Выводы:

Результаты наших исследований показали, что в начальные периоды роста и развития нута, растения характеризуются незначительным линейным ростом. Например, к началу ветвления высота растения в среднем не превышала 12,1 – 17,6 см.

Заметные различия высоты растений по вариантам опыта стали проявляться в фазу бутонизации. Высота растений в этой фазе развития нута изменялась в пределах 16,5 – 32,6 см., в зависимости от водообеспеченности.

1. Аникеева Н.В. Особенности формирования урожая нута и симбиотическая азотфиксация в зависимости от технологии выращивания на светло-каштановых почвах Волгоградской области//Автореф. Дисс...к. с-х наук. – Волгоград, 1992. – С. 21.
2. Балашов В.В., Балашов А.В., Тютюма Н.В. Технология производства нута в Волго-Донской провинции// Видовое разнообразие и динамика развития прихотливых и производственных комплексов Нижней Волги. Том 1. / Агроландшафты, растениеводство, овощеводство, кормопроизводство, технические культуры. – М: Изд-во «Современные тетради», 2003. – С. 499-516.
3. Вавилов П.П., Посыпанов Г.С. Бобовые культуры и проблема растительного белка. М.: Россельхозиздат, 1983. – 236 с.
4. Ванифатьев А.Г. Сроки сева нута// Зерновое хозяйство. – 1978. – № 6. – С. 38.
5. Тедеева В.В., Абаев А.А., Тедеева А.А., Хохоева Н.Т. Показатели фотосинтетической деятельности нута в зависимости от способа посева, нормы высева и гербицида // Современные проблемы науки и образования. 2015. № 1-1. С. 1696.
6. Тедеева А.А., Абаев А.А., Хохоева Н.Т. Продуктивность чины посевной в зависимости от сроков и норм высева в условиях предгорной зоны РСО-Алания //Вестник АПК Ставрополья. 2016. № 2 (22). С. 232-234.

Уранова В.В.^{1,2}, Ломтева Н.А.², Кайсарова М.А.¹
Определение содержания флавоноидов в растительном сырье Шлемника
байкальского (*Scutellaria baicalensis*), произрастающего на территории
Астраханской области

¹ФГБОУ ВО Астраханский ГМУ Минздрава России

²ФГБОУ ВО «Астраханский государственный университет»
(Россия, Астрахань)

doi: 10.18411/lj-01-2021-28

idsp: ljjournal-01-2021-28

Аннотация

В работе представлены данные по определению содержания флавоноидов в растительном сырье Шлемника байкальского (*Scutellaria baicalensis*), произрастающего на территории Астраханской области. Авторами проведен качественный и количественный анализ растительного сырья Шлемника байкальского на определение общего содержания флавоноидов.

Ключевые слова: лекарственное растительное сырье, Шлемник байкальский (*Scutellaria baicalensis*), полифенолы, флавоноиды, воспалительный ответ, качественный анализ, количественный анализ.

Abstract

The paper presents data on the determination of the content of flavonoids in the plant raw material of *Scutellaria baicalensis*, growing in the Astrakhan region. The authors carried out a qualitative and quantitative analysis of the plant raw materials of *Scutellaria baicalensis* to determine the total content of flavonoids.

Key words: medicinal plant raw materials, *Scutellaria baicalensis*, polyphenols, flavonoids, inflammatory response, qualitative analysis, quantitative analysis.

На сегодняшний день существует достаточная доказательная база, доказывающая, что факторы образа жизни, особенно диета, играют первостепенную роль в развитии или профилактике дегенеративных заболеваний. Таким образом, во всем мире возрастает интерес к тому, что диета в целом, а также отдельные продукты питания могут способствовать поддержанию здоровья. Имеются данные, свидетельствующие о том, что режимы питания, богатые продуктами растительного происхождения, такими как фрукты и овощи, играют ключевую роль в профилактике заболеваний за счет многофункционального действия, включающего модуляцию иммунной системы и воспалительного ответа. Если воспалительный ответ не контролируется должным образом, может возникнуть избыточный воспалительный стресс, который станет ключевым модулятором эндотелиального повреждения, играющим роль в патогенезе факторов риска сердечно-сосудистых заболеваний, включая ожирение, гипергликемию и дислипидемию. Воспалительный ответ, опосредованный белками острой фазы, такими как С-реактивный белок (CRP), и цитокинами, такими как IL-6, может напрямую влиять на уязвимость и разрыв бляшек. TNF α способствует воспалительному каскаду внутри артериальной стенки, вызывая повреждение эндотелиальных клеток, а также регулируя активацию лейкоцитов, созревание, высвобождение цитокинов и хемокинов и производство реактивных промежуточных соединений кислорода и азота. Растворимые формы молекул клеточной адгезии, такие как молекула межклеточной адгезии-1 и молекула адгезии сосудистых клеток-1, считаются маркерами активации эндотелия, повышенными у пациентов, страдающих сердечно-сосудистыми заболеваниями.

