ОПРЕДЕЛЕНИЕ АНТИРАДИКАЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ КОМПОЗИЦИЙ ЭКСТРАКТОВ ЛОХА УЗКОЛИСТНОГО (*ELAEAGNUS ANGUSTIFOLIA* L.) И ЦИКОРИЯ ОБЫКНОВЕННОГО (*CICHORIUM INTYBUS* L.)

Манзурахон Аминовна Марупова
Доцент кафедры медицинской и биологической химии Ферганского медицинского института общественного здоровья, канд. с.-х. наук
https://orcid.org/0009-0003-6647-0419

Севарахон Уктамжон кизи Дадажонова
Докторант первого года базовой докторантуры Ферганского государственного университета
https://orcid.org/0009-0002-3434-8868
E-mail: dadajonovasevara10@gmail.com

DOI: https://doi.org/10.55475/jcgtm/vol5.iss5.2026.717

Аннотация. В статье представлены сведения о причинах избыточного образования свободных радикалов в организме человека, окислительном стрессе и формах его проявления. Также с использованием метода DPPH была оценена антирадикальная активность экстрактов узколистной джиды (*Elaeagnus angustifolia L.*) и обыкновенного цикория (*Cichorium intybus L.*). В ходе исследования растительное сырьё смешивали в массовых соотношениях 1:1, 3:1 и 1:3 и подвергали экстракции дистиллированной водой и 96%-ным этанолом. Согласно полученным результатам, среди композиций растительного сырья узколистной джиды и обыкновенного цикория различных соотношений наиболее высокая антирадикальная активность была отмечена у водного экстракта в соотношении 3:1 и составила **23,25%.**

Ключевые слова: *Elaeagnus angustifolia*; *Cichorium intybus;* свободный радикал, антирадикальная активность; экстракт; спектрофотометрия

Как цитировать
Марупова, М. А., & Дадажонова, С. У. к. ОПРЕДЕЛЕНИЕ АНТИРАДИКАЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ КОМПОЗИЦИЙ ЭКСТРАКТОВ ЛОХА УЗКОЛИСТНОГО (ELAEAGNUS ANGUSTIFOLIA L.) И ЦИКОРИЯ ОБЫКНОВЕННОГО (CICHORIUM INTYBUS L.). *Журнал химии товаров и народной медицины*, *5*(5). https://doi.org/10.55475/jcgtm/vol5.iss5.2026.717

Введение. Как известно, природные средства постепенно замещают синтетические лекарственные препараты, применяемые для лечения и профилактики заболеваний. Этому направлению придают большое значение как в нашей стране, так и во всём мире, проводя широкомасштабные научные и прикладные исследования. Причины возникновения заболеваний выявляются и изучаются на молекулярном уровне. В частности, установлено, что в процессах клеточного дыхания и образования энергии в митохондриях, а также под воздействием курения, отдельных синтетических лекарственных препаратов и токсичных веществ в организме образуются свободные радикалы и другие радикальные формы кислорода (ROS). Их накопление в количествах, превышающих возможности системы антиоксидантной защиты, приводит к окислительному стрессу.

Обзор литературы: Исследователями установлено, что антиоксидантная защита играет важную роль в процессах, связанных с повреждением молекул ДНК и РНК, перекисным окислением липидов биомембран и развитием сердечно-сосудистых, неврологических и онкологических заболеваний [1-3].

В изученных источниках подчёркивается, что природные антиоксиданты растительного сырья, включая флавоноиды, фенолкарбоновые кислоты, витамины С и Е и каротиноиды, рассматриваются как более безопасная альтернатива синтетическим антиоксидантам при нейтрализации свободных радикалов [4,5].

Показано, что анализ in vitro с использованием радикала 2,2-дифенил-1-пикрилгидразила (DPPH) является одним из наиболее распространённых методов оценки антирадикальной активности таких соединений и отличается простотой аппаратурного обеспечения, высокой чувствительностью и воспроизводимостью [6–9].

Лох узколистный (*Elaeagnus angustifolia* L.) — кустарник или небольшое дерево семейства лоховых (*Elaeagnaceae*), широко распространённое в Средней Азии, Иране, Индии, Китае и Японии [10].

Плоды, цветки и листья растения используют в пищевых и лекарственных целях; в их составе выявлены флавоноиды, фенольные соединения, полисахариды, сапонины и витамины [11,12].

В народной медицине лох издавна применяют для очищения крови, при диарее, для заживления ран и улучшения аппетита, а также при диабете, аритмии и анемии [13,14].

К семейству сложноцветных (*Asteraceae*) относится цикорий обыкновенный (*Cichorium intybus* L.) — многолетнее лекарственное растение, широко распространённое в Европе и Азии и произрастающее вдоль дорог, по краям полей и на лугах [15,16].

Его корни, стебли и листья богаты инулином, флавоноидами, фенольными соединениями, горькими сесквитерпеновыми лактонами и витаминами; в народной медицине растение используют как мочегонное и противогельминтное средство, для восстановления клеток печени, при сахарном диабете и для стимуляции обмена веществ [17-19].

Цель исследования — сравнительная оценка способности водных и этанольных экстрактов композиций сырья лоха (*E. angustifolia*) и цикория (*C. intybus*), приготовленных в массовых соотношениях 1:1, 3:1 и 1:3, нейтрализовать радикал DPPH в зависимости от времени и концентрации и определение наиболее эффективного соотношения компонентов и экстрагента.

