРУПП: ФОРМИЛА, МЕТИЛА, МЕТИЛЕНА, ОКСИМЕТИЛЕНА В БИОСИНТЕЗЕ МЕТИОНИНА, СЕРИНА И ТИМИНА, БЕЛКОВ, ХОЛИНА, ОБРАЗОВАНИИ ФЕРМЕНТНЫХ СИСТЕМ, СОДЕРЖАЩИХ НАД⁺ И ФАД, А ВМЕСТЕ С ВИТАМИНОМ В₁₂ – В ПРОЦЕССАХ КРОВЕТВОРЕНИЯ.

ВИТАМИН Н (БИОТИН, АНТИСЕБОРЕЙНЫЙ) ПРЕДСТАВЛЯЕТ СОБОЙ ПРОИЗВОДНОЕ МОЧЕВИНЫ И ТИОФЕНА С ВАЛЕРИАНОВОЙ КИСЛОТОЙ В БОКОВОЙ ЦЕПИ.

ВИТАМИН ЯВЛЯЕТСЯ КОФЕРМЕТОМ БИОСИНТЕЗА НЕКОТОРЫХ БЕЛКОВ, НУКЛЕИНОВЫХ КИСЛОТ, ЛИПИДОВ, ПУРИНОВ, МОЧЕВИНЫ, ВЫСШИХ ЖИРНЫХ КИСЛОТ.

Биологическая роль связана с тем, что витамин Н – составная часть многих ферментов, участвующих в биосинтезе белков, обмене жиров, углеводов. Играет важную роль в формировании и функции роста волос, ногтей, кожи.

Биотином богаты арахис, соя, ячмень, овес, кукуруза, картофель, лук, томаты.

Витамин С (аскорбиновая кислота, антицинготный, антискорбутный) является производным L-гулоновой кислоты, способен к окислительно-восстановительным превращениям. Участвует в реакциях обмена белков, углеводов, липидов, аминокислот, нуклеиновых кислот, окислительно-восстановительных реакциях (ОВР), в биосинтезе стероидных гормонов, норадреналина, коллагена, гемоглобина, является антиоксидантом.

Главные источники витамина – плоды шиповника, черная смородина, картофель, капуста, цитрусовые.

Витамин Р (рутин, витамин проницаемости) участвует во многих ОВР, повышает проницаемость капилляров. Им богаты цитрусовые, особенно их кожура, в кожице черной смородине, шиповнике, черноплодной рябине.

1.5. Гликозиды

Гликозиды – соединения глюкозы и других сахаров с несхаристой частью, называемой агликоном. Несхаристой частью могут быть разнообразные органические соединения, которые в основном-то и определяют лечебные свойства гликозидов и растительного сырья. Гликозиды, выделенные в чистом виде, – вещества кристаллические, реже аморфные, горькие по вкусу, хорошо растворимые в воде, нестойкие в растворах.

Среди гликозидов различают следующие основные группы.

1. Сердечные гликозиды. Они оказывают избирательное действие на сердечную мышцу и применяются при лечении заболеваний сердца. Содержатся сердечные гликозиды в ландыше, горицвете, наперстянке и других растениях, преимущественно семейств лилейных, лютиковых, норичниковых, крестоцветных, ластовневых, кутровых. К растениям, содержащим сердечные гликозиды, нужно относиться осторожно – они ядовиты и могут вызвать отравление.

2. Антрагликозы. Эти соединения широко распространены в растительном мире и используются преимущественно как слабительные средства. Некоторые оказывают нефролитическое действие, способствуя растворению конкрементов и выведению фосфатов, уратов и других солей при почечнокаменной болезни (антрагликозиды марены красильной). Богаты антрагликозидами кора крушины ломкой, плоды жостера слабительного, корни ревеня и конского щавеля.

3. Сапонины получили свое название за способность при растворении в воде давать пену (*sapo* – по латыни мыло). Растения, содержащие сапонины, обладают разнообразным лечебным действием – мягчительным и

отхаркивающим (корень солодки), мочегонным (трава полевого хвоща, флеша ортосифона), успокаивающим (корни и корневища синюхи голубой), стимулирующим и тонизирующим (корни женьшеня, аралии, элеутерококка), гипохолестеренемическим (корневища с корнями диоскореи, трава якорцев стелющихся).

3. Гликозиды-горечи являются природными стимуляторами секреторной деятельности желудка и способствуют процессам пищеварения. Они горькие по вкусу, но неядовитые. Химическое строение многих из них не установлено. Растения, содержащие горечи, - вахта (трифоль), полынь горькая, хмель, золототысячник и другие.

Они широко используются в качестве лекарственных средств, возбуждающих аппетит и улучшающих пищеварение.

4. Тиогликозиды. Эти вещества характеризуются жгучим вкусом, раздражающим действием на слизистые оболочки и антимикробным действием. Такие свойства в значительной мере обусловлены наличием в агликонах серы. Тиогликозиды содержатся в хрене, горчице, редьке¹⁰.

1.6 Алкалоиды

Алкалоиды – группа очень важных азотсодержащих органических соединений щелочного характера. Они могут накапливаться в различных органах растений. Около 10 % растений мировой флоры - алкалоидоносные. Известно до 5 тысяч различных алкалоидов. Это все вещества высокой физиологической активности, многие – ядовиты. Из таких растений получают высокоэффективные препараты узкоцеленаправленного и широкого спектра лечебного действия¹¹.

В растительном мире распределены неравномерно. В низших растениях их мало. Встречаются в семействе плауновых (плаун-баранец). У злаков и

¹⁰Гагарина, И.Н. Природные биологически активные вещества в сельском хозяйстве: монография [Текст] / И.Н. Гагарина, А.Ю. Гаврилова, Е.Г. Прудникова, Н.Л. Хилкова. – Орел: Изд-во Орел ГАУ, 2014. – 155с.

