Journal of Chemistry of Goods and Traditional Medicine

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

DORIVOR LIMONO‘T VA QIZILMIYA O‘SIMLIKLARI KOMPOZITSIYALARINING ANTIRADIKAL FAOLLIGI

Ibrohimjon Rahmonovich Asqarov
Andijon davlat universiteti, Kimyo kafedrasi professori, kimyo fanlari doktori, O‘zbekistonda xizmat ko‘rsatgan ixtirochi, O‘zbekiston TABOBAT Akademiyasi raisi.
https://orcid.org/0000-0003-1625-0330

Irodaxon Yusupovna Mamatova
Andijon davlat tibbiyot instituti, Biologik kimyo kafedrasi mudiri, kimyo fanlari doktori, professor
https://orcid.org/0009-0003-0675-994X

Muhiddin G‘ulomjon o‘g‘li No‘monjonov
Andijon davlat tibbiyot instituti, Biologik kimyo kafedrasi assistenti, Qo‘qon davlat universiteti tayanch doktoranti
https://orcid.org/0009-0001-7281-5538
E-mail: nomonjonovmuxiddin@gmail.com

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

Annottsiya: Ushbu maqolada ilmiy tibbiyotda foydalanib kelinayotgan dorivor o‘simliklardan biri hisoblangan dorivor limono‘t (*Melissa Officinalis L.*) va qizilmiya (*Glycyrrhiza glabra L.*) o‘simliklari har xil nisbatdagi kompozitsiyalarining suvli va spirtli ekstraktlarini 2,2-difenil-1-pikrilgidrazil (DPPH) erkin radikallarini so‘ndirish usulida baholandi. Ularning yuqori antiradikal faollikka ega ekanligi aniqlandi. Standart sharoitda DPPH erkin radikallarini 50 foizga so‘ndirish uchun yetarli bo‘lgan 1:1, 1:3 va 3:1 nisbatli aralashmalarning suv va etanoldagi ekstraktlari minimal hajmi o‘rganilib, natijada limono‘t va qizilmiyaning aralashmalari ayniqsa, 3:1 nisbatdagi kompozitsiyasi tabobatda oksidlanish stressini oldini olishda istiqbolli shifobaxsh vositalar sifatida qo‘llanilishi mumkinligiga dalolat berdi.

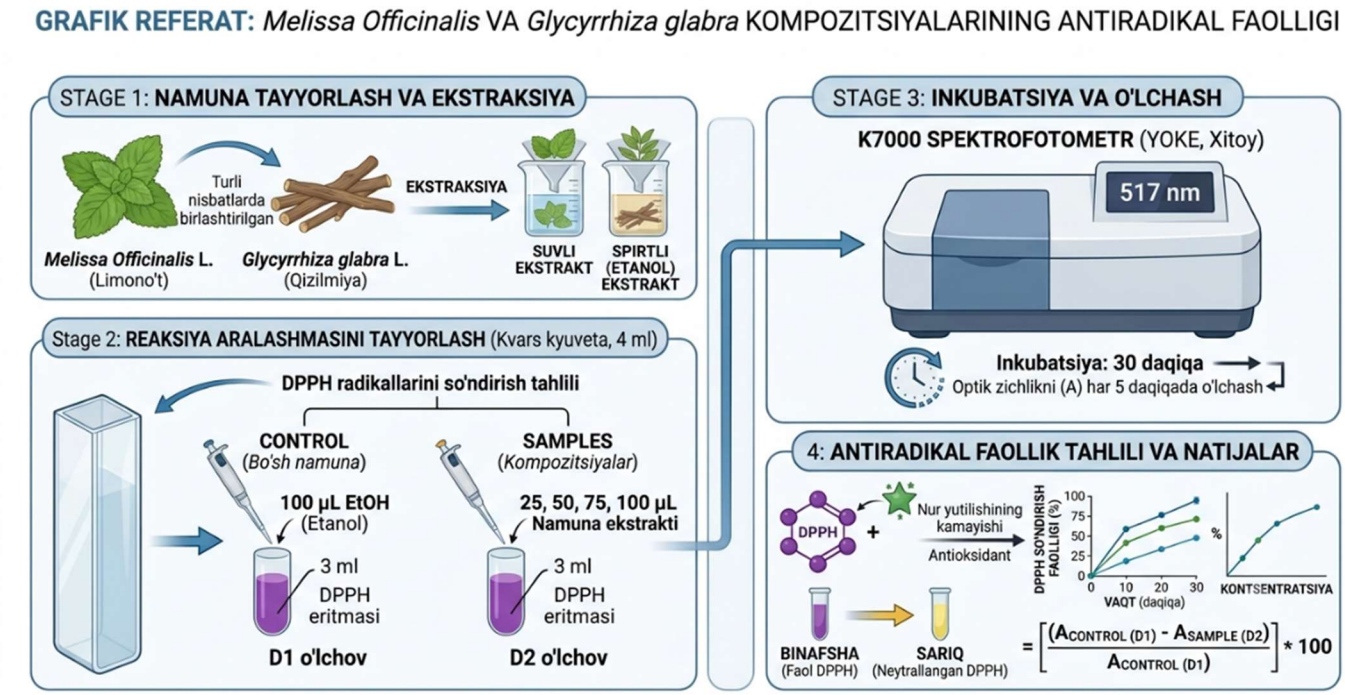
Kalit so‘zlar: *Melissa Officinalis L., Glycyrrhiza glabra L.*, ekstraksiya, antiradikal faollik, 2,2-difenil-1-pikrilgidrazil (DPPH), spektrofotometriya, IC50, oziq-ovqat qo‘shilmasi

Havola uchun
Asqarov, I. R., Mamatova, I. Y., & No‘monjonov , M. G. o'g'li. DORIVOR LIMONO‘T VA QIZILMIYA O‘SIMLIKLARI KOMPOZITSIYALARINING ANTIRADIKAL FAOLLIGI. Tovarlar Kimyosi Va Xalq Tabobati Jurnali, 5(5). https://doi.org/10.55475/jcgtm/vol5.iss5.2026.724

Kirish. Dorivor limono‘t *(Melissa Officinalis L.)* yuksak o‘simliklar magnoliyatoifa kenja dunyosining (*Magnoliophyta*) bo‘limi, magnoliyasimonlar yalpizkabilar (*Magnolipsida), (Lamidae*) sinfi kenja sinfi yalpizdoshlar (*Lamiaceae*) oilasiga mansub [1]. Dorivor limono‘t ko‘p yillik o‘simlik bo‘lib, odatda 30–60 cm balandlikda o‘sadi. O‘simlikning butun yuzasi mayin tukchalar bilan qoplangan va undan o‘ziga xos limon hidi taralib turadi. Poyasi to‘rt qirrali, tik o‘suvchi bo‘lib, yakka yoki bir nechta poyadan tashkil topadi hamda qarama-qarshi yo‘nalishda shoxlanadi. Barglari tuxumsimon shaklda, uchki qismi o‘tkir, chetlari yirik arrasimon tishchali va qisqa bandli bo‘ladi. Barglar poyada bir-biriga qarama-qarshi holda joylashadi.

