Journal of Chemistry of Goods and Traditional Medicine

J Chem Good Trad Med, Volume 4, Issue 2, 2025 Traditional Medicine

UNDIRILGAN ARPA DONI EKSTRAKTLARI ANTIRADIKALLIK XUSUSIYATINI DPPH METODI BILAN BAHOLASH

Nafisa Olimjonovna O'rinboyeva
Farg'ona Davlat Universiteti Kimyo kafedrasi doktoranti
https://orcid.org/0009-0008-2175-0608
E-mail: avval200920@gmail.com

Mukammal Yormuhamatovna Imomova
Farg'ona Davlat Universiteti Kimyo kafedrasi dotsenti, kimyo fanlari bo`yicha falsafa doktori
https://orcid.org/0009-0001-6784-1424

DOI: https://doi.org/10.55475/jcgtm/vol4.iss2.2025.496

Kalit so'zlar:
Undirilgan arpa, antiradikallik xususiyati, DPPH metodi, antioksidant faollik, bioaktiv birikmalar, ekstrakt

Annotatsiya
Ushbu tadqiqotning maqsadi undirilgan arpa (Hordeum) donining antiradikallik xususiyatlarini DPPH metodi yordamida baholash, turli erituvchilar yordamida olingan ekstrakttlarning antioksidant faolligini taqqoslash va uning bioaktiv potentsialini aniqlash orqali mahalliy arpa navining funktsional shifobaxsh oziq-ovqat mahsuloti sifatidagi istiqbollarini baholashdir.

Havola uchun
O'rinboyeva, N. O., & Imomova, M. Y. UNDIRILGAN ARPA DONI EKSTRAKTLARI ANTIRADIKALLIK XUSUSIYATINI DPPH METODI BILAN BAHOLASH. Tovarlar Kimyosi Va Xalq Tabobati Jurnali, 4(2). https://doi.org/10.55475/jcgtm/vol4.iss2.2025.496

Kirish. Hozirgi vaqtda erkin radikallar va oksidativlik stressi organizmga salbiy ta'siri natijasida yuzaga keladigan kasalliklar soni tobora ortib bormoqda. Yurak-qon tomir kasalliklari, saraton, diabetes mellitus, Alzgeymer kasalligi, Parkinson kasalligi va boshqa degenerativ kasalliklarning rivojlanishida oksidativ stress muhim rol o'ynaydi [5,6]. Jahon sog'liqni saqlash tashkiloti (JSST) ma'lumotlariga ko'ra, ushbu kasalliklar global o'lim sabablari ichida birinchi o'rinlarda turadi va dunyo aholisining hayot sifatini sezilarli darajada pasaytiradi. Sintetik antioksidantlar (E319, E320, E321, kabilar) oziq-ovqat sanoatida keng qo'llanilsa-da, ularning uzoq muddatli iste'moli inson salomatligi uchun potentsial xavf tug'dirishi mumkinligi ko'rsatilgan [7]. Shu sababli, tabiiy antioksidantlarni izlash va ularning xususiyatlarini o'rganish zamonaviy tibbiyot, oziq-ovqat sanoatining eng dolzarb masalalaridan biri hisoblanadi. Tabiiy antioksidantlar nafaqat xavfsizligi, balki ko'pincha qo'shimcha biologik faolliklarga ega bo'lishi bilan ajralib turadi. O'simlik manbalaridan olinadigan bioaktiv birikmalar, xususan, fenolik birikmalar, flavonoidlar, tokoferollar va karotenoidlar kuchli antioksidant xususiyatga ega bo'lib, ular preventiv va terapevtik maqsadlarda ishlatilishi mumkin [8]. Don ekinlari ichida arpa (Hordeum vulgae L.) o'zining noyob kimyoviy tarkibi va yuqori bioaktiv potentsiali bilan alohida e'tiborni tortmoqda. Arpa dunyodagi eng qadimiy va keng tarqalgan don ekinlaridan biri bo'lib, 10000 yildan ortiq vaqt davomida inson taomida ishlatilmoqda. Botanik jihatdan arpa bug'doysimonlar (Poaceae) oilasiga mansub bo'lib, dunyoning deyarli barcha iqlim mintaqalarida yetishtiriladi (9). Hozirgi vaqtda arpa asosan chorvachilikda ozuqa sifatida va pivo ishlab chiqarishda ishlatiladi, biroq uning tarkibida mavjud bo'lgan ko'plab bioaktiv birikmalar uni funktsional oziq-ovqat mahsuloti sifatida ishlatish

