

 <https://doi.org/10.63241/AKHVvol120y2026iss5m8>

UO'K: 632.911.2; 632.911.4.

ENTOMOFAGLARNI BIOLABORATORIYA SHAROITIDA YANGI EKOLOGIK XAVFSIZ USULLARDA KO'PAYTIRISH USULINI YARATISH

Abdullayev Muradjon Tursunovich 
qishloq xo'jaligi fanlari nomzodi, professor
e-mail: muradabdullayev1960@gmail.com

Yusupova Mahfuza Numonjonovna 
qishloq xo'jaligi fanlari doktori, dotsent
e-mail: ymaxpuza@gmail.com

Xayitov Baxodir Abdulboriyevich 
qishloq xo'jaligi fanlari nomzodi, dotsent
e-mail: bahodirhayitov2266@gmail.com
Namangan davlat texnika universiteti

Annotatsiya. Maqolada elektrokimyoviy faollashtirilgan suvning ishqoriy (katolit) va kislotali (anolit) muhitli qismlaridan biolaboratoriyalarda don kuyasi (*Sitotroga cerealella Oliv*) kapalagi tuxumi ko'paytirish va ishlab chiqarish xonalarini zararsizlantirishda foydalanish bo'yicha o'tkazilgan tajribalar natijalari va yangi usulning samaradorlik ko'rsatkichlari keltirilgan.

Kalit so'zlar: trixogramma, arpa doni, don kuyasi (sitotroga cerealella oliv) tuxumi, biologik usul, elektrokimyoviy faollashgan suv, elektrolizyor, diafragma, rN, elektrod, anolit, katolit.

Abstract. The article presents the results of experiments on the use of electrochemically activated water in alkaline (catholytic) and acidic (anolic) environments for breeding grain moth (*Citotroga cereaella Oliva*) eggs in biolaboratories and disinfecting production premises, as well as the effectiveness indicators of the new method.

Keywords: trichogram, barley grain, grain moth (sitotroga cerealetta oliva) egg, biological method, electrochemically activated water, electrolyzer, diaphragm, pH, electrode, anolite, katolite.

Аннотация. В статье представлены результаты экспериментов по использованию электрохимически активированной воды в щелочной (католит) и кислой (анолит) средах для размножения яиц зерновой моли (*Citotroga cereaella Oliva*) в биолaborаториях и обеззараживания



AGRO KIMYO HIMOYA VA O'SIMLIKLAR KARANTINI

производственных помещений, а также показатели эффективности нового метода.

Ключевые слова: трихограмма, ячменное зерно, яйцо зерновой моли (цитотрога cerealella олив), биологический метод, электрохимически активированная вода, электролизёр, диафрагма, рН, электрод, анолит, католит.

KIRISH

Hozirgi kunda Respublikamizning paxtachilik sohasida zarakunanda hashoratlar xususan ildiz va kusak qurtiga qarshi kurashda biologik usulda asosan trixogramma pashshasidan foydalanib kelinmoqda. Trixogramma biofabrika va biolaboratoriyalarda don kuyasi (*Sitotroga cerealella Oliv*) kapalagi tuxumi (sitatroga)da ko'paytiriladi. Don kuyasi kapalagi tuxumini ko'paytirish jarayoni asosan - arpa donini sitatroga lichinkalari bilan zararlashga tayyorlash, arpa donini sitatroga lichinkalari bilan zararlash, sitatroga lichinkalarini parvarish qilish va don kuyasi kapalaklaridan tuxum yig'ib olish kabi bosqichlarni o'z ichiga oladi. Bu usulda ko'paytirilgan trixogrammaning sifati, ya'ni tabiiy biologik xususiyatlarini saqlab qolishi biomahsulot ko'paytirish texnologiyasiga va laboratoriyadagi mavjud sharoitlarga (xona harorati, nisbiy namligi, xonani zararli mikroorganizmlardan tozalanganligi va boshqalar) bog'liq bo'ladi [1,2,3,4,5].

Shu o'rinda, parazit entomofaglarni biolaboratoriya sharoitida yangi ekologik jihatdan xavfsiz usullarda ko'paytirish texnologiyasini yaratish va ular uchun samarali sun'iy oziqa muhitlari ishlab chiqish, parazit entomofaglarni zararkunandalarga qarshi biologik samaradorligini oshirishga qaratilgan ilmiy-tadqiqot ishlarini o'tkazish etish dolzarb hisoblanadi.

