

18. Yune H. Y., Chung S. P., Park Y. S., Chung H. S., Lee H. S., Lee J. W., Park J. W., You J. S., Park I., Lee H. S. Delta neutrophil index as a promising prognostic marker in out of hospital cardiac arrest. PLoS One, 2015, vol. 10, no. 3. Available at: [https://www.researchgate.net/publication/277580821\\_Delta\\_Neutrophil\\_Index\\_as\\_a\\_Promising\\_Prognostic\\_Marker\\_in\\_Out\\_of\\_Hospital\\_Cardiac\\_Arrest](https://www.researchgate.net/publication/277580821_Delta_Neutrophil_Index_as_a_Promising_Prognostic_Marker_in_Out_of_Hospital_Cardiac_Arrest) (accessed 25 July 2016).

19. Zaichik A. Sh., Churilov L. P., Utekhin V. J. Autoimmunoregulation of genetically determined cell functions in health and disease. Patophysiology, 2008, vol. 15, no. 3, pp. 191–207.

УДК 615.1:582.738

14.04.00 – Фармацевтические науки

© М.У. Сергалиева, Н.А. Барскова, 2017

## **АСТРАГАЛ ЛИСИЙ (ASTRAGALUS VULPINUS WILLD.) – ИСТОЧНИК БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ**

*Сергалиева Мариям Утежановна*, старший преподаватель кафедры химии фармацевтического факультета, ФГБОУ ВО «Астраханский государственный медицинский университет» Минздрава России, Россия, 414000, г. Астрахань, ул. Бакинская, д. 121, тел.: 8-927-579-43-24, e-mail: charlina\_astr@mail.ru.

*Барскова Наталья Анатольевна*, врач-стоматолог, поликлиника военно-медицинской службы Войсковой части 64080, Россия, 414000, г. Астрахань, ул. Молодой гвардии, д. 10, ул. Михаила Аладьина, д. 7, тел.: 8-917-197-80-19, e-mail: innoagma@gmail.com.

Представлены данные по количественному содержанию биологически активных веществ Астрагала лисьего (*Astragalus vulpinus Willd.*), произрастающего в Астраханской области. В экстракте этой травы обнаружены: флавоноиды, дубильные вещества, сапонины, аскорбиновая кислота, аминокислоты, полисахариды, что дает возможность рассмотреть данного представителя рода *Astragalus* с целью возможной разработки новых фитопрепаратов на основе исследуемого растительного сырья.

**Ключевые слова:** экстракт травы Астрагала лисьего, биологически активные вещества, флавоноиды, сапонины, аскорбиновая кислота, дубильные вещества, полисахариды, аминокислоты.

## **ASTRAGALUS VULPINUS WILLD. IS A SOURCE OF BIOLOGICALLY ACTIVE AGENTS**

*Sergaliyeva Mariyam U.*, Senior teacher of the Department, Astrakhan State Medical University, 121 Bakinskaya St., Astrakhan, 414000, Russia, tel.: 8-927-579-43-24, e-mail: charlina\_astr@mail.ru.

*Barskova Natalia A.*, Dentist, Outpatient Department of Military Medical Service of Military Unit 64080, 10 Molodoy gvardii St., 7 Mikhaila Alad'ina St., Astrakhan, 414000, Russia, tel.: 8-917-197-80-19, e-mail: innoagma@gmail.com.

The article presents data on the quantitative content of biologically active agents of *Astragalus vulpinus Willd.* growing in the Astrakhan region. Flavonoids, tannins, saponines, ascorbic acid, amino acids, polysaccharides have been found in the extract of an elevated part of *Astragalus vulpinus Willd.* that allows considering this representative of the *Astragalus* genus with the purpose of possible development of new herbal formulations based on the studied plant product.

**Key words:** extract of *Astragalus vulpinus Willd.*, biologically active agents, flavonoids, saponines, ascorbic acid, tannins, polysaccharides, amino acids.

**Введение.** В последние десятилетия в медицине стали широко применяться различные средства растительного происхождения, характеризующиеся широким спектром фармакологического действия. Поиск новых источников биологически активных веществ является приоритетным направлением развития современной фармации [5, 6, 11, 16, 20]. Известно, что биологически активные соединения участвуют в реакциях окисления и восстановления, а также выступают в роли биологических корректоров, способных регулировать все жизненные функции и биохимические процессы в организме. В связи с этим роль биологически активных веществ растительного происхождения сводится не только к эффективному лечебному, но и профилактическому действию [1, 7, 14, 21, 22, 23]. Поиск и изучение сырьевой базы дикорастущих лекарственных растений отдельных регионов, в том числе

Астраханской области, с целью выявления нового высокопродуктивного растительного сырья являются, несомненно, актуальным направлением фармации. К перспективным растениям относятся растения крупного рода Астрагал (*Astragalus*) семейства Бобовых (*Fabaceae*).

Астрагал – обширный род многолетних травянистых растений, насчитывающий около 2 500 видов. Растения данного рода имеют богатейший комплекс биологически активных соединений (алкалоиды, сахара, флавоноиды, тритерпеновые сапонины, микроэлементы и др.) [8, 15, 18] и проявляют анксиолитическую, антиоксидантную, иммунокорректирующую, ноотропную, мембраностабилизирующую, антигипоксическую, иммуномодулирующую, антимикробную и другие виды активности [2, 9, 10, 13, 14, 17]. Химический состав отдельных видов рода Астрагал (Астрагал перепончатый, Астрагал солодколистный, Астрагал эспарцетовый) уже установлен, но есть среди представителей и неизученные виды. К таким относится Астрагал лисий, произрастающий в Астраханской области.

