

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РАЗРАБОТКИ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ДОБАВОК В ВИДЕ КОРРИГИРОВАННЫХ СИРОПОВ

А.В. Пантюхин
С.В. Райкова
А.А. Архангельская

*Саратовский
государственный
медицинский
университет
им. В.И. Разумовского*

e-mail: pav74@yandex.ru

Актуальность разработки биологически активных добавок (БАД) к пище связана с недостатком в питании человека различных компонентов. Для устранения недостатка предложена удобная форма использования БАД к пище в виде современной и комфортной форме – корригированный сироп. Сироп изготовлен на основе экстрактов из растительного сырья – плоды шиповника, гибискус Сабдарифа, зеленый чай, лимонник китайский. С помощью физико-химических методов объяснен процесс солибилизации молекул плохо или малорастворимых в воде лекарственных веществ. С помощью биологического скрининга на парameциях установлено взаимное усиление действия на живой организм компонентов сиропа. Сироп лимонника с зеленым чаем и шиповником перспективен к использованию как БАД к пище, а также в качестве дополнительного источника аскорбиновой кислоты, витаминов, флавоноидных соединений для профилактики респираторных и вирусных инфекций, адаптации к неблагоприятным условиям.

Ключевые слова: сироп, функциональные напитки, шиповник, гибискус, зеленый чай, экстракция, поверхностное натяжение.

Актуальность разработки биологически активных добавок (БАД) к пище связана с недостатком в питании различных компонентов, необходимых для организма. БАДы предназначены для устранения недостатков в питании, а также могут использоваться как для профилактики и лечения многих хронических заболеваний. Среди БАД к пище, имеющих целевое назначение преобладают средства адаптогенного действия, роль которых в медицине и других областях человеческой деятельности значительна: они стимулируют защитные силы организма, повышая его работоспособность и сопротивляемость к неблагоприятным внешним факторам [7, 8] Интерес к БАДам связан еще с современными представлениями о болезни, как об истощении биоэнергетических резервов организма, сопровождающемся нарушением адаптации биосистемы. Одним из вариантов восстановления энергетических ресурсов можно считать потребление вместо простой воды или чая, напитков способствующих восстановлению микроэлементарного состава, витаминов, биологически активных веществ. Достаточно удобные в использовании в виде БАД – сиропы и корригированные напитки [1, 6].

Functional drinks (функциональные напитки), Vital drinks (живительные напитки), Wellness drinks (напитки здоровья) и напитки с дополнительной пользой сегодня у всех на устах и пользуются у покупателей все возрастающим спросом. Функциональные свойства растений или функциональных ингредиентов могут быть антиокислительными, успокаивающими, иммуностимулирующими, повышающими жизненный тонус и возбуждающими. При этом, конечно, ни в коем случае не должны страдать органолептические качества. Ибо функциональные напитки – прежде всего продукты питания, а не лекарства. В термине Functional drinks (функциональные напитки) в принципе нет ничего нового. Эта эра началась уже несколько десятилетий назад, например, целевым обогащением витаминами или минеральными веществами.

Многие из таких напитков содержат большое количество синтетических корригентов вкуса, цвета и запаха, что в значительной степени снижает их эффективность. Для приготовления напитков предложена удобная и рациональная форма использования БАД к пище в виде современной и комфортной форме – корригированный сироп, который можно использовать как добавку напиткам. Поэтому основной целью настоящей работы является поиск и исследование натуральных корригентов и ПАВ для сиропов [4, 5, 6].



