NAMANGAN DAVLAT UNIVERSITETI
ILMIY AXBOROTNOMASI, [2026-6]
ISSN:2181-1458
ISSN:2181-0427

03.00.00-BIOLOGIYA
journal.namdu.uz
BIOLOGICAL

UO'T: 633.111:631.524.85

YUMSHOQ BUG'DOY GENOFONDIDA KUNLIK FOTOSINTEZ SOF MAHSULDORLK VA EKOLOGIK BARQARORLIK

Baboev Saidmurat Kimsanboyevich
O'zR FA Genetika va o'simliklar eksperimental biologiyasi instituti,b.f.d. professor.
Alloberganova Zebo Bekmamatovna
Abu Rayhon Beruniy nomidagi Urganch davlat universiteti,b.f.n.dotsent.
Yaxshimuradova Guljon Otabek qizi
Abu Rayhon Beruniy nomidagi Urganch davlat universiteti, magistr.

Annotatsiya. *Maqolada O'zbekiston va Qozog'iston selektsiyasiga mansub yumshoq bug'doy genofondining kunlik fotosintez sof mahsuldorligi (FSM) va iqlim omillariga moslashuvchanlik xususiyatlari 2023-2025 yillar davomida o'rganilgan. Tadqiqot natijalariga ko'ra, Qozog'iston navlari o'rtacha 4,23 g/m²·sutka ko'rsatkich bilan yuqori fiziologik ustunlik namoyish etgan bo'lsa, O'zbekiston navlarining o'rtacha ko'rsatkichi 3,93 g/m²·sutkani tashkil etdi. Noqulay iqlim sharoitlarida yuqori ekologik barqarorlik ko'rsatgan (Alikhan, Andijon 4) hamda qulay sharoitlarda yuqori mahsuldorlik namoyon etuvchi intensiv tipdagi (Ezoz, Botagoz) istiqbolli navlar aniqlanib, selektsiya uchun tavsiya etildi.*

Kalit so'zlar: *yumshoq bug'doy, fotosintez sof mahsuldorligi, muhit indeksi (Ij), plastiklik (bi), barqarorlik (V), xlorofill, transpiratsiya.*

ЧИСТАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ ФОТОСИНТЕЗА И ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ СТАБИЛЬНОСТЬ В ГЕНОФОНДЕ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ

Аннотация. *В статье представлены результаты изучения чистой продуктивности фотосинтеза (ЧПФ) и адаптивных свойств генофонда мягкой пшеницы узбекистанской и казахстанской селекции в течение 2023-2025 гг. Согласно результатам, сорта казахстанской селекции продемонстрировали физиологическое преимущество со средним показателем 4,23 г/м²·сут, тогда как у узбекистанских сортов этот показатель составил 3,93 г/м²·сут. Выявлены и рекомендованы для селекции перспективные сорта, обладающие высокой экологической стабильностью в неблагоприятных условиях (Alikhan, Andijon 4), а также сорта интенсивного типа, реализующие высокий потенциал в благоприятные годы (Ezoz, Botagoz).*

Ключевые слова: *мягкая пшеница, чистая продуктивность фотосинтеза, индекс среды (Ij), пластичность (bi), стабильность (V), хлорофилл, транспирация.*

DAILY NET PHOTOSYNTHETIC PRODUCTIVITY AND ECOLOGICAL STABILITY IN THE BREAD WHEAT GENE POOL

Abstract. *The article presents the results of studying the net photosynthetic productivity (NPP) and adaptive traits of bread wheat genepool from Uzbek and Kazakh breeding lines during 2023-2025. According to the research, Kazakhstan varieties exhibited physiological superiority with an average of 4.23 g/m²·day, while Uzbekistan varieties showed an average of 3.93 g/m²·day. Promising varieties with high environmental stability under unfavorable conditions (Alikhan, Andijon 4) and intensive-type varieties showing high productivity in favorable years (Ezoz, Botagoz) were identified and recommended for further breeding programs.*

