

**LAVLAGI (*BETA VULGARIS L.*) BARGI EKSTRAKTLARINING ANTIRADIKALLIK
FAOLLIGINI DPPH USULI YORDAMIDA BAHOLASH****I.R.Asqarov¹****N.B. Atakulova²****M.U.Muxammadjonova³**¹**Kimyo kafedrası professori, kimyo fanlari doktori (DSc)**²**Kimyo kafedrası dotsent v.b., kimyo fanlari falasafa doktori (PhD).**³**Andijon davlat universiteti 4-kurs talabasi**<https://doi.org/10.5281/zenodo.20306192>

Kirish. Oksidlovchi stress bilan bog'liq molekulyar buzilishlar zamonaviy tibbiyot ning dolzarb muammolaridan biri bo'lib, yurak-qon tomir, onkologik, nevrodegenerativ hamda immunopatologik kasalliklar patogenezida muhim rol o'ynaydi. Reaktiv kislorod shakllarining ortiqcha hosil bo'lishi hujayra biomakromolekulalari- lipidlar, oqsillar va nuklein kislotalarning oksidlovchi modi fikatsiyasiga olib keladi. Shu jihatdan, tabiiy antiradikal xususiyatga ega bioaktiv birikmalarni aniqlash va ularning biologik samarador ligini eksperimental baholash bioorganik kimyo, farmatsevtika va nutrasevtika sohalari ning ustuvor ilmiy yo'nalishlaridan biri hisoblanadi [1].

Beta vulgaris L. bargi fenol birikmalar, flavonoidlar, askorbin kislotasi hamda betalain pigmentlarining muhim tabiiy manbasi sifatida yuqori antiradikal va antioksidant salohiyat namoyon qiladi. Mazkur birikmalar erkin radikallarni neytrallashtirish, lipid peroksidlanishini ingibirlash va hujayraviy antioksidant himoya tizimini faollashtirish orqali biologik barqarorlikni ta'minlaydi [2]. Shu bilan birga, lavlagi bargi ekstraktlarining antiradikal faolligi va ekstraksiya muhitining biofaollikka ta'siri yetarli darajada kompleks hamda qiyosiy o'rganilmagan. Ushbu tadqiqot natijalari *Beta vulgaris L.* bargi ni farmatsevtik preparatlar, nutrasevtik vositalar va funksional oziq-ovqat mahsulotlari ishlab chiqarishda istiqbolli tabiiy antioksidant manba sifatida ilmiy asoslashga xizmat qiladi [3].

Namunaning antiradikal xususiyatini DPPH metodi bilan baholash. Binafsha rangli 2,2-difenil-1-pikrilgidrazil (DPPH) eritmasining rangsizlash nishi vodorod atomi yoki elektronni beruvchi xususiyatlarga ega bo'lgan ba'zi sof antiradikal birikmalar mavjudligini aniqlash imkonini beradi. Barqaror DPPH• bu spektrofotometrik tahlilda ishlatiladigan reagentdir [5]. Mazkur tajribada Blois [6] tomonidan amalga oshirilgan usul DPPH• erkin radikallarini ingibirlash xususiyatini baholash usuli kichik o'zgartirishlar bilan foydalanildi [7].

DPPH• ishchi eritmasini tayyorlash. 100 ml hajmli o'lchov kolbasida etanolda 7.92 mM DPPH• eritmasi tayyorlanib, alyuminiy qog'ozga o'ralib 30 daqiqa xona haroratida qorong'i joyda saqlandi.

Namunalar ekstraktlarini tayyorlash. Lavlagi bargining antiradikal xususiyatini tekshirish maqsadida namuna tayyorlandi.

Namunalarning ekstraktlarini tayyorlashda 1 g o'simlik namunasini 25 ml 96 % li etanolda 20 daqiqa ultratovushli vannada ekstraksiya qilish bilan amalga oshirildi. Olingan ekstrakt 0,45 mkm li shpritsli filtdan o'tkazilib, analiz uchun foydalanildi.

