



Muxtor DARMANOV,
O'zR FA Genomika va bioinformatika markazi katta ilmiy xodimi, PhD
E-mail: muxtordarmanov@gmail.com

Sardor NARMATOV,
O'zR FA Genomika va bioinformatika markazi tayanch doktoranti
E-mail: narmatov1993@list.ru

Ilxom BOZOROV,
O'zR FA Genomika va bioinformatika markazi kichik ilmiy xodimi
E-mail: muhammadayyubegamberdiyev21@gmail.com

Akramjon MAMAJANOV,
O'zMU magistranti
E-mail: akramjon2327@gmail.com

Iqlima KUCHAROVA,
ToshDau magistranti
E-mail: navruzakucharova@gmail.com

Ibroxim NURMIRZAEV,
O'zMU magistranti
E-mail: ibrokhim1997.uz@gmail.com

Raximjon AXMEDOV,
O'zR FA Genomika va bioinformatika markazi katta ilmiy xodimi q.x.f.n.
E-mail: rahimjonaxmedov@gmail.com

O'zR FA Genetika va o'simliklar eksperimental biologiyasi instituti k.i.x. b.f.f.d Shavqiev J.SH. taqrizi asosida

STUDY OF SPAD VALUES (CHLOROPHYLL CONTENT) IN COTTON LEAVES UNDER THE INFLUENCE OF BIOSTIMULANTS

Abstract

This article presents the results of studies conducted to study the content of chlorophyll in cotton varieties under the influence of biostimulants. In the work, the values of SPAD in the leaves of plants at different stages of the growing season were studied under the influence of biostimulants on cotton varieties. The content of chlorophyll was measured using a SPAD 502 chlorophyll fluorescence meter. According to the results obtained, the SPAD values in the samples treated with biological products showed a significantly higher value compared to the control.

Key words: Cotton, variety, biopreparations, chlorophyll, photosynthesis, SPAD 502,

ИЗУЧЕНИЕ ЗНАЧЕНИЙ SPAD (СОДЕРЖАНИЕ ХЛОРОФИЛЛА) В ЛИСТЬЯХ ХЛОПЧАТНИКА ПОД ВЛИЯНИЕМ БИОСТИМУЛЯТОРОВ

Аннотация

В данной статье представлены результаты исследований, проведенных по изучению содержания хлорофилла в сортах хлопчатника под влиянием биостимуляторов. В работе изучались значения SPAD в листьях растений на разных этапах вегетационного периода при воздействии биостимуляторов на сорта хлопчатника. Содержание хлорофилла измеряли с помощью измерителя флуоресценции хлорофилла SPAD 502. Согласно полученным результатам, значения SPAD в образцах, обработанных биопрепаратами, показали достоверно более высокий показатель по сравнению с контролем.

Ключевые слова: Хлопчатник, сорт, биопрепараты, хлорофилл, фотосинтез, SPAD 502,

BIOSTIMULYATORLAR TA'SIRIDA G'O'ZA BARGLARIDAGI SPAD QIYMATLARI (XLOROFILL MIQDORI) NI O'RGANISH

Annotatsiya

Ushbu maqolada g'o'za navlariga biostimulyatorlar ta'sir ettirib, ulardagi xlorofill miqdorini o'rganish bo'yicha olib borilgan tadqiqotlar natijalari keltirilgan. Tadqiqotda g'o'za navlariga biostimulyatorlar ta'sir ettirib vegetatsiya davrining turli bosqichlarida o'simlik barglaridagi SPAD qiymatlari o'rganilgan. Xlorofill miqdori SPAD 502 Chlorophyll Fluorescence Meter dasgoxida o'lchandi. Olingan natijalarga ko'ra, biopreparatlar bilan ishlov berilgan namunalarda SPAD qiymatlari nazoratga nisbatan sezilarli darajada yuqori ko'rsatkich namoyon etdi.

Kalit so'zlar: G'o'za, nav, biopreparatlar, xlorofill, fotosintez, SPAD 502,

Kirish. G'o'za butun dunyo bo'ylab qurg'oqchil va yarim qurg'oqchil mintaqalarda etishtiriladigan muhim ekin turi hisoblanadi. Ushbu ekinni etishtirishda o'simliklarning o'sish va rivojlanishini rag'batlantiruvchi foydali biostimulyatorlarni qo'llash va ularni ta'sir mexanizmlarini o'rganish muhim hisoblanadi.