Материалы и методы

Растительное сырьё: использовали листья лоха узколистного (*Elaeagnus angustifolia* L.) и надземные части цикория обыкновенного (*Cichorium intybus* L). Сырьё высушивали в естественных условиях в тени при комнатной температуре, затем измельчали на лабораторной мельнице до получения частиц одинакового размера. Из образцов *Elaeagnus angustifolia* и *Cichorium intybus* готовили композиционные смеси в массовых соотношениях 1:1, 1:3 и 3:1 для оценки их антирадикальной активности.

Приготовление рабочего раствора DPPH•. Рабочий раствор DPPH (2,2-дифенил-1-пикрилгидразила) с концентрацией 7,92 мМ готовили в этаноле в мерной колбе объёмом 100 мл. Для ограничения фотодеградации раствора колбу оборачивали алюминиевой фольгой и выдерживали в защищённом от света месте при комнатной температуре в течение 30 минут.

Приготовление экстрактов образцов. Из измельчённого сырья лоха и цикория готовили три композиции в массовых соотношениях 1:1, 3:1 и 1:3. Из каждой композиции отбирали навеску 1,000 г, добавляли 25 мл экстрагента (бидистиллированной воды или 96 % этанола) и проводили экстракцию в ультразвуковой ванне при 60 °C в течение 20 минут. Полученный экстракт пропускали через шприцевой фильтр с размером пор 0,45 мкм и разбавляли соответствующим экстрагентом в 10 раз. [20]

Определение антирадикальных свойств образцов. Для приготовления контрольной пробы в кварцевую кювету объёмом 4 мл вносили 3 мл раствора **DPPH•** и 100 мкл этанола, после чего тщательно перемешивали. Кювету помещали в спектрофотометр YOKE K7000 (Китай) и в течение 30 минут с интервалом 5 минут измеряли оптическую плотность (D_1) при длине волны 517 нм.

Для определения антирадикальной активности к образцам объёмом 25, 50, 75 и 100 мкл добавляли 3 мл раствора DPPH. Для доведения общего объёма раствора в кювете до 3,1 мл дополнительно вносили соответственно 75, 50, 25 и 0 мкл 96 % этанола. Оптическую плотность смесей при 517 нм (D_2) измеряли в указанном выше порядке. Антирадикальную активность (АРА) рассчитывали по следующему уравнению:

$$\text{APA}\% = \frac{D_1 - D_2}{D_1} \cdot 100\%$$

где D_1 — оптическая плотность контрольной пробы, D_2 — оптическая плотность опытной пробы в соответствующий момент времени.

Результаты и их обсуждение.

Антирадикальная активность спиртовых экстрактов. Динамика нейтрализации радикала DPPH этанольными экстрактами представлена в таблицах 1–3 и на рисунке 1. Во всех трёх композициях реакция протекала быстро в первые 5 минут, затем замедлялась, приближаясь к стационарному состоянию на 20–30-й минуте. Это связано с наличием быстрой начальной и медленной вторичной стадий взаимодействия радикала DPPH с фенольными соединениями.

Таблица 1. Оптическая плотность и антирадикальная активность этанольного экстракта композиции сырья лоха и цикория в соотношении 1:1

Время, мин	(25 мкл)		(50 мкл)		(75 мкл)		(100 мкл)	
	D_{517}	АРА, %	D_{517}	АРА, %	D_{517}	АРА, %	D_{517}	АРА, %
0	1,058	0,00	1,058	0,00	1,058	0,00	1,058	0,00
5	1,033	2,36	1,016	3,97	0,995	5,95	0,987	6,71
10	1,029	2,74	1,011	4,44	0,988	6,62	0,975	7,84
15	1,024	3,21	1,007	4,82	0,978	7,56	0,968	8,51
20	1,021	3,50	0,998	5,67	0,974	7,94	0,962	9,07
25	1,017	3,88	0,992	6,24	0,966	8,70	0,954	9,83
30	**1,014**	**4,16**	**0,988**	**6,62**	**0,961**	**9,17**	**0,945**	**10,68**

Таблица 2. Оптическая плотность и антирадикальная активность этанольного экстракта композиции сырья лоха и цикория в соотношении 3:1

Время, мин	(25 мкл)		(50 мкл)		(75 мкл)		(100 мкл)	
	D_{517}	АРА, %	D_{517}	АРА, %	D_{517}	АРА, %	D_{517}	АРА, %
0	1,058	0,00	1,058	0,00	1,058	0,00	1,058	0,00
5	0,998	5,67	0,955	9,74	0,933	11,81	0,886	16,26
10	0,992	6,24	0,943	10,87	0,927	12,38	0,880	16,82
15	0,985	6,90	0,934	11,72	0,921	12,95	0,872	17,58
20	0,979	7,47	0,928	12,29	0,906	14,37	0,866	18,15
25	0,974	7,94	0,922	12,85	0,898	15,12	0,861	18,62
30	**0,971**	**8,22**	**0,915**	**13,52**	**0,887**	**16,16**	**0,856**	**19,09**

Таблица 3. Оптическая плотность и антирадикальная активность этанольного экстракта композиции сырья лоха и цикория в соотношении 1:3

