

KUZGI BUG'DOYNING TURLI STRESSLI OMILLAR TA'SIRIDA NOBUD BO'LISHINI OLDINI OLIISHDA PROLINING AHAMIYATI

Isoqova Matluba Zokirovna,

Samarqand agroinnovatsiyalar va tadqiqotlar instituti mustaqil izlanuvchisi

ORCID ID: 0009-0002-9566-3669

Sanakulov Akmal Lapasovich

Sharof Rashidov nomidagi Samarqand davlat universiteti Biokimyo instituti

ORCID ID: 0000-0003-0535-3967

Annotatsiya. Qishloq xo'jaligida iqlim o'zgarishi bilan bog'liq muammolardan biri, qishning sovuq kelishi bo'lib, bu bug'doy yetishtirishdagi eng asosiy abiotik stress omillaridan hisoblanadi. Mazkur maqolada Samarqand viloyatining o'tloqi bo'z tuproqlarida ekilgan kuzgi bug'doyning Jasmina hamda Krasnodarskaya-99 navlarining qishki turli stressli omillardan bo'lgan, bug'doyning sovuqdan zararlanishini oldini olishda hosil bo'ladigan prolin moddasining ko'payishi hamda o'simlikning nobud bo'lishini oldini olishdagi ishtirokiga oid ma'lumotlar keltirilgan.

Kalit so'zlar: prolin, osmoprotektor, antioksidant, hujayra membranasini, moslashuvchanlik.

Abstract. One of the main problems in agriculture related to climate change is the arrival of cold winters, which is considered one of the most significant abiotic stress factors in wheat cultivation. This article presents information on the increase in proline content in the winter wheat varieties Jasmina and Krasnodarskaya-99, grown on meadow sierozem soils of the Samarkand region, under various winter stress conditions. The study highlights the role of proline in preventing damage caused by cold stress and in ensuring plant survival.

Keywords: proline, osmoprotectant, antioxidant, cell membrane, adaptability.

Аннотация. Одной из основных проблем в сельском хозяйстве, связанной с изменением климата, является наступление холодной зимы, что считается одним из важнейших абиотических стрессовых факторов при выращивании пшеницы. В данной статье приведена информация об увеличении содержания пролина у озимых сортов пшеницы Жасмина и Краснодарская-99, выращенных на лугово-сероземных почвах Самаркандской области, в условиях различных зимних стрессов. В исследовании подчеркивается роль пролина в предотвращении повреждений от холодового стресса и обеспечении выживаемости растений.

Ключевые слова: пролин, осмопротектор, антиоксидант, клеточная мембрана, адаптивность.

Kirish. Kuzgi don ekinlarini qishda yaxshi qishlab chiqishi uchun barqaror qattiq sovuqlar tushishidan 50-60 kun oldin ekish maqsadga muvofiq [1,5,8,9,]. Qishning sovuq kelishi bug'doy yetishtirishdagi eng asosiy abiotik stress omillaridan biri hisoblanadi. O'simlik hujayrasida va to'qimalarida hosil bo'lgan muz tufayli o'simlik nobud bo'ladi. Qishki sovuqlarda o'simliklar turli fiziologik va biokimyoviy o'zgarishlarga uchraydi. Shunday o'zgarishlardan biri prolin aminokislotalarining to'planishidir. Prolin osmoprotektor, antioksidant va hujayra membranasini stabilashtiruvchi vazifalarini bajaradi. Shuning uchun bug'doyda prolin miqdorining oshishi uning qishki sovuqlar va turli stress omillarga chidamliligini ko'rsatadi [6,7,8].

Umuman olganda, prolin – bu o'simliklardagi abiotik stresslarga (sovuq, qurg'oqchilik, sho'rlanish) qarshi himoya mexanizmini shakllantiradigan asosiy osmolit va antioksidant aminokislota hisoblanadi. U hujayra ichida osmotik bosimni barqarorlashtiradi, oksidlovchi stressni pasaytiradi hamda hujayra membranalari va oqsillar barqarorligini ta'minlaydi. Shu bois, prolin miqdori o'simlikning stress sharoitiga adaptatsiya darajasini aniqlovchi muhim fiziologik-indikator sifatida qaratiladi.