В исследовании использовались: растительное сырье – плоды шиповника, каркаде (Гибискус Сабдарифа), зеленый чай и корригент кислого вкуса – кислоту янтарную, вместо традиционной кислоты лимонной. Плоды шиповника ценны витаминами: Р (рутин), В₁, В₂, К, каротин; а также флавоноловыми гликозидами, дубильными веществами – до 4,5 %, пектинами – 3,7 %, органическими кислотами; ликопин, рубиксантин, эфирное масло. Содержание аскорбиновой кислоты в плодах шиповника колеблется от 0,1 до 2%. Сироп на основе шиповника применяется для профилактики гиповитаминозов, при недостатке аппетита, при застойных явлениях в желчном пузыре. Зелёный чай – вид чая, подвергающийся минимальной ферментации (окислению). В зеленом чае содержатся от 12 до 19% дубильных веществ (танидов), примерно 1,5–3,5% кофеина, теofilлин, полифенольные соединения – катехины (20-24%), а также флавоноиды. После сбора листья чая сразу же засушивают, благодаря чему листья чая сохраняют все полезные свойства. Зеленый чай способствует улучшению работы желчного пузыря, печени, 12 – перстной кишки, поджелудочной железы. В результате регулярного употребления нормализуется жизнедеятельность кишечной микрофлоры. Зеленый чай обладает и другими качествами, он бодрит, избавляет от сонливости, повышает внимательность, улучшает память, нормализует обмен веществ, улучшает работу сердечно-сосудистой системы, желудочно-кишечного тракта, нормализует функцию надпочечников. В состав зеленого чая входят катехины, которые обладают Р – витаминной активностью: в результате повышается прочность капилляров, уменьшается проницаемость стенок кровеносных сосудов, лучше усваивается аскорбиновая кислота. Гибискус Сабдариффа или известный как цветочный чай каркаде интересен химическим составом и органолептическими свойствами: большое содержание фенольных соединений, среди которых наибольшее значение имеют антоцианы 4,0–4,5% и флавоноиды, которые придает напиткам темно-красный цвет. Свежеприготовленный жидкий экстракт из чашелистиков Гибискуса обладает антибактериальной активностью в отношении бацилл, задерживает рост всех штаммов стафилококка, вызывает гибель энтеробактерий. Антоцианы снижают скорость образования жировых отложений и способствуют укреплению стенок кровеносных сосудов и увеличению их проницаемости. При этом установлено, что потребление настоя Гибискуса в горячем виде повышает кровяное давление, а в холодном виде – способствует его понижению. Очищающий эффект чая Гибискуса имеет для организма человека большое значение. Содержащиеся в Гибискусе флавоноиды усиливают действие антоцианов и стимулируют выработку желчи, а присутствующая гидроксиминоновая кислота выступает в роли регулятора обмена веществ. Гибискус является уникальным в своем роде источником гидроксиминоновой кислоты растительного происхождения, а высокое содержание в нем витамина С способствует уменьшению холестерина в крови. Хорошо сбалансированный вкус и аромат настоев Гибискуса объясняется оптимальным соотношением органических кислот, содержание которых около 15%, таких как яблочная, винная лимонная.

Янтарная кислота важнейший участник цикла трикарбоновых кислот, или цикла Кребса. Добавление сукцината извне активизирует цикл Кребса в соответствии с принципом Ле-Шателье, что позволяет ускорить процесс вывода недоокисленных продуктов обмена.

В качестве адаптогена использовался лимонник китайский – растение из рода Лимонник (*Schisandra*) семейства Лимонниковые (*Schisandraceae*). В плодах содержатся органические кислоты (8,5–20%) – главным образом лимонная, яблочная, винная; витамины – аскорбиновая кислота, тиамин, рибофлавин. В семенах обнаружены тонизирующие вещества (около 0,012 % схизандрин и схизандрол), жирное масло (до 34 %), эфирное масло, которое высоко ценится в парфюмерии за тонкий пряно-лимонный аромат. В медицине используется как лекарственное средство, оказывающее адаптогенное, общетонизирующее и психостимулирующее действие. Тонизирующее действие плодов определяет схизандрин, повышающий возбудимость центральной нервной системы и стимулирующий работу сердца и дыхательного аппарата. Повышает артериальное давление, усиливает процессы возбуждения в структурах головного мозга и рефлекторную деятельность, повышает работоспособность и уменьшает утомление при физических и умственных нагрузках.

Методы исследования. Количественное определение кислоты аскорбиновой проводилось титрованием раствором 2,6-дихлорфенолиндофенолята натрия с добавлением кислоты серной, суммы органических кислот титрованием раствором натрия гидроксида, суммы флавоноидов проводилось спектрофотометрически с раствором алюминия хлорида при длине волны 410 нм [9, 10]. Определение содержания схизандрина в БАД, содержащих лимонник китайский согласно Руководство Р 4.1.1672-03, глава 3 «Минорные биологически активные компоненты БАД», методом ВЭЖХ. Биологическое действие фитопрепарата испытывали на культуре *Paramecium caudatum*, выращенной на среде Л.К. Лозина-Лозинского. Наблюдения за микроорганизмами проводились микроскопически, методом визуальных наблюдений с помощью микроскопа "Биолам С – 11" с увеличением 8x15.

Микробиологическую чистоту препарата исследовали согласно ГФ XI, в. 2, с. 193; Изм. № 1 для категории 2 (в 1 г (мл) препарата допускается не более 100 бактерий грибов суммарно. Определение проводились в асептических условиях, применяя приведенные методы и питательные среды для контроля всех видов нестерильных лекарственных средств, а также сырья, используемого в их производстве.