MATERIALLAR VA USLUBLAR

Biz biofabrikalarda don kuyasi kapalagi tuxumini ko'paytirish jarayonining arpa donini sitatroga lichinkalari bilan zararlash bosqichida don namligini me'yoriy sharoitga keltirish, don ozuqliligini oshirish, biolaboratoriya xonalarini zararli mikroorganizmlardan tozalash uchun oddiy vodoprovod yoki ariq suvi o'rnida elektrokimyoviy faollashtirilgan suvdan foydalanish bo'yicha bir qator tadqiqotlar o'tkazib, ijobiy natijalar olishga erishdik [6,7,8,9,10].

Dastlabki tajribamizda arpa donini sitatroga lichinkalari bilan zararlash paytida don namligini me'yoriy sharoitga keltirish uchun ishqoriy muhitdagi elektrokimyoviy faollashtirilgan suvdan ($rN=9,5-10,5$) foydalandik.

Elektrkimyoviy faollashtirilgan suv — anolit va katolitdan foydalanishning kimyoviy va biologik samaradorligi zamirida metastabil (o'ta faol) holatdagi ionlar va elektr potentsiali yotadi. Bu shunchaki suv emas, balki ma'lum vaqt davomida yuqori kimyoviy energiyani o'zida saqlab turuvchi "energetik eritma"dir.

Biolaboratoriya sharoitida don kuyasi (*Sitotroga cerealella*) yordamida trixogramma ko'paytirish jarayonida don namligini saqlash juda nozik va muhim masala hisoblanadi. Namlik darajasining buzilishi butun bir ko'paytirish siklining





AGRO KIMYO HIMOYA VA O'SIMLIK KARANTINI

barbod bo'lishiga olib kelishi mumkin. Tajribalar uchta variantdan iborat bo'lib, uch takroriylikda amalga oshirildi.

Tajribalarda olingan natijalarga ko'ra ishqoriy muhitga ega bo'lgan vodoprovod suvining ayrim fizik-kimyoviy ko'rsatkichlari elektrokimyoviy ishlov berilmagan vodoprovod suviga nisbatan tahlil qilinganda elektrokimyoviy faollashtirilgan suvning ishqoriy muhitdagi qattiqligi, xloridlar va sulfatlar miqdori me'yoriy ko'rsatkichlardan ancha pastligi, kislotali (anolit) muhitdagi qattiqligi ishqoriy muhitdagidan bir oz yuqoriligi, xloridlar va sulfatlar miqdori keskin farq qilishi aniqlandi.

NATIJALAR VA MUNOZARA

Elektrokimyoviy faollashtirilgan suv bilan tajribalar asosan texnologiyaning arpa donini sitatroga lichinkalari bilan zararlash bosqichida amalga oshirildi. Barcha variantlarda kyuvetalarga (oldindan qo'shimchalardan tozalanib, yuvilgan va namligi me'yoriy sharoitga keltirilgan) arpa donidan 13 kg dan 3-4 sm qalinlikda solinadi. Bunda har bir variantda tajriba uchun 8 dona kyuvetaga 13 kg dan jami 104 kg don ishlatildi. Tajriba 1.03.2021 yil kuni boshlandi. Arpa doni zararlengandan so'ng 12.03.2021 yil kuni barcha variantlardagi don namligi o'lchandi. Namlik me'yordan kamayganligi uchun 1 variantdagi donga xar 10 kg don hisobiga o'rtacha 250-300 ml oddiy vodoprovod suvi, tajriba variantlarida ham shu miqdorda elektrokimyoviy faollashgan suv (EFS) yordamida namlandi. Dastlab har bir variantdagi kyuvetalardan namuna sifatida 500 donadan don olinib, nishtar bilan yorib ko'rildi va donni zaralanish sifati aniqlandi. Bunda tegishli tartibda 1 nazorat variantida zaralanish 65% ni, 2 variantda 72%, 3 variantda esa 78% tashkil etdi. 16.03.2021 yil kundan boshlab dastlabki kapalaklar uchib siqishi kuzatilgungacha xar 2 kunda 1 marta 1 variantdagi arpa doni oddiy vodoprovod suvida, qolgan variantlar EFS bilan namlab turildi. Tajriba natijalari shuni ko'rsatadiki 1 (nazorat) variantidagi boksga olingan arpadan 633 g, 2 variantdagi (pH=9-9,5) arpadan 655 g, 3 variantdagi (pH=10-10,5) arpadan esa 686 g sitatroga tuxumi olindi

Natijalar arpani namlash jarayonida elektrokimyoviy faollashtirilgan suvning ishqoriy pH=10-10,5 muhitga teng bo'lgan qismidan foydalanilgan 3 variant nazorat variantiga nisbatan o'rtacha har 104 kg dondan 53 g ortiq sitatroga tuxumi olish imkoniyatini beradi.

