Journal of Chemistry of Goods and Traditional Medicine

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

АНТИРАДИКАЛЬНАЯ АКТИВНОСТЬ КОМПОЗИЦИЙ ЛЕКАРСТВЕННОЙ МЕЛИССЫ И СОЛОДКИ

Ибрагим Рахманович Аскаров
Андижанский государственный университет Профессор кафедры химии, доктор химических наук, заслуженный изобретатель Республики Узбекистан, Председатель Медицинской Академии Узбекистана
https://orcid.org/0000-0003-1625-0330
Иродахон Юсуповна Маматова
Андижанский государственный медицинский институт, заведующая кафедрой биологической химии, доктор химических наук, профессор
https://orcid.org/0009-0003-0675-994X
Мухиддин Гулямжанович Нуъманжанов
Андижанский государственный медицинский институт, ассистент кафедры биологической химии, докторант базовой докторантуры Кокандского государственного университета.
https://orcid.org/0009-0001-7281-5538
E-mail: nomonjonovmuxiddin@gmail.com

DOI: https://doi.org/10.55475/jcgtm/vol5.iss5.2026.724

Аннотация: В данной статье методом определения способности к улавливанию свободных радикалов 2,2-дифенил-1-пикрилгидразила (DPPH) была исследована антирадикальная активность водных и спиртовых экстрактов композиций лекарственных растений — лекарственной мелиссы (Melissa officinalis L.) и солодки (Glycyrrhiza glabra L.), используемых в научной медицине, взятых в различных соотношениях.

Установлено, что исследуемые композиции обладают высокой антирадикальной активностью. Были изучены минимальные объёмы водных и этанольных экстрактов смесей в соотношениях 1:1, 1:3 и 3:1, необходимые для подавления 50 % свободных радикалов DPPH в стандартных условиях. Полученные результаты свидетельствуют о том, что смеси мелиссы и солодки, особенно композиция в соотношении 3:1, могут рассматриваться как перспективные лекарственные средства для профилактики окислительного стресса и потенциально использоваться в народной медицине.

Ключевые слова: Melissa officinalis L., Glycyrrhiza glabra L., экстракция, антирадикальная активность, 2,2-дифенил-1-пикрилгидразил (DPPH), спектрофотометрия, IC50, пищевая добавка.

Как цитировать
Аскаров, И. Р., Маматова, И. Ю., & Нуъманжанов, М. Г. АНТИРАДИКАЛЬНАЯ АКТИВНОСТЬ КОМПОЗИЦИЙ ЛЕКАРСТВЕННОЙ МЕЛИССЫ И СОЛОДКИ. Журнал химии товаров и народной медицины, 5(5). https://doi.org/10.55475/jcgtm/vol5.iss5.2026.724

Введение. Лекарственная мелисса (*Melissa officinalis L.*) относится к высшим растениям, отделу *Magnoliophyta*, классу *Magnoliopsida*, подклассу *Lamidae*, семейству *Lamiaceae* [1]. Лекарственная мелисса — многолетнее, сильно опушённое травянистое растение высотой 30–60 см с характерным лимонным запахом. Стебель четырёхгранный, одиночный или многоветвистый, с супротивным ветвлением. Листья яйцевидные, заострённые, крупнозубчатые, опушённые с верхней стороны, короткочерешковые, расположены на стебле супротивно. Белые, опушённые цветки располагаются в пазухах листьев на цветоножках, образуя кольцевидное соцветие. Плод состоит из четырёх орешков. Цветёт в июне–августе, плоды созревают в июле–августе [2, 3].

Солодка (*Glycyrrhiza glabra L.*), или лакрица, относится к семейству бобовых и представляет собой многолетнее корневищное лекарственное растение. В Узбекистане солодка произрастает в

естественных условиях и с давних времён используется в народной медицине. Стебель разветвлённый, грубый, прямостоячий, высотой 40–150 см. Листья сложные, непарноперистые, продолговатые. Цветки фиолетовые, собраны в кистевидные соцветия. Плод — продолговатый боб. Цветёт и плодоносит в апреле–июне. Размножается семенами и вегетативно — корневищами. Корневая система хорошо развита и проникает в почву на глубину до 3 м. Солодка является известным лекарственным растением, богатым по химическому составу.

В проведённых нами исследованиях была изучена антиоксидантная активность мелиссы и солодки. Согласно полученным результатам, было установлено, что их композиции также обладают высокой антиоксидантной активностью. В настоящей статье изложены результаты исследований по определению антирадикальной активности смесей мелиссы и солодки в соотношениях 1:1, 1:3 и 3:1, приготовленных на основе их вегетативных частей, с целью получения пищевой добавки с нормированным содержанием биологически активных веществ.

Материалы и методы

Для оценки антирадикальной активности исследуемых образцов использовали стабильный свободный радикал 2,2-дифенил-1-пикрилгидразил (DPPH•). Ослабление первоначальной интенсивной фиолетовой окраски раствора DPPH• или практически полное исчезновение окраски с переходом раствора в светлый цвет свидетельствует о наличии в исследуемом образце биологически активных соединений антиоксидантной природы. Данное изменение окраски связано с восстановлением радикала в результате передачи ему электрона или атома водорода антиоксидантными компонентами. Поэтому степень нейтрализации радикала DPPH• была принята в качестве важного показателя, характеризующего способность исследуемого экстракта улавливать свободные радикалы.

Метод DPPH• благодаря относительной простоте выполнения, оперативности и возможности спектрофотометрического определения широко применяется в качестве аналитического подхода для предварительной оценки антиоксидантных свойств растительного сырья и полученных из него экстрактов. В основе данного метода лежит изменение электронного состояния радикала DPPH• при взаимодействии с антиоксидантными соединениями, сопровождающееся соответствующим снижением величины оптического поглощения. Уменьшение значения абсорбции в ходе реакции служит основой для количественной оценки эффективности исследуемого образца по нейтрализации свободных радикалов.

