

PAST HARORAT STRESSINING KUZGI BUG'DOY NIHOLLARIGA TA'SIRI

Mamatqulova G.F.¹, Erjigitov D.Sh.¹, Muhammadiev O.A.¹, Muzafarova M.O.¹,
Otajanova S.D.², Turayev O.S.^{1,2}, Kushanov F.N.^{1,2}, Baboev S.K.¹

¹O'zR FA Genetika va o'simliklar eksperimental biologiyasi instituti

²O'zbekiston Milliy Universiteti

E-mail: gavhar0411@gmail.com

Annotatsiya

Bug'doy butun dunyo bo'ylab oziq-ovqat ehtiyojlarini qondirishda muhim rol o'ynaydi. Iqlim o'zgarishi natijasida yuzaga keladigan haroratning o'zgarishi, jumladan, past haroratlarda bug'doyning o'sishi va rivojlanishiga ta'sir qiladi, natijada hosilning pasayishiga olib keladi. Maqolada turli bug'doy navlariga past harorat stressining ta'siri natijalari muhokama qilingan. Bug'doy germoplazmasi namunalarining past haroratga bardoshlilikini baholash bo'yicha ma'lumotlar berilgan. 43 ta bug'doy nav namunalari sinallab, orasidan past harorat stress ta'sirida kuchli va o'rtacha zararlangan hamda zararlanmagan, ya'ni bardoshli nav namunalari aniqlandi.

Kalit so'zlar: bug'doy, *Triticum aestivum* L., past harorat, stress, zararlanish darajasi, bardoshlilik.

ВЛИЯНИЕ НИЗКОТЕМПЕРАТУРНОГО СТРЕССА НА ПРОРОСТКИ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ

Маматкулова Г.Ф.¹, Эржигитов Д.Ш.¹, Мухаммадиев О.А.¹, Музафарова
М.У.¹, Отажанова С.Д.², Тураев О.С.^{1,2}, Кушанов Ф.Н.^{1,2}, Бабоев С.К.¹

¹Институт генетики и экспериментальной биологии растений

²Национальный университет Узбекистана

Аннотация

Пшеница играет ключевую роль в удовлетворении мировых потребностей в продовольствии. Колебания температуры, вызванные изменением климата, в том числе низкие температуры, влияют на рост и

воспроизводство пшеницы, что приводит к снижению урожайности. В статье рассматриваются результаты исследования влияния низкотемпературного стресса на различные сорта пшеницы. Сообщается об оценке устойчивости образцов зародышевой плазмы пшеницы к холодному стрессу. Из 43 протестированных образцов сортов пшеницы в ходе исследования были выявлены образцы, сильно и умеренно пострадавшие от низкотемпературного стресса, а также неповрежденные, что указывает на толерантность к такому стрессу.

Ключевые слова: Пшеница, *Triticum aestivum* L., низкая температура, стресс, индекс повреждаемости, толерантность

THE IMPACT OF LOW-TEMPERATURE STRESS ON WINTER WHEAT SEEDLINGS

Mamatkulova G.F.¹, Erjigitov D.Sh.¹, Mukhammadiev O.A.¹, Muzafarova M.O.¹,
Otajanova S.D.², Turaev O.S.^{1,2}, Kushanov F.N.^{1,2}, Baboev S.K.¹

¹Institute of Genetics and Plants Experimental Biology

²National University of Uzbekistan

Abstract

Wheat plays a pivotal role in meeting worldwide food needs. Temperature fluctuations caused by climate change, including low temperatures, impact the growth and reproduction of wheat, resulting in reduced yields. The article discusses the outcomes of a study on the impact of low-temperature stress on various wheat varieties. It reports on the evaluation of wheat germplasm samples' tolerance to cold stress. Out of 43 wheat variety samples tested, the study identified samples that were strongly and moderately affected by low-temperature stress, as well as those that were undamaged, indicating tolerance to such stress.