imkoniyatlarini kengaytiradi. Arpa tarkibida β-glyukan, fenolik kislotalar (ferulik, p-kumarik, vanilik kislotalar), flavonoidlar (kversetin, luteolin, apigenin), antosianinlar, tokoferollar va fitosterollar kabi qimmatli bioaktiv birikmalar mavjud [10,11]. Ushbu birikmalarning ko‘pchiligi don qobig‘i va embrion qismida to‘plangan bo‘lib, ularning biologik faolliklari ko‘p hollarda sintetik antioksidantlarnikidan ustun turadi. Undirish (germination) jarayoni o‘simlik urug‘ining hayotiy faolligini qayta boshlash bosqichi bo‘lib, bu jarayon davomida urug‘da kuchli biokimyoviy o‘zgarishlar sodir bo‘ladi. Undirish jarayoni arpaning kimyoviy tarkibini sezilarli darajada o‘zgartiradi va bioaktiv moddalar miqdorini bir necha barobar oshiradi. Undirish davomida turli fermentlar (amilaza, proteaza, lipaza kabilar) faollashib, oqsillar, uglevodlar va yog‘lar parchalanadi, shu bilan birga antioksidant xususiyatga ega bo‘lgan yangi birikmalar hosil bo‘ladi [12,13].Undirish jarayonida β-glyukan miqdori 3-5 barobar, fenolik birikmalar miqdori 2-4 barobar, vitamin E miqdori 2-3 barobar ortishi kuzatilgan [10]. Shuningdek, undirish davomida fitik kislota kabi antinutrient moddalar miqdori kamayadi, bu esa foydali elementlarning so‘rilishini yaxshilaydi. Ushbu o‘zgarishlar undirilgan arpani oddiy arpaga nisbatan yanada qimmatli oziq-ovqat mahsuloti qiladi.

Tajriba qismi. Antioksidant faollikni baholash uchun turli xil metodlar mavjud bo‘lib, ular asosan erkin radikallarni tutish mexanizmiga asoslangan. DPPH (2,2-difenil-1-pikrilgidrazil) metodi antioksidant faollikni baholashning eng keng tarqalgan, sodda va ishonchli usullaridan biri hisoblanadi (14). Bu metod 1958 yilda Blois tomonidan ishlab chiqilgan bo‘lib, barqaror azot radikalining binafsha rangli eritmasiga asoslangan. Antioksidantlar ta‘sirida DPPH radikali neytrallanib, eritmaning rangi binafshadan sariq rangga o‘zgaradi, bu o‘zgarishni 517 nm to‘lqin uzunligida spektrofotometrik usulda o‘lchash mumkin.

Tadqiqot materiallari. Tadqiqot uchun mahalliy arpa navi (Hordeum vulgae L.) ishlatildi. Arpa donlari Farg`ona viloyati fermer xo‘jaliklaridan olingan bo‘lib, laboratoriya sharoitida undirish jarayoni amalga oshirildi. Arpa donlari distillangan suv bilan yuvildi va 12 soat davomida namlandi. So‘ngra namlik 45-50% bo‘lgunga qadar quritildi va qorong‘i joyda 20-22°C haroratda 72 soat davomida undirildi. Undirilgan arpa donlari namunasi 60°C haroratda quritildi va maydalandi.

Namunaning antiradikallik xususiyatini DPPH metodi bilan baholash. Binafsha rangli 2,2-difenil-1-pikrilgidrazil (DPPH) eritmasining rangsizlanishi vodorod atomi yoki elektronni beruvchi xususiyatlarga ega bo‘lgan ba‘zi sof antioksidant birikmalar mavjudligini aniqlash imkonini beradi. Barqaror DPPH• bu spektrofotometrik tahlilda ishlatiladigan reagentdir [1]. Mazkur tajribada Blois [2] tomonidan amalga oshirilgan usul DPPH• erkin radikallarini ingibirlash xususiyatini baholash usuli kichik o‘zgartirishlar bilan foydalanildi [3].