**Цель:** изучить количественный состав экстракта Астрагала лисьего (*Astragalus vulpinus Willd.*), произрастающего в Астраханской области.

**Материалы и методы исследования.** Материалом для настоящей работы послужил Астрагал лисий (*Astragalus vulpinus Willd.*) – вид крупнейшего многолетнего травянистого рода семейства Бобовых (*Fabaceae*). Сырье (трава) Астрагала лисьего было собрано из дикорастущей популяции в окрестностях города Астрахани (Приволжский район, с. Начало, Бэровские бугры) во время цветения (май 2015 г.).

Процентное содержание биологически активных веществ определяли в переводе на абсолютно сухое сырье. Потеря массы сырья при высушивании составила 2 %.

Количественное содержание флавоноидов в экстракте Астрагала лисьего определяли методом дифференциальной спектрофотометрии [19]. Около 1,7 г (точная навеска) сырья помещали в плоскодонную колбу вместимостью 100 мл и прибавляли 50 мл 60 % этилового спирта. Колбу с содержимым взвешивали с точностью до второго знака и в течение 2 часов кипятили на водяной бане с обратным холодильником. Полученный экстракт охлаждали до комнатной температуры, взвешивали и при необходимости доводили объем 60 % этиловым спиртом до первоначального. Извлечение фильтровали через беззольный фильтр, получив тем самым раствор «А», 5 мл которого помещали в мерную колбу вместимостью 50 мл и доводили объем до метки 60 % этиловым спиртом (раствор «Б»). По 2 мл раствора «Б» помещали в 2 мерные колбы вместимостью 50 мл. В первую колбу прибавляли 2 мл 3 % раствора алюминия хлорида в 60 % этиловом спирте. В обеих колбах доводили объем растворов 60 % этиловым спиртом до метки. Через 40 мин измеряли оптическую плотность раствора из первой колбы при длине волны 380–430 нм в кюветах с толщиной светопронускающего слоя 1 см на спектрофотометре ПЭ-5400В (ЗАО «НПО Экрос», Россия). В качестве раствора сравнения использовали раствор из второй колбы.

Суммарное содержание флавоноидов в пересчете на лютеолин-7-глюкозид рассчитывали по формуле:

$$X = \frac{A \times 5000}{401 \times a},$$

где А – оптическая плотность испытуемого раствора;

401 – удельный показатель поглощения комплекса лютеолин-7-глюкозида с хлористым алюминием;

а – навеска препарата, г.

Количественное содержание дубильных веществ в экстракте Астрагала лисьего определяли фармакопейной методикой окислительно-восстановительного титрования (перманганатометрия) [19]. Около 2 г (точная навеска) измельченного сырья, просеянного сквозь сито с диаметром отверстий 3 мм, помещали в коническую колбу вместимостью 100 мл, заливали 50 мл кипящей воды и нагревали на водяной бане в течение 30 мин при частом перемешивании. Жидкость отстаивали в течение нескольких минут и осторожно процеживали в мерную колбу вместимостью 250 мл через вату так, чтобы частицы сырья не попали в колбу. Сырье в колбе повторно извлекали кипящей водой, как указано выше, процеживая жидкость в ту же мерную колбу. Извлечение повторяли несколько раз до отрицательной реакции на дубильные вещества (проба с раствором железоммониевых квасцов). Жидкость в мерной колбе охлаждали, объем извлечения доводили водой до метки. 25 мл полученной жидкости помещали в коническую колбу вместимостью 1 л, добавляли 750 мл воды и 25 мл раствора индигосульфокислоты и титровали при постоянном перемешивании 0,1 н перманганатом калия до золотисто-желтого окрашивания.

Параллельно проводили контрольный опыт, титруя 25 мл индигосульфокислоты в 750 мл воды 0,1 н перманганатом калия до золотисто-желтого окрашивания.

Процентное содержание дубильных веществ в пересчете на танин рассчитывали по формуле:

$$X = \frac{(V_1 - V_2) \times K \times 0,00582 \times V \times 100 \times 100}{m \times V_3 \times (100 - w)},$$

где  $V_1$  – объем 0,1 н КМnO<sub>4</sub>, пошедшего на титрование, мл;  
 $V_2$  – объем 0,1 н КМnO<sub>4</sub>, пошедшего на контрольный опыт, мл;  
 $K$  – поправка на титр (по щавелевой кислоте);  
 0,00582 – коэффициент пересчета на танин для дубильных веществ;  
 $V$  – общий объем экстракта, мл;  
 $m$  – масса навески сырья, г;  
 $V_3$  – объем экстракта, взятого для титрования, мл;  
 $w$  – влажность сырья, %.