Gullari oq rangda bo‘lib, mayda tukchalar bilan qoplangan. Ular barg qo‘ltig‘idan rivojlanadigan gul bandlarida joylashib, poya bo‘ylab halqasimon to‘pgullarni hosil qiladi. Mevasi to‘rtta mayda yong‘oqchadan iborat. Dorivor limono‘tning gullash davri iyun oyidan boshlanib, avgustgacha davom etadi. Mevasi iyul-avgust oyida yetiladi [2,3].

Qizilmiya (*Glycyrrhiza glabra L.*) yoki shirinmiya o‘simligi dukkakdoshlar oilasiga mansub bo’lgan ko‘p yillik ildizpoyali dorivor o‘simlik hisoblanadi. O‘zbekistonda qizilmiya tabiiy holda o‘sadi va xalq tabobatida qadimdan qo‘llanib kelinadi. Poyasi dag‘al, juda ko’p shoxlangan, bo‘yi 40-150 cm, tik o‘sadi. Barglari toq patsimon murakkab, uzunchoq. Gullari binafsharang, shingil to‘pgulda yig‘ilgan. Mevasi cho‘zinchoq dukkak. Apreldan to iyun oylarigacha gullab mevalaydi. Urug‘i hamda vegetativ usulda (ildizpoyalaridan) ko‘payadi. Ildiz sistemasi kuchli rivojlangan. 3 metr chuqurlikkacha kirib boradi. Qizilmiya kimyoviy tarkibi boy bo‘lgan mashhur dorivor o‘simlik.



Biz olib borgan tadqiqotlarda limono‘t va qizilmiya o‘simligining antioksidantlik faolligi o‘rganildi. Olingan natijalarga ko‘ra ularning kompozitsiyasi ham antioksidantlik faolligi yuqori faollikka ega ekanligi aniqlandi. Ushbu maqolada biologik faol moddalari me’yorlashtirilgan oziq-ovqat qo‘shilmasi tayyorlash maqsadida limono‘t va qizilmiya vegetativ qismlari asosida tayyorlangan 1:1, 1:3 va 3;1 nisbatli aralashmalarning antiradikallik faolligini aniqlash bo‘yicha olib borigan tadqiqotlar natijalari bayon qilingan.

Materiallar va metodlar

Tekshirilayotgan namunalarning antiradikallik faolligini baholashda 2,2-difenil-1-pikrilgidrazil (DPPH•) barqaror erkin radikalidan foydalanildi. DPPH• eritmasining dastlabki intensiv binafsharang tusining vaqt o‘tishi bilan susayishi yoki rangning deyarli yo‘qolib, eritmaning och rangli holatga kelishi namuna tarkibidagi antioksidant tabiatga ega biologik faol birikmalarning mavjudligini baholash imkonini beradi. Mazkur rang o‘zgarishi antioksidant komponentlarning DPPH• radikaliga elektron yoki vodorod atomini berishi natijasida radikalning qaytarilishi bilan bog‘liq. Shu sababli DPPH• radikalining neytrallanish darajasi tekshirilayotgan ekstraktning erkin radikallarni tutib qolish qobiliyatini tavsiflovchi muhim ko‘rsatkich sifatida qabul qilindi.

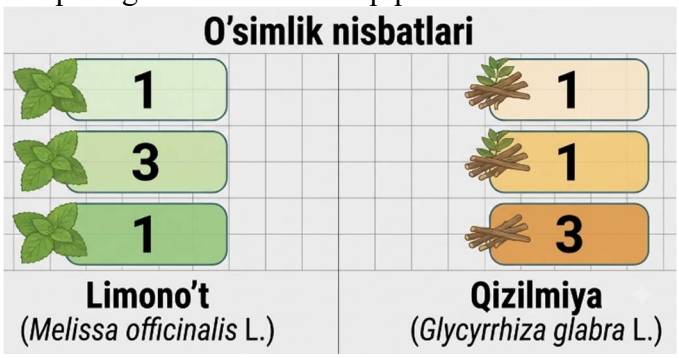
DPPH• usuli o‘zining nisbatan sodda bajarilishi, tezkorligi va spektrofotometrik aniqlash imkoniyati tufayli o‘simlik xomashyosi hamda ulardan olingan ekstraktlarning antioksidant xususiyatlarini dastlabki baholashda keng qo‘llaniladigan analitik yondashuvlardan biridir. Ushbu metodning asosini DPPH• radikalining antioksidant moddalar bilan o‘zaro ta’siri natijasida uning elektron holati o‘zgarishi va, mos ravishda, optik yutilish qiymatining kamayishi tashkil etadi. Reaksiya davomida kuzatiladigan absorbansning pasayishi namunaning radikalni ingibirlash samaradorligini miqdoriy jihatdan baholash uchun asos bo‘lib xizmat qiladi.

Tadqiqotlarda DPPH• erkin radikalini ingibirlash faolligini aniqlash uchun Blois tomonidan taklif etilgan spektrofotometrik usulning modifikatsiyalangan varianti qo‘llanildi [4]. Mazkur metodika tadqiqot sharoitlari va o‘rganilayotgan o‘simlik ekstraktlarining xususiyatlaridan kelib chiqib, ayrim texnik o‘zgartirishlar kiritilgan holda amalga oshirildi [5]. Bunda DPPH• radikalining tekshirilayotgan namuna tarkibidagi antioksidant komponentlar bilan reaksiyaga kirishishi natijasida yuzaga keladigan optik zichlik o‘zgarishi asosiy analitik parametr sifatida qabul qilindi.

DPPH• ning dastlabki va reaksiya yakunidagi absorbans qiymatlari o‘rtasidagi farq asosida namunalarning antiradikallik faolligi baholandi. Shunday qilib, DPPH• eritmasining rang intensivligi va spektrofotometrik yutilish ko‘rsatkichining kamayishi tekshirilayotgan kompozitsiyalarning erkin radikallarni zararsizlantirish qobiliyatini ifodalovchi mezon sifatida qo‘llanildi [3–5].