От пробной серии препарата отбирали среднюю пробу, объемом 1 мл, проводили исследование методом прямого посева в чашки Петри на следующие среды: среда Сабуро, желточно-солевой агар, мясо-пептонный агар и среда Эндо.

Результаты и их обсуждение. Настои из растений обладают сбалансированным вкусом и ароматом. Правильный выбор экстрагента и способа экстракции имеет большое значение для фармакологической эффективности, так как отдельные компоненты могут изменять биодоступность действующих веществ, а иногда привести к снижению или полной потере терапевтического действия [2, 3]. Для этого в качестве экстрагентов при получении комплексного извлечения из шиповника и каркаде исследовались вода очищенная, этиловый спирт и спиртоводные растворы, сырье измельчали до частиц, проходящих через сито 5 мм. Экстракцию проводили способом бисмацерации. в результате исследования установлено, что с увеличением концентрации этанола увеличивается содержание флавоноидов, а содержание органических кислот снижается, кроме того, использование этилового спирта значительно увеличивает стоимость готового продукта и ограничивает использование. Для увеличения выхода фенольных соединений при экстракции водой очищенной повышали температуру, время нагревания 30 минут способом бисмацерации. График зависимости степени экстрагирования фенольных соединений и суммы органических кислот в зависимости от температуры экстракции представлен на рис. 1, из которого следует, что с увеличением температуры степень экстракции фенольных соединений и органических кислот возрастает, причем степень экстракции фенольных соединений (ФС) и органических кислот (ОК) при температуре экстракции 95°С наибольшая и приближается друг к другу.

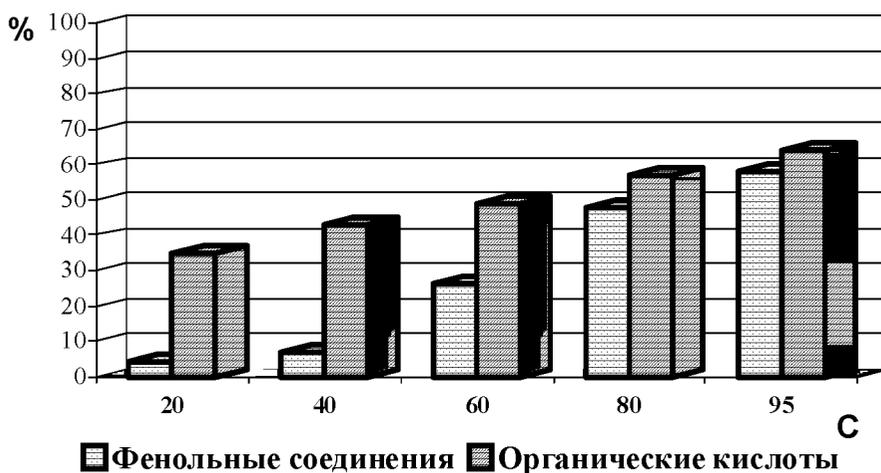


Рис. 1. График зависимости степени экстракции от температуры



На рис. 2 прослеживается зависимость: с увеличением дисперсности и времени экстракции увеличивается выход основных действующих веществ, но при степени измельчения менее 0,25 мм и фракции 0,25–0,5 мм увеличение времени экстракции с 30 до 45 минут практически не влияет на выход действующих веществ. Таким образом, оптимальным вариантом экстрагирования является: измельчение сырья до 0,25–0,5 мм и время экстракции 30 минут. При уменьшении времени экстракции до 15 минут выделение экстрактивных значительно уменьшается, особенно проявляется такая зависимость с укрупнением экстрагируемого сырья. Увеличение степени измельчения сырья способствует появлению механических включений, которые сложно удалить и соответственно снижают качество готового продукта.

