

5. Dougherty R. C., Whitaker M. J., Tang S. Y. et al. In.: Environ. Health chemistry – the chemistry of Environ. agents as potential human hazards. Ed. Mc Kinney J.D. Ann. Arbor. Science Publish. 1980, p. 263-278.
6. James W.H. Andrologia 1980, v.12, p. 381-388.
7. De Mouzon J., Bachelot A., Spira A. Hum. Reprod. 1999, v. 14, Abstr. Book 1, p 63-64. Irvine S., Cawood E., Richardson D. et al. Br. Med J. 1996, v. 312, p. 467-471.
8. Van Waelegem K., De Clezq N., Vermeulen L. et al. Hum. Reprod. 1996, v.9, p. 73.
9. Pajarinen J., Laipalla P., Penttila A., Karhunen P.J. Br. Med. J. 1997, v.314, p. 13-18.
10. Федоров Л.А., Яблоков А.В. Пестициды – токсический удар по биосфере. М. Наука. 1999. 461 с.
11. Никитин А.И. Морфология. 2003, № 6, с. 80-89.
12. Menkveld R., Coetzee K., Smith T., Kryer T. F. Hum. Reprod. 1997, v. 12, Abstr. Book 1, p. 136-137.
13. Swan Sh., Elkin E., Fenster L. Environ. Health Persp. 1998, v. 106, p. A368-369.
14. Toppari J., Larsen J.C., Christiansen P. et al. Environ. Health Persp. 1996, v. 104, suppl. 4, p. 741-803.
15. Saaranen M., Suistoma U., Kautola M. et al. Hum. Reprod. 1987, v. 2, p. 475-479.
16. Telisman S., Cvitkovic P., Jurasovic J. et al. Environ. Health Persp. 2000, v. 108, p. 45-53.

УДК. 581.192

Ж. Ж. Каржаубекова*, Н.Г. Гемеджиева
 Институт ботаники и фитоинтродукции растений, г. Алматы, Казахстан
 *e-mail: zhanna1322@mail.ru

Фитохимическое исследование растений рода цистанхе (*Cistanche hoffmgg. et Link*)

В статье приведены некоторые результаты фитохимических исследований *Cistanche salsa*, проводимых на базе лаборатории растительных ресурсов.

Ключевые слова: фитохимическое исследование, *Cistanche salsa*, β -ситостерол, β -ситостерол- β -D-глюкозид.

Каржаубекова Ж. Ж., Гемеджиева Н. Г.

Сор тамыржегі тұысы (*Cistanche Hoffmgg. et Link*) өсімдігінің фитохимиялық зерттеулері

Мақалада өсімдік қорлары зертханасында сор тамыржегі өсімдігіне жүргізілген фитохимиялық зерттеулердің кейбір нәтижелері келтірілген

Түйін сөздер: фитохимиялық зерттеу, *Cistanche salsa*, β -ситостерол, β -ситостерол- β -D-глюкозиді.

Karzhaubekova Zh. Zh. and Gemejiyeva N.G.

Phytochemical investigation of plant genus of *Cistanche Hoffmgg. et Link*

This article shows some results of phytochemical studies of *Cistanche salsa* which have done in the plant resources laboratory.

Keywords: phytochemical investigation, *Cistanche salsa*, β -sitosterol, β -sitosterol- β -D-glucoside.

Фитохимическое исследование растений паразитов, которые приспособляются к «растениям-хозяевам», представляет большой интерес. Многие из этих растений используются местным населением для лечения тех или иных заболеваний, но не включены в арсенал научной медицины по причине их малой химической и биологической изученности. Первые шаги в изучение паразитирующих растений проявились в работах Бейлина И.Г. [1, 2].

