

**FUSARIUM TURKUMI ZAMBURUG'I SHTAMMLARINI PZR
YORDAMIDA MIKOTOKSIN PRODUSYENTLARNI XYEMOTIPLARNI
ANIQLASH**

Sherimbetov Anvar Gulmirzayevich- b.f.d.

O'zR FA Genetika va o'simliklar eksperimental biologiyasi instituti

E-mail: sheranvar@mail.ru

Adilov Bahtiyor Shuhratovich - b.f.d.

O'zR FA Genetika va o'simliklar eksperimental biologiyasi instituti

E-mail: bakhti.genetics@gmail.com

Usmanov Ilxom Akmal o'g'li

Tokio qishloq xo'jaligi va texnologiya universiteti

E-mail: she.anvar1981@gmail.com

Annotatsiya. Bug'doyni zararlovchi *Fusarium* turkumi turlari tarkibidagi mikotoksinlarini sintezlash kobiliyatini molekulyar biologik o'rganish uchun 19 ta shtammning beshta mikotoksin genlariga spetsifik (Dezoksinivalenol (DON) Tri13_F -Tri13DON_R, 3A- atsetildezoksinivalenol (3A DON) Tri303F- Tri303R, 15A- atsetildezoksinivalenol (15A DON) Tri315F- Tri315R, Nivalenol (NIV) Tri13NIV_F- Tri13R, Fumonizin FUM1_F- FUM1_R) praymerlardan foydalanib PZR tahlillari amalga oshirildi. *F. graminearum*- AN10, *F. graminearum*-AN11, *F. graminearum*-AN12, *F. graminearum*-AN13, *F. graminearum*-AN14, *F. culmorum*-R93, *F. culmorum*-A78, *F. culmorum*-F88, *F. poae*-AN42, *F. poae*-AN14, *F. poae*-AN15, *F. poae*-AN28, *F. poae*-AN29, *F. poae*-AN30, *F. proliferatum*-AN20, *F. proliferatum*-AN21, *F. proliferatum*-AN22, *F. verticillioides*-AN50 va *F. verticillioides*-AN52 shtammlarining mikotoksinlarining xemotiplari o'rganildi.

Kalit so'zlar: mikotoksin, produtsent, xemotip, gen, izolyat, Lokus, trixotetsen, fragment, elektroforez, PZR

**ИДЕНТИФИКАЦИЯ ХЕМОТИПОВ ПРОДУЦЕНТОВ
МИКОТОКСИНОВ ШТАММОВ ФУЗАРИОЗНЫХ ГРИБОВ
МЕТОДОМ ПЦР**

Аннотация. Для молекулярно-биологического исследования микотоксин продуцирующей способности у видов *Fusarium*, поражающих пшеницу, проведен ПЦР-анализ генов микотоксинов с использованием праймеров для пяти токсинов ((ДОН)-Tri13_F, Tri13DON_R, 3A-

ацетилдезоксиниваленол (3А ДОН) - Tri303F, Tri303R, 15А-ацетилдезоксиниваленол (15А ДОН) Tri315F- Tri315R) у 19 штаммов *Fusarium*. Изучены хемотипы штаммов *F. graminearum*- AN10, *F. graminearum*-AN11, *F. graminearum*-AN12, *F. graminearum*-AN13, *F. graminearum*-AN14, *F. culmorum*-R93, *F. culmorum*-A78, *F. culmorum*-F88, *F. poae*-AN42, *F. poae*-AN14, *F. poae*-AN15, *F. poae*-AN28, *F. poae*-AN29, *F. poae*-AN30, *F. proliferatum*-AN20, *F. proliferatum*-AN21, *F. proliferatum*-AN22, *F. verticillioides*-AN50 ва *F. verticillioides*-AN52.

Ключевые слова: микотоксин, продуцент, хемотип, ген, изолят, локус, трихотецен, фрагмент, электрофорез, ПЦР.

IDENTIFICATION OF MYCOTOXIN PRODUCING CHEMOTYPES OF FUSARIUM FUNGI STRAINS BY PCR METHOD

Abstract. For a molecular biological study of the mycotoxin-producing ability of *Fusarium* species that infect wheat, PCR analysis of mycotoxin genes was carried out using primers for five toxins ((DON) Tri13_F -Tri13DON_R, 3A-acetyldeoxynivalenol (3A DON) Tri303F- Tri303R, 15A- acetyldeoxynivalenol (15A DON) - Tri315F- Tri315R) in 19 *Fusarium* strains.