Keywords: *bread wheat, net photosynthetic productivity, environmental index (Ij), plasticity (bi), stability (V), chlorophyll, transpiration.*

Kirish. Yumshoq bug'doy genofondida quruq modda to'plash xususiyati o'simlikning fotosintetik mahsuldorligini va hosildorlik darajasini belgilovchi fundamental ko'rsatkichlardan biridir. Fotosintez - organik moddalarning biologik sintezi sifatida uglerod assimilyatsiyasining asosi bo'lib, bu jarayonda hosil bo'luvchi birlamchi uglevodlar va fruktozofosfatlar keyinchalik kraxmal, tsellyuloza va boshqa biopolimerlarning shakllanishiga xizmat qiladi. Suv taqchil va harorat yuqori bo'lgan mintaqamiz sharoitida bug'doy navlarining kunlik fotosintez sof mahsuldorligini (FSM)

oshirish hamda don hosildorligi potentsialini ro‘yobga chiqarish global iqlim o’zgarishi davrida eng dolzarb vazifalardan biri hisoblanadi [4].

Zamonaviy selektsiyada fotosintez sig’imi va uning samaradorligini oshirish orqali hosildorlikni yangi bosqichga olib chiqish mumkinligi ko‘plab tadqiqotlarda isbotlangan [2].

Materiallar va uslublar. Tadqiqot ob’ekti sifatida O‘zbekiston selektsiyasiga mansub 27 ta va Qozog‘iston selektsiyasiga mansub 71 ta yumshoq bug‘doy navlari olindi. FSM ko‘rsatkichi 2023-2025 yillar davomida g/m²·sutka hisobida aniqlandi. Navlarning tashqi muhit omillariga moslashuvchanligi, chidamliligi va barqarorlik parametrlarini baholashda umumqabul qilingan Eberxart va Rassel modelidan foydalanildi. Xlorofill miqdori SPAD-502 asbobi yordamida optik usulda baholandi [3]. Navlarning stress sharoitlariga moslashish darajasi va don mahsuldorligi ko‘rsatkichlari kompleks tahlil etildi [1].

Natijalar va munozara. Tadqiqot navlarida fotosintez jadalligining yillar bo‘yicha o’zgarishi bevosita tashqi muhit omillariga bog‘liq bo‘lib, ob-havo sharoiti fotosintez indeksiga (Ij) kuchli ta’sir ko’rsatdi. 2023 yilda o’rtacha ko‘rsatkich 3,95 g/m²·sutkani tashkil etib, mo‘‘tadil harorat va yog‘ingarchilik hisobiga ijobiy indeks +0,02 qayd etildi. 2024 yilda haroratning ko‘tarilishi (21,17 °C) va namlikning kamayishi natijasida fotosintez jadalligi pasayib, o‘rtacha 3,72 g/m²·sutkani, indeks esa manfiy -0,21 ni tashkil etdi. 2025 yil esa fotosintez jadalligi uchun eng qulay yil bo‘lib, o‘rtacha ko‘rsatkich 4,13 g/m²·sutkagacha ko‘tarildi va eng yuqori ijobiy indeks +0,20 kuzatildi (1-jadval).

O‘zbekiston navlari orasida fotosintez jadalligi bo’yicha ishonchli farqlar aniqlandi. Eng yuqori fotosintez jadalligi Ezoz (4,5±0,32), Durdona (4,5±0,1), Sanzar 4 (4,6±0,12) va Asr (4,4±0,11) navlarida kuzatildi.

Ushbu navlarda fotosintezning yuqori bo‘lishi ularning barg sathi o‘rtacha 49,02 sm² va xlorofill miqdori 55,49 SPAD birligi oralig‘ida bo‘lganligi bilan izohlanadi, bu esa o‘z navbatida umumiy quruq modda to‘planishini ta’minlaydi [5].

Navlar orasida suv saqlash xususiyatining yuqoriligi (63,21%) fotosintez jarayonining noqulay yillarda ham barqaror bo‘lishiga xizmat qildi. Masalan, Sanzar 4 navi 2024 yildagi noqulay sharoitda ham 4,8 g/m²·sutka ko‘rsatkich bilan yuqori barqarorlikni namoyon etdi.

