



UDK:578.74 578.85 578.083

Nasiba SHONAZAROVA,

Samarqand veterinariya meditsinasi, chorvachilik va biotexnologiyalar universitetining Toshkent filiali tayanch doktoranti

E-mail: nasibashonazarova78@gmail.com

Farxod ESHBOYEV,

O'zRFA O'simlik moddalari kimyosi instituti katta ilmiy xodimi

Voxid FAYZIYEV,

Chirchiq davlat pedagogika universiteti professori

Eldor YULDASHEV,

Chirchiq davlat pedagogika universiteti o'qituvchisi

O'zR FA Genetika va o'simliklar eksperimental biologiyasi instituti katta ilmiy xodimi, PhD B.Axmadiyev taqrizi ostida

STUDY OF THE IMPACT OF POTATO VIRUS Y ON THE CONTENT OF CHLOROPHYLL AND CAROTENOIDS IN PLANT TISSUES

Annotation

This article studies the effect of Potato Virus Y on the content of chlorophyll "a" and chlorophyll "b" pigments, as well as carotenoids, in the leaves of various indicator plants (*Nicotiana glauca*, *Nicotiana glauca*, *Datura metel*, *Dahlia*), and the degree of damage caused by Potato Virus Y (PVY) to the photosynthetic pigments of plants was determined. As a result of the conducted studies, it was found that with an increase in the degree of virus infection, the content of chlorophyll "a" and chlorophyll "b" pigments in plant leaves decreases compared to the control (2.217-1.462 mg/g) by 1.1 times (1.999-1.202 mg/g) in mild infection, by 1.3 times (1.670-0.901 mg/g) in moderate infection, and by 2.7 times (0.823-0.564 mg/g) in severe infection. It was also studied that with an increase in the degree of infection, the content of carotenoids, on the contrary, increases.

Key words: Indicator plant, chlorophyll, pigment, photosynthesis, carotenoid, virus, Potato Virus Y (PVY), phytopathogen, spectrophotometer.

ИЗУЧЕНИЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ Y-ВИРУСА КАРТОФЕЛЯ НА СОДЕРЖАНИЕ ХЛОРОФИЛЛА И КАРОТИНОИДОВ В РАСТИТЕЛЬНЫХ ТКАНЯХ

Аннотация

В данной статье изучается влияние Y-вируса картофеля на содержание пигментов хлорофилла "a" и хлорофилла "b", а также каротиноидов в листьях различных индикаторных растений (*Nicotiana glauca*, *Nicotiana glauca*, *Datura metel*, *Dahlia*), и была определена степень повреждения, наносимого Y-вирусом картофеля (YBK) фотосинтезирующим пигментам растений. В результате проведенных исследований было установлено, что с увеличением степени заражения вирусом содержание пигментов хлорофилла "a" и хлорофилла "b" в листьях растений уменьшается по сравнению с контролем (2,217-1,462 мг/г) в 1,1 раза (1,999-1,202 мг/г) при слабом заражении, в 1,3 раза (1,670-0,901 мг/г) при среднем заражении и в 2,7 раза (0,823-0,564 мг/г) при сильном заражении, а также было изучено, что с увеличением степени заражения, наоборот, увеличивается содержание каротиноидов.

Ключевые слова: индикаторное растение, хлорофилл, пигмент, фотосинтез, каротиноид, вирус, Y-вирус картофеля (YBK), фитопатоген, спектрофотометр.