В настоящем исследовании для определения активности по ингибированию свободного радикала DPPH• применяли модифицированный спектрофотометрический метод, предложенный Blois [4]. Методика выполнялась с внесением отдельных технических изменений с учётом условий исследования и особенностей изучаемых растительных экстрактов [5]. При этом изменение оптической плотности, обусловленное взаимодействием радикала DPPH• с антиоксидантными компонентами исследуемого образца, рассматривалось в качестве основного аналитического параметра.

Антирадикальную активность образцов оценивали на основании разницы между исходными и конечными значениями абсорбции DPPH• в процессе реакции. Таким образом, снижение интенсивности окраски раствора DPPH• и соответствующее уменьшение его спектрофотометрического поглощения использовали в качестве критерия, характеризующего способность исследуемых композиций нейтрализовать свободные радикалы [3–5].

Приготовление раствора DPPH•

Рабочий раствор DPPH• готовили в мерной колбе вместимостью 100 мл с использованием этилового спирта до концентрации 7,92 мМ. Для защиты от воздействия света приготовленный раствор оборачивали алюминиевой фольгой и выдерживали в течение 30 минут при комнатной температуре в тёмном месте.

Приготовление экстрактов исследуемых образцов

Для оценки антиоксидантных свойств водных и спиртовых экстрактов, полученных из сырья мелиссы лекарственной и солодки, были подготовлены соответствующие образцы. Для этого 1 г измельчённого растительного материала экстрагировали в 25 мл растворителя (дистиллированной воды или 96%-ного этанола) в ультразвуковой ванне в течение 20 минут. Полученный экстракт очищали посредством шприцевого фильтра с размером пор 0,45 мкм и подготавливали к последующему анализу [4]. Перед проведением анализа полученный фильтрат разбавляли в 10 раз.

Определение антирадикальной активности образцов

Антирадикальную активность исследуемых экстрактов определяли спектрофотометрическим методом, основанным на их способности взаимодействовать со свободным радикалом DPPH•. Для приготовления контрольного раствора в кварцевую кювету вместимостью 4 мл вносили 3,0 мл рабочего раствора DPPH• и 100 мкл этанола. Оптическую плотность приготовленного раствора регистрировали при длине волны 517 нм с использованием спектрофотометра K7000 производства компании YOKE (Китай). Спектрофотометрические показатели фиксировали в течение 30 минут с интервалом в 5 минут [6,7].

Для определения эффективности связывания свободных радикалов исследуемыми образцами брали различные объёмы экстрактов — 25, 50, 75 и 100 мкл — и вводили их в реакцию с 3,0 мл раствора DPPH•. Оптическую плотность полученных реакционных смесей регистрировали в установленные временные интервалы, а антирадикальную активность образцов характеризовали по степени нейтрализации радикала DPPH•.

Оптическую плотность реакционных смесей определяли при длине волны 517 нм (D_2) в соответствии с указанными выше экспериментальными условиями. Для доведения общего объёма реакционной смеси в кювете до 3,1 мл к ней добавляли этанол в количестве, соответствующем объёму внесённого образца. Степень ингибирования DPPH•-радикала, то есть антирадикальную активность (АРА, %), рассчитывали на основании полученных значений оптической плотности по следующему уравнению:

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

Результаты и их обсуждение

Анализ результатов, представленных в нижеследующих таблицах, показал, что композиции мелиссы лекарственной и солодки в различных соотношениях характеризуются высокой антирадикальной активностью. При постоянном объёме экстракта для всех исследуемых образцов на начальном этапе эксперимента наблюдалось резкое увеличение показателя АРА, после чего в течение 25–30 минут его значения практически не изменялись.

В связи с этим на основании значений АРА, полученных на 30-й минуте эксперимента, определяли минимальный объём экстракта исследуемых композиций, необходимый для нейтрализации 50% свободных радикалов DPPH•, то есть показатель IC_{50}. Для этого по результатам каждого эксперимента строили графическую зависимость между значениями АРА (%) через 30 минут и объёмом экстракта исследуемой пищевой добавки. С использованием метода наименьших квадратов [8] определяли математическое уравнение линейной функции, наиболее близко соответствующей экспериментальным точкам (рисунки 1–12).

Полученные результаты и рассчитанные показатели представлены в следующих таблицах.

Таблица 1 Измеренные значения оптической плотности и рассчитанные значения антирадикальной активности холостого образца и исследуемых образцов, экстрагированных спиртом, при соотношении мелиссы и солодки 1:1, добавленных в раствор DPPH.

		Образец

Объем, мкл	Время, мин.	Abs, D	ARF%		Время, мин.	Abs, D	ARF%
25	0	1,024	0,00	75	0	1,024	0,00
	5	0,971	5,18		5	0,839	18,07
	10	0,964	5,86		10	0,823	19,63
	15	0,959	6,35		15	0,814	20,51
	20	0,952	7,03		20	0,802	21,68
	25	0,948	7,42		25	0,794	22,46
	30	0,943	**7,91**		**30**	0,789	**22,95**
50	0	1,024	0,00	100	0	1,024	0,00
	5	0,912	10,94		5	0,778	24,02
	10	0,905	11,62		10	0,767	25,10
	15	0,892	12,89		15	0,755	26,27
	20	0,886	13,48		20	0,741	27,64
	25	0,875	14,55		25	0,733	28,42
	30	0,869	**15,14**		**30**	0,727	**29,00**

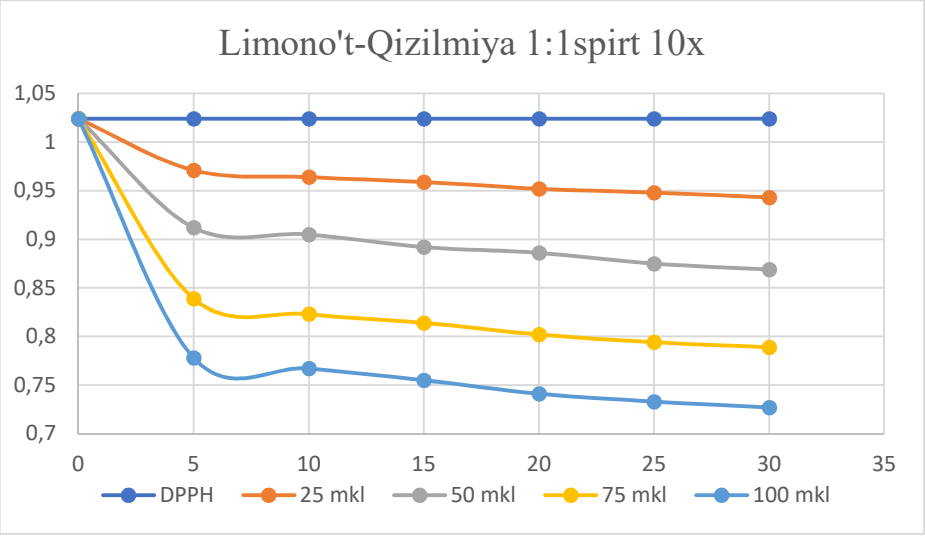


Рисунок 1. Графическое представление измеренных значений оптической плотности растворов холостого и исследуемых образцов, экстрагированных спиртом, добавленных в раствор DPPH.