Растения рода *Cistanche Hoffmgg. et Link* относятся к семейству Заразиховых *Orobanchaceae Vent.*, которое насчитывает около 20 видов, произрастающих в странах Средиземноморья, Западной и Средней Азии [3]. Во Флоре Казахстана растения рода цистанхе представлены 3 видами: цистанхе сомнительная (*C. ambigua* (Bunge) G. Beck, ц. желтая *C. flava* (C. A. Mey.) Korsh. и ц. солончаковая (*C. salsa* (C. A. Mey.) G. Beck) [4]. По данным Абдулиной С.А. род *Cistanche* насчитывает 5 видов, среди которых рассмотрены вышеперечисленные виды и включены ц. монгольская *C. mongolica* G. Beck и ц. рассечённая (*C. fissa* (C. A. Mey.) G. Beck [5].

Цистанхе солончаковая *Cistanche salsa* - это многолетнее травянистое растение, паразитирует на видах р. *Anabasis L.*, р. *Kalidium Moqq.*, р. *Salsola L.*, редко р. *Calligonum L.* Встречается на солонцах и солончаках, в пустынных степях почти всего равнинного, мелкосопочного и подгорного Казахстана [4]. Часто используется в традиционной медицине Китая, Японии и Кореи. Применяется для лечения почечной недостаточности, импотенции, при диарее и др.

Для определения степени химической изученности исследуемого растения проведен литературный поиск, результаты которого выявили, что фитохимический состав видов растений

Cistanche богат полисахаридами, пектиновыми полисахаридами, углеводами и фенолэтаноидами, стеринами [6-9]. Интерес представляет соединение – цистохлорин, содержащее хлор в 7- α -положении, что является редким для природных соединений, в том числе и для природных иридоидов [7].

В публикации сотрудников лаборатории растительных ресурсов Лушпа О.У. и Аталыковой Ф.М. [10] приведены результаты качественных реакций на содержание кумаринов и сапонинов у паразитирующих растений, в том числе и для *Cistanche flava*, заготовленной в Южном Прибалхашье на территории Алматинской области. В работах К.Н. Сарсенбаева, Г.Т. Барамысовой, Б.Ж. Джиембаева, Л.С. Кожамжаровой приведены некоторые данные по фитохимическому изучению видов *Cistanche salsa* и *C. ambigua* [11-16]. В исследованиях Э.Н. Капсалямовой для изучения и выделения основных групп БАВ из *Cistanche salsa* использован метод газо-жидкостной хроматографии [17].

Целью настоящего исследования является фитохимическое изучение цистанхе солончаковой *Cistanche salsa*, заготовленной в 2013 г. в Алматинской и Жамбылской областях.

Методом двумерной и одномерной хроматографии на бумаге (БХ) в различных системах растворителей нами установлены основные группы биологически активных веществ в столонах исследуемых объектов: флавоноиды, кумарины, углеводы, аминокислоты, органические кислоты, алкалоиды, тритерпеноиды, сапонины, которые согласуются с литературными данными [17]. Количественное содержание вышеперечисленных БАВ, а также потеря массы при высушивании, зольность и экстрактивные вещества определены по общепринятым методикам [18, 19].

Для выделения биологически активных веществ высушенное сырье (0.3 кг) при комнатной температуре исчерпывающе экстрагировалось 70% спиртом, затем извлеченный суммарный экстракт упаривался до минимального объема. Далее проводилось фракционное экстрагирование этилацетатом и н-бутанолом.

Из бутанольного экстракта выделено вещество - β -ситостерол- β -D-глюкозид. β -ситостерол ($C_{29}H_{50}O$) выделен из этилацетатного экстракта, который представляет собой белые игольчатые кристаллы с т. пл. 134-136 $^{\circ}$ C ($c=0,2$ в хлороформе), вещества ранее выделены из растений *Cistanche salsa* [7].

В водно-спиртовом экстракте обнаружены свободные моносахариды, ксилоза, глюкоза и аминокислоты. Известно, что у растений, произрастающих в аридных условиях, вследствие нарушения белкового обмена в клетках растений происходит интенсивное накопление аминокислот [20]. В связи с этим нами детально изучен аминокислотный состав *Cistanche salsa*.