Namunalarning antiradikal xususiyatini aniqlash. 4 ml hajmli kvarts kyuvetaga 3 ml DPPH eritmasi va 100 mkl etanol (bo'sh namuna) qo'shib, spektrofotometrda joylashtirildi hamda 30 daqiqa davomida har 5 daqiqada 517 nm to'lqin uzunligida nur yutilishi (D_1) YOKE (Xitoy) tomonidan ishlab chiqarilgan K7000 spektrofotometrda o'lchandi. Namunaning antiradikal xususiyatini baholash uchun 25, 50, 75, 100 mkl namuna 3 ml DPPH eritmasi bilan aralashtirilib,

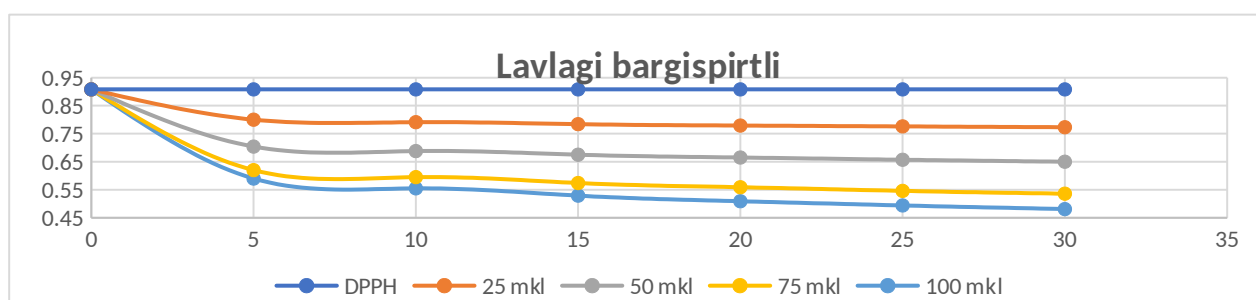
yuqoridagi tartibda 517 nm dagi nur yutilishi (D_2) o‘lchandi. Kyuvetadagi eritmaning umumiy hajmini 3,1 ml ga yetkazish uchun qolgan qismiga etanol qo‘shildi. Namunalarning antiradikallik xususiyati quyidagi formula bilan hisoblandi:

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

Olingan natijalar quyidagi jadvalda berildi:

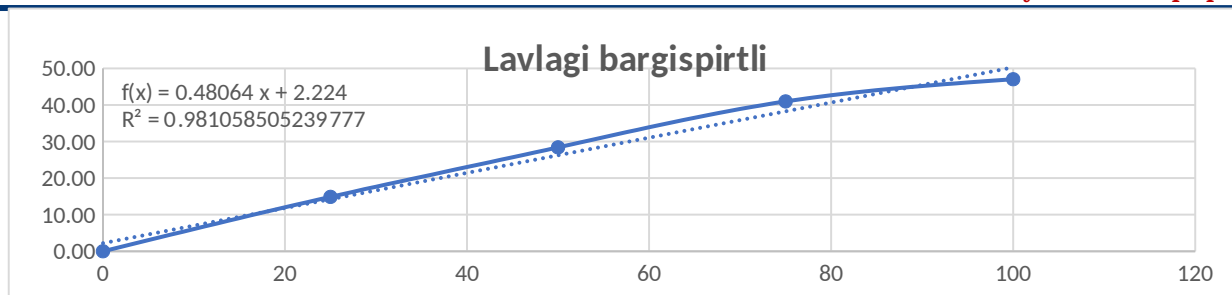
1-jadval. DPPH eritmasiga qo‘shilgan bo‘sh va tekshiriladigan Lavlagi bargi spirtli ekstraksiya qilingan namunalarning o‘lchangan nur yutilishi va hisoblangan antiradikallik faollik qiymatlari.

