

УДК 615.322'453.3.014.21.015.21:616.36

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ СУХОГО ЭКСТРАКТА ТРАВЫ ЛАБАЗНИКА ВЯЗОЛИСТНОГО

DEVELOPMENT OF TECHNOLOGY FOR DRY MEADOWSWEET HERB EXTRACT

Н.Н. Крылов, А.М. Шевченко
N.N. Krylov, A.M. Shevchenko

*Пятигорский медико-фармацевтический институт – филиал ГБОУ ВПО «ВолгГМУ» Минздрава России
Россия, 357532, Ставропольский край, г. Пятигорск, пр. Калинина, д. 11*

*Pyatigorsk medico-pharmaceutical institute – branch to Volgograd State Medical University
Russia, 357532, Stavropol Krai, Pyatigorsk, Kalinin Av., 11*

E-mail: nplfarmak-50@yandex.ru, n.n.krylov@mail.ru

Ключевые слова: лабазник вязолистный, экстракт сухой, флавоноиды.
Key words: meadowsweet, dry extract, flavonoids.

Аннотация. С целью создания сухого экстракта травы лабазника вязолистного, предназначенного для введения в состав сублингвальных таблеток ноотропного действия, изучены товароведческие и физико-химические показатели исходного сырья: влажность, содержание флавоноидов, экстрактивных веществ, а также установлен коэффициент его поглощения. На основании этих показателей проведен теоретический расчет необходимого числа ступеней экстракции травы лабазника вязолистного при соотношении фаз 1:2. Оказалось, что для реализации заданной эффективности процесса 95% необходимо 5 ступеней экстракции. Полупродукт – жидкий экстракт лабазника 1:2 получен на 70% этиловом спирте методом реперколяции с заверненным циклом. Затем полупродукт вышаривали и сушили под вакуумом до влажности, не превышающей 5%. Анализ полученных серий сухого экстракта показал, что содержание суммы флавоноидов в пересчете на кверцетин составляет в среднем 9.6%.

Resume. In order to create a dry extract herb meadowsweet for administration of the sublingual tablets of nootropic action, there was a study of merchandising and physical and chemical feedstocks: moisture content of flavonoids, extractives, and set its absorption coefficient. Based on these theoretical calculation parameters required number of extraction steps grass meadowsweet phases at a ratio of 1:2. It was found that to achieve the desired efficiency of 95% is to be a 5-speed extraction. Intermediate – liquid extract of meadowsweet 1:2 was obtained by 70% ethanol by repercolation with complete cycle. Then the crude product was evaporated and dried under vacuum to a moisture content not exceeding 5%. Analysis of a series of dry extract showed that the content of total flavonoids quercetin based on an average of 9.6%.

Введение

В настоящее время острые нарушения мозгового кровообращения – одна из основных причин заболеваемости и смертности во всем мире. По данным ВОЗ, ежегодно инсульт развивается не менее чем у 5.6–6.6 млн. человек, а третья часть перенесших инсульт людей трудоспособного возраста умирает.

Учитывая побочные действия, которыми сопровождается действие синтетических ноотропов, важное значение приобретает поиск и разработка способов получения ноотропных препаратов растительного происхождения, сочетающих высокую активность с безопасностью и мягкостью эффекта, что особенно важно в зрелом возрасте.

С этой целью обоснована перспективность использования многих растений, в частности гинкго двулопастного (*Ginkgo biloba*), лабазника вязолистного (*Filipendula ulmaria* (L.)), княжика сибирского (*Atragene speciosa*) и др. [Шилова и др., 2013.; Крылов и др., 2015]. Особый интерес представляют препараты лабазника вязолистного, имеющие схожую ноотропную активность с препаратами гинкго двулопастного. На Северном Кавказе его ввели в культуру и производят на его основе комплексную БАД к пище в виде таблеток с микронизированным растительным сырьем [Авдеева, 2004]. Нашей задачей явилась разработка сублингвальных таблеток на основе сухих экстрактов гинкго двулопастного, лабазника вязолистного [Шевченко и др., 2015]. Однако мы не имели данных как о рациональных технологических параметрах процесса получения сухого экстракта лабазника, так и о нормах его



качества. Кроме того, существующая технология, предусматривающая выделение и очистку суммы флавоноидов, не позволяет извлечь полный комплекс ценнейших БАВ этого растения, т.к. они обладают различными физико-химическими свойствами, а это снижает его ноотропную активность.

Цель

Целью настоящего исследования явилась разработка новой технологии сухого экстракта травы лабазника вязолистного.

Материалы и методы

В работе использовались известные методы экстракции лекарственного растительного сырья и способы их расчета [Андрианов, 1982; Пшуков, Муравьев, 1986], а также спектрофотометрические методы анализа сырья и извлечений из травы лабазника вязолистного. Содержание флавоноидов определяли по методикам, описанным в литературе [Авдеева, 2004.; Шилова и др., 2013]. Анализ влажности и экстрактивных веществ проводили по фармакопейным методикам [Государственная фармакопея СССР, 1990].