KARTOSHKA Y VIRUSINING O'SIMLIK TO'QIMALARIDAGI XLOROFILL VA KAROTINOIDLAR MIQDORIGA TA'SIRINI O'RGANISH

Annotatsiya

Ushbu maqolada kartoshka Y virusining turli xil indikator o'simliklari (*Nicotiana glauca*, *Nicotiana glauca*, *Datura metel*, *Dahlia*) bargidagi xlorofill "a" va xlorofill "b" pigmentlari hamda karotinoidlar miqdoriga ta'siri o'rganilib, kartoshka Y virusi (KYV) ning o'simliklarning fotosintezlovchi pigmentlarga yetkazadigan zararlanish darajasi aniqlandi. Olib borilgan o'rganishlar natijasida virus bilan zararlanish darajasi ortgan sari, o'simliklari bargidagi xlorofill "a" va xlorofill "b" pigmentlarining miqdori nazoratga (2,217-1,462 mg/g) nisbatan kuchsiz kasallanishda 1,1 marta (1,999-1,202 mg/g), o'rtacha kasallanishda 1,3 marta (1,670-0,901 mg/g), kuchli kasallanishda esa 2,7 marta (0,823-0,564 mg/g) kamayib borishi hamda zararlanish darajasi oshgan sayin aksincha karotinoidlar miqdorining ham ko'tarilib borishi o'rganildi.

Kalit so'zlar: Indikator o'simlik, xlorofill, pigment, fotosintez, karotinoid, virus, kartoshka Y virusi (KYV), fitopatogen, spektrofotometr.

Kirish. Hozirgi kungacha butun dunyoda o'simliklarni kasallantiradigan 1000 dan ortiq fitopatogen viruslar aniqlangan bo'lib, bu viruslarning har biri turli muhim qishloq xo'jalik va yovvoyi o'simliklarni kasallantirib, xalq xo'jaligi va tabiatga salbiy zarar keltiradi. Shunday muhim qishloq xo'jalik o'simliklaridan biri

- bu kartoshka o'simligi bo'lib, bu o'simlik ko'pgina hollarda ikkinchi non ham deb ta'riflanadi [1, 3, 4].

Kartoshka hosildorligining pasayishiga zamburug'li, virusli va bakterial kasalliklar asosiy sabablardan hisoblanib, ularning yillik yo'qotishlari 10-60% ni tashkil qiladi [2].

Qishloq xo'jaligi landshaftidagi turli xil o'zgarishlar, ekinlarni yetishtirishni boshqarish, intensivlashtirish va iqlim o'zgarishi orqali begona o'simlik turlarini kiritish o'simliklarning yuqumli kasalliklari paydo bo'lishiga olib keladi. Ana shunday kasallik qo'zg'atuvchilarga o'simlik viruslari agent sifatida jiddiy va halokatli ta'sir ko'rsatadi [3].

Virus keltirib chiqaradigan kasallikning ta'siri virus turiga, shtammlariga, emlash turiga, mezbon o'simlik xususiyatlariga, iqlim sharoitiga, savdoga, qishloq xo'jaligi landshaftidagi o'zgarishlarga va intensiv ishlab chiqarish amaliyotiga bog'liq. Deyarli barcha fitopatogen viruslar o'simliklarning rivojlanishini o'zgartirib, ko'p hollarda o'simliklarning turli qismlarida shakl o'zgarishi, pigmentatsiya, nekroz kabi turli xil alomatlarni keltirib chiqaradi va o'simlik rivojlanishiga ta'sir qiladi [4].

Barcha fitopatogen viruslar singari kartoshka Y virusi (KYV) ham o'simlikning turli morfo-fiziologik xususiyatlariga salbiy ta'sir ko'rsatadi. Jumladan o'simlik pigmentiga ham ta'sir ko'rsatib, bargidagi xlorofill kasallanish darajasiga qarab turli darajada pasayadi.

Bizga ma'lumki, xlorofill o'simliklarning yashil pigmenti, o'simlik quruq vaznining 0,6-1,2% ni tashkil qiladi. Xlorofill o'simliklarning o'sib - rivojlanishida muhim ahamiyat kasb etadi. Xlorofillning o'simlikdagi asosiy vazifasi - fotosintez jarayonida yorug'lik energiyasini kimyoviy energiyaga aylantirishdir. Xlorofill yuksak o'simliklarning xloroplastlarida, tuban o'simliklarning xromatoforlarida kuzatiladi [5, 6].