Время, мин	(25 мкл)		(50 мкл)		(75 мкл)		(100 мкл)	
	D_{517}	АРА, %	D_{517}	АРА, %	D_{517}	АРА, %	D_{517}	АРА, %
0	1,058	0,00	1,058	0,00	1,058	0,00	1,058	0,00
5	1,052	0,57	1,029	2,74	0,991	6,33	0,967	8,60

Время, мин	(25 мкл)		(50 мкл)		(75 мкл)		(100 мкл)	
	D_{517}	АРА, %	D_{517}	АРА, %	D_{517}	АРА, %	D_{517}	АРА, %
10	1,048	0,95	1,024	3,21	0,986	6,81	0,959	9,36
15	1,046	1,13	1,018	3,78	0,982	7,18	0,947	10,49
20	1,043	1,42	1,013	4,25	0,976	7,75	0,941	11,06
25	1,039	1,80	1,009	4,63	0,972	8,13	0,936	11,53
30	**1,034**	**2,27**	**1,005**	**5,01**	**0,965**	**8,79**	**0,932**	**11,91**

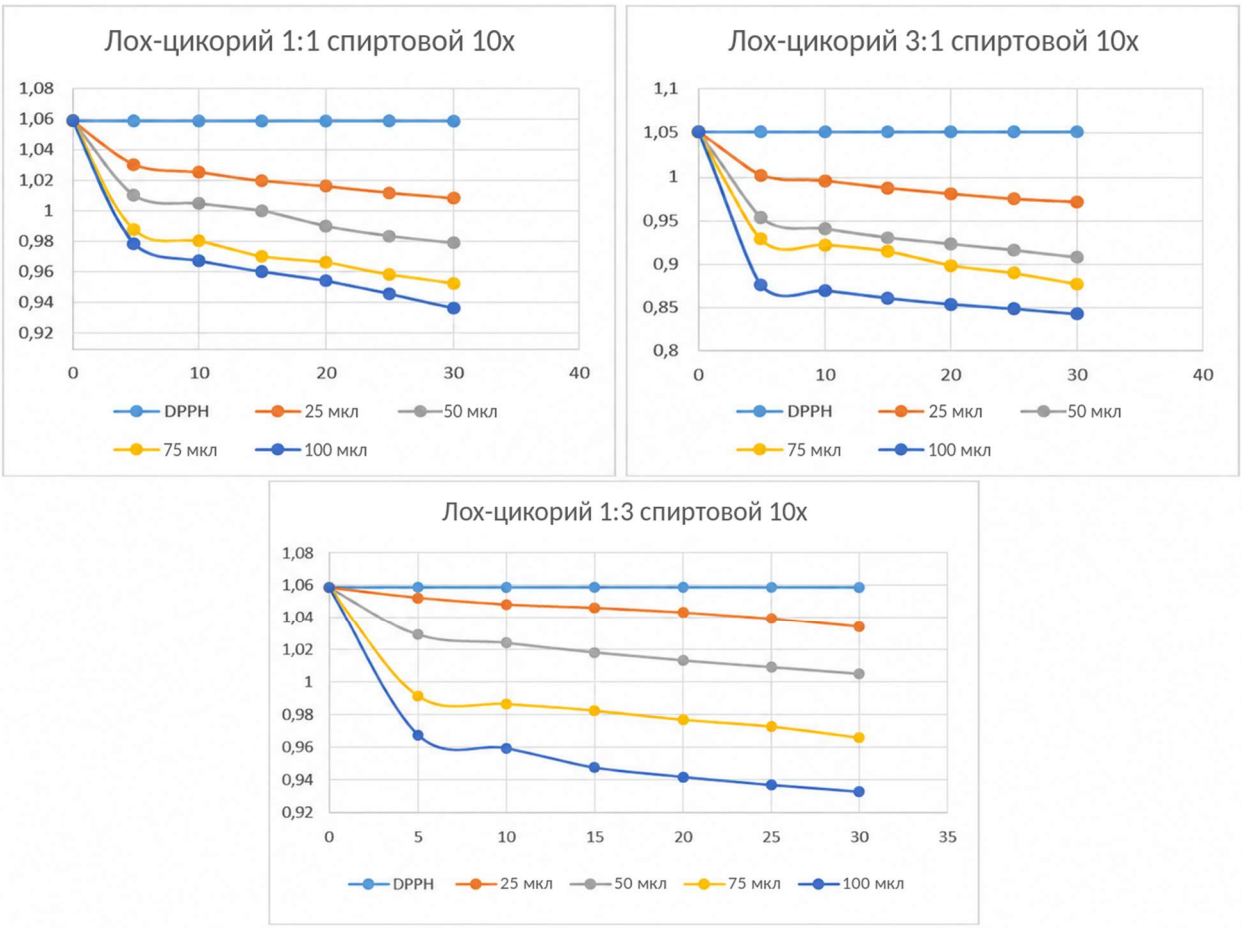


Рисунок 1. Графики изменения оптической плотности растворов DPPH с добавлением спиртовых экстрактов композиционных смесей листьев лоха и надземных частей цикория и контрольной пробы.