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.*Undirilgan arpa* o‘simligining asosida spirtli va suvli ekstrakttlar namuna tayyorlandi.Namunalarning ekstrakttlarini tayyorlashda 1 g o‘simlik namunasini 25 ml 96% li etanolda 20 daqiqa ultratovushli vannada ektraksiya qilish bilan amalga oshirildi. Olingan ekstraktt 0,45 mkm li shpritsli filtrdan o‘tkazilib, analiz uchun foydalanildi. [4].

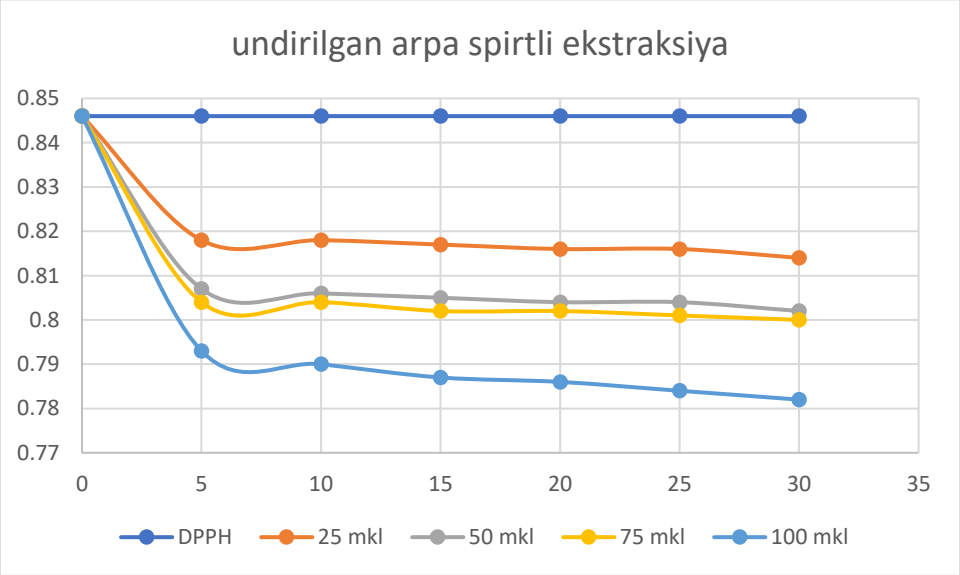
Namunalarning antiradikallik xususiyatini aniqlash. 4 ml hajmli kvarts kyuvetaga 3 ml DPPH eritmasi va 100 mkl etanol (bo‘sh namuna) qo‘shib, spektrofotometrga joylashtirildi hamda 30 daqiqa davomida har 5 daqiqada 517 nm to‘lqin uzunligida nur yutilishi (D_1) YOKE (Xitoy) tomonidan ishlab chiqarilgan K7000 spektrofotometrida o‘lchandi. Namunaning antiradikallik 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:

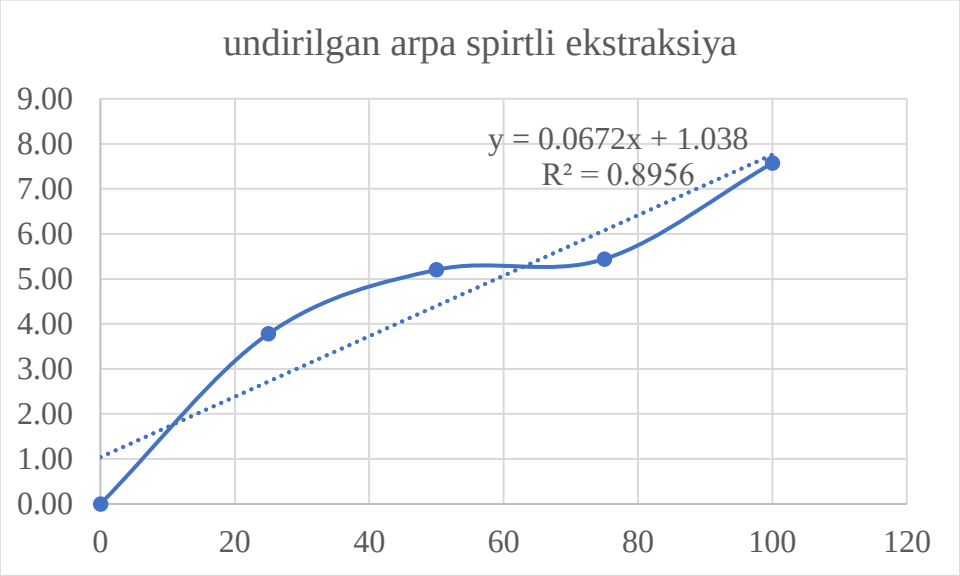
1-jadval. DPPH eritmasiga qo‘shilgan bo‘sh va tekshiriladigan *Undirilgan arpa* spirtli ektraksiya qilingan namunalarning o‘lchangan nur yutilishi va hisoblangan antiradikallik faollik qiymatlari.

