Journal of Chemistry of Goods and Traditional Medicine

J Chem Good Trad Med, Volume 5, Issue 2, 2026 Traditional Medicine

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ВИТАМИНОВ В РАСТЕНИИ ASTRAGALUS KRAUSEANUS МЕТОДОМ ВЭЖХ

Умидахон Вахобхон кизи Мукимжонова
Кокандский государственный университет, Доцент кафедры химии, доктор философии по химии
https://orcid.org/0009-0006-5061-4811
E-mail: muqimjonovaumidaxon2011@gmail.com

Ибрагим Рахманович Аскаров
Андижанский государственный университет, профессор кафедры химии, доктор химических наук, Заслуженный изобретатель Узбекистана, председатель Академии ТАБОБАТ Узбекистана
https://orcid.org/0000-0003-1625-0330

DOI: https://doi.org/10.55475/jcgtm/vol5.iss2.2026.618

Ключевые слова: Astragalus krauseanus, vitamins, high-performance liquid chromatography (HPLC),, thiamine, riboflavin.

Аннотация

В данном исследовании содержание витаминов в различных органах растения Astragalus krauseanus, относящегося к семейству бобовых, было определено методом высокоэффективной жидкостной хроматографии (ВЭЖХ). По результатам анализа установлено, что в составе растения выявлены витамин С и витамины группы В в различных количествах, а также приведён анализ их распределения по органам. Полученные результаты свидетельствуют о научной и практической значимости данного растения как источника биологически активных веществ.

Как цитировать

Вахобхон кизи, У. М., & Аскаров, И. ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ВИТАМИНОВ В РАСТЕНИИ ASTRAGALUS KRAUSEANUS МЕТОДОМ ВЭЖХ. Журнал химии товаров и народной медицины, 5(2). https://doi.org/10.55475/jcgtm/vol5.iss2.2026.618

Введение. В последние годы глубокое изучение химического состава лекарственных растений и выявление в них биологически активных веществ становится одним из важных направлений науки. В частности, витамины, содержащиеся в растениях, играют значительную роль в регулировании метаболических процессов в организме, участвуют в ферментативных реакциях и обеспечивают антиоксидантную защиту. Витамины являются биологически активными веществами, которые необходимы живому организму в крайне малых количествах, но играют важную роль в процессах обмена веществ [1]. Хотя они не являются прямым источником энергии, витамины участвуют в активации ферментативных реакций и регулировании метаболических процессов [2]. Недостаток витаминов может привести к состояниям гиповитаминоза или авитаминоза, вызывая различные патологические изменения в организме.

Витамины делятся на две основные группы в зависимости от их растворимости: водорастворимые и жирорастворимые. К водорастворимым витаминам относятся витамины группы В и витамин С. Эти витамины накапливаются в организме в небольших количествах, а их избыточное содержание быстро выводится [3]. К жирорастворимым витаминам относятся витамины А, D, E и K, которые обладают способностью накапливаться в организме, особенно в печени и жировой ткани.

Растение **Astragalus krauseanus**, относящееся к роду Astragalus, является представителем семейства бобовых. Этот вид распространен в засушливых и полупустынных районах Центральной Азии и относится к растениям, приспособленным к сложным экологическим условиям [4].

Astragalus krauseanus — многолетнее травянистое растение с низким стеблем, часто растущее близко к земле. Стебель и листья покрыты плотным опушением, что защищает растение от высоких температур и дефицита воды. Листья имеют сложное перистое строение, состоят из множества мелких листочков. Листовые листочки эллиптической или вытянутой формы, с опушенной поверхностью [5]. Цветки обладают морфологическими особенностями, характерными для семейства бобовых. Они образуют кистевидное соцветие. Венчик обычно желтого цвета, пыльники в количестве 10 штук. Плод имеет вид боба, удлиненный или слегка вздутый, семена покрыты плотной оболочкой, обеспечивающей устойчивость к засухе [6].