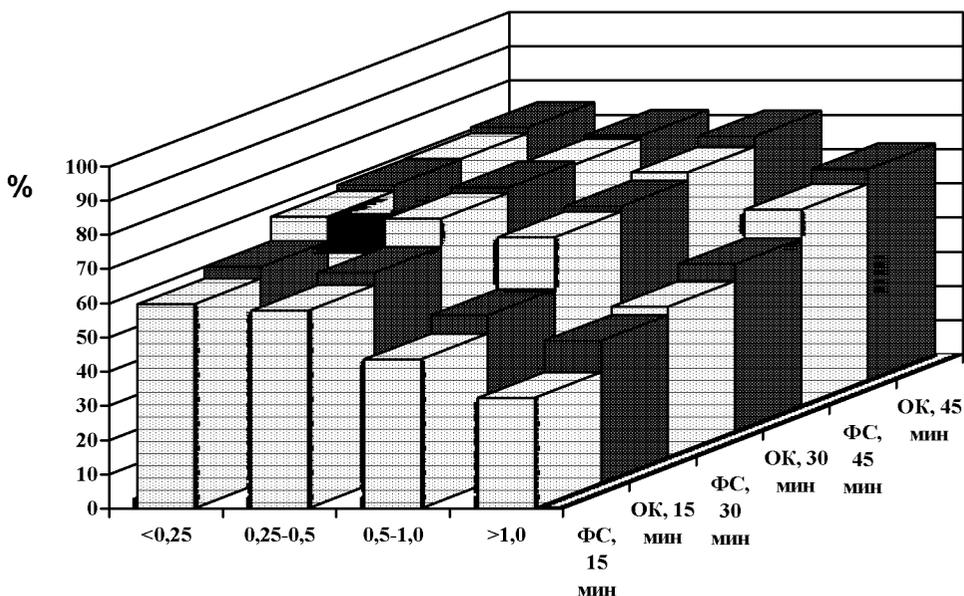


Рис. 2. График зависимости степени экстракции от времени и степени мелкости сырья

Дальнейшие исследования касались изучения оптимального измельчения растительного сырья и времени экстрагирования. Растительное сырье измельчали на аппарате «Измельчитель тканей». Измельченное сырье разделяли на фракции: менее 0,25 мм, 0,25 – 0,5 мм, 0,5 – 1,0 мм, и более 1,0 мм. Результаты исследования представлены на рис. 2.

После экстракции извлечения объединяли, фильтровали через бязь и в горячем виде к извлечению добавляли необходимое количество сахара и варили по стандартной схеме сироп. В итоге приготовленный сироп представляет собой вязкую, прозрачную жидкость темно – красного цвета, с характерным ароматом и кисло – сладким вкусом. Экстрагирование водой позволяет получить комплекс биологических активных веществ среди которых присутствуют вещества ограничено растворимые в воде и различные ПАВ: аминокислоты, полипептиды, полисахариды и т.д. которые их стабилизируют. Кроме того, сироп шиповника и каркаде обладает естественными корректирующими свойствами, т.к. гибискус и шиповник являются прекрасными комплексными природными корригентами.

Наиболее простой способ создания наноструктур в водных извлечениях, получаемых горячей водой это включение молекул плохо и малорастворимых в воде в мицеллы, образованные поверхностно активными веществами (ПАВ). Схематично процесс растворения в воде нерастворимых веществ «солюбилизация» с помощью ПАВ изображен на рис. 3.



Рис. 3. Схема образования солюбилизованных молекул

Механизм образования солюбилизованных частиц основывается на способности молекул ПАВ принимать наиболее выгодное энергетическое состояние – мицелл (рис. 3 А) в концентрации выше критической концентрации мицеллообразования. В мицеллах молекулы ПАВ соединяются двух с другом липофильной частью, гидрофильная часть остается в водном растворе. Процесс солюбилизации основан на включении в мицеллу молекул плохо или малорастворимых в воде лекарственных веществ из лекарственного растительного сырья (рис. 3 Б).

Образование таких систем можно доказать с помощью исследования поверхностного натяжения водных экстрактов из растений, сиропа сахарного в сравнении с поверхностным натяжением водных растворов спирта этилового, 1,2 – пропиленгликоля, полиэтиленоксида 400.

Поверхностное натяжение измерялось по методу капиллярного поднятия рис 4, 5. Из рис. 4 видно, что поверхностное натяжение водных извлечений из растений, и сахарного сиропа соответствует 20% концентрации спирта этилового.