Оценка значений IC_{50} экстрактов композиционных смесей. **IC_{50}** характеризует количество экстракта, необходимое для ингибирования 50 % свободных радикалов DPPH. Низкое значение IC_{50} свидетельствует о высокой антиоксидантной активности образца, высокое — об относительно низкой активности. Для расчёта IC_{50} образцов — концентрации, обеспечивающей 50 % ингибирования радикала DPPH в растворе, — по значениям антирадикальной активности (АРА, %) на 30-й минуте каждого опыта и объёмам внесённых водных образцов строили приведённые ниже графики и проводили расчёт на основе уравнений линий тренда.

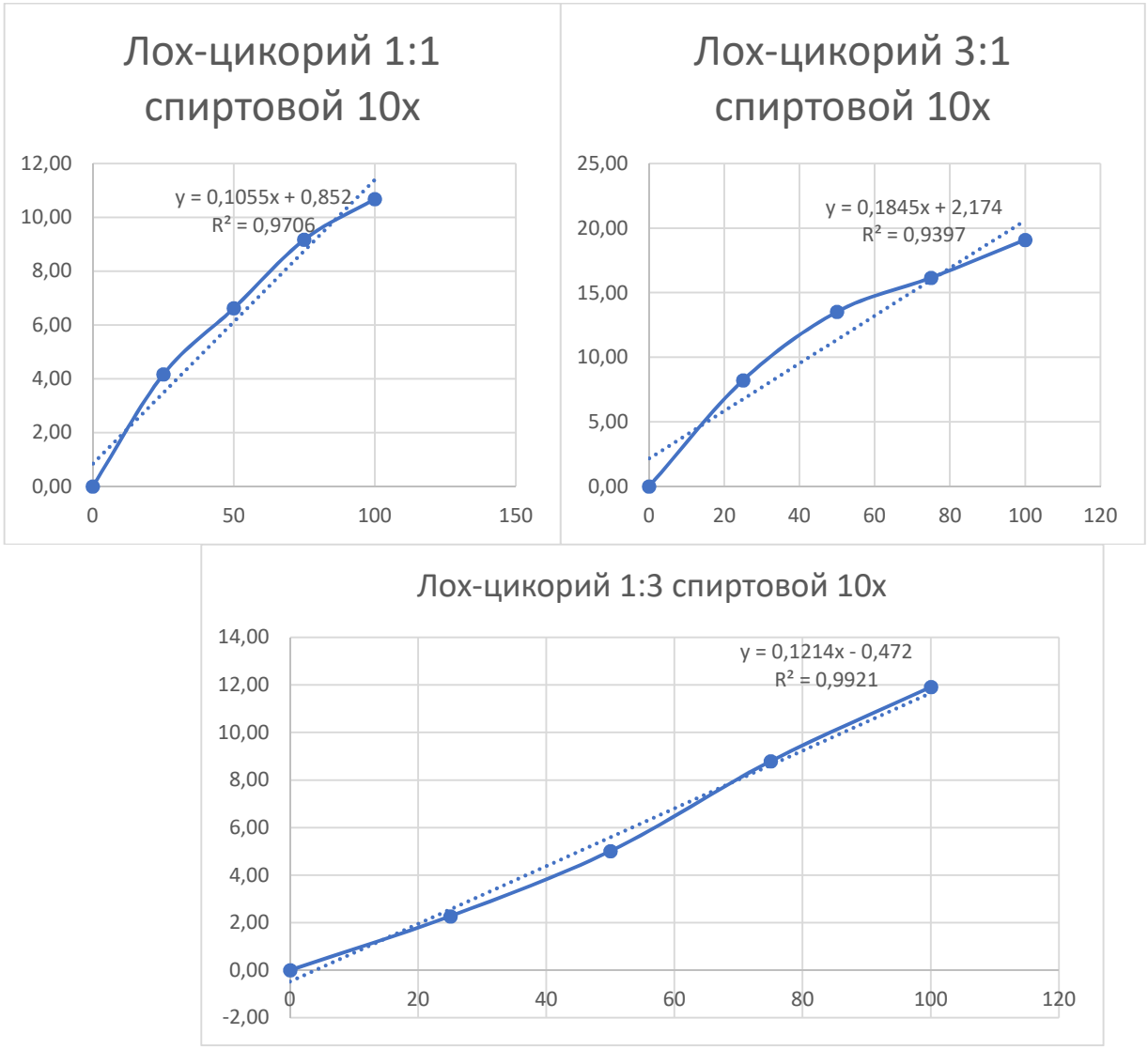


Рисунок 2. Зависимость АРА (%), определённой на 30-й минуте, от объёма спиртовых экстрактов.

На основании уравнения линии тренда y=mx+b объём, обеспечивающий АРА 50 % (IC_{50}), рассчитывали по формуле x=(y-b)/m.

Таблица 4. Антирадикальная активность (IC_{50}) этанольных экстрактов композиционных смесей листьев лоха (*Elaeagnus angustifolia*) и надземных частей цикория (*Cichorium intybus*)

Экстра-гент	Лох : цикорий	Линия тренда (y = mx + b)	Формула расчёта	IC_{50} (мкл)
Этанол	1:1	y = 0.1055x + 0.852	(50 − 0.852) / 0.1055	465.86
Этанол	3:1	y = 0.1845x + 2.174	(50 − 2.174) / 0.1845	259.22
Этанол	1:3	y = 0.1214x + 0.472	(50 − 0.472) / 0.1214	407.97

Антирадикальная активность водных экстрактов. Результаты исследования водных экстрактов представлены в таблицах 5–7 и на рисунке 3. Хотя динамика активности была сходной с

таковой для этанольных образцов, её абсолютные значения при всех соотношениях компонентов были заметно выше.

