

Respublikamizda Uchraydigan *P. lanceolata* L. O‘simligining Eksperimental Diabetda Biokimyoviy Korreksiyalanish Mexanizmlarini Tadqiq Qilish

To‘xtayeva Feruza Shonazarovna¹, Xaitboyev Diyorbek Ulug‘bek o‘g‘li²

Annotatsiya: Laboratoriya sharoitida eksperimental alloksanli diabetda *P. lanceolata* o‘simligidan ajratib olingan polifenollar summasi kalamushlarda peroksidlanish jarayoniga ta’sirlari tadqiq qilindi. Tadqiqot natijalari Plantaginaceae oilasiga mansub *P. lanceolata* L. o‘simliklaridan ajratib olingan polifenollar summasi ham 50 mg/kg dozada, ham 100 mg/kg dozada kiritilganda ularda lipidlarning peroksidlanish jarayoni maxsulotlari miqdorini nazoratga nisbatan kamayishi hamda antioksidant fermentlari faolligini ham nazorat guruhi ko‘rsatkichlariga nisbatan yaxshiroq bo‘lishi kuzatildi.

Kalit so‘zlar: Plantaginaceae, polifenol, diabet. *P. lanceolata* L., antioksidant, lipid, peroksidlanish.

KIRISH - Dunyo miqyosida qandli diabet bilan kasallanish kundan-kunga ortib, natijada, metabolizm buzilishi, immunitet zaiflashishi bilan kechishi organizmga salbiy ta’sir ko‘rsatmoqda. Ayniqsa, bu kasallik boshqa yo‘ldosh kasalliklarni ham rivojlanishiga olib kelmoqda. Shunga ko‘ra, tabiiy moddalar bilan profilaktika va davolash chora-tadbirlarini ishlab chiqish muhim ahamiyat kasb etadi. Ushbu tadqiqot ishi yuqoridagi ma’lumotlarga asoslanib, ya’ni tabiiy moddalarni diabet patogenezida o‘rganishga asoslangan.

ADABIYOTLAR TAHLILI - *P. lanceolata* L. o‘simligining tibbiyotdagi va xalq tabobatidagi ahamiyati: Yevropa tibbiyot agentligi ma’lumotlariga ko‘ra [1; 1–21–b.] *P. lanceolata* L. barglari [2; 282–288–b.] tarkibidan pektik polisaxaridlar, ramnogalakturonan, arabino–galaktan va a–Dglukan kabi moddalar ajratib olingan. Polisaxaridlarning tuzilishi asosan arabinoza, galaktoza, ramnoza va galakturon kislotalardan iboratligi tadqiqotlarda aniqlangan hamda tarkibidagi polisaxaridlar sabab immunomodulyator, mikroblarga qarshi va antioksidant faolligi ma’lum qilingan [1; 1–21–b.; 3; 52–348–b.].



¹ PhD, Alfraganus University, Tibbiyot fakulteti, Farmatsevtika va Kimyo kafedrasida katta o‘qituvchisi

² Alfraganus University, Tibbiyot fakulteti, Davolash ishi yo‘nalishi 2-kurs talabasi



1.2-pacm. *Plantago lanceolata* l. o‘simligi [4; 1–2-b.].

Plantago lanceolata Shimoliy Afrika aholisi tomonidan yaralar, furunkullar, kuyishlar va yallig‘lanishlarga qarshi gemaroyini davolovchi hamda isitma tushiruvchi dorivor o‘simlik sifatida foydalanishgan [5: 185–191–b.]. Bundan tashqari an’anaviy tibbiyotda diareya, dizenteriya, anestik, biriktiruvchi to‘qimalarni tez tuzatuvchi, yallig‘lanishlarga qarshi, antigelmintik, og‘riq qoldiruvchi, antigistamin, revmatik, o‘smalarga qarshi vosita sifatida ham keng foydalanishgan [6; 2–5–b; 7; 83–91–b.].

