

KO'RSATKICHLARINING KORRELYATSION TAHLILI

Резюме.

Ключевые слова:

Зерно пшеницы, белок, клейковина, микроэлементы, аминокислоты, корреляция Пирсона, биохимический анализ.

Resume.

In this article, the patterns of interrelationships between the main biochemical parameters (protein, gluten, amino acids) that determine the quality and nutritional value of wheat grain, and trace elements (Fe, Zn, Cu, Mn) were studied using Pearson's correlation analysis method. The research results revealed a strong positive correlation between protein and gluten ($r=0,68$; $P<0,01$), as well as between protein and proline ($r=0,77$). In the group of trace elements, an extremely high positive correlation was identified among Fe, Cu, Mn, and Zn ($r=0,91\div 0,98$).

Key words:

wheat grain, protein, gluten, trace element, amino acid, Pearson correlation, biochemical analysis.

Kirish.

Don sifati va ozuqaviy qiymati ko'plab o'zaro bog'liq biokimyoviy jarayonlar va komponentlarning mutanosibligiga bog'liq¹.

Qishloq xo'jaligi ekinlari, xususan, bug'doy navlarining genetik imkoniyatlarini baholashda dondagi oqsil, kleykovina, mineral moddalar hamda aminokislotalar tarkibi va ular o'rtasidagi bog'liqlik qonuniyatlarini fundamental o'rganish muhim ilmiy-amaliy ahamiyatga ega².

Don tarkibidagi oziq moddalarning to'planishi va bir-biriga ta'siri selektsiya jarayonida muayyan belgilarni tanlab olish imkonini beradi³.

Ushbu tadqiqotning maqsadi don tarkibidagi oqsil, kleykovina, asosiy mikroelementlar va aminokislotalar o'rtasidagi korrelyatsion aloqalarni statistik tahlil qilish va ularning o'zaro bog'liqlik darajasini aniqlashdan iborat.

Metodika.

Tadqiqot ishlari Xorazm viloyatining o'ziga xos tuproq-iqlim sharoitida olib borildi. Tadqiqotning obyekti sifatida Markaziy Osiyo davlatlari selektsiyasiga mansub jami 148 ta kuzgi yumshoq bug'doy navlaridan foydalanildi. Tadqiqotda qo'llanilgan genofond namunalari kelib chiqish hududlari bo'yicha quyidagi tartibda taqsimlandi: Qozog'iston selektsiyasiga mansub namunalar

71 ta; Qirg'iziston selektsiyasiga mansub namunalar 41 ta; O'zbekiston selektsiyasiga mansub namunalar 27 ta va Tojikiston selektsiyasiga mansub namunalar 9 ta tashkil etdi. Mazkur navlar to'plami mintaqaning turli ekologik-geografik sharoitlarida yaratilgan bo'lib, ularni Xorazm tuproq-iqlim sharoitida yetishtirib, biokimyoviy ko'rsatkichlari qiyosiy tahlil qilindi.

Tadqiqotda bug'doy donining biokimyoviy ko'rsatkichlari, mikroelementlar va aminokislotalar miqdori standart biokimyoviy usullar yordamida aniqlandi⁴. Ko'rsatkichlar o'rtasidagi o'zaro bog'liqlik darajasi va yo'nalishini baholash uchun Pirsonning juft korrelyatsiya koeffitsienti (r) hisoblab chiqildi⁵.

Korrelyatsion aloqalarning statistik ishonchliligi quyidagicha baholandi: $P<0,05$ - 95% ishonchlilik darajasi (* bilan belgilangan); $P<0,01$ - 99% yuqori ishonchlilik darajasi (** bilan belgilangan).

Bog'liqlikning kuchi korrelyatsiya koeffitsienti ko'rsatkichlari asosan uch guruhga ajratildi: kuchli ($r>0,70$), o'rta ($r=0,30\div 0,69$) va kuchsiz ($r<0,30$).

Olingan natijalar

va ularning tahlili.

