ИННОВАЦИОННЫЙ МЕТОД ПОЛУЧЕНИЯ СУХОГО ЭКСТРАКТА ИЗ СЕМЯН РАСТОРОПШИ ПЯТНИСТОЙ*

Тачмырат Дурдыев,
преподаватель кафедры фармации Государственного медицинского университета Туркменистана имени Мырата Гаррыева

Батыр Данатаров,
заведующий лабораторией технологии производства лекарственных средств Центра технологий Академии наук Туркменистана

Алламырат Акмырадов,
докторант Общего и прикладного института Инженерно-технологического университета имени Огуз хана Туркменистана, кандидат биологических наук

Аннотация

В статье описано получение сухого экстракта из семян расторопши пятнистой методами сокслент-экстракции и лиофилизации в лабораторных условиях. Кроме того, приведены сведения о выявлении флаволигнанового комплекса в полученном сухом экстракте.

Ключевые слова: семена расторопши пятнистой, сухой экстракт, инновационный метод, флавоноид, флаволигнановые соединения, научная и народная медицина.

Ботаническая характеристика и биологические особенности. Расторопша пятнистая (Silybum marianum (L.) Gaertn.) – лекарственное растение, относящееся к одноименному роду семейства Астровые или Сложноцветные. В мире встречается 2 вида, в Туркменистане – 1 вид (Бердымухамедов, 2010, Никитин, 1988). Расторопша пятнистая имеет 2000-летнюю историю применения в качестве лекарственного средства при лечении заболеваний печени. Теофраст, Диоскорид и Плиний Младший упоминают в своих трудах лекарственное растение (Roberto Marceddu et al., 2022). Имеются научные данные о том, что семена растения могут сохранять свою всхожесть до 9 лет (Roberto Marceddu et al., 2022). В зависимости от условий роста и генотипа на каждом растении бывает от 10 до 50 плодов, каждый плод содержит 65-190 семян, все растение может дать до 6000 семян. Их всхожесть достигает 94% (Roberto Marceddu et al., 2022). 1000 семян весят 20–30 г. Растение также можно выращивать в регионах с прохладным сезоном, в среднем не более 150 дней. Считается засухоустойчивым растением. Обычно плоды собирают с конца августа до начала октября. Урожайность – 10–15 ц/га (Шекатихина, 2010).

Химический состав. Известно, что в семенах расторопши пятнистой хранится 40 различных лекарственных и пищевых веществ (Щекатихина, 2010). Семя содержит до 20–30% масла, которое состоит из 42–54% линолевой кислоты, 23–36% олеиновой кислоты и 7–8% пальмитиновой кислоты (Биджак, 2017). Семя содержит соединения флаволигнана, активные вещества, называемые силимарином. Это соединение содержит такие вещества как силибин А и В, силикристин, изосиликристин, изосилибин А и В, дигидросилибин и силидианин. Он также содержит флавоноид таксифолин. Основными составляющими являются диастереоизомеры силибина А и В, на долю которых приходится 70 % флаволигнанов (Щекатихина, 2010, Биджак, 2017).

* Данатаров Б. e-mail: bb.danatarow@gmail.com

Применение в народной медицине. Расторопша пятнистая с древних времен была основным средством лекарей при лечении заболеваний печени. В европейских странах она использовалась как бодрящее средство, способное разблокировать закупорку печени и селезенки, дающее хорошие результаты при желтухе (Бердымухамедов, 2010, Дутта, 2013). В Индии, Китае и Древней Греции это растение использовали для лечения заболеваний желчевыводящих путей и печени (Norelhouda Abderrezag et al., 2022).

С давних времен в туркменской народной медицине семена расторопши пятнистой использовались при лечении заболеваний печени и желчевыводящих путей, селезенки, желчнокаменной болезни, желтухи, геморроя, запоров, а также как общеукрепляющее средство для организма. Абу Али ибн Сина использовал это растение как мочегонное средство (Абу Али ибн Сина, 2004).

Применение в научной медицине. Силимариновый комплекс был впервые выделен немецкими учеными в 1960-х годах прошлого века, и вот уже более полувека он используется в медицине в качестве гепатопротекторного средства (Науменко, 2015). Он широко используется в научной медицине благодаря своей гепатопротекторной и антиоксидантной активности, тонизирующему, укрепляющему, осветляющему кожу свойствам, предупреждающим появление морщин, а также солнцезащитным свойствам. Лекарственное растение также используется для защиты и регуляции клеток печени при укусах змей и насекомых, отравлении ядовитым грибом amanita phalloides (аманитин) и алкоголем (Биджак, 2017).

Всемирная организация здравоохранения одобрила силимариновый флаволигнановый комплекс расторопши пятнистой в 1970 году в качестве лекарственного средства с гепатопротекторными свойствами за его благотворное влияние на здоровье (Биджак, 2017).

