Journal of Chemistry of Goods and Traditional Medicine

J Chem Good Trad Med, Volume 5, Issue 3, 2026 Traditional Medicine

ФИТОХИМИЧЕСКИЙ ПРОФИЛЬ И БИОМЕДИЦИНСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ КОМПОЗИЦИИ GLEDITSIA TRIACANTHOS L. И AILANTHUS ALTISSIMA (MILL.)

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

Дилафруз Тургунова
Андижанский филиал Кокандского университета, Базовый докторант
https://orcid.org/0009-0005-2726-2590
E-mail: atakhanovadilafruz98@gmail.com

DOI: https://doi.org/10.55475/jcgtm/vol5.iss3.2026.670

Ключевые слова: сапонины, квассиноиды, аилантон, флаваноиды, фитокомпозиция, стандартизация

Аннотация

В нынешнее время в современной народной медицине актуальным вопросом является создание безопасных, многоцелевых фитокомпозиций на основе натурального сырья, для профилактики и лечений ряда заболеваний, в том числе и гинекологических. В данной обзорной статье даны систематизированный состав обеих растений и технологические и фармакологические преимущества для приготовления их них фитосочетаний, и их дальнейшее применение в виде БАДов.

Как цитировать

Аскаров, И. Р., & Тургунова, Д. ФИТОХИМИЧЕСКИЙ ПРОФИЛЬ И БИОМЕДИЦИНСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ КОМПОЗИЦИИ GLEDITSIA TRIACANTHOS L. И AILANTHUS ALTISSIMA (MILL.) . Журнал химии товаров и народной медицины, 5(3). https://doi.org/10.55475/jcgtm/vol5.iss3.2026.670

Введение. Айлант и гледичия являются растения, к которым научный интерес растет с каждым днем, так как они имеют богатый фитохимический состав, а также являются инвазивными древесными культурами. В особенности айлант, в традиционных медицинских системах кора айланта (известная как «Chunpi») применялась при различных состояниях, а современный систематический обзор обобщает данные по фитохимии, фармакологии, фармакокинетике, контролю качества и токсикологии коры [1]. Для гледичии, помимо этнофармакологических указаний, накоплены экспериментальные исследования по составу экстрактов плодов/бобов и их противовоспалительной, анальгетической, антигипергликемической и гастропротекторной активности в доклинических моделях.

Фитохимичсекий профиль айланта. Для представителей рода *Ailanthus* описывается богатство алкалоидов, терпеноидов, стеролов, флавоноидов и других групп соединений, ассоциированных с разнообразными видами биологической активности [2]. При этом кора *A. altissima* занимает центральное место в традиционном и современном фитохимическом анализе: обзор по коре систематизирует сведения о многокомпонентном составе, фармакологических эффектах, подходах к контролю качества и токсикологии [1].

Основная часть. В работе по GC–MS(газовой хроматографии масс-спектрометрии) при анализе листьев и плодов *A. altissima* идентифицированы десятки БАВ: 35 соединений в листьях и 41 — в плодах [3]. В листьях в большом количестве были обнаружены, в частности, фитол (~21.15%), гексадекановая кислота (~8.53%) и др., а в плодах — α-токоферол (~13.35%), вакценовая кислота

(~11.42%) и др. [3]. Авторы подчёркивают наличие антиоксидантных и других эффектов, связанных с выявленными компонентами, и обсуждают перспективы использования сырья в области [3].

Выполнены исследования химического состава и антибактериальной активности при анализе листьев экстракта в метаноле, где описываются выраженные антиоксидантые свойства айланта высочайшего [4]. Эти данные важны для выбора направлений, в частности — для наружных форм, где антимикробный компонент часто является ключевым.