Shuma Fayera va boshqalar tomonidan *Plantago lanceolata* o‘simligining barg ekstraktini fitokimyoviy tekshirib mikroblarga qarshi faolligi ustida tadqiqotlar olib borilgan. Tadqiqotlar davomida barg ekstrakti tarkibida steroidlar, alkaloidlar, flavanoidlar, tanninlar, saponinlar, glikozidlar, fenollar, terpenoidlar kabi muhim fitokimyoviy moddalarning aniqlanishi o‘simlikni dorivor o‘simlik sifatida qo‘llash uchun yetarli ilmiy asosdir. Barglarining xom ekstraktidan ajratib olingan sof birikmalari bakteriyalardan; *E. coli*, *S. thyphei*, *S. aureus* va *S. agalatae* hamda zamburug‘lardan; *A. niger*, *F. solanilarga* qarshi sinovdan o‘tkazilganda kuchli antibiotiklik xususiyati aniqlangan [6; 2–5–b.; 7; 83–91–b.; 8; 7–8–b.].

Qandli diabet kasalligini kompleks davolashning majburiy komponentlari qatoriga antioksidantlar kirib, o‘simliklardan ajratib olingan tabiiy antioksidantlarning diabet bilan kasallangan bemorlarda lipidlarning peroksidlanish jarayoniga va mikroangiopatiyaning borishiga ta’sirini o‘rganish dolzarb hisoblanadi. Flavonoidlar va ularning hosilalari geterotsiklik birikmalar hisoblanib, ular antioksidantlik va membranalarni stabillashtirish xossalariiga egaligi tufayli qon tomirlari o‘tkazuvchanligi hamda devorlari sinuvchanligini kamaytirish xususiyatlarini namoyon qiladi. Polifenol birikmalar erkin radikallar bilan ta’sirlashib, faol bo‘lmagan fenol radikallar hosil qilishi hisobiga organizmda kechadigan lipidlarning oksidlanish jarayonini keskin sekinlashtiradi [9; 727–747–b.; 10; 586–621–b.].

Tadqiqot davomida polifenollarning korreksiyalanish mexanizmlariga asoslanib, *P. lanseolata* o‘simligigidan sintezlangan polifenollar summasi eksperimental diabetda kalamushlarda peroksidlanish jarayoniga ta’sirlari tadqiq qilindi.

MATERIAL VA METODLAR: Lipidlarning peroksidlanishi jarayonlari intensivligi qon zardobida ularning maxsulotlari – malon dialdegidi (MDA) va dien kon‘yugatlari (DK) miqdorlari orqali baholandi. MDA miqdori L.I. Andreeva va hamm. (1988) usuli yordamida aniqlandi [11; 41–43–b.]. Ushbu usul 2–3 dien bog‘larini saqlovchi to‘yinmagan yog‘ kislotalarini peroksidlanishida paydo bo‘ladigan MDAni tiobarbitur kislotasi bilan o‘zaro ta’siriga asoslangan. Eritma ekstinksiyasi 532 nm to‘lqin uzunligida METTLER TOLEDO UV 5 (Shveytsariya) spektrofotometrda kontrolga nisbatan o‘lchandi. Tiobarbitur kislotasi bilan reaksiyaga kirishuvchi maxsulotlar miqdorini $1,56 \cdot 10^5$ mol·sm⁻¹ ga teng bo‘lgan MDAning molyar ekstinksiyasi koeffitsientini qo‘llagan holda hisoblandi. MDA miqdori mmol/l larda ifodalandi.

Qon zardobida dien kon‘yugatlari (DK) miqdori V.B. Gavrilov va M.I. Mishkorudnaya (1983) usuli orqali aniqlandi [12; 33–36–b.]. Usul nordon muhitda geptan–izopropanol aralashmasi yordamida ekstraksiya qilingan DKni 233 nm to‘lqin uzunligida optik zichligini aniqlashga asoslangan. Optik zichlik METTLER TOLEDO UV 5 (Shveytsariya) spektrofotometrda kontrolga nisbatan o‘lchandi. DK miqdori mmol/l ga hisoblandi.

Antioksidant tizimi fermentlari faolligini aniqlash: Antioksidant tizimi faolligi superoksiddismutaza (SOD) va katalaza (KAT) fermentlari faolligi orqali baholandi. SOD faolligi V.G. Mxitaryan va G.E. Badalyan (1978) usuli orqali aniqlandi [13; 7–11–b.]. Usul fermentni ishqoriy muhitda nitrotetrazoliy ko‘kining qaytarilishi reaksiyasini tormozlashi qobiliyatiga asoslangan. Hisoblar nitrotetrazoliy ko‘kining qaytarilishini tormozlanishi protsenti (T%) bo‘yicha olib borildi:

$$T\% = \frac{E_{\kappa} - E_o}{E_n} \cdot 100\%$$



SOD faolligi esa quyidagi formula asosida hisoblandi:

$$A = T \% / 100 \% - T \% \cdot 0,2 \cdot N,$$

bu yerda: A – ferment faolligi (sh.b./ml),

0,2 – olingan zardob miqdori,

N – eritilganlik darajasi.