Karotinoidlar - o'simlik, zamburug', bakteriyalar hamda hayvonlarning sariq, pushti yoki qizil pigmentlari hisoblanadi. Karotinoidlar kimyoviy xususiyatlariga ko'ra, asosan, yog'lar va organik erituvchilarda yaxshi eriydigan, erkin oqsillar bilan kompleks holda uchraydigan, siklik tuzilishga ega uglevodlar hisoblanadi. Karotinoidlar ko'k-yashil nurlarni o'zlashtirib, ularning energiyasini xlorofillarga o'tkazish, hujayrani yorug'likdan himoya qilish, organizmni haddan tashqari qo'zg'alishga olib kelishi mumkin bo'lgan ortiqcha quvvatdan himoya qilish, ortiqcha energiyani sarflash va uni issiqlikka aylantirish jarayonida bevosita ishtirok etish hamda antioksidantlik kabi vazifaslarni ham bajaradi [13]. Fitopatogen viruslar o'simlik hujayrasiga kirgandan so'ng hujayrada bir qator fiziologik va biokimyoviy o'zgarishlar sodir bo'ladi. Odatda o'simlik virus bilan kasallanganda virus hujayradagi pigmentlar miqdorini kamaytiradi, bu esa o'simlikning transpiratsiya, fotosintez va fotokimyoviy faolligiga salbiy ta'sir qiladi [7, 8].

Fitopatogen viruslar o'simlik barg og'izchasi hujayralari orqali o'simlik tarkibiga birikkandan so'ng, o'simlik hujayralarida turli xil o'zgarishlar (fiziologik va biokimyoviy) sodir bo'la boshlaydi. Fitopatogen virus bilan zararlangan o'simlik hujayrasidagi xlorofill pigmentlarining miqdori sezilarli darajada kamayadi. Natijada transpiratsiya, fotosintez va o'simlikning fotokimyoviy jarayonlarida salbiy o'zgarishlar kuzatiladi.

Ushbu tadqiqot ishida kartoshka Y virusi bilan turli darajada zararlangan va sog'lom to'rt xil turdagi indikator o'simliklar (Nicotiana glauca, Nicotiana glauca, Nicotiana glauca, Nicotiana glauca) tarkibidagi xlorofill pigmentlari hamda karotinoidlarini tahlil qilish orqali o'simliklarning holatiga fitopatogenlarning ta'sirini o'rganish maqsad qilib olindi.

Materiallar va tadqiqot usullari. Tadqiqot ishini amalga oshirishda Chirchiq davlat pedagogika universiteti Tabiiy fanlar fakulteti "Biologiya" kafedrasida ilmiy tadqiqotlari laboratoriyasi hamda issiqxonalaridan foydalanildi.

Kartoshka Y virusining o'simlik bargidagi xlorofill pigment miqdoriga ta'sir darajasini aniqlash uchun 4 xil turdagi, virus bilan turli (kuchli, o'rtacha, kuchsiz) darajada kasallangan hamda sog'lom (nazorat) indikator o'simliklarning bargidan namunalar olinib, maydalangan holatda 0,50 mg dan probirkalarga solindi va ustiga 96% li etil spirti (CH_3COOH) dan 5 ml solinib, 15 daqiqa davomida tindirildi. Bargdagi xlorofill pigmenti to'liq spirtga ajralguncha aralashtirildi.

Natijalar aniq olinishi uchun ma'lum muddatga sovitgichda (-4°C) qoldirildi.

Hosil bo'lgan suyuqlikdagi pigment miqdori Agilent Cary 60 UV-Vis (Germaiya) qurilmasida spektrofotometriya usuli yordamida o'rganib chiqildi.