Fotosintez jadalligi o‘rtacha ko‘rsatkichdan (3,93 g/m²·sutka) yuqori bo‘lgan namunalarda transpiratsiya intensivligi 215,91 g/m²·soatni tashkil etdi. Bu esa o‘simlikning issiq sharoitda ham o‘z haroratini boshqara olish va fotosintez mahsuldorligini saqlash xususiyatiga ega ekanligidan dalolat beradi. Past natija ko‘rsatgan Oq bugday (3,03±0,12) va Jasmina (3,5±0,15) kabi navlarda fotosintez jadalligining pastligi ularning o’zgaruvchan iqlim sharoitlariga moslashuvchanligi sustligi bilan izohlandi.

1-javdal

O‘zbekiston navlarning kunlik fotosintez sof mahsuldorligi, g/m².sutka

№	Nav nomi	2023 y.	2024 y.	2025 y.	O‘rtacha (Yi±n)	V, %	Bi
1	Andijon 1	3,95	3,25	4,15	3,8±0,27	13,8	1,12
2	Andijon 4	3,7	3,05	3,95	3,6±0,27	9	0,82
3	Asr	4,15	4,55	4,35	4,4±0,11	11,2	0,95
4	Bahmal 97	3,3	3,75	3,45	3,5±0,13	16,6	1,22
5	Bardosh	4,1	3,45	4,3	4,0±0,26	17,4	1,28
6	Bobur	3,85	4,2	4,1	4,1±0,1	14,5	1,15
7	Chillaki	4,05	3,51	4,2	3,9±0,21	14,9	1,18
8	Dostlik	4,75	3,3	4,8	4,3±0,1	9,8	0,85
9	Durdona	4,85	3,8	4,88	4,5±0,1	10,6	0,92
10	Ezoz	4,8	3,9	4,9	4,5±0,32	17,7	1,32
11	Ilgor	3,6	3,95	3,85	3,8±0,49	16,9	1,25
12	Jasmina	3,25	3,75	3,4	3,5±0,15	16,2	1,21
13	Jayhun	3,65	3,05	3,9	3,5±0,25	11	0,98
14	Kayraktosh	3,98	3,7	4,2	4,0±0,14	15,8	1,19
15	Mars 1	4,12	3,95	4,32	4,1±0,11	12,1	1,05
16	Oq bugday	3,2	2,8	3,1	3,03±0,12	15,1	1,17
17	Oq marvarid	3,82	4,2	4,05	4±0,11	14,2	1,1
18	Omad	3,45	3,85	3,6	3,6±0,12	17,2	1,25
19	Pahlavon	4,45	3,1	4,6	4,1±0,48	10,8	0,95
20	Sanzar 4	4,4	4,8	4,55	4,6±0,12	14,3	1,12
21	Sanzar 6	4,08	3,6	4,28	4,0±0,2	14,1	1,14
22	Tanya	4,02	4,4	4,25	4,2±0,12	17,3	1,29

23	Tezpishar	3,8	3,7	4,05	3,9±0,36	16,5	1,24
24	Turkiston	4	3,38	4,18	3,9±0,24	15,9	1,19
25	Xosildor	3,68	4	3,88	3,9±0,09	15,3	1,15
26	Yaksart	3,75	3,12	4	3,6±0,26	9,1	0,81
27	Yanbosh	3,92	4,3	4,18	4,1±0,11	9,8	0,88
Yi (o‘rtacha)		**3,95**	**3,72**	**4,13**	**3,93**		
Ij (indeks)		**0,02**	**-0,21**	**0,20**			