По химическому составу **Astragalus krauseanus** богат биологически активными веществами, характерными для рода Astragalus. В первую очередь, в растении содержатся тритерпеноидные сапонины, в частности астрагалозиды, обладающие иммуномодулирующим и адаптогенным действием [7]. Также выявлены флавоноиды, которые обладают сильной антиоксидантной и противовоспалительной активностью [8]. Кроме того, растение содержит полисахариды, играющие важную роль в укреплении иммунной системы [9]. Фенольные соединения и танины обладают способностью нейтрализовать свободные радикалы, снижая окислительный стресс. Наличие тритерпеноидных сапонинов, флавоноидов, полисахаридов и других биологически активных веществ в растениях рода Astragalus отмечено во многих исследованиях [7–10]. Эти соединения обладают антиоксидантными, иммуномодулирующими и противовоспалительными свойствами.

Однако в существующих источниках химический состав витаминов **Astragalus krauseanus** и их распределение по органам растения изучено недостаточно.

С учетом вышеизложенного настоящее исследование направлено на определение содержания витаминов в различных органах **Astragalus krauseanus**, изучение закономерностей их распределения и оценку значения растения как источника биологически активных веществ. Современные аналитические методы, в частности высокоэффективная жидкостная хроматография, обеспечивают высокую точность и надежность определения витаминов в растительном материале.

Материалы и методы. Для исследования из горной местности Ангрен, Ташкентская область, были отдельно собраны корни, стебли и семена растения **Astragalus krauseanus**. Образцы были высушены и подготовлены в стандартных лабораторных условиях. Содержание витаминов определялось методом высокоэффективной жидкостной хроматографии (ВЭЖХ, HPLC), а результаты выражены в единицах мг/кг.

Для анализа использовались стандартные образцы витаминов с каталожными номерами: B1 (47858), B2 (47864), B6 (80823-50MG), B9 (PHR1035-1G), B12 (PHR1234-1), C (47863) и PP (47865-U) производства Sigma Aldrich, Германия. Определение качественных и количественных показателей проводилось на установке высокоэффективной жидкостной хроматографии (HPLC, Shimadzu LC-2030C 3D Plus, Япония) с PDA-детектором при выбранных длинах волн 260, 290 и 361 нм. В качестве неподвижной фазы использовалась колонка C18 250×4,6 мм, 5 мкм Precisely (Perkin Elmer, США). Для анализа витаминов в подвижной фазе применялись 0,5%-ный раствор уксусной кислоты в качестве фазы А и ацетонитрил — фаза В, с переменным градиентным режимом (см. Таблица 1).

Таблица 1

Время мин	Фаза А, %% 0,5% раствор уксусной кислоты в воде	Фаза Б% Ацетонитрил
0,1	96	4
4	90	10
8	85	15
12	60	40
14	Stop	

Скорость потока составляла 1 мл/мин, температура термостата — 40 °C, объем вводимого образца — 10 мкл. Анализ проводился в течение 14 минут, в результате чего были получены хроматограммы, представленные на рисунке 1.