Elektrokimyoviy faollashgan suvning kislotali muhiti (pH=3-4,5) asosida don namligini me'yorlashtirish va biolaboratoriya xonasini zararli mikroorganizmlardan tozalash borasidagi tajribalar 3 ta variantdan iborat bo'lib, uch takroriylikda 3 ta (xajmi 72 m³ va namlash maydoni 24 m²) laboratoriya xonasida o'tkazildi.

Tajribalar dastlab laboratoriya xonasi havosi va zararlash uchun qo'yilgan arpa tarkibidagi zarali mikroorganizmlarni o'rganishdan boshlandi. *Buning uchun* bevosita ishlab chiqarish boshlangan va tajriba o'tkazish uchun ajratilgan 3 ta laboratoriya xonasi havosi va zararlash uchun qo'yilgan arpa tarkibidagi zarali mikroorganizmlar miqdori o'rganildi. Tadqiqot natijalari nazorat uchun tanlangan





AGRO KIMYO HIMOYA VA O'SIMLIKLAR KARANTINI

1- laboratoriya xonasi havosi tarkibida 25% gramm musbat va 7% gramm manfiy kokklar, tajriba uchun tanlangan 2-laboratoriya xonasi havosi tarkibida 24% gacha gramm musbat va 6% gramm manfiy kokklar va 3-laboratoriya xonasi havosi tarkibida 25% gacha gramm musbat va 7% gramm manfiy kokklar borligini aniqlandi.

Havo tarkibida bo'lgan mikroorganizm shartli ravishda laboratoriyadagi zararlash uchun qo'yilgan arpa doni tarkibida xam mavjud bo'ladi. Shu munasabat bilan ishlab chiqarish jarayonidagi zararlash uchun quyilgan arpadan ham undagi zararli mikroorganizmlar miqdorini aniqlash maqsadida 11.02.2021 yil kuni tajribalar o'tkazilayotgan 3 ta laboratoriya xonasidagi zararlash uchun qo'yilgan arpa donidan 100 grammdan namunalar olindi va tegishli tartibda tahlil etildi. Tadqiqot natijalari nazorat uchun tanlangan 1- laboratoriya xonasi arpa doni tarkibida 26% gramm musbat va 8% gramm manfiy kokklar, tajriba uchun tanlangan 2 laboratoriya arpa doni tarkibida 25% gacha gramm musbat va 7 % gramm manfiy kokklar va 3- laboratoriya xonasi arpa doni tarkibida 26 % gacha gramm musbat va 7% gramm manfiy kokklar borligini isbotladi. Bu natijalardan ko'rinadiki, tajriba uchun tanlangan barcha variantlardagi xonalarda zararlash uchun tayyorlangan arpa donida mikroorganizmlar miqdori deyarli bir xil.

Ishlab chiqarish jarayonida tajribaga qadar laboratoriya xonasi havosi va zararlash uchun qo'yilgan arpa tarkibidagi zarali mikroorganizmlarni aniqlangandan so'ng, mavjud mikroorganizmlarga kislotali muhitga ega elektrokimyoviy faollashtirilgan suvning ta'sirini o'rganish bo'yicha tadqiqotlarni davom ettirdik.

Tajribalarda amaldagi usul asosida nazorat varianti sifatida tanlangan 1 variant 1 – laboratoriya xonasi havosi ventilyasiya yordamida shamollatilib, don namligini me'yorlashtirishda oddiy vodoprovod suvida amalga oshirildi. 2 variant 2-laboratoriya xonasi havosini zararsizlantirish va don namligini me'yorlashtirish uchun elektrokimyoviy faollashgan suvning kuchli kislotali muhitga ega ($rN=3-3,5$) bo'lgan qismi bilan va 3 variant 3-laboratoriya xonasi havosini zararsizlantirish va don namligini me'yorlashtirish uchun elektrokimyoviy faollashgan suvning kuchsiz kislotali muhitga ega ($rN=4-4,5$) bo'lgan qismi ishlov berib borildi. Ishlov berish ikki bosqichda amalga oshirilib, birinchi bosqichda xona havosi arpa doni zararlash uchun qo'yilgan kundan boshlab 10-12 kun davomida arpa doniga tekkizmagan holda elekirokimyoviy faollashgan suvni purkash asosida amalga oshirildi. Bunda bir marta ishlov uchun 1 m^3 hajmga 10 ml jami bir marta ishlov uchun 72 m^3 hajmli laboratoriya xonasiga 720 ml va bir ishlab chiqarish davri uchun jami 3600-4320 ml elektrokimyoviy faollashtirilgan suv ishlatildi.