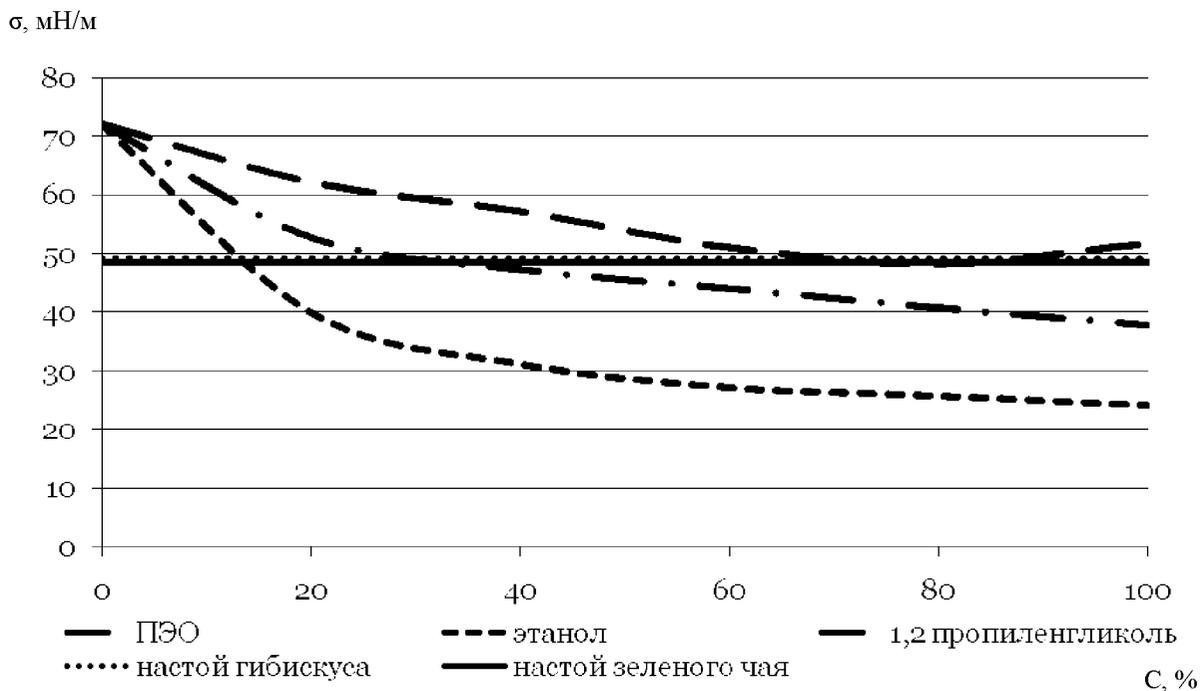


Рис. 4. График зависимости поверхностного натяжения растворителей от концентрации в сравнении с поверхностным натяжением водных экстрактов растений и сиропа сахарного

Особый интерес представляет зависимость поверхностного натяжения в водных извлечениях в зависимости от температуры. С этой целью измерялось поверхностное натяжение некоторых водных извлечений сиропов на их основе в зависимости от температур.

Из рис. 5 видно, что наименьшее поверхностное натяжение наблюдается при температуре 80 °С, причем не только у настоев соблюдается такая динамика, но и у сиропов. Значение поверхностного натяжения σ для водных извлечений и сиропов на их основе при температуре 80 °С соответствует σ примерно 30-40% концентрации этилового спирта. Таким образом препараты на основе водных извлечений из лекарственного растительного сырья должны содержать и сохранять стабильность различных веществ, которые мало растворимы в воде.

На основе этого механизма разработаны сиропы адаптогенного действия со спиртовыми экстрактами, содержащими различные группы мало растворимых в воде веществ: флавоноиды, флаволигнаны и гликозиды.

В сироп вводились настойки и экстракты, полученные промышленным способом: настойка лимонника, содержащую вещества растворимы в растворах этилового спирта и мало растворимы в воде. Используя особые технологические приемы в основу для сиропов вводилась настойка лимонника, полученный сироп получил название «сироп Лимонника».

Проведенные исследования по стандартизации полученных сиропов подтвердили качественно и количественно наличие и сохранность в течение не менее 1 года характерных действующих веществ: схизандрина и схизандрол, а также органические кислоты и аскорбиновую кислоту.

Еще вариантом основы для сиропов исследовался сироп на основе комплексного извлечения из шиповника и зеленого чая.