Har bir pigmentning nur yutish ko'rsatgichi e'tiborga olinib, xlorofill-a 664 nm, xlorofill-b 649 nm, karotinoidlar 470 nm to'liq uzunligida o'lchandi va natijalar yozib olindi. O'simlik barg namunasi tarkibidagi pigment miqdorini aniqlash uchun N.K. Lichtenthaler tenglamasidan foydalanildi [9,10].

$$\text{Ch-a (mg/l)} = 13.36A_{664} - 5.19 A_{649} \quad \text{Ch-b (mg/l)} = 27.43A_{649} - 8.12 A_{664}$$

$$C_{x+c} = (1000A_{470} - 2.13C_a - 97.63C_b) / 209$$

$$F \text{ [mg/gr]} = (V \cdot C) / P$$

Bu yerda: F-o'simlik bargi namunalaridagi pigment miqdori [mg/gr]; V-suyuqlik hajmi [ml]; C-pigment konsentratsiyasi [mg/l]; P-o'simlik to'qimasi vazni [g]; Ch- a-Xlorofill-a, Ch-b -Xlorofill b, C x+c-Karotinoid.

Tadqiqot natijalari va ularning muhokamasi. Tadqiqot jarayonida foydalanish uchun Chirchiq davlat pedagogika universiteti Tabiiy fanlar fakulteti "Biologiya" kafedrasida ilmiy tadqiqotlari laboratoriyasi hamda issiqxonalarida turli xil indikator o'simliklari o'stirildi. Toshkent viloyati Qibray hamda Yuqori Chirchiq tumanlari kartoshka dalalarida o'tkazilgan monitoring natijasida kartoshka Y virusi bilan kasallangan kartoshka o'simligi barg namunalaridan keltirilib, indikator o'simliklarga mexanik inokulyatsiya qilindi va kuzatishlar natijasida kasallik alomatlari paydo bo'lgan o'simliklardan foydalanildi. Quyida tadqiqot jarayonida foydalanilgan kartoshka Y virusi bilan mexanik inokulyatsiya qilinib, kasallantirilgan turli xil indikator o'simliklar berilgan (1-rasm).



1-rasm. Tadqiqot jarayonida foydalanish uchun kartoshka Y virusi (KYV) bilan kasallantirilgan turli xil indikator o'simliklar.

Tekshi rilgan	Pigment miqdori o'zgarishi aniqlangan indikator o'simliklar nomi (bargi quruq vazniga nisbatan pigment miqdori, mg/g)
---------------	--

namun lar	Nicotia-na samsun	Nicotia-na ver-jenya	Datura metel	Dahlia	Nicotia-na samsun	Nicotia-na ver-jenya	Datura metel	Dahlia
	Xlorofill			"a"		Xlorofill "b"		
Nazorat	1,88± 0,011	1,98± 0,002	2,16± 0,006	2,16± 0,035	1,43± 0,248	0,93± 0,036	0,80± 0,031	0,52± 0,004
Kuchsiz kasallan gan	1,62± 0,003	1,76± 0,004	1,99± 0,004	1,91± 0,033	1,28± 0,007	1,02± 0,002	0,90± 0,02	0,42± 0,003
O'rta kasallan gan	1,52± 0,004	1,48± 0,005	1,68± 0,009	1,64± 0,021	1,48± 0,012	1,20± 0,002	0,95± 0,017	0,57± 0,004
Kuchli kasallan gan	0,97± 0,004	0,87± 0,002	0,81± 0,007	0,90± 0,005	1,31± 0,001	1,20± 0,002	0,88± 0,003	0,62± 0,002
Karotinoid					Xlorofill "a" ning xlorofill "b" ga nisbati			
Nazorat	1,07± 0,0012	1,14± 0,00153	1,42± 0,0012	1,29± 0,00167	1:1,6	1:1,6	1:1,5	1:1,7
Kuchsiz kasallan gan	1,70± 0,00145	1,81± 0,00088	2,04± 0,00208	2,08± 0,00116	1:1,7	1:1,7	1:1,7	1:1,6
O'rta kasallan gan	1,60± 0,00067	1,56± 0,0012	1,71± 0,0012	1,74± 0,00088	1:2,0	1:1,7	1:1,9	1:1,9

Tadqiqotning keyingi bosqichida ushbu test-indikator o'simliklardan barg namunlari olinib, xlorofill va karotinoid pigmentlari miqdorining o'zgarish dinamikasi o'rganildi. Olingan natijalar quyida berilgan (1-jadval).