| Hajm, mkl | Vaqt, daq. | Namuna | | | | | |
|-----------|------------|--------------|--------------|--------|-----------|--------------|--------------|
| | | 25 | | 75 | | 100 | |
| | | Abs, D | ARF% | Abs, D | ARF% | Abs, D | ARF% |
| 25 | 0 | 0.908 | 0.00 | 75 | 0 | 0.908 | 0.00 |
| | 5 | 0.8 | 11.89 | | 5 | 0.62 | 31.72 |
| | 10 | 0.791 | 12.89 | | 10 | 0.595 | 34.47 |
| | 15 | 0.784 | 13.66 | | 15 | 0.574 | 36.78 |
| | 20 | 0.779 | 14.21 | | 20 | 0.559 | 38.44 |
| | 25 | 0.776 | 14.54 | | 25 | 0.546 | 39.87 |
| | 30 | 0.773 | 14.87 | | 30 | 0.536 | 40.97 |
| 50 | 0 | 0.908 | 0.00 | 100 | 0 | 0.908 | 0.00 |
| | 5 | 0.704 | 22.47 | | 5 | 0.59 | 35.02 |
| | 10 | 0.688 | 24.23 | | 10 | 0.555 | 38.88 |
| | 15 | 0.675 | 25.66 | | 15 | 0.529 | 41.74 |
| | 20 | 0.665 | 26.76 | | 20 | 0.509 | 43.94 |
| | 25 | 0.657 | 27.64 | | 25 | 0.494 | 45.59 |
| | 30 | 0.65 | 28.41 | | 30 | 0.481 | 47.03 |



1-rasm. DPPH eritmasiga qo‘shilgan bo‘sh va tekshirilgan spirtli ekstraksiya qilingan namunalarning eritmalarining o‘lchangan nur yutilishining grafikda ko‘rinishi.

Namunalarning IC_{50} - DPPH eritmasining 50 % gacha ingibirlash konsentrat siyasini hisoblash uchun har bir tajribada 30-daqiqadagi antiradikallik faolliklari (ARF%) qiymatlari va qo‘shilgan spirtli namunalarning hajmi asosida quyidagi grafik tuzildi hamda unga o‘tkazilgan trend chizig‘i funktsiyasi asosida hisoblab topildi.



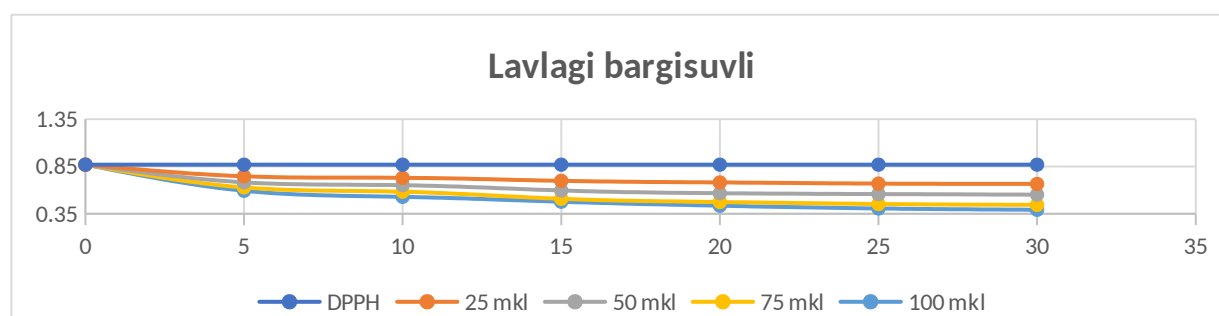
2-rasm. Spirtli ekstraksiya qilingan namunaning 30-daqiqada aniqlangan ARF% lari va hajmlari o‘rastidagi bog‘liqlik grafiki.

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:

$$IC_{50} = \frac{(50 - 2.224)}{0.4806} = 99.409 \text{ mkl}$$

2-jadval. DPPH eritmasiga qo‘shilgan bo‘sh va tekshiriladigan Lavlagi bargi suvli ekstraksiya qilingan namunalarining o‘lchangan nur yutilishi va hisoblangan antiradi kallik faollik qiymatlari.