The chemotypes of strains *F. graminearum*- AN10, *F. graminearum*-AN11, *F. graminearum*-AN12, *F. graminearum*-AN13, *F. graminearum*-AN14, *F. culmorum*-R93, *F. culmorum*-A78, *F. culmorum*-F88, *F. poae*-AN42, *F. poae*-AN14, *F. poae*-AN15, *F. poae*-AN28, *F. poae*-AN29, *F. poae*-AN30, *F. proliferatum*-AN20, *F. proliferatum*-AN21, *F. proliferatum*-AN22, *F. verticillioides*-AN50 ва *F. verticillioides*-AN52 were studied

Key words: mycotoxin, producer, chemotype, gene, isolate, locus, trichothecene, fragment, electrophoresis, PCR.

KIRISH

Aholini sifatli oziq-ovqat bilan muntazam ta'minlash dunyoning har bir mamlakati uchun asosiy vazifa hisoblanadi. Hozirgi davrda diqqat-e'tibor ekologik toza oziq-ovqat mahsulotlarini ishlab chiqarishga qaratilmoqda, Ushbu vazifani muvaffaqiyat bilan bajarishga to'sqinlik qilayotgan omillardan biri oziq-ovqat mahsulotlari va xom-ashyolari mikotoksinlar bilan ifloslanishidir.

Zamburug‘larning toksinlarini fanning mikotoksikologiya sohasi o‘rganadi. Zamonaviy mikotoksikologiya Londonda 1962 yilda fermalarda noma‘lum “sirli X-kasalligi” tufayli birdaniga 100 ming kurka nobud bo‘lishining sababini o‘rganishdan boshlangan; buning sababi qushlar ifloslangan yeryong‘oq unidan tayyorlangan yem tarkibtdagi aflatoksin nomli mikotoksin bilan zaharlanishi ekanligi aniqlangan.

Mikotoksinlar (MT lar) har xil mikroksopik zamburug‘ turlari sintez qiladigan, past molekulyar og‘irlikli, biologik faol ikkilamchi metabolitlar bo‘lib, tarkibi, kimyoviy va strukturaviy tuzilishi, biologik xususiyatlari va o‘simliklarga hamda issiqqonli hayvonlarga toksikligi (zaharliligi) darajalari har xil bo‘lgan birikmalardir. Ularning yagona umumiy belgisi – hammasining produtsentlari zamburug‘lar ekanligidir.

ADABIYOTLAR TAHLILI.

Zamburug‘larning turlari va ular sintez qiladigan mikotoksin xillari orasida kuchli genetik aloqalar mavjud – zamburug‘ muayyan MT ni sintez qilish qobiliyati uning genomida ushbu birikmani kodlovchi maxsus gen (yoki genlar) mavjudligi bilan izohlanadi [1, 2, 3].

Fusarium graminearum, *F. culmorum* va *F. crookwellense* turlarining trixotetsenlarni sintez qilishini *tri*-genlari klyasteri boshqaradi. Bu klyasterga 12 ta gen kiradi va ular, jumladan *tri5* va *tri6* genlari, muayyan izolyatlar yoki NIV, yoki uning hosilalari bo‘lgan 3A-DON/15A-DON mikotoksinlari sintez qilinishini boshqaradi. NIV va DON mikotoksinlarini hosil qilishini bitta – *tri13* – geni, boshqa turlarda FUM larni ularning *FUM* genlarining klyasteri, enniatinlarni esa poliketid sintetaza geni kodlaydi [3, 4].

Mikotoksin biosintezini kodlovchi genlar *Fusarium* turkumi turlarini molekulyar identifikatsiya qilishda qo‘llaniladi [3, 4].

Xo‘jayin o‘simliklarda *F. graminearum* eng ko‘p 15A-DON, *F. asiaticum* esa eng ko‘p 3A-DON yoki NIV hosil qiladi [5] Bug‘doyda *F. graminearum* turining 3A-DON-xemotipiga mansub izolyatlari Skandinaviya, Finlyandiya va Rossiyaning shimoliy-g‘arbida, 15A-DON xemotipi shtammlari Yevropa va

Xitoyning janubida eng keng tarqalgan, har ikki xemotip Rossiyaning Uzoq Sharq mintaqasida va Eronning shimoliy-g'arbida uchraydi; DON-xemotiplari Yevropada g'alla ekinlarining donlaridan juda ko'p ajratiladi [3, 4], *F. graminearum* ning 15A-DON xemotipi izolyatlari bug'doyda Braziliyada ham dominant bo'lib, keyingi o'rinlarni *F. meridionale* (NIV-xemotipi), *F. cortaderiae* (NIV va oz miqdorda 3A-DON), *F. graminearum* (3A-DON), *F. austroamericanum* (3A-DON va kam miqdorda NIV) va *F. asiaticum* (NIV xemotipi izolyatlari) egallaydi [6, 7].