Keywords: Wheat, *Triticum aestivum* L., low-temperature, stress, damage index, tolerance

KIRISH

Bug'doy insoniyat uchun eng muhim oziq-ovqat ekini hisoblanib, yer shari aholisining qariyb 70 foizi bug'doy unidan tayyorlangan mahsulotlarni iste'mol qiladi. Biologik xususiyatlariga ko'ra, bug'doy sovuq iqlim sharoitiga bardoshli o'simlik hisoblanadi. Shunday bo'lsa-da, juda past, ekstremal harorat - mo'tadil mintaqalarda yetishtiriladigan bug'doy navlarining o'sishi va rivojlanishiga salbiy ta'sir ko'rsatadi. Past harorat ta'sirida turli biokimyoviy jarayonlar o'zgaradi va natijada bug'doyda hujayra membranasi shikastlanishiga olib keladi [1]. Bug'doyda o'sish, rivojlanish va hosildorlikka past harorat stressining ta'siri, nafaqat stress darajasi va davomiyligi bilan, balki ushbu stress ta'sir qilgan o'sish bosqichi bilan ham belgilanadi [3]. Ekstremal past haroratli stress vegetativ bosqichda sodir bo'lsa, bug'doy o'sishi va rivojlanishiga ta'sir qilib, o'simlik o'sishning sekinlashishiga, ildiz kurtaklari hosil bo'lishining kamayishiga va barglarning xloroziga sabab bo'ladi. Bu kabi salbiy ta'sirlar bug'doy sifati va hosildorligining sezilarli darajada pasayishiga olib kelishi mumkin [2]. Sovuq stress bargning yashovchan maydonini va eruvchan uglevodlar to'planishini sezilarli darajada kamaytirishi mumkin, lekin asosiy zarar hosildorlikka salbiy ta'sir qilishidir [4]. Sovuq stress ta'sirida ildizlarning suvni o'zlashtirish qobiliyati buziladi va poyada suv yetishmasligi sababli qurg'oqchilik stressiga olib keladi [5]. Hozirgi vaqtga qadar harorat stresslarining o'simliklarga ta'sirini o'rganish bo'yicha tadqiqotchilar tomonidan bir qancha ilmiy izlanishlar amalga oshirilgan, biroq, bug'doyda past harorat signalini uzatish yo'li va chidamlilik mexanizmlari haqidagi hozirgi bilimlar chuqur o'rganilmagan.

Ma'lumki, keyingi vaqtlarda qish faslida mamlakatimiz hududlarida havo haroratining keskin pasayishi ($-20-25^{\circ}\text{C}$) holatlari kuzatilmoqda. Bu esa, ko'plab bug'doy yetishtiruvchi xo'jaliklarda bug'doy hosildorligining tushib ketishiga sabab bo'lmoqda. Olimlar tomonidan ushbu muammoning asosiy yechimlaridan biri sifatida molekulyar genetik usullardan foydalanib jadal sur'atda va yuqori aniqlikda past harorat stressiga bardoshli yangi bug'doy navlarini yaratish zarurligi ta'kidlanadi.

Yuqorida ta’kidlangan muammolarni inobatga olgan holda, biz fenologik kuzatuvlar asosida bug‘doy nav namunalarining past harorat stressiga bardoshlilikini baholadik.

MATERIALLAR VA USLUBLAR

Ushbu tadqiqotlar O‘zbekiston Respublikasi Fanlar Akademiyasi Genetika va o‘simliklar eksperimental biologiyasi institutining G‘o‘zaning eksperimental poliploidiyasi va filogeniyasi laboratoriyasi tajriba maydonida amalga oshirildi.

Tadqiqot materiallari. Tadqiqotni amalga oshirishda mahalliy navlar, shuningdek, Rossiya, Belarus va CIMMYT (Xalqaro makkajo‘xori va bug‘doyni takomillashtirish markazi) bug‘doy seleksiyasiga mansub 43 ta nav va tizmalardan foydalanildi (1-jadval).