Таблица 5. Оптическая плотность и антирадикальная активность водного экстракта композиции сырья лоха и цикория в соотношении 1:1

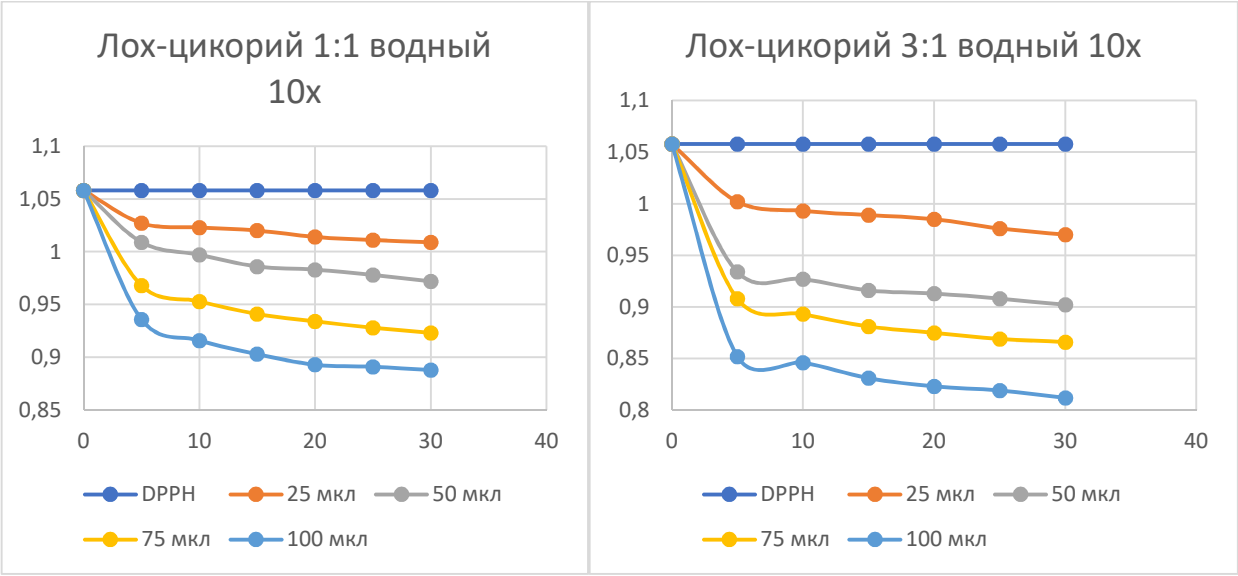
Время, мин	(25 мкл)		(50 мкл)		(75 мкл)		(100 мкл)	
	D_{517}	АРА, %	D_{517}	АРА, %	D_{517}	АРА, %	D_{517}	АРА, %
0	1,058	0,00	1,058	0,00	1,058	0,00	1,058	0,00
5	1,027	2,93	1,009	4,63	0,968	8,51	0,936	11,53
10	1,023	3,31	0,997	5,77	0,953	9,92	0,916	13,42
15	1,020	3,59	0,986	6,81	0,941	11,06	0,903	14,65
20	1,014	4,16	0,983	7,09	0,934	11,72	0,893	15,60
25	1,011	4,44	0,978	7,56	0,928	12,29	0,891	15,78
30	**1,009**	**4,63**	**0,972**	**8,13**	**0,923**	**12,76**	**0,888**	**16,07**

Таблица 6. Оптическая плотность и антирадикальная активность водного экстракта композиции сырья лоха и цикория в соотношении 3:1

Время, мин	(25 мкл)		(50 мкл)		(75 мкл)		(100 мкл)	
	D_{517}	АРА, %	D_{517}	АРА, %	D_{517}	АРА, %	D_{517}	АРА, %
0	1,058	0,00	1,058	0,00	1,058	0,00	1,058	0,00
5	1,002	5,29	0,934	11,72	0,908	14,18	0,852	19,47
10	0,993	6,14	0,927	12,38	0,893	15,60	0,846	20,04
15	0,989	6,52	0,916	13,42	0,881	16,73	0,831	21,46
20	0,985	6,90	0,913	13,71	0,875	17,30	0,823	22,21
25	0,976	7,75	0,908	14,18	0,869	17,86	0,819	22,59
30	**0,970**	**8,32**	**0,902**	**14,74**	**0,866**	**18,15**	**0,812**	**23,25**

Таблица 7. Оптическая плотность и антирадикальная активность водного экстракта композиции сырья лоха и цикория в соотношении 1:3

Время, мин	(25 мкл)		(50 мкл)		(75 мкл)		(100 мкл)	
	D_{517}	АРА, %	D_{517}	АРА, %	D_{517}	АРА, %	D_{517}	АРА, %
0	1,058	0,00	1,058	0,00	1,058	0,00	1,058	0,00
5	1,026	3,02	0,989	6,52	0,933	11,81	0,893	15,60
10	1,022	3,40	0,987	6,71	0,927	12,38	0,886	16,26
15	1,019	3,69	0,979	7,47	0,921	12,95	0,872	17,58
20	1,015	4,06	0,973	8,03	0,916	13,42	0,863	18,43
25	1,010	4,54	0,968	8,51	0,905	14,46	0,861	18,62
30	**1,005**	**5,01**	**0,960**	**9,26**	**0,897**	**15,22**	**0,855**	**19,19**



