

KUZGI YUMSHOQ BUG'DOY NAVLARINING TABIIY VA SUN'IY SHAROITDA FOTOSINTETIK PIGMENTLAR MIQDORINING FARQLANISHI

Xamrayev Nurbek Ulug'bekovich, Xorazm Ma'mun akademiyasi, b.f.f.d., k.i.x.

e-mail: nurbek.hamraev@gmail.com

Annotatsiya. Mazkur maqolada olib borilgan tajriba natijasida tabiiy (dalada) va sun'iy (fitotron xonada) sharoitida o'stirilgan kuzgi yumshoq bug'doy navlarining gullash davrida barglardagi fotosintetik pigmentlar miqdori o'rganilgan. Tadqiqot ob'yekti sifatida kuzgi yumshoq bug'doyning mahalliy va xorij seleksiyasiga mansub 15 ta nav namunalaridan foydalanilgan.

Tabiiy sharoitda yetishtirilgan navlarning xlorofill-a miqdori va sun'iy sharoitga nisbatan yuqori bo'lishi, xlorofill-b miqdorida esa sun'iy sharoitda yetishtirilsa ham ayrim navlarda tabiiy sharoitda yetishtirilgan ko'rsatkichga yaqin yoki biroz yuqori bo'lishi mumkinligi tajribalarda isbotlangan. Natijada, sun'iy sharoitda yetishtirilishiga qaramasdan Bo'zqal'a, Polovchanka, MV Nemere va Yanbosh navlarida tabiiy sharoit natijalaridan yuqori ko'rsatkichni qayd qilgan.

Chillaki navida karotinoidlar miqdori tabiiy sharoitda $0,33 \pm 0,01$ mg/g ni tashkil etgan bo'lsa, sun'iy sharoitda tabiiyga nisbatan 0,04 mg/g ga yuqori natija kuzatilgan.

Kalit so'zlar: kuzgi yumshoq bug'doy, nav, xlorofill va karotinoidlar, tabiiy va sun'iy sharoit.

РАЗЛИЧИЯ В СОДЕРЖАНИИ ФОТОСИНТЕТИЧЕСКИХ ПИГМЕНТОВ У СОРТОВ ОЗИМОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ В ЕСТЕСТВЕННЫХ И ИСКУССТВЕННЫХ УСЛОВИЯХ

Хамраев Нурбек Улугбекович, Хорезмская Академия Маъмуна, PhD по

биологическим наукам, с.н.с. e-mail: nurbek.hamraev@gmail.com

Аннотация. В настоящей работе изучено количество фотосинтетических пигментов в листьях сортов мягкой озимой пшеницы, выращенных в естественных (полевых) и искусственных (фитотронных)

условиях в период цветения. В работе использованы 15 образцов сортов мягкой озимой пшеницы местной и зарубежной селекции.

Экспериментально доказано, что содержание хлорофилла-а у сортов, выращенных в естественных условиях, выше, чем у сортов, выращенных в искусственных условиях, а содержание хлорофилла-б, даже при выращивании в искусственных условиях, у некоторых сортов может быть близко или немного выше, чем у сортов, выращенных в естественных условиях. В результате, несмотря на выращивание в искусственных условиях, у сортов Бозкаъла, Половчанка, МВ Немере и Янбаш зарегистрированы более высокие значения, чем результаты, полученные в естественных условиях.

У сорта Чиллаки количество каротиноидов в естественных условиях составило $0,33 \pm 0,01$ мг/г, тогда как в искусственных условиях наблюдался результат на 0,04 мг/г выше по сравнению с естественными условиями.

Ключевые слова: озимая мягкая пшеница, сорт, хлорофилл и каротиноиды, естественные и искусственные условия.

DIFFERENCES IN THE CONTENT OF PHOTOSYNTHETIC PIGMENTS IN WINTER SOFT WHEAT VARIETIES UNDER NATURAL AND ARTIFICIAL CONDITIONS

Khamraev Nurbek, Khorezm Mamun academy, PhD, Senior researcher

e-mail: nurbek.hamraev@gmail.com

Annotatsiya. In this study, we examined the amount of photosynthetic pigments in the leaves of soft winter wheat varieties grown under natural (field) and artificial (phytotron) conditions during the flowering period. In the research were used fifteen locally and internationally samples of soft winter wheat varieties.

