PHARMACEUTICAL SCIENCES

DRYING OF A THICK EXTRACT FROM THE *CISTANCHE SALSA*

Bozorboeva A.,
Graduate student, Institute of the Chemistry of Plant Substances, Uzbekistant
Siddikov D.,
PhD, Institute of the Chemistry of Plant Substances, Uzbekistant
Abdurakhmanov B.,
PhD, Institute of the Chemistry of Plant Substances, Uzbekistant
Sotimov G.
Doctor of Technical Sciences,
Institute of Chemistry of Plant Substances, Uzbekistan

СУШКА ГУСТОГО ЭКСТРАКТА ИЗ CISTANCHE SALSA

Базарбаева А. Б.
Аспирант, Институт химии растительных веществ, Узбекистан
Сиддиқов Д. Р.
PhD, Институт химии растительных веществ, Узбекистан
Абдурахманов Б. А.
PhD, Институт химии растительных веществ, Узбекистан
Сотимов Г. Б.
доктор технических наук,
Институт химии растительных веществ, Узбекистан
https://doi.org/10.5281/zenodo.8388916

Abstract
In order to develop a cost-effective technology for obtaining the amount of sum iridoids from the *Cistanche salsa*, it was decided to extract this class of compounds with their further separation by precipitation, purification and recrystallization. At the same time, traditional methods for the purification of triterpene glycosides were also used to obtain high-purity products.

Аннотация
С целью разработки экономически выгодной технологии получения суммы иридоидов из *Cistanche salsa* было решено экстрагировать этого класса соединения с дальнейшим их разделением методами осаждения, очистки и перекристаллизации. При этом для получения продуктов высокой чистоты были использованы также традиционные методы очистки иридоидов.

Keywords: *Cistanche salsa*, raw material preparation, drying, substance, technology.
Ключевые слова: *Cistanche salsa*, загатовка сырья, сушка, субстанция, технология.

Введение

Cistanche salsa (C.A. Mey) Beck. (цистанхе солончаковая) - многолетнее растение из семейства *Orobanchaceae.* Встречается преимущественно на песчано-глинистых и глинистозасоленных почвах и солончаках в пустынной зоне. Паразитирует на корнях многолетних растений из родов *Anabasis Calligonum, Haloxylon*, и *Salsola.* В Узбекистане встречается в Бухарской, Навоийской областях и Каракалпакстане [1,2].

В Средней Азии отвар цистанхе солончаковой используют при сифилисе, водные вытяжки проявляют бактерицидную активность. Цистанхе издавна применяется в традиционной китайской медицине. Рекомендуется его применять при нарушениях в мужской и женской половой сферах, заболеваниях опорно-двигательного аппарата, мочевыделительной системы и нарушениях кровообращения. Оно обладает свойствами афродизиака, эффективно при эректильной дисфункции и помогает при бесплодии [2-4]. Многочисленные доклинические исследования, проводимые в Китае и Японии, подтвердили антиоксидантные, противовоспалительные, нейропро- текторные и иммуностимулирующие свойства экстракта цистанхе. Цистанхе широко используется в традиционной медицине Китая, а также в Японии и на Тайване для создания тонизирующих напитков и средств для лечения заболеваний мочевыделительной системы, в том числе хронической почечной недостаточности [5]. В составе цистанхе солончаковой обнаружены углеводы и родственные соединения, органические кислоты (янтарная кислота), иридоиды, β-ситостерин и его глюкозид, фенольные соединения, лигнаны, флавоноиды, минеральные вещества и другие соединения [3-8].

Целью работы данного исследования является получения сухого экстракта из *Cistanche salsa* и изучения способов сушка густого экстракта.

Экспериментальная часть

Для получения сухого экстракта из надземной части цистанхе солончаковая были использованы вакуумно- сушильный шкаф “ШСВ-45К” (Россия), сушилка инфракрасного излучения “ИКС-2М” (Россия) и распылительная сушилка форсунчатого типа “Anhydro № 2” (Дания).

Исходный экстракт имел влаги 28,0 %, содержание экстрактивных веществ 23%.