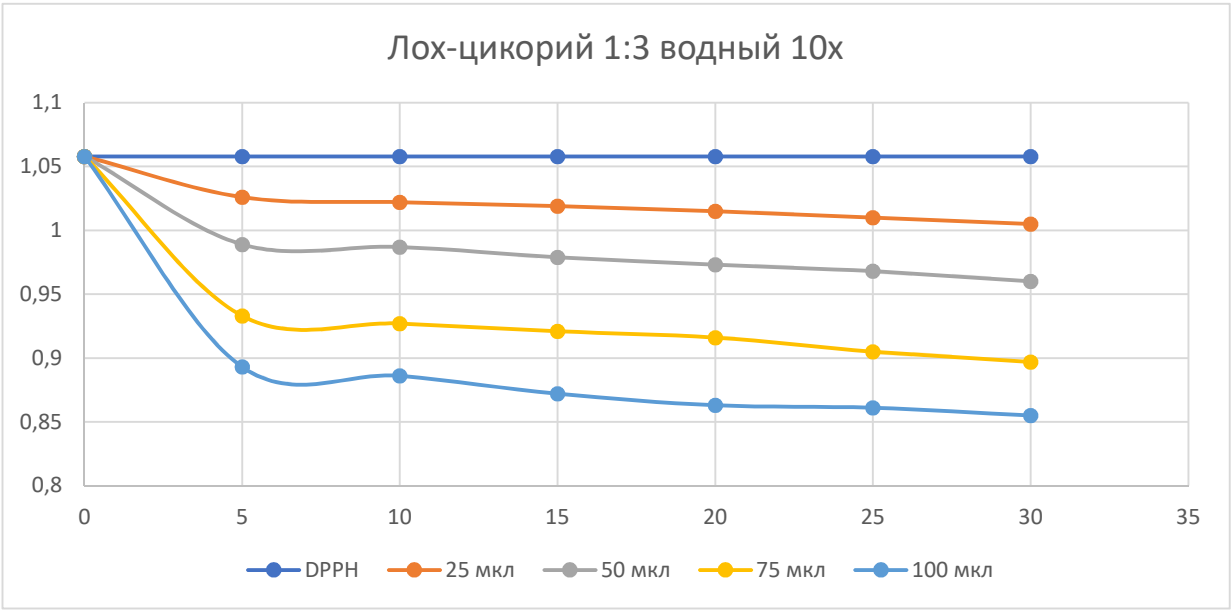
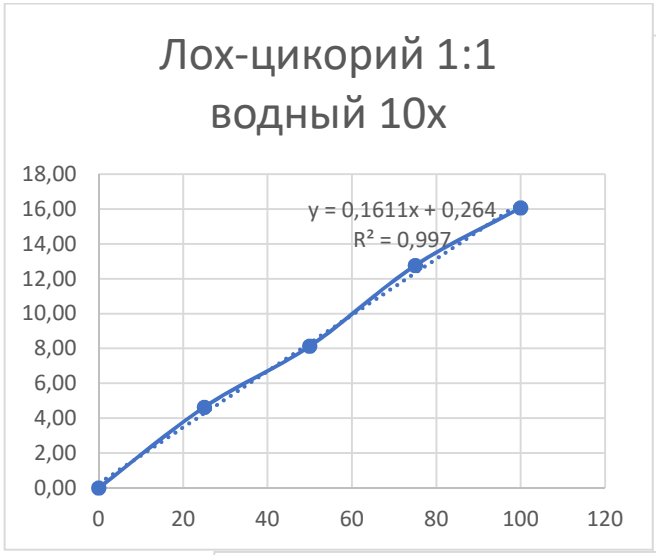
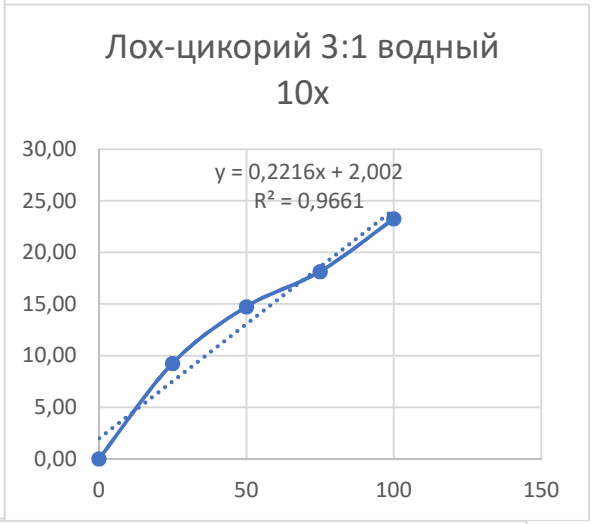


Рисунок 3. Графики изменения оптической плотности растворов DPPH с добавлением водных экстрактов композиционных смесей листьев лоха и надземных частей цикория и контрольной пробы.