Для расчёта IC_{50} образцов — концентрации, необходимой для ингибирования 50% радикалов в растворе DPPH, — в каждом эксперименте на основании значений антирадикальной активности (АРА, %) на 30-й минуте и объёма добавленного водного образца строили соответствующий график. Значение IC_{50} определяли на основании функции линии тренда, построенной для полученного графика.

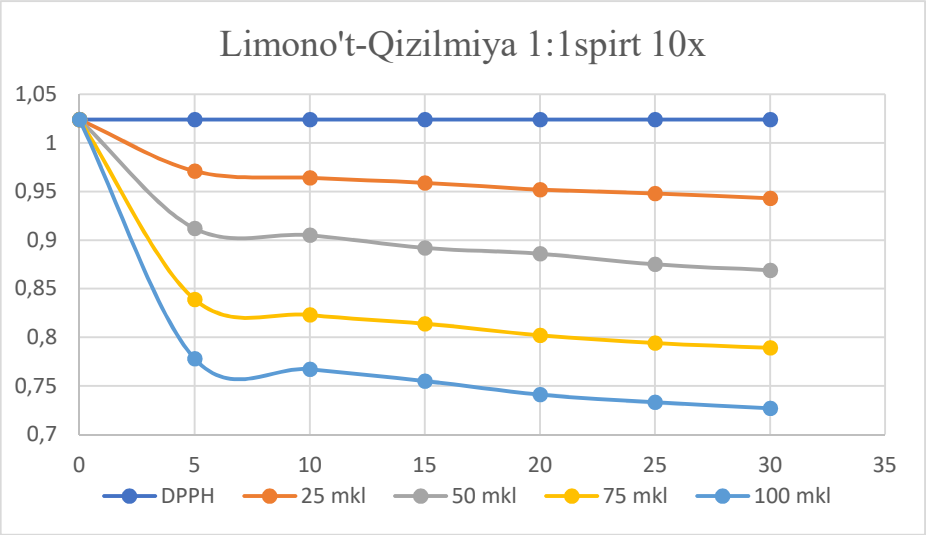


Рисунок 2. График зависимости значений АРА (%) от объёма спиртового экстракта образца, определённых на 30-й минуте.

На основании формулы функции линии тренда, построенной на графике, (y=mx+b), объём, соответствующий 50% АРА (IC_{50}), рассчитывали по формуле (x=(y-b)/m):

$$IC_{50} = \frac{(50 - 0{,}392)}{0.2922} = 169.77 \text{ mkl}$$

Таблица 2. Измеренные значения оптической плотности и рассчитанные значения антирадикальной активности холостого и исследуемых образцов, экстрагированных спиртом, при соотношении мелиссы и солодки 3:1, добавленных в раствор DPPH.

Объем, мкл	Время, мин.	Образец					
		Abs, D	ARF%		Время, мин.	Abs, D	ARF%
25	0	1,024	0,00	75	0	1,024	0,00
	5	1,004	1,95		5	0,955	6,74
	10	0,998	2,54		10	0,95	7,23
	15	0,992	3,13		15	0,946	7,62
	20	0,987	3,61		20	0,941	8,11
	25	0,981	4,20		25	0,937	8,50
	30	0,976	**4,69**		**30**	0,934	**8,79**
50	0	1,024	0,00	100	0	1,024	0,00
	5	0,969	5,37		5	0,937	8,50
	10	0,966	5,66		10	0,931	9,08
	15	0,963	5,96		15	0,924	9,77
	20	0,96	6,25		20	0,918	10,35
	25	0,958	6,45		25	0,913	10,84
	30	0,956	**6,64**		**30**	0,908	**11,33**

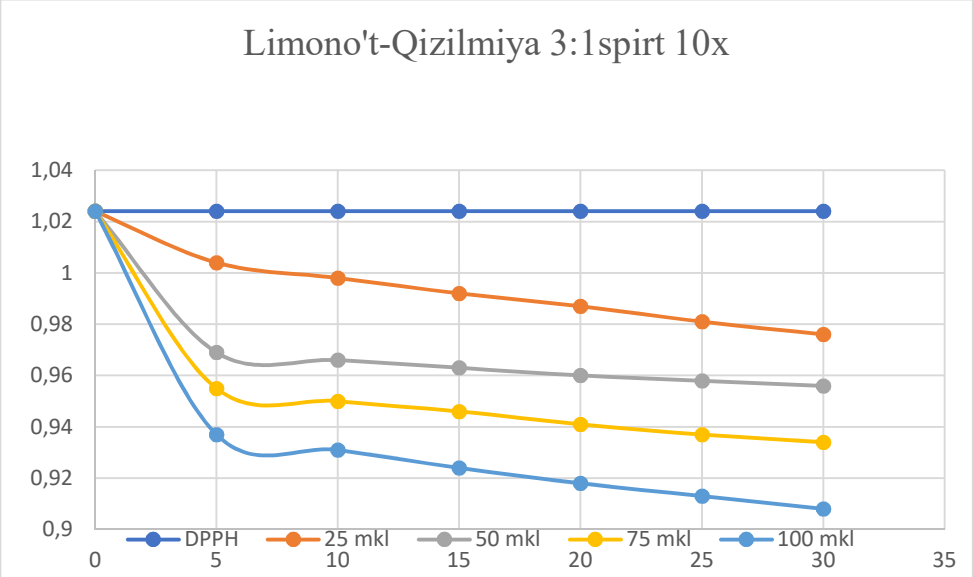


Рисунок 3. **Графическое представление измеренных значений оптической плотности растворов холостого и исследуемых образцов, экстрагированных спиртом, добавленных в раствор DPPH.**

Для расчёта IC_{50} образцов — концентрации, необходимой для ингибирования 50% радикалов в растворе DPPH, — в каждом эксперименте на основании значений антирадикальной активности (АРА, %) на 30-й минуте и объёма добавленного водного образца строили соответствующий график. Значение IC_{50} определяли на основании функции линии тренда, построенной для полученного графика.