Параметры сушки экстракта в различных сушилках:

Вакуумно-сушильный шкаф “ШСВ-45К” - температура сушильной камеры 70-90 ^{0}С, вакуум - 0,6-0,8 кгс/см^2; сушилка инфракрасного излучения “ИКС-2М” температура сушки 70^{0}С; распылительная сушилка форсунчатого типа “Anhydro № 2” температура теплоносителя при входе 170^{0}С, на выходе 80^{0}С, давление воздуха для распыления раствора 0,2 МПа.

Экстракт был высушен во всех сушилках в чистом виде (без наполнителей). Экстракты из вакуумно-сушильного шкафа и сушилка инфракрасного излучения “ИКС-2М” имел смола-образную массу, которое трудно отделялась от поверхности сушилки. Экстракт из распылительной сушилки имел порошкообразного вида. Кроме того содержание сумма иридоидов сухих экстракте из вакуумно-сушильного шкафа имел - 16%, из сушилка инфракрасного излучения – 19%, из распылительной сушилки до 21 %. Как видно, что для получения сухого экстракта из цистанхе солончаковая является распылительной сушилка.

Для определения оптимальной скорости подачи исходного раствора провели опыты при разной скорости подачи раствора, которая выбрана – 5 л/ч, т.е. в пересчёте производительности на единицу объёма во времени составил 5,66 л/ч*м^3.

Эффективность эксплуатации сушилки во многом зависит от правильного выбора концентрации высушиваемого раствора, так как это влияет на производительность сушилки и энергопотребление на единицу высушенного продукта. Результаты экспериментов показали, что 18-22 % раствор является оптимальным

Эксперименты по изучению выявления оптимального режима сушки показали, что с увеличением температуры теплоносителя на входе в сушильную камеру наряду с возрастанием производительности сушки уменьшается конечная влажность высушенного продукта.

Результаты и их обсуждение

С целью выявления оптимального режима сушки сгущенный раствор сушили при температурах, приведенных в табл. 1. Увеличение температуры на входе в сушильную камеру повышает производительность сушилки. С другой стороны, чрезмерное повышение температуры может отрицательно влиять на качество высушенного продукта. Поэтому сгущенный экстракт сушили при температуре теплоносителя на входе 145-185 ^{0}С.

Как видно из данных табл. 1, с увеличением температуры теплоносителя на входе в сушильную камеру наряду с возрастанием производительности сушки уменьшается конечная влажность высушенного продукта.

По результатам исследований процесса можно сказать, что оптимальная температура теплоносителя на входе 160-170, выходе 75-85^{0}С.

Таблица 1.

Влияние температуры сушки на качество экстракта

Температура теплоносителя, ^{0}С		Влажность конечного продукта, %	Качество конечного продукта
на входе в суш. камеру	на выходе из суш. камеры		
145	65±0,5	10,8±0,09	не соотв.
150	70±0,5	6,8±0,04	не соотв.
160	75±0,5	5,0±0,07	соотв.
170	85±0,6	4,8±0,03	соотв.
180	90±0,6	4,6±0,04	соотв.
185	95±0,6	3,4±0,03	не соотв.

Увеличение температуры теплоносителя на входе выше 170^{0}С приводит к снижению органолептических показателей сухого продукта. При этом наблюдается появление запаха, ухудшение вкуса, цвета и в целом продукт теряет свои потребительские качества.

Для определения оптимальной скорости подачи исходного раствора провели опыты при разной скорости подачи раствора с помощью перистальтического насоса Zalimp (Польша). Учитывая литературные данные по сушке других растворов биологически активных веществ, мы сначала установили температуру на входе в камеру – 165 ^{0}С. Полученные результаты приведены в табл.2, где видно, что увеличение скорости подачи водного экстракта приводит к увеличению производительности сушилки.

Таблица 2.

Влияние скорости подачи раствора на процесс сушки

Скорость подачи экстракта в сушильную камеру, л/ч	Температура теплоносителя, ^{0}C		Влажность конечного продукта, %
	на входе в сушильную камеру	на выходе из сушильной камеры	
1,5	165	120±1,10	3,2±0,21
3		110±1,17	3,4±0,15
6		90±0,54	4,9±0,22
9		80±0,42	7,8±0,29

Но в тоже время при скорости подачи более 5 л/ч раствор плохо высушивается и часть экстракта прилипает к стенкам камеры сушилки, а также влажность конечного продукта превышает допустимую норму. Принимая во внимание вышеизложенное, для производства выбрана скорость подачи раствора – 5 л/ч, т.е. в пересчёте производительности на единицу объёма во времени составил 5,66 л/ч*м^3.