Полифенолы - вторичные метаболиты растений, участвующие в пигментации, размножении и защите от патогенов. В настоящее время известно более 8000 полифенолов, имеющих общую химическую структуру (гидроксильная группа в ароматическом кольце) с различными составляющими. Флавоноиды - самые распространенные полифенолы, присутствующие в рационе человека, и представляют собой класс молекул, характеризующихся структурой основной цепи C6 – C3 – C6. Флавоноиды можно разделить на несколько подклассов в зависимости от различных компонентов, таких как флаваноны, флавоны, флаванолы и флавонолы. Их можно найти почти во всех продуктах растительного происхождения и в больших количествах они присутствуют в яблоках, луке, винограде, цитрусовых, чае, ягодах и оливковом масле. Среди различных флавонолов мирицетин, кемпферол и кверцетин являются наиболее представительными. Катехины являются наиболее распространенными флаванолами и в основном содержатся в чайных листьях. Флаваноны в основном представлены таксифолином, нарингинином и гесперитином. Основными источниками флаванонов являются цитрусовые. Флавоны, лютеолин, вогонин и апигенин встречаются реже и обнаруживаются в сладком красном перце и сельдерее. Помимо этих флавоноидов, присутствуют другие подклассы, такие как проантоцианидины и их олигомеры, присутствующие в какао-продуктах.

Все большее количество наблюдательных эпидемиологических исследований изучали связь между потреблением продуктов, богатых полифенолами, а также отдельных пищевых флавоноидов (в основном флаванолов, флавонов и катехинов) и хронических заболеваний. В целом, эпидемиологические данные обычно показывают, что более высокое потребление флавоноидов связано с более низким уровнем ССЗ и риском рака. Однако интервенционные испытания на людях с использованием чистых соединений немногочисленны, а исследования продуктов, богатых флавоноидами, дали противоположные результаты, не позволив идентифицировать флавоноиды как молекулы, ответственные за наблюдаемый эффект. Однако следует учитывать, что биологическая активность продуктов, богатых флавоноидами, в значительной степени

определяется их биодоступностью. Флавоноиды, содержащиеся в пище, которых больше всего, не всегда достигаются в организме человека.

Кроме продуктов питания, богаты флавоноидами лекарственные растения. Одним из таких является Шлемник байкальский (*Scutellaria baicalensis*), который является лекарственным растением традиционной китайской медицины. Благодаря своим антиоксидантным, противовирусным, антибактериальным, противовоспалительным, противоаллергическим и седативным свойствам, является предметом интенсивного изучения. Кроме того, актуальным является определение содержания флавоноидов в растительном сырье *Scutellaria baicalensis*, произрастающего на территории Астраханской области.

Определение содержания флавоноидов в растительном сырье Шлемника байкальского проводили в несколько этапов. В качестве объекта исследования использовали подземную часть (корневища с корнями), собранные на территории Астраханской области. Числовые показатели качества растительного сырья определяли в аналитических пробах, изготовленных в лабораторных условиях, в пяти повторениях. Образцы хранили в сухом, чистом, хорошо вентилируемом помещении, без прямого попадания солнечных лучей. Для всех образцов определяли показатель влажности сырья, который учитывали при расчетах количественного содержания флавоноидов.

Показатель влажности определяли по гравиметрическому методу согласно общей фармакопейной статье (ОФС) 1.5.3.0007.15. Процесс высушивания проводили до постоянной массы, разница между двумя взвешиваниями не превышала 0,5 %. Результаты анализа представлены в таблице 1.