Суммарное количество содержания сапонинов в экстракте Астрагала лисьего определяли методом прямой спектрофотометрии, основанном на реакции с серной кислотой [12]. 2,0 г измельченного воздушно-сухого сырья пятикратно экстрагировали 96 % этиловым спиртом порциями по 50 мл на кипящей водяной бане в круглодонной колбе на 200 мл с обратным холодильником. Извлечения отфильтровывали и объединяли в мерную колбу на 250 мл (раствор «А»), недостающий объем восполняли экстрагентом. Затем из полученного извлечения отбирали аликвоту объемом 10 мл и выпаривали на фарфоровой чашке досуха. Остаток растворяли в 10 мл смеси для гидролиза (ледяная уксусная кислота – хлористоводородная кислота – вода в соотношении 3,5 : 1 : 5,5), помещали в круглодонную колбу для гидролиза и нагревали на водяной бане в течение 2 ч с момента закипания бани. После кипячения гидролизную смесь разбавляли водой в 2 раза, выпавший осадок отделяли фильтрованием. Осадок на фильтре промывали водой, растворяли в 25 мл горячего 96 % этилового спирта и собирали в мерной колбе на 25 мл (раствор Б). К 1 мл полученного раствора прибавляли 4 мл концентрированной серной кислоты, выдерживали 10 мин и определяли оптическую плотность на спектрофотометре в области 210–450 нм; раствор сравнения – концентрированная серная кислота. Параллельно определяли оптическую плотность стандартного раствора олеаноловой кислоты в тех же условиях проведения эксперимента.

Содержание сапонинов в пересчете на олеаноловую кислоту рассчитывали по формуле:

$$X = \frac{A_x \times m_0 \times 250 \times 25 \times 100 \times 100}{A_0 \times m_x \times 25 \times (100 - w)},$$

где  $A_0$  – оптическая плотность исследуемого раствора;  
 $m_0$  – масса Государственного стандартного образца (ГСО) олеаноловой кислоты (0,0025 г), г;  
 $m_x$  – масса сырья, г;  
 $w$  – потеря в массе сырья при высушивании.

Количественное определение аскорбиновой кислоты в экстракте Астрагала лисьего проводили модифицированной фармакопейной методикой – титриметрическим методом [19]. Около 5 г (точная навеска) травы растирали в ступке при постепенном добавлении 150 мл дистиллированной воды. Водный экстракт настаивали 10 мин и отфильтровывали. Затем в коническую колбу вместимостью 100 мл вносили 1 мл 2 % раствора соляной кислоты, 1 мл полученного извлечения, 13 мл воды и титровали из микробюретки 0,001 н раствором 2,6-дихлорфенолиндофенолята натрия до появления розовой окраски, не исчезающей в течение 1 мин. 1 мл 0,001 н раствора 2,6-дихлорфенолиндофенолята натрия соответствует 0,000088 г аскорбиновой кислоты.

Процентное содержание аскорбиновой кислоты ( $X$ ) в пересчете на абсолютно сухое сырье рассчитывали по формуле:

$$X = \frac{V \times F \times 0,000088 \times V_1 \times 100 \times 100}{m \times V_2 \times (100 - w)},$$

где  $V$  – объем 0,001 н раствора 2,6-дихлорфенолиндофенолята натрия, израсходованного на титрование, мл;

$F$  – поправка на титр 0,001 н раствора 2,6-дихлорфенолиндофенолята натрия;  
 $V_1$  – объем извлечения, соответствующий всей навеске, мл;  
 $m$  – масса навески сырья, г;  
 $V_2$  – объем извлечения, взятого для титрования, мл;  
 $w$  – потеря в массе сырья при высушивании, %.

Процентное содержание суммы аминокислот в экстракте Астрагала лисьего определяли спектрофотометрическим методом [4]. Аналитическую пробу сырья измельчали до размера частиц,

проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 1 мм. Около 1 г (точная навеска) измельченного сырья помещали в коническую колбу со шлифом вместимостью 100 мл и прибавляли 50 мл воды. Колбу присоединяли к обратному холодильнику и нагревали на кипящей водяной бане в течение 2 ч. Затем содержимое колбы охлаждали до комнатной температуры и извлечение фильтровали через вату в мерную колбу вместимостью 50 мл. Раствор доводили водой до метки (раствор «А»).

1 мл раствора «А» помещали в мерную колбу вместимостью 50 мл, прибавляли 1 мл 0,25 % раствора натрия карбоната, 2 мл 2 % спиртового раствора нингидрина и нагревали 15 мин на кипящей водяной бане. После чего раствор охлаждали, доводили водой до метки и определяли оптическую плотность окрашенного комплекса на спектрофотометре в области 250–600 нм относительно воды. Параллельно определяли оптическую плотность раствора рабочего стандартного образца (PCO) глутаминовой кислоты в тех же условиях проведения эксперимента, как описано выше.

Содержание суммы аминокислот в пересчете на глутаминовую кислоту и абсолютно сухое сырье в процентах ( $X$ ) вычисляли по формуле:

$$X = \frac{A_x \times a_{cm} \times 50 \times 100}{A_{ct} \times a \times 1 \times (100 - w)},$$

где  $A_x$  – оптическая плотность испытуемого раствора;

$A_{ct}$  – оптическая плотность раствора PCO глутаминовой кислоты;

$a_{ct}$  – навеска PCO глутаминовой кислоты, г;

$a$  – навеска сырья, г;

$w$  – потеря в массе при высушивании сырья, %.

Количественное определение суммы полисахаридов в экстракте Астрагала лисьего проводили гравиметрическим методом [3]. Аналитическую пробу сырья измельчали до размера частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 2–3 мм. Около 10 г (точная навеска) измельченного сырья помещали в колбу со шлифом вместимостью 250 мл, прибавляли 200 мл воды, колбу присоединяли к обратному холодильнику и кипятили при перемешивании на электрической плитке в течение 30 мин (поддерживая слабое кипение). Экстракцию повторяли еще 2 раза, используя в первый раз 200 мл, во второй раз – 100 мл воды. Водные извлечения объединяли, центрифугировали с частотой вращения 5 000 об/мин в течение 10 мин и декантировали в мерную колбу вместимостью 500 мл через 5 слоев марли, вложенной в стеклянную воронку диаметром 55 мм и предварительно промытой водой. Фильтр промывали водой и доводили объем раствора до метки (раствор А).