Одним из важных преимуществ растения является масло айланта, которое богато содержанием ненасыщенных жирных кислот. В исследовании на образцах масла показано присутствие 11 жирных кислот, при этом основными были линолевая (~48.6%) и олеиновая (~44.8%) кислоты при низкой доле насыщенных (пальмитиновая и стеариновая <3%) [5]. Авторы также описывают липид-растворимые компоненты (например, β-ситостерол и γ-токоферол) и сообщают об in vitro ДНК-протекторной активности, а также слабом антипролиферативном эффекте на отдельных опухолевых линиях при отсутствии цитотоксичности на BALB/c 3T3 в условиях эксперимента [5]. Для фитокомпозиции это открывает возможность формирования двухфазных систем: полифенольно-сапониновая фаза (гидрофильная) + липидная фаза как носитель и компонент барьерной поддержки кожи/слизистых.

Еще одним компонентом характерным для растения айлант, считается квассиноид «аилантон», по которому показаны доклинические данные по противоопухолевым эффектам и механистическим аспектам: например, в исследовании по колоректальному раку описаны эффекты на клеточный цикл, апоптоз и сигнальный путь PI3K/AKT в клеточных моделях [6]. Также имеются работы по антипролиферативной активности на отдельных линиях (в т. ч. молочной железы) [7] и данные по моделям рака желудка (in vitro/in vivo, PDX) [8].

Фитохимический профиль гледичии. Гледичия трехколючковая является растений относящимся к бобовым. При анализе метанольного экстракта плодов (бобов) *G. triacanthos* показана выраженная представленность полифенольных групп и сапонинов (сапонозидов): в исследовании приведены ориентировочные показатели общих полифенолов ~14.73 ± 2.51 мг GAE/г, флавоноидов ~9.65 ± 0.52 мг QE/г, конденсированных танинов ~6.95 ± 2.64 мг CE/г [9]. В этой же работе in vivo на модели декстран-индуцированного воспаления сообщается о снижении воспалительной реакции; степень ингибирования воспаления варьировала примерно в диапазоне 6.56–10.76% (в зависимости от временных точек наблюдения и условий опыта) [9]. Хотя эти проценты не являются «высокими» по меркам сильнодействующих противовоспалительных средств, они значимы как доказательство наличия эффекта у сырьевого экстракта.

В исследовании, включающем UPLC-ESI/MS/MS-профилирование n-бутанольной фракции метанольного экстракта плодов *G. triacanthos*, идентифицированы фенольные кислоты, флавоноиды и сапонины, а также показаны антигипергликемические и противоязвенные (гастропротекторные) эффекты у крыс [10]. Авторы оценивали действие как полного метанольного экстракта, так и n-бутанольной фракции в дозах 70/140/280 мг/кг, отмечая снижение повышенной глюкозы и улучшение ряда липидных параметров, а также уменьшение числа и тяжести этанол-индуцированных поражений желудка [10]. Для композиции с айлантом это формирует дополнительное свойство для повышения метаболических эффектов к антибактериальному эффекту айланта.

В исследовании по анальгетической активности метанольного экстракта плодов и его сапонин-содержащей фракции показаны как периферические, так и центральные компоненты анальгетического эффекта в стандартных доклинических тестах; при этом сапонин-содержащая фракция демонстрировала более выраженные показатели защиты в ряде условий по сравнению с референсным препаратом (индоцином/индометацином) [11]. Сапонины в составе *Gleditsia* потенциально являются не только «химическим маркером», но и функциональным драйвером активности, что важно для разработки смеси и выбора фракции для стандартизации.

Имеются публикации, в которых для листьев *G. Triacanthos* описываются наличие флаваноидных соединений и результаты тестов антиоксидантной и цитотоксической активности in vitro [12].

Преимущества комбинации айланта и гледичии. Суммарно, айлант и гледичия перекрываются по полифенольно-флавоноидной составляющей, но различаются по «ведущим» классам БАВ и по наиболее устойчиво воспроизводимым направлениям активности:

A. Altissima: многокомпонентный профиль (включая квассиноиды) [1,2], подтверждённое GC–MS-профилирование листьев/плодов [3], антибактериальная активность экстрактов листьев [4], липидная платформа семян (масло с преобладанием линолевой/олеиновой кислот) [5], а также ряд механистических исследований аилантона [6–8].