G'oz'a barglari fotosintez jarayoni amalga oshuvchi asosiy organi bo'lib, xlorofill esa kimyoviy energiyani yorug'lik energiyasiga aylantiruvchi muhim pigmentdir (Judith G.C. et al., 1990). Barglardagi xlorofill miqdori va u erda sodir bo'ladigan fotosintez jarayoni o'rtasida bevosita bog'liqlik mavjud. Barg plastinkasi tomonidan so'rilgan quyosh nurlari uning xlorofill tarkibiga bog'liq va shuning uchun xlorofill tarkibi o'simliklarning ozuqaviy holati va yoshini o'lchash uchun ishlatilishi mumkin. Bundan tashqari xlorofill miqdori bilan azot miqdori o'rtasida ijobiy korrelyatsiya mavjud. O'simliklarda xlorofillni o'lchash orqali azotli o'g'itlarni o'zlashtirilishini aniqlash mumkin. Barglarning xlorofill tarkibini aniqlashning an'anaviy usuli ko'p mehnat talab qiladi. Barg namunalaridan xlorofillni ajratib olish kerak, bu jarayonda bir nechta barglar yo'q qilinadi. Biroq, "SPAD-502" barg plastinkalaridagi xlorofill miqdorining nisbiy qiymatini tezda o'lchash imkonini beradi va bu ma'lumot o'simliklarining oziqlanish holatini baholash uchun ishlatilishi mumkin. So'nggi yillarda sholi (Wang S.H. et al., 2002), bug'doy (Li Z.H. et al., 2006) (Hu H. et al., 2010), makkajo'xori (Jiang B.W. et al., 2010) kabi boshqa ekinlar ozuqaviy moddalarini tez va bilvosita o'lchashda xlorofillmetr keng qo'llanilgan. G'oz'a barglarning SPAD qiymatlari g'ozani xlorofillarni qisqa vaqtda aniqlashda ham ishlatilgan (El-Shikha D.M. et al., 2008).

G'oz'a barglaridagi xlorofill miqdori bo'yicha ko'plab tadqiqotlar o'tkazilgan (Li L.L. et al., 2010, Wang, F.Y. et al., 2010). Barg SPAD qiymatlari o'rganish g'oz'a barglarida qarish darajasini baholash uchun qo'llanilgan (Hao J.J. et al., 2011). Tadqiqotda ular gullash fazasidagi va gullashdan 35 kun o'tgach SPAD qiymatlarini xlorofill tarkibini pasayish tezligini o'lchash va qarishni kuzatish uchun turli navlarda tadqiqotlar olib borilgan (Hao J.J. et al., 2011). Wood va boshqalar (1992) xlorofill o'lchagichlar g'ozada qo'shimcha azotli o'g'itlash me'yorlarini bashorat qilishda barg plastinkasidagi N va barg bandidagi NO₃-N ni aniqlashda ishonchli vosita ekanligini ko'rsatdi (Wood C.W. et al., 1992). Johnson va boshqalar (2003) Minolta SPAD 502 Chlorophyll Fluorescence Meter o'lchagich g'ozadagi azotni kuzatishda dala sharoitida eng ishonchli hisoblagich ekanligini isbotladi (Johnson J.R. et al., 2003). Abiotik omillar ta'sirida xlorofill miqdorining korrelyatsiya tahlillarida qurg'oqchilik sharoiti paxta hosiliga ta'sir qilishi o'rganilgan (Cetin K. et al., 2009).

Biz tadqiqotimizda Porloq-4 va Ravnaq-1 g'oz'a navlarida Rizokom-1 va Mikrozim-2 biopreparatlari bilan ishlov berib, dala sharoitida o'simlik barglaridagi SPAD qiymatlari (barg maydonidagi xlorofill miqdori) o'rganishga harakat qildik. Bu orqali o'simlikdagi fotosintez jarayoni va azotli o'g'itlarni o'zlashtirish me'yorlarini tahlil qilish mumkin.

Tadqiqot ob'ekti va usullari. Tadqiqot ob'ekti sifatida RNK interferensiya texnologiyasi asosida olingan "Porloq-4" va MAS usulida yaratilgan "Ravnaq-1" *G. hirsutum* g'oz'a navlari tanlab olindi.