25 мл раствора «А» помещали в центрифужную пробирку вместимостью 150 мл, прибавляли 75 мл 95 % спирта, перемешивали, подогревали на водяной бане при 30° С в течение 5 мин. Через час содержимое пробирки центрифугировали с частотой вращения 5 000 об/мин в течение 30 мин. Надосадочную жидкость фильтровали под вакуумом при остаточном давлении 13–16 кПа через высушенный до постоянной массы при температуре 100–105° С стеклянный фильтр ПОР 16 диаметром 40 мм. Затем осадок количественно переносили на тот же фильтр с помощью 10 мл смеси вода – 95 % спирт (1 : 1) и последовательно промывали 10 мл 95 % спирта. Фильтр с осадком высушивали сначала на воздухе, потом доводили до постоянной массы при температуре 102–105° С и взвешивали.

Содержание полисахаридов в пересчете на абсолютно сухое сырье в процентах ( $X$ ) вычисляли по формуле:

$$X = \frac{(m_2 - m_1) \times 500 \times 100 \times 100}{m \times 25 \times (100 - w)},$$

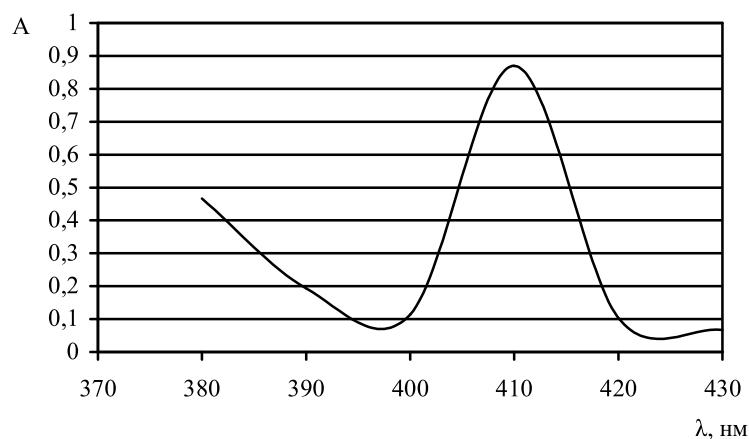
где  $m_1$  – масса фильтра, г;

$m_2$  – масса фильтра с осадком, г;

$m$  – масса сырья, г;

$w$  – потеря в массе при высушивании сырья, %.

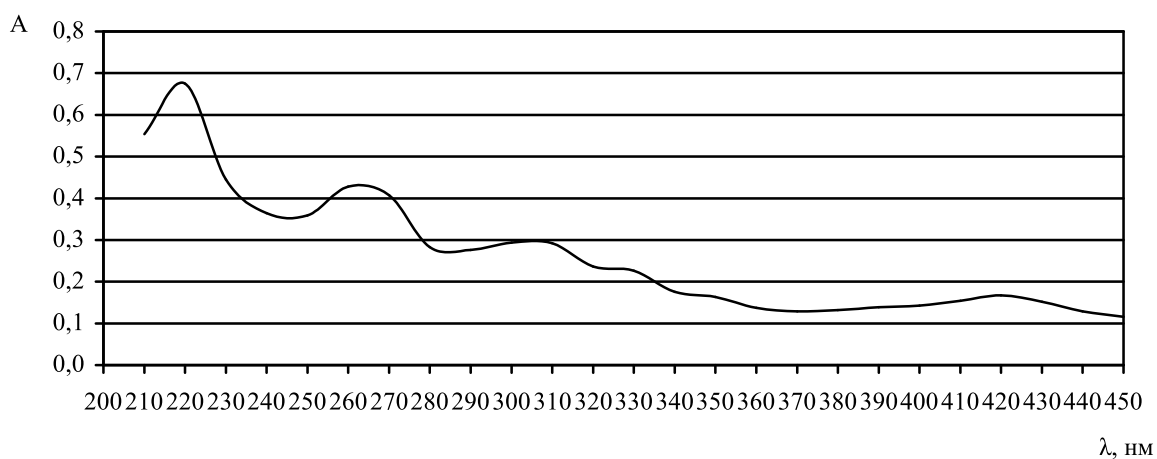
**Результаты исследования и их обсуждение.** Спектр поглощения комплекса флавоноидов водно-спиртового извлечения из Астрагала лисьего с алюминия хлоридом, исследованный методом дифференциальной спектрофотометрии, представлен на рисунке 1.