DPPH• eritmasini tayyorlash

DPPH• ning ishchi eritmasi 100 ml li o‘lchov kolbasida etil spiriti yordamida 7,92 mM konsentratsiyada tayyorlandi. Eritma yorug‘likdan himoyalash uchun alyuminiy folga bilan o‘ralib, xona haroratida qorong‘i sharoitda 30 daqiqa ushlab turildi.



Namuna ekstraktlarini tayyorlash

Limono‘t va Qizilmiya xomashyolaridan spirtli va suvli ekstraktlari antioskidantligini tekshirish maqsadida namuna tayyorlandi. Buning uchun 1 g maydalangan o‘simlik namunasi 25 ml erituvchida (distillangan suv yoki 96% etanol) 20 daqiqa davomida ultratovush vannasida ekstraksiyalandi. Hosil bo‘lgan ekstrakt 0,45 mkm g‘ovakli shprits filtri orqali tozalandi va tahlilga tayyorlandi [4]. Tahlildan oldin filtrat 10 marta suyultirildi.

Namunalarning antiradikallik faolligini aniqlash

Tadqiq qilinayotgan ekstraktlarning antiradikallik faolligi DPPH• erkin radikali bilan reaksiyaga kirishish xususiyatiga asoslangan spektrofotometrik usul yordamida aniqlandi. Dastlab, nazorat eritmasini tayyorlash uchun 4 ml hajmli kvarts kyuvetaga 3,0 ml DPPH• ishchi eritmasi va 100 mkl etanol kiritildi. Tayyorlangan eritmaning optik zichligi 517 nm to‘lqin uzunligida YOKE (Xitoy) kompaniyasining K7000 rusumli spektrofotometrida qayd etildi. Spektral ko‘rsatkichlar reaksiya davomida 30 daqiqa mobaynida, har 5 daqiqalik intervalda qayta o‘lchandi [6,7].

Tekshirilayotgan namunalarning radikal tutib qolish samaradorligini aniqlash uchun ekstraktlarning turli hajmlari — 25, 50, 75 va 100 mkl miqdorlarda olindi hamda 3,0 ml DPPH• eritmasi bilan reaksiyaga kiritildi. Hosil bo‘lgan reaksion aralashmalarning optik zichligi belgilangan vaqt oralig‘ida spektrofotometrik qayd etilib, DPPH• radikalining neytrallanish darajasi asosida namunalarning antiradikallik faolligi tavsiflandi.

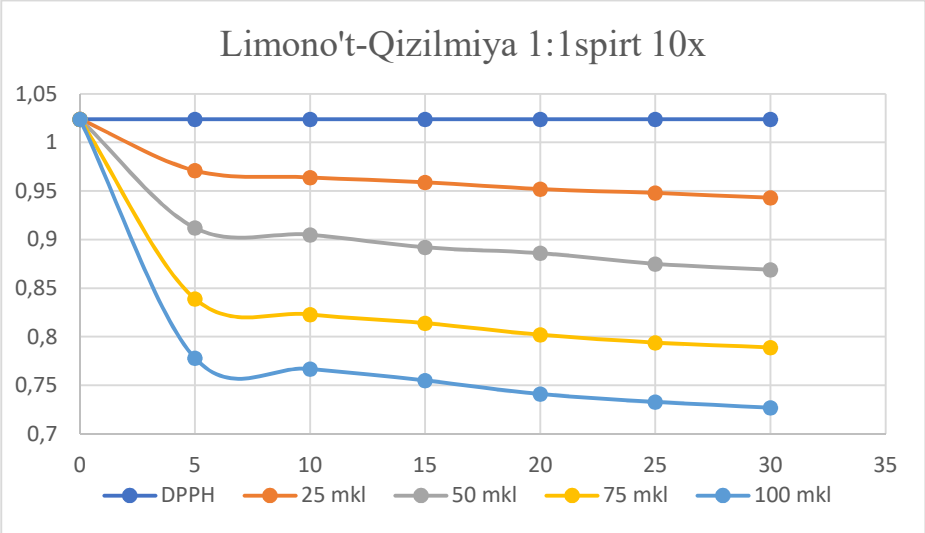
Reaksiya aralashmalarining optik zichligi 517 nm to‘lqin uzunligida (D_2) yuqorida keltirilgan eksperimental sharoitlarga muvofiq qayd etildi. Kyuvetadagi eritmaning umumiy hajmi 3,1 ml ni tashkil etishi uchun namuna hajmiga mos ravishda etanol bilan to‘ldirildi. Namunalarning DPPH-radikalini ingibirlash darajasi, ya’ni antiradikallik faolligi (ARF%), olingan optik zichlik qiymatlari asosida quyidagi tenglama yordamida hisoblandi:

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

Natijalar muhokamasi. Quyidagi jadvallarda keltirilgan natijalar tahlili turli nisbatlardagi limono‘t va qizilmiya antiradikal faolligi yuqori ekanligini ko‘rsatdi. Ekstrakt hajmi o‘zgarmagan holda ekstraktning barcha hajmlari uchun dastlab ARF keskin ortib borib, 25-30 daqiqalarda deyarli o‘zgarmay qolganligi kuzatildi. Shuning uchun, 30-daqiqada olingan ARF qiymatlaridan foydalanib sinalayotgan kompozitlar ekstraktlarining D.P.P.H erkin R-larini 50 % gacha so‘ndrilishi uchun yetarli bo‘lgan minimal hajmini, ya’ni IC50 qiymatini topish mumkin bo‘ladi. Buning uchun har bir tajribada 30 daqiqadagi (ARF,%) qiymatlarining tajriba uchun olingan oziq-ovqat qo‘shilma ekstrakti hajmi orasidagi grafigi tuzilib, eng kichik kvadratlar metodidan foydalanib[8] eksperimental nuqtalarga eng yaqin bo‘lgan to‘gri chiziq funksiyasining matematik formulasi aniqlandi (1-12 rasmlar). Olingan natija ko’rsatgichlari quyidagi jadvallarda berildi:

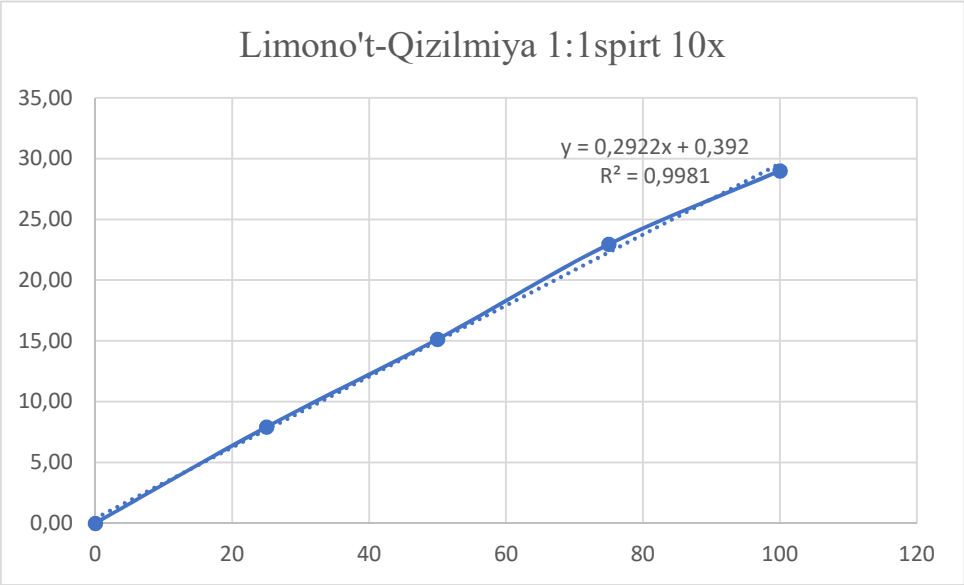
1-jadval. D.pp.H eritmasiga qo‘shilgan nazorat va **Limono‘t–Qizilmiya (1:1 nisbat)** asosidagi spirtli ekstrakt namunalarining optik zichlik hamda antiradikallik faolligi (ARF%) ko‘rsatkichlari.

Hajm, mkl	Vaqt, daq.	Namuna					
		Abs, D	ARF%		Vaqt, daq.	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**



1-rasm. Tekshirilgan (spirtli esktraksiya qilingan) va DPPH eritmasiga qo‘shilgan bo‘sh namunalar eritmalarining o‘lchangan nur yutilishining grafikda ifodalanishi.

Namunalarning IC50 qiymatini, ya’ni DPPH radikalining 50 % ingibirlanishini ta’minlovchi konsentratsiyani aniqlash uchun har bir tajriba natijasida 30-daqiqada qayd etilgan antiradikallik faolligi (ARF%) ko‘rsatkichlari hamda reaksiyaga kiritilgan suvli ekstrakt hajmlari o‘zaro bog‘liqlikda tahlil qilindi. Olingan ma’lumotlar asosida grafik bog‘lanish hosil qilinib, uning trend chizig‘i tenglamasidan foydalanish orqali IC50 qiymatlari hisoblab chiqildi.



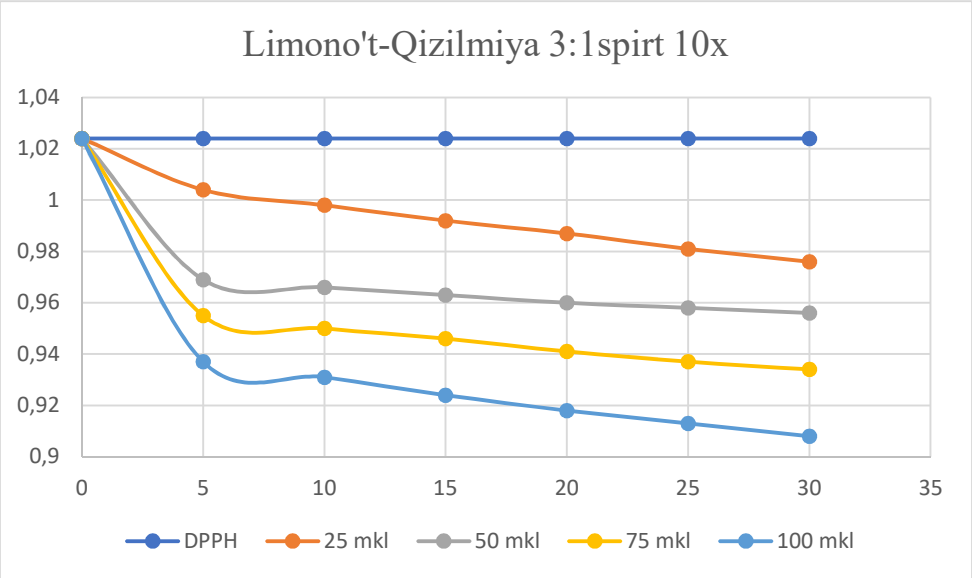
2-rasm. Spirtli estraksiya qilingan namunaning 30-daqiqada aniqlangan ARF% lari va hajmlari o‘rastidagi bog’liqlik grafigi.

Grafikga o‘tkazilgan trend chizig‘i funksiya formulasi y=mx+b dan 50 % ARF% namoyon qiluvchi hajmni (IC_{50}) x=(y-b)/m formulasi asosida hisoblandi:

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

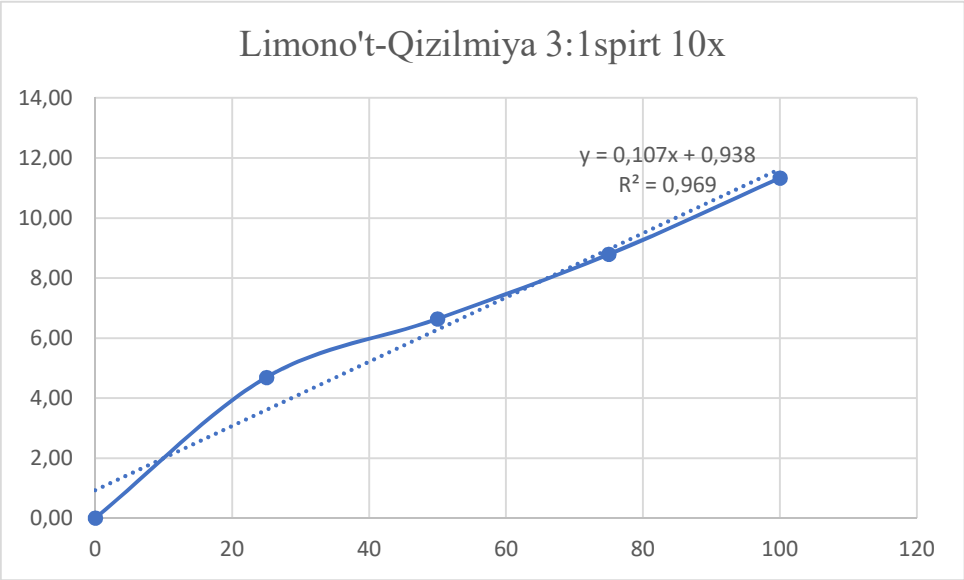
2-jadval. Tekshiriladigan **Limono‘t-Qizilmiya 3:1 nibatda**gi **spirtli** ektraksiya qilingan **va DPPH** qo‘shilgan bo‘sh namunalarning o‘lchangan nur yutilishi va hisoblangan antiradikallik faollik qiymatlari.