1900-yilda nemis kimyogari R. Vilshtetter tomonidan sintez qilingan, nemis olimi E. Fisher 1901-yilda kazein gidrolizatidan ajratib olgan.

Prolamin-(boshqoqli o'simliklar doni)da, kollagenda, r-kazein

va elastinda ko'p. Insulin, adrenokortikotrop gormon, gramitsidin S va boshqa biologik ahamiyati muhim peptidlar tarkibiga kiradi [15,17]. O'simliklardagi erkin prolin asosan fotosensintetik organlarda va reproduktiv organlarda tarqalgan. Erkin prolin kukuni asosan kuchli metabolizm va reproduktiv organlarga ega bo'lib, o'simliklar xavf ostida qolganda o'simliklarni himoya qilishga ustuvor ahamiyat beradi. Prolin barcha oqsillar tarkibiga kiradi [8,16]. Aminokislotalar ketma-ketligi Rossiya olimlari tomonidan aniqlangan birinchi oqsil 1972-yilda aspartat aminotransferaza bo'lgan. Rentgen nurlari diffraksiyasi orqali olingan oqsillarning birinchi fazoviy tuzilmalari 1950-yillarning oxiri va 1960-yillarning boshlarida ma'lum bo'lgan va tuzilmalar yadro magnit rezonansi yordamida kashf etilgan. 1980-2012-yillarda. Protein ma'lumotlar banki taxminan 87 000 protein tuzilmasini o'z ichiga olgan [7,8,17]. Bu haqda 1933-yilda Uilyam Astberi fikr bildirgan, ammo Pauling Linus, oqsillarning ikkilamchi tuzilishini muvaffaqiyatli bashorat qilgan birinchi olim sifatida tanilgan. Keyinchalik, Valter Kauzman va Linnerström-Lang Kay Ulrik asarlarida uchlamchi tuzilishning roli va gidrofobik o'zaro ta'sirlar keltirilgan [8,16,17].

Materiallar va uslublar. Tadqiqot ob'ekti sifatida kuzgi bug'doyning Jasmina va Krasnodarskaya-99 navlari hamda Sea fun, Mikromix, Aquamix kompleks mikroo'g'itlaridan foydalanildi. Shuningdek, izlanishlar morfologik, biometrik, statistik, qiyosiy tahlil, fenologik kuzatishlar asosida olib borildi. Tajriba

maydonining tuprog'i o'tloqi-bo'z bo'lib, granulometrik tarkibiga ko'ra og'ir va o'rta qumoqli. Gumus miqdori 0,7-1,5%, umumiy azot 0,05-0,11% gacha, yalpi fosfor 0,12-0,25% gacha, kaliy 0,5-1,3% oralig'ida tebranib turadi. Yer osti suvlari 7-8,5 metr chuqurlikda joylashgan. Tadqiqot doirasida barg orqali ishlov berish (oziqlantirish) uchun mo'ljallangan Sea fun, Mikromix, Akvamiks mikroo'g'itlari, ya'ni preparatlar $N_{180}P_{140}K_{90}$ -fon variantiga nisbatan qiyosiy o'rganildi. Ularning sarf me'yori Sea fun (300 ml/ga) + Brexil Mix (150 g/ga), Mikromix (300 ml/ga) + Brexil Mix (150 g/ga), Aquamix (300 ml/ga) + Brexil Mix (150 g/ga) ishlov berildi. Kuzda, urug'larni ekishdan oldin mineral o'g'itlar TEM hisobida P_2O_5 – 90 kg va K_2O – 60 kg/ga N-30 kg/ga shudgor ostiga solindi. Bundan tashqari tuplanish va naychalash davrida N-75 kg/ga oziqlantirildi. Tajribada har bir nav bo'yicha 4 variant (jami 8 ta variant) 4 takrorlikda qo'yildi. Dala tajribalarida paykal uzunligi 60 m, eni esa 3,6 m qilib olinib, har bir paykalning sathi 216 m², shundan hisobga olingani 108 m² ni tashkil etdi. Tajriba variantlari sistemati ravishda bir yarusda joylashtirildi.