¹¹Гагарина, И.Н. Природные биологически активные вещества в сельском хозяйстве: монография [Текст] / И.Н. Гагарина, А.Ю. Гаврилова, Е.Г. Прудникова, Н.Л. Хилкова. – Орел: Изд-во Орел ГАУ, 2014. – 155с.

осоковых растений встречаются редко. Наиболее богаты алкалоидами растения семейств маковых, пасленовых, лилейных, мареновых, сельдерейных, амариллисовых, бобовых, лютиковых. В растениях алкалоиды находятся в клеточном соке в растворенном виде. Содержание колеблется от тысячных долей процента до нескольких процентов, а в коре хинного дерева от 15 до 20%.

У некоторых растений алкалоиды содержатся во всех органах (красавка обыкновенная и кавказская), у большинства они преобладают в каком-либо одном органе. Часто у одного растения в разных органах имеется различное число алкалоидов, некоторые органы могут быть безалкалоидными, например) мак опийный во всех органах, кроме семян, содержит алкалоиды. Обычно в растении встречается несколько алкалоидов: в опиум, например, 26 алкалоидов, в корнях раувольфии – 35. Редко присутствует в растении один алкалоид.

1.7 Аминокислоты

Аминокислоты являются составной частью белков, ферментов, витаминов и других важных для организма органических соединений. Растения синтезируют все аминокислоты в отличие от организма животного и человека, неспособного синтезировать некоторые из них (так называемые, незаменимые аминокислоты). Многие аминокислоты имеют не только важное физиологическое значение, но являются высокоэффективными фармакологическими веществами.

Более 70 различных аминокислот выявлены в природе, но только около 20 из них играют важнейшую роль в жизни человека. Первые аминокислоты были открыты в начале XIX века. В белках, встречаются в основном 22 разновидности – главные (основные) аминокислоты.

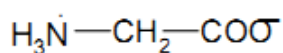
Все главные аминокислоты были открыты до 1936г. (последняя из них – треонин – выделена в 1935г), в то время как существование большинства

других, природных аминокислот обнаружено только за последние десятилетия¹².

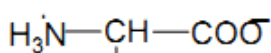
Поэтому главные аминокислоты изучены более обстоятельно. Список главных, аминокислот и их структурные формулы приведены ниже.

Алифатические аминокислоты

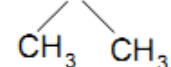
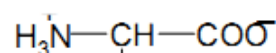
1. С только углеводородным радикалом (моноаминомонокарбоновые кислоты)



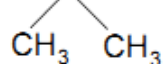
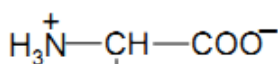
Глицин (гли)



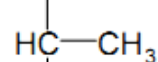
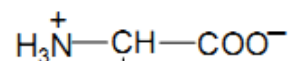
Аланин (ала)



Валин (вал)

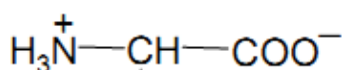


Лейцин (лей)

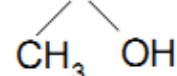
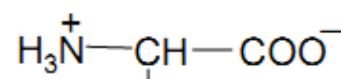


Изолейцин (илей)

2. Содержащие оксигруппу (оксимоноаминомонокарбоновые кислоты)



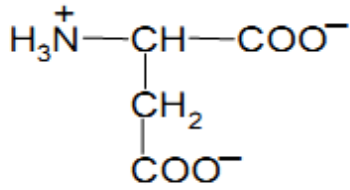
Серин (сер)



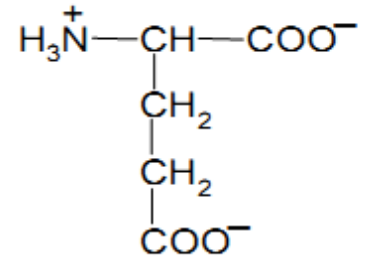
Треонин (тре)

3. Кислые (моноаминодикарбоновые кислоты)

¹²Сыровая, А.О. Аминокислоты глазами химиков, фармацевтов, биологов: в 2-х т. Том 1 [Текст] / А.О. Сыровая и др. – Х. «Щедра садиба плюс», 2014 – 228с.

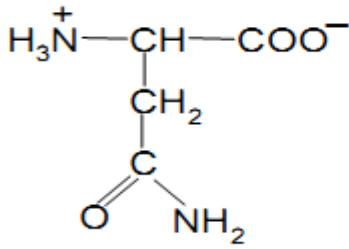


Аспарагиновая
кислота (асп)

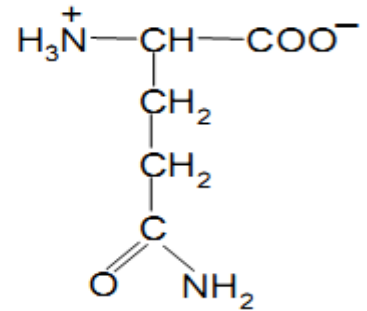


Глутаминовая
кислота (глу)

4. Амиды моноаминодикарбоновых кислот

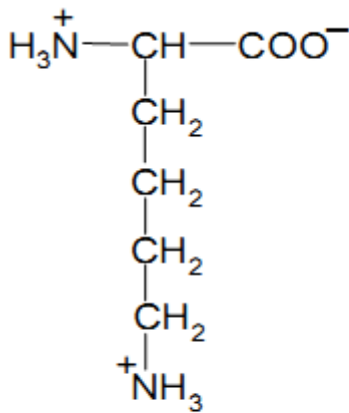


Аспарагин (асп-N)

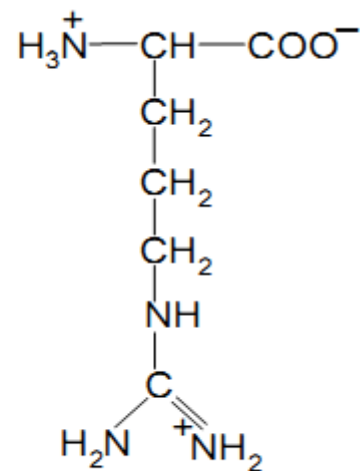


Глутамин (глу-N)