Katalaza faolligini (KAT) M.A. Korolyuk va hamm. (1988) usuli bo'yicha aniqlandi [14; 16–18–b.]. Usul vodorod peroksidini molibden tuzlari bilan mustahkam sariq rang hosil qilishiga asoslangan. Rang intensivligi 410 nm to'lqin uzunligida METTLER TOLEDO UV 5 (Shveytsariya) spektrofotometrda o'lchandi. Ferment faolligini quyidagi formula asosida hisoblandi:

$$E = (A_x - A_o) \cdot v \cdot t \cdot K$$

Bu yerda: E – KAT faolligi, E/ml;

A_x va A_o – kontrol va tajriba namunalari ekstinksiyasi;

v – kiritilgan namuna hajmi (0,1 ml);

t – inkubatsiya vaqti (600 s);

K – vodorod peroksidining 22,2 103 mM⁻¹ sm⁻¹ ga teng bo'lgan millimolyar ekstinksiyasi koeffitsienti.

TAHLIL VA NATIJALAR: Tajribaviy qandli diabetning 7–, 14– va 21–kunlari lipidlarning peroksidlanishi maxsulotlari – MDA miqdori intakt ko'rsatkichga nisbatan mos ravishda 152,9, 159,3 va 43,7 %ga, DK miqdori – 194,2, 116,3 va 19,2 %ga ortiq bo'ldi. Qonda SOD faolligi kasallikning 7–, 14– va 21–kunlari intakt ko'rsatkichga nisbatan mos ravishda 35,6, 29,6 va 14,8 %ga past bo'ldi. KAT faolligi, kasallikning 7– va 14–kunlari intakt ko'rsatkichdan 81,7 va 32,2 %ga yuqori, 21–kunida esa – 40,3 %ga past bo'ldi. *P. lanceolata l.* o'simligi polifenollar yig'indisi 50 mg/kg dozada kiritilganda kasallikning 7–, 14– va 21–kunlari MDA miqdori nazoratga nisbatan 32,5, 43,7 va 15,1 %ga past bo'ldi. Shu bilan birga MDA miqdori ayni shu kunlarda intakt ko'rsatkichga nisbatan ishonchli ravishda 70,7, 46,0 va 22,1 %ga yuqori bo'ldi.

Tajribaviy qandli diabetli kalamushlarga *P. lanceolata l.* o'simligi polifenollar yig'indisi 50 mg/kg dozada kiritilganda kasallikning 7–, 14– va 21–kunlari DK miqdori nazoratga nisbatan statistik ishonchli ravishda 27,7, 23,7 va 12,2 %ga past bo'ldi. Shu bilan birga DK miqdori kasallikning 7– va 14–kunlarda intakt ko'rsatkichga nisbatan ishonchli ravishda 112,8 va 65,1 %ga yuqori bo'ldi. Kasallikning 21–kuni DK miqdori intakt ko'rsatkichdan ishonchli ravishda farqlanmadi.

1-jadval *P.lanceolata* o'simligi polifenollar yig'indisining (50 mg/kg dozada) tajribaviy qandli diabet dinamikasida lipidlarni peroksidlanish jarayoni va antioksidant tizimi faolligiga ta'siri