It has been proven in experiments that the chlorophyll-a content of varieties grown in natural conditions is higher than that of artificial conditions, and the chlorophyll-b content, even when grown in artificial conditions, can be close to or slightly higher than that of varieties grown in natural conditions in some varieties. As a result, despite being grown in artificial conditions, the Bozkal'a, Polovchanka,

MV Nemere and Yanbosh varieties recorded higher values than the results of natural conditions.

In the Chillaki variety, the amount of carotenoids was 0.33 ± 0.01 mg/g under natural conditions, while under artificial conditions, a result higher by 0.04 mg/g was observed compared to natural conditions.

Key words: winter soft wheat, variety, chlorophyll and carotenoids, natural and artificial conditions.

Mavzuning dolzarbligi. Zamonaviy qishloq xo'jaligi o'simliklarning fiziologik ko'rsatkichlarini o'rganishda aniq, tez va o'simliklarga zarar yetkazmasdan olib boriladigan tadqiqot usullarini talab qiladi [2].

Fotosintez o'simliklarning o'sishi va rivojlanishi uchun zarur bo'lgan oziq moddalar bilan ta'minlash, shuningdek, yuqori sifatli hosilni shakllantirishda muhim rol o'ynaydi, bu jarayonda 95% gacha organik birikmalar hosil bo'ladi. Fotosintez jarayoni uchun sharoitlar qanchalik yaxshi bo'lsa, uning mahsuldorligi va o'simlik hosildorligi yuqori bo'lishi tajribalarda isbotlangan [15].

Ko'p o'rganiladigan ko'rsatkichlardan biri bu o'simlik barglaridagi xlorofill tarkibidir. Xlorofil kontsentratsiyasi o'simlik turlariga, atrof-muhitning va tuproq-iqlim sharoitlariga, mineral o'g'itlar bilan oziqlanish darajasiga va turli stress omillarning ta'siriga qarab o'simlik barglarida turlicha bo'ladi [7].

Shu bilan birga barg to'qimalarida xlorofill miqdori o'simlikning yoshiga, va vegetatsiya davriga qarab ham o'zgaradi [16]. Bargdagi xlorofill kontsentratsiyasi turli erituvchilar yordamida ekstraktsiya qilinadi, so'ngra spektrometrik o'lchov usuli bilan o'lchanadi. [13].

O'simliklarida xlorofill fotosintez jarayonida yorug'lik energiyasini so'rish va kimyoviy energiyaga aylantirish uchun ishlatiladi. Xlorofil, shuningdek, fotosintez reaksiyasining markaziy pigmenti deb ataladi, chunki u fotosintez orqali boshqa pigmentlar tomonidan so'rilgan yorug'likni o'z ichiga oladi. Xlorofill o'simliklar organogenezi jarayonida ham muhim rol o'ynaydi [4].

Xlorofil a (Chl a) va xlorofill b (Chl b) o'simliklarda yorug'lik energiyasini kimyoviy energiyaga aylantirish uchun javobgar ikkita eng muhim barg

pigmentlari hisoblanadi [5]. Chl a fotosintezning energiya bosqichida muhim ahamiyatga ega, Chl b esa quyosh nurini biroz boshqacha to'liq uzunligida ushlaydi. Bundan tashqari, turlar orasida va turlar ichida umumiy xlorofildagi pigment tarkibidagi o'zgarishlar fotosintetik faollik va birlamchi ishlab chiqarish kabi bir qancha sabablarga ko'ra muhim hisoblanadi. Pigmentatsiya o'simlikning fiziologik stress sharoitlari bilan bevosita bog'liq, chunki xlorofill konsentratsiyasi o'simlikning stressi va qarishi bilan pasayadi. Binobarin, bu nisbatlarning miqdorini aniqlash ekinlar va ularning atrof-muhit o'rtasidagi munosabatlarga oid muhim ma'lumotlarni taqdim etishi mumkin [8]. Xozirga qadar tadqiqotlarda fotosintez jarayonida xlorofilning roli ko'p o'rganilgan, ammo xlorofill tarkibi va fotosintez tezligi o'rtasidagi bog'liqlik yetarlicha o'rganilmagan [3].