O'simlikning o'sishi va rivojlanishi hamda boshqa fenologik kuzatishlar va biometrik o'lchashlar umumqabul qilingan uslublarda [1,3,8,7,10,14] amalga oshirildi. Tajriba doirasida o'rganilayotgan kuzgi bug'doy bargi tarkibidagi prolin aminokislotalari esa L.S.Bates va boshqalar uslubida aniqlandi [2,1,5,6,13].

Natijalar va munozara. Qishki o'simliklardagi prolinning yi-g'ish qobiliyati o'simliklarning qishki davridagi moslashuvchanligini baholash imkonini beradi. Prolin o'simliklardagi

stress reaksiyalarining muhim komponentlardan biri bo'lib, u makromolekulalar bilan o'zaro ta'sir qilib, ularning oqsil molekulasini saqlashda yordam beradi [9, 14,7,3,1]. Prolin – stressga qarshi reaksiyalarda ishtirok etuvchi muhim osmoprotektor aminokislota bo'lib, u o'simlik hujayralarida suv tanqisligi, sovuq va sho'rlanish kabi biotik va abiotik omillarga javoban to'planadi. Uning barglardagi miqdori fotosintetik samaradorlik va fiziologik barqarorlikning ko'rsatkichi sifatida xizmat qiladi [6,9,11,13].Kuzgi bug'doy bargidagi erkin prolin miqdorining maksimal qiymati qishlov davrida (navlar bo'yicha o'rtacha 676,6 mkg/g) kuzatiladi. Qishlov davrida past haroratda o'simliklarning saqlanuvchanligi va kuz-qish-bahor davridagi prolin miqdori o'rtasida ijobiy korrelyatsiya ($r = 0,80$; $r < 0,05$) mavjud [5,8,10,12,14].

Tadqiqotlar davomida Jasmina va Krasnodarskaya-99 navlarining bargidagi prolin miqdori 1 dekabr, 15 yanvar va 1 mart kunlari turli mikroo'g'itlar fonida taqqoslandi. Jasmina navi $N_{180}P_{140}K_{90}$ – fon variantida parvarishlanganda 1 dekabrda prolin miqdori 539,6 mkg/g bo'lgan holda, yanvarda 6,3% o'sgan (573,6 mkg/g), martda esa 1,9% kamaygan (529,3 mkg/g). Bu holat o'simlikning tabiiy rivojlanish jarayonida sovuq stressga qarshi me'yoriy javob reaksiyasini ko'rsatadi, ya'ni minimal himoya reaksiyasi ro'y bergan. Bundan xulosa qilish mumkinki, ushbu nav $N_{180}P_{140}K_{90}$ – fon variantida parvarishlanganda qish davomida prolin miqdorida yuqori dinamika kuzatilmaydi.

Fon + Sea fun variantida prolin miqdori barcha muddatlarda

1-jadval

Kuzgi bug'doy navlari barglaridagi prolin miqdoriga kompleks mikroo'g'itlarning ta'siri, quruq massada

Navlar (A)	Kompleks mikroo'g'itlar (B)	Aniqlash muddatlari:					
		1 dekabr		15 yanvar		1 mart	
		mkg/g	%	mkg/g	%*	mkg/g	%*
Jasmina	$N_{180}P_{140}K_{90}$ -fon	539,6	100	573,6	6,3	529,3	-1,9
	Fon+Sea fun	599,1	100	697,5	16,4	678,8	13,3
	Fon+Mikromix	585,7	100	675,4	15,3	655,6	11,9
	Fon+Aquamix	585,8	100	674,5	15,1	653,5	11,6
Krasnodarskaya-99 (st)	$N_{180}P_{140}K_{90}$ -fon	546,1	100	474,8	-13,1	422,4	-22,7
	Fon+Sea fun	592,7	100	678,2	14,4	652,2	10,0
	Fon+Mikromix	577,2	100	657,6	13,9	630,5	9,2
	Fon+Aquamix	575,7	100	655,2	13,8	627,6	9,0
Eslatma: *-1 dekabr nisbatan farqi, ±							