Hajm, mkl	Vaqt, daq.	namuna					
		Abs, D	ARF%		Vaqt, daq.	Abs, D	ARF%
25	0	0,846	0,00	75	0	0,846	0,00
	5	0,818	3,31		5	0,804	4,96
	10	0,818	3,31		10	0,804	4,96
	15	0,817	3,43		15	0,802	5,20
	20	0,816	3,55		20	0,802	5,20
	25	0,816	3,55		25	0,801	5,32
	30	0,814	3,78		**30**	0,8	5,44
50	0	0,846	0,00	100	0	0,846	0,00
	5	0,807	4,61		5	0,793	6,26
	10	0,806	4,73		10	0,79	6,62
	15	0,805	4,85		15	0,787	6,97
	20	0,804	4,96		20	0,786	7,09
	25	0,804	4,96		25	0,784	7,33
	30	0,802	5,20		**30**	0,782	7,57



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

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



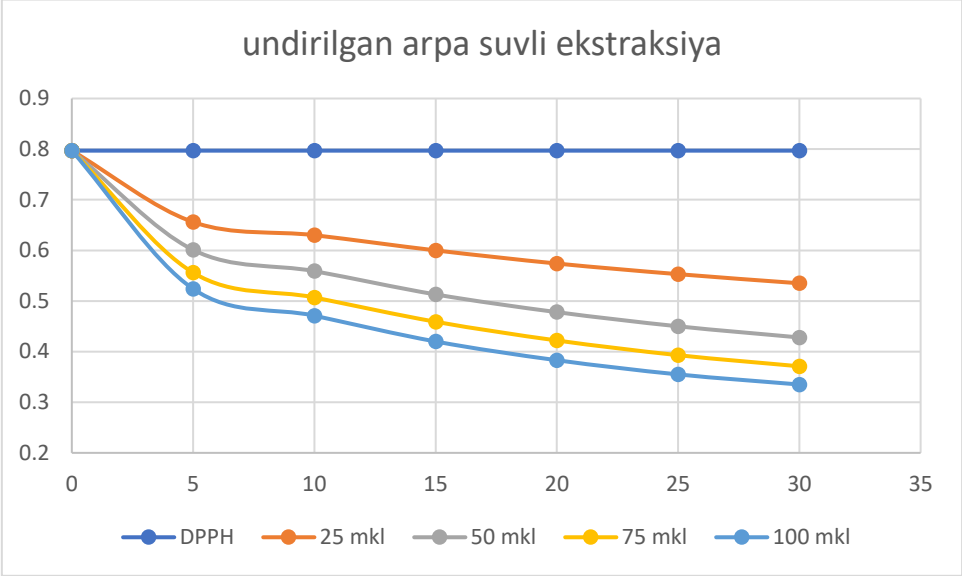
2-rasm. Spirtli estraksiya qilingan namunaning 10-daqiqada aniqlangan ARF% lari va hajmlari o‘rastidagi bog‘liqlik grafiki.

Grafikga o‘tkazilgan trend chizig‘i funksiya formulasi y=mx+b dan 50% ARF% namoyon qiluvchi hajmni (IC50) x=(y-b)/m formulasi asosida hisoblandi:

$$IC_{50} = \frac{(50 - 1{,}038)}{0{,}0672} = 728{,}60\ mkl$$

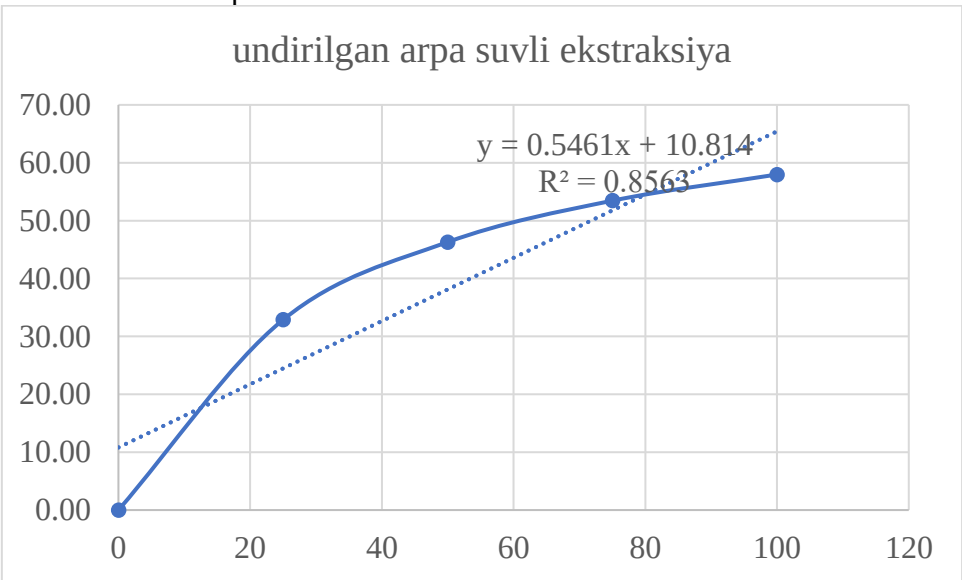
2-jadval.DPPH eritmasiga qo‘shilgan bo‘sh va tekshiriladigan *Undirilgan arpa* suvli ektraksiya qilingan namunalarning o‘lchangan nur yutilishi va hisoblangan antiradikallik faollik qiymatlari.

Hajm, mkl	Vaqt, daq.	namuna					
		Abs, D	ARF%		Vaqt, daq.	Abs, D	ARF%
25	0	0,797	0,00	75	0	0,797	0,00
	5	0,656	17,69		5	0,556	30,24
	10	0,63	20,95		10	0,507	36,39
	15	0,6	24,72		15	0,459	42,41
	20	0,574	27,98		20	0,422	47,05
	25	0,553	30,61		25	0,393	50,69
	30	0,535	32,87		**30**	0,371	53,45
50	0	0,797	0,00	100	0	0,797	0,00
	5	0,601	24,59		5	0,524	34,25
	10	0,559	29,86		10	0,471	40,90
	15	0,513	35,63		15	0,42	47,30
	20	0,478	40,03		20	0,383	51,94
	25	0,45	43,54		25	0,355	55,46
	30	0,428	46,30		**30**	0,335	57,97



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

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



4-rasm. Suvli estraksiya qilingan namunaning 10-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:

$$IC_{50} = \frac{(50 - 10{,}814)}{0{,}5461} = 71{,}756\ mkl$$

3-jadval. Namunalar spirtli ekstrakttlarining100 mkldagi 30 daqiqadagi antiradikallik faolliklari qiymatlari (ARF%)

Vaqt	ARF%

	Undirilgan arpa spirtli	***Undirilgan arpa suvli***
30-minut	**7,37**	**57,97**

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

Vaqt	ARF%	
	Undirilgan arpa spirtli	***Undirilgan arpa suvli***
30-minut	**728,6**	**71,756**

Xulosa. Xulosa sifatida shuni ta‘kidlash mumkinki, tekshirilgan namunalar asosida tayyorlangan spirtli va suvli ekstrakttlar antiradikal faollik namoyon etgan. Ayniqsa, Suvli ekstraktt eng yaxshi ko‘rsatkich qayd etilib, 30 daqiqada 57,97 % antiradikal faollikka erishildi. Ushbu ekstrakttning IC_{50} qiymati **71,756 mkl** bo‘lib, yuqori antiradikal xususiyatga ega ekanligi aniqlandi. Olingan natijalar shuni ko‘rsatadiki, undirilgan arpa ekstrakttlari kuchli antiradikallik xususiyatiga ega. Etanol ekstrakttining eng yuqori faollik ko‘rsatishi fenolik birikmalarning etanolda yaxshi erimasligiga bog‘liq bo‘lishi mumkin [9,10]. Undirish jarayoni davomida arpadagi fermentlar faollashib, hujayra devorini buzadi va bioaktiv birikmalarni chiqarishni osonlashtiradi [14].