Ba'zi tadqiqotlarga ko'ra, xlorofill sintezi mineral oziqlanishga bog'liq [6]. Mineral oziqlanish barg yuzasining shakllanishi dinamikasiga va barg yuzasi maydoniga sezilarli ta'sir ko'rsatadi, bu barg yuzasining umumiy miqdori, fotosintetik potentsial va sof fotosintetik mahsuldorlikda aks ettirilgan. Barcha makrometabolik elementlardan osimliklarning rivojlanishiga va barg yuzasiga eng katta ta'sir ko'rsatadigan azot, uning ta'siri fosfor va kaliy bilan kuchaygan.

Olib borilgan tadqiqotlar shuni ko'rsatdiki, qurg'oqchilik stressi qurg'oqchilikka chidamli va chidamsiz genotiplarida xlorofill a va b miqdorini sezilarli darajada kamayishi kuzatilgan [14].

Atrof-muhit sharoitlari barglar tarkibidagi xlorofill pigmentlar miqdoriga sezilarli darajada ta'sir qiladi [17]. Bundan tashqari, yorug'lik pigment miqdorini tartibga soluvchi asosiy omil bo'lib, soyali sharoitda bargdagi xlorofill b miqdori oshadi, ammo karotenoidlar ulushini kamaytiradi [11]. Harorat va namlikning o'zgarishi ham o'simlik barglarining pigment tarkibiga ta'sir qilishi mumkin. Karotenoidlar fotosintez va fotohimoyada muhim rol o'ynaydi. Fotohimoya - bu organizmlarga quyosh nuri ta'sirida molekulyar zararni yengishga yordam beradigan biokimyoviy jarayon [9]. Ular fitohormonlar, absiz kislotalar (ABA) va strigolaktonlar (SLs) biosintezi uchun prekursorlarni ta'minlaydi [1]. Karotenoid hosilalari, shuningdek, o'simliklar rivojlanishi va atrof-muhit belgilariga javob

berish uchun signal molekulalari sifatida ishlaydi. Karotenoidlar barcha fotosintetik va fotosintetik bo'lmagan organizmlar tomonidan sintez qilinadigan izoprenoid molekulalarining katta sinfidir [10].

Tadqiqot uslubi va materiallari. Dala tajribalarida Xorazm viloyati uchun kuzgu yumshoq bug'doy yetishtirish bo'yicha qabul qilingan agrotexnologiya asosida yetishtirildi. Sun'iy sharoitda, ya'ni mahsus fitotron xonada o'simliklar harorat, namlik, yorug'lik nazorat qilinadigan sharoitda o'stirildi. Bunda xona harorati +25°C, havo namligi 60-70%, yorug'lik mahsus fitolampalar yordamida sutkasiga 20 soat yoqildi va 4 soat o'chik holda saqlandi (1-rasm).

Tajribalarimizda tabiiy (dalada) va sun'iy (fitotron xonada) sharoitida o'stirilgan kuzgi yumshoq bug'doy navlarining gullash davrida barglardagi fotosintetik pigmentlar miqdori o'rganildi. Tadqiqot ob'yekti sifatida kuzgi yumshoq bug'doyning mahalliy va xorij seleksiyasiga mansub 15 ta, Chillaki, Yaksart, Bo'zqal'a, Yonbosh, Retezat, MV-Nemere, Kate-A1, Konya 2002, Krasnodarskaya-99, Polovchanka, Vostorg, Fortuna, Kroshka, Pamyat va Bezostaya-1 navlardan foydalanildi.

Tabiiy (dalada) sharoitida o'stirilgan kuzgi yumshoq bug'doy navlarining barg namunalari Don va dukkakli ekinlar ilmiy tadqiqot instituti Xorazm ilmiy tajriba stansiyasidan va sun'iy sharoitida o'stirilgan kuzgi yumshoq bug'doy navlarining barg namunalari Xorazm Ma'mun akademiyasida tashkil qilingan fitotrondan olindi.