Don sifati va ozuqaviy qiymati ko'plab o'zaro bog'liq biokimyoviy jarayonlar mahsulidir. Navlarning genetik imkoniyatlarini baholashda dondagi oqsil, kleykovina, mikroelementlar va aminokislotalar o'rtasidagi bog'liqlik qonuniyatlarini o'rganish muhim ahamiyatga ega. Shu maqsadda o'tkazilgan Pirson korrelyatsion tahlili natijalari ko'rsatkichlar o'rtasida turli darajadagi (kuchli, o'rta va kuchsiz) bog'liqliklar mavjudligini ko'rsatdi. Tadqiqotda eng kuchli va statistik jihatdan yuqori ishonchli ($P<0,01$) bog'liqliklar asosan mikroelementlar guruhida va ayrim aminokislotalar o'rtasida aniqlandi (jadval). Unga ko'ra oqsil miqdori va kleykovina o'rtasida ijobiy va statistik ishonchli bog'liqlik $r=0,68$ kuzatildi.

1 Shewry, P. R., & Hey, S. J. (2015). Do "ancient" wheat species differ from modern bread wheat in their contents of bioactive components? Journal of Cereal Science, 65, 236-243. <https://doi.org/10.1016/j.jcs.2015.07.014>

2 Zhao, F. J., Su, Y. H., Dunham, S. J., Rakszegi, M., Bedo, Z., McGrath, S. P., & Shewry, P. R. (2009). Variation in mineral micronutrient concentrations in grain of wheat lines of diverse origin. Journal of Cereal Science, 49(2), 290-295. <https://doi.org/10.1016/j.jcs.2008.11.007>

3 Cakmak, I., & Kutman, U. B. (2018). Agronomic biofortification of cereals with zinc: a review. European Journal of Soil Science, 69(1), 172-180. <https://doi.org/10.1111/ejss.12437>

4 Morgounov, A., Gomez-Becerra, H. F., Abugaliyeva, A., Dzhunusova, M., Yessimbekova, M., Muminjanov, H., & Cakmak, I. (2007). Iron and zinc grain density in common wheat grown in Central Asia. Euphytica, 155(1), 193-203. <https://doi.org/10.1007/s10681-006-9321-2>

5 Gupta, O. P., Sharma, P., Gupta, R. K., & Sharma, I. (2013). Microelemental composition and nutritional quality of wheat grain. Indian Journal of Agricultural Sciences, 83(4), 355-360. <https://epubs.icar.org.in/index.php/IJAgS/article/view/28901>

Jadval.

Donning biokimyoviy ko'rsatkichlari va mikroelementlar tarkibi o'rtasidagi korrelyatsion bog'liqlik

No	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
1																						
2	0,68**																					
3	0,52	0,38																				
4	0,48	0,22	0,91**																			
5	0,04	0,3	0,97**	0,91**																		
6	-0,03	0,25	0,95**	0,90**	0,98**																	
7	-0,035	0,03	0,02	0,11	0,35	0,001																
8	0,61	0,18	0,4	0,73*	0,35	0,383	0,776*															
9	0,23	-0,12	0,43	0,4	0,4	0,415	0,556*	0,803**														
10	-0,02	0,2	0,44	0,45	0,54	0,519	0,172	0,241	0,155													
11	0,34	-0,03	0,03	0,35	0,013	0,043	0,056	0,041	0,167	-0,03												
12	0,54	0,29	0,04	0,13	0,112	0,048	0,038	0,412	0,337	0	0,71**											
13	-0,14	0,02	0,72*	0,72*	0,701*	0,720*	0,794**	0,737*	0,435	0,47	0	0										
14	-0,08	0,12	0,88**	0,86**	0,910**	0,880**	0,023	0,327	0,319	0,72**	0	0	0,70**									
15	0,77**	0,41	0,39	0,15	0,106	0,077	-0,254	0,241	0,241	0,23	0,41*	0,66**	-0,24	0,03								
16	-0,18	-0,04	0,55*	0,56*	0,741**	0,795**	0,711**	0,457	0,218	0,51	0	0	0,90**	0,70**	-0,24							
17	-0,23	-0,29	0,75**	0,79**	0,701**	0,704**	0,583*	0,822**	0,556*	0,41	0	0	0,77**	0,55*	-0,23	0,58*						
18	-0,02	0,05	0,85**	0,82**	0,851**	0,893**	0,128	0,401	0,518*	0,42	-0,14	0,12	0,70**	0,70**	0,03	0,71**	0,44					
19	0,43	0,32	0,33	0,21	0,154	0,101	-0,102	0,103	0,315	0,42	0	0	0,12	0,47	0,89**	0,12	0,03	0,43				
20	-0,14	0,23	0,70**	0,71**	0,741**	0,730**	0,771**	0,642*	0,515*	0,51	0	0	0,77**	0,70**	0,43	0,44	0,83**	0,58*	0,42			
21	-0,13	0,08	0,69**	0,74**	0,743**	0,704**	0,441	0,853**	0,441	0,48	-0,14	0,12	0,70**	0,70**	0,03	0,71**	0,44	0,83**	0,42	0,91**		
22	-0,21	-0,13	0,48	0,48	0,511*	0,515*	0,14	0,223	0,115	0,41	-0,14	0,12	0,54*	0,3	0,03	0,3	0,36	0,62*	0,42	0,36	0,26	