Результаты и их обсуждение

Эксперименту предшествовал химический анализ 3 серий сырья с определением исходного количества суммы флавоноидов в пересчете на кверцетин ($C_{исх.} = 2,0 \%$) и экстрактивных веществ, извлекаемых 70% спиртом (15.6%). Результаты приведены в табл. 1.

Таблица 1
Table. 1

Показатели качества различных серий травы лабазника вязолистного
Quality indicators of various series herb meadowsweet

Показатель качества	Серия сырья		
	1	2	3
Экстрактивные вещества, %	15.64±0.34	14.88±0.32	15.66±0.29
Содержание флавоноидов, в пересчете на кверцетин, %	1.82±0.06	1.91±0.05	2.1±0.07
Влажность, %	11.8±0.6	12.4±0.6	13.0±0.7

На первом этапе необходимо было разработать полупродукт для получения сухого экстракта – жидкий экстракт. В качестве экстрагента использовали 70% спирт, рекомендованный для экстракции травы лабазника вязолистного [Шилова и др., 2013]. Для получения извлечения мы выбрали метод реперколяции при соотношении сырья и экстрагента 1:2, которое выбрано нами с целью повышения эффективности экстракции. При этом методе, как известно, большое значение имеет число ступеней экстракции, которое влияет, с одной стороны, на продолжительность производственного процесса, с другой – на полноту экстрагирования и эффективность использования исходного сырья. Предварительно нами определен коэффициент поглощения сырья ($K_{п}=2.5$), необходимый для расчетов.

Для расчета числа ступеней равновесных многоступенчатых способов экстрагирования может быть использовано уравнение [Пшуков, Муравьев, 1986]:

$$\eta = \frac{\lg\left(1 - \frac{B}{100}\right)}{\lg a - \lg u} \quad (1)$$

Где:

η – число ступеней экстракции;

B – заданная степень истощения сырья;

a – коэффициент поглощения сырья;

u – количество жидкой фазы на единицу массы сырья, равная сумме коэффициентов поглощения и сбора готового продукта (2+2.5).



Расчеты показали, что при заданной степени истощения сырья (В) 95% и соотношении сырье – экстрагент 1:2 число ступеней экстракции (η) будет следующим:

$$\eta = \frac{\lg\left(1 - \frac{95}{100}\right)}{\lg 2,5 - \lg 4,5} = 5,1 \approx 5 \quad (2)$$

Полупродукт – жидкий экстракт травы лабазника 1:2 получали методом реперколяции с завершенным циклом на лабораторной установке, представляющей собой батарею из 5 перколяторов. Предварительно все перколяторы загружали равными порциями рассчитанного количества измельченной до размера частиц 3–5 мм травы лабазника вязолистного. Экстрагент – 70% спирт, отмеривали из расчета соотношения исходное сырье: готовый продукт 1:2 и с учетом коэффициента поглощения $K_d=2.5$, т.е на 100 г травы необходимо было 450 мл спирта ($100 \cdot 2 + 2.5 \cdot 100$). Сырье заливали 70% спиртом и проводили реперколяцию с завершенным циклом по методике, описанной в литературе [Пшуков, Муравьев, 1986]. Извлечения объединяли. Получено 3 серии полупродукта – жидкого экстракта лабазника 1:2 из сырья разных партий, которые подвергали анализу, результаты которого представлены в таблице 2.

Таблица 2
Table. 2

Показатели качества жидкого экстракта лабазника 1:2
Quality parameters of the liquid extract meadowsweet 1: 2

Показатель качества	Серия		
	1	2	3
Внешний вид	Жидкость темно-зеленого цвета, пряно-спиртового запаха, горького вкуса		
Сухой остаток, %	7.64±0.34	7.58±0.32	7.66±0.29
Содержание флавоноидов, в пересчете на кверцетин %	0.84±0.03	0.81±0.04	0.9±0.05
Содержание спирта, %	64.8±2.1	65.2±2.0	65.0±1.8

Сухой экстракт лабазника вязолистного получали путем выпаривания жидкого экстракта 1:2 под вакуумом при $t=40-50$ °С и остаточном давлении 0.15 атм., затем сушки под вакуумом до содержания влаги удовлетворяющим требованиям ГФ XI (не более 5%) [Государственная фармакопея СССР, 1990] и измельчали в ступке до частиц, проходящих сквозь сито 0.25 мм. Полученный сухой экстракт лабазника вязолистного имел вид аморфного порошка зеленовато-коричневого цвета, со специфичным запахом, вяжущего вкуса.