1- jadval

Tadqiqotda foydalanilgan bug‘doy nav va tizmalari ro‘yxati

№	Nav nomi	Kelib chiqishi	Originator
1	FAW-IRR-D-108	Turkiya	CIMMYT, ICARDA
2	FAW-IRR-D-34	Turkiya	CIMMYT, ICARDA
3	FAW-IRR-D-36	Turkiya	CIMMYT, ICARDA
4	FAW-IRR-D-72	Turkiya	CIMMYT, ICARDA
5	FAW-IRR-D-77	Turkiya	CIMMYT, ICARDA
6	FAW-SA-D-85	Turkiya	CIMMYT, ICARDA
7	KB-20-YT-IR-9808	Turkiya	CIMMYT, ICARDA
8	KB-20-YT-IR-9812	Turkiya	CIMMYT, ICARDA
9	KB-20-YT-IR-9815	Turkiya	CIMMYT, ICARDA
10	KP-17-10	Meksika	CIMMYT
11	KR12-07	Meksika	CIMMYT
12	KR12-10(D-15)	Meksika	CIMMYT
13	KR12-5003	Meksika	CIMMYT
14	KR12-9023	Meksika	CIMMYT
15	Antonina	Rossiya	P.P.Lukyanenko nomidagi Kranodar qishloq xo‘jalik ilmiy tadqiqot instituti
16	Arezzo	Fransiya	Cesa qishloq xo'jaligi texnologiyalari tadqiqot markazi
17	Asr	O‘zbekiston	Sug‘oriladigan yerlarda g‘alla va don dukkakli o‘simliklar ilmiy-tadqiqot instituti
18	KB-20-YT-IR-9820	Turkiya	CIMMYT, ICARDA
19	Morocco	Marokash	Marokash
20	KB-20-YT-IR-9842	Turkiya	CIMMYT, ICARDA
21	KB-20-YT-IR-9821	Turkiya	CIMMYT, ICARDA
22	Bezostaya	Rossiya	P.P.Lukyanenko nomidagi Kranodar qishloq

			xo'jalik ilmiy tadqiqot instituti
23	Vassa	Rossiya	P.P.Lukyanenko nomidagi Kranodar qishloq xo'jalik ilmiy tadqiqot instituti
24	Graf	Rossiya	P.P.Lukyanenko nomidagi Kranodar qishloq xo'jalik ilmiy tadqiqot instituti
25	Yog'du	O'zbekiston	Don va dukkakli ekinlar ilmiy tadqiqot instituti
26	Zamin	O'zbekiston	Janubiy dehqonchilik ilmiy tadqiqot instituti
27	Mingchinor	O'zbekiston	Janubiy dehqonchilik ilmiy tadqiqot instituti
28	Soberbash	Rossiya	P.P.Lukyanenko nomidagi Kranodar qishloq xo'jalik ilmiy tadqiqot instituti
29	Step	Rossiya	P.P.Lukyanenko nomidagi Kranodar qishloq xo'jalik ilmiy tadqiqot instituti
30	Temiryazovka	Rossiya	P.P.Lukyanenko nomidagi Kranodar qishloq xo'jalik ilmiy tadqiqot instituti
31	Xibit	O'zbekiston	O'zbekiston
32	Xisorak	O'zbekiston	Janubiy dehqonchilik ilmiy tadqiqot instituti
33	Chimbay	O'zbekiston	Qoraqalpog'iston dehqonchilik ilmiy-tadqiqot instituti
34	Shams	O'zbekiston	Janubiy dehqonchilik ilmiy tadqiqot instituti
35	Kuma	Rossiya	P.P.Lukyanenko nomidagi Krasnodar qishloq xo'jalik ilmiy tadqiqot instituti
36	Bardosh	O'zbekiston	O'zFA genetika va O'EB ilmiy-tadqiqot instituti
37	Grom	Rossiya	P.P.Lukyanenko nomidagi Krasnodar qishloq xo'jalik ilmiy tadqiqot instituti
38	Oqmarvarid	O'zbekiston	O'zFA genetika va O'EB ilmiy-tadqiqot instituti
39	Paxlavon	O'zbekiston	O'zFA genetika va O'EB ilmiy-tadqiqot instituti
40	Tanya	Rossiya	P.P.Lukyanenko nomidagi Krasnodar qishloq xo'jalik ilmiy-tadqiqot instituti
41	E'zoz	O'zbekiston	O'zFA genetika va O'EB ilmiy-tadqiqot instituti
42	Pamyat	Rossiya	P.P.Lukyanenko nomidagi Krasnodar qishloq xo'jalik ilmiy tadqiqot instituti
43	Semrug'	O'zbekiston	Don va dukkakli ekinlar ilmiy-tadqiqot instituti G'allaorol ilmiy-tajriba stansiyasi

Tadqiqot usullari. Bug'doy nihollarning past harorat stressi ta'sirida zararlanish darajasi 0 dan 4 gacha ball berish orqali vizual tarzda baholandi. Bunda: 0 - zararlanmagan, 1 - kuchsiz zararlangan (o'simlik barg sathining 25% ya'ni barg uchlari zararlangan), 2 - qisman zararlangan (o'simlik barglari sathining 50% ya'ni barg yarmigacha zararlangan), 3 - o'rtacha zararlangan (o'simlik barglari sathining 75% yoki 100% ya'ni to'liq zararlangan), 4 - kuchli zararlangan

(o'simlik poya va barglari to'liq zararlangan). Namunalar oktyabr oyida ekildi. O'simliklarning barchasi bir vaqtda unib chiqdi. Unib chiqqandan 2 oy o'tib -20°C harorat ta'siri kuzatildi.