Izoh: r- *Pirson korrelyatsiya koeffitsienti*; *-*korrelyatsiyaning statistik ishonchlik darajasi $P < 0,05$ (95% ishonchlik)*; **-*korrelyatsiyaning statistik ishonchlik darajasi $P < 0,01$ (99% ishonchlik)*; "0" - ko'rsatkichlar o'rtasida korrelyatsion bog'liqlik mavjud emasligini anglatadi.

Bu oqsil miqdorining oshishi bevosita kleykovina miqdorining ham ko'payishiga olib kelishini tasdiqlaydi. Tadqiqot natijalariga ko'ra, bug'doy donidagi umumiy oqsil miqdori va o'rganilgan mikroelementlarning to'planishi o'rtasida statistik jihatdan ishonchli bog'liqlik aniqlanmadi.

Xususan, oqsil miqdori va temir (Fe) o'rtasidagi korrelyatsiya koeffitsienti $r=0,52$ ni tashkil etib, ular o'rtasida o'rtacha darajadagi ijobiy bog'liqlik mavjudligi aniqlandi.

Shuningdek, oqsil miqdorining rux (Zn) bilan bog'liqligi ham ijobiy bo'lib, $r=0,48$ ga teng ko'rsatkichni qayd etdi. Bu natijalar dunda oqsil

miqdorining oshishi ma'lum darajada temir va rux elementlarining ham ko'payishiga xizmat qilishi mumkinligini ko'rsatadi.

Aksincha, oqsil miqdori va mis (Cu) elementi o'rtasidagi bog'liqlik deyarli kuzatilmadi va korrelyatsiya koeffitsienti $r=0,04$ dan oshmadi. Oqsil miqdori va marganets (Mn) o'rtasidagi bog'liqlik esa manfiy bo'lib, $r=-0,03$ ga teng bo'lgan o'ta kuchsiz ko'rsatkichni namoyon qildi. Bu esa dondagi marganets miqdori oqsil to'planishiga bog'liq bo'lmagan holda, mustaqil ravishda shakllanishidan dalolat beradi.

Oqsil miqdorining don sifatini belgilovchi texnologik belgilar va aminokislotalar bilan yuqori ishonchlilik darajasini ko'rsatdi. Jumladan, oqsil miqdori va kleykovina o'rtasida $r=0,68^{**}$ ga teng bo'lgan kuchli ijobiy, ayniqsa, oqsil va prolin aminokislotalari o'rtasidagi korrelyatsiya eng yuqori kuchli ijobiy ko'rsatkichni $r=0,77^{**}$ tashkil etdi. Shuningdek, oqsil miqdori va glutamin o'rtasida $r=0,61$, treonin bilan $r=0,54$, gistidin bilan $r=0,43$ ijobiy korrelyatsion bog'liqlik aniqlandi. Oqsil va sistein o'rtasidagi bog'liqlik esa $r=0,34$ kuchsiz ijobiy natijani qayd etdi. Bu holat oqsil miqdori yuqori bo'lgan navlarda ushbu aminokislotalarning ham nisbatan ko'p to'planishini anglatadi. Tahlillar shuni ko'rsatdiki, ayrim almashtirib bo'lmaydigan aminokislotalar oqsil miqdori bilan manfiy bog'liqlikka egaligi aniqlandi. Xususan, oqsil va valin o'rtasida $r=-0,23$, fenilalanin bilan $r=-0,21$, tirozin bilan $r=-0,18$, argenin $r=-0,14$, izoleytsin $r=0,14$ va lizin $r=-0,13$ aminokislotalari bilan kuchsiz manfiy korrelyatsiya aniqlandi. Oqsil miqdori va glitsin $r=-0,02$, asparagin $r=-0,035$ hamda metionin $r=-0,02$ o'rtasidagi bog'liqlik esa nolga yaqin bo'lib, statistik ahamiyatga ega emasligi qayd etildi.