**Рис. 1. Спектр поглощения комплекса флавоноидов с алюминия хлоридом**

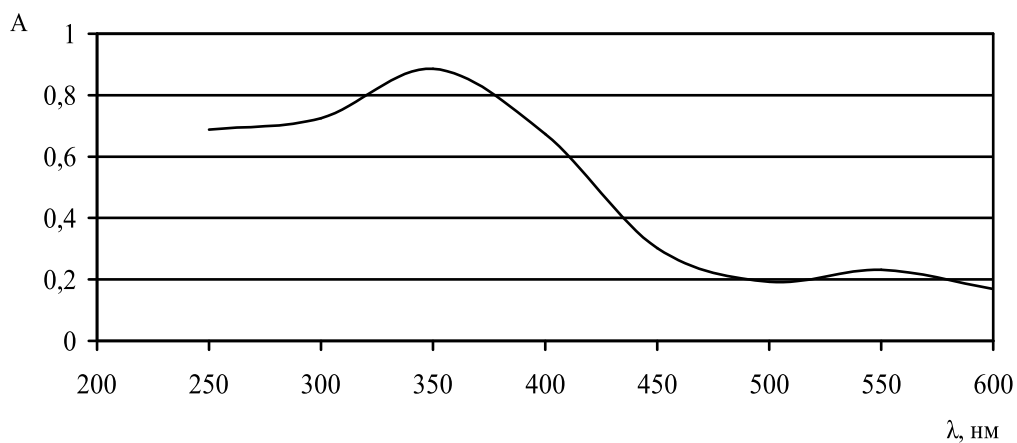
*Примечание: A – оптическая плотность, λ – длина волны*

Спектры реакции взаимодействия сапонинов Астрагала лисьего с концентрированной серной кислотой и поглощения окрашенного комплекса аминокислот, содержащихся в экстракте, с нингидрином показаны на рисунках 2 и 3.



**Рис. 2. Спектр поглощения сапонинов с концентрированной серной кислотой**

*Примечание: A – оптическая плотность, λ – длина волны*



**Рис. 3. Спектр поглощения окрашенного комплекса аминокислот с нингидрином**

*Примечание: A – оптическая плотность, λ – длина волны*

По результатам исследования установлено, что суммарное содержание флавоноидов в траве *Astragalus vulpinus* Willd., произрастающей на территории Астраханской области, составляет 6,32 %, дубильных веществ – 2,82 %, сапонинов – 12 %, аскорбиновой кислоты – 0,04 %, аминокислот – 4,11 %, полисахаридов – 5,39 %, что дает возможность рассматривать данного представителя рода *Astragalus* с целью возможной разработки новых фитопрепаратов на основе исследуемого растительного сырья.

**Заключение.** Учитывая достаточно высокое содержание биологически активных веществ в экстракте Астрагала лисьего, их несомненную значимость в проявлении биологической активности данного сырья, представляется актуальным дальнейшее детализированное исследование фармакологической активности с целью последующего создания инновационных фитопрепаратов на его основе.

### Список литературы

1. Антонов, А. К. Применение адаптогенов в онкологии / А. К. Антонов, О. А. Бочарова, А. В. Белоусов, М. В. Цимбал, А. Т. Гречко // Вестник службы крови России. – 2011. – № 2. – С. 23–26.
2. Батоцыренова, Э. Т. Мембраностабилизирующая и антиоксидантная активность сухого экстракта *Astragalus membranaceus* / Э. Т. Батоцыренова, А. А. Торопова, Л. М. Танхаева, Л. Н. Шантанова, Э. А. Алексеева // Вестник Бурятского государственного университета. – 2012. – № 12. – С. 15–18.
3. Государственная фармакопея СССР X издания. – М. : Медицина, 1968. – 1065 с.
4. Духанина, И. В. Количественное определение аминокислот в пыльце (обножке) / И. В. Духанина, А. Ю. Айрапетова, Г. Д. Лазарян, Ю. К. Василенко // Химико-фармацевтический журнал. – 2006. – Т. 40, № 2. – С. 22–23.
5. Козак, М. Ф. Перспективы использования астрагалов Астраханской области в качестве источника лекарственного сырья / М. Ф. Козак, И. А. Скворцова // Здоровье и образование в XXI веке : электронный научно-образовательный вестник. – 2012. – Т. 14, № 8. – С. 181–182.
6. Кондратенко, Е. И. Иммуностропные и антиоксидантные свойства экстракта лотоса орехоносного / Е. И. Кондратенко, Н. А. Ломтева, А. А. Бони, М. А. Самотруева, Н. Ю. Липсон // Фармация. – 2012. – № 1. – С. 40–42.
7. Кохан, С. Т. Восстановление антиоксидантной и иммунной защиты организма селеносодержащими средствами при экспериментальном гипоселенозе / С. Т. Кохан, Е. В. Фефелова, М. В. Максименя, П. П. Терешков, Е. М. Кривошеева, А. В. Патеюк, Л. Н. Шантанова // Фундаментальные исследования. – 2012. – № 11. – С. 837–841.
8. Ласый, Е. С. Биологически активные вещества травы Астрагала шерстистоцветкового (*Astragalus dasyanthus*) / Е. С. Ласый, Д. А. Ахадова, А. Л. Ясенявская, М. У. Сергалиева, А. И. Гречухин // Фармацевтическое образование, наука и практика : горизонты развития : мат-лы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвященной 50-летию фармацевтического факультета КГМУ (г. Курск, 20–21 октября 2016 г.) / ред. кол. : В. А. Лазаренко, И. Л. Дроздова, И. В. Зубкова, О. О. Курилова. – Курск : ФГБОУ ВО Курский ГМУ, 2016. – С. 491–494.
9. Лобанова, И. Е. Антимикробная активность масляных и этанольных экстрактов *Astragalus glycyphyllos* / И. Е. Лобанова, Ю. Л. Якимова // Вестник Новосибирского государственного университета. – 2012. – Т. 10, № 2. – С. 79–83.
10. Наранцэцэг, Ж. Антиоксидантный эффект водного настоя астрагала молочно-белого / Ж. Наранцэцэг, Х. Солонго, М. Амбарга, Ч. Чимэдрагчаа // Сибирский медицинский журнал. – 2014. – Т. 124, № 1. – С. 103–105.
11. Николаева, И. Г. Разработка и стандартизация средств растительного происхождения, обладающих адаптогенной активностью : автореф. дис. ... д-ра фарм. наук. – Улан-Удэ, 2012. – 49 с.
12. Писарев, Д. И. Сапонины и их определение в корневищах аралии маньчжурской в условиях Белгородской области / Д. И. Писарев, Н. А. Мартынова, Н. Н. Нетребенко, О. О. Новиков, В. Н. Сорокопудов // Химия растительного сырья. – 2009. – № 4. – С. 197–198.
13. Сергалиева, М. У. Антиоксидантные и иммуностропные свойства экстракта травы Астрагала лисьего (*Astragalus vulpinus* Willd.) / М. У. Сергалиева, А. Л. Ясенявская // Инновации в здоровье нации : мат-лы IV Всероссийской научно-практической конференции (г. Санкт-Петербург, 9–10 ноября 2016 г.). – СПб. : Изд-во СПХФА, 2016. – С. 169–171.
14. Сергалиева, М. У. Биологическая активность экстрактов растений рода *Astragalus* / М. У. Сергалиева, М. В. Мажитова, М. А. Самотруева // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 5. – Режим доступа : <http://www.science-education.ru/128-21809>, свободный. – Заглавие с экрана. – Яз. рус. – Дата обращения : 28.09.2015.
15. Сергалиева, М. У. Содержание дубильных веществ в траве Астрагала лисьего (*Astragalus vulpinus* Willd.) / М. У. Сергалиева, М. А. Самотруева, М. В. Мажитова // Фармацевтические науки : от теории к практике : мат-лы Заочной научно-практической конференции с международным участием (г. Астрахань, 25 ноября 2016 г.) / ред. кол. : Х. М. Галимзянов, О. А. Башкина, М. А. Самотруева, Б. И. Кантемирова. – Астрахань : ФГБОУ ВО Астраханский ГМУ, 2016. – С. 192–194.