1-rams. Dalada (chapda) va sun'iy sharoitida (o'ngda) yetishtirilgan kuzgi yumshoq bug'doy navlarining umumiy ko'rinishi

Daladan va sun'iy sharoitda o'stirilgan kuzgi yumshoq bug'doy navlarining sog'lom va kasallanmagan barglaridan namunalar gullash bosqichida yig'ildi. Barg namunalari avval vodoprovod suvida yaxshilab yuvilib, so'ngra distillangan suvda yuvib, artildi. Tarozida tortilgan 0,5 gramm o'simlik barg namunasi olindi va 10 ml 95% etil spirit bilan to'qima gomogen holatga kelguncha chinni havonchada yanchildi. Gomogen holatga kelgan namuna aralashmasi $+4^{\circ}\text{C}$ da 15 daqiqa davomida 10 ming aylanish tezligida sentrifuga qilindi. 0,5 ml supernatant olinib 4,5 ml 95% etil spirit bilan aralashtiriladi. Eritma aralashmasi spektrofotometrda (Analytik jena Specord 50) xlorofil-a, xlorofil-b va karotinoidlar miqdori aniqlandi. Xlorofill miqdorini aniqlash uchun (xlorofill-a 664 nm, xlorofill-b 649 nm va karotenoidlar 470 nm) N.Sumanta usulidan foydalanildi [12].

Olingan natijalar va ularning tahlili. Tabiiy sharoitda yetishtirilgan navlarning bargdagi xlorofill "a" pigmenti miqdori $0,99 \pm 0,02$ mg/g dan $1,35 \pm 0,03$ mg/g gacha, xlorofill "b" miqdori $0,046 \pm 0,02$ mg/g dan $0,201 \pm 0,025$ mg/g gacha o'zgardi. Bunda eng yuqori xlorofill "a" pigmenti miqdori Polovchanka, Kate-A1 va Konya 2002 navlarida kuzatildi. Xlorofill "b" miqdori bo'yicha eng yaxshi ko'rsatkich Krasnodarskaya-99 navida aniqlandi (1-jadval).

1-jadval

Tabiiy va sun'iy sharoitda yetishtirilgan navlarning xlorofill-a va xlorofill-b miqdori, mg/gramm

T/r	Nav nomi	Xlorofill "a" 664 nm	Xlorofill "b" 649 nm
-----	----------	----------------------	----------------------

		Tabiiy sharoit	Sun'iy sharoit	Tabiiy sharoit	Sun'iy sharoit
1	Chillaki	0,99±0,02	0,914±0,02	0,064±0,02	0,052±0,01
2	Yaksart	1,10±0,05	0,511±0,01	0,078±0,02	0,034±0,01
3	Bo'zqal'a	1,28±0,03	1,117±0,04	0,061±0,02	0,095±0,02
4	Polovchanka	1,35±0,03	1,039±0,03	0,072±0,02	0,073±0,02
5	Vostorg	1,20±0,02	0,572±0,01	0,046±0,02	0,043±0,01
6	Bezostaya-1	1,22±0,03	1,065±0,04	0,107±0,03	0,071±0,02
7	Fortuna	1,10±0,05	0,963±0,03	0,077±0,02	0,061±0,02
8	Kroshka	1,29±0,04	1,140±0,04	0,119±0,03	0,067±0,02
9	Krasnodarskaya-99	1,09±0,03	0,791±0,02	0,201±0,03	0,051±0,01
10	Pamyat	1,17±0,05	0,903±0,03	0,109±0,03	0,063±0,02
11	Retezat	1,24±0,04	0,863±0,02	0,098±0,02	0,068±0,02
12	MV Nemere	1,05±0,05	0,898±0,02	0,069±0,02	0,071±0,02
13	Kate-A1	1,33±0,02	0,775±0,01	0,110±0,03	0,061±0,02
14	Konya 2002	1,30±0,04	0,895±0,02	0,074±0,02	0,063±0,02
15	Yanbosh	1,08±0,03	0,812±0,02	0,128±0,03	0,176±0,03

Sun'iy sharoitda yetishtirilgan navlarning xlorofill-a va xlorofill-b miqdorlari aniqlanganda tabiiy sharoitga nisbatan bir muncha past natijalar qayd qilindi. Xlorofill-a miqdori Kroshka navining barg tarkibida eng yaxshi natijani qayd qilgan bo'lsa ($1,140 \pm 0,04$ mg/g), Yaksart navida ushbu ko'rsatkich eng past miqdorga ega bo'ldi ($0,511 \pm 0,01$ mg/g). Xlorofill-b miqdori sun'iy sharoitda yetishtirilishiga qaramasdan Bo'zqal'a, Polovchanka, MV Nemere va Yanbosh navlarida tabiiy sharoit natijalaridan yuqori ko'rsatkichni qayd qildi. Buni ushbu navlarning sun'iy sharoitga kuchli adaptatsiyasi bilan izohlash mumkin.