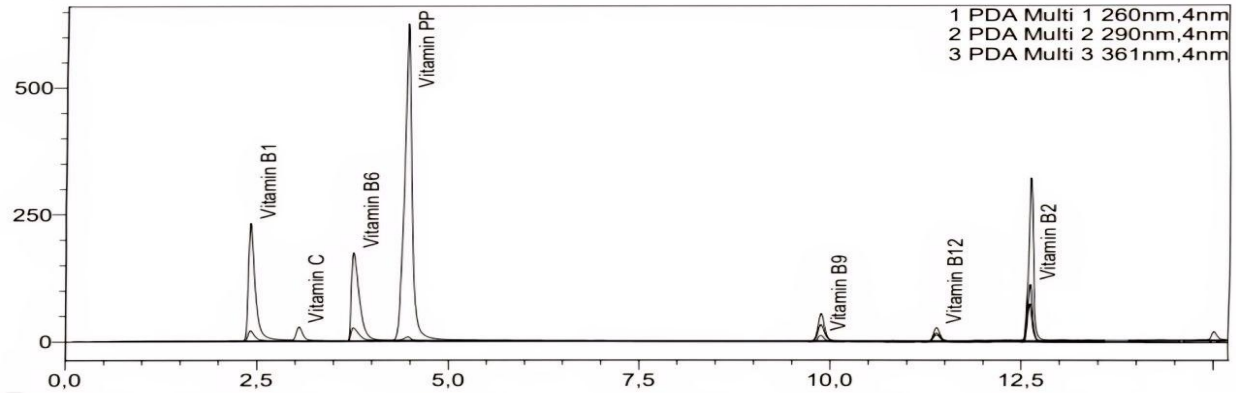


Рисунок 1. Хроматограмма стандартных образцов витаминов B1, B2, B6, B9, B12, C и PP.

Экстракция витаминов из образца была проведена следующим образом: 1 г полученного образца взвешивали на аналитических весах с точностью до 0,001 мг. Затем образец помещали в 10 мл раствора 0,1 N хлористой кислоты и перемешивали на магнитной мешалке при комнатной температуре в течение 60 минут при 25 °C. Полученный раствор центрифугировали при 12 000 об/мин в течение 10 минут, затем фильтровали через фильтр 0,45 μм и помещали в флакон. Полученные результаты представлены в таблице 2, а хроматограммы — на рисунках 2–4.

Таблица 2. Содержание витаминов в растении **Astragalus krauseanus**, мг/кг

Образцы	Витамин $Б_1$ (mg/kg)	Витамин $Б_2$ (mg/kg)	Витамин $Б_6$ (mg/kg)	Витамин $Б_{12}$ (mg/kg)	Витамин $Б_9$ (mg/kg)	Витамин ПП (mg/kg)	Витамин С (mg/kg)
Корен	2,01	0,17	0,16	0	0,496	0	36,06
Стебель	2,5	1	0,002	0,46	0	0	20,55
Семена	3,96	0,52	0,25	1,06	0,76	0	32,63

В образце корня растения **Astragalus krauseanus** было определено следующее содержание витаминов: витамин B1 — 2,01 мг/кг, B2 — 0,17 мг/кг, B6 — 0,16 мг/кг, B12 — 0 мг/кг, B9 — 0,496 мг/кг. Содержание витамина PP не было определено. Витамин C составил 36,06 мг/кг, что свидетельствует о высоких антиоксидантных свойствах корня растения. Такой состав играет важную роль в поддержании метаболических процессов и клеточной активности.

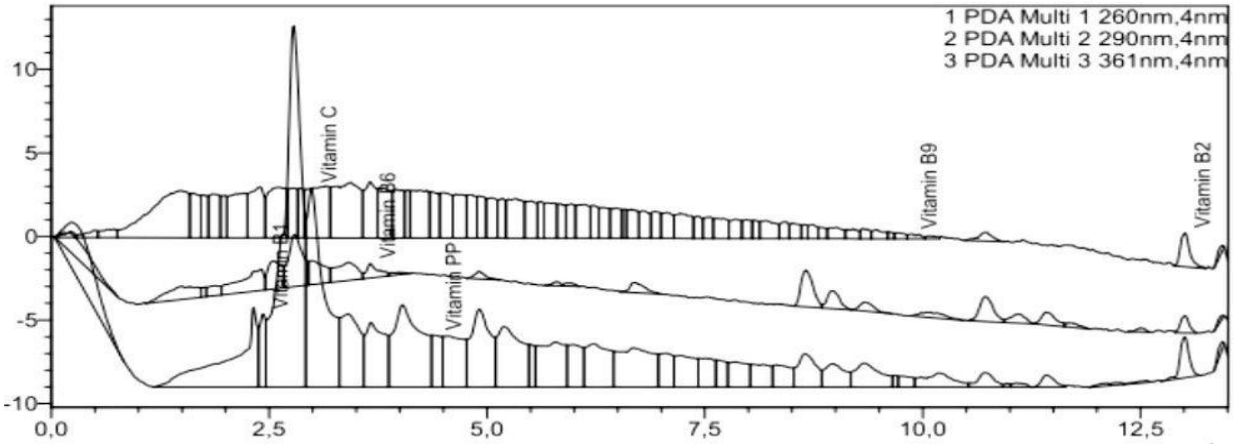


Рисунок 2. Хроматограмма содержания витаминов в корне **Astragalus krauseanus**.