Fenolik birikmalar, flavonoidlar va tokoferollar kabi antioksidantlar undirilgan arpada ko‘p miqdorda mavjud bo‘lib, ular DPPH radikallarini samarali ravishda tutadi [16,18]. Shuningdek, undirish jarayonida hosil bo‘ladigan peptidlar ham antioksidant xususiyatiga ega bo‘lishi mumkin (17).

Boshqa tadqiqotlar bilan taqqoslaganda, bizning natijalarimiz undirilgan arpa ekstrakttlarining yaxshi antiradikallik potentsialiga ega ekanligini tasdiqlaydi [18]. Bu natijalar arpaning funktsional oziq-ovqat mahsulotlari ishlab chiqarishda ishlatilishi mumkinligini ko‘rsatadi. Bu natijalar ***Undirilgan arpa*** o‘simligining, ayniqsa suvli ekstrakttining, tabiiy antioksidant manbai sifatida istiqbolli ekanligini ko‘rsatadi. Bu tadqiqot yo‘nalishi nafaqat ilmiy, balki amaliy jihatdan ham katta ahamiyatga ega, chunki u mahalliy xom ashyo asosida funktsional oziq-ovqat mahsulotlari ishlab chiqarish imkoniyatlarini ochadi.

Adabiyotlar

1. 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,

2. Blois, M,S, Antioxidant determinations by the use of a stable free radical, Nature 1958, 181, 1199–1200,,

3. Askarov I,R, Muminov M,M,, Yusupov M,A, STUDY OF ANTIRADICAL PROPERTIES OF ARTICHOKE (CYNARA SCOLYMUS L,) AND MILK THISTLE (SYLYBUM MARIANUM L,) VEGETABLE OILS, NamDU Ilmiy Axborotnomasi, 2024, 11, p,173-177,

4. 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,

5. Valko M, Leibfritz D, Moncol J, et al. Free radicals and antioxidants in normal physiological functions and human disease. Int J Biochem Cell Biol. 2007;39(1):44-84.

6. Lobo V, Patil A, Phatak A, Chandra N. Free radicals, antioxidants and functional foods: Impact on human health. Pharmacogn Rev. 2010;4(8):118-126.

7. Baik BK, Ullrich SE. Barley for food: characteristics, improvement, and renewed interest. J Cereal Sci. 2008;48(2):233-242.

8. Idehen E, Tang Y, Sang S. Bioactive phytochemicals in barley. J Food Drug Anal. 2017;25(1):148-161.

9. Benítez V, Mollá E, Martín-Cabrejas MA, et al. Physicochemical properties of the protein fractions from germinated barley. Food Chem. 2013;141(3):2846-2853.

10. Lemmens E, Moroni AV, Pagand J, et al. Impact of cereal seed sprouting on its nutritional and technological properties: a critical review. Compr Rev Food Sci Food Saf. 2019;18(1):305-328.

11. Brand-Williams W, Cuvelier ME, Berset C. Use of a free radical method to evaluate antioxidant activity. LWT-Food Sci Technol. 1995;28(1):25-30.

12. Altemimi A, Lakhssassi N, Baharlouei A, et al. Phytochemicals: extraction, isolation, and identification of bioactive compounds from plant extracts. Plants. 2017;6(4):42.

13. Paucar-Menacho LM, Martínez-Villaluenga C, Dueñas M, et al. Optimization of germination time and temperature to maximize the content of bioactive compounds and the antioxidant activity of purple corn (Zea mays L.) by response surface methodology. LWT-Food Sci Technol. 2017;76:236-244.

14. Okarter N, Liu RH. Health benefits of whole grain phytochemicals. Crit Rev Food Sci Nutr. 2010;50(3):193-208.

15. Ahmed A, Khalid N, Ahmad A, et al. Phytochemicals and biofunctional properties of buckwheat: a review. J Agric Sci. 2014;152(3):349-369.

16. Sarmadi BH, Ismail A. Antioxidative peptides from food proteins: a review. Peptides. 2010;31(10):1949-1956.

17. Sharma P, Gujral HS. Effect of sand roasting and microwave cooking on antioxidant activity of barley. Food Res Int. 2011;44(1):235-240.

18. Maillard MN, Berset C. Evolution of antioxidant activity during kilning: role of insoluble bound phenolic acids of barley and malt. J Agric Food Chem. 1995;43(7):1789-1793.