5. Основные (диаминомонокарбоновые кислоты)

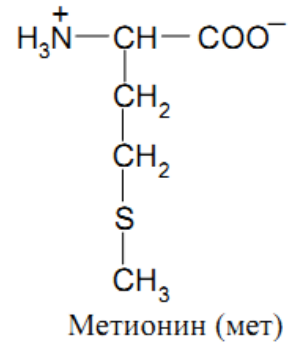
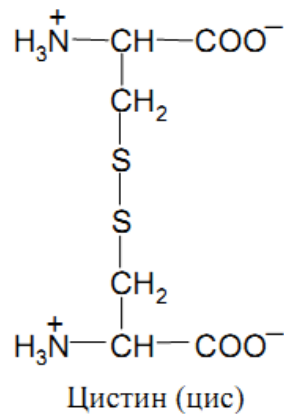
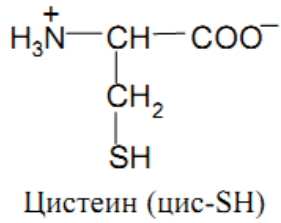


Лизин (лиз)



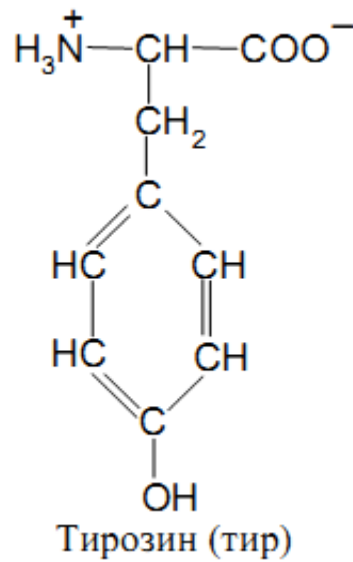
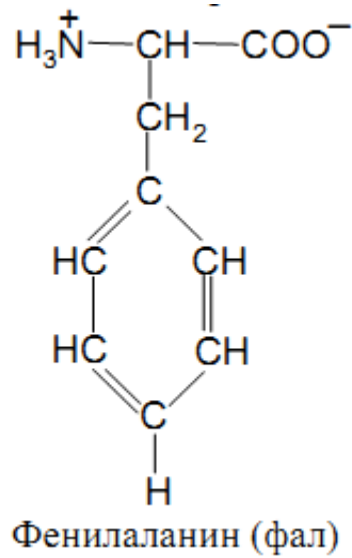
Аргинин (арг)

6. Серосодержащие кислоты

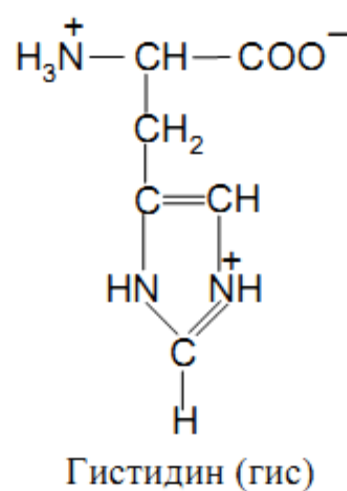
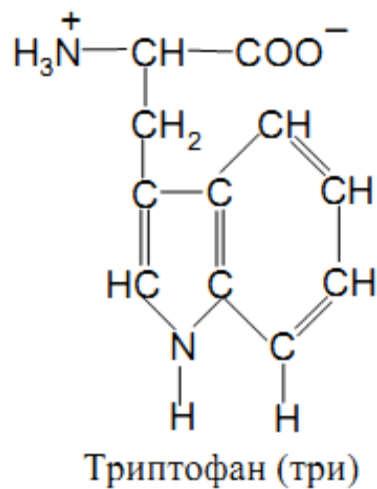


Ароматические и гетероциклические аминокислоты

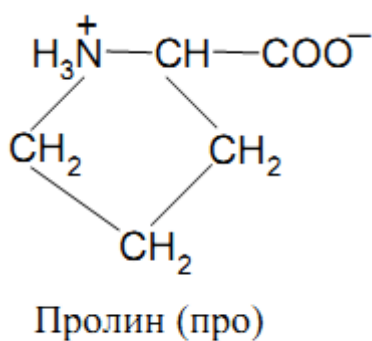
1. Ароматические



2. Гетероциклические



Иминокислоты (пирролидинсодержащие кислоты)



В зависимости от роли аминокислот в жизни человека и животных организмов их можно подразделять на заменимые и незаменимые.

К заменимым относятся аминокислоты, присутствие которых в пище не обязательно для нормального развития организма¹³. В случае их недостаточности они могут синтезироваться из других аминокислот или из небелковых компонентов. Резкой границы между заменимыми и незаменимыми нет, так как потребность организма в той и иной аминокислоте зависит от вида животных, от наличия особых физиологических и патологических состояний. Однако некоторые аминокислоты такие как валин, изолейцин, лейцин, лизин, метионин, треонин, триптофан и фенилаланин являются незаменимыми почти для всех видов животных. Эти аминокислоты находят широкое применение в медицине.

¹³Сыровая, А.О. Аминокислоты глазами химиков, фармацевтов, биологов: в 2-х т. Том 1 [Текст] / А.О. Сыровая и др. – Х. «Щедра садиба плюс», 2014 – 228с.

Глава 2. Применение биологически активных веществ

2.1. В медицине

Лекарственные растения использовались человеком с давних времен. Они являются источником широкого спектра биологически активных веществ.

В последние годы все больше внимания уделяется поиску новых лекарственных растений и разработке препаратов из растительного сырья, используемого в народной медицине, а также получения из них биологически активных веществ (БАВ)¹⁴.

Н.С. Архипова с соавтором описала химический состав некоторых дикорастущих растений и аспекты их использования в официальной и народной медицине (табл. 1).