Guruhlar	Statistik ko'rsatkichlar	LPO maxsulotlari		AOT faolligi		
		MDA, mmol/l	DK, mmol/l	SOD, sh.b./mg oqs.	KAT, µKat/mg oqs.	
Intakt	M ± m	2,63 ± 0,08	1,72 ± 0,03	1,35 ± 0,02	37,68 ± 1,14	
	Max ÷ Min	2,88 ÷ 2,42	1,85 ÷ 1,65	1,41 ÷ 1,25	41,41 ÷ 34,12	
QD	7 sut	M ± m	6,65 ± 0,43	5,06 ± 0,28	0,87 ± 0,05	68,47 ± 4,02
		Max ÷ Min	8,25 ÷ 5,48	5,69 ÷ 3,87	1,08 ÷ 0,75	81,31 ÷ 55,2
		R	0,001	0,001	0,001	0,001
QD + PF	7 sut	M ± m	4,49 ± 0,27	3,66 ± 0,18	0,93 ± 0,06	51,22 ± 2,45
		Max ÷ Min	5,22 ÷ 3,58	4,5 ÷ 3,22	1,12 ÷ 0,76	57,43 ÷ 40,84
		R	0,001	0,001	0,001	0,001
		R ₁	0,001	0,001	Ie	0,001
QD	14 sut	M ± m	6,82 ± 0,52	3,72 ± 0,31	0,95 ± 0,04	49,80 ± 3,79
		Max ÷ Min	8,54 ÷ 5,45	4,56 ÷ 2,78	1,05 ÷ 0,8	65,31 ÷ 40,93



		R	0,001	0,001	0,001	0,01
QD + PF	14 sut	M ± m	3,84 ± 0,15	2,84 ± 0,15	1,02 ± 0,04	39,66 ± 1,41
		Max ÷ Min	4,3 ÷ 3,45	3,32 ÷ 2,45	1,13 ÷ 0,85	44,36 ÷ 35,12
		R	0,001	0,001	0,001	Ie
		R ₁	0,001	0,001	Ie	0,05
QD	21 sut	M ± m	3,78 ± 0,22	2,05 ± 0,06	1,15 ± 0,03	22,49 ± 1,62
		Max ÷ Min	4,6 ÷ 2,95	2,22 ÷ 1,83	1,28 ÷ 1,08	27,85 ÷ 17,11
		R	0,001	0,001	0,001	0,001
QD + PF	21 sut	M ± m	3,21 ± 0,08	1,80 ± 0,04	1,20 ± 0,03	29,44 ± 1,52
		Max ÷ Min	3,5 ÷ 3	1,97 ÷ 1,68	1,31 ÷ 1,11	34,32 ÷ 25,93
		R	0,001	ie	0,001	0,05
		R ₁	0,05	0,05	Ie	0,05

Izoh: P – intakt ko'rsatkichga nisbatan ishonchlilik darajasi, P₁ – nazorat ko'rsatkichlariga nisbatan ishonchlilik darajasi, QD – qandli diabet, PF – polifenollar, ie – ishonchli emas. (n=7-8).

Tajribaviy qandli diabetli kalamushlarga *P. lanceolata* L. o'simligi polifenollar yig'indisi 50 mg/kg dozada kiritilganda kasallikning 7-, 14- va 21-kunlarida SOD faolligini nazoratga nisbatan mos ravishda 6,9, 7,4 va 4,4 %ga yuqori bo'lishi statistik jihatdan ishonchli bo'lmadi (P > 0,05). Shu bilan birga SOD faolligini tajribaning 7-, 14- va 21-kunlaridagi intakt ko'rsatkichga nisbatan 31,1 24,4 va 11,1 %ga ortiqdagi statistik jihatdan ishonchli bo'ldi.

KAT faolligi, tajribaning 7- va 14-kunlari nazorat ko'rsatkichlaridan mos ravishda 25,2 va 20,4 %ga past bo'ldi. 21-kuni esa, aksincha, nazoratga nisbatan bu ko'rsatkich 30,9 %ga yuqori bo'ldi. Tajribaviy qandli diabetni 50 mg/kg dozada polifenollar summasi bilan davolaganda KAT faolligi intakt ko'rsatkichga nisbatan tajribaning 7-kunida 35,9 %ga yuqori, 14-kunida intakt ko'rsatkich darajasida va 21-kunida esa intakt ko'rsatkichdan 21,9 %ga past bo'ldi.

2-jadval *P. lanceolata* L. o'simligi polifenollar yig'indisining (100 mg/kg dozada) tajribaviy qandli diabet dinamikasida lipidlarni peroksidlanish jarayoni va antioksidant tizimi faolligiga ta'siri