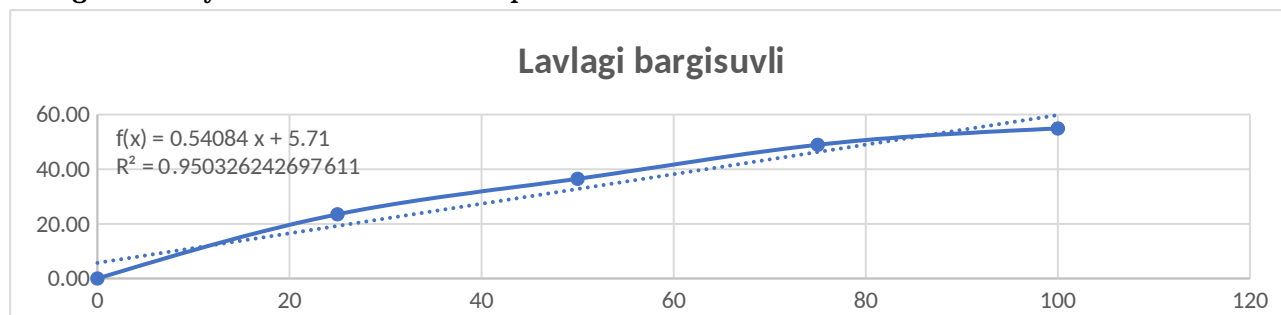
| Hajm, mkl | Vaqt, daq. | Namuna | | | | | |
|-----------|------------|--------|--------------|-----|------------|--------|--------------|
| | | Abs, D | ARF% | | Vaqt, daq. | Abs, D | ARF% |
| 25 | 0 | 0.869 | 0.00 | 75 | 0 | 0.869 | 0.00 |
| | 5 | 0.746 | 14.15 | | 5 | 0.628 | 27.73 |
| | 10 | 0.73 | 16.00 | | 10 | 0.583 | 32.91 |
| | 15 | 0.698 | 19.68 | | 15 | 0.508 | 41.54 |
| | 20 | 0.681 | 21.63 | | 20 | 0.474 | 45.45 |
| | 25 | 0.669 | 23.01 | | 25 | 0.453 | 47.87 |
| | 30 | 0.665 | 23.48 | | 30 | 0.444 | 48.91 |
| 50 | 0 | 0.869 | 0.00 | 100 | 0 | 0.869 | 0.00 |
| | 5 | 0.682 | 21.52 | | 5 | 0.623 | 28.31 |
| | 10 | 0.652 | 24.97 | | 10 | 0.569 | 34.52 |
| | 15 | 0.596 | 31.42 | | 15 | 0.477 | 45.11 |
| | 20 | 0.567 | 34.75 | | 20 | 0.435 | 49.94 |
| | 25 | 0.558 | 35.79 | | 25 | 0.406 | 53.28 |
| | 30 | 0.552 | 36.48 | | 30 | 0.392 | 54.89 |



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

Namunalarning IC_{50} - DPPH eritmasining 50 % gacha ingibirlash konsentrat siyasini hisoblash uchun har bir tajribada 30-daqiqadagi antiradi kallik faolliklari (ARF%) qiymatlari va

qo‘shilgan spirtli namunalar hajmi asosida quyidagi grafik tuzildi hamda unga o‘tkazilgan trend chizig‘i funksiyasi asosida hisoblab topildi.



2-rasm. Spirtli ekstraksiya 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:

$$IC_{50} = \frac{(50 - 5.71)}{0.5408} = 81.897 \text{ mkl}$$

3-jadval.

Namunalar spirtli va suvli ekstraktlarining 100 mkl dagi 30 daqiqadagi antiradikallik faolliklari qiymatlari (ARF%)

| Vaqt | ARF% | |
|----------|-----------------------|---------------------|
| | Lavlagi bargi spirtli | Lavlagi bargi suvli |
| 30-minut | 47.03 | 54.89 |

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

| Vaqt | IC_{50} | |
|----------|-----------------------|---------------------|
| | Lavlagi bargi spirtli | Lavlagi bargi suvli |
| 30-minut | 99.409 | 81.897 |

Natijalar va muhokama. DPPH usuli asosida o‘tkazilgan tadqiqotlar Beta vulgaris L. bargidan olingan suvli va spirtli ekstraktlarning yuqori antiradikallik faolligini tasdiqladi. Ekstrakt konsentratsiyasi ortishi bilan DPPH radikalining ingibirlanish darajasi izchil oshib bordi. Xususan, spirtli ekstrakt da 25 mkl hajmda 14,87 % ARF kuzatilgan bo‘lsa, 100 mkl da ushbu ko‘rsatkich 47,03 % ga yetdi. Kinetik tahlil reaksiyaning dastlabki bosqichida intensiv radikal scavenging jarayoni, keyingi davrda esa to‘yinuv xarakteridagi sekinlashishni namoyon etdi.