Таблица 1

Химический состав растений и аспекты их использования в официальной и народной медицине

Химический состав	Официальная медицина	Народная медицина
<i>Марь белая (Chenopodium album L.)</i>		
Химический состав растения до конца не изучен. В состав его входит сапонин, каротин, алкалоиды, витамин С, органические кислоты.	Были обнаружены следующие эффекты: возбуждающий, тонизирующий; обезболивающий, успокаивающий.	Успокоительное, противовоспалительное, очистительное и обезболивающее средство
<i>Копытень европейский (Asarum europaeum L.)</i>		

¹⁴Архипова Н.С. Изучение особенностей накопления биологически активных веществ некоторыми дикорастущими травянистыми растениями [Текст] / Н.С. Архипова, Д.С. Елагина // Овощи России. – 2017. – № 2 (35). – С. 86-91.

<p>Корни, корневища и трава копытня содержат до 1 % эфирного масла, в состав которого входят до 30-35% азарона и диазорона, 2-3% азарилового альдегида, 1-2% 1-пинена, 12-15% эвгенола, а также метилэвгенол, борнилацетат, смолы, дубильные вещества, флавоноиды (кверцетин, кемпферол), слизи, крахмал и органические кислоты.</p>	<p>Экспериментально установлена способность препаратов из листьев копытня европейского улучшать работу сердца, усиливать сердечные сокращения, сужать периферические кровеносные сосуды, повышать артериальное давление и тонус вен.</p>	<p>Применяют как рвотное, противовоспалительное, бронхорасширяющее, кровоостанавливающее, отхаркивающее, слабительное, ранозаживляющее, успокаивающее, жаропонижающее, мочегонное, и противосклеротическое средство.</p>
<p>Сныть обыкновенная (<i>Aegopodium podagraria</i> L.)</p>		
<p>Эфирное масло, фенольные соединения (флавоноиды, кумарины, гидроксикоричные кислоты,</p>	<p>Препараты на основе сныти помогают улучшить почечное кровообращение, стимулируют выделени-</p>	<p>В народной медицине применяется в качестве поливитаминного, противовоспалительного, детоксикационного средства.</p>

полифенольные соединения), полисахариды.	тельную почечную функцию.	
Зверобой продырявленный (<i>Hypericum perforatum</i> L.)		
Дубильные вещества; флавоноиды (8%); каротин, антибиотик гиперфорин; лейкоантоцианиды и антоцианы (5-6%); эфирное масло, смолы, никотиновая и аскорбиновая кислоты, витамины Р и РР, холин, антоцианы, и др.	Антисептическое, вяжущее, спазмолитическое, диуретическое действие, стимулируют регенерацию тканей. Флавоноиды зверобоя оказывают спазмолитическое действие на гладкие мышцы.	В народе зверобоем, настоящим на растительном масле, лечат ушибы, раны, язвы, нарывы, ожоги. Также зверобой применяется при лечении болезней легких, желудка, кишечника и желчного пузыря.
Горец птичий (<i>Polygonum aviculare</i> L.)		
Дубильные вещества; флавоноиды (9,4%): авикулярин, гиперин, изорамнетин, мирицетин, кверцетин, кемпферол; эфирное масло; витамины С, Е, каротин; кумарины, фенолкарбоновые	Флавоноиды, соединения кремния и дубильные вещества горца птичьего уменьшают проницаемость стенок сосудов, ускоряют свертываемость крови, повышают сократительную способность	Вяжущее, желчегонное, мочегонное, антисептическое, болеутоляющее, ранозаживляющее средство. Настой оказывает целебное действие на работу яичников и матки, как кровоостанавливающее

кислоты, соединения кремниевой кислоты (4,5%).	гладкомышечных органов.	
Ландыш майский (<i>Convallaria majalis</i> L.)		
Сердечные гликозиды присутствуют во всех частях растения. Также присутствуют флавоноиды (кемпферол, кверцетин, изорамнетин, лютеолин, апигенин, хризозэриол, 3-галактозиды, 3-галакторамнозиды), витамин С, ликопин, фарнезол.	Препараты ландыша широко применяются при сердечных заболеваниях. Сердечные гликозиды увеличивают силу сердечных сокращений, оказывают успокаивающее действие на ЦНС.	Из цветков готовят спиртовую настойку. Применяли при отеках, болезнях щитовидной железы, эпилепсии, базедовой болезни, лихорадке, болезнях горла; в виде примочек при глазных болезнях, ревматизме.
Орляк обыкновенный (<i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kuhn)		
Листья орляка содержат дубильные вещества катехиновой группы, флавоноиды, сесквитерпены и фитостеролы.	Трава и корневища орляка оказывают спазмолитическое, седативное, желчегонное, жаропонижающее действие.	Отвар корней как глистогонное, слабительное, мочегонное, жаропонижающее средство. Наружно при кожных болезнях.

Щирица запрокинутая (<i>Amaranthus retroflexus</i> L.)		
Стебли и листья содержат стеролы. В них много витаминов С, Е, В1, В2, флавоноидов (кверцетина, рутина, треолина), белков, углеводов, а также минеральных веществ.	Официально признан средством, помогающим в лечении воспалений мочеполовой системы, анемии, атеросклероза, геморрое, авитаминоза.	Водный настой травы при колитах, запорах, как кровоостанавливающее.
Костяника (<i>Rubus saxatilis</i> L.)		
Листья костяники богаты дубильными веществами, алкалоидами, микроэлементами, аскорбиновая кислота, рутин и др. флавоноиды.	Обладает жаропонижающим, потогонным, мочегонным, противовоспалительным, противомикробным и противогрибковым свойствами.	Отвар при послеродовых кровотечениях, стенокардии, головной боли, гинекологических заболеваниях, геморрое и др.

Э. А. Манвелян представил лекарственные растения, содержащие БАВ малоизученного состава¹⁵.

Приведем их характеристику.