Guruhlar	Statistik ko'rsatkichlar	LPO maxsulotlari		AOT faolligi		
		MDA, mmol/l	DK, mmol/l	SOD, sh.b./mg oqs.	KAT, µKat/mg oqs.	
Intakt	M ± m	2,63 ± 0,08	1,72 ± 0,03	1,35 ± 0,02	37,68 ± 1,14	
	Max ÷ Min	2,88 ÷ 2,42	1,85 ÷ 1,65	1,41 ÷ 1,25	41,41 ÷ 34,12	
QD	7 sut	M ± m	6,65 ± 0,43	5,06 ± 0,28	0,87 ± 0,05	68,47 ± 4,02
		Max ÷ Min	8,25 ÷ 5,48	5,69 ÷ 3,87	1,08 ÷ 0,75	81,31 ÷ 55,2
		R	0,001	0,001	0,001	0,001
QD + PF	7 sut	M ± m	3,99 ± 0,16	2,65 ± 0,09	0,94 ± 0,06	42,94 ± 2,03
		Max ÷ Min	4,63 ÷ 3,58	2,95 ÷ 2,27	1,12 ÷ 0,8	50,8 ÷ 37,42
		R	0,001	0,001	0,001	0,05
		R ₁	0,001	0,001	Ie	0,001
QD	14 sut	M ± m	6,82 ± 0,52	3,72 ± 0,31	0,95 ± 0,04	49,80 ± 3,79
		Max ÷ Min	8,54 ÷ 5,45	4,56 ÷ 2,78	1,05 ÷ 0,8	65,31 ÷ 40,93
		R	0,001	0,001	0,001	0,01
QD + PF	14 sut	M ± m	3,50 ± 0,07	1,95 ± 0,15	1,04 ± 0,05	37,35 ± 1,84
		Max ÷ Min	3,72 ÷ 3,28	2,33 ÷ 1,45	1,17 ÷ 0,9	41,33 ÷ 31,12
		R	0,001	ie	0,001	Ie
		R ₁	0,001	0,001	ie	0,001
QD	21 sut	M ± m	3,78 ± 0,22	2,05 ± 0,06	1,15 ± 0,03	22,49 ± 1,62
		Max ÷ Min	4,6 ÷ 2,95	2,22 ÷ 1,83	1,28 ÷ 1,08	27,85 ÷ 17,11
		R	0,001	0,001	0,001	0,001
QD +	21	M ± m	3,04 ± 0,07	1,75 ± 0,05	1,17 ± 0,03	31,96 ± 1,43



PF	sut	Max ÷ Min	3,21 ÷ 2,75	1,88 ÷ 1,6	1,26 ÷ 1,06	37,11 ÷ 29,02
		R	0,001	ie	0,001	0,01
		R ₁	0,001	0,001	ie	0,01

Izoh: P – intakt ko‘rsatkichga nisbatan ishonchlilik darajasi, P₁ – nazorat ko‘rsatkichlariga nisbatan ishonchlilik darajasi, QD – qandli diabet, PF – polifenollar, ie – ishonchli emas. (n=7-8).

Tajribaviy qandli diabetli kalamushlarga *P. lanceolata* L. o‘simligi polifenollar yig‘indisini 100 mg/kg dozada kiritilganda kasallikning 7–, 14– va 21–kunlari MDA miqdori nazoratga nisbatan 40,0, 48,7 va 19,6 %ga past bo‘ldi (2–jadval). Shu bilan birga MDA miqdori ayni shu kunlarda intakt ko‘rsatkichga nisbatan ishonchli ravishda 51,7, 33,1 va 15,6 %ga yuqori bo‘ldi. Tajribaviy qandli diabetli kalamushlarga *P. lanceolata* L. o‘simligi polifenollar yig‘indisi 100 mg/kg dozada kiritilganda kasallikning 7–, 14– va 21–kunlari DK miqdori nazoratga nisbatan statistik ishonchli ravishda 47,6, 47,6 va 14,6 %ga past bo‘ldi. Shu bilan birga DK miqdori tajribaviy qandli diabetni davolashning 7–kunida intakt ko‘rsatkichga nisbatan 54,1 %ga yuqori bo‘ldi.

Davolashning 14–kunida DK miqdorini intakt ko‘rsatkichga nisbatan kuzatilgan 13,4 %ga ortiqligi statistik jihatdan ishonchli bo‘lmadi (P > 0,05). Davolashning 21–kuni DK miqdori davolangan guruhda intakt ko‘rsatkichdan deyarli farqlanmadi.