TADQIQOT NATIJALARI

Olib borilgan fenologik kuzatuv natijalariga ko'ra, bug'doy navlari past harorat ta'sirida turlicha; ya'ni kuchli, o'rtacha, qisman va kuchsiz darajada shikastlanganligi aniqlandi va quyidagicha baholandi (2-jadval).

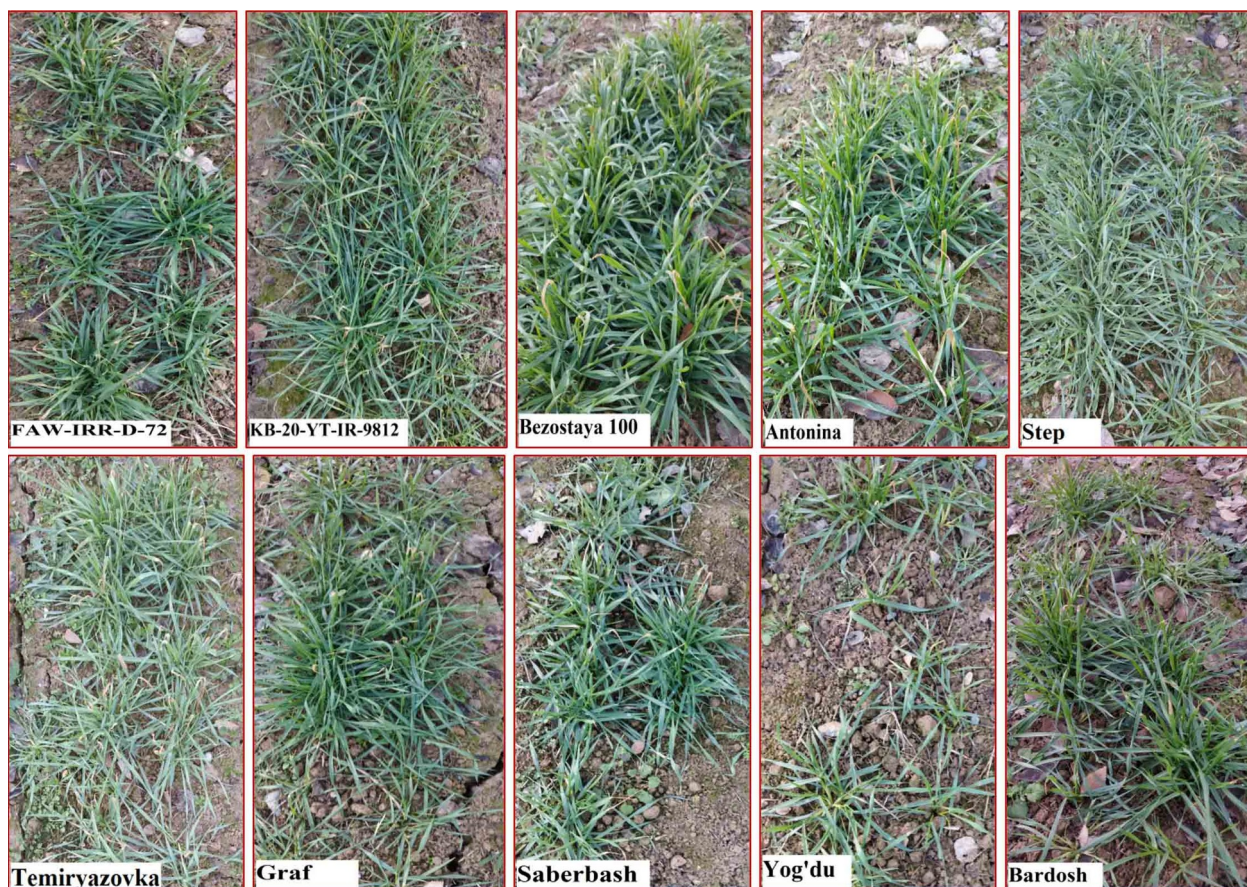
2-Jadval

Bug'doy namunalarining past harorat ta'sirida zararlanish ko'lam (bal)

