

*Голиков В. И.**кандидат химических наук**доцент кафедры органических и фармацевтических технологий
Одесского национального политехнического университета*

АНАЛИЗ И ВНЕДРЕНИЕ В ПРОИЗВОДСТВО НОВЫХ МЕТОДОВ ЭКСТРАКЦИИ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ

Аннотация. В статье проанализировано использование метода экстракции двухфазной системой растворителей на унифицированной установке, что обеспечит снижение себестоимости масла зверобоя и других фитопрепаратов.

Ключевые слова: экстракция, двухфазная система растворителей, унифицированная установка, фитопрепараты, производство фитопрепаратов, зверобой.

Фитопрепараты, содержащие комплекс биологически активных веществ (БАВ), характеризуются широким спектром фармакологического действия, эффективностью и малой токсичностью, что позволяет использовать их длительное время для профилактики и лечения многих заболеваний без риска возникновения побочных явлений. В качестве лекарственного растительного сырья используют травы и цветы многих растений, в том числе: ромашки, календулы и зверобоя.

Наиболее распространенная в Украине ромашка аптечная богата различными биологически активными веществами. Ее соцветия содержат некоторое количество эфирных масел (0,2-0,8%), в состав которых входят терпены (фарнезен, кадинен, мирцен), хамазулен, α -бисаболол, каприловая, нониловая и изовалериановая кислоты. Также соцветия ромашки содержат сахара, белковые вещества, флавоноиды (апигенин, патулетин, хризоспленин, хризоэриол и их гликозиды), фитостерины, пектины, камедь, дубильные и слизистые вещества, кверцимеритин, космосиин, лютеолин, метоксилированные производные, кумарины, тритерпеновые спирты, бета-каротин, холин и другие витамины, никотиновую, аскорбиновую и салициловую кислоты и другие полезные вещества.

В цветочных корзинках календулы лекарственной содержатся каротиноиды, рубиксантин, ликопин, цитроксантин, виолоксантин, флавохром, флавоксантин и др. Особенно богаты каротиноидами ярко окрашенные сорта ноготков. Кроме того, в цветках календулы обнаружены углеводороды парафинового ряда (гентриаконтан и ситостерин), смолы, тритерпеновые гликозиды, слизистые и горькие вещества, органические кислоты (яблочная, пентадециловая, салициловая), аскорбиновая кислота.

В траве зверобоя содержатся флавоноиды (гиперозид, рутин, кверцитрин, изокверцитрин и кверцетин), флюоресцирующие, красящие и дубильные вещества, каротин, гиперидин, эфирное масло, смолы, никотиновая и аскорбиновая кислоты, витамины Р и РР, холин, антоцианы, сапонины, спирты, следы алкалоидов и другие соединения.

Масляные и спиртовые экстракты из растений широко применяются в медицине и в косметике. Масляный экстракт зверобоя продырявленного давно известен как эффективное ранозаживляющее средство, а также применяется при терапии язвенных и воспалительных заболеваний желудочно-кишечного тракта.

Масляный экстракт цветов ромашки содержит маслорастворимые БАВ и входит в состав косметических кремов и лекарственных мазей. Официальная медицина использует препараты ромашки для лечения болезней пищеварительного тракта и печени, раздражении слизистой оболочки рта и глотки, и воспалительных заболеваний верхних дыхательных путей.

Настойки зверобоя, ромашки, календулы и других лекарственных растений на 20-70% спирте также широко применяются в качестве наружного и внутреннего средства как в народной, так и в официальной медицине [1-3].

В фармацевтической промышленности соцветия ромашки используют в производстве лекарственных препаратов, среди которых различные травяные сборы, ромазулан, релуктан, ротокан и другие.

Производится календулы настойка спиртовая по 40 мл во флаконах. Из травы зверобоя изготавливаются эффективные лекарственные препараты и формы, применяемые при лечении многих заболеваний. Трава зверобоя продырявленного (обыкновенного) выпускается в пачках по 100 г. Спиртовая настойка зверобоя продырявленного (обыкновенного) выпускается во флаконах по 25 мл. Препарат Новоиманин (*Novoimaninum*) — полифенольный комплексный препарат в виде 1% раствора в 95% этиловом спирте.