Ряд компонентов в составе расторопши пятнистой проявляет антиоксидантное, противовоспалительное действие, помогает при появлении желваков. Они используются при гиперлипидемии, дислипидемии, сахарном диабете, остром и хроническом гепатите, диабетической нефропатии, гиперплазии предстательной железы и витилиго.

Флаволигнаны стабилизируют лизосомальные и клеточные мембраны, предотвращая выход ферментов из клетки. Они взаимодействуют со свободными радикалами и подавляют процесс переокисления липидов. Благодаря антиоксидантному действию останавливают проникновение в клетки печени различных токсинов, например, хлорированных углеводородов, альфа-аманитина, нитозаминов. Силимарин стимулирует специфическую РНК-полимеразу А, в результате чего происходит активация синтеза белков и фосфолипидов в клетках печени, ускорение процессов регенерации и дезинтоксикации в печени.

Токоферолы, макро- (калий, магний) и микроэлементы (медь, селен) в семенах расторопши пятнистой способствуют регуляции обменных процессов. Масло её семян содержит большое количество ненасыщенных жирных кислот, основную часть которых составляет линолевая кислота (50–62%), которая обладает антиоксидантно-регенеративными свойствами, способствует окислению холестерина, а также вместе с бета-ситостерином предотвращает атеросклероз. Полисахариды проявляют обволакивающие и желудозащитные свойства, азотосодержащий бетаин способствует деятельности желудка и образованию желчи в печени. Семена расторопши пятнистой также обладают лактогенными свойствами.

Лекарственные препараты, приготовленные из семян расторопши пятнистой, широко используются в современной медицине при перенесенных вирусных и хронических гепатитах, поражении печени, гепатохолецистите, дискинезии желчевыводящих путей, панкреатите, циррозе печени, поражениях печени, вызванных различными лекарствами,

тяжелыми металлами, ядовитыми грибами, алкогольными отравлениями. Фармацевтические компании зарубежных стран выпускают лекарственные препараты под названиями «Легалон», «Силипид» и «Силифос»*.

Материалы и методы проверки. Для проверки в мае 2023 года семена расторопши пятнистой были привезены из Сумбарской долины этрапа Махтумкули Балканского велаята.

Получение сухого экстракта. Из-за наличия в семенах расторопши пятнистой до 20–30% масла получение её экстракта представляет собой определенные трудности. Поэтому получение экстракта проводили в два этапа. Для проведения экстракции в лабораторных условиях использовали метод экстракции Сокслета. Сначала семена расторопши пятнистой были измельчены, просеяны и взвешены на аналитических весах по 100,0 г образцов размером 0,5–1 мм. Полученные пробы были помещены в экстрактор, раствором гексана экстрагировались и обезжиривались в течение 6 часов. Полученный экстракт был очищен выпариванием экстрагента на роторном испарителе. Выход масла составил в среднем 20%. Полученное масло хранили в холодильнике до испытаний.

Обезжиренная часть была высушена в эксикаторе и помещена в экстрактор. Экстракцию проводили дважды в разных пробах, в качестве экстрагентов использовали 40% и 80% растворы спиртов. Продолжительность экстракции- 6 часов. Спирт полученного экстракта был полностью выпарен на роторном испарителе, в него добавили дистиллированную воду и снова концентрировали. Полученный насыщенный экстракт замораживали при – 45°С в течение 4 -6 часов для лиофилизации. Затем проводили процесс лиофилизации при температуре – 45°С, в вакууме 26 Па, в течение 12–14 часов.

В результате были получены светло-коричневые и желтовато-коричневые сухие экстракты с приятным запахом, влажностью менее 5%. Полученные образцы показаны на рисунке 1.

Рисунок 1. Слева направо: *масло, полученное из семян расторопши пятнистой; сухой экстракт, полученный в 40% спирте, сухой экстракт, полученный в 80% спирте*

Контроль качества общего силимарина в сухих экстрактах проводили на спектрофотометре Specord 50 путем растворения определенного количества образца в 96% растворе спирта и сравнения со спиртовым раствором. Ультрафиолетовый спектр, характерный для соединения флаволигнана силимарина, появляется при длине волны 289 нм. Полученный результат показан на рисунке 2.