Эффективность эксплуатации сушилки во многом зависит от правильного выбора концентрации высушиваемого раствора, так как это влияет на производительность сушилки и энергопотребление на единицу высушенного продукта.

Для того, чтобы найти оптимальную концентрацию раствора выбраны растворы с содержанием сухих веществ 10, 15, 20, 25%.

Таблица 3.

Влияние концентрации раствора на процесс сушки

Концентрация раствора, %	Влажность конечного продукта, %	Качество конечного продукта
10	6,2±0,29	не. соотв.
15	5,1±0,21	соотв.
20	4,8±0,22	соотв.
25	-	-

Из табл. 3. видно что, 20 % раствор является оптимальным, так как 10 не соответствует по количеству влаги и 15 % растворы разбавленный, а 25% раствор вязкий и насос не может стабильно и равномерно перекачивать его из ёмкости в сушилку. Кроме того, раствор плохо распылялся.

Степень распыления раствора форсункой в сушильной камере зависит от давления воздуха, подаваемого на форсунку распылителя. Оптимальное давление обеспечивает хорошую высушиваемость раствора в камере. Для этого выбраны следующие параметры давления воздуха: 0,05; 0,1; 0,15; 0,2; 0,25 МПа

Оптимальное давление подаваемого воздуха в форсунку – 0,2 МПа. При давлениях 0,05, 0,1, 0,15 МПа раствор плохо распылялся внутри сушилки и получаемый продукт был влажным. При 0,25 МПа раствор прилипал к верхней стенке сушилки.

Таким образом, нами разработан параметры и режимы сушки экстракта цистанхе на сушильной установке “Anhydro № 2”

Режим сушки:

Скорость подачи раствора 5,66 л/ч*м^3.

Сушильный агент на

входе – 160-180 ^{0}C

выходе – 75 – 90 ^{0}C;

Давление подачи раствора 0,2 МПа.

По результатам исследований процесса можно сказать, что оптимальная температура теплоносителя на входе 160-170, выходе 75-80^{0}C.

Выход сухого экстракта составило 60% к массе густого экстракта из цистанхе солончаковая.

Таким образом, разработана технология сушка густого экстракта из надземной части цистанхе солончаковая.

Список литературы:

1. N. G. Gemejiyeva, Zh. Zh. Karzhaubekova. Life Characteristic of Cistanche salsa (C.A. Mey.) G. Beck – Perspective Medicinal Plant of the South Peri–Balkhash Lake Saxaul Forests. //American Journal of Environmental Protection. Special Issue: Applied Ecology: Problems, Innovations. Vol. 4, №. 3-1. P.111 (2015).

2. Халмурат У., Начатой В.Г. Секреты китайской медицины: Лечение травами и минералами. – СПб., 1992 – 206 с.

3. Ж. Ж. Каржаубекова, Н.Г. Гемеджиева. Фитохимическое исследование растений рода цистанхе (Cistanche hoffmgg. Et Link). //Вестник КазНУ. Серия биологическая. №3/2. P. 59 (2013).

4. Ж.Ж. Каржаубекова, Н.Г. Гемеджиева, Ж.С. Набиева К фитохимическим исследованиям Cistanche salsa (Orobanchaceae). //Химия растительного сырья. №4. С. 123 (2016).

5. Li Lei, Yong Jiang, Xiao-Ming Liu, Peng-Fei Tu, Li-Jun Wu, Fa-Kui Chen. New Glycosides from Cistanche salsa. //Helvetica Chimica Acta. V. 90. P. 79 (2007).

6. Бердимбетова Г.Е., Оразова Ш.Ш. Элементный состав цистанхе солонча- ковая (Cistanche salsa), произрастающей в Республике Каракалпакстан // Universum:химия и биология : электрон. научн. журн. 5(95) 2022.

7. Gu C., Yang X., Huang L. Cistanches Herba: A Neuropharmacology Review. //Front. Pharmacol. V. 7. P. 289 (2016).

8. Yong Jiang, Peng-Fei Tu. Analysis of chemical constituents in Cistanche species // J. Chromatogr. A. V. 1216. P. 1970 (2009).