Каланхоэ перистое (*Kalanchoe pinnata* (Lam.) Pers) Сок листьев и стеблей содержит до 40 % полисахаридов, флавоноиды, катехины, дубильные

¹⁵Манвелян, Э.А. Фитотерапия [Текст]: учебное пособие / Э. А. Манвелян. – Ставрополь: Изд-во СКФУ, 2016. – 308с.

вещества, органические кислоты, ферменты, аскорбиновую кислоту и микроэлементы.

Применение. Из свежих побегов вырабатывают сок, который оказывает местное противовоспалительное действие, способствует очищению ран от некротических тканей, стимулирует их эпителизацию и заживление. В хирургической практике сок применяют наружно при лечении трофических язв, незаживающих ран, ожогов и др. В стоматологии сок каланхоэ успешно используется при воспалении десен (гингивитах) и слизистой оболочки рта (стоматитах), в ларингологии – для лечения и после операции хронических тонзиллитов, а также после оперативного вмешательства при хроническом гнойном воспалении среднего уха. В акушерскогинекологической практике применяют сок при ранах промежностей, при эрозиях шейки матки и разрывах при родах.

Почечный чай (*Orthosiphonis stamineus* Benth.). В листьях установлено наличие гликозида ортосифонина, тритерпеновых сапонинов, дубильных веществ, жирного масла, эфирного масла, органических кислот.

Почечный чай в форме настоя применяют в качестве умеренного мочегонного средства при нарушении функции почек, а также при холециститах, подагре и ревматизме. Почечный чай обладает мочегонным действием, причем мочегонный эффект сопровождается усиленным выделением из организма мочевины, мочевой кислоты и хлоридов. Выпускают брикеты почечного чая.

Прописывают в виде водного настоя из одной чайной ложки измельченного чая на стакан кипятка, пьют теплым по $\frac{1}{2}$ стакана два раза в день за 30 минут до еды. Лечение продолжительное.

Пион уклоняющийся (*Paeonia anomala* L.). В сырье обнаружены салициловая и бензойная кислоты, их эфиры, эфирное масло, аскорбиновая кислота, дубильные вещества, гликозиды, крахмал и другие соединения.

Сырье используют для получения 10 %-ной настойки на 40 %-м спирте, оказывающей успокаивающее действие. Применяют при неврастении,

бессоннице, вегетососудистых нарушениях. Корень пиона в виде водного отвара в народной медицине применяется как тонизирующее при малокровии, а также как возбуждающее аппетит и улучшающее пищеварение средство. Настойку корней на водке принимают по 8–10 капель при заболеваниях желудка, особенно при язве желудка, при кровотечениях, поносе как противокашлевое, противолихорадочное, успокаивающее и болеутоляющее средство, от ревматизма и подагры. Кора корней в виде водного настоя используется для регулирования цикла менструаций. Корень в виде водного отвара применяется при нервных заболеваниях (при эпилепсии).

Пион необычайный – очень популярное растение в народной медицине западной Сибири. Его применяют при язве желудка, кровотечениях, лихорадке, параличе, эпилепсии, эрозиях, диабете, импотенции и других заболеваниях.

В тибетской медицине его использовали при желудочных заболеваниях, эпилепсии и нервных болезнях. В монгольской народной медицине применяют настойку лепестков на 40 %-ном спирте и траву, собранную во время цветения, при эпилепсии. Настойку семян употребляют при гастритах и маточных кровотечениях, а корни – при болезнях почек (цистите) и как противоядие при отравлениях.

В Японии выявили противовирусную активность препаратов пиона. Настойку пиона принимают по 30–40 капель 3 раза в день. Курс лечения – 25–30 дней.

Среди широкого разнообразия возделываемых человеком полезных растений субтропические плодовые культуры занимают особое место, так как плоды этих растений существенно отличаются от широко известных нами фруктов – яблок, груш, персиков и других не только внешним видом и вкусовыми качествами, но и повышенным содержанием биологически активных веществ (БАВ) разного физиологического действия.

Е.Л. Шишкина изучала содержание БАВ в плодах и листьях субтропических культур зизифуса и фейхоа, произрастающих в Никитском ботаническом саду¹⁶.

Зизифус – уникальное растение, завезенное в Никитский сад в 50-е годы из Китая. Все части этого растения обладают целебными свойствами, особенно плоды и листья. Изучение углеводного комплекса и биологически активных веществ в плодах различных сортов зизифуса в Никитском ботаническом саду показало высокое содержание сахаров (до 36%), пектиновых веществ (до 3%), витамина С (250-1720 мг/100г), Р- активных веществ (500-700 мг%). Плоды зизифуса богаты макро- и микроэлементами. В сухой мякоти зрелых плодов содержится до 3,9% азота, до 0,12% фосфора, до 1,1% калия, до 0,14% кальция, до 0,06% магния, столько же натрия, до 10,3 мг% железа, до 0,21мг% меди и до 0,48% бор¹⁷.

Ценные вещества содержат не только плоды зизифуса, но и другие части растения, в том числе и листья. В листьях зизифуса содержатся в большом количестве флавоноиды – рутин (до 2%) и аскорбиновая кислота. Наибольшая концентрация аскорбиновой кислоты отмечена в начальный период развития листьев – 700 мг/100г.

Листья, кроме перечисленных выше веществ, содержат фитонциды, альдегидосахара, каротин (9,0-13,3 мг%), сапонин, витамин Е, анестезирующие вещества. Они богаты макро- и микроэлементами, в том числе железом, калием йодом.

С незапамятных времен в районах естественного произрастания зизифуса, плоды и листья его широко использовались населением как лекарственное сырье. Авиценна включил это растение в пятерку лучших лекарственных растений мира. Свежие плоды и отвар из листьев обладают

¹⁶Шишкина, Е.Л. Редкие субтропические плодовые растения – источники биологически активных веществ [Текст] / Е.Л. Шишкина, Т.В. Литвинова // Новые и нетрадиционные растения и перспективы их использования. – 2016. – № 12. – С. 83-86.