Для расчёта IC_{50} образцов — концентрации, обеспечивающей 50 % ингибирования радикала DPPH в растворе, — по значениям антирадикальной активности (АРА, %) на 30-й минуте каждого опыта и объёмам внесённых водных образцов строили приведённые ниже графики и проводили расчёт на основе уравнений линий тренда.





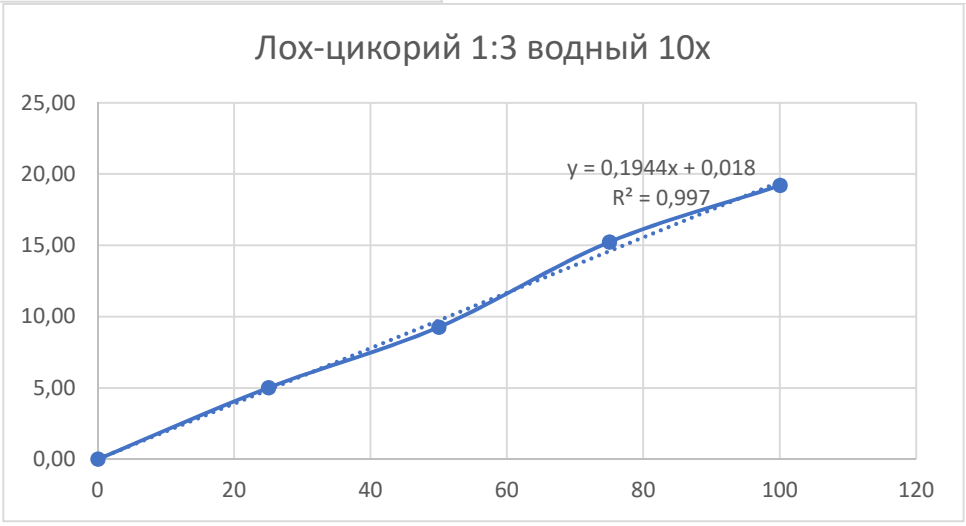


Рисунок 4. Зависимость АРА (%), определённой на 30-й минуте, от объёма водных экстрактов.

На основании уравнения линии тренда y=mx+b объём, обеспечивающий АРА 50 % (IC_{50}), рассчитывали по формуле x=(y-b)/m:

Таблица 8. Антирадикальная активность (IC_{50}) водных экстрактов композиционных смесей листьев лоха (*Elaeagnus angustifolia*) и надземных частей цикория (*Cichorium intybus*)

Экстра-гент	Лох : цикорий	Линия тренда (y = mx + b)	Формула расчёта	IC_{50} (мкл)
Вода	1:1	y = 0.1611x + 0.264	(50 − 0.264) / 0.1611	308.73
Вода	3:1	y = 0.2216x + 2.002	(50 − 2.002) / 0.2216	216.60
Вода	1:3	y = 0.1944x + 0.018	(50 − 0.018) / 0.1944	257.11

Таблица 9. Антирадикальная активность (АРА, %) и значения IC_{50} экстрактов лоха и цикория при объёме 100 мкл на 30-й минуте.

Образец	АРА (%) (100 мкл, 30 мин)	IC_{50} (мкл, 30 мин)
Лох–цикорий 1:1, этанол	10.68	465.86

Лох–цикорий 3:1, этанол	19.09	259.22
Лох–цикорий 1:3, этанол	11.91	407.97
Лох–цикорий 1:1, вода	16.07	308.73
Лох–цикорий 3:1, вода	23.25	216.6
Лох–цикорий 1:3, вода	19.19	257.11

По величине АРА (%) исследованные экстракты листьев лоха и надземных частей цикория расположились в следующем порядке: водный 3:1 > водный 1:3 > этанольный 3:1 > водный 1:1 > этанольный 1:3 > этанольный 1:1. Таким образом, при использовании обоих экстрагентов наиболее эффективным оказалось соотношение 3:1 с преобладанием лоха, а водная экстракция превосходила этанольную при всех соотношениях компонентов.

Антиоксидантная активность заметно различалась в зависимости от состава экстракта и способа экстракции. Среди спиртовых экстрактов наибольшая антирадикальная активность выявлена у экстракта лоха и цикория в соотношении **3:1**: АРА составила **19,09 %**, а IC_{50} — **259,22 мкл**. Среди водных экстрактов также наиболее высокую активность продемонстрировал экстракт в соотношении **3:1**: АРА составила **23,25 %**, а IC_{50} — **216,6 мкл**. Напротив, спиртовой экстракт в соотношении 1:1 характеризовался наименьшей антиоксидантной активностью: АРА составила **10,68 %**, а IC_{50} — **465,86 мкл**.

Заключение. антиоксидантная активность спиртовых и водных экстрактов, полученных из листьев узколистной джиды (*Elaeagnus angustifolia L.*) и надземных частей обыкновенного цикория (*Cichorium intybus L.*) в различных соотношениях, была оценена с использованием метода DPPH;

результаты исследования показали, что все полученные экстракты в определённой степени обладают способностью ингибировать свободные радикалы;

антиоксидантная активность существенно различалась в зависимости от состава экстракта и способа экстракции. Среди спиртовых экстрактов наиболее высокая антирадикальная активность была выявлена у экстракта джиды и цикория в соотношении **3:1** и составила **19,09%**, при этом значение IC_{50} составило **259,22 мкл**. Среди водных экстрактов наиболее высокая активность также была отмечена при соотношении **3:1**: значение антирадикальной активности составило **23,25%**, а IC_{50} — **216,6 мкл**.