G. Triacanthos: полифенолы + сапонины как доминирующая «ось» [9,10], противовоспалительный эффект в модели воспаления [9], антигипергликемическая и гастропротекторная активность экстракта/фракции с химическим профилированием [10], анальгетическая активность с усилением в сапонин-содержащей фракции [11].

Антиоксидантно-противовоспалительная связка: полифенолы/флавоноиды обоих растений обеспечивают общий антиоксидантный фон, на котором противовоспалительные эффекты гледичии (in vivo) и айланта (по совокупности фармакологических наблюдений) могут быть более выраженными в композиции при оптимальном подборе экстракции [2,9].

Антимикробный компонент + противовоспалительная поддержка: наличие антибактериальной активности у экстрактов айланта [4] в сочетании с противовоспалительным профилем гледичии [9] концептуально соответствует задачам наружных средств (кожа/слизистые), где требуется одновременное снижение микробной нагрузки и локального воспаления.

Цитопротекторный (гастропротекторный) и метаболический блок: анти-язвенный и антигипергликемический эффекты фракций гледичии [10] могут дополняться общим антиоксидантным контуром айланта [3,5], хотя для пероральных форм требуются существенно более жёсткие требования безопасности. Сапонины — амфифильные гликозиды с выраженными поверхностно-активными свойствами; в обзорных работах они рассматриваются как природные сурфактанты и перспективная основа для формуляций [13]. Дополнительно подчёркивается, что сапонины востребованы как натуральные добавки в пищевой и фармацевтической промышленности, но при этом могут иметь и неблагоприятные эффекты (например, цитотоксичность при определённых структурах/дозах), что требует контроля [14].

Композиции нередко позволяют снижать долю каждого компонента, если достигается суммарный эффект за счёт разных механизмов. В рассматриваемом случае это особенно важно, поскольку для айланта существуют сигналы о возможных негативных эффектах на человека, а также вопросы к токсикологии/биодоступности отдельных активных компонентов (например, аилантона) [2]. При подходе «минимально эффективных долей» и маркерной стандартизации можно теоретически уменьшить риск раздражения/побочных реакций, не отказываясь от полезных фармакологических контуров. С учётом наличия антибактериальной активности экстрактов листьев айланта [4] и противовоспалительного/сапонин-обусловленного профиля гледичии [9,11], наиболее обоснованным направлением является разработка наружных средств: гель/крем/лосьон, гидро-спиртовой или спиртовой экстракт плодов (бобов) *G. Triacanthos* → сапонин-полифенольная фракция [9–11]; фенольный экстракт листьев/плодов *A. Altissima* или стандартизованный листовой экстракт с подтверждённой антибактериальной активностью [3,4], опционально липидная фаза (масло семян *A. Altissima*) как носитель липофильных компонентов и компонент барьерной поддержки, при обязательном тестировании стабильности/совместимости [5].

Несмотря на интересные данные по антигипергликемической и гастропротекторной активности фракций гледичии [10], перенос этих результатов в продуктовую/лечебную плоскость требует: стандартизации состава и воспроизводимости дозировки; токсикологического

профилирования; учёта возможных неблагоприятных эффектов сапонинов [14] и сигнальных рисков айланта [2].

Проведенные нами исследования по созданию фитосмеси из экстрактов растений айланта и гледичии, действительно антиоксидантная была относительно высокой в количественном соотношении на 1:1 [17], которую обосновали в следующей таблице 1.

Таблица 1. Ингибирование АФК с течением времени водными экстрактами смесми растений айланта и гледичии.