¹⁷Шишкина, Е.Л. Редкие субтропические плодовые растения – источники биологически активных веществ [Текст] / Е.Л. Шишкина, Т.В. Литвинова // Новые и нетрадиционные растения и перспективы их использования. – 2016. – № 12. – С. 83-86.

витаминами, диетическими и лекарственными свойствами: нормализуют сердечный ритм и артериальное давление, благотворно влияют на сердечно-сосудистую систему, нормализуют проницаемость и тонус сосудов, сохраняют их.

В Россию (Ялту) растения фейхоа завезли в 1900 г. Первые исследования биохимического состава плодов фейхоа были проведены в Никитском ботаническом саду.

Плоды фейхоа являются ценным пищевым продуктом, обладающим лечебно-профилактическим действием благодаря высокому содержанию Р-активных веществ (до 690 мг/%) и аскорбиновой кислоты (до 90 мг/%). Содержание сахаров варьирует от 2,5 до 13% от сырой массы мякоти плода, сухих веществ – до 27%.

Плоды фейхоа богаты пектинами, углеводами, полифенольными соединениями с преобладанием катехинов (100-120 мг %) и представляют интерес для лечения сердечно – сосудистой системы. Их используют при нарушениях функции щитовидной железы и при атеросклерозах.

Значительное содержание пектиновых веществ (до 2,8%), делают эти плоды ценным сырьем для приготовления высококачественных джемов, пюре, варенья, желе. Благодаря характерному вкусу и сильному аромату фейхоа используется как вкусовая добавка в приготовлении напитков. Все виды продукции сохраняют длительное время высокие диетические и питательные свойства. Плоды фейхоа обладают ярко выраженными бактерицидными свойствами по отношению к золотистому стафилококку и кишечной палочке, а листья фейхоа оказывают антимикробное действие на микобактерии В-5 и золотистый стафилококк 209.

Кожура и субэпидермальная часть мякоти плодов фейхоа содержат витамина С вдвое, а витамина Р – втрое больше, чем мякоть. С таким распределением биоактивных веществ связан способ их лечебно-диетического

использования (сырой лечебный джем) с предварительным размельчением цельных плодов в пасту с добавлением сахара¹⁸.

2.2. В пищевой промышленности

Кондитерские изделия принадлежат к числу важных и любимых компонентов пищевого рациона человека, однако большая часть их отличается низким содержанием витаминов, минеральных веществ, пищевых волокон, дефицит которых в питании является серьезной проблемой в нашей стране.

Поэтому в последнее время все больше внимание в кондитерской промышленности стали уделять разработке и выпуску изделий лечебно-профилактического назначения, в состав которых входят препараты биологически активных веществ или природные компоненты, способные повысить их пищевую ценность (подварки из овощей и плодов, фруктово-ягодные порошки, экстракты). Одним из источников биологически активных веществ являются лекарственные растения.

Лекарственные растения имеют существенные преимущества перед синтетическими препаратами: в них содержится естественный комплекс биологически активных веществ, макро- и микроэлементов, причем в наиболее доступной и усвояемой форме.

В кондитерской промышленности для производства многих видов изделий применяют фрукты и ягоды. Высокая пищевая ценность фруктов и ягод обусловлена удачным сочетанием многих важных в пищевом отношении их составных частей, в том числе хорошо усваиваемых углеводов - глюкозы, фруктозы, сахарозы и веществ, имеющих приятный вкус и аромат. Большое значение имеют витамины, содержащиеся во фруктах и ягодах, часто в значительном количестве, особенно витамин С, каротин, витамины группы В.

¹⁸Шишкина, Е.Л. Редкие субтропические плодовые растения – источники биологически активных веществ [Текст] / Е.Л. Шишкина, Т.В. Литвинова // Новые и нетрадиционные растения и перспективы их использования. – 2016. – № 12. – С. 83-86.

Особое значение имеет использование ягод, обладающих хорошим вкусом, приятным и сильным ароматом, красивой окраской. Приятный аромат фруктов и ягод обуславливается наличием в них эфирных масел, сложных эфиров и других соединений.

Так, например: пюре из дикорастущей рябины используется в виде добавок при изготовлении карамельных начинок, пастилы, мармелада, драже.

Шиповник используют в кондитерской промышленности как витаминотранспортер. Пюре из шиповника или порошок из сушеной мякоти добавляют в мармелад, корпус драже, начинку для карамели и др. Одно из таких изделий – драже «Гипрекс», содержащее сироп плодов шиповника, облепиховый сок, тонко измельченную оболочку плодов облепихи, экстракт околоплодника грецкого ореха¹⁹.

Кроме того, в качестве натуральных пищевых красителей также могут использоваться фрукты и ягоды. Известен состав приготовления крема для тортов и пирожных, который в качестве наполнителя содержит муку, полученную путем сушки выжимок красной смородины, рябины обыкновенной, рябины черноплодной или мяты, Melissa.

В кондитерской промышленности находят применение продукты безотходной технологии – порошки из цитрусовых выжимок.

Так, способ изготовления цитрусовой муки из отходов производства фруктовых соков (кожуры, выжатой мякоти апельсинов и грейпфрутов) запатентован фирмой BenHillGriften (США). Использование муки из цитрусов позволит не только обогатить изделия, но и сохранить их свежесть длительное время, так как мука обладает большой влагопоглощательной способностью. Овощные порошкообразные полуфабрикаты широко используются в качестве наполнителей, обогатителей и натуральных пищевых красителей при производстве зефира «Здоровье», карамели «Дачная», печенья «Крепыш»,

¹⁹ Давыдова, Д.С. Переработка растениеводческой продукции в кондитерской промышленности [Текст] / Д.С. Давыдова // Использование современных технологий в сельском хозяйстве и пищевой промышленности. Материалы международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. – 2017. – С. 98-101.

вафель «Винипух» и других кондитерских изделий, вырабатываемых ОАО «Воронежская кондитерская фабрика».