σ , мН/м

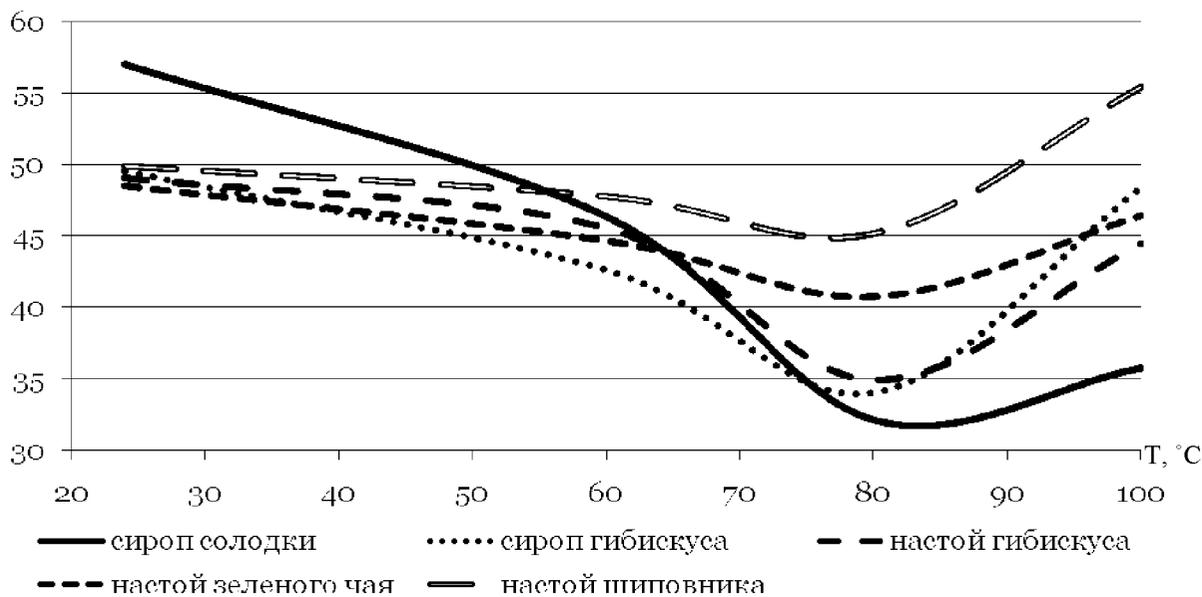


Рис. 5. График зависимости поверхностного натяжения водных извлечений и сиропов от температуры

В.Ю. Балабьяном (1998 г.) разработана система скрининга лекарственных веществ антиоксидантного и мембранстабилизирующего действия. Предложена шкала ориентировочной оценки биологической активности веществ и соединений, согласно которой пороговые концентрации от $1,0 \times 10^{-1}$ г/мл соответствует малоактивным БАВ (экстракт шиповника), а от $1,0 \times 10^{-4}$ до $1,0 \times 10^{-2}$ г/мл (настойка лимонника и экстракт зеленого чая) соответствует среднеактивным объектам.

Экстракт шиповника в соответствии с предложенными методами оценки токсичности имеет самый низкий коэффициент её нарастания – 2, что свидетельствует об узком интервале между терапевтическими и токсическими концентрациями.

Таблица 1

Результаты проявления токсичности растительных экстрактов в опытах на парameциях (острый опыт)

Объекты исследования (экстракты)	Концентрация веществ, вызывающая морфологические и функциональные изменения парameций, г/мл				Коэффициент нарастания токсичности
	пороговая	остановочная	изменяющая форму	лизирующая	
Шиповник	1,0x10 ⁻¹	1,5x10 ⁻¹	2,0x10 ⁻¹	3,0x10 ⁻¹	2
Зеленый чай	2,0x10 ⁻³	3,0x10 ⁻³	5,0x10 ⁻³	1,0x10 ⁻²	3
Лимонник китайский	2,5x10 ⁻³	2,0x10 ⁻³	5,0x10 ⁻³	1,0x10 ⁻²	4

Парameции выдерживали в растворах растительных препаратов. Концентрацию фитопрепаратов брали в 2 раза ниже пороговой величины. В процессе наблюдения за культурой клеток фиксировали число особей в одной капле и средний (преобладающий) размер клеток. Для подсчёта числа инфузорий использовали гемоцитометрический способ (камера Горяева). Различие в концентрации живых парameций в опытной и контрольной пробах, а также в их размере являлось критерием токсичности или экологически благоприятной среды для одноклеточного организма.

Анализ данных, приведённых в табл. 2, показал, что перечисленные экстракты в экологическом отношении благоприятны для парameций, они стимулируют в сравнении с контролем темп размножения, особенно шиповник и роста лимонник. В виде сиропа, приготовленного на основе экстрактов шиповника, зеленого чая с добавлением настойки лимонника наблюдается синергизм.

Таблица 2

Результаты определения влияния растительных экстрактов на размножение и темпа роста парameций

Объект исследования	Исходное количество парameций в 0,05 мл	Количество парameций спустя 3 суток	Размер парameций и форма (мкм)	Характер движения
Контроль	5-10	30-40	90-100 удлинённые	Активны
Экстракт шиповника	5-10	> 200	50-80 овальные	Очень активны
Экстракт зеленого чая	5-10	> 50	90-200 эллипсоидные	Активны
Настойка лимонника	5-10	> 100	100-200 эллипсоидные	Активны
Сироп лимонника	5-10	> 200	100-200 эллипсоидные	Активны

Изменение в толерантности инфузорий к клеточным ядам наблюдали, начиная с 24 часов от начала эксперимента. Разница между действующими концентрациями пероксида водорода и спирта этилового на фоне предварительного введения исследуемого вещества и концентрациями в контроле составляет величину, которая служит ориентировочным количественным критерием, характеризующим выраженность антиоксидантного и мембранстабилизирующего эффектов исследуемого вещества. Результаты исследований биологической эффективности сиропа лимонника на основе экстрактов шиповника с зеленым чаем приведены на рис. 6 в виде диаграмм.