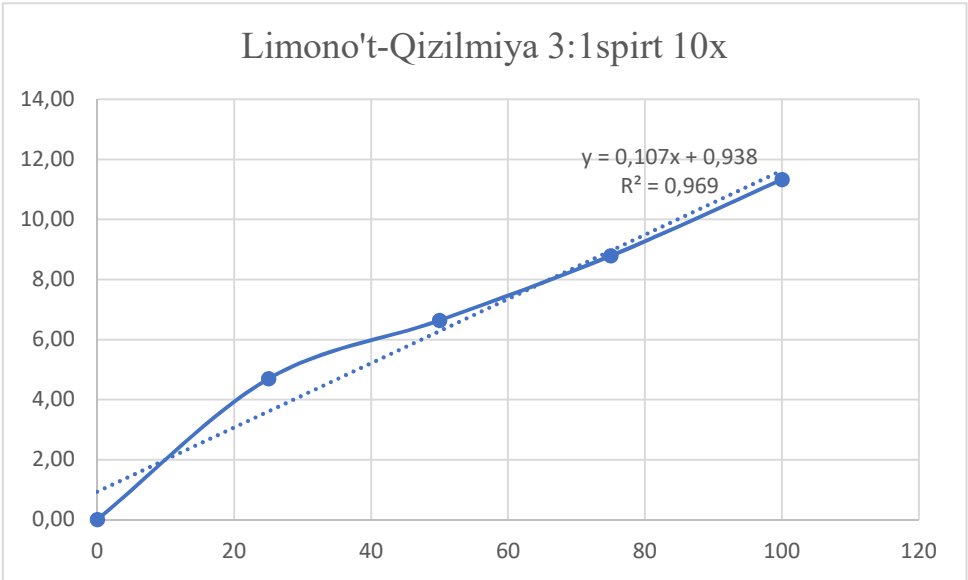


Рисунок 4. **График зависимости значений АРА (%) от объёма спиртового экстракта образца, определённых на 30-й минуте.**

На основании формулы функции линии тренда, построенной на графике, (y=mx+b), объём, соответствующий 50% АРА (IC_{50}), рассчитывали по формуле (x=(y-b)/m):

$$IC_{50} = \frac{(50 - 0{,}938)}{0{,}107} = 458{,}52 \text{ mkl}$$

Таблица 3. Измеренные значения оптической плотности и рассчитанные значения антирадикальной активности холостого и исследуемых образцов, экстрагированных спиртом, при соотношении мелиссы и солодки 1:3, добавленных в раствор DPPH.

Объем, мкл	Время, мин.	Образец			Время, мин.	Abs, D	ARF%
		Abs, D	ARF%				
25	0	1,024	0,00	75	0	1,024	0,00
	5	0,996	2,73		5	0,976	4,69
	10	0,995	2,83		10	0,972	5,08
	15	0,994	2,93		15	0,968	5,47
	20	0,993	3,03		20	0,964	5,86
	25	0,992	3,13		25	0,96	6,25
	30	0,991	**3,22**		**30**	0,956	**6,64**
50	0	1,024	0,00	100	0	1,024	0,00
	5	0,99	3,32		5	0,955	6,74
	10	0,988	3,52		10	0,95	7,23
	15	0,986	3,71		15	0,945	7,71
	20	0,984	3,91		20	0,94	8,20
	25	0,982	4,10		25	0,935	8,69
	30	0,98	**4,30**		**30**	0,93	**9,18**

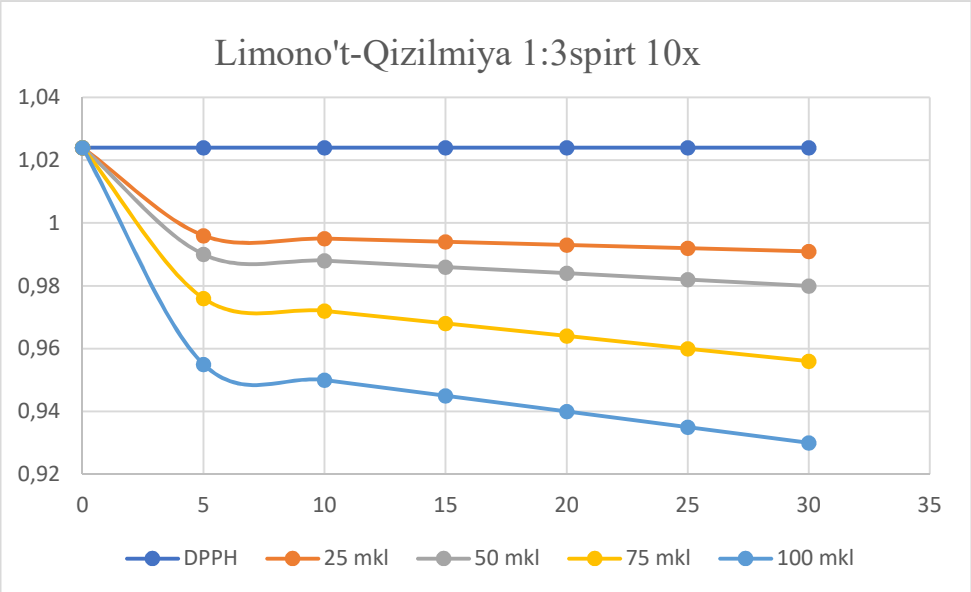


Рисунок 5. Графическое представление измеренных значений оптической плотности растворов холостого и исследуемых образцов, экстрагированных спиртом, добавленных в раствор DPPH. Для расчёта IC_{50} образцов — концентрации, необходимой для ингибирования 50% радикалов в растворе DPPH, — в каждом эксперименте на основании значений антирадикальной активности (АРА, %) на 30-й минуте и объёма добавленного водного образца строили соответствующий график. Значение IC_{50} определяли на основании функции линии тренда, построенной для полученного графика.