Tabiiy sharoitda o'sgan o'simlik namunalarida umumiy xlorofill miqdori $1,054 \pm 0,05$ mg/g dan $1,440 \pm 0,07$ mg/g gacha, karotinoidlar miqdori $0,33 \pm 0,01$ mg/g dan $0,52 \pm 0,03$ mg/g gacha o'zgardi (2-jadval).

2-jadval

Navlarning umumiy xlorofill va karotinoid miqdori, mg/gramm

T/r	Nav nomi	Umumiy xlorofill "a+b"		Karotinoid, 470 nm	
		tabiiy sharoit	sun'iy sharoit	tabiiy sharoit	sun'iy sharoit
1	Chillaki	$1,054 \pm 0,05$	$0,965 \pm 0,02$	$0,33 \pm 0,01$	$0,37 \pm 0,03$
2	Yaksart	$1,178 \pm 0,06$	$0,545 \pm 0,01$	$0,44 \pm 0,02$	$0,17 \pm 0,01$
3	Bo'zqal'a	$1,341 \pm 0,06$	$1,212 \pm 0,03$	$0,50 \pm 0,03$	$0,34 \pm 0,02$
4	Polovchanka	$1,422 \pm 0,04$	$1,111 \pm 0,03$	$0,52 \pm 0,03$	$0,33 \pm 0,02$

5	Vostorg	1,246±0,06	0,615±0,02	0,45±0,02	0,19±0,01
6	Bezostaya-1	1,327±0,06	1,136±0,03	0,45±0,02	0,33±0,03
7	Fortuna	1,177±0,05	1,023±0,03	0,41±0,02	0,34±0,03
8	Kroshka	1,409±0,07	1,207±0,03	0,44±0,02	0,35±0,03
9	Krasnodarskaya-99	1,291±0,06	0,842±0,02	0,37±0,01	0,26±0,02
10	Pamyat	1,279±0,04	0,966±0,02	0,44±0,02	0,29±0,02
11	Retezat	1,338±0,06	0,931±0,02	0,45±0,02	0,28±0,02
12	MV Nemere	1,119±0,06	0,969±0,02	0,39±0,01	0,28±0,02
13	Kate-A1	1,440±0,07	0,836±0,02	0,46±0,02	0,26±0,01
14	Konya 2002	1,374±0,04	0,958±0,02	0,47±0,02	0,28±0,02
15	Yanbosh	1,208±0,05	0,988±0,02	0,37±0,01	0,31±0,02

Sun'iy sharoitda yetishtirilgan nav namunalarida umumiy xlorofill miqdori 0,545±0,01 mg/g dan 1,212±0,03 mg/g gacha, karotinoidlar miqdori 0,17±0,01 mg/g dan 0,37±0,03 mg/g gacha oraliqda bo'ldi. Chillaki navida karotinoidlar miqdori tabiiy sharoitda 0,33±0,01 mg/g ni tashkil etgan bo'lsa, sun'iy sharoitda tabiiyga nisbatan 0,04 mg/g ga yuqori natija kuzatildi.

Xulosalar. Tabiiy sharoitda yetishtirilgan navlarning xlorofill-a miqdori va sun'iy sharoitga nisbatan yuqori bo'lishi, xlorofill-b miqdorida esa sun'iy sharoitda yetishtirilsa ham ayrim navlarda tabiiy sharoitda yetishtirilgan ko'rsatkichga yaqin yoki biroz yuqori bo'lishi mumkinligi tajribalarda isbotlandi. Xlorofill-b miqdori sun'iy sharoitda yetishtirilishiga qaramasdan Bo'zqal'a, Polovchanka, MV Nemere va Yanbosh navlarida tabiiy sharoit natijalaridan yuqori ko'rsatkichni qayd qildi.