Настойку зверобоя (1:5) на 40% спирте согласно ФС 42-1889-82 получают методом перколяции. Настойку календулы готовят аналогичным способом в соотношении 1:10 на 70% спирте.

Недостатком этих способов является потеря липидных маслорастворимых БАВ в шроте. Необходимо применение специальной технологической стадии переработки и регенерации шрота для более полного извлечения комплекса БАВ [4].

В результате использования шрота, остающегося после экстракции водным спиртом, специалистами государственного научного центра лекарственных средств (ГНЦЛС) был разработан и внедрен на Одесском ПХФП «Биостимулятор» способ переработки шрота травы зверобоя, в результате которого получен комплекс экстрактивных веществ липофильной природы, характеризующийся значительно более высоким содержанием каротиноидов.

Экстракцию высушенного шрота хлористым метилом проводят в периодически действующем аппарате. После отгонки экстрагента получают препарат в виде пасты, содержащей каротиноиды, которую затем растворяют в масле.

В такой технологии комплексной переработки лекарственного растительного сырья необходимо длительное экстрагирование, так как в шроте остается значительное количество биологически активных веществ гидрофильного или липофильного характера.

Таким образом, назрела необходимость как рационально использовать растения, так и

внедрять новые ресурсосберегающие комплексные технологии переработки лекарственного растительного сырья с максимальным извлечением биологически активных веществ.

В настоящее время внедряется универсальный способ экстрагирования лекарственного растительного сырья двухфазными системами растворителей различной полярности. При двухфазной экстракции в контакт с лекарственным растительным сырьем одновременно вступают два экстрагента, каждый из которых в отдельности способен извлекать либо гидрофильные, либо липофильные соединения [4-5].

Такая технология позволяет получать за одну технологическую стадию два экстракта с высоким содержанием биологически активных веществ.

В качестве компонентов двухфазных систем (ДС) используют растительные масла и водно-органические смеси различных концентраций. В состав водно-органической фазы входит растворитель, смешивающийся с водой (этанол, пропиленгликоль, полиэтиленоксиды, диметилсульфоксид).

Такая экстракция позволяет извлекать гидрофильные биологически активные вещества не хуже чем водно-спиртовыми и водно-органическими растворителями, которые обычно применяют в производстве суммарных фитопрепаратов.

Так, при ДС экстракции травы зверобоя и цветков календулы полученные спирто-водные извлечения по показателям качества не отличались от настоек, изготовленных в промышленных условиях, и соответствовали требованиям нормативной документации.

Исследование процесса экстрагирования лекарственного сырья двухфазными системами показало значительное увеличение концентрации липофильных биологически активных веществ в масляных извлечениях по сравнению с экстракцией одним маслом.

На основе масляного экстракта зверобоя, полученного методом ДЭ, уже разработан и выпускается промышленностью лечебно-косметический крем «Зверобойный», обладающий противовоспалительным и ранозаживляющим действием.

Целью данной работы является внедрение технологии двухфазной экстракции (ДЭ) травы зверобоя, а также цветков ромашки и календулы. Принятое техническое

Таблиця 1.

Качество водно–спиртовых извлечений промышленных препаратов и полученных экстракцией ДС.

Образец	Содержание, %		
	Спирт	Сухой остаток	Флавоноиды в пересчете на рутин
Водно-спиртовая вытяжка зверобоя при экстракции ДС	37,1 ± 0,2	4,4 ± 0,1	0,25 ± 0,01
Зверобоя настойка производства ОАО “Фармфабрика СПб”	37,2 ± 0,3	4,6 ± 0,1	0,21 ± 0,01
Требования ФС 42-1889-95 к настойке зверобоя	Не менее 36	Не менее 2,8	Не менее 0,2
Водно-спиртовая вытяжка календулы при экстракции ДС	65,4 ± 0,2	2,96 ± 0,1	0,094 ± 0,01
Календулы настойка производства ОАО “Тверская фармфабрика”	67,2 ± 0,3	3,2 ± 0,1	0,077 ± 0,01
Требования ФС 42-1948-82 к календулы настойке	Не менее 65	Не менее 2,1	Не регламентировано



решение предполагает снижение себестоимости продукции в цехе биогенных препаратов на Одесском ПХФП «Биостимулятор». При этом длительность процесса экстракции сокращается в 1,5-2 раза.