В стебле растения было определено следующее содержание витаминов: витамин B1 — 2,5 мг/кг, B2 — 1 мг/кг, B6 — 0,002 мг/кг, B12 — 0,46 мг/кг. Витамины B9 и PP не были определены. Витамин C составил 20,55 мг/кг. Результаты показывают, что этот орган содержит меньше витаминов группы B по сравнению с другими органами растения, однако наличие витамина C обеспечивает сохранение антиоксидантных свойств.

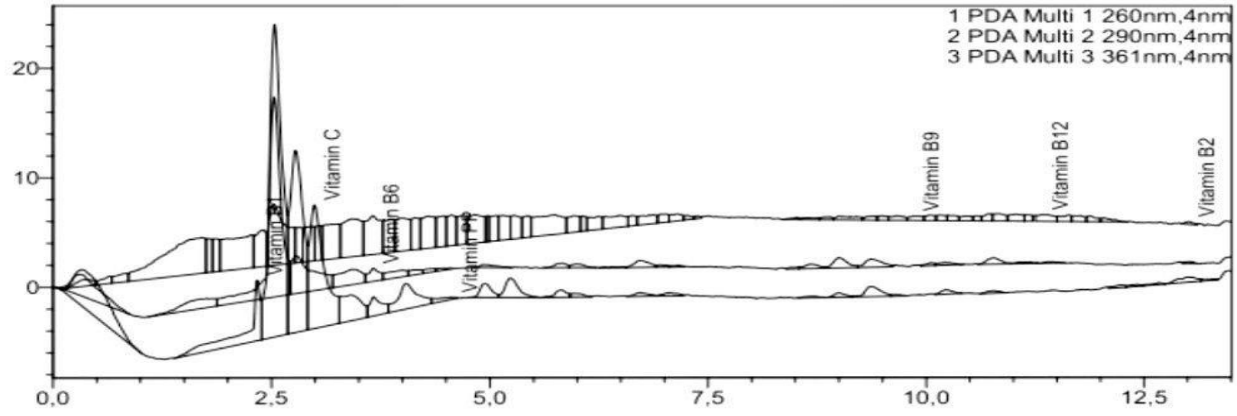


Рисунок 3. Хроматограмма содержания витаминов в стебель **Astragalus krauseanus**.

В семенах растения было определено следующее содержание витаминов: витамин B1 — 3,96 мг/кг, B2 — 0,52 мг/кг, B6 — 0,25 мг/кг, B12 — 1,06 мг/кг, B9 — 0,76 мг/кг, витамин PP — 0 мг/кг. Витамин C составил 32,63 мг/кг, что подтверждает высокую антиоксидантную активность семян. Содержание витаминов группы B в этом органе указывает на их важную роль в кроветворении и ферментативных процессах.