Tajribaviy qandli diabetli kalamushlarga *P. lanceolata* L. o‘simligi polifenollar yig‘indisi 100 mg/kg dozada kiritilganda kasallikning 7– va 14–kunlarida SOD faolligini nazoratlarga nisbatan mos ravishda 8,1 va 9,5 %ga yuqoriligi statistik jihatdan ishonchli bo‘lmadi (P > 0,05). Tajribaning 21–kuni SOD faolligi nazorat guruhi ko‘rsatkichidan farqlanmadi. Davolangan guruhda SOD faolligi davolanmagan guruhlarga nisbatan qulayroq bo‘lishiga qaramay, tajribaning 7–, 14– va 21–kunlari SOD faolligi intakt ko‘rsatkichga nisbatan statistik jihatdan ishonchli ravishda 30,4, 23,0 va 13,3 %ga past bo‘ldi.

Polifenollar yig‘indisi bilan 100 mg/kg dozada davolangan kalamushlarda KAT faolligi, tajribaning 7– va 14–kunlari nazorat ko‘rsatkichlaridan mos ravishda 37,3 va 25,0 %ga past bo‘ldi. Tajribaviy qandli diabetli kalamushlar qonida KAT faolligi tajribaning 21–kunida, aksincha nazoratga nisbatan 42,1 %ga yuqori bo‘ldi. Tajribaviy qandli diabetni 100 mg/kg dozada polifenollar summasi bilan davolaganda KAT faolligi intakt ko‘rsatkichga nisbatan tajribaning 7–kunida 14,0 %ga yuqori bo‘ldi, 14–kunida intakt ko‘rsatkichdan deyarli farqlanmadi va 21–kunida intakt ko‘rsatkichdan 15,2 %ga past bo‘ldi.

XULOSA VA TAKLIFLAR: Shunday qilib, o‘tkazilgan tadqiqot natijalari tajribadagi alloksanli diabetda lipidlarni peroksidlanish jarayonlarini jadallashishini hamda antioksidant tizimi fermentlari faolligida o‘zgarishlar yuzaga kelishini ko‘rsatdi. Tajribaviy alloksan diabeti chaqirilgan kalamushlarga *Plantaginaceae* oilasiga *P. lanceolata* L. o‘simliklaridan ajratib olingan polifenollar summasi ham 50 mg/kg dozada, ham 100 mg/kg dozada kiritilganda ularda lipidlarning peroksidlanish jarayoni maxsulotlari miqdorini nazoratga nisbatan kamayishi hamda antioksidant fermentlari faolligini ham nazorat guruhi ko‘rsatkichlariga nisbatan yaxshiroq bo‘lishi kuzatildi. Bundan ushbu substansiyalar antioksidantlik xossasiga ega degan xulosaga kelish mumkin.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO‘YXATI

1. Samuelsen A.B The traditional uses, chemical constituents and biological activities of *Plantago major* L. A review // J. Ethnophar. – 2000. V.71, № 1. - P.1-21.
2. Lukova P.K., Karcheva-Bahchevanska D.P., Nikolova M.M., Iliev I.N., Mladenov R.D. Comparison of structure and antioxidant activity of polysaccharides extracted from the leaves of *Plantago major* L., *P. media* L. and *P. lanceolata* L. // Bulgar. Chem. Com. -2017. V.49, № 2 P.282– 288.
3. Hetland G., Samuelsen A.B., Løvik M., Paulsen B.S., Aaeberge I.S., Groeng E.C., Michaelsen T.E. Protective Effect of *Plantago major* L. Pectin Polysaccharide against Systemic *Streptococcus pneumoniae* Infection in Mice // J. Immunol. - 2000. - P.52-348.
4. https://en.wikipedia.org/wiki/File:Ribwort_600.jpg#file_ - P.1-2.



