

YUMSHOQ BUG‘DOY NAVLARINI BIOKIMYOVIY VA MOLEKULAR GENETIK USULLAR YORDAMIDA O‘RGANISH

dots. **Tog‘ayeva M.A**¹, dots. **Rahmatov E.R**²

Qarshi muhandislik-iqtisodiyot instituti^{1,2}

Biofortifikatsiya (bioboyitish) – an’anaviy seleksiya, shuningdek, biotexnologiya va genom texnologiyalari usullari bilan qishloq xo‘jalik ekinlarining inson tomonidan iste‘mol qilinadigan qismlarida vitaminlar, minerallar va oqsillar kabi hayot uchun muhim bo‘lgan ushbu moddalar darajasini oshirishga qaratilgan tadbirdir.

Butun dunyoda kelgusi o‘n yillikda qishloq xo‘jaligi ekinlarini yanada takomillashtirishda o‘simliklar genetik resurslari asosiy manba sifatida qaralmoqda. Seleksiya jihatidan muhim bo‘lgan belgilar manbalari va donorlarini yaratish aksariyat holatlarda madaniy o‘simliklar va ularning yovvoyi qarindoshlari kolleksiyasi jahon genetik resurslariga tayanadi [1; 523-b.].

Genofondni anglash va undan foydalanish samaradorligida tadqiqot usullari muhim rol o‘ynaydi. Amalga oshirilayotgan molekulyar biologik tadqiqotlar o‘simliklar genetik resurslarini introduksiya qilish, saqlash, ko‘paytirish, identifikatsiya qilish, ro‘yxatga olish va sertifikatlashning nazariy va amaliy muammolarini hal etishga qaratilgan. Bunda, nav sinash, seleksiya, urug‘chilik va urug‘nazorat jarayonlarida foydalanish uchun samarali usullarini ishlab chiqishga alohida e‘tibor qaratish lozim.

Yumshoq bug‘doyning qadimiy mahalliy nav namunalari, Rossiya seleksiyasiga mansub ayrim navlar hamda doni tarkibidagi qimmatli mikroelementlar miqdorini aniqlash maqsadida har bir hududdan eng ko‘p iste‘moldagi navlar aholidan so‘rovnoma o‘tkazish yo‘li bilan tanlab olindi. Tanlab olingan har bir tadqiqot namunasi doni tarkibidagi temir (Fe), elementi miqdorini aniqlash uchun biokimyoviy tahlil ishlari olib borildi.

1-jadval

**Qashqadaryo viloyati hududidan aholi so‘rovnomasi asosida yig‘ib olingan
yumshoq bug‘doy namunalari doni tarkibidagi temir (Fe), elementi miqdorini
aniqlash uchun biokimyoviy tahlil**

T/p	Nav nomi	2019 й.				2020 й.				2021 й.			
		Fe mg/kg				Fe mg/kg				Fe mg/kg			
		x	min	max	V %	X	min	max	V %	X	min	max	V %
1	Yaksart	39,7±0,8	38,3	41,1	3,5	40,1±1,0	38,8	42,1	4,4	40,7±0,8	39,1	41,7	3,5
2	Krasnodar-99	32,7±0,3	31,1	33,3	2,1	33,4±0,4	32,6	34,2	2,4	32,4±0,7	31,1	33,7	4,1
3	Hosildor (Sanzar-8)	38,9±0,3	38,3	39,5	1,6	38,9±0,6	38,4	39,4	1,3	40,4±0,6	39,7	41,6	2,6
4	Sanzar-4	44,4±0,3	43,6	44,8	1,5	44,4±0,4	43,6	45,1	1,7	44,6±0,5	43,6	45,3	2,1
5	Oq bug‘doy	47,9±0,4	47,1	48,6	1,6	49,3±0,3	48,6	50,1	1,4	49,5±0,5	48,8	50,6	1,9
6	Qizil bug‘doy	58,4±0,6	57,1	59,3	2,1	59,4±1,1	58,9	60,1	1,2	58,8±0,3	57,3	58,6	1,2
7	Durdona	48,5±0,4	47,6	49,1	1,5	48,3±0,8	46,8	49,7	3,1	49,5±0,5	46,9	48,6	1,9
8	G‘ozg‘on	53,2±0,4	52,3	53,8	1,5	53,1±0,5	52,1	54,1	1,9	53,9±0,4	53,3	54,7	1,3
9	Qizil sharq	55,1±0,4	54,6	55,9	1,4	55,2±0,3	54,6	55,9	1,2	54,8±0,5	53,6	55,5	1,8
10	Shalola	51,7±1,0	49,6	53,1	3,5	51,8±1,1	49,6	53,1	3,9	53,1±1,0	51,1	54,7	3,5
11	Grom	34,4±0,5	33,3	35,1	2,9	35,5±0,6	34,4	36,4	3,1	35,1±0,5	34,6	36,4	2,6
12	Chillaki	45,5±0,7	44,3	46,7	2,7	45,3±0,8	43,6	46,6	3,1	47,3±0,9	45,9	49,2	3,5