Далее проводили анализ содержания общей золы в анализируемых образцах. Зола – это остаток минеральных компонентов, который не сгорает после сжигания и при сушке с использованием высоких температур (до 650 °С). Испытание проводили согласно методике, изложенной в Государственной фармакопее (ОФС 1.2.2.2.0013.15) по гравиметрическому методу. Процедуру сжигания повторяли до достижения постоянной массы зольного остатка (табл.1).

Для определения содержания флавоноидов в растительном сырье Шлемника байкальского, провели качественный анализ. Использовали реакции: с солями железа (III), с 5 % спиртовым раствором хлорида алюминия, с 1 % раствором основного ацетата свинца, с 10 % раствором щелочи. Брали цианидиновую пробу (проба Шинода) и пробу Брианта. Все реакции и пробы имели положительные результаты и соответствующие аналитические эффекты.

Таблица 1

Результаты анализа

№	Вид	Морфологическая часть	Показатель	Содержание, %
1.	Шлемник байкальский	Подземная часть	Влажность	9,11±0,01
2.			Общая зола	3,07±0,01
3.			Флавоноиды	5,41±0,01

Численный показатель суммы флавоноидов, определяли спектрофотометрическим методом. В основе метода лежит реакция образования окрашенного комплексного соединения флавоноидов с хлоридом алюминия, который вызывает батохромный сдвиг длиноволновой полосы поглощения и при этом дает основной максимум поглощения при длине волны 389 ± 2 нм. Результаты определения содержания флавоноидов в анализируемых образцах представлены в таблице 1.

Исходя из экспериментальных данных, можно судить о том, что корневища с корнями Шлемника байкальского, собранные на территории Астраханской области содержат достаточное количество флавоноидов. Экстракты, полученные из шлемника байкальского с максимальным содержанием флавоноидов, являются перспективным

объектом для изучения их применения в снижении возбудимости центральной нервной системы.

1. Cassidy A, Minihane AM. The role of metabolism (and the microbiome) in defining the clinical efficacy of dietary flavonoids. *Am J Clin Nutr.* 2017 Jan;105(1):10-22.
2. Park JR, Lee MC, Moon SC, Kim J, Ha KT, Park EJ, Hong C, Seo BD, Kim BJ. *Scutellaria baicalensis* Georgi induces caspase-dependent apoptosis via mitogen activated protein kinase activation and the generation of reactive oxygen species signaling pathways in MCF-7 breast cancer cells. *Mol Med Rep.* 2017 Aug;16(2):2302-2308.
3. Serafini M, Peluso I, Raguzzini A. Flavonoids as anti-inflammatory agents. *Proc Nutr Soc.* 2010 Aug;69(3):273-8.
4. Zhao T, Tang H, Xie L, Zheng Y, Ma Z, Sun Q, Li X. *Scutellaria baicalensis* Georgi. (Lamiaceae): a review of its traditional uses, botany, phytochemistry, pharmacology and toxicology. *J Pharm Pharmacol.* 2019 Sep;71(9):1353-1369.
5. Государственная фармакопея Российской Федерации / МЗ РФ. – XIII изд. – Т.1. – Москва, 2015. – 1470 с.
6. Государственная фармакопея Российской Федерации / МЗ РФ. – XIII изд. – Т.2. – Москва, 2015. – 1040 с.
7. Исякаева Р.Р., Мажитова М.В., Голубкина Е.В., Сухенко Л.Т., Хазова Н.А. Изучение условий экстракции растения рода Солерос (*Salicornia*) / В сборнике: Актуальные проблемы науки, производства и химического образования. сборник материалов IX Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. 2019. С. 19-21.
8. Уранова В.В., Ломтева Н.А. К вопросу о гепатозащитном действии растительного сырья *Scutellaria baicalensis* / Материалы научных трудов XIV Международной научно-практической конференции «Фундаментальные и прикладные проблемы получения новых материалов: исследования, инновации и технологии» под редакцией Л.А. Джигола. г. Астрахань, 26-28 мая 2020 г. С. 72-75.
9. Уранова В.В., Щепетова Е.В., Ломтева Н.А. Изучение применения растительного сырья *Scutellaria baicalensis* в традиционной и нетрадиционной медицине различных стран / В сборнике: Актуальные проблемы науки, производства и химического образования. Материалы X Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Составители Э.Ф. Матвеева, С. Б. Носачёв. 2020. С. 25-28