Ярким примером использования лекарственных добавок является кондитерская отрасль Белоруссии, где разработаны на морковном сиропе конфеты «Полянка», «Топаз», с морковным соком мармелад «Солнечный». А также Винницкая кондитерская фабрика разработала конфеты «Огни Чернигова» и мармелад «Дары Полей» с использованием свекольной подварки. Тыквенное, морковное, свекольное, а также крапивное пюре используется при приготовлении теста для изделий с начинками.

В последние годы приоритетным направлением становится использование в кондитерской промышленности лекарственных трав в виде порошка или разного рода экстрактов.

Так, экстракт из орехов молочной спелости – ценный источник полиненасыщенных жирных кислот, йода, солей кальция, железа, калия, магния, кобальта, фосфора, а также витаминов А, С, В₁, В₂, Е, РР, органических кислот и дубильных веществ, белков, флавоноидов и эфирных масел. Скорлупа содержит фенолкарбоновые кислоты, дубильные вещества и кумарины; пелликула (тонкая бурая кожица, покрывающая плод) – стероиды, фенолкарбоновые кислоты, дубильные вещества и кумарины. Также в незрелых плодах орехов содержится уникальный алкалоид – югландин²⁰.

Такой богатый состав позволяет готовить из зеленого ореха лекарства, настойки весьма широкого спектра действия и применять их в качестве биологически активных добавок в кондитерском производстве.

Порошки лекарственных трав широко используются при производстве драже, «мягкие» температурные режимы приготовления которых обеспечивают лучшую сохранность биологически активных веществ. Разработан способ производства драже, где с целью повышения качества,

²⁰Борцова, Л.Н. Биологически активные вещества в технологии мучных кондитерских изделий [Текст] / Л.Н. Борцова // Международная научно-практическая конференция «Безопасность и качество сельскохозяйственного сырья и продовольствия. Создание национальной системы управления качеством пищевой продукции» – РГФУ-МСХА имени К.А.Тимирязева, 2016.

используется тонко измельченный крапивный порошок с сахарной пудрой. Вкус и цвет драже определяется эфирными маслами и пигментами крапивы.

Порошки лекарственных трав используются и для производства мучных кондитерских изделий. Научно-производственным объединением «Фитофарм» запатентован состав для приготовления печенья, содержащий муку, полученную измельчением шрота корня женьшеня, рекомендуемый для диетического и лечебно-профилактического питания.

Настои и экстракты лекарственных трав используются при производстве конфет, карамели и мармелада. Сотрудниками Одесской государственной академии пищевых технологий разработана технология производства мармелада с использованием водно-спиртовой настойки фитокомпозиции из трех видов лекарственных трав (соцветий календулы лекарственной, надземной части шалфея и корня женьшеня обыкновенного), применяемых традиционной медициной для профилактики и лечения заболеваний органов дыхания, а также укрепления иммунной системы²¹.

В настоящее время в макаронной отрасли большое внимание уделяется разработке и выпуску изделий лечебно-профилактического (диетического) и функционального назначения, в состав которых входят биологически активные вещества (БАВ) или природные компоненты, способные изменить пищевую направленность продуктов питания. БАВ с применением сборов лекарственных растений целесообразно использовать для обогащения макаронных изделий, что позволит расширить их ассортимент²².

Т.В. Коргина с соавторами предлагает использовать такие сборы:

- 1) сбор №1 рекомендован при функциональных расстройствах нервной системы, состоит из пижмы (цветы), календулы (цветы) и душицы (трава) в соотношении 1:1:1;

²¹Елисеева, Л.Г. Товароведение и экспертиза продуктов переработки плодов и овощей [Текст]: учебник./ Л.Г. Елисеева, Т.Н. Иванова. М.: Дашков и К, 2012. – 39с.

²²Осипова, Г.А. Совершенствование технологий хлебобулочных, кондитерских и макаронных изделий функционального назначения [Текст]: монография / Г.А.Осипова, Т.В. Коргина / Под ред. С.Я. Корячкиной. – Орёл: Гос.ун-т УНПК, 2012. – 262с.

- 2) сбор № 2 рекомендован при сердечно-сосудистых заболеваниях, в состав которого вошли птичий горец (трава), боярышник (цветы), полевой хвощ (трава) в соотношении 1,5:2:1²³.

²³Коргина, Т.В. Расширение ассортимента макаронных изделий за счет использования растительного сырья [Текст] / Т.В. Коргина, Г.А. Осипова, Д.С. Сечина // Хлебопродукты. – 2014. – № 2. – С. 39-41.

Заключение

Биологически активные соединения – вещества, вырабатываемые живыми организмами и стимулирующие его развитие и функции.

К биологически активным соединениям традиционно относятся как вещества первичного синтеза: витамины, липиды, углеводы, так и, преимущественно, вещества вторичного синтеза: эфирные масла, горечи, сердечные гликозиды, сапонины, алкалоиды, кумарины, хромоны, лигнаны, флавоноиды, дубильные вещества и т.д.

В последние десятилетия, несмотря на большое количество синтетических лекарственных препаратов, используемых в современной ветеринарии и медицине, интерес к лекарственным средствам народной медицины не исчез, а наоборот, возродился, что до некоторой степени объясняется ростом аллергических реакций на прием синтетических лекарственных препаратов.

Известно, что применение средств растительного происхождения, прежде всего, объясняется их высокой биологической активностью. Природные химические соединения, как правило, обладают менее вредным воздействием на животный и человеческий организм, чем их синтетические аналоги и вещества с искусственно созданной структурой, а это в свою очередь, позволяет применять их с лечебной и профилактической целью при различных болезнях.

Перед синтетическими препаратами лекарственные растения имеют существенные преимущества: в них содержится естественный комплекс биологически активных веществ, макро- и микроэлементов, причем в наиболее доступной и усвояемой форме.

В последнее время проводится много разработок по применению БАВ в пищевой промышленности.