Hajm, mkl	Vaqt, daq.	Namuna					
		Abs, D	ARF%		Vaqt, daq.	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**



3-rasm. **2-jadval** da aks ettirilgan ko’rsatgichlarning grafikda ifodalanishi

DPPH eritmasining 50 % miqdorda ingibirlanishiga mos keluvchi IC50 ko‘rsatkichlarini aniqlashda 30 daqiqalik tajriba yakunida olingan ARF% qiymatlari asosiy parametr sifatida qabul qilindi. Bunda suvli namunalar hajmi va ularga mos antiradikallik faolligi ko‘rsatkichlari asosida grafik tuzildi. Grafikdagi eksperimental nuqtalarga mos trend chizig‘i tenglamasi asosida IC50 qiymatlari matematik hisoblash yo‘li bilan aniqlandi.



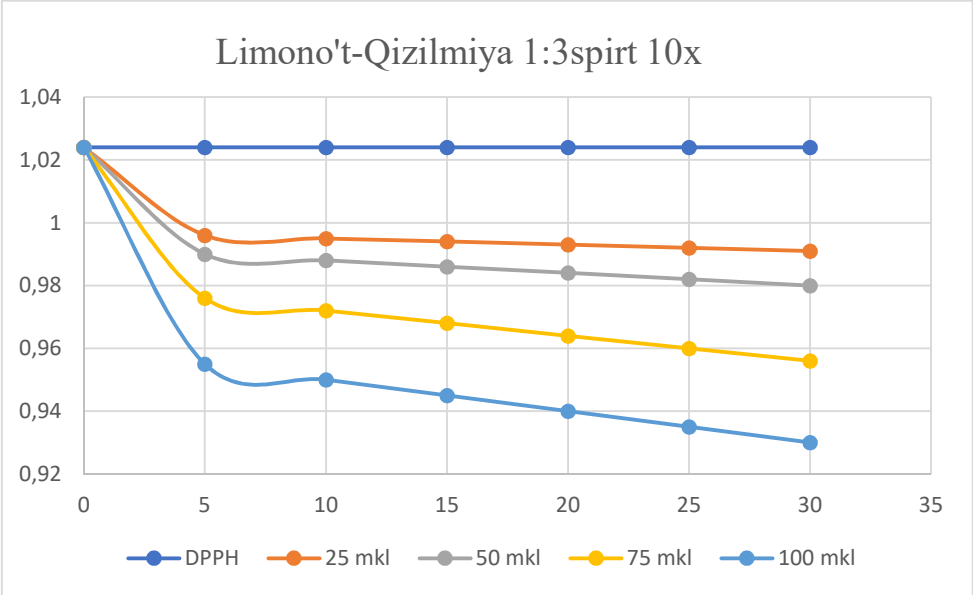
4-rasm. Spirtli estraksiya qilingan namunaning 30-daqiqada aniqlangan ARF% lari va hajmlari o‘rastidagi bog’liqlik grafiki.

Grafikga o‘tkazilgan trend chizig‘i funksiya formulasi y=mx+b dan 50 % ARF% namoyon qiluvchi hajmni (IC_{50}) x=(y-b)/m formulasi asosida hisoblandi:

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

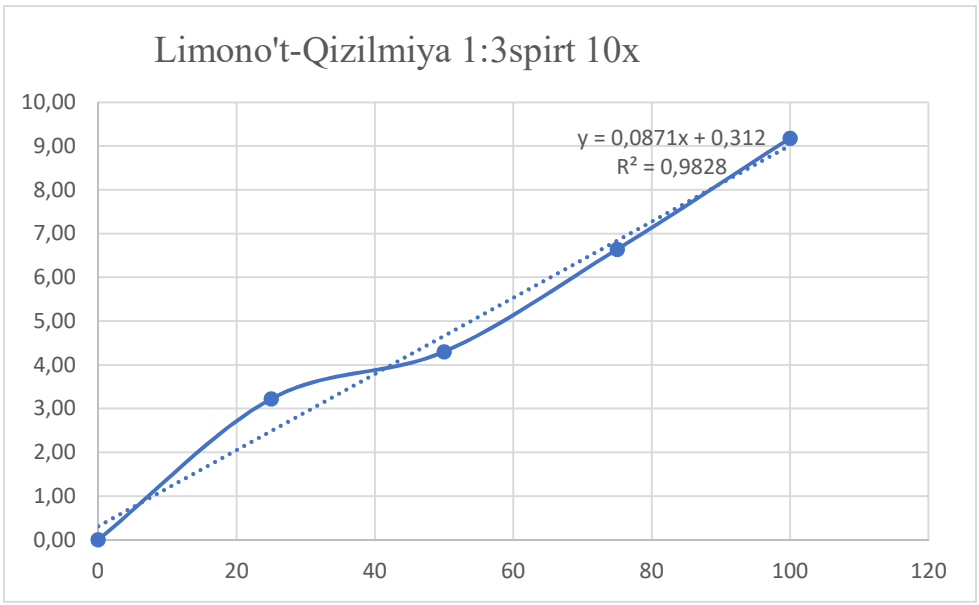
3-jadval. DPPH eritmasiga qo‘shilgan bo‘sh va tekshiriladigan **Limono‘t-Qizilmiya 1:3 nibatda**gi **spirtli** ektraksiya qilingan namunalarning o‘lchangan nur yutilishi va hisoblangan antiradikallik faollik qiymatlari.

Hajm, mkl	Vaqt, daq.	Namuna					
		Abs, D	ARF%		Vaqt, daq.	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**



5-rasm. DPPH eritmasiga qo‘shilgan bo‘sh va tekshirilgan spirtli esktraksiya qilingan namunalar eritmalarining o‘lchangan nur yutilishining grafikda ko‘rinishi.