№	Namunalar	Zararlanish bali	Zararlanish ko'lam
1	FAW-IRR-D-108	2	O'simlik barglari 50% qisman zararlangan
2	FAW-IRR-D-34	1	O'simlik barglari 25% kuchsiz zararlangan
3	FAW-IRR-D-36	2	O'simlik barglari 50% qisman zararlangan
4	FAW-IRR-D-72	0	Chidamli - zararlanmagan
5	FAW-IRR-D-77	1	O'simlik barglari 25% kuchsiz zararlangan
6	FAW-SA-D-85	3	O'simlik barglari 75% o'rtacha zararlangan
7	KB-20-YT-IR-9808	1	O'simlik barglari 25% kuchsiz zararlangan
8	KB-20-YT-IR-9812	0	Chidamli - zararlanmagan
9	KB-20-YT-IR-9815	1	O'simlik barglari 25% kuchsiz zararlangan
10	KP-17-10	1	O'simlik barglari 25% kuchsiz zararlangan
11	KR12-07	1	O'simlik barglari 25% kuchsiz zararlangan
12	KR12-10(D-15)	1	O'simlik barglari 25% kuchsiz zararlangan
13	KR12-5003	2	O'simlik barglari 50% qisman zararlangan
14	KR12-9023	1	O'simlik barglari 25% kuchsiz zararlangan
15	Antonina	0	Chidamli - zararlanmagan
16	Arezzo	1	O'simlik barglari 25% kuchsiz zararlangan
17	Asr	1	O'simlik barglari 25% kuchsiz zararlangan
18	KB-20-YT-IR-9820	2	O'simlik barglari 50% qisman zararlangan
19	Morocco	4	Kuchli zararlangan
20	KB-20-YT-IR-9842	1	O'simlik barglari 25% kuchsiz zararlangan
21	KB-20-YT-IR-9821	1	O'simlik barglari 25% kuchsiz zararlangan
22	Bezostaya	0	Chidamli - zararlanmagan
23	Vassa	1	O'simlik barglari 25% kuchsiz zararlangan
24	Graf	0	Chidamli - zararlanmagan
25	Yog'du	0	Chidamli - zararlanmagan
26	Zamin	3	O'simlik barglari 75% o'rtacha zararlangan
27	Mingchinor	2	O'simlik barglari 50% qisman zararlangan
28	Saberbash	0	Chidamli - zararlanmagan
29	Step	0	Chidamli - zararlanmagan

30	Temiryazovka	0	Chidamli - zararlanmagan
31	Xibit	3	O'simlik barglari 75% o'rtacha zararlangan
32	Xisorak	1	O'simlik barglari 25% kuchsiz zararlangan
33	Chimboy	1	O'simlik barglari 25% kuchsiz zararlangan
34	Shams	3	O'simlik barglari 75% o'rtacha zararlangan
35	Kuma	3	O'simlik barglari 75% o'rtacha zararlangan
36	Bardosh	0	Chidamli - zararlanmagan
37	Grom	1	O'simlik barglari 25% kuchsiz zararlangan
38	Oqmarvarid	3	O'simlik barglari 75% o'rtacha zararlangan
39	Paxlavon	2	O'simlik barglari 50% qisman zararlangan
40	Tanya	1	O'simlik barglari 25% kuchsiz zararlangan
41	E'zoz	3	O'simlik barglari 75% o'rtacha zararlangan
42	Pamyat	1	O'simlik barglari 25% kuchsiz zararlangan
43	Semrug'	3	O'simlik barglari 75% o'rtacha zararlangan

Yuqorida keltirilgan jadvaldan ko'rinib turibdiki, sovuq stress ta'sirida bug'doy navlari turlicha darajada shikastlangan. Xususan, FAW-IRR-D-72, KB-20-YT-IR-9812, Bezostaya, Graf, Antonina, Saberbash, Step, Temiryazovka, Yog'du va Bardosh bug'doy navlarida past harorat ta'sirida shikastlanish belgilari kuzatilmadi, ya'ni poya va barglarining sarg'ayib qurish, barglar xlorozi, so'lish kabi holatlar uchramadi (1-rasm).