Kuchli kasallan gan	1,10± 0,00145	1,03± 0,00177	1,00± 0,00088	0,91± 0,00116	1:1,9	1:2,1	1:1,5	1:1,4
---------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	-------	-------	-------	-------

1-jadval. Turli xil (4 xil) indikator o'simliklarning KYV bilan turli darajadagi kasallanishida xlorofill "a" va xlorofill "b" pigment tarkibining o'zgarishi

Tajriba jarayonida foydalanilgan to'rt xil indikator o'simliklarida o'tkazilgan tadqiqot natijasida virus bilan kasallanish darajasining ortib borishiga qarab har to'rttala o'simlikda ham pigment miqdorining kamayib, karotinoid miqdorining oshib borishi kuzatildi. Jumladan, Nicotiana samsun o'simligi bargidagi xlorofill "a" pigmentining miqdori nazoratda 1,894 mg/g ni tashkil qilgan bo'lsa, virus bilan kuchsiz darajada kasallangan o'simlikda 1,624 mg/g, o'rta darajada kasallangan o'simlikda 1,512 mg/g, kuchli darajada kasallangan o'simlikda esa pigment miqdori 0,983 mg/g ekanligi aniqlandi.

Xlorofill "b" pigmentining miqdori tekshirilganda nazoratda 1,184 mg/g ni tashkil qilgan bo'lsa, kuchsiz va o'rta darajada kasallangan o'simliklarda esa kasallanish darajalari 0,943-0,762 mg/g, kuchli darajada kasallangan o'simlikda esa 0,528 mg/g ekanligi aniqlandi (jadval).

Karotinoid miqdori nazoratda 1,072 mg/g ni, kuchsiz va o'rta darajada kasallangan o'simliklarda esa kasallanish darajalari 1,700-1,605 mg/g ni, kuchli darajada kasallangan o'simlikda esa 1,100 mg/g ni tashkil etganligi tadqiqot jarayonida aniqlandi (jadval).

Tadqiqot jarayonida foydalanilgan Nicotiana verjenya o'simligida pigmentlar miqdori aniqlanganda xlorofill "a" miqdori nazoratda qolgan barcha darajada virus bilan zararlanganlaridan yuqori, ya'ni 1,978 mg/g ni tashkil qilgan bo'lsa, kuchsiz, o'rta va kuchli darajada kasallangan o'simlik bargida 1,754-1,482 va 0,866 mg/g ekanligi o'rganishlar natijasida aniqlandi (jadval).

Keyingi natija xlorofill "b" pigmentining miqdori nazoratda 1,268 mg/g ni, qolgan kasallanish darajalarida esa 1,023-0,870-0,416 mg/g ni tashkil etganligini ko'rsatdi (jadval).

Karotinoid miqdori tekshirilganda nazoratda 1,142 mg/g ni tashkil etgan bo'lsa, qolgan turli kasallanish darajalarida 1,815-1,564-1,037 mg/g ni tashkil etganligi o'rganishlar natijasida aniqlandi (jadval).

Fitopatogen viruslar bilan kasallanishning o'simlik bargidagi xlorofill miqdoriga ta'sirini o'rganish bo'yicha olib borilgan tadqiqotlar, pigment miqdori virus turi va kasallanish darajasiga bog'liq holda turli darajada kamayishi mumkinligi adabiyotlarda keltirilgan [Xusanov, 2018; Fayziyev, 2020]. Xlorofill "a" o'zining funksiyasi va o'simlik hujayralari tarkibida mavjudligi bilan boshqa pigmentlardan farq qiladi, lekin bu miqdor hamma o'simliklar uchun ham bir xil emas [11, 12].