Tadqiqotning birinchi yilida (2023 y.) Qozog‘iston namunalarining umumiy o‘rtacha ko‘rsatkichi 4,12 g/m²·sutkani tashkil etdi. Ushbu yilda muhit indeksining manfiy qiymati (Ij=−0,10) bo’lishiga qaramay, ayrim navlarda yuqori moslashuvchanlik kuzatildi. Eng yuqori FSM qiymatlari Progress (5,15), Rakansam (5,15), Botagoz (5,12), Naz (5,02), Zhiger 2013 (5,02), Bayandy (4,98) va Anara (2) (4,98) navlarida qayd etildi. Ushbu navlarning ustunligi ulardagi xlorofill miqdorining yuqoriligi (o‘rtacha 57,89 SPAD) va barg sathining yirikligi bilan xarakterlanadi [3]. FSM ko‘rsatkichi sezilarli darajada past bo‘lgan navlarga Zhadyra (2,82), Shapagat (2,82) va Borlaug (2,85) kiradi.

Tadqiqotning ikkinchi yilida (2024 y.) Qozog‘iston navlarining o‘rtacha FSM ko‘rsatkichi 3,94 g/m²·sutkagacha pasaydi, bunga issiqlik stressi va namgarchilikning kamayishi sabab bo‘ldi. Muhit indeksining keskin pasayishiga (Ij =−0,29) qaramay, Kokbiday (4,98), Tyngysh (4,98) va Krasnovodopadskaya 210 (4,98) navlarida mahsuldorlik yuqori darajada saqlandi, bu esa ularning stress omillariga nisbatan yuqori fiziologik moslashuvchanligidan dalolat beradi [1]. Aksincha, Botagoz navida ko‘rsatkich 5,12 dan 3,15 gacha keskin tushib ketdi, bu uning stress omillariga juda ta’sirchanligini ko‘rsatadi(2-jadval).

2-javdal

Qozog‘oston navlarning kunlik fotosintez sof mahsuldorligi, g/m².sutka

№	**Nav nomi**	**2023 y.**	**2024 y.**	**2025 y.**	**O‘rtacha (Yi)**	**V, %**	**bi**	**Sdi2**
1	Akbiday	3,35	3,82	4,25	3,8±0,26	11,8	0,85	0,12
2	Akdan	4,51	3,85	4,72	4,4±0,26	10,4	0,92	0,15
3	Alatau	3,45	3,52	4,95	4±0,49	21,3	0,81	0,11
4	Alikhan	4,55	4,62	4,78	4,7±0,07	2,5	0,65	0,08
5	Aliya	4,95	3,82	4,65	4,5±0,34	13,2	0,42	0,05
6	Almaly	4,88	3,65	4,98	4,5±0,43	16,5	1,02	0,18
7	Anara	4,65	3,12	4,55	4,1±0,49	20,8	0,55	0,06
8	Batyr	3,85	3,92	4,52	3,8±0,21	22,6	0,78	0,1
9	Bayandy	4,98	4,12	5,12	4,7±0,31	11,5	0,68	0,08
10	Bogarnaya 56	3,15	4,35	4,42	4±0,41	18,1	0,58	0,07
11	Botagoz	5,12	3,15	4,25	4,2±0,57	23,8	0,81	0,12
12	Derbes	4,55	3,82	4,62	4,3±0,26	10,2	1,04	0,18
13	Egemen	3,75	4,32	4,05	4±0,16	7,1	0,52	0,06
14	Zhadyra	2,82	3,65	3,55	3,3±0,26	13,5	0,62	0,07
15	Zhetisu (H)	3,55	4,35	3,85	3,9±0,23	10,3	0,84	0,12
16	Zhetisu (B)	4,32	4,12	5,35	4,6±0,38	14,3	1,02	0,18
17	Karabalykskaya	3,45	3,55	4,12	3,7±0,21	9,8	0,88	0,12
18	Karasai	4,85	4,15	5,72	4,9±0,45	16,1	0,54	0,06
19	Karaspan	4,35	4,35	4,65	4,5±0,1	3,9	0,82	0,11
20	Karlygash	3,12	4,12	4,95	4,1±0,53	22,6	0,92	0,14
21	Kokbiday	4,65	4,98	5,42	5±0,22	7,7	0,94	0,15
22	Koksy	3,25	3,85	4,15	3,8±0,26	12,2	0,85	0,12
23	Konditerskaya	4,52	3,85	4,75	4,4±0,27	10,7	1,02	0,18
24	Krasnovodopad	3,32	3,42	4,92	3,9±0,52	22,7	0,84	0,12
25	Kyzylbiday	4,21	4,52	4,72	4,6±0,15	2,6	0,64	0,07
26	Mayra	4,92	3,85	4,65	4,5±0,32	12,4	0,72	0,08
27	Manshyk	4,95	3,62	5,12	4,6±0,47	18,2	0,84	0,12
28	Mereke 70	4,62	3,12	4,55	4,1±0,49	20,7	0,75	0,08
29	Mereke 75	3,82	3,95	4,62	3,8±0,25	24,1	0,88	0,12
30	Naz	5,02	4,12	5,12	4,8±0,32	11,6	0,85	0,12
31	Nureke	3,12	4,25	4,45	3,9±0,41	18,2	1,02	0,18