Dala tajribalari: Tadqiqotlar uchta biologik takrorda amalga oshirildi. Biopreparatlar bilan ishlov berilgan urug'lar har bir takror 10 metrli qatorga 90x25x1 sxemada ekilib, har bir namunada jami 120 ta o'simlik o'rganildi.

Xlorofill tahlili: Xlorofill miqdori SPAD 502 Chlorophyll Fluorescence Meter (Yaponiyada ishlab chiqarilgan) o'lchagich mobil vositasi yordamida aniqlandi. G'ozadagi xlorofill miqdori bargning 2x3 mm maydonida o'lchandi. SPAD qiymatlarni o'lchashda g'oz'a vegetatsiya davri 4 ta fazasida (shonalash, gullash, ko'sak va pishish) amalga oshirildi. Tadqiqotlar uchta takrorda amalga oshirildi.

Statistik tahlillar o'tkazishda boshlang'ich tahlillari Microsoft® Office EXCEL 2013 dasturida, ma'lumotlarni statistik tahlil qilish NCSS 2003 statistik dasturlarining ANOVA (Analysis of Variance) usulida amalga oshirildi.

Olingan natijalar. Porloq-4 va Ravnaq-1 g'oz'a navlarida Rizokom-1 va Mikrozim-2 biopreparatlari bilan ishlov berilib dala sharoitida olib borilgan tadqiqot namunalarida barglardagi SPAD qiymatlari (barg maydonidagi xlorofill miqdori) o'lchandi. SPAD qiymatlarni o'lchashda g'oz'a vegetatsiya davri 4 ta fazasida (shonalash, gullash, ko'sak va pishish) amalga oshirildi. Urug'lik chigitga biopereparatlar bilan ishlov berilgan o'simlik namunalarida SPAD qiymatlar dastlabki vegetatsiya davrlarida (shonalash, gullash va ko'saklash) nazoratga (pereparat bilan ishlov berilmagan) nisbatan yuqori ko'rsatkichni namoyon etdi. Ya'ni har ikkala biopreparatlar bilan ishlov berilgan namunalarida dastlabki uchta sanada (iyun, iyul, avgust oylari boshida) o'lchangan SPAD qiymatlari nazoratga nisbatan sezilarli darajada ($P < 0,0001$) yuqori ko'rsatkich namoyon etdi (1 va 2-jadval). Bu esa vegetatsiya jarayonlarini erta boshlanishiga olib keldi. Aksincha, o'simliklarning vegetatsiya davri o'tgan sayin, ya'ni vegetatsiya davrining ohirida (sentabr oyining boshlari) ko'saklarni pishish davrida biopereparatlar bilan ishlov berilgan namunalarining SPAD qiymatlari nazoratga nisbatan pasayishi kuzatildi (1-rasm). O'simliklar barglaridagi xlorofill miqdori bilan azot miqdori va fotosintez jarayonlari o'rtasida ijobiy korrelyatsiya mavjudligi, bu xlorofill miqdori yuqori bo'lgan o'simliklar o'sish va rivojlanish yuqori ekanligidan dalolat beradi. Aksincha xlorofill miqdori kamayganda o'simliklarda qarish jarayonlari boshlanadi. Xuddi shunga o'xshash tadqiqotlar Xitoylik olimlar Li va boshqalar tomonidan (2014) erta pishar va o'rta pishar g'oz'a navlarida butun vegetatsiya davrida SPAD qiymatlari ko'rsatkichi o'rganilgan (Li va boshqa. 2014). Bunda erta pishar navlarda xlorofill miqdori kech pishar navlarga nisbatan farq kuzatilgan.