* https://www.vidal.ru/drugs/molecule/178

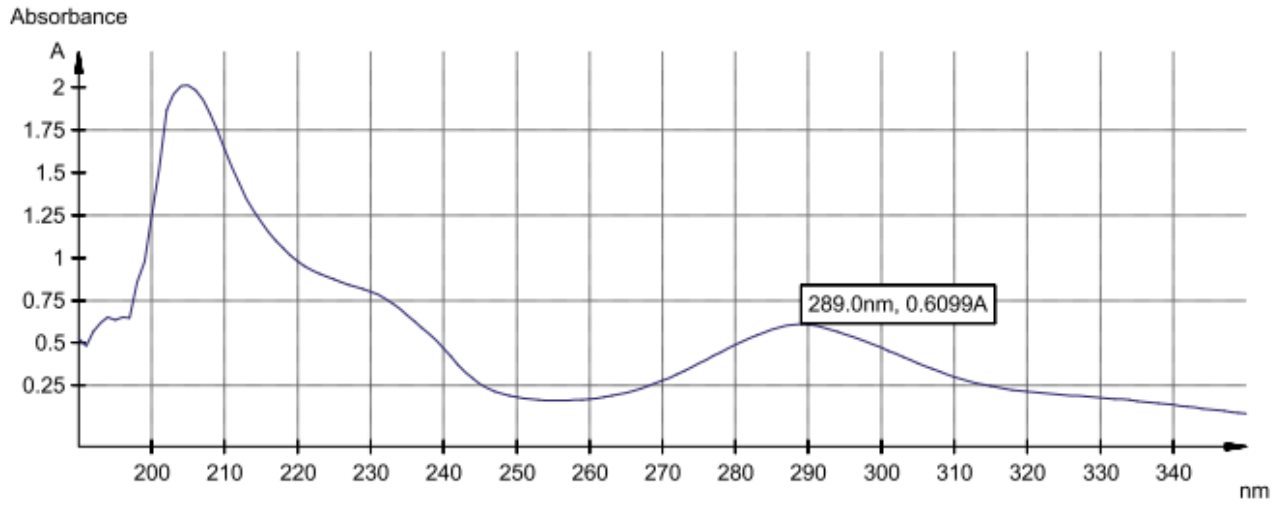

Рисунок 2. Ультрафиолетовый спектр сухого экстракта расторопши пятнистой

ВЫВОДЫ

1. На первом этапе экстракции из семян лекарственного растения - расторопши пятнистой, произрастающей на территории страны, получили семенное масло. Выход масла составил в среднем 20%.
2. Сухой экстракт получили из семян расторопши пятнистой методом экстракции по Сокслету. В качестве экстрагентов использовали 40% и 80% спиртовые растворы. При высушивании полученного спиртового экстракта методом лиофилизации были получены сухие экстракты светло-коричневого и желтовато-коричневого цвета влажностью менее 5% с приятным запахом.
3. Качественный анализ общего силимарина в составе сухих экстрактов проведён методом ультрафиолетовой спектрофотометрии и получен спектр с длиной волны 289 нм, характерный для силимариновых флавонолигнановых соединений.
4. Определение общего количества силимарина в сухом экстракте, оптимизация его выхода и проведение проверки полученного масла будут проведены в дальнейших исследованиях.

ЛИТЕРАТУРА

1. Gurbanguly Berdimuhamedow. Türkmenistanyň dermanlyk ösümlikleri. I tom. – A.: TDNG, 2010. – 89-90 s.
2. Abu Aly ibn Sina «Lukmançylyk ylmynyň kanunlary». I-V jilt. Aşgabat, 2004.
3. Науменко А.Г. Выбор рациональной технологии получения сухого экстракта плодов расторопши пятнистой // Современные проблемы науки и образования, 2015. № 2 (часть 2).
4. Никитин В.В., Гельдиханов А.М. Определитель растений Туркменистана. – Л.: Наука, Ленинградское отд-ние, 1988. – 680 с.
5. Щекатихина А.С., Гавриленко Н.В., Курченко В.П. Оценка содержания изомеров флаволигнанов расторопши пятнистой в гепатопротекторных препаратах. Вестник БГУ. Сер. 2. 2010. № 2. С. 73-78.
6. Bijak M. Silybin, a Major Bioactive Component of Milk Thistle (Silybum marianum L. Gaernt.)- Chemistry, Bioavailability, and Metabolism. Molecules. 10 November 2017, 22, 1942; www.mdpi.com/journal/molecules.
7. Dutta P.K., Dutta J. Multifaceted Development and Application of Biopolymers for Biology, Biomedicine and Nanotechnology. Adv. Polym. Sci.(2013) 254: 1-50.

8. Norelhouda Abderrezag et al. One-step sustainable extraction of Silymarin compounds of wild Algerian milk thistle (Silybum marianum) seeds using Gas Expanded Liquids. 2022.

9. Roberto Marceddu et al. Milk Thistle (Silybum Marianum L.) as a Novel Multipurpose Crop for Agriculture in Marginal Environments: A Review. Agronomy 2022, 12, 729. https://doi.org/10.3390/agronomy12030729

10. https://www.vidal.ru/drugs/molecule/178