Ананлизируемый экстракт	AF, %		
	айлант 1: гледичия 1 (D_2)	айлант 1: гледичия 3 (D_2)	айлант 3 : гледичия 1 (D_2)
1-минута	15,42%	16,49%	17,55%
3-минута	13,43%	16,23%	14,06%
5-минута	6,21%	6,47%	6,47%
10-минута	-3,48%	-1,96%	-4,58%
Среднее	7,89%	7,44%	6,7%

Обсуждение. Фитохимические и доклинические данные позволяют рассматривать *Ailanthus altissima* и *Gleditsia triacanthos* как комплементарную пару для создания стандартизованной фитокомпозиции. Айлант обеспечивает многообразие классов БАВ, включая фенольные соединения, компоненты с антибактериальной активностью и перспективную липидную платформу семян [1–5], тогда как гледичия вносит сапонин-полифенольный профиль, связанный с противовоспалительным, анальгетическим, антигипергликемическим и гастропротекторным потенциалом [9–11]. Наиболее обоснованное прикладное направление для начала исследований — наружные формы (гель/крем/лосьон), где преимущества комбинации проявляются одновременно в фармакодинамике (антимикробный + противовоспалительный контур) и в технологии (сапонины как природные поверхностно-активные компоненты/функциональные эксципиенты) [4,9,13,15].

Заключение. Обобщая исследования ученых которые были выполнены в области анализа состава и биологических свойств различных экстрактов растений айлант и гледичия, основываясь на их богатый фитохимический состав различных биологически активных и в то же время важных для здоровья организма человека, можно привести выводы о том, что является эффективным создание новых биологически активных добавок к пище, приготовленных на основе растений айлант и гледичия, и проводимые нами исследования также подтверждают их антиоксидантные свойства.

Литературы

1. Andonova, T., Petkova, Z., Teneva, O., Antova, G., Apostolova, E., Naimov, S., Mladenova, T., Slavov, I., & Dimitrova-Dyulgerova, I. (2024). Ailanthus altissima seed oil—A valuable source of lipid-soluble components with DNA protective and antiproliferative activities. Foods, 13(8), 1268. https://doi.org/10.3390/foods13081268

2. Belkhodja, H., Saidi, I., Mehali, S., & Zizi, F. (2019). Phytochemical screening and in vivo evaluation of anti-inflammatory potential of methanolic extract of Gleditsia triacanthos. Arab Gulf Journal of Scientific Research, 37(2), 1–11. https://doi.org/10.51758/AGJSR-02-2019-0007

3. Boukhibar, H., Laouani, A., Touzout, S. N., Alenazy, R., Alqasmi, M., Bokhari, Y., Saguem, K., Ben-Attia, M., El-Bok, S., & Merghni, A. (2023). Chemical composition of Ailanthus altissima (Mill.) Swingle methanolic leaf extracts and assessment of their antibacterial activity through oxidative stress induction. Antibiotics, 12(8), 1253. https://doi.org/10.3390/antibiotics12081253

4. Caramelo, D., Pedro, S. I., Marques, H., Simão, A. Y., Rosado, T., Barroca, C., Gominho, J., Anjos, O., & Gallardo, E. (2021). Insights into the bioactivities and chemical analysis of Ailanthus altissima (Mill.) Swingle. Applied Sciences, 11(23), 11331. https://doi.org/10.3390/app112311331