16. Сергалиева, М. У. Растения рода Астрагал : перспективы применения в фармации / М. У. Сергалиева, М. В. Мажитова, М. А. Самотруева // Астраханский медицинский журнал. – 2015. – Т. 10, № 2. – С. 17–31.
17. Торопова, А. А. Определение антиоксидантной активности экстракта сухого *Astragalus membranaceus* (Fisch) Bunge в ферментных тест-системах / А. А. Торопова, С. В. Лемза, Т. А. Ажунова, О. В. Хабаева // Вестник Бурятского государственного университета. – 2013. – № 12. – С. 24–27.
18. Туртуева, Т. А. Аминокислотный состав корней *Astragalus membranaceus* (Fish.) Bunge / Т. А. Туртуева, Г. Г. Николаева, С. М. Гуляев, Ю. В. Жалсанов // Вестник Бурятского государственного университета. – 2013. – № 12. – С. 75–77.
19. Химический анализ лекарственных растений : учеб. пособие для фармацевтических вузов / Е. Я. Лядыгина, Л. Н. Сафронич, В. Э. Отряшенкова, И. А. Баландина, Н. И. Гринкевич, А. А. Сорокина, И. Н. Соколовский, В. И. Глызин, Л. М. Молодожикова, Ю. С. Митин, И. А. Самылина, В. А. Ермакова; под ред. Н. И. Гринкевич, Л. Н. Сафронич. – М. : Высшая школа, 1983. – 176 с.
20. Хлебцова, Е. Б. Иммуотропные свойства флавоноидов лопуха анисового / Е. Б. Хлебцова, М. А. Самотруева, М. М. Магомедов, Э. М. Иглина, А. Г. Тырков, Е. И. Кондратенко // Фармация. – 2012. – № 3. – С. 46–48.
21. Хобракова, В. Б. Иммуномодулирующие свойства растительных гликоканов при экспериментальной иммунодепрессии / В. Б. Хобракова, Д. Н. Оленников // Бюллетень Восточно-сибирского научного центра СО РАМН. – 2012. – № 6 (88). – С. 103–105.
22. Цымбал, М. В. Использование биологически активных веществ и адаптогенов в хирургии поврежденных и опухолей двигательного аппарата / М. В. Цымбал, А. Т. Гречко, Ю. К. Антонов // Вестник службы крови России. – 2012. – № 1. – С. 34–36.
23. Шурыгина, Л. В. Влияние экстрактов корня и надземной части Астрагала перепончатого (*Astragalus membranaceus* (Fish.) Bunge) на некоторые механизмы деструктивных процессов, протекающих в нейронах / Л. В. Шурыгина, А. А. Кравцов, Э. И. Злищева, Т. В. Андросова, Л. И. Злищева, Н. Н. Лобова // Вестник Воронежского государственного университета. – 2014. – № 4. – С. 149–153.