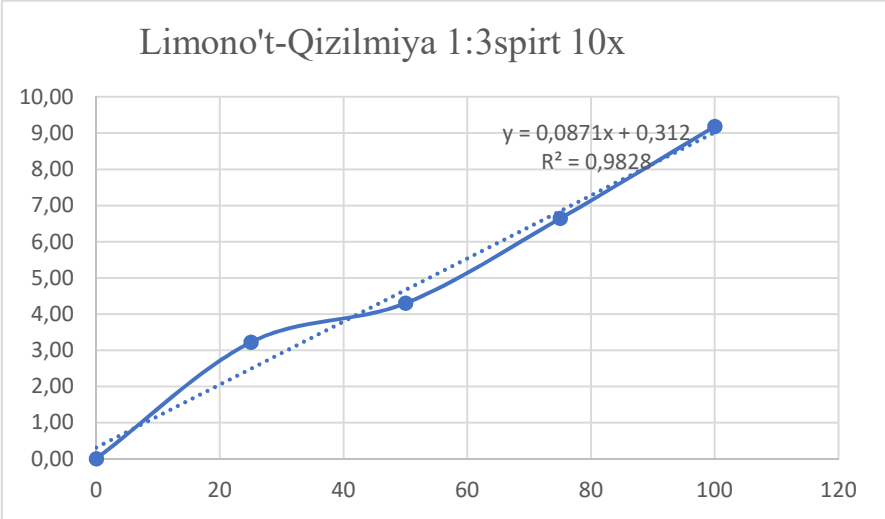


Рисунок 6. График зависимости значений АРА (%) от объёма спиртового экстракта образца, определённых на 30-й минуте.

Объём, соответствующий 50% АРА (IC_{50}), рассчитывали на основании формулы функции линии тренда, построенной на графике, (y=mx+b), по формуле (x=(y-b)/m).

$$IC_{50} = \frac{(50 - 0.312)}{0.871} = 570.47 \text{ mkl}$$

Таблица 4. **Измеренные значения оптической плотности и рассчитанные значения антирадикальной активности холостого и исследуемых образцов, экстрагированных водой, при соотношении мелиссы и солодки 1:1, добавленных в раствор DPPH.**

Объем, мкл	Время, мин.	Образец					
		Abs, D	ARF%		Время, мин.	Abs, D	ARF%
25	0	1,024	0,00	75	0	1,024	0,00
	5	0,975	4,79		5	0,739	27,83
	10	0,962	6,05		10	0,711	30,57
	15	0,949	7,32		15	0,694	32,23
	20	0,931	9,08		20	0,672	34,38
	25	0,907	11,43		25	0,657	35,84
	30	0,889	**13,18**		**30**	0,634	**38,09**
50	0	1,024	0,00	100	0	1,024	0,00
	5	0,832	18,75		5	0,522	49,02
	10	0,819	20,02		10	0,513	49,90
	15	0,802	21,68		15	0,504	50,78
	20	0,791	22,75		20	0,495	51,66
	25	0,779	23,93		25	0,486	52,54
	30	0,767	**25,10**		**30**	0,478	**53,32**

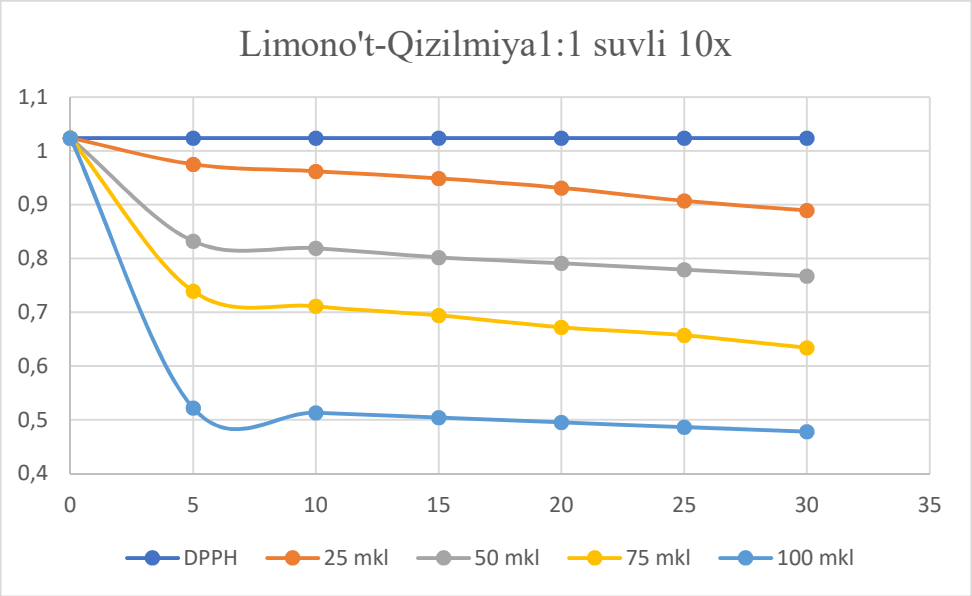


Рисунок 7. Графическое представление измеренных значений оптической плотности растворов холостого и исследуемых образцов, экстрагированных водой, добавленных в раствор DPPH.

Для расчёта IC_{50} образцов — концентрации, необходимой для ингибирования 50% радикалов в растворе DPPH, — в каждом эксперименте на основании значений антирадикальной активности (АРА, %) на 30-й минуте и объёма добавленного водного образца строили соответствующий график. Значение IC_{50} определяли на основании функции линии тренда, построенной для полученного графика.