5. Veale D., Furman K., Oliver D. South African traditional herbal medicines used during pregnancy and childbirth // J. Ethnophar. – 1992. - P.185-191.
6. Basri D.F., Tan L.S., Zin N.M. In vitro antibacterial activity of galls of *Quercus infectoria* Olivier against oral pathogens // Evid. Bas. Comp. Alter. Med. – 2012. - P.2-5.
7. Kobeasy I., Abdel-Fatah M., El-Salam SM., Mohamed Z.E. Biochemical studies on *Plantago major* L. and *Cyamopsis tetragonoloba* L. // J. Intern. Biodiver Conserv. – 2011. V.38, № 3. - P.83-91.
8. Shuma F., Neelaiah B.G., Aman D., Yiheyis B. Phytochemical Investigation and Antimicrobial Study of Leaf Extract of *Plantago lanceolata* // J. Nat. Produc. Chem. Res. - 2018. - P.7-8.
9. Manach C., Scalbert A., Morand C. Polyphenols: food sources and bioavailability // Am. J. Clin. Nutr. – 2004. – V.79, № 5. – P.727–747.
10. Quideau S., Deffieux D., Douat-Casassus C., Pouysegue L. Plant Polyphenols: Chemical Properties, Biological Activities, and Synthesis // Angew. Chem. Int. Ed. – 2011. – V.50, 3 – P.586–621.
11. Андреева Л.И., Кожемякин А.А., Кишкун А.А. Модификация метода определения перекисей липидов в тесте с тиобарбиталовой кислотой // Лаб. дело. – 1988. – № 11. – С.41-43.
12. Гаврилов В.Б., Мишкорудная М.И. Спектрофотометрическое определение содержания гидроперекисей липидов в плазме крови // Лабораторное дело. - 1983. - № 3. - С.33-36.
13. Мхитарян В.Г., Бадалян Г.Е. Определение активности супероксиддисмутазы // Журнал exper. и клин. медицины. – 1978. – №6. – С.7-11.
14. Королюк М.А., Иванова Л.И., Майорова И.Г., Токарев В.Е. Методы определения активности каталазы // Москва., Медицина. - 1988. - С.16-18.
15. Tukhtayeva F.Sh. Experimental Sugary In Diabetes of the Liver Structure to the Situation P. Major L. From the Plant Separate Received Polyphenols of Substance Effect // Miasto Przyszłości (ISSN: 2544-980X) PublisherKielce: Laboratorium Wiedzy Artur Borcuch ISSN-L2544-980X E-ISSN2544-980X IF(Impact Factor)11.43 / 2024
Website<https://miastoprzyszlosci.com.pl/index.p...> Vol. 53 (2024): Miasto Przyszłości 234-238 p.
16. Tukhtaeva F.Sh., R. R. Makhmudov, N. M. Yuldashev Study of the Anti-Diabetes Activity of Polyphenols Contained in *Plantago Major* L. Plant // International Journal of Virology and Molecular Biology 2022, 11(4): 50-54 DOI: 10.5923/j.ijvmb.20221104.02
17. Tukhtaeva F.Sh., N. M. Yuldashev, R. R. Makhmudov Dorivor moychechak o'simligi tarkibidagi flavonoid va kumarinlarni miqdorini aniqlash // EVRASIAN JOURNAL OF AKADEMIK RESEARCH/ Volume2 N;2 ISSN: 2181-2020/February 2022.p. 663-667
18. Tukhtaeva F.Sh., N. M. Yuldashev, R. R. Makhmudov The effectiveness of amount of the polyphenols separated from *plantago major* and *plantago lanceolata* plants in correction of experimental diabetes mellitus // Фундаментальные и прикладные научные исследования: актуальные вопросы, достижения и инновации: сборник статей LXVIII Международной научно практической конференции. – Пенза: МЦНС «Наука и Просвещение». – 15 дек. 2023. – 8-10 с.
19. Tukhtaeva F.Sh., N. M. Yuldashev, R. R. Makhmudov The study of the biochemical activity of polyphenols in the composition of plants of *plantago major* l. and *plantago lanceolata* l. against experimental diabetes mellitus // АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ СОВРЕМЕННОЙ НАУКИ И ОБРАЗОВАНИЯ сборник статей XXXIV Международной научно-практической конференции, Состоявшейся 20 декабря 2023 г. В г. Пенза 32-35 с.
20. To'xtayeva F.Sh. Tajribaviy qandli diabetda jigarning struktur holatiga P. major l. o'simligidan ajratib olingan polifenollar substansiyasining ta'siri // Xalq tabobati va zamonaviy tibbiyot, yangi



yondashuvlar va dolzarb tadqiqotlar xalq tabobati va zamonaviy tibbiyot, yangi yondashuvlar va dolzarb tadqiqotlar ilmiy amaliy onlayn konferensiya Toshken-sentyabr 2024 14-18 b.

21. Fer, Tukhtaeva. "Experimental Sugary In Diabetes of the Liver Structure to the Situation P. Major L. From the Plant Separate Received Polyphenols of Substance Effect." *Miasto Przyszłości* 53 (2024): 234-238.