### References

1. Antonov A. K., Bocharova O. A., Belousov A. V., Tsimbal M. V., Grechko A. T. *Primenenie adaptogenov v onkologii* [Application of adaptogens in oncology]. *Vestnik sluzhby krovi Rossii* [Bulletin of service of blood of Russia], 2011, no. 2, pp. 23–26.
2. Batotsyrenova E. T., Toropova A. A., Tankhaeva L. M., Shantanova L. N., Alekseeva E. A. *Membranstabiliziruyushchaya i antioksidantnaya aktivnost' sukhogo ekstrakta Astragalus membranaceus* [Membrane stabilizing and antioxidant activity of dry *Astragalus membranaceus* extract]. *Vestnik Buryatskogo Gosudarstvennogo Universiteta* [The Buryat State University Bulletin], 2012, no. 12, pp. 15–18.
3. *Gosudarstvennaya farmakopeya SSSR X izdaniya* [State pharmacopeia of the SSSR of the X edition]. Moscow, 1968, *Meditsina* [Medicine], 1065 p.
4. Dukhanina I. V., Ayrapetova A. Yu., Lazaryan G. D., Vasilenko Yu. K. *Kolichestvennoe opredelenie aminokislot v pyl'tse (obnozhke)* [Quantitative determination of free amino acids in pollen]. *Khimiko-farmatsevticheskiy zhurnal* [Pharmaceutical Chemistry Journal], 2006, vol. 40, no. 2, pp. 22–23.
5. Kozak M. F., Skvortsova I. A. *Perspektivy ispol'zovaniya astragalov Astrakhanskoj oblasti v kachestve istochnika lekarstvennogo syr'ya* [Prospects of use of astragals of the Astrakhan region as a source of medicinal raw materials]. *Elektronnyy nauchno-obrazovatel'nyy vestnik "Zdorov'e i obrazovanie v XXI veke"* [On-line Scientific & Educational Bulletin "Health & education millennium"], 2012, vol. 14, no. 8, pp. 181–182.
6. Kondratenko E. I., Lomteva N. A., Boni A. A., Samotrueva M. A., Lipson N. Yu. *Immunotropnye i antioksidantnye svoystva ekstrakta lotosa orekhonosnogo* [The immunotropic and antioxidative properties of *Nelumbo Nucifera* extract]. *Farmatsiya* [Pharmacy], 2012, no. 1, pp. 40–42.
7. Kokhan S. T., Fefelova E. V., Maksimenya M. V., Tereshkov P. P., Krivosheeva E. M., Pateyuk A. V., Shantanova L. N. *Vosstanovlenie antioksidantnoy i immunnoy zashchity organizma selenosoderzhashchimi sredstvami pri eksperimental'nom giposelenoze* [Recovery and antioxidant selenium-containing immune defense funds in experimental hyposelenosis]. *Fundamental'nye issledovaniya* [Fundamental Research], 2012, no. 11, pp. 837–841.
8. Lasyu E. S., Akhadova D. A., Yasenyavskaya A. L., Sergaliev M. U., Grechukhin A. I. *Biologicheski aktivnye veshchestva travy Astragala sherstistotsvetkovogo (Astragalus dasyanthus)* [Biologically active agents of the grass of *Astragalus dasyanthus*]. *Materialy Vserossiyskoj nauchno-prakticheskoy konferentsii s mezhdunarodnym uchastiem, posvyashchennoy 50-letiyu farmatsevticheskogo fakul'teta KGMU "Farmatsevticheskoe obrazovanie, nauka i praktika: gorizonty razvitiya"* (g. Kursk, 20–21 oktyabrya 2016 g.) [Materials of the All-Russian scientific and practical conference with the international participation devoted to the 50<sup>th</sup> anniversary of the Faculty of Pharmacy of KGMU "Pharmaceutical Education, Science and Practice: Horizons of Development" (Kursk, 20-21 October 2016)]. Ed. V. A. Lazarenko, I. L. Drozdova, I. V. Zubkova, O. O. Kurilova. Kursk, 2016, pp. 491–494.