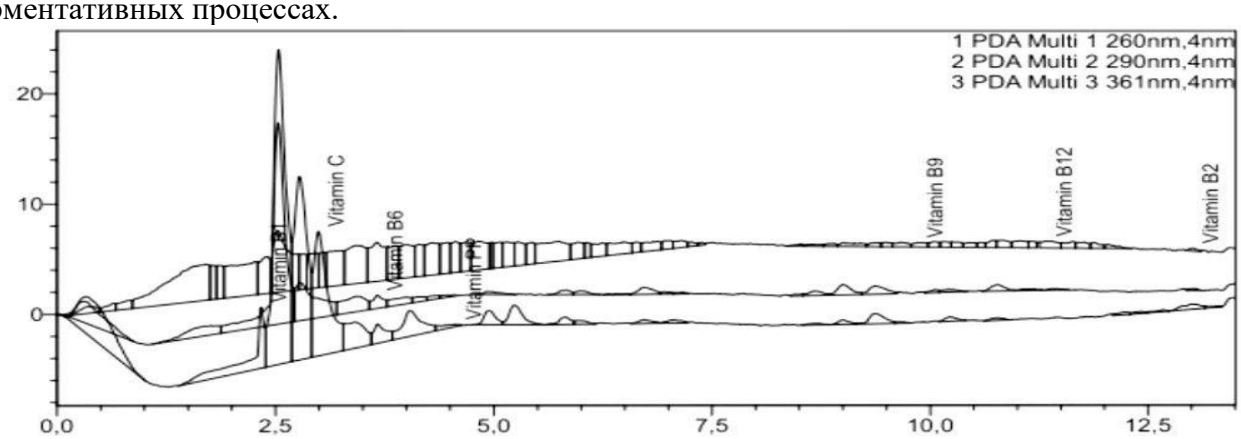


Рисунок 3. Хроматограмма содержания витаминов в семенах **Astragalus krauseanus**.

Результаты анализа показывают, что в корне растения витамин С определён в наибольшем количестве (36,06 мг/кг), что свидетельствует о его высокой антиоксидантной активности. В семенах обнаружено высокое содержание витаминов группы В, особенно В1 (3,96 мг/кг) и В12 (1,06 мг/кг). В стебле содержание витаминов относительно невысокое, однако витамин С (20,55 мг/кг) сохраняется. Витамины группы В играют важную роль в метаболических процессах и обмене энергии, тогда как витамин С защищает клетки от окислительного стресса как антиоксидант. Таким образом, различные части растения имеют особое значение при производстве фармацевтических препаратов и биологически активных добавок.

Выводы. Впервые проведено исследование распределения витаминов по органам растения **Astragalus krauseanus.** Каждый орган обладает уникальным витаминным профилем: корень является источником витаминов В1 и С, стебель обеспечивает наличие широкого спектра витаминов группы В и витамина С, поддерживая антиоксидантную и метаболическую активность. Эти результаты демонстрируют возможность использования растения для получения биологически активных добавок в фармацевтической и пищевой промышленности.

Литературы

1. Gropper, S. S., & Smith, J. L. Advanced Nutrition and Human Metabolism. – 7-nashr. – Boston: Cengage Learning, 2018. – 45–78-betlar.
2. Combs, G. F. The Vitamins: Fundamental Aspects in Nutrition and Health. – 4-nashr. – San Diego: Academic Press, 2012. – 12–35-betlar.
3. Ball, G. F. M. Vitamins in Foods: Analysis, Bioavailability, and Stability. – Boca Raton: CRC Press, 2004. – 89–120-betlar.
4. Podlech D. The genus Astragalus L. (Fabaceae). – Vienna, 2008. – 243–250-betlar.
5. Zarre S., Podlech D. Taxonomic studies in Astragalus // Sendtnera. – 1997. – Vol. 4. – P. 135–174.
6. Polhill R.M. Advances in Legume Systematics. – Kew: Royal Botanic Gardens, 1981. – P. 357–363.
7. Li X., Qu L., Dong Y. et al. Astragaloside IV: pharmacological effects // Journal of Ethnopharmacology. – 2014. – Vol. 155. – P. 123–134.
8. Zhang W., Chen H., Zhang L. Flavonoids of Astragalus species // Phytochemistry. – 2020. – Vol. 170. – P. 112–118.
9. Block K.I., Mead M.N. Immune system effects of Astragalus // Integrative Cancer Therapies. – 2003. – Vol. 2(3). – P. 247–267.
10. Rios J.L., Waterman P.G. A review of Astragalus chemistry // Phytotherapy Research. – 1997. – Vol. 11. – P. 411–418.