Qashqadaryo viloyatining turli tumanlarining mahalliy sharoitlarida yetishtirilgan navlar tarkibidagi Fe elementi miqdori bo‘yicha o‘rganilganda Dehqonobod tuman Oqtosh qishlog‘idan keltirilgan Qizil bug‘doy navida 2019 yil 58,4 mg/kg 2020 yil 59,4 mg/kg, 2021 yilda esa 58,8 mg/kg ni, o‘rtacha yillar kesimida 58,8 mg/kg ni tashkil qildi. Qamashi tuman Oqrabod qishlog‘idan olingan G‘ozg‘on navida 53,2 mg/kg, 53,1 mg/kg, 53,9 mg/kg, Dehqonobod tumani Beshbuloq qishlog‘ida yetishtirilgan Qizil sharq navida 55,1 mg/kg, 55,2 mg/kg, 54,8 mg/kg mos ravishda boshqa navlarga nisbatan yuqori o‘rtacha 55 mg/kg ekanligi aniqlandi.

O‘rganilgan navlar ichida temir elementi miqdori bo‘yicha eng kam ko‘rsatkich Kasbi tuman Misit qishlog‘ida yetishtirilgan Krasnodar-99 navida yillar kesimida 32,7 mg/kg, 33,4 mg/kg, 32,4 mg/kgni, Qamashi tumani Qoratepa qishlog‘ida yetishtirilgan Grom navlarida esa 34,4 mg/kg, 35,5 mg/kg, 35,1 mg/kg ni mos ravishda tashkil qildi.

Bug‘doyning T.aestivum turi genomi asosida maqsadga muvofiq polimorfik marker hududlarining xromosomlardagi pozitsiyasi (joylashgan o‘rni) aniqlanishi muhim ahamiyat kasb etadi. Mikroelementlar miqdori boshqa navlarga nisbatan

yuqori bo'lgan navlardan, bug'doy MAS seleksiyasida boshlang'ich manba sifatida foydalanish imkoniyati yaratiladi. Hozirgi vaqtda bug'doyning qiyosiy genetikasi sohasida molekulyar markerlar yordamida tajribalar jadal olib borilmoqda. Molekulyar markerlash yoki genotiplash oqsillarga, aksariyat holatlarda nuklein kislotalarga xos polimorfizmga asoslanadi. Bu kabi tadqiqotlar natijasida yoki funksional genlardan deyarli holi bo'lgan xaritalar tuziladi yoki har xil turdagi u yoki bu genning bir xil molekulyar markerlarga "qiyosiy bog'lanishi" amalga oshiriladi [2;3].

Molekulyar (DNK) markerlar – irsiyatning standart qonunlari asosida avloddan avlodga ko'chib o'tadigan, genomning spetsifik regionlarini belgilovchi aniq DNK ketma-ketliklari demakdir. Ularning mavjudligi zamonaviy DNK texnologiyalari asosida aniqlanadi va bu biron bir belgi bilan assotsiatsiyalangan (bog'langan) genlar mavjudligidan dalolat beradi.

Bug'doyning *Triticum aestivum* L., turi BBAADD genom yagona allogeksaploid hisoblanadi. Bugungi kunga kelib bug'doyning ushbu turida seleksion nuqtai nazardan qaraladigan bo'lsa genetik potensialning keskin pasayib ketganligini kuzatish mumkin. Bu muammoni esa bug'doy seleksiyasiga qarindosh turlar hamda qadimiy mahalliy navlardan foydalanib hosildor, kasallik va zararkunandalarga chidamli navlarni yaratish hisobiga bartaraf etish imkoniyati mavjud. Yangi, samarali navlarni yaratish seleksionerlardan katta mehnat va uzoq vaqt talab qiladi. Shu sababli molekulyar-genetik usullar yordamida bug'doy genofondini o'rganish, ular orasida boshlang'ich manbalarni aniqlash muhim hamiyat kasb etadi.