Ikkinchi bosqichda arpa donini zararlash uchun qo'yilgan tuxumlardan lichinkalar chiqqanidan keyin har 4-5 kunda bir marta (har bir kyuvetaga 300 ml hisobida elekirokimyoviy faollashgan suvning kilotali muhitga ega bo'lgan qismi bilan namlab me'yorlashtirish asosida amalga oshirildi.

Birinchi bosqich bo'yicha o'tkazilgan tajriba natijalari nazorat uchun tanlangan 1-laboratoriya xonasi havosi tarkibida 25% gramm musbat va 6% gramm



AGRO KIMYO HIMOYA VA O'SIMLIK KARANTINI

manfiy kokklar, tajriba uchun tanlangan 2-laboratoriya xonasi havosi tarkibida 14% gramm musbat va 4% gramm manfiy kokklar va 3-laboratoriya xonasi havosi tarkibida 16% gramm musbat va 4% gramm manfiy kokklar borligini ko'rsatdi. Bundan ko'rinadiki, kuchli kislotali muhitga ega bo'lgan elektrokimyoviy faollashgan suv ($rN=3-3,5$) bilan ishlov berilgan 2-laboratoriya xonasi zararli mikroorganizmlardan boshqa variantlarga nisbatan yaxshi tozalangan.

Ikkinchi bosqichda ishlab chiqarish uchun ishlatilayotgan arpa donlariga undagi mikroorganizmlarga qarshi kurashish va bir vaqtning o'zida don namligini me'yorlashtirish uchun arpa zararlangan kundan arpa doni qiziy boshlagandan so'ng xar bir kyuvetaga 300 ml xisobida nazorat variantida oddiy vodoprovod suvi yordamida va tajriba variantlarida elektrokimyoviy faollashtirilgan suvning kislotali qismi bilan ishlov berildi.

Zararlangan arpa donidan birlamchi kapalaklar uchishi kuzatilishi bilan undagi zarali mikroorganizmlar miqdorini aniqlash uchun har bir xonadan 100 gramdan namunalar olindi va bakteriologiya laboratoriyasida tahlil qilindi. Tahlil natijalari nazorat uchun tanlangan 1-laboratoriya xonasidagi arpa namunasi tarkibida 26% gacha gramm musbat va 8% gramm manfiy kokklar, tajriba uchun tanlangan 2 laboratoriya xonasidagi arpa doni tarkibida 16% gacha gramm musbat va 4% gramm manfiy kokklar va 3-laboratoriya xonasidagi arpa doni tarkibida 20% gacha gramm musbat va 5% gramm manfiy kokklar borligini aniqlandi. Bundan ko'rinadiki, kuchli kislotali muhitga ega bo'lgan elektrokimyoviy faollashgan suv ($rN=3-3,5$) bilan ishlov berilgan 2-laboratoriya xonasidagi zarlash uchun ishlatilgan arpa doni zarali mikroorganizmlardan boshqa variantlarga nisbatan yaxshi tozalangan.

Tajriba davomida har bir variantdagi kyuvetalardan namuna sifatida 500 donadan don olinib, nishtar bilan yorib ko'rildi va donni zaralanish ko'rsatkichi aniqlandi. Bunda tegishli tartibda 1 nazorat variantida zaralanish 68% ni, 2 variantda 82%, 3 variantda esa 76% tashkil etdi.

XULOSA

- arpani namlash jarayonida elektrokimyoviy faollashtirilgan suvning ishqoriy ($pH=10-10,5$) muhitga teng bo'lgan qismidan foydalanilganda o'rtacha har 104 kg dondan amaldagi usulga nisbatan 53 g ortiq sitatroga tuxumi olish imkoniyatini beradi va ishlab chiqarish samaradorligi 8-10 % ortadi;

- elektrkimyoviy faollashgan suv - oddiy suvdan farq qiladigan biologik faol ionlar va yuqori energiyaga ega bo'lgan suyuqlikdir. Suvning qattiqligini fizik jihatdan yumshatish, rN darajasini fermentlar uchun maqbul qilish va ion tarkibini "qo'zg'algan" holatga o'tkazish orqali bu usul don kuyasining rivojlanishini barcha bosqichlarda stimulyasiya qiladi;