Таким образом, к настоящему времени нами проведен первичный фитохимический скрининг растительного сырья *Cistanche salsa*, заготовленного в природных ценопопуляциях Алматинской и Жамбылской областей, наработаны суммарные экстракты, выделены и идентифицированы структуры двух веществ.

Работа выполнена по гранту 0590ГФ2 в рамках проекта: «Восстановительный потенциал эксплуатируемых зарослей цистанхе солончаковой (*Cistanche salsa* (C. A. Mey.) G. Beck) в Южном Прибалхашье».

Литература

- 1 Бейлин И.Г. Паразитизм и эпифитотология. - М.: Наука. - 1986. - 351 с.
- 2 Бейлин И.Г. Цветковые полупаразиты и паразиты. - М.: Наука. - 1966. - 118 с.
- 3 Байтенов М.С. Флора Казахстана. Родовой комплекс флоры. - Т. 2. - Алматы. - 2001. - С. 189.
- 4 Флора Казахстана. - Т. 1-9. - Алма-Ата. - 1956-1966.
- 5 Абдулина С.А. Список сосудистых растений Казахстана. - Алматы. - 1999. - С. 123.
- 6 Naran R., Ebringerova A., Hromádková Z., Patoprstý V. Carbohydrate polymers from underground parts of *Cistanche deserticola* //Phytochemistry. - 1995. - 40 (3). - P. 709-715.
- 7 Kiboyashi H., Karasawa H., Miyase T. and Fukushima S. Studies on the constituents of *Cistanchis* Herba II. Isolation and structures of New Iridoids cistanin and cistachlorine //Chem. Pharm. Bull. - 1984. - 32. - P. 1729-1734.
- 8 Morikawa T., Pan Y., Katsuya Inura K., Yuan D., Yoshikawa M., Hayayakawa T. and Muraoka O. Iridoid and Acyclic Monoterpene Glycosides, Kankanosides L, M, N, O, and P from *Cistanche tubulosa* // Chem. Pharm. Bull. - 2010. - 58(10). - P. 1403-1407.
- 9 Dina B., Debnath S. and Banik R. Naturally Occurring Iridoids and Secoiridoids. An Updated Review, Part 4 //Chem. Pharm. Bull. - 2011. - 59(7) P. 803-833.
- 10 Лушпа О.У., Аталыкова Ф.М. Химический состав некоторых паразитирующих растений Казахской флоры //Известия АН КазССР: серия биологическая. - 1970. - №1. - С.30-34.