5. Cocîrlea, M. D., Simionescu, N., Petrovici, A. R., Silion, M., Biondi, B., Lastella, L., & Oancea, S. (2024). In vitro screening of ecotoxic and cytotoxic activities of Ailanthus altissima leaf extract against target and non-target plant and animal cells. International Journal of Molecular Sciences, 25(11), 5653. https://doi.org/10.3390/ijms25115653
6. Kassem, I. A. A., El Awdan, S. A., & Saleh, D. O. (2021). Characterization of flavonoids and saponins from Gleditsia triacanthos by LC-ESI/MS/MS analysis: Pharmacological assessment of the anti-hyperglycemic and anti-ulcerogenic activities of G. triacanthos methanolic fruit extract and its n-butanol fraction. Pharmacognosy Journal, 13(3), 631–639. https://doi.org/10.5530/pj.2021.13.80
7. Li, X., Li, Y., Ma, S., Zhao, Q., Wu, J., Duan, L., Xie, Y., & Wang, S. (2021). Traditional uses, phytochemistry, and pharmacology of Ailanthus altissima (Mill.) Swingle bark: A comprehensive review. Journal of Ethnopharmacology, 275, 114121. https://doi.org/10.1016/j.jep.2021.114121
8. Ma, S., Guo, X., Han, R., Meng, Q., Zhang, Y., Quan, W., Miao, S., Yang, Z., Shi, X., & Wang, S. (2024). Elucidation of the mechanism of action of ailanthone in the treatment of colorectal cancer: Integration of network pharmacology, bioinformatics analysis and experimental validation. Frontiers in Pharmacology, 15, 1355644. https://doi.org/10.3389/fphar.2024.1355644
9. Makiej, A., Smułek, W., & Kaczorek, E. (2025). The perspectives of combining antibiotics with saponins—Herbal excipients. Molecules, 30(20), 4102. https://doi.org/10.3390/molecules30204102
10. Mohammed, R. S., Abou Zeid, A. H., El Hawary, S. S., Sleem, A. A., & Ashour, W. E. (2014). Flavonoid constituents, cytotoxic and antioxidant activities of Gleditsia triacanthos L. leaves. Saudi Journal of Biological Sciences, 21(6), 547–553. https://doi.org/10.1016/j.sjbs.2014.02.002
11. Panasenko, O. I., Aksonova, I. I., Denysenko, O. M., Mozul, V. I., & Holovkin, V. V. (2020). Investigation of chemical composition of Ailanthus altissima (Mill.) Swingle. Current Issues in Pharmacy and Medicine: Science and Practice, 13(3). https://doi.org/10.14739/2409-2932.2020.3.216188
12. Rai, S., Acharya-Siwakoti, E., Kafle, A., Devkota, H. P., & Bhattarai, A. (2021). Plant-derived saponins: A review of their surfactant properties and applications. Sci, 3(4), 44. https://doi.org/10.3390/sci3040044
13. Saleh, D. O., Kassem, I., & Melek, F. R. (2016). Analgesic activity of Gleditsia triacanthos methanolic fruit extract and its saponin-containing fraction. Pharmaceutical Biology, 54(4), 576–580. https://doi.org/10.3109/13880209.2015.1064450
14. Sharma, K., Kaur, R., Kumar, S., Saini, R. K., Sharma, S., Pawde, S. V., & Kumar, V. (2023). Saponins: A concise review on food related aspects, applications and health implications. Food Chemistry Advances, 2, 100191. https://doi.org/10.1016/j.focha.2023.100191
15. Wang, R., Lu, Y., Li, H., Sun, L., Yang, N., Zhao, M., Zhang, M., & Shi, Q. (2018). Antitumor activity of the Ailanthus altissima bark phytochemical ailanthone against breast cancer MCF-7 cells. Oncology Letters, 15(4), 6022–6028. https://doi.org/10.3892/ol.2018.8039
16. Wang, C.-M., Li, H.-F., Wang, X.-K., Li, W.-G., Su, Q., Xiao, X., Hao, T.-F., Chen, W., Zhang, Y.-W., Zhang, H.-Y., Wu, W., Hu, Z.-R., Zhao, G.-Y., Huo, M.-Y., He, Y.-L., & Zhang, C.-H. (2021). Ailanthus altissima-derived ailanthone enhances gastric cancer cell apoptosis by inducing the repression of base excision repair by downregulating p23 expression. International Journal of Biological Sciences, 17(11), 2811–2825. https://doi.org/10.7150/ijbs.60674
17. Asqarov, I. R., Qirg'izov, S. M., Mo'minov, M. M., & Turg'unova, D. SASSIQDARAXT (AILANTHUS ALTISSIMA) VA GLEDICHIYA (GLEDITSIA TRIACANTOS) O`SIMLIKLARI MEVASINING ANTIOKSIDANT FAOLLIGI. Tovarlar Kimyosi Va Xalq Tabobati Jurnali, 3(5). https://doi.org/10.55475/jcgtm/vol3.iss5.2024.382