1-rasm. Past harorat ta'sirida zararlanmagan bardoshli bug'doy navlari va tizmalar

Stress ta'sirida zararlanmagan, ya'ni bardoshli o'simliklar asosan kompakt holatda o'sganligi kuzatildi. Aksincha, zararlanish darajasi yuqori bo'lgan o'simliklar esa tarqoq holatda o'sganligi qayd etildi. Albatta, o'simliklardagi bu kabi o'zgarishlar morfologik adaptatsiyaning bir ko'rinishi bo'lishi mumkin. O'simliklarning stresslarga nisbatan fenotipik hamda genotipik jihatdan chidamlilik namoyon qilishi ularning noqulay ob - havo sharoitlarida omon qolishini, ya'ni yashovchanligini ta'minlaydi.

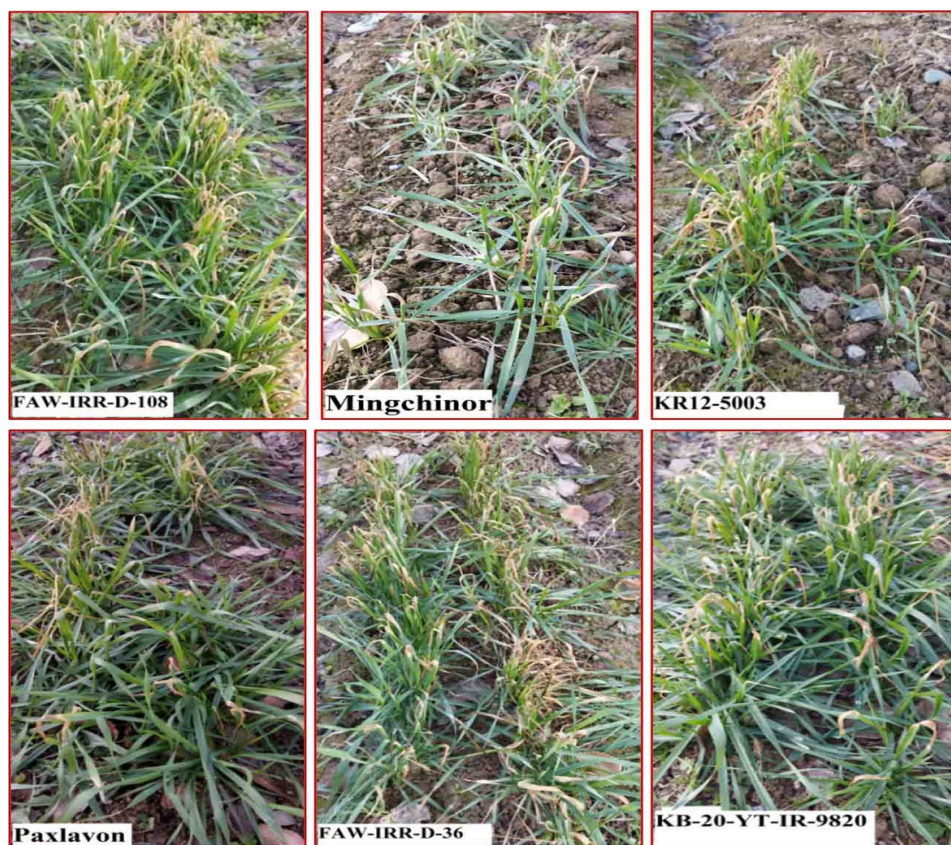
Haroratning salbiy ta'siri kuchsiz darajada namoyon bo'lgan navlar sifatida FAW-IRR-D-34, FAW-IRR-D-77, KB-20-YT-IR-9808, KB-20-YT-IR-9815, KP-17-10, KR12-07, KR12-10(D-15), KR12-9023, Arezzo, Asr, KB-20-YT-IR-9842, KB-20-YT-IR-9821, Vassa, Xisorak, Chimboy, Grom, Tanya va Pamyat bug'doy navlari belgilandi. Bu navlarda shikastlanish belgilaridan o'simliklar barglarining 4/1 qismining zararlanishi ya'ni barg uchlarida sarg'ayib qurish holatlari kuzatildi (2-rasm).