- 11 Сарсенбаев К.Н., Барамысова Г.Т., Джиембаев Б.Ж., Кожамжарова Л.С., Исабаев С.О., Колосова Н.Г., Иманбаева А.А. Морфологические и биохимические особенности казахстанских популяций цистанхе сомнительной // Химический журнал Казахстана. - 2009. - №1. - С. 122-136.
- 12 Сарсенбаев К.Н., Барамысова Г.Т., Джиембаев Б.Ж., Кожамжарова Л.С. Новое полезное растение флоры Казахстана – цистанхе сомнительная // Химический журнал Казахстана. – 2009. - №1. - С. 5-10.
- 13 Исабаев С.О., Сарсенбаев К.Н., Колосова Н.Г. Расширение экспортного и фармакологического потенциала путем реализации сырья и биологически активных веществ из ценных растений флоры Казахстана – цистанхе сомнительной и солончаковой // Экономические механизмы инновационной экономики: сб. науч. тр. Международн. науч.-практ. конф. - СПб.: НОУ МИЭП. - 2009. - ч. 2. - С. 44-45.
- 14 Isabaev S.O., Sarsenbayev K.N., Fursova A.J., Lomovsky O.I., Kolosova N.G. *Cistanche deserticola*: a novel approach for traditional medicinal plant // III International Conference Fundamental Bases of Mechanochemical Technologies. – Novosibirsk, Russia. - 2009. – P. 60.
- 15 Исабаев С.О., Сарсенбаев К.Н., Барамысова Г.Т., Джиембаев Б.Ж., Кожамжарова Л.С., Колосова Н.Г., Иманбаева А.А. Столоны цистанхе - новый источник биологических веществ. Сообщение 1 // Химический журнал Казахстана. - 2010. - № 1. - С. 195-201.
- 16 Исабаев С.О., Сарсенбаев К.Н., Барамысова Г.Т., Джиембаев Б.Ж., Кожамжарова Л.С., Колосова Н.Г., Иманбаева А.А. Исследование химического состава столона у различных популяций цистанхе. Сообщение 2 // Химический журнал Казахстана. - 2010. - № 1. - С. 202-215.
- 17 Капсаямова Э.Н. Разработка состава и технологии лекарственной формы на основе полифенольных соединений *Cistanche salsa* (С.А. Мей.) G. Beck. - Автореф. ... канд. фарм. наук. – Алматы., 2010. - 24 с.
- 18 Строганов Б.П. Метаболизм растений в условиях засоления. - М.: Наука. - 1973. - 51 с.
- 19 Государственная фармакопея. Общие методы анализа. Лекарственное растительное сырье. 11 издание. М.: Медицина. - 1991. - 400 с.
- 20 Музычкина Р.А., Корулькин Д.Ю., Абилов Ж.А. Качественный и количественный анализ основных групп БАВ в лекарственном растительном сырье и фитопрепаратах. – Алматы: Казак Университеті. - 2004.- 284 с.

УДК 582.26

А.С. Кистаубаева*, А.А. Жубанова, И.С. Савицкая, Н.Ш. Акимбеков, М. А. Абдулжанова
Казахский национальный университет имени аль-Фараби, г. Алматы, Казахстан

*e-mail: aida_kaz@mail.ru

Получение сорбированного пробиотика-биоконпозита иммобилизацией клеток *Bacillus subtilis* ж-16 на поверхности карбонизованной рисовой шелухи

Определена эффективность сорбции и подобраны условия для осуществления эффективной сорбционной иммобилизации вегетативных клеток бактерий *Bacillus subtilis* Ж-16 на поверхности карбонизованной рисовой шелухи.

Ключевые слова: Сорбция, иммобилизация, биоконпозит

A.S. Kistaubaeva, A.A. Zhubanova, I.S. Savitskaya, N.Sh. Akimbekov

Production of sorbed probiotic – biocomposite by immobilization of bacillus subtilis g-16 on carbonized rice husk surface

Efficiency of sorption has been defined and conditions for implementation of effective sorption immobilization of vegetative *Bacillus subtilis* G-16 cells on the surface of carbonized rice husk have been carried out.

Keywords: sorption, immobilization, biocomposite

Кистаубаева А.С., Жубанова А.А., Савицкая И.С., Акимбеков Н.Ш.

Карбонизделген күріш қауызының бетіне иммобилизделген *Bacillus subtilis* ж-16 клеткаларынан сорбцияланған пробиотик-биоконпозит алу

Bacillus subtilis Ж-16 бактерияларының вегетативті клеткаларының сорбциялық иммобилизациясының эффективті жүргізу жағдайлары таңдалып, сорбцияның эффективтілігі анықталған.

Түйін сөздер: Сорбция, иммобилизация, биоконпозит

Пробиотики, иммобилизованные на сорбентах, по своей эффективности превосходят широко распространенные в настоящее время жидкие формы или сухие концентраты пробиотических культур [1, 2]. Преимущество таких биоконпозитов в синергическом действии микробной (антагонистическая активность в отношении патогенной микрофлоры и протеолитическое действие) и сорбционной (детоксикационное (детоксикационное действие и защита клеток микробов-антагонистов) составляющих [3].