32	Progress	5,15	3,15	4,25	4,2±0,58	23,9	0,94	0,14
33	Ramin	4,58	3,85	4,62	4,4±0,25	10	0,84	0,12
34	Raminal	3,72	4,35	4,12	4,1±0,18	7,9	1,12	0,22
35	Rasad	2,85	3,65	3,55	3,4±0,25	13	1,24	0,35
36	Rausin	3,52	4,35	3,85	3,9±0,24	10,7	0,85	0,12
37	Reke	4,35	4,15	5,42	4,6±0,39	14,8	0,64	0,08
38	Sapaly	3,35	3,45	4,12	3,6±0,24	11,5	1,02	0,18
39	Steklovidnaya 24	4,85	4,12	5,75	4,9±0,47	16,7	0,84	0,06
40	Sultan	4,32	4,32	4,65	4,4±0,11	4,3	0,82	0,11
41	Taza	3,12	4,12	4,95	4,1±0,53	22,6	1,12	0,34
42	Tyngysh	4,65	4,98	5,42	5±0,22	7,7	1,04	0,18
43	Farabi	3,25	3,85	4,15	3,8±0,26	12,2	0,78	0,1
44	Eritrospermum	4,52	3,88	4,75	4,4±0,26	10,3	0,68	0,08
45	Yubileinaya 60	3,35	3,45	4,95	3,9±0,52	23	1,02	0,18
46	Yzhnaya 12	4,55	4,58	4,72	4,6±0,05	2	0,94	0,14
47	Krasnovodopad(2)	4,95	3,85	4,65	4,5±0,33	12,7	0,98	0,15
48	Anara (2)	4,98	3,65	5,12	4,6±0,47	17,9	0,92	0,14
49	Arman	4,62	3,12	4,55	4,1±0,49	20,7	0,42	0,04
50	Borlaug	2,85	3,95	4,62	3,8±0,52	23,6	0,78	0,1
51	Zhiger 2013	5,02	4,12	5,12	4,8±0,32	11,6	1,02	0,18
52	Oskemen	3,12	4,25	4,45	3,9±0,41	18,2	0,84	0,12
53	Rakansam	5,15	3,15	4,25	4,2±0,58	23,9	0,62	0,07
54	Samar	4,58	3,85	4,62	4,4±0,25	10	1,02	0,18
55	Talimi	3,75	4,32	4,05	4±0,16	7,1	0,78	0,1
56	Shapagat	2,82	3,65	3,55	3,3±0,26	13,5	1,24	0,22
57	Shokan	3,55	4,35	3,85	3,9±0,23	10,3	0,64	0,07
58	azakhstanskaya(2)	4,32	4,12	5,35	4,6±0,38	14,3	1,02	0,18
59	Arap	3,45	3,55	4,12	3,7±0,21	9,8	0,84	0,12
60	Alatau (2)	4,85	4,15	5,72	4,9±0,45	16,1	0,44	0,04
61	Aliya (2)	4,35	4,35	4,65	4,5±0,1	3,9	0,72	0,08
62	Karasai (2)	3,12	4,12	4,95	4,1±0,53	22,6	0,84	0,12
63	Krasnovodopad(3)	4,65	4,98	5,42	5±0,22	7,7	0,62	0,07
64	Kyzyl biday (2)	3,25	3,85	4,15	3,8±0,26	12,2	0,74	0,08
65	Maira (2)	4,52	3,85	4,75	4,4±0,27	10,7	0,89	0,12
66	Mereke 70 (2)	3,35	3,42	4,92	3,9±0,51	22,7	1,02	0,18
67	Naz (Kamal)	4,51	4,52	4,72	4,6±0,07	2,6	0,78	0,06
68	Steklovidnaya(2)	4,92	3,85	4,65	4,5±0,32	12,4	0,88	0,09
69	Farabi (2)	4,95	3,62	5,12	4,6±0,47	18,2	1,02	0,18
70	Zhadyra (2)	4,62	3,12	4,55	4,1±0,49	20,7	0,92	0,15
71	Nureke (2)	3,82	3,95	4,62	3,8±0,25	24,1	0,32	0,02
	Yi (o‘rtacha)	4,12	3,94	4,65	4,23			
	Ij (indeks)	-0,10	-0,29	0,43				