Сироп лимонника обладает выраженным защитным эффектом в отношении действия токсикантов. Толерантность к этанолу возрастает на фоне действия сиропа с 6% (контроль) до 14%. Толерантность к перексиду водорода повышается на 1 порядок. Защитный эффект развивается постепенно, достигая максимальной величины на 4 сутки, этот эффект сохраняется до 9 дней и затем снижается.

Принимая максимальную величину активности за 100% фиксировали изменение толерантности парameций от времени экспозиций. Результаты приведены в виде кривых, представленных на рис. 7 по остановочной концентрации.

Максимальный защитный эффект сиропа лимонника от действия токсикантов на парameций развивается на 3-4 день, при дальнейшем увеличении времени эксперимента наблюдается постоянство эффекта- плато и к 9-10 дню эффект резко снижается. Таким образом, установлено оптимальное время экспозиции для фитоадаптогенов: 3-4 дня. Согласно теории адаптации, именно в этот период происходит процесс "срочной адаптации" микроорганизмов к изменившимся условиям, к 4 дню в клетках происходят количественные изменения (ферментов, энергоресурсов) – наступает период формирования долговременной адаптации, то есть повышение неспецифической резистентности организмов к повреждающим агентам.



Рис. 6. Действие токсикантов на культуру парameций

Для исследования микробиологической чистоты готовили разведения сиропа в соответствующей питательной среде в разведении 1:10. Приготовленные разведения образцов использовали для определения общего числа бактерий и грибов в 1 г (мл) лекарственного средства и установления отсутствия бактерий семейств *Enterobacteriaceae*, *Pseudomonas aeruginosa* и *Staphylococcus aureus*.

Испытание проводилось в чашках Петри диаметром 100 мм. Методом прямого посева на питательные среды наносились образцы препарата, после застывания среды чашки Петри инкубировались в течение 5 суток при температуре 37 градусов С. Далее через 5 суток подсчитывалось общее число колоний и были получены следующие результаты:

- в 1 мл препарата для перорального применения (сироп) менее 10 бактерий и полностью отсутствуют грибы;
- бактерии семейств *Enterobacteriaceae*, *Pseudomonas aeruginosa* и *Staphylococcus aureus* отсутствуют.

Из анализа приведенных данных можно сделать вывод о пригодности сиропа на основе растительных компонентов к применению по показателю «Микробиологическая чистота».

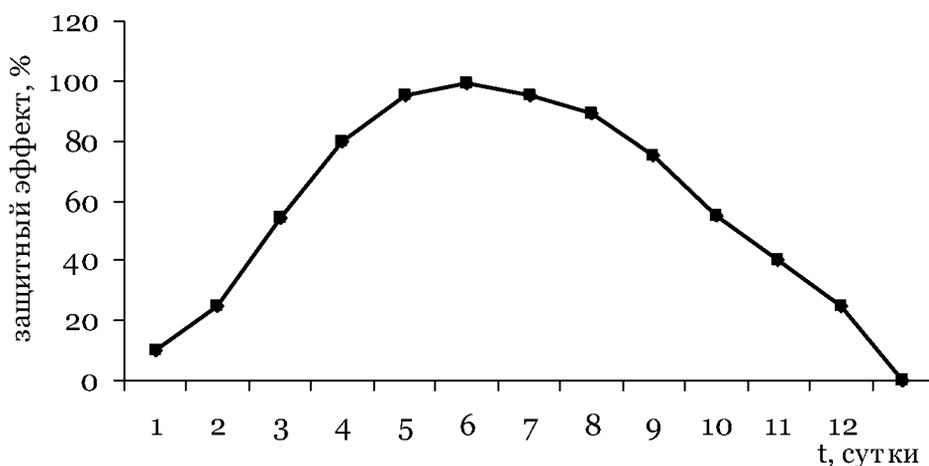


Рис. 7. Защитное действие настойки лимонника

Заключение. На основании проведенных исследований установлены оптимальные условия экстракции горячей водой, позволяющие извлечь наиболее полный комплекс биологически активных веществ. Обоснованы теоретические основы экстракции мало и нерастворимых соединений из лекарственного растительного сырья водой. На основе полученного извлечения разработан сироп, и показана возможность использования его в качестве основы для БАД к пище и вкусу – ароматической добавки к различным типам минеральных вод. Объяснен с точки зрения коллоидной химии механизм солюбилизации и экстракции биологически активных соединений водой мало и нерастворимых в ней. Сироп лимонника с зеленым чаем и шиповником перспективен к использованию как БАД к пище, а также в качестве дополнительного источника аскорбиновой кислоты, витаминов, флавоноидных соединений для профилактики респираторных и вирусных инфекций, особенно в осенне-зимний период, в случае нарушения обмена веществ и ослабления функционального состояния иммунной системы.