2-rasm. Past harorat ta'sirida kuchsiz zararlangan (barglari sathining 25% i ya'ni barg uchlari zararlangan) bug'doy navlari.

Bu navlarda bargning asosiy plastinkasiga zarar yetmagan, ya'ni zararlanish ko'lamini kichik. Bu navlarni shartli ravishda past haroratga chidamli navlar, ya'ni bardoshli navlar deb hisoblash mumkin.

FAW-IRR-D-108, FAW-IRR-D-36, KR12-5003, Paxlavon, Mingchinor va KB-20-YT-IR-9820 kabi bug'doy navlarida past harorat ta'siri qisman sezilarli darajada namoyon bo'lib, o'simlik barglarining 50% qismi, ya'ni yarmi zararlanganligi kuzatildi (3-rasm).



3-rasm. Past harorat ta'sirida qisman (barglari sathining 50% i, ya'ni yarmi) zararlangan bug'doy navlari.

Bunda o'sish kurtaklari va poyalar shikastlanmagan, barglar ham to'liq zararlanmagan bo'lib, faqat taxminan 50% atrofida barglarning sarg'ayib qurishi kuzatildi. Bu navlarni sovuq harorat stressiga nisbatan o'rtacha darajada chidamlilikni namoyon qilgan navlar deb hisoblash mumkin.

Sovuq stress ta'sirida o'rtacha zararlangan navlar ham mavjud bo'lib, bu navlarda shikastlanish belgilari asosan barglarning butunlay qurib qolganligi bilan tavsiflandi. Bunda FAW-SA-D-85, Zamin, Xibit, Shams, Kuma, Oqmarvarid, E'zoz va Semrug' navlari shular jumlasidandir. Bu navlarda past harorat ta'siri natijasida shikastlanganlik belgisi sifatida barglarning butun yuzasi sarg'ayib qurib qolganligi, zararlangan barglarning yerga yotib qolganligi kabi holatlar kuzatildi. Bu kabi shikastlanish belgilarini hisobga olgan holda mazkur navlarni past harorat stressi ta'siriga nisbatan chidamsiz navlar deb hisoblash mumkin.



4-rasm. Past harorat ta'sirida o'rtacha (barglarning 75%i yoki butunlay) zararlangan bug'doy navlari.

Past harorat stressi ta'sirida kuchli zararlangan navlar ham aniqlandi. Bu navlarda poya va barglarda kuchli shikastlanish kuzatilib, poya va barglar sarg'ayib (qurib) qolganligi aniqlandi. Xususan, Morocco bug'doy navida zararlanish boshqa navlarga nisbatan sezilarli darajada yuqori ekanligi aniqlandi (5-rasm).



5-rasm. Past harorat ta'sirida kuchli zararlangan bug'doy navi

Xulosa oʻrnida shuni aytish mumkinki, bugʻdoy navlarining turli xil biotik va abiotik stresslarga chidamliligini oʻrganish va ular asosida chidamli navlarni ishlab chiqish qishloq xoʻjaligi va oziq-ovqat sanoatida muhim ahamiyat kasb etib, hosil yoʻqotilishining oldi olinishiga xizmat qiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Thakura, P.; Kumara, S.; Malika, J.A.; Bergerb, J.D.; Nayyar, H. Cold stress effects on reproductive development in grain crops: An overview. *Environ. Exp. Bot.* 2010, 67, 429–443.
2. Li, X.N.; Cai, J.; Liu, F.L.; Dai, T.B.; Cao, W.X.; Jiang, D. Cold priming drives the sub-cellular antioxidant systems to protect photosynthetic electron transport against subsequent low temperature stress in winter wheat. *Plant Physiol. Biochem.* 2014, 82, 34–43.
3. Craufurd, P.Q.; Vadez, V.; Jagadish, S.; Prasad, P.; Zaman-Allah, M. Crop science experiments designed to inform crop modeling. *Agric. For. Meteorol.* 2013, 170, 8–18.
4. Limin, A.E.; Fowler, D.B. Morphological and cytological characters associated with low-temperature tolerance in wheat (*Triticum aestivum* L. em Thell.). *Can. J. Plant Sci.* 2000, 80, 687–692.
5. Aroca, R., Porcel, R., and Ruiz-Lozano, J. M. (2012). Regulation of root water uptake under abiotic stress conditions. *J. Exp. Bot.* 63, 43–57. doi: 10.1093/jxb/err266