Xulosa. Tadqiqot natijalariga ko'ra kartoshka Y virusi bilan turli darajada zararlangan indikator o'simliklar barglaridagi pigment miqdori nazorat o'simlik bargiga nisbatan kasallik darajasiga qarab turlicha bo'lishi mumkin.

O'tkazilgan tadqiqot natijalari asosida xulosa qiladigan bo'lsak, KYV bilan kasallangan o'simliklarda fotosintez reaksiyasini amalga oshiruvchi pigmentlar miqdori sog'lom o'simliklarga nisbatan kasallangan o'simliklarda ikki-uch barobar pasayib ketishi aniqlandi. Bu holat esa o'simlik tanasida kechadigan ko'pgina fiziologik jarayonlarni sustlashishiga olib keladi va buning natijasida o'simlik mahsuldorligi pasayib, qishloq xo'jalik ekinlaridan olinadigan mahsulotlarning sifat va miqdor jihatdan pasayishi kuzatiladi.

ADABIYOTLAR

- Fayziyev V.B. Kartoshka X-virusining O'zbekistonda tarqalgan izolyatini ajratish, xususiyatlarini o'rganish va uning diagnostikasi. Biol. fan. dok. diss. –Toshkent, 2020. - 9-10 bb.
- Павлова Н. А. Биологическое обоснование использования индукторов болезнестойчивости в защите семенного картофеля от вируса Y. Диссертация на соискание ученой степени кандидата биологических наук. Санк-Петербург. 2016.С.7-8.
- Shonazarova, N. I., & Fayziyev, V. B. (2021). Kartoshka viruslari va ularga qarshi samarali kurash choralari. Academic research in educational sciences, 2(9), 955-965.
- Shonazarova, N. I., & Fayziyev, V. B. (2021). Kartoshka viruslari va ularga qarshi samarali kurash choralari. Academic research in educational sciences, 2(9), 955-965.
- Whole Genome Characterization of Prunus Necrotic Ringspot Virus and Prune Dwarf Virus Infecting Stone Fruits in Russia. Chirkov, S., Sheveleva, A., Tsygankova, S., Petrova, K. Mitrofanova, I. Horticulturae., 2023, 9(8), 941.
- Fayziev VB, Jovlieva DT, Juraeva UM, Shavkiev JM, Eshboev FM (2020). Effects of PVXN-UZ 915 necrotic isolate of Potato virus X on amount of pigments of Datura stramonium leaves. J. Crit. Rev. 7(9): 400–403.
- Amindjonova G.K., Olxo'ri pakanaligi virusining (PDV) kasallik alomatlari va ahamiyati. Academic research in educational sciences, 2(12), 2023 149-155 b.
- Amindjonova G, Fayziyev V.B. Prune dwarf virusni gilos o'simligi bargining pigment miqdoriga ta'sirini aniqlash. //

- News of the NUUz. – 2024. – T. 3. –№. 3.1. 1. – B. 28-31.
9. Lichtenthaler H.K and Wellburn A. R. Determinations of total carotenoids and chlorophylls “a” and “b” of leaf extracts in defferent solvents/ “Biochem. Soc. Trans., 1983.11, 591-592.
 10. Nayek S., Choudhury I.H, Jaishe N., Roy S. Spectrophotometric analysis of Chlorophylls and caratenoids from Commonly Grown Fern Species by Using Various Extracting Solvents // “Internetonial Science Congrees, Journal of Chemical Sceinces. 2014.63-69 september.
 11. Fayziev VB, Jovlieva DT, Juraeva UM, Shavkiev JM, Eshboev FM (2020). Effects of PVXN-UZ 915 necrotic isolate of Potato virus X on amount of pigments of Datura stramonium leaves. J. Crit. Rev. 7(9): 400–403
 12. Öztürk Y, Cevik B. Genetic diversity in the coat protein genes of Prune dwarf virus isolates from sweet cherry growing in Turkey. Plant Pathol J. 2015;31:
 13. <https://uz.wikipedia.org/wiki/Karotinoidlar>