Список использованной литературы

1. Архипова, Н.С. Изучение особенностей накопления биологически активных веществ некоторыми дикорастущими травянистыми растениями [Текст] / Н.С. Архипова, Д.С. Елагина // Овощи России. – 2017. – № 2 (35). – С. 86-91.
2. Архипова, Н.С. Растения залежных участков как потенциальные источники биологически активных веществ [Текст] / Н.С. Архипова, Д.С. Елагина, К.Ю. Буданова // Наука сегодня: проблемы и перспективы развития сборник научных трудов по материалам международной научно-практической конференции: в 3 частях. Научный центр «Диспут». – 2015. – С. 92-94.
3. Биологически активные вещества [электронный ресурс]. – Режим доступа: https://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/597663#cite_note-gromova-1
4. Борцова, Л.Н. Биологически активные вещества в технологии мучных кондитерских изделий [Текст] / Л.Н. Борцова // Международная научно-практическая конференция «Безопасность и качество сельскохозяйственного сырья и продовольствия. Создание национальной системы управления качеством пищевой продукции» – РГФУ-МСХА имени К.А.Тимирязева, 2016.
5. Будько, Т.Н. Лекционный курс по биоорганической и биологической химии для студентов факультета ветеринарной медицины: лекционный курс [Текст] / Т.Н. Будько, Л.Б. Заводник. – Гродно: ГГАУ, 2013. – 98с.
6. Валиева, Н.Г. Лекарственные растения – источники биологически активных веществ [Текст] / Н.Г. Валиева // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2010. – Т. 203. – С. 44-48.

7. Гагарина, И.Н. Природные биологически активные вещества в сельском хозяйстве: монография [Текст] / И.Н. Гагарина, А.Ю. Гаврилова, Е.Г. Прудникова, Н.Л. Хилкова. – Орел: Изд-во Орел ГАУ, 2014. – 155с.
8. Гинс М.С. Методика анализа суммарного содержания антиоксидантов в листовых и листостебельных овощных культурах [Текст]: учебное методическое пособие / М.С. Гинс и др.. – М.: РУДН, 2013. – 40с.
9. Давыдова, Д.С. Переработка растениеводческой продукции в кондитерской промышленности [Текст] / Д.С. Давыдова // Использование современных технологий в сельском хозяйстве и пищевой промышленности Материалы международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. – 2017. – С. 98-101.
10. Железняк, Т.Г. Эфиромасличные растения– источник биологически активных веществ [Текст] / Т.Г. Железняк, З.Н. Ворнику // Новые и нетрадиционные растения и перспективы их использования. – 2017. – № РЗ. – С. 34-36.
11. Елисеева, Л.Г. Товароведение и экспертиза продуктов переработки плодов и овощей [Текст]: учебник./ Л.Г. Елисеева, Т.Н. Иванова. М.: Дашков и К, 2012. – 39с.
12. Ёламанова, Х.Т. Основные группы биологически активных веществ лекарственных растений [Текст] / Х.Т. Ёламанова // Динамика взаимоотношений различных областей науки в современных условиях: сборник статей международной научно-практической конференции: в 3 частях. – 2017. – С. 123-127.
13. Карпук, В. В. Фармакогнозия [Текст]: учеб. пособие / В. В. Карпук. – Минск : БГУ, 2011. – 340с.
14. Комаров С.С. Введение в биотехнологию: учебно-методическое пособие / С.С. Комаров. – Бийск: ООО «Издательский дом «Бия», 2016. – 40с.

- 15.Коргина, Т.В. Расширение ассортимента макаронных изделий за счет использования растительного сырья [Текст] / Т.В. Коргина, Г.А. Осипова, Д.С. Сечина // Хлебопродукты. – 2014. – № 2. – С. 39-41.
- 16.Манвелян, Э.А. Фитотерапия [Текст]: учебное пособие / Э. А. Манвелян. – Ставрополь: Изд-во СКФУ, 2016. – 308с.
- 17.Озими́на И.И. Целенаправленный поиск биологически активных веществ [Текст] / И.И. Озими́на, О.О. Фролова // Современные проблемы науки и образования. – 2013. – № 1. – С. 382.
- 18.Осипова, Г.А.Совершенствование технологий хлебобулочных, кондитерских и макаронных изделий функционального назначения [Текст]: монография / Г.А.Осипова, Т.В. Коргина / Под ред. С.Я. Корячкиной. – Орёл: Гос.ун-т УНПК, 2012. – 262с.
- 19.Пащенко, Л.П. Вторичное растительное сырьё – биологически активная составляющая для создания продуктов питания нового поколения / Л.П. Пащенко, В.Л. Пащенко // Вестник ВГУИТ. – 2012. – №1. – С.100-106.
- 20.Пронченко, Г. Е. Растения-источники лекарств и БАД [Текст]: учеб. пособие / Г. Е. Пронченко, В. В. Вандышев; М-во образования и науки РФ. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2016. – 224с.
- 21.Пузин С.Н. К вопросу о применении метода фитотерапии в медицинской реабилитации [Текст] / С.Н. Пузин и др. // Вестник Всероссийского общества специалистов по медико-социальной экспертизе, реабилитации и реабилитационной индустрии. – 2014. – № 2. – С. 99-105.
- 22.Солдатенков, А. Т. Природные биологически ативные вещества. Прикладная органическая химия [Текст] / А. Т. Солдатенков. – Ханой: издательство Знания, 2016. – 376с.
- 23.Сыровая, А.О.Аминокислоты глазами химиков, фармацевтов, биологов: в 2-х т. Том 1 [Текст] / А.О. Сыровая и др. – Х. «Щедра садиба плюс», 2014 – 228с.

24. Чемдуж И.В. Анализ лекарственных растений, содержащих витамины [Текст] / И.В. Чемдуж, Е.С. Кулешова // Вестник научных конференций. – 2016. – № 6-4 (10). – С. 114-115.
25. Шишкина, Е.Л. Редкие субтропические плодовые растения – источники биологически активных веществ [Текст] / Е.Л. Шишкина, Т.В. Литвинова // Новые и нетрадиционные растения и перспективы их использования. – 2016. – № 12. – С. 83-86.