eng yuqori bo'lganligi aniqlandi: yanvarda 697,5 mkg/g (16,4% o'sish), martda 678,8 mkg/g (13,3% o'sish). Krasnodarskaya-99 navida esa mos ravishda 14,4% va 10% ga o'sish qayd etildi. Bu holat ushbu kompleks mikroo'g'it tarkibidagi algin kislotalari, ekstraktlangan dengiz suv o'tlari va biologik faol moddalarning osmoprotektor funksiyalarini rag'batlantirishini tasdiqlaydi. Prolin miqdoridagi yuqori o'sish o'simliklarning muvozanatlashgan stressga javob reaksiyasini ifoda etadi. Bug'doy navlarining qishlashi davrida aminokislotalarning umumiy miqdori sezilarli darajada ko'payadi. Bunday ko'payish asosan alanin, valin, asparagin, glyutamin kislotasi, ayniqsa, prolin aminokislotasi hisobiga sodir bo'ladi va ular o'simliklarni sovuqdan himoyalash jarayonida ishtirok etadi [7, 14, 6].

Fon + Mikromix va Fon + Aquamix variantlarida ham yuqori darajada prolin to'plandi: yanvarda 15,1-15,3%, martda 11,6-11,9% o'sish qayd etildi. Biroq, Fon + Sea fun varianti bilan taqqoslaganda ko'rsatkich biroz past, bu tarkibiy farqlar va biologik faol moddalar ta'siri bilan izohlanadi. Krasnodarskaya-99 navi $N_{180}P_{140}K_{90}$ – fon variantida parvarishlanganda prolin miqdori 1 dekabrda – 546,1 mkg/g, yanvarda – 474,8 mkg/g (–13,1% kamayish), martda – 422,4 mkg/g (–22,7% kamayish) ni tashkil etdi, ya'ni, bu navda fon variantda prolin miqdori qishda kamaygan – bu fiziologik stressga chidamlilikning pastligidan dalolat beradi. Bu holat o'simlikning fiziologik adaptatsiya mexanizmi yetarli emasligini va mikromuhitdagi stress omillar ta'sirida turg'unlik darajasining pasayganligini ko'rsatadi. Fon + Sea fun variantida

prolin miqdori yanvarda 678,2 mkg/g (14,4%), martda 652,2 mkg/g (10,0%), ya'ni barqaror yuqori ko'rsatkichlarga erishildi. Bu preparatning har ikkala navda ham stressga qarshi immunitetni faollashtiruvchi ta'siri mavjudligini yana bir bor tasdiqlaydi. Fon + Mikromix va Fon + Aquamix variantlarida prolin miqdori yanvarda 13,8-13,9%, martda 9,0-9,2% o'sish qayd etildi. Bu preparatlar ham osmozni boshqarishda ishtirok etuvchi mikroelementlar (Zn, Mn, Cu, B) bilan boyitilgan bo'lib, ular prolin biosintezida ishtirok etuvchi fermentlarni faollashtiradi. Umuman, ushbu variantlarda ham ma'lum darajada fiziologik faollik saqlanganligi aniqlandi. Bu natijalar agronomik jihatdan shunday xulosaga olib keladi: ildizdan tashqari oziqlantirish tizimida mikroo'g'itlar tanlashda Sea fun kabi faol bio-komponentli preparatlar ustuvor bo'lishi kerak.