Простое аппаратное оформление, невысокая трудоемкость и экономичность обуславливают перспективность внедрения двухфазной экстракции в производство фитопрепаратов. В качестве несмешивающихся растворителей используется соевое масло и водный раствор этилового спирта с массовой долей 70%.

В связи с исключением в проектируемом производстве масла зверобоя стадий,

где используется экстрагент хлористый метилен, в калькуляции себестоимости произойдет снижение затрат по статье «Сырье и материалы».

Уменьшение времени технологического цикла, а таким образом и сокращение рабочего времени, позволит снизить трудозатраты производственных рабочих с повременной оплатой труда на производство единицы продукции — одной тысячи флаконов вместимостью 50 см³ в среднем на 50%.

Принятое техническое решение предполагает увеличение годового выпуска продукции с 400 до 800 тысяч флаконов масла зверобоя без изменения численности производственных

рабочих и снижение себестоимости продукции в цехе биогенных препаратов ОПХФП «Биостимулятор».

Сухую траву зверобоя, влажностью $(10 \pm 5)\%$ измельчают и сушат при $(80 \pm 2)^\circ\text{C}$. Экстракцию травы зверобоя проводят в экстракторах с ложным днищем, куда заливают сначала раствор спирта для ее набухания, а затем соевое масло. Смесь в течение 1,5 часа периодически перемешивают при $(80 \pm 5)^\circ\text{C}$. Затем масляный экстракт отделяют от спиртового слоя, сушат и фильтруют. После удаления следов воды и спирта в вакуумном роторно-пленочном аппарате масло зверобоя стандартизируют, фильтруют и отправляют на фасовку.

Предложена унифицированная установка для производства и других фитопрепаратов методом экстракции двухфазной системой растворителей [6].

Литература

1. Гаммерман А. Ф. Лекарственные растения (Растения-целители) : справ. пособие / А. Ф. Гаммерман, Г. Н. Кадаев, А. А. Яценко-Хмелевский. — М., 1983.
2. Солодовніченко Н. М. Лікарська рослинна сировина та фітопрепарати / Н. М. Солодовніченко, М. С. Журавльов, В. М. Ковальов. — Х. : Вид. НФаУ; МТК—книга, 2003.
3. Муравьева Д. А. Фармакогнозия / Д. А. Муравьева, И. А. Самылина, Г. П. Яковлев. — М. : Медицина, 2002.
4. Мельникова В. А. Новые подходы к комплексной переработке сухой травы зверобоя / В. А. Мельникова, В. А. Вайнштейн, А. Шиков, И. Е. Каухова // Хим. фарм. журн. — 1999. — №12. — С. 27-30.
5. Каухова И. Е. Новая методика получения растительных препаратов / И. Е. Каухова // Фармация. — 2006. — № 3. — С. 37-39.
6. Голиков В. И. Разработка технологии получения каратолина с использованием процесса двухфазной экстракции плодов шиповника / В. И. Голиков // Науковий вісник міжнародного гуманітарного університету. — 2010. — № 1. — С. 36.

Голиков В. І. Аналіз і впровадження у виробництво нових методів екстракції лікарських рослин.

Анотація. У статті проаналізовано використання методу екстракції двофазною системою розчинників на уніфікованій установці, що забезпечить зниження собівартості масла звіробою та інших фітопрепаратів.

Ключові слова: екстракція, двофазна система розчинників, уніфікована установка, фітопрепарати, виробництво фітопрепаратів, звіробій.

Golikov V. I. Analysis and implementation of new methods of extraction herbs.

Summary. The paper analyzes the use of the two-phase extraction solvent system on a uniform set that will provide cost savings and other St. John's wort oil medicines.

Keywords: extraction, two-phase solvent system, a unified installation, preparations, production of herbal remedies, St. John's- herbal.