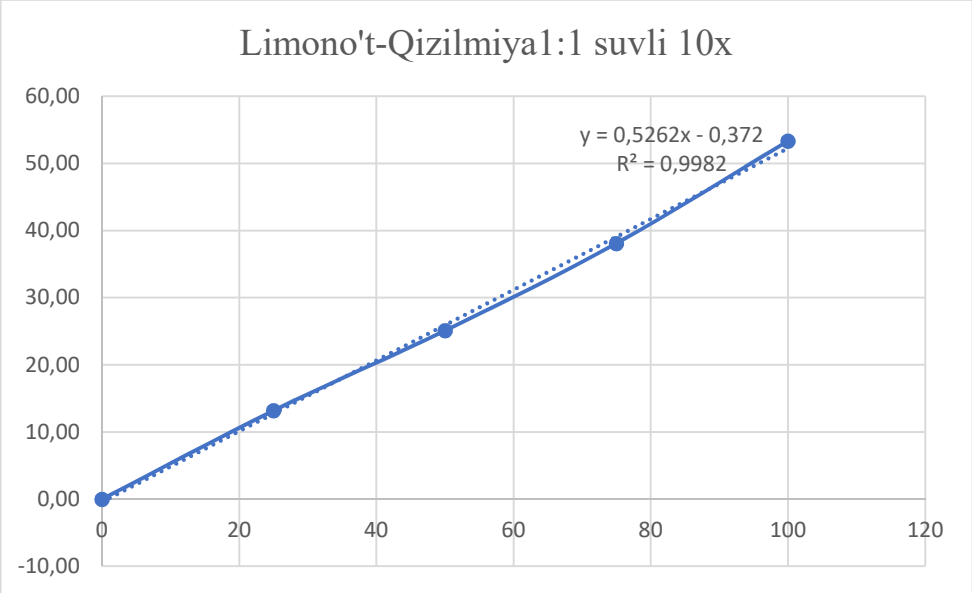


Рисунок 8. График зависимости значений АРА (%) от объёма водного экстракта образца, определённых на 30-й минуте.

Объём, соответствующий 50% АРА (IC_{50}), рассчитывали на основании формулы функции линии тренда, построенной на графике, (y=mx+b), по формуле (x=(y-b)/m).

$$IC_{50} = \frac{(50 - 0.372)}{0.5262} = \mathbf{94.314}\ \text{mkl}$$

Таблица 5. **Измеренные значения оптической плотности и рассчитанные значения антирадикальной активности холостого и исследуемых образцов, экстрагированных водой, при соотношении мелиссы и солодки 3:1, добавленных в раствор DPPH.**

Объем, мкл	Время, мин.	Образец					
		Abs, D	ARF%		Время, мин.	Abs, D	ARF%
25	0	1,024	0,00	75	0	1,024	0,00
	5	0,945	7,71		5	0,578	43,55
	10	0,903	11,82		10	0,551	46,19
	15	0,901	12,01		15	0,527	48,54
	20	0,883	13,77		20	0,506	50,59
	25	0,871	14,94		25	0,489	52,25
	30	0,85	**16,99**		**30**	0,466	**54,49**
50	0	1,024	0,00	100	0	1,024	0,00
	5	0,755	26,27		5	0,481	53,03
	10	0,719	29,79		10	0,447	56,35
	15	0,689	32,71		15	0,403	60,64
	20	0,668	34,77		20	0,378	63,09
	25	0,647	36,82		25	0,352	65,63
	30	0,638	**37,70**		**30**	0,324	**68,36**

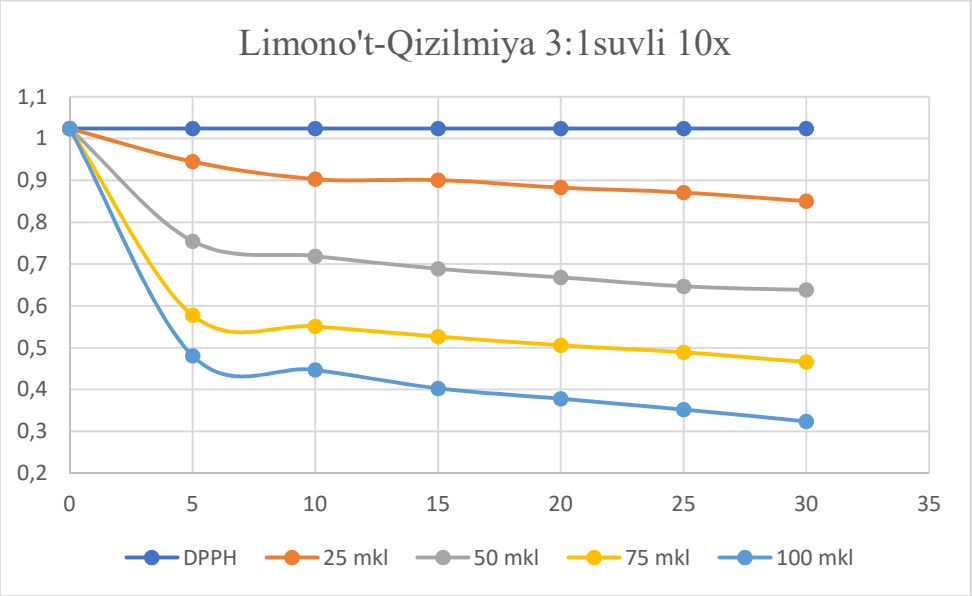


Рисунок 9. Графическое представление измеренных значений оптической плотности растворов холостого и исследуемых образцов, экстрагированных водой, добавленных в раствор DPPH.

Для расчёта IC_{50} образцов — концентрации, необходимой для ингибирования 50% радикалов в растворе DPPH, — в каждом эксперименте на основании значений антирадикальной активности (АРА, %) на 30-й минуте и объёма добавленного водного образца строили соответствующий график.

Значение IC_{50} определяли на основании функции линии тренда, построенной для полученного графика.