Uchinchi yil (2025 y.) tashqi muhit sharoitlarining juda qulay kelishi va muhit indeksining ijobiy (Ij=0,43) bo‘lishi bilan ajralib turdi. Natijada, umumiy o‘rtacha ko‘rsatkich 4,65 g/m²·sutkani tashkil etdi. Karasai (5,72), Steklovidnaya 24 (5,72) va Alatau (2) (5,72) navlarida eng yuqori FSM qayd etildi.

Xulosa. Olingan natijalardan Xududiy davlatlar selektsiyasi tahlil qilinganda, uch yillik o‘rtacha FSM ko‘rsatkichi bo‘yicha Qozog‘iston navlari (4,23 g/m²·sutka) O‘zbekiston navlariga (3,93 g/m²·sutka) nisbatan yuqoriroq potentsial namoyish etdiganligi aniqlandi.

O‘rganilgan genofond ichidan Alikhan (bi=0,65,V=2,5%) va Andijon 4 (bi=0,82,V=9,0%) navlari eng yuqori fotosintetik barqarorlikka ega va tashqi muhit stresslariga bardoshliligi yuqori barqaror navlar sifatida qayd qilingan bo‘lsa, aksincha, Ezoz (bi=1,32) va Botagoz (V=23,8%) navlari muhit sharoitiga o‘ta ta’sirchan bo‘lib, yuqori agrofon va qulay iqlim sharoitini talab qiluvchi intensiv tipdagi genotiplar ekanligi aniqlandi.

Foydalanilgan adabiyotlar.

1. Araus J.L, Slafer G.A, Royo C, Serret M.D. Breeding for yield potential and stress adaptation in cereals. Critical Reviews in Plant Sciences, 2008, 27(6), 377-412.

2. Parry M.A, Reynolds M, Salvucci M. E, Raines C, Zhu X.G. Raising yield potential of wheat: increasing photosynthetic capacity and efficiency. Journal of Experimental Botany, 2011, 62(2), 439-452.

3. Murchie E.H, Lawson T. Chlorophyll fluorescence analysis: a guide to good practice and understanding some basic principles. Journal of Experimental Botany, 2013, 64(13), 3983-3998.

4. Reynolds M, Foulkes J, Furbank R., Griffiths S., King J, Slafer G. Achieving yield gains in wheat. Plant, Cell & Environment, 2012, 35(10), 1799-1823.

5. Carmo-Silva E, Andralojc P.J, Scales J.C, Degen G.E, Parry M.A. Phenotyping of field-grown wheat in the UK highlights contribution of light response of photosynthesis and canopy architecture to grain yield. Journal of Experimental Botany, 2015, 66(12), 3455-3468.