IC50 ko‘rsatkichini aniqlash maqsadida 30-daqiqada o‘lchangan antiradikallik faolligi (ARF%) natijalari namunalar hajmiga nisbatan grafik ko‘rinishda ifodalandi. Hosil qilingan bog‘lanishga trend chizig‘i o‘tkazilib, uning matematik tenglamasi asosida DPPH radikalining 50 % ingibirlanishiga mos keluvchi namuna konsentratsiyasi hisoblab topildi.



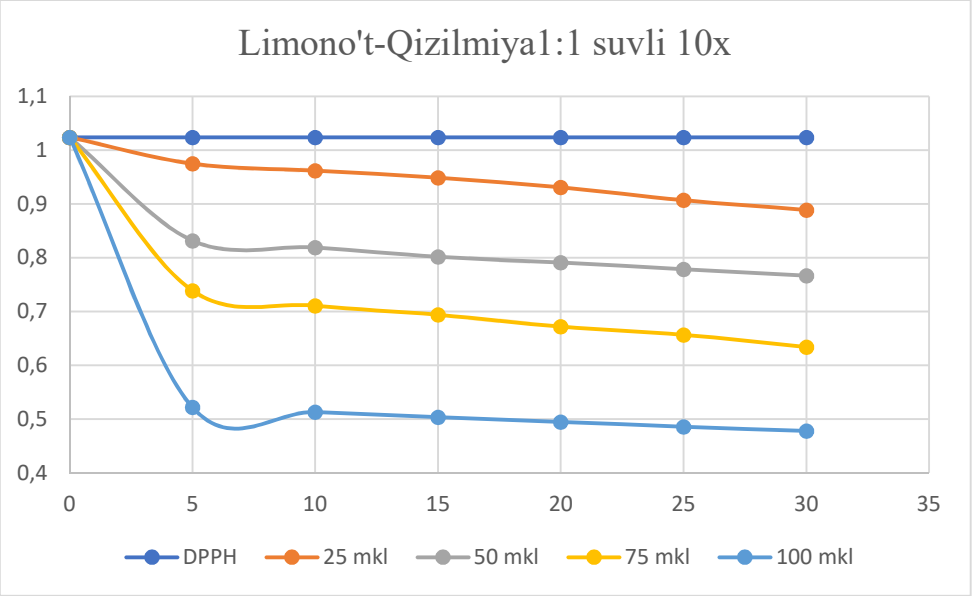
6-rasm. Spirtli estraksiya qilingan namunaning 30-daqiqada aniqlangan ARF% lari va hajmlari o‘rastidagi bog’liqlik grafiki.

Grafikga o‘tkazilgan trend chizig‘i funksiya formulasi y=mx+b dan 50 % ARF% namoyon qiluvchi hajmni (IC_{50}) x=(y-b)/m formulasi asosida hisoblandi:

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

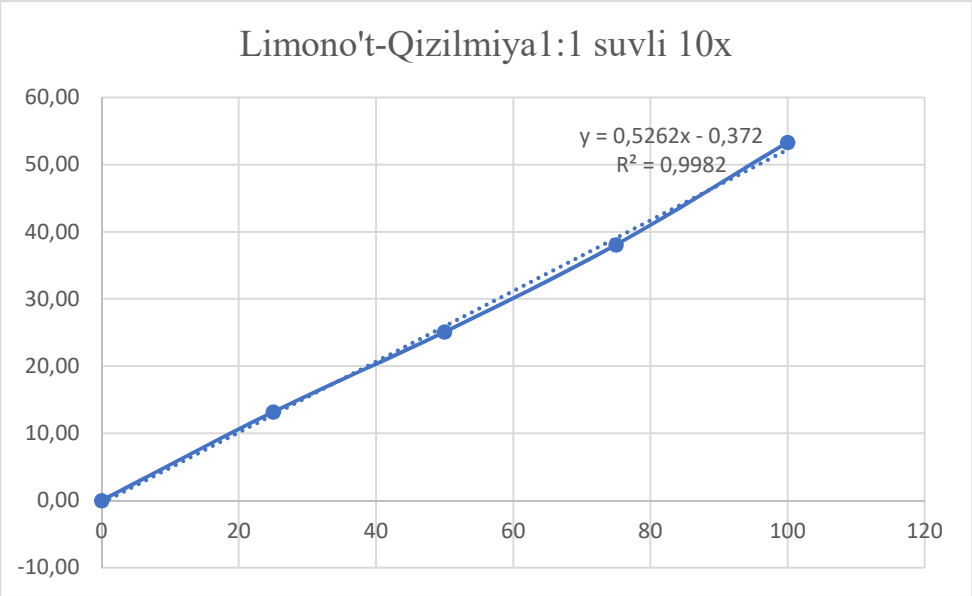
4-jadval.DPPH eritmasiga qo‘shilgan bo‘sh va tekshiriladigan **Limono‘t-Qizilmiya 1:1 nibatda**gi **suvli** ekstraksiya qilingan namunalarning o‘lchangan nur yutilishi va hisoblangan antiradikallik faollik qiymatlari.

Hajm, mkl	Vaqt, daq.	Namuna					
		Abs, D	ARF%		Vaqt, daq.	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**



7-rasm. DPPH eritmasiga qo‘shilgan bo‘sh va tekshirilgan suvli esktraksiya qilingan namunalar eritmalarining o‘lchangan nur yutilishining grafikda ko‘rinishi.

IC50 ko‘rsatkichini aniqlash maqsadida 30-daqiqada o‘lchangan antiradikallik faolligi (ARF%) natijalari namunalar hajmiga nisbatan grafik ko‘rinishda ifodalandi. Hosil qilingan bog‘lanishga trend chizig‘i o‘tkazilib, uning matematik tenglamasi asosida DPPH radikalining 50 % ingibirlanishiga mos keluvchi namuna konsentratsiyasi hisoblab topildi.