- faollashtirish asosida hosil qilingan ishqoriy muhit don tarkibidagi kraxmalni parchalaydigan fermentlar (amilazalar) faolligini stimulyasiya qiladi va oson hazm bo'ladigan shaklga o'tadi. Bu lichinkalarning metabolizmini





AGRO KIMYO HIMOYA VA O'SIMLIKLAR KARANTINI

tezlashtiradi, o'sishini faollashtiradi va natijada ish kunining qisqarishiga olib keladi;

- elektrokimyoviy faollashtirilgan suvning kislotali muhitga ($rN=3-3,5$) ega bo'lgan qismidan laboratoriya xonalarini zararli mikroorganizmlardan tozalashda foydalanish, kimyoviy ishlov berishdan farqli ravishda bevosita ishlab chiqarish jarayonida amalga oshirilishi bilan samaralidir;

- arpa donidan don kuyasi kapalagi tuxumi ko'paytirishda xona havosini va arpa donini elektrokimyoviy faollashtirilgan suvning kuchli kislotali muhitga ($rN=3-3,5$) ega bo'lgan qismi bilan ishlov berish ishlab chiqarish samaradorligini 12-15% ga oshiradi va ish kunini tejaydi.

ADABIYOTLAR

1. Xo'jayev Sh.T., Xolmurodov E.A. Entomologiya, qishloq xo'jalik ekinlarini himoya qilish va agrotoksikologiya asoslari. O'zbekiston Respublikasi Oliy va O'rta maxsus ta'lim vazirligi tomonidan darslik sifatida tavsiya etilgan – Toshkent 2014. 567 B.

2. Anorbayev A.R. Trichogramma chilonis g'o'za tunlami tuxumiga qarshi samarali vositadir // J. O'simliklar himoyasi va karantini. – Toshkent, 2010. № 01(3).-38 b.

3. Sulaymonov B.A., Anorbayev A.R., Rashidov M., Mamaraximova N. Trixogrammaning yangi *Trichogramma chilonis* turi xususiyatlari // J. Agro ilm. – Toshkent, 2011. -№ 1(17). – B. 28-29.

4. Kimsanboyev X.X., Anorbayev A.R., Jumayev R.A. Biolaboratoriyalarda trixogrammani sun'iy oziqa muxutlarida o'stirish texnologiyasi // O'zMU Xabarlar. № 3/2 – 2016. –B 12-15.

5. Жумаев Р.А. Массовое размножение трихограммы на яйцах хлопковой совки в условиях биолaborатории и ее применение в агробиоценозах // Xalqaro ilmiy-amaliy konfrensiya "O'zbekiston meva-sabzavot mahsulotlarining ustunligi" maqolalar to'plami. Toshkent: 2016 –B. 193-196.

6. Abdullayev M.T., Xayitov B.A., Yusupov D.F., Raxmonov Sh.T., Tursunov M.M. Don kuyasi tuxumlarini olish usuli. O'zbekiston Respublikasi Intellektual Mulk Agentligi Patent №IAP 06805. 31.03.2022 y..

7. Abdullayev M.T., Xayitov B.A., Yusupov D.R., Muxammadiyev A., Ergashev G., Arpa donida don kuyasi tuxumlarini olish usuli". O'zbekiston Respublikasi Intellektual Mulk Agentligi Patent № IAP 8049. 08.05.2025 y..

8. Abdullayev M.T., Xayitov B.A. Biolaboratoriya xonalarini va arpa donini zararsizlantirishda elektrokimyoviy ishlov berilgan kislotali suvdan foydalanish// FarPI Ilmiy texnika jurnali, maxsus son №4, 2023 yil, 179-182 b.

9. Yusupova, M. N., Turgunova, A. N., & Ochilov, S. N. (2015). Sistema integrirovannoy zashchity rasteniy. Rossiyskiy elektronnyy nauchnyy jurnal, (1), 199-204.





AGRO KIMYO HIMOYA VA O'SIMLIKLAR KARANTINI

10. Yusupova, M. N., & Gapparov, A. M. (2020). Biological method of plant protection in Uzbekistan. *The American Journal of Agriculture and Biomedical Engineering*, 2(11), 29-32.
11. Yusupova, M. N. (2018). Biological method of crop protection in the fergana valley. *Agrarian science*, (6), 68-70.
12. Khodzhaev, S. T., Yusupova, M. N., Yuldashev, F., & Zhamalov, A. G. (2010). Cotton bollworm in the post harvest crops.