Suvli ekstrakt yuqoriroq biofaollik ko‘rsatib, 100 mkl hajmda 54,89 % ARF qiymatini qayd etdi. Bu holat fenol birikmalarining, flavonoidlarning va askorbin kislotaning gidrofil tabiati tufayli suvli muhitda samaraliroq ekstraksiyalanishi bilan izohlanadi [8]. IC_{50} qiymatlarining spirtli ekstrakt uchun 99,409 mkl, suvli ekstrakt uchun esa 81,897 mkl bo‘lishi suvli ekstraktning yuqori antiradikal potensialini tasdiqladi.

Olingan natijalar lavlagi bargidagi fenol birikmalar va betalain pigmentlarining kuchli antioksidant xususiyatlari haqidagi ilmiy ma‘lumotlar bilan mos keladi. Tadqiqot ekstraksiya muhiti va konsentratsiya omillari antiradikallik faollikning asosiy determinantlari ekanligini ko‘rsatib, Beta vulgaris L. bargini farmatsevtika hamda nutrasevtika uchun istiqbolli tabiiy antioksidant manba sifatida tavsiflash imkonini berdi.

Xulosa. Mazkur tadqiqotda *Beta vulgaris* L. bargidan olingan suvli va spirtli ekstraktlarning antiradikallik faolligi DPPH usuli asosida qiyosiy baholandi. Natijalar har ikkala ekstraktning sezilarli antioksidant salohiyatga ega ekanligini ko'rsatdi. Anti radikallik faollik ekstrakt konsentratsiyasi va inkubatsiya vaqti ortishi bilan izchil oshib bordi. Eng yuqori natija suvli ekstraktida kuzatilib, 30 daqiqada 54,89 % ARF qayd etildi, bu esa spirtli ekstraktga nisbatan yuqori biofaollikni namoyon etdi.

IC₅₀ qiymatlari ham suvli ekstraktning ustunligini tasdiqladi: suvli ekstrakt uchun IC₅₀ = 81,897 mkl, spirtli ekstrakt uchun esa yuqoriroq qiymat aniqlandi. Past IC₅₀ ko'rsatkichi yuqori antiradikal potensialni ifodalashi sababli, suvli ekstrakt samaradorligi ilmiy jihatdan asoslandi. Ushbu holat fenol birikmalar, flavonoidlar va askorbin kislotaning gidrofil tabiati tufayli suvli muhitda samaraliroq ekstraksiyalanishi bilan izohlanadi. Olingan natijalar *Beta vulgaris* L. bargini farmatsevtika va nutrarsevtika sohalari uchun istiqbolli tabiiy antioksidant manba sifatida tavsiflaydi.

Adabiyotlar, References, Литературы:

1. Blois M.S. Antioxidant determinations by the use of a stable free radical // Nature. -1958. -Vol. 181. -P. 1199–1200.
2. Gülçin İ., Beydemir Ş., Sat I.G., Küfrevioğlu Ö.I. Evaluation of antioxidant activity of cornelian cherry (*Cornus mas* L.) // Acta Alimentaria. -2005. -Vol. 34, No. 2. -P. 193–202.
3. Asqarov I.R., Mo'minov M.M., Yusupov M.A. *Cynara scolymus* L. va *Silybum marianum* L. o'simlik moylarining antiradikallik xususiyatlarini o'rganish // NamDU Ilmiy axborotnomasi. - 2024. -№ 11. -B. 173–177.
4. Asqarov I.R., Abdullayev S.S., Mamatkulova S.A., Abdulloev O.S. Anjir va unabi mevalari aralashmalarining antiradikal faolligi va element tarkibi // Journal of Chemistry of Goods and Traditional Medicine. -2024. -Vol. 3, No. 3. -P. 179–205. -DOI: 10.55475/jcgtm/vol3.iss3.2024.320.
5. 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.