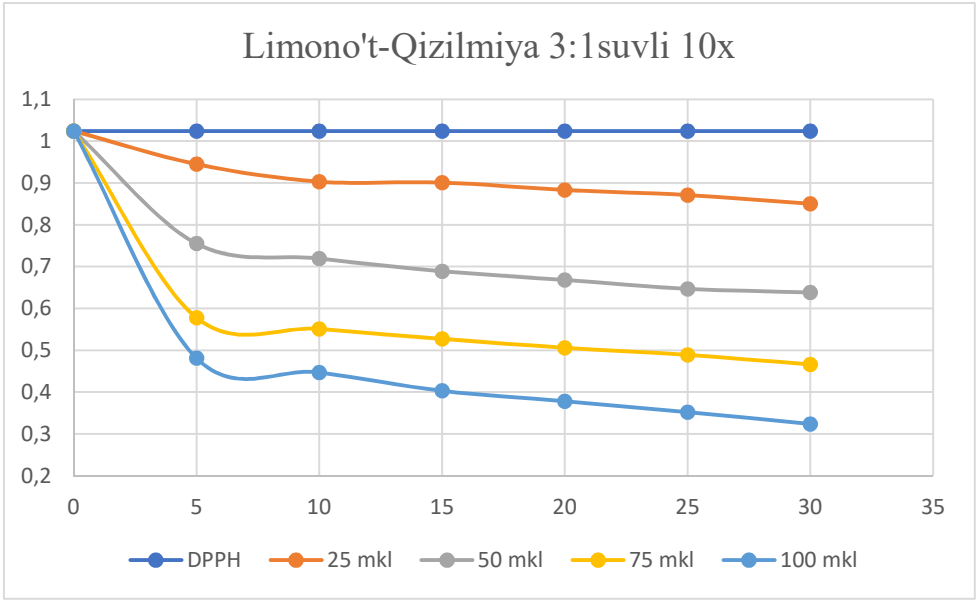
8-rasm. Suvli estraksiya qilingan namunaning 30-daqiqada aniqlangan ARF% lari va hajmlari o‘rastidagi bog’liqlik grafiki.

Grafikga o‘tkazilgan trend chizig‘i funksiya formulasi y=mx+b dan 50% ARF% namoyon qiluvchi hajmni (IC_{50}) x=(y-b)/m formulasi asosida hisoblandi:

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

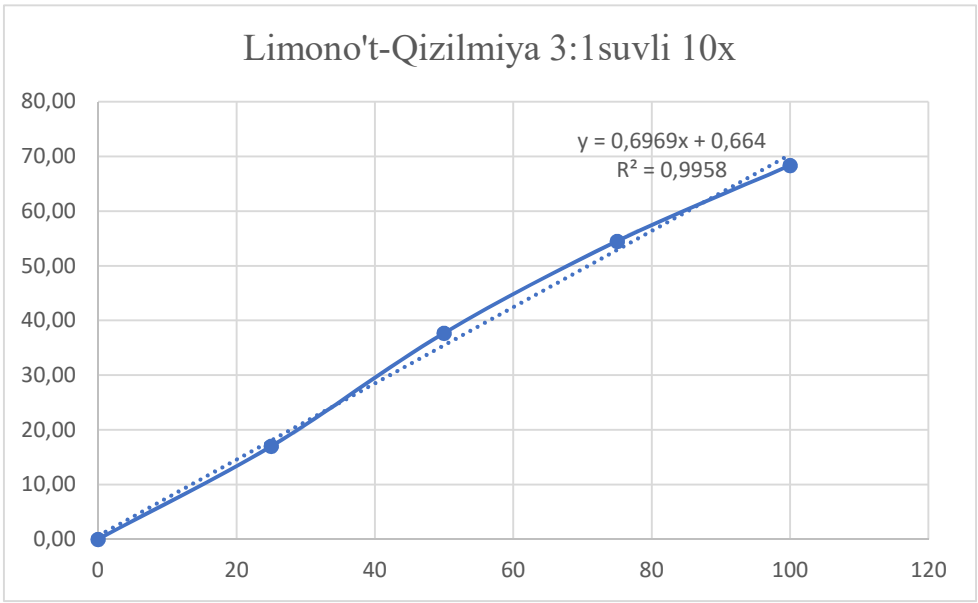
5-jadval. DPPH eritmasiga qo‘shilgan bo‘sh va tekshiriladigan **Limono‘t-Qizilmiya 3:1 nibatdagi suvli** ektraksiya qilingan namunalarning o‘lchangan nur yutilishi va hisoblangan antiradikallik faollik qiymatlari.

Hajm, mkl	Vaqt, daq.	Namuna					
		Abs, D	ARF%		Vaqt, daq.	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**



9-rasm. DPPH eritmasiga qo‘shilgan bo‘sh va tekshirilgan suvli esktraksiya qilingan namunalar eritmalarining o‘lchangan nur yutilishining grafikda ko‘rinishi.

IC50 ko‘rsatkichini aniqlash maqsadida 30-daqiqada o‘lchangan antiradikallik faolligi (ARF%) natijalari namunalar hajmiga nisbatan grafik ko‘rinishda ifodalandi. Hosil qilingan bog‘lanishga trend chizig‘i o‘tkazilib, uning matematik tenglamasi asosida DPPH radikalining 50 % ingibirlanishiga mos keluvchi namuna konsentratsiyasi hisoblab topildi.



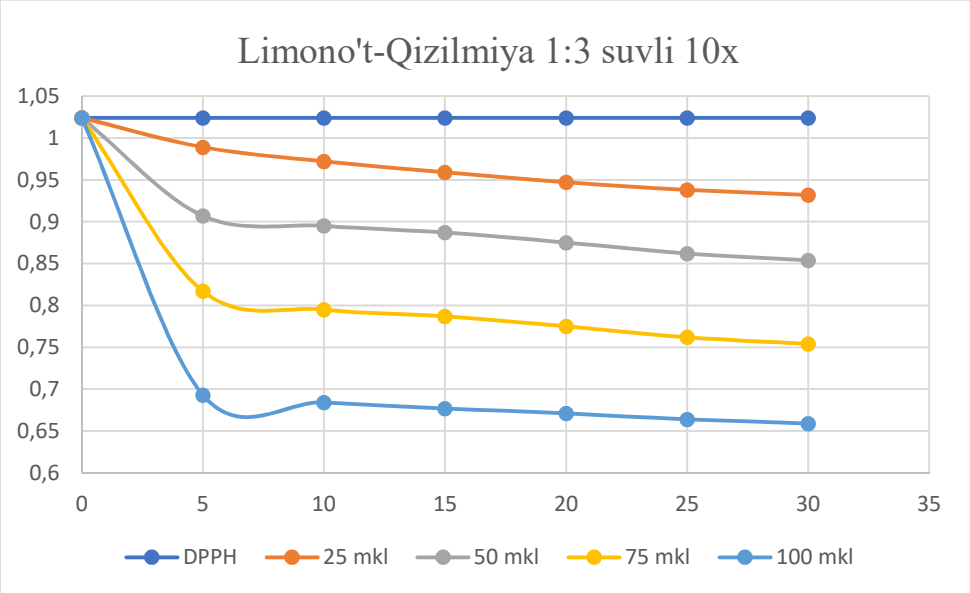
10-rasm. Suvli estraksiya qilingan namunaning 30-daqiqada aniqlangan ARF% lari va hajmlari o‘rastidagi bog’liqlik grafiki.