Литература

1. Комаров, В.И. Пищевые добавки и их использование в продуктах питания за рубежом / В.И. Комаров, А.И. Гурьянов // Пищевая промышленность. – 1998. – №8. – С. 24-26.
2. Никифорова, Е. Б. Возможность получения водоэкстрагируемого препарата из кукурузных рылец по совмещенной с производством жидкого экстракта технологической схеме: / Е.Б. Никифорова, А.М. Сампиев // VIII Междунар. съезд «Фитофарм-2004». Матер. – Миккели, Финляндия, 2004. – С. 673-675.
3. Никифорова, Е. Б. Исследование аминокислотного состава водорастворимых комплексов цветков календулы и кукурузных рылец. /Е.Б. Никифорова, М.М. Дзаурова, М.Р. Хочава, А.М. Сампиев // IX Международный съезд «Фитофарм-2005». Матер. СПб, 2005. – С. 764-766.
4. Пантюхин, А.В. Использование суммарных фитопрепаратов из растений семейства аралиевых для профилактики экологически обусловленных заболеваний Профессия и здоровье: Материалы Всерос. конгресса (1; 19-21 ноября 2002; Москва). – М.: «Златограф», 2002. – С. 587-588.
5. Перспективы использования фитотерапии в санаторно-курортной практике / И.Н. Андреева, З.Д. Хаджиева, А.В. Пантюхин под ред. Э.Ф. Степановой. – Пятигорск: ПятГФА, 2003. – 134 с.



6. Разработка и фармакотехнологические исследования сиропа композитного состава с экстрактом родиолы розовой. / Степанова Э.Ф и др. // Междунар. специализир. выставка Аптека 2005 (12; 25 – 28 окт. 2005; Москва): Материалы науч. программы. – М., 2005. – С 99-100.

7. Решетко, О.В. Регуляторный статус и проблема безопасности средств растительного происхождения / О.В. Решетко, К.А. Луцевич, А.М.Семибратова, Н.В. Гошкова // Ремедиум. – 2010. – №5. – С.30-33.

8. Решетко, О.В. Фармакоэпидемиологическая оценка безопасности фитопрепаратов и пути минимизации риска их лекарственных взаимодействий / О.В. Решетко, К.А. Луцевич, И.Г. Рыженкова Н.В. Горшкова // Клиническая фармакология и терапия. – 2009. – Т.18 (5). – С. 74-80.

9. Сампиев, А.М. Количественное определение флавоноидов, изофлавоноидов и фенолкарбоновых кислот в траве стальника полевого / А. М. Сампиев, Н. А. Давитавян // Хим-фарм. журнал. – 2009. – Т. 43, №7. – С. 25-31.

10. Сампиев, А.М., Исследование по выбору экстрагент для получения экстракта донника лекарственного / А.М. Сампиев, Е.В. Пантюхина // Вестник Воронежского государственного университета. Серия: Химия. Биология. Фармация. – 2006. – № 2. – С. 361-363.

THEORETICAL ASPECTS OF BIOLOGICALLY ACTIVE ADDITIVES DEVELOPMENT IN FORM OF CORRECTED SYRUPS

The urgency of development of biologically active additives (BAA) for nutrition is connected to a deficiency of various components in nutrition of people. For correction of deficiency the convenient form of BAA usage for nutrition – corrected syrup was offered. The syrup was made from extracts of vegetative raw materials – hips, *Sabdarif's hibiscus*, green tea, *Schisandra Chinese*. As a result of research optimum parameters of retraction from raw materials were established, the technology of a syrup is developed. Using physical and chemical methods of research the mechanism soluble particles formation was substantiated, process of dissolution of molecules, slightly soluble in water, of medicines from medicinal vegetative raw materials is explained. Research confirm safety of syrup at least during 1 year. By means of biological screening on *Parameciums* mutual intensification of action of syrup components on alive organism was established. The syrup of *Schisandra* with green tea and a hips is perspective to use as BAA for nutrition, as well as additional source of ascorbic acid, vitamins, flavonoids for prevention of respiratory virus infections and as an adaptogen.

Key words: syrup, functional drinks, dog rose, Hybiscus, green tea, surface intention.

A.V. Pantyuhin

S.V. Raikova

A.A. Arkhangelskaya

Saratov State

Medical University

named by V.I. Razumovsky

e-mail: pav74@yandex.ru