Qishloq xo'jalik ekinlarining yangi navlarini yaratishda oddiy seleksiya usullaridan foydalanish bir muncha mashaqqatli mehnat hamda uzoq vaqt talab etiladi. Xususan, ko'p miqdorda populyatsiyalar yaratish, duragaylarni kerakli (F_9 , F_{10}) avlodgacha yetkazish, belgining yuzaga chiqishida tashqi muhit ta'sir etadigan bo'lsa tanlovning murakkablashishi, aksariyat holatlarda belgi bo'yicha tanlov olib borish uchun o'simlik ontogenezing so'nggi bosqichigacha kutish lozimligi hamda genlarni bir genotipga jamlashning murakkabligi kabilardir [1]. Bunday holatlarda seleksiya jarayoni bir yillik ekinlarda 10 yilgacha, ikki yillik ekinlarda esa 20, hattoki 25 yilgacha cho'zilishi amalda isbotlangan. Shu sababli an'anaviy seleksiya qishloq xo'jalik ekinlarining yangi navlarini yaratishda genetika va biotexnologiya yutuqlari bilan bog'liq yangi usul va texnologiyalar bilan boyitilmoqda.

Zamonaviy biotexnologik usullar yordamida esa nisbatan tezroq va aniqroq natijaga erishish mumkin. Buning uchun xo'jalik qimmatli belgilar bilan assotsiatsiyalangan (genetik birikkan) genlar yoki QTL (Quantitative Trait Loci) lokuslari identifikatsiya qilingan va ularga birikkan DNK markerlari aniqlangan bo'lishi kerak.

Markerlar yordamida Fe - va Zn -biofortifikatsiyalangan bug‘doyni rivojlantirishning potensial strategiyasidir. Fe va Zn konsentratsiyasining genetik asoslarini bilish MASni muvaffaqiyatli qo‘llash uchun talab qilinadi. Bir yoki bir necha bosqichda ishlaydigan genlar, masalan, ildizni olish, ildizdan tortib to‘otishga ko‘chish, saqlash va remobilizatsiya qilish, don tarkibidagi mineral konsentratsiyalari uchun mas‘ul bo‘lgan QTLlar tomonidan aks ettirilishi mumkin. Har xil QTL haritalash tadqiqotlari Fe va Zn uchun ko‘plab QTLlarni aniqlashga imkon berdi. GZn va GFe konsentratsiyalari uchun bir xil joyda aniqlangan QTLlarni sanab o‘tamiz, chunki ko‘plab tadqiqotlar bu ikkala belgi bo‘yicha QTLlar haqida bir vaqtning o‘zida xabar bergan va ba‘zi tadqiqotlar hatto ushbu ikkita xususiyat uchun QTLlarni lokalizatsiya qilgan. Shi va boshq. [126] Zn konsentratsiyasi va Zn miqdori uchun to‘rtta va yettita QTLni aniqladilar. Ular don Zn konsentratsiyasini ham, tarkibini ham bir vaqtning o‘zida yaxshilash imkoniyatini taklif qilishdi, chunki Zn konsentratsiyasi uchun to‘rtta QTL Zn tarkibi uchun QTL bilan birgalikda joylashgan edi. 4A va 4D xromosomalaridagi Zn konsentratsiyasi uchun QTLlar va 2D, 3A va 4A xromosomalaridagi don tarkibidagi Zn tarkibidagi to‘rtta QTLlar P tarkibidagi QTLlar bilan birgalikda joylashtirilgan bo‘lib, bug‘doyda Zn va P zichligini bir vaqtning o‘zida yaxshilash imkoniyatidan dalolat beradi.

Molekulyar tadqiqotlarni amalga oshirish uchun GrainGenes (<https://wheat.pw.usda.gov>) bug‘doy markerlari ma‘lumotlar bazasidan BARC, GPW, WMC va WMS kabi SSR markerlar kolleksiyasidan jami 129 ta SSR markerlari tanlab olindi.

Shunday qilib, yumshoq bug‘doyning qadimiy mahalliy va zamonaviy navlari o‘rtasidagi DNK polimorfizmi SSR markerlariga tegishli 129 juft praymerlaridan foydalangan holda o‘rganildi. Shuningdek, PZR skriningi uchun foydalanilgan markerlardagi allellar soni aniqlandi. Tahlil natijalariga ko‘ra, markerlardagi majud allellar soni 1 donadan dan 5 donagacha ekanligi kuzatildi. Bundan tashqari, ba‘zi variantlarda nol deb ataladigan allellar, ya‘ni ma‘lum namunalarda amplifikatsiya sodir bo‘lmaganligi qayd etildi.