Таблица 3
Table. 3

Показатели качества различных серий экстракта лабазника сухого
Quality indicators of various series of dry extract meadowsweet

Показатель качества	Серия		
	1	2	3
Содержание флавоноидов, в пересчете на кверцетин %	9.45±0.05	9.15±0.06	10.16±0.05
Влажность, %	4.8±0.1	5.2±0.1	5.0±0.1

Таким образом, анализ полученных серий сухого экстракта показал (табл. 3), что содержание суммы флавоноидов в пересчете на кверцетин составляет в среднем 9.59 ± 0.05 , что выше содержания, описанного в литературе [Шилова и др., 2013].

Список литературы References

- Авдеева Е.Ю. 2004. Исследование лабазника вязолистного как источника эффективного ноотропного средства. Автореф. дис. ... канд. фарм. наук. Пермь, 24.
- Avdeeva E.Yu. 2004. Issledovanie labaznika vjazolistnogo kak istochnika jeffektivnogo nootropnogo sredstva [Research of a meadowsweet of vjazolistny as source of effective nootropic remedy]. Avtoref. dis. ... kand. farm. nauk. Perm', 24. (in Russian)
- Андрианов Е.И. 1982. Методы определения структурно-механических характеристик порошкообразных материалов. М.: Химия, 255.
- Andrianov E.I. 1982. Metody opredelenija strukturno-mehaničeskikh harakteristik poroshkoobraznyh materialov [Methods of definition of structural and mechanical characteristics of powdery materials]. M.: Himija, 255. (in Russian)
- Государственная фармакопея СССР. 1990. Вып. 2. Общие методы анализа. Лекарственное растительное сырье. МЗ СССР, 11-е изд., доп. М., Изд-во Медицина, 400.
- Gosudarstvennaja farmakopeja SSSR. 1990. Vyp. 2. Obshhie metody analiza. Lekarstvennoe rastitel'noe syr'e [General methods of the analysis. Medicinal vegetable raw materials]. MZ SSSR, 11-e izd., dop. M., Izd-vo Medicina, 400. (in Russian)
- Крылов Н.Н., Компанцева Е.В., Шевченко А.М. 2015. Обоснование состава и методик анализа сублингвальных таблеток на основе экстрактов гинкго, лабазника, глицина и янтарной кислоты. Разработка и регистрация лекарственных средств. Науч.-произв. журнал. 1: 84–91.
- Krylov N. N., Kompantseva E.V., Shevchenko A.M. 2015. Obosnovanie sostava i metodik analiza sublingval'nyh tabletok na osnove jekstraktov ginkgo, labaznika, glicina i jantarnoj kisloty. Razrabotka i registracija lekarstvennyh sredstv [Justification of structure and techniques of the analysis of sublingual tablets on the basis of extracts of a ginkgo, a meadowsweet, glycine and amber acid. Development and registration of medicines]. Nauch.-proizv. zhurnal. 1: 84–91. (in Russian)
- Пшук Ю.Г., Муравьев И.А. 1986. Расчет соотношения фаз при производстве жидких экстрактов периодическим противоточным многоступенчатым равновесным способом экстрагирования с постоянным соотношением фаз с законченным циклом. Фармация. 35 (1): 32–35.
- Pshukov Ju.G., Murav'ev I.A. 1986. Raschet sootnoshenija faz pri proizvodstve zhidkih jekstraktov periodičeskim protivotočnym mnogostupenčatym ravnovesnym sposobom jekstragirovanija s postojannym sootnoshenijem faz s zakončennym ciklom [Calculation of a ratio of phases by production of liquid extracts in the periodic counterflow multi-stage equilibrium way of extraction with a constant ratio of phases with the finished cycle]. Farmacija. 35 (1): 32–35. (in Russian)
- Шевченко А.М. 2015. Технологические аспекты разработки сублингвальных таблеток «Гинготропил-форте». Фармацевтический кластер как интеграция науки, образования и производства. Сб. материалов 5-й Междунар. науч.-практ. телеконф. Белгород, 210–216.
- Shevchenko A.M. 2015. Tehnologičeskie aspekty razrabotki sublingval'nyh tabletok «Ginkgotropil-forte». Farmaceutičeskij klaster kak integracija nauki, obrazovanija i proizvodstva [Technological aspects of development of the sublingual tablets «Ginkgotropil-forte». Pharmaceutical cluster as integration of science, education and production]. Sb. materialov 5-j Mezhdunar. nauch.-prakt. telekonf. Belgorod, 210–216. (in Russian)
- Шилова И.В., Самылина И.А., Сулов Н.И. 2013. Разработка ноотропных средств на основе растений Сибири. Сиб. гос. мед. ун-т. Томск: Печатная мануфактура, 267.
- Shilova I.V., Samylina I.A., Suslov N.I. 2013. Razrabotka nootropnyh sredstv na osnove rastenij Sibiri [Development of nootropic means on the basis of plants of Siberia]. Sib. gos. med. un-t. Tomsk: Pечатnaja manufaktura, 267. (in Russian)