Литературы

1.Halliwell B., Gutteridge J.M.C. Free Radicals in Biology and Medicine. 6th ed. Oxford: Oxford University Press, 2022.

2.Sies H. Oxidative stress: A concept in redox biology and medicine // Redox Biology. 2015. Vol. 4. P. 180–183. DOI: 10.1016/j.redox.2015.01.002

3.Sies H., Berndt C., Jones D.P. Oxidative stress // Annual Review of Biochemistry. 2017. Vol. 86. P. 715–748. DOI: 10.1146/annurev-biochem-061516-045037

4.Lobo V., Patil A., Phatak A., Chandra N. Free radicals, antioxidants and functional foods: Impact on human health // Pharmacognosy Reviews. 2010. Vol. 4, No. 8. P. 118–126. DOI: 10.4103/0973-7847.70902

5.Gulcin İ. Antioxidants and antiradical methods: an updated overview // Archives of Toxicology. 2020. Vol. 94, No. 3. P. 651–715. DOI: 10.1007/s00204-020-02689-3

6.Apak R., Özyürek M., Güçlü K., Çapanoğlu E. Antioxidant activity/capacity measurement. 1. Classification, physicochemical principles, mechanisms, and electron transfer (ET)-based assays // Journal of Agricultural and Food Chemistry. 2016. Vol. 64, No. 5. P. 997–1027. DOI: 10.1021/acs.jafc.5b04739

7.Blois M.S. Antioxidant determinations by the use of a stable free radical // Nature. 1958. Vol. 181. P. 1199–1200. DOI: 10.1038/1811199a0

8.Gulcin, I.; Beydemir, S.; Sat, I.G.; Kufrevioglu, O.I. Evaluation of antioxidant activity of cornelian cherry (Cornus mas L.). Acta Aliment. Hung. 2005, 34, 193–202.
9.Chen Z., Bertin R., Froldi G. EC50 estimation of antioxidant activity in DPPH assay using several statistical programs // Food Chemistry. 2013. Vol. 138, No. 1. P. 414–420. DOI: 10.1016/j.foodchem.2012.11.001
10.Определитель растений Средней Азии: Критический конспект флоры. Т. VII / М. Н. Абдуллаева, Т. А. Адылов, А. Я. Бутков [и др.]. Ташкент: Фан, 1983. С. 149.
11.Hamidpour R., Hamidpour S., Hamidpour M. [et al.]. Russian olive (Elaeagnus angustifolia L.): from a variety of traditional medicinal applications to its novel roles as active antioxidant, anti-inflammatory, anti-mutagenic and analgesic agent // Journal of Traditional and Complementary Medicine. 2017. Vol. 7, No. 1. P. 24–29. DOI: 10.1016/j.jtcme.2015.09.004
12.Saboonchian F., Jamei R., Sarghein S.H. Phenolic and flavonoid content of Elaeagnus angustifolia L. (leaf and flower) // Avicenna Journal of Phytomedicine. 2014. Vol. 4, No. 4. P. 231–238.
13.Абу Али ибн Сина. Канон врачебной науки. 2-е изд. В 5 кн. Кн. II. Ташкент: Фан, 1981. С. 674–675.
14.Bucur L., Tarălungă G., Alexandrescu R., Negreanu T., Istudor V. Evaluation of biological activity of a dermatological preparation with Elaeagnus angustifolia flowers soft extract // Revista Medico-Chirurgicală a Societăţii de Medici şi Naturalişti din Iaşi. 2008. Vol. 112, No. 4. P. 1098–1103. PMID: 20209794
15.Флора Узбекистана. Т. VI / О. Н. Бондаренко, А. Я. Бутков, А. И. Введенский [и др.]. Ташкент: Изд-во АН УзССР, 1962.
16.Определитель растений Средней Азии: Критический конспект флоры. Т. X / М. Н. Абдуллаева, Т. А. Адылов, В. В. Баканова [и др.]. Ташкент: Фан, 1993.
17.Street R.A., Sidana J., Prinsloo G. Cichorium intybus: Traditional uses, phytochemistry, pharmacology, and toxicology // Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine. 2013. Vol. 2013. Article 579319. DOI: 10.1155/2013/579319
18.Perović J., Tumbas Šaponjac V., Kojić J. [et al.]. Chicory (Cichorium intybus L.) as a food ingredient – Nutritional composition, bioactivity, safety, and health claims: A review // Food Chemistry. 2021. Vol. 336. Article 127676. DOI: 10.1016/j.foodchem.2020.127676
19.Birsa M.L., Sarbu L.G. Health benefits of key constituents in Cichorium intybus L. // Nutrients. 2023. Vol. 15, No. 6. Article 1322. DOI: 10.3390/nu15061322
20.Askarov, I. R., Abdullaev, S. S., Mamatkulova, S. A., & Abdulloev, O. S. (2024). ANTIOXIDANT ACTIVITY AND ELEMENTAL COMPOSITION OF MIXTURES OF FIG AND COMMON UNABI FRUITS. Journal of Chemistry of Goods and Traditional Medicine, 3(3), 179–205., https://doi.org/10.55475/jcgtm/vol3.iss3.2024.320.