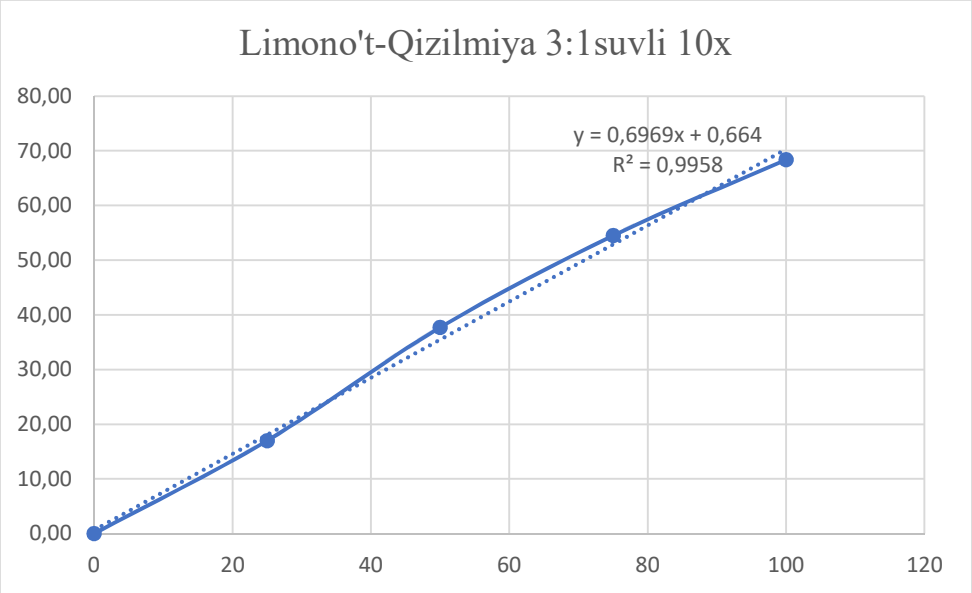


Рисунок 10. График зависимости значений АРА (%) от объёма водного экстракта образца, определённых на 30-й минуте.

Объём, соответствующий 50% АРА (IC_{50}), рассчитывали на основании формулы функции линии тренда, построенной на графике, (y=mx+b), по формуле (x=(y-b)/m).

$$IC_{50} = \frac{(50 - 0.664)}{0.6969} = 70.794 \text{ mkl}$$

Таблица 6. Измеренные значения оптической плотности и рассчитанные значения антирадикальной активности холостого и исследуемых образцов, экстрагированных водой, при соотношении мелиссы и солодки 1:3, добавленных в раствор DPPH.

Объем, мкл	Время, мин.	Образец					
		Abs, D	ARF%		Время, мин.	Abs, D	ARF%
25	0	1,024	0,00	75	0	1,024	0,00
	5	0,989	3,42		5	0,817	20,21
	10	0,972	5,08		10	0,795	22,36
	15	0,959	6,35		15	0,787	23,14
	20	0,947	7,52		20	0,775	24,32
	25	0,938	8,40		25	0,762	25,59
	30	0,932	**8,98**		**30**	0,754	**26,37**
50	0	1,024	0,00	100	0	1,024	0,00
	5	0,907	11,43		5	0,693	32,32
	10	0,895	12,60		10	0,684	33,20
	15	0,887	13,38		15	0,677	33,89
	20	0,875	14,55		20	0,671	34,47
	25	0,862	15,82		25	0,664	35,16
	30	0,854	**16,60**		**30**	0,659	**35,64**

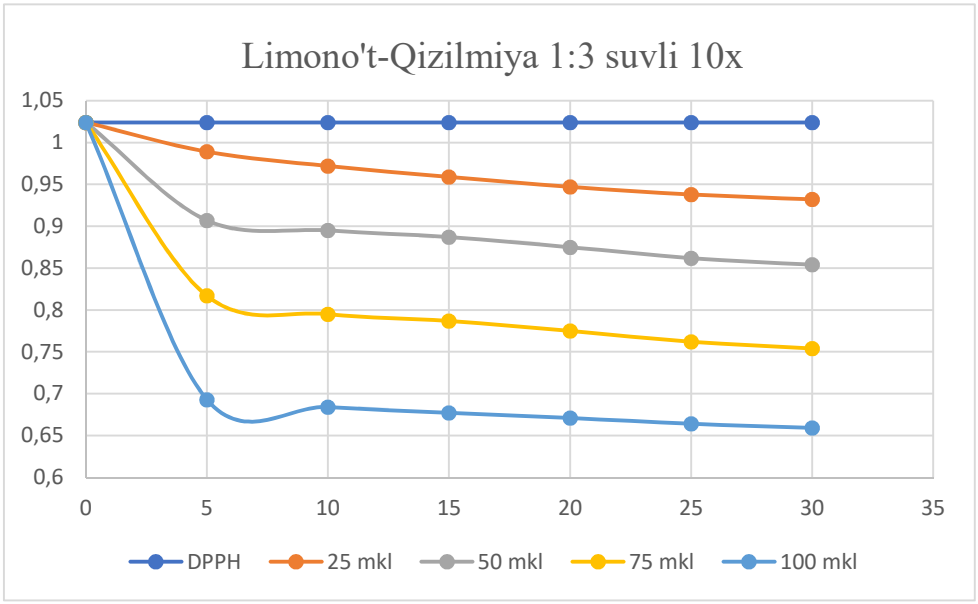


Рисунок 11. Графическое представление измеренных значений оптической плотности растворов холостого и исследуемых образцов, экстрагированных водой, добавленных в раствор DPPH.

Для расчёта IC_{50} образцов — концентрации, необходимой для ингибирования 50% радикалов в растворе DPPH, — в каждом эксперименте на основании значений антирадикальной активности (АРА, %) на 30-й минуте и объёма добавленного водного образца строили соответствующий график. Значение IC_{50} определяли на основании функции линии тренда, построенной для полученного графика.