Xulosa. Sea fun preparati barcha variantlar orasida prolin miqdorini eng ko'p oshirgan mikroo'g'it sifatida ajralib turdi. Uning ta'siri nafaqat Jasmina, balki Krasnodarskaya-99 navida ham yaqqol namoyon bo'ldi. Jasmina navi abiotik stresslarga javob reaksiyasi bo'yicha ko'proq adaptatsiya imkoniyatiga ega, bu esa prolin miqdori orqali ham tasdiqlandi. Prolin miqdoridagi farqlar nafaqat mikroo'g'itlar tarkibi, balki navlarning genetik xususiyatlariga ham bog'liq. O'rganilgan barcha kompleks mikroo'g'itlar stress sharoitida fotosintez va metabolik faollikni qo'llab-quvvatlaganligi sababli, ildizdan tashqari oziqlantirish tizimida Sea fun, Mikromix, Aquamix kabi preparatlardan foydalanish tavsiya etiladi.

ADABIYOTLAR:

1. Альтергот В.Ф., Бухольцев А.Н. Типы защитных реакций вегетирующих сельскохозяйственных растений против холода. Физиология и биохимия культурных растений. 1970, т.2, в.2, -С. 148-153.
2. Bates L.S., Waldren R.P. and Teare I.D. Rapid determination of free proline for water-stress studies. Plant and Soil 1973, 39, p. 205-207.
3. Dala tajribalarini o'tkazish uslublari. –Toshkent, 2014. -175 b.
4. Джавадиан Н., Каримзаде Г., Мафузи С., Ганати Ф. Вызванные холодом изменения активности ферментов и содержания пролина, углеводов и хлорофиллов у пшеницы // Физиология растений. 2010. Т. 57. № 4. С. 580–588
5. Дроздов С.Н., Курец В.К., Будыкина Н.П., Балагурова Н.И. Определение устойчивости растений к заморозкам // Методы оценки устойчивости растений к неблагоприятным условиям среды. -Л.: «Колос», 1976. -С. 222-228.
6. Иванисов М.М., Ионова Е.В. Изучение морозостойкости сортов и линий озимой мягкой пшеницы // Зерновое хозяйство России. – 2015. – №6. – С. 38-42.
7. Иванисов М.М., Ионова Е.В. Использование метода определения свободного пролина при оценке морозостойкости сортов озимой пшеницы // Современные решения в развитии сельскохозяйственной науки и производства: Международный саммит молодых учёных: материалы конф. (Краснодар, 26-30 июля 2016 г.) / ФГБНУ "Всероссийский научно-исследовательский институт риса". – 2016. -С. 58-62.
8. Ионова Е.В., Иванисов М.М. Содержание свободного пролина в растениях озимой пшеницы в осенне-зимне-весенний периоды // Зерновое хозяйство России. 2017. -№ 1 (49). –С. 26-29.
9. Liang X., Zhang L., Natarajan S.K., Becker D.F. Proline mechanisms of stress survival. Antioxid. Redox Signal. 2013. Vol. 19. Pp. 998-1011.
10. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Выпуск первый. Общая часть. –Москва, 2019. -329 с.
11. Карманенко Н.М. Зимостойкость, минеральное питание и продуктивность озимой пшеницы / Н.М. Карманенко. – М.: ВНИИ, 2011. – 500 с.
12. Невмержицкая Ю.Ю., Тимофеева О.А. Практикум по физиологии и биохимии растений (белки и ферменты). Казань: Казанский университет, 2012. 36 с.
13. Поморцев А.В., Грабельных О.И., Дорофеев Н.В., Пешкова А.А., Войников В.К. Связь морозостойкости озимых зерновых с интенсивностью дыхания и содержанием водорастворимых углеводов в течение осенне-весеннего периода // Journal of stress physiology & biochemistry. 2013. Vol. 9. №. 4. Pp. 160-171.
14. Пономарев С.Н., Гильмуллина Л.Ф., Пономарева М.Л., Тагиров М.Ш., Маннапова Г.С. Динамика содержания пролина и легкорастворимых углеводов у сортов озимой тритикале в зимний период // Земледелие. 2015. -№8. -С. 42-45.
15. <https://uz.wikipedia.org/wiki/Proline>
16. <https://srcyrl.hongdanaturals.com/info/what-does-proline>