Tabiiy sharoitda o'sgan o'simlik namunalarida umumiy xlorofill miqdori 1,054±0,05 mg/g dan 1,440±0,07 mg/g gacha, karotinoidlar miqdori 0,33±0,01 mg/g dan 0,52±0,03 mg/g gacha oraliqda bo'ldi. Chillaki navida karotinoidlar miqdori tabiiy sharoitda 0,33±0,01 mg/g ni tashkil etgan bo'lsa, sun'iy sharoitda tabiiyga nisbatan 0,04 mg/g ga yuqori natija kuzatildi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati:

1. Al-Babili S, Bouwmeester HJ (2015). Strigolactones, a novel carotenoid-derived plant hormone. *Ann. Rev. Plant Biol.* 66: 161-186.
2. Alsina I, Duma M, Dubova L, Senberga A, Dagis S (2016). Comparative methods for chlorophyll detection in leaves. *Agron. Res.* 14(2): 309.

3. Ashraf MY, Khan AH (1993). Characterization of induced high temperature chlorophyll mutant in rice. *Sci. Int.* 6: 73-75.
4. Bahri S (2010). Klorofil. Diktat kuliah kapita selekta kimia organik. Universitas Lampung. 2: 49-56.
5. Blackburn GA (2007). Hyperspectral remote sensing of plant pigments. *J. Exp. Bot.* 58: 855-867, <https://doi.org/10.1093/jxb/erl123>.
6. Bojovic BM, Stojanovi J (2005). Chlorophyll and carotenoid content in wheat cultivars as a function of mineral nutrition. *Arch. Biol. Sci.* 57(4): 283-290. <https://doi.org/10.2298/ABS0504283B>
7. Dong T, Shang J, Chen JM, Liu J, Qian B, Ma B, Morrison MJ, Zhang C, Liu Y, Shi Y, Pan H, Zhou G (2019) Assessment of portable chlorophyll meters for measuring crop leaf chlorophyll concentration. *Remote Sens.* 11, 2019, <https://doi:10.3390/rs11222706>.
8. Flores-De-Santiago F, Kovacs JM, Flores-Verdugo F (2013). Assessing the utility of a portable pocket instrument for estimating seasonal mangrove leaf chlorophyll contents. *Bull. Mar. Sci.* 89(2): 621, <https://doi.org/10.5343/bms.2012.1032>.
9. Hashimoto H, Uragami C, Cogdell RJ (2016). Carotenoids and photosynthesis. *Subcell. Biochem.* 79: 111-139.
10. Hou X, Rivers J, Leo'n P, McQuinn RP, Pogson BJ (2016). Synthesis and function of apocarotenoid signals in plants. *Trend. Plant Sci.* 21: 792–803.
11. Lambers H, Chapin FS (2008). III and Pons, T.L., *Plant Physiological Ecology*, Springer, New York.
12. Nayek S, Choudhury I, Haque JN, Roy S (2014). Spectrophotometric analysis of chlorophylls and carotenoids from commonly grown fern species by using various extracting solvents. *Res. J. Chem. Sci.* 4(9): 63-69.
13. Parry C, Blonquist JM, Bugbee B (2014). In situ measurement of leaf chlorophyll concentration: analysis of the optical/absolute relationship. *Plant Cell Environ.* 37: 2508, <https://doi.org/10.1111/pce.12324>.

14. Pattanagul W (2011). Exogenous abscisic acid enhances sugar accumulation in rice (*Oriza sativa* L.) under drought stress. *Asian J. Plant Sci.* 10: 212-219
15. Robert T. Improving photosynthesis and yield potential in cereal crops by targeted genetic manipulation: Prospects, progress and challenges // *Field Crops Res.* – 2015. – V. 182. – P. 19–29.
16. Yurkovskii AH, Bramane AE, Yurkovska VA (1977). A cycle of variations of phyto-plankton pigments and bacterioplankton in the Baltic Sea. *Okenologiya* 16: 830-838.
17. Zunzunegui M, Diaz-Barradas MC, Jauregui J, Rodriguez H, Alvarez-Cansino L (2016). Season-dependent and independent responses of Mediterranean scrub to light conditions. *Plant physiology and biochemistry* volume 102: 80-91. <https://doi.org/10.1016/j.plaphy.2016.02.004>