1-jadval

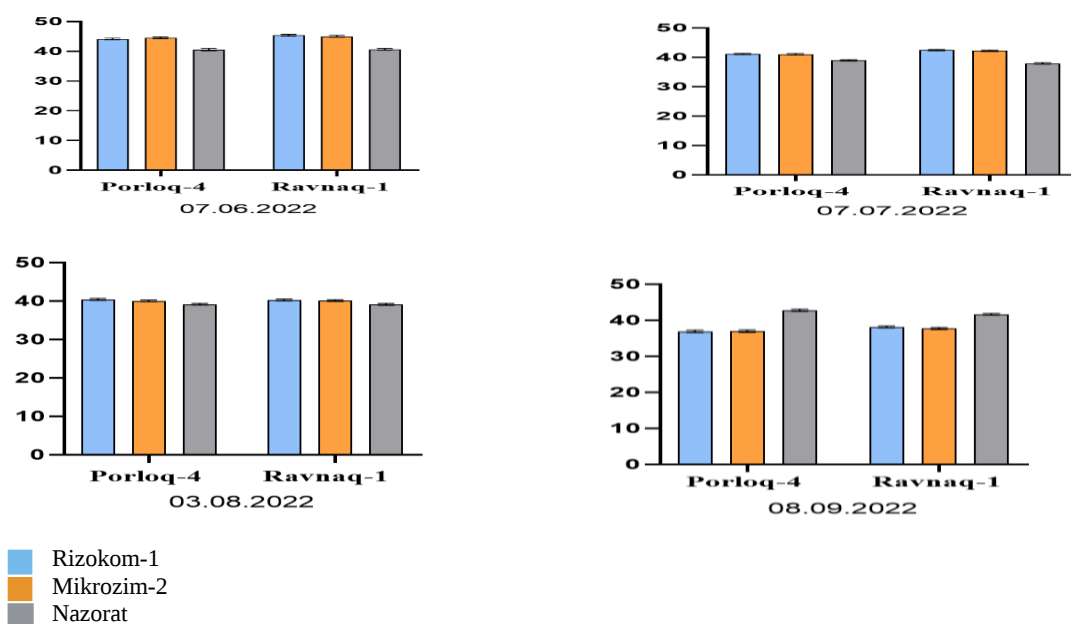
Porloq-4 g'oz'a navida xlorofill SPAD qiymatlari

Biopreparat	N	O'rtacha	Std. og'ish	Std. xatolik	Min.	Max.
Rizokom-1	120	44,0650	2,94649	0,2689	37,20	49,70
Mikrozim-2	120	44,4817	3,12776	0,2855	36,40	49,70
Nazorat	120	40,4942	3,91638	0,3575	30,00	48,40
Rizokom-1	120	41,0942	2,27224	0,2074	37,10	46,50
Mikrozim-2	120	41,0175	2,74378	0,2504	36,30	46,90
Nazorat	120	38,9400	2,87155	0,2621	31,00	44,90
Rizokom-1	120	41,4375	3,15542	0,2880	36,00	48,90
Mikrozim-2	120	41,9592	2,89919	0,2646	37,10	48,30
Nazorat	120	37,8183	2,60633	0,2379	33,00	44,30
Rizokom-1	120	36,9083	3,57627	0,3264	24,20	45,50
Mikrozim-2	120	36,9717	3,80007	0,3469	26,00	46,00
Nazorat	120	42,7617	3,33825	0,3047	30,60	49,50

2-jadval

Ravnaq-1 g'oz'a navida xlorofill SPAD qiymatlari

Biopreparat	N	O'rtacha	Std. og'ish	Std. xatolik	Min.	Max.
Rizokom-1	120	45,3217	3,32192	0,3032	38,10	51,00
Mikrozim-2	120	44,9967	3,48302	0,3179	37,00	51,00
Nazorat	120	40,5769	3,70751	0,3384	30,00	50,70
Rizokom-1	120	42,4333	2,51444	0,2295	37,60	48,70
Mikrozim-2	120	42,1808	2,87701	0,2626	36,00	47,60
Nazorat	120	37,9125	3,17116	0,2894	32,10	45,40
Rizokom-1	120	42,0300	3,09197	0,2822	37,00	49,20
Mikrozim-2	120	41,4517	3,01339	0,2750	36,50	47,90
Nazorat	120	37,2033	2,73913	0,2500	32,70	44,80
Rizokom-1	120	38,1317	2,88199	0,2630	32,20	45,40
Mikrozim-2	120	37,6858	3,26806	0,2983	27,30	46,00
Nazorat	120	41,6258	2,64491	0,2414	36,50	52,30



1-rasm. Porloq-4 va Ravnaq-1 navlarida SPAD qiymatlari xlorofill miqdori.

Biopreparatlar bilan ishlov berilgan namunalarda SPAD qiymatlari xlorofill miqdorini aniqlash bo'yicha olingan natijalardan shunday xulosaga kelish mumkinki, g'oz'a o'simligi urug'lariga ishlov berilgan biopreparatlar o'simliklarda xlorofillar miqdorini ortishiga va natijada o'sish va rivojlanishni erta boshlanishiga va hosilning erta pishib yetilishiga olib keldi.