TADQIQOT METODOLOGIYASI

Xemotiplar *tri13*, *tri7* va *tri3* genlarni amplifikatsiya orqali aniqlandi. *tri13* geni zamburug'larda NIV ishlab chiqarish uchun javobgardir. DON-ishlab chiqaruvchi izolatlar (shtamlar) ushbu genda uchta deletsiya saytlarni o'z ichiga oladi. *tri7* genining introni ikkidin to'qqizgacha takrorlangan 11 zarba ketma-ketligini o'z ichiga oladi. DON ishlab chiqaruvchilari bu takroriy ketma-ketlikka ega. *tri13* va *tri7* genlari *Tri13F/ tri13DONR* va *Tri7F/ Tri7R* primerlari bilan ishlatildi, ular mos ravishda 282 va 458-535 uzunlikdagi PZR mahsulotlarini ishlab chiqaradi. Barcha PZR lar 25 ng shablon DNK, har bir primerdan 10 pmol, 1U Taq DNK polimeraza, 0, 2 mM dNTP, 1, 5 mM MgCR2 va 1x buferni o'z ichiga olgan 25 mkl reaksiya aralashmalarida o'tkazildi. PZR dasturida 30 soniya davomida 94 °C, 45 soniya davomida 58 °C va 45 soniya davomida 72 °C haroratda 35 sikl bor edi. Birinchi sikl 94 C da qo'shimcha 2 daqiqaga ega edi va oxirgi uzaytirish bosqichi 72 °C da qo'shimcha 10 daqiqaga ega edi. PZR mahsulotlari yuqorida tavsiflanganidek tahlil qilindi. *Tri7* genini kuchaytirish uchun faqat tavlanish harorati 30 soniya davomida 62 °C ga o'zgartirildi (1-jadval).

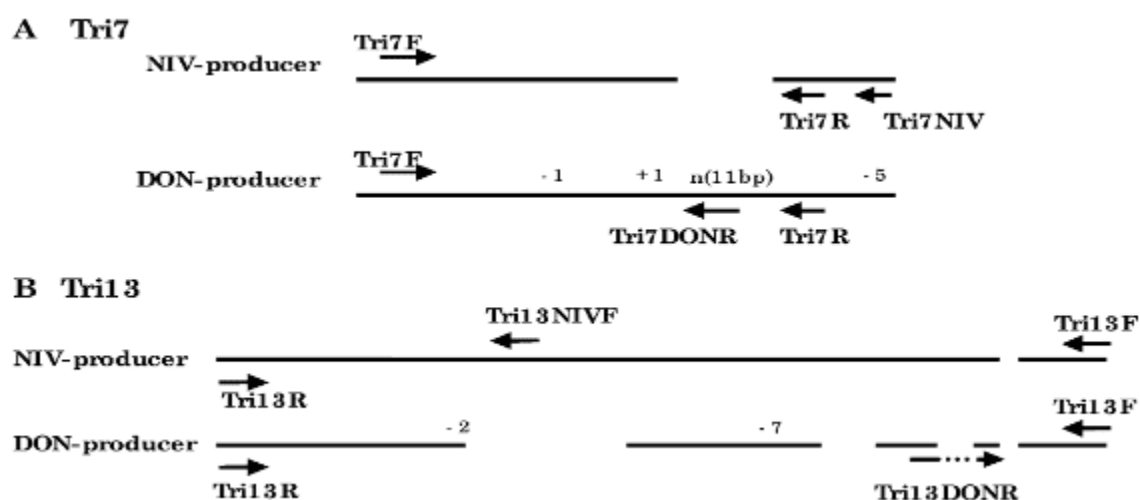
1-jadval

Fusarium turkumi zamburug'i shtammlarini PZR yordamida mikotoksin produtsentlarni xemotiplarning protokoli

Zamburug' nomi	Lokusi	Geni nomi	xemotiplari	Praymerning nomi va nukleotid ketma ketligi (5'-3')	PZR protokoli
<i>F. graminearum</i> <i>F. culmorum</i>	250 j.n.	<i>Tri13</i>	Dezoksini valenol (DON)	<i>Tri13_F</i> - CATCATGAGACTTGTK CRAGTTTGGG <i>Tri13DON_R</i> -	1. 