2-jadval

Xwms501 SSR markerining ota-ona genotiplari o'rtasidagi molekulyar tafovut (polimorfizm) jadval ko'rinishida

T/r	Genotiplar	1-allel	2- allel	3- allel	4- allel	5- allel
1	Yaksart					
2	Krasnodar-99		190			
3	Hosildor (Sanzar-8)			250		
4	Sanzar-4			250		
5	Oq bug'doy			250		
6	Qizil bug'doy		190			
7	Durdona					390
8	G'ozg'on	150			320	390
9	Qizil sharq		190			
10	Shalola			250		
11	Grom			250		
12	Chillaki					

Molekulyar tahlillar natijalariga ko'ra "Qizil sharq" qadimiy mahalliy navi bilan qolgan 11 ta nav va namunalar o'rtasida polimorfizm yuqoriligi aniqlandi. Aksincha, Krasnodar-99 navi bilan qolgan tadqiqot namunalari o'rtasida polimorfik markerlar miqdori juda kamchilikni tashkil qildi. Qolaversa, ular o'rtasidagi aniqlangan polimorf markerlarning ko'pchiligi dominant xarakterga ega ekanligi ma'lum bo'ldi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati

1. Gupta P.K. 2014;109–147 p.][Gupta, P.K.; Kulwal, P.L.; Jaiswal, V. Association mapping in crop plants: Opportunities and challenges. Adv. Genet. 2014. -№ 85.-P. 109–147.
2. Togayeva M.A. Triticum aestivum L. analiz elementov Fe i Zn v nektorix perspektivnix sorta. // Universum: ximiya i biologiya: nauchniy jurnal. Vipusk: 6(84) Chast 1. Iyun 2021. -S.6-11.
3. Tog'ayeva M.A. "New genome sources and sample crops for biofortification of wheat gran with iron and zinc"// International Scientific Journal Theoretical & Applied Science.Philadelphia. USA. 2020. -P. 115-118. Impact Factor 1.500.

4. Tog'ayeva M.A. Bug'doyning *Triticum aestivum l.* ayrim navlarida Fe va Zn elementlarining miqdoriy ko'rsatkichlari. // Genomika va bioinformatika markazida bo'lib o'tadigan "Genetika, genomika va biotexnologiyaning zamonaviy muammolari" Respublika ilmiy-amaliy konferensiyasi 12-avgust 2020 y. 232-234 bet.

5. Tog'ayeva M.A. Mikroelementi nekotorix sortov myagkoy pshenitsi // Polish science journal issue 5(38) part 2 International Science journal. WARSAW, POLAND Wydawnictwo Naukowe "iScience" 2021. -S. 12-16.

6. Tog'ayeva M.A., Toshpo'latov A. X. Javliyev F.B. Fe va Zn elementlari biofortifikatsiyasi o'simliklarning genetik istiqbollari. // Sovremennaya meditsina i farmatsevtika: noviye podxodi i aktualniye issledovaniya materialy 75-oy Mejdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferensii studentov-medikov i molodix uchyonix. Samarkandskiy gosudarstvenniy meditsinskiy institut. Samarkand, 18 maya 2021 g. -C.198-199.

7. Tog'ayeva M.A. Mahalliy bug'doy navlari tarkibidagi mikroelementlar tahlili // Tabiiy fanlarning dolzarb masalalari mavzusidagi III-xalqaro ilmiy-nazariy anjuman materiallari 12 may, 2022 yil. 327-329 bet.

8. Tog'ayeva M.A. Bug'doyning *Triticum aestivum l.* ayrim navlarida Fe va Zn elementlarining miqdoriy ko'rsatkichlari. // Genomika va bioinformatika markazida bo'lib o'tadigan "Genetika, genomika va biotexnologiyaning zamonaviy muammolari" Respublika ilmiy-amaliy konferensiyasi 12-avgust 2020 y. 232-234 bet.

9. Tog'ayeva M.A. Fe va Zn elementiga boy bo'lgan istiqbolli bug'doy navlari.// "Boshoqli va dukkakli don ekinari seleksiyasi va urug'chiligi, yer va suv resurslarini tejovchi yetishtirish agrotexnologiyalarini takomillashtirish istiqbollari" Respublika ilmiy-amaliy konferensiya to'plami. 2020 y. 388-390 bet.

10. Tog'ayeva M.A. Don tarkibida mikroelementlar tahlili. "Iqlim o'zgarishi sharoitida lalmi maydonlar uchun qurg'oqchilikka chidamli ekin navlarini yaratish va yetishtirish texnologiyasi" Respublika ilmiy-amaliy anjumani ilmiy maqolalar to'plami. 30 may, 2022 y. 307-308 bet.