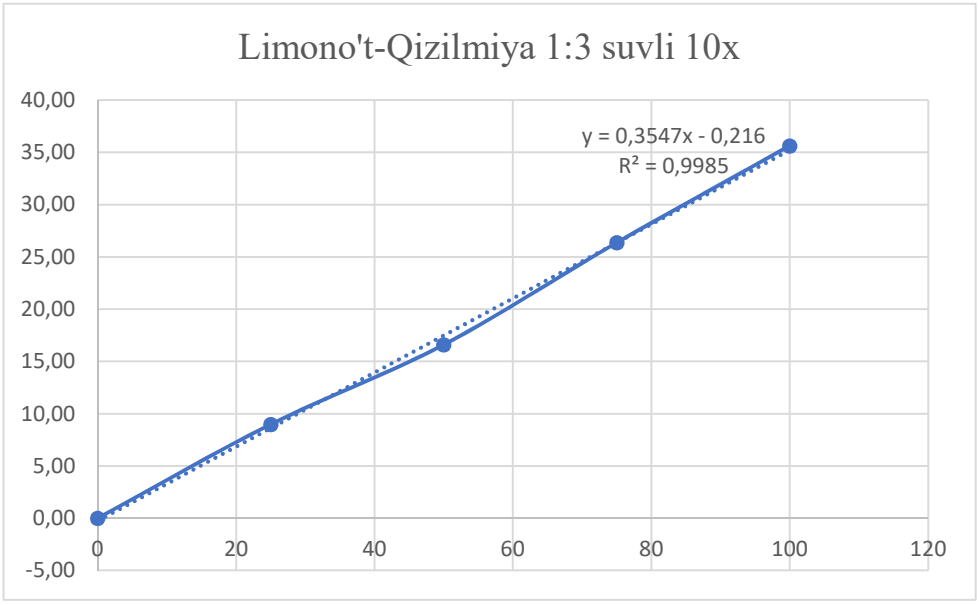


Рисунок 12. График зависимости значений АРА (%) от объёма водного экстракта образца, определённых на 30-й минуте.

Объём, соответствующий 50% АРА (IC_{50}), рассчитывали на основании формулы функции линии тренда, построенной на графике, (y=mx+b), по формуле (x=(y-b)/m).

$$IC_{50} = \frac{(50 - 0.216)}{0.3547} = 140.36 \text{ mkl}$$

Таблица 7. Значения антирадикальной активности (АРА, %) спиртовых и водных экстрактов образцов при объёме 100 мкл через 30 минут.

Время	АРА %					
	Лимонная мята-Солодка 1:1 спиртовой	Лимонная мята-Солодка 3:1 спиртовой	Лимонная мята-Солодка 1:3 спиртовой	Лимонная мята-Солодка 1:1 водный	Лимонная мята-Солодка 3:1 s водный	Лимонная мята-Солодка 1:3 водный
30- мин.	**29.00**	**11.33**	**9.18**	**53.32**	**68.36**	**35.64**

Таблица 8. **Значения IC_{50} образцов — концентрации (мкл), необходимые для ингибирования 50% радикалов в растворе DPPH.**

Время	IC_{50}					
	Лимонная мята-Солодка 1:1 спиртовой	Лимонная мята-Солодка 3:1 спиртовой	Лимонная мята-Солодка 1:3 спиртовой	Лимонная мята-Солодка 1:1 водный	Лимонная мята-Солодка 3:1 s водный	Лимонная мята-Солодка 1:3 водный
30- мин.	**169.77**	**458.52**	**570.47**	**94.314**	**70.794**	**140.36**

Заключение. Таким образом, можно заключить, что спиртовые и водные экстракты на основе исследуемых мелиссы и солодки проявляют антирадикальную активность. В частности, среди спиртовых экстрактов наилучший результат был получен для композиции **мелисса–солодка в соотношении 1:1**, антирадикальная активность которой через 30 минут составила **29,00 %**. Значение **IC_{50} составило 169,77 мкл**, что свидетельствует о проявлении антирадикальной активности. Среди водных экстрактов наилучший результат был получен для композиции **мелисса–солодка в соотношении 3:1**: через 30 минут антирадикальная активность составила **68,36 %**. Значение **IC_{50} составило 70,794 мкл**, что свидетельствует о выраженной антирадикальной активности.

При пересчёте результатов, полученных после 10-кратного разбавления, было установлено, что значения АРА (%) экстрактов в исходном состоянии в **10 раз выше**, а значения **IC_{50} в 10 раз ниже** по сравнению с результатами разбавленных образцов. Это позволяет более наглядно оценить эффективность исследуемых экстрактов в качестве природных антиоксидантов.

Литературы

1.Pratov, O‘., & Jumayev, Q. (2003). Systematics of Higher Plants. Tashkent, Uzbekistan.
2.Mamatova, M. I., Mamatkulov, Z. A., Ibragim, A., & Rakhmonovich, U. G. J. (2026). Molecular and translational pharmacology of Melissa officinalis: Targeting Nrf2/ARE, NF-κB/MAPK, and purinergic receptors. https://doi.org/10.48309/ajgc.2026.559064.1865
3.Tuychiyeva, D., Bozorboyev, Sh., & No‘monjonov, M. (2020). Morphobiological characteristics, medicinal properties, and cultivation technology of Melissa officinalis. UzAcademia, 1(1), 272–274. July 2020. Available at: www.academiascience.uz
4.Gulcin, İ., Beydemir, Ş., Sat, İ. G., & Küfrevioğlu, Ö. İ. (2005). Evaluation of antioxidant activity of cornelian cherry (Cornus mas L.). Acta Alimentaria, 34, 193–202.
5.Blois, M. S. (1958). Antioxidant determinations by the use of a stable free radical. Nature, 181, 1199–1200.
6.Askarov, I. R., Muminov, M. M., & Yusupov, M. A. (2024). Study of antiradical properties of artichoke (Cynara scolymus L.) and milk thistle (Silybum marianum L.) vegetable oils. NamDU Ilmiy Axborotnomasi, 11, 173–177.
7.Askarov, I. R., Abdullaev, S. S., Mamatkulova, S. A., & Abdulloev, O. S. (2024). Antioxidant activity and elemental composition of mixtures of fig and common jujube fruits. Journal of Chemistry of Goods and Traditional Medicine, 3(3), 179–205. https://doi.org/10.55475/jcgtm/vol3.iss3.2024.320
8.Manakov, V. M., Mukhranova, V. V., & Nam, T. S. (2015). Systems of Linear Algebraic Equations: A Study Guide. Khabarovsk: Pacific State University Publishing House. 79 p. ISBN 978-5-7389-1759-2.