Kleykovina miqdori va temir (Fe) o'rtasida $r=0,38$, mis (Cu) $r=0,30$, marganets (Mn) $r=0,25$ hamda rux (Zn) $r=0,22$ bilan kuchsiz ijobiy korrelyatsiya qayd etildi. Bu esa kleykovina to'planishi donning mineral tarkibiga sezilarli ta'sir ko'rsatmasligini anglatadi. Aminokislotalar bilan bog'liqlikda esa kleykovina va prolin o'rtasida $r=0,41$, gistidin $r=0,32$ va treonin $r=0,29$ bilan o'rtacha ijobiy bog'lanish borligi aniqlandi. Shu bilan birga, kleykovina miqdori va valin o'rtasida $r=-0,29$, fenilalanin $r=-0,13$ va serin bilan $r=-0,12$ salbiy kuchsiz korrelyatsiya kuzatildi. Kleykovinaning asparagin $r=0,03$, argenin $r=0,02$ va lizin

$r=0,08$ bilan bog'liqligi esa statistik jihatdan ahamiyatsiz ekanligi aniqlandi.

Tadqiqot natijalariga ko'ra, temir miqdori boshqa mikroelementlar bilan yuqori darajadagi ijobiy bog'liqlikni namoyon etdi. Xususan, temir va mis (Cu) o'rtasida $r=0,97^{**}$, marganets (Mn) bilan $r=0,95^{**}$ hamda rux (Zn) bilan $r=0,91^{**}$ kuchli ishonchli korrelyatsiya aniqlandi. Temir va aminokislotalar alanin $r=0,88^{**}$, metionin $r=0,85^{**}$, valin $r=0,75^{**}$, argenin $r=0,72^{*}$, izoleytsin $r=0,70^{**}$ hamda lizin $r=0,69^{**}$ o'rtasida yuqori ijobiy korrelyatsiya qayd etildi. Temir miqdori va asparagin $r=0,02$, sistein $r=0,03$ hamda treonin $r=0,04$ o'rtasida esa bog'liqlik deyarli kuzatilmadi.

Mikroelementlarning o'zaro bog'liqligi tahlilida eng yuqori ijobiy korrelyatsiya mikroelementlar o'rtasida aniqlandi. Xususan, Mis (Cu) va Marganets (Mn) o'rtasida $r=0,98^{**}$, Rux (Zn) va Temir (Fe) o'rtasida $r=0,91^{**}$ hamda Rux (Zn) va Mis (Cu) o'rtasida $r=0,91^{**}$ kuchli ijobiy korrelyatsiya kuzatildi. Rux (Zn) va muhim aminokislotalar o'rtasida Rux (Zn) miqdori oshishi bilan dondagi Alanin $r=0,86^{**}$, Metionin $r=0,82^{**}$, Valin $r=0,79^{**}$, Lizin $r=0,74^{**}$ va Glutamin $r=0,73^{*}$ miqdori ham mutanosib ravishda ortishi ijobiy korrelyatsiya mavjudligini ko'rsatdi. Aminokislotalar ichida eng yuqori bog'liqlik Lizin va Izoleytsin $r=0,91^{**}$, Argenin va Tirozin $r=0,90^{**}$, shuningdek, Prolin va Gistidin $r=0,89^{**}$ o'rtasida qayd etildi. Bundan tashqari, Valin va Glutamin $r=0,82^{**}$ hamda Serin va Glutamin $r=0,80^{**}$ o'rtasida ham kuchli ijobiy bog'lanishi borligi aniqlandi. Aksincha, Asparagin, Glitsin va Sistein aminokislotalarining ko'pchilik mikroelementlar va oqsil bilan bog'liqligi juda past $r<0,10$ bo'lib, ushbu aminokislotalarning dunda to'planishi boshqa ko'rsatkichlarga bog'liq bo'lmagan holda kechishi aniqlandi.

Xulosa.

Bug'doy donida oqsil miqdori va kleykovina ($r=0,68$) hamda prolin ($r=0,77$) o'rtasida statistik jihatdan yuqori ishonchli ijobiy bog'liqlik mavjudligi aniqlandi.

Mikroelementlar (Fe, Zn, Cu, Mn) tarkibi bir-biri bilan juda kuchli ijobiy korrelyatsiyaga ($r=0,91\div0,98$) ega bo'lib, ularning dunda to'planishi yagona fiziologik va biokimyoviy mexanizmlar orqali boshqarilishini ko'rsatadi.