ADABIYOTLAR

- Judith G C, Kenji O. (1990) Chlorophyll a Fluorescence and Carbon Assimilation in Developing Leaves of Light-Grown Cucumber. *Plant Physiol*, 93, 1078-1082. <http://dx.doi.org/10.1104/pp.93.3.1078>
- Wang S H, Cao W X, Wang Q S, Ding Y F, Huang P S, Ling Q H. (2002) Positional Distribution of Leaf Color and Diagnosis of N Nutrition in Rice Plant. *Scientia Agricultura Sinica*, 35, 1461-1466 (in Chinese with English Abstract).
- Li Z H, Liu H B, Zhang Y G. (2006) A Review on Chlorophyll Meter Application on N Fertilizer Recommendation. *Acta Metallurgica Sinica*, 12, 125-132 (in Chinese with English Abstract).
- Hu H, Bai Y L, Yang L P, Lu Y L, Wang L, Wang H, Wang Z Y. (2010) Diagnosis of N Nutrition in Winter Wheat (*Triticum aestivum*) via SPAD-502 and Green Seeker. *Chinese Journal of Eco-Agriculture*, 18, 748-752 (in Chinese with English Abstract). <http://dx.doi.org/10.3724/SP.J.1011.2010.00748>
- Jiang B W, Dai J J, Wang C H, Wang L J, Jia W K, Chi F Q. (2010) Effect of N Management on the Relationship of Leaf SPAD with N Absorption of Corn in Cold Area. *Soil and Fertilizer Sciences in China*, 3, 41-44 (in Chinese with English Abstract).
- El-Shikha, D.M., Barnes, E.M., Clarke, T.R., Hunsaker, D.J., Haberland, J.A., Pinter Jr., P.J., Waller, P.M. and Thompson, T.L. (2008) Remote Sensing of Cotton N Status Using the Canopy Chlorophyll Content Index (CCCI). *American Society of Agricultural and Biological Engineers*, 51, 73-82.
- Li, L.L., Fang, W.P., Xie, D.Y., Ma, Z.B., Du, Y.F. and Zhang, D.L. (2010) Effects of N Application Rates on Photosynthetic and Physiological Characteristics and Yield and Quality of Hybrid Cotton. *Plant Nutrition and Fertilizer Science*, 16, 1183-1189 (in Chinese with English Abstract).
- Wang, F.Y., Wang, K.R., Li, S.K., Chen, B. and Chen, J. (2010) Estimation of Chlorophyll and N Contents in Cotton Leaves Using Digital Camera and Imaging Spectrometer. *Acta Agronomica Sinica*, 36, 1981-1989.

9. Hao, J.J., Liu, H.M., Ma, Q.X., Cui, X.W., Yu, J.W., Jia, X.H. and Gao, J.S. (2011) Genetic Effects and Diagnosis of Premature Senescence of Leaf in Upland Cotton. *Acta Agronomica Sinica*, 37, 389-396 (in Chinese with English Abstract). [http://dx.doi.org/ 10.3724/SP.J.1006.2011.00389](http://dx.doi.org/10.3724/SP.J.1006.2011.00389)
10. Wood, C.W., Tracy, P.W., Reeves, D.W. and Edmisten, K.L. (1992) Determination of Cotton N Status with a Hand-Held Chlorophyll Meter. *Journal of Plant Nutrition*, 15, 1435-1448. [http://dx.doi.org/ 10.1080/01904169209364409](http://dx.doi.org/10.1080/01904169209364409)
11. Johnson, J.R. and Saunders, J.R. (2003) Evaluation of Chlorophyll Meter for N Management in Cotton. Annual Report 2002 of the North Mississippi Research and Extension Center. Mississippi Agriculture and Forestry Experiment Station Bulletin, 398, 162-163.
12. Cetin, K., Emine, K., Remzi, E. and Oktay, G. (2009) Correlations and Path Coefficient Analysis between Leaf Chlorophyll Content, Yield and Yield Components in Cotton (*Gossypium hirsutum* L.) under Drought Stress Conditions. *Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca*, 37, 241-244
13. Li P., Dong, H., Liu, A., Liu, J., Sun, M., Wang, G., Zhang, S., Li, Y. and Mao, S. (2014) Diagnosis of Premature Senescence of Cotton Using SPAD Value. *Agricultural Sciences*, 5, 992-999. doi:10.4236/as.2014.511107.