9. Lobanova I. E., Yakimova Yu. L. Antimikrobnaya aktivnost' maslyanykh i etanol'nykh ekstraktov Astragalus glycyphyllos [The antimicrobial activity of oil and ethanol extracts of Astragalus Glycyphyllos]. Vestnik Novosibirskogo Gosudarstvennogo Universiteta [Bulletin of Novosibirsk State University], 2012, vol. 10, no. 2, pp. 79–83.
10. Narantsetseg Zh., Solongo Kh., Ambarga M., Chimedragchaa Ch. Antioksidantnyy effekt vodnogo nastoya astragala molochno-belogo [Antioxidant activity of Astragalus galactatis water extract]. Sibirskiy meditsinskiy zhurnal (Irkutsk) [Siberian Journal of Medicine (Irkutsk)], 2014, vol. 124, no. 1, pp. 103–105.
11. Nikolaeva I. G. Razrabotka i standartizatsiya sredstv rastitel'nogo proiskhozhdeniya, obladayushchikh adaptogennoy aktivnost'yu. Avtoreferat dissertatsii doktora farmatsevticheskikh nauk [Development and standardization of agents of plant origin, possessing adaptogenic activity. Abstract of thesis of Doctor of Pharmaceutical Sciences]. Ulan-Ude, 2012, 49 p.
12. Pisarev D. I., Martynova N. A., Netrobenko N. N., Novikov O. O., Sorokopudov V. N. Saponiny i ikh opredelenie v kornevishchakh aralii man'chzhurskoy v usloviyakh Belgorodskoy oblasti [Saponins and their definition in rhizomes of Manchurian aralia in the conditions of the Belgorod region]. Khimiya rastitel'nogo syr'ya [Chemistry of plant raw material], 2009, no. 4, pp. 197–198.
13. Sergalieva M. U., Yasenyavskaya A. L. Antioksidantnye i immunotropnye svoystva ekstrakta travy Astragala lis'ego (Astragalus vulpinus Willd.) [Antioxidant and immunotropic properties of extract of the grass of Astragalus vulpinus Willd.]. Materialy IV Vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii [Materials of the 4<sup>th</sup> All-Russian Scientific and Practical Conference (Saint Petersburg, 9-10 November 2016)]. Saint Petersburg, 2016, pp. 169–171.
14. Sergalieva M. U., Mazhitova M. V., Samotrueva M. A. Biologicheskaya aktivnost' ekstraktov rasteniy roda Astragalus [Biological activity of extracts of plants of the genus Astragalus]. Sovremennyye problemy nauki i obrazovaniya [Modern problems of science and education], 2015, no. 5. Available at: <http://www.science-education.ru/128-21809> (accessed 28 September 2015).
15. Sergalieva M. U., Samotrueva M. A., Mazhitova M. V. Soderzhanie dubil'nykh veshchestv v trave Astragala lis'ego (Astragalus vulpinus Willd.) [Content of tannins in a grass of Astragalus vulpinus Willd.]. Materialy Zaochnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii s mezhdunarodnym uchastiem [Materials of the Correspondence Scientific and Practical Conference with international participation]. Astrakhan, 2016, pp. 192–194.
16. Sergalieva M. U., Mazhitova M. V., Samotrueva M. A. Rasteniya roda Astragal: perspektivy primeneniya v farmatsii [Plants of the genus Astragalus: prospects of application in pharmacy]. Astrakhanskiy meditsinskiy zhurnal [Astrakhan Medical Journal], 2015, vol. 10, no. 2, pp. 17–31.
17. Toropova A. A., Lemza S. V., Azhunova T. A., Khabaeva O. V. Opredelenie antioksidantnoy aktivnosti ekstrakta sukhogo Astragalus membranaceus (Fisch) Bunge v fermentnykh test-sistemakh [Determination of antioxidant activity of Astragalus membranaceus (Fisch) Bunge dry extract in enzyme assays]. Vestnik Buryatskogo Gosudarstvennogo Universiteta [Bulletin of the Buryat State University], 2013, no. 12, pp. 24–27.
18. Turtueva T. A., Nikolaeva G. G., Gulyaev S. M., Zhalsanov Yu. V. Aminokislотноy sostav korney Astragalus membranaceus (Fish.) Bunge [Amino-acid composition of Astragalus membranaceus (Fish.) Bunge roots]. Vestnik Buryatskogo Gosudarstvennogo Universiteta [Bulletin of the Buryat State University], 2013, no. 12, pp. 75–77.
19. Khimicheskyy analiz lekarstvennykh rasteniy: Ucheb. posobie dlya farmatsevticheskikh vuzov [Chemical analysis of herbs: Manual for pharmaceutical higher education institutions]. E. Ya. Ladygina, L. N. Safronich, V. E. Otryashenkova, I. A. Balandina, N. I. Grinkevich, A. A. Sorokina, I. N. Sokol'skiy, V. I. Glyzin, L. M. Molodozhnikova, Yu. S. Mitin, I. A. Samylina, V. A. Ermakova / Ed. N. I. Grinkevich, L. N. Safronich, Moscow, Vysshaya shkola [Higher school], 1983, 176 p.
20. Khlebtsova E. B., Samotrueva M. A., Magomedov M. M., Iglina E. M., Tyrkov A. G., Kondratenko E. I. Immunotropnye svoystva flavonoidov lofanta anisovogo [Immunotropic properties of Giant Hyssop (Lophanthus Anisatus) flavonoids]. Farmatsiya [Pharmacy], 2012, no. 3, pp. 46–48.
21. Khobrakova V. B., Olennikov D. N. Immunomoduliruyushchie svoystva rastitel'nykh glyukanov pri eksperimental'noy immunodepressii [Immunomodulating properties of the plant glucans at experimental immunosuppression]. Byulleten' Vostochno-sibirskogo nauchnogo tsentra SO RAMN [Bulletin of the East Siberian Scientific Center of the Siberian Branch of the Russian Academy of Medical Sciences], 2012, no. 6 (88), pp. 103–105.
22. Tsymbal M. V., Grechko A. T., Antonov Yu. K. Ispol'zovanie biologicheskii aktivnykh veshchestv i adaptogenov v khirurgii povrezhdeniy i opukholey dvigatel'nogo apparata [Use of biologically active agents and adaptogens in surgery of damages and tumors of the locomotor system]. Vestnik sluzhby krovi Rossii [Bulletin of the service of blood of Russia], 2012, no. 1, pp. 34–36.
23. Shurygina, L. V., Kravtsov A. A., Zlishcheva E. I., Androsova T. V., Zlishcheva L. I., Lobova N. N. Vliyaniye ekstraktov kornya i nadzemnoy chasti Astragala pereponchatogo (Astragalus membranaceus (Fish.) Bunge) na nekotorye mekhanizmy destruktivnykh protsessov, protekayushchikh v neyronakh [Effect of extracts of roots and aerial parts of Astragalus membranaceus (Fish.) Bunge on some mechanisms of the destructive processes that occur in neurons]. Vestnik Voronezhskogo Gosudarstvennogo Universiteta [Proceeding of Voronezh State University. Series: Chemistry. Biology. Pharmacy], 2014, no. 4, pp. 149–153.