Grafikga o‘tkazilgan trend chizig‘i funksiya formulasi y=mx+b dan 50% ARF% namoyon qiluvchi hajmni (IC_{50}) x=(y-b)/m formulasi asosida hisoblandi:

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

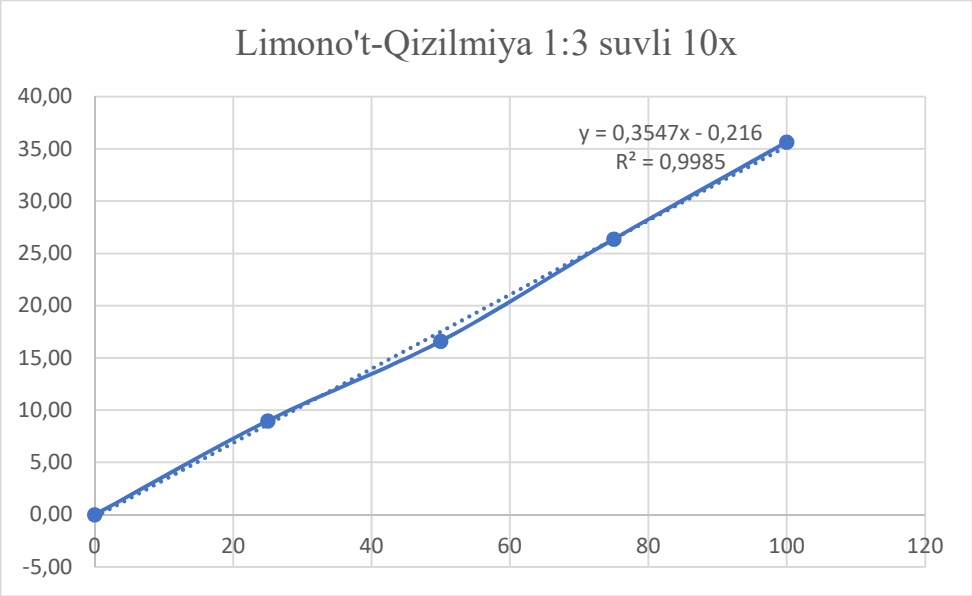
6-jadval. DPPH eritmasiga qo‘shilgan bo‘sh va tekshiriladigan **Limono‘t-Qizilmiya 1:3 nibatdagi suvli** ektraksiya qilingan namunalarning o‘lchangan nur yutilishi va hisoblangan antiradikallik faollik qiymatlari.

Hajm, mkl	Vaqt, daq.	Namuna					
		Abs, D	ARF%		Vaqt, daq.	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**



11-rasm. DPPH eritmasiga qo‘shilgan bo‘sh va tekshirilgan suvli esktraksiya qilingan namunalar eritmalarining o‘lchangan nur yutilishining grafikda ko‘rinishi.

DPPH radikalining 50 % ingibirlanish konsentratsiyasi (IC50) 30-daqiqada aniqlangan ARF% qiymatlari va suvli namuna hajmi o‘rtasidagi grafik bog‘lanish asosida hisoblandi. Bunda eksperimental ma’lumotlar uchun trend chizig‘i tenglamasi hosil qilinib, DPPH ingibirlanish darajasi 50 % ga teng bo‘lgan nuqtaga mos IC50 qiymati ushbu tenglama yordamida aniqlandi.



12-rasm. Suvli estraksiya qilingan namunaning 30-daqiqada aniqlangan ARF% lari va hajmlari o‘rastidagi bog’liqlik grafiki.

Grafikga o‘tkazilgan trend chizig‘i funksiya formulasi y=mx+b dan 50% ARF% namoyon qiluvchi hajmni (IC_{50}) x=(y-b)/m formulasi asosida hisoblandi:

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

7-jadval. Namunalar spirtli va suvli ekstraklarining100 mkldagi 30 daqiqadagi antiradikallik faolliklari qiymatlari (ARF%)

Vaqt	ARF%					
	Limono‘t-Qizilmiya 1:1 spirtli	Limono‘t-Qizilmiya 3:1 spirtli	Limono‘t-Qizilmiya 1:3 spirtli	Limono‘t-Qizilmiya 1:1 suvli	Limono‘t-Qizilmiya 3:1 s suvli	Limono‘t-Qizilmiya 1:3 suvli
30-minut	**29.00**	**11.33**	**9.18**	**53.32**	**68.36**	**35.64**

8-jadval.Namunalarning IC_{50} – DPPH eritmasining 50 % gacha ingibirlash konsentratsiyasini (mkl)

Vaqt	IC_{50}

	Limono‘t-Qizilmiya 1:1 spirtli	Limono‘t-Qizilmiya 3:1 spirtli	Limono‘t-Qizilmiya 1:3 spirtli	Limono‘t-Qizilmiya 1:1 suvli	Limono‘t-Qizilmiya 3:1 s suvli	Limono‘t-Qizilmiya 1:3 suvli
30-minut	**169.77**	**458.52**	**570.47**	**94.314**	**70.794**	**140.36**

Xulosa o‘rnida shuni aytish mumkinki, tekshirilayotgan Limono‘t hamda Qizilmiya asosida spirtli va suvli ekstraktlar antiradikallik faolliklarni namoyon etadi. Xususan, Spirtli ekstraktsiyaning eng yaxshisi Limono‘t-Qizilmiya 1:1 nibatdagi natija bo‘lib, 30 daqiqada 29.00 % ni tashkil etdi. IC_{50} qiymati 169.77 mklni tashkil etib, antiradikal faolligi namoyon qildi. Suvli ekstraktlar ichida esa eng yaxshi natija Limono‘t-Qizilmiya 3:1 nisbatdagi ekstrakt bo‘lib, 30 daqiqada 68.36 % ni tashkil etdi. IC_{50} qiymati 70.794 mklni tashkil etib, antiradikal faolligi namoyon qildi. 10 barobar suyultirilgan holda o‘lchangan natijalar qayta hisoblanganda, ekstraktlarning ARF% qiymati asl holatiga nisbatan 10 baravar yuqori, IC_{50} esa 10 baravar past bo‘lishi aniqlanib, ularning tabiiy antioksidant sifatida samaradorligi yanada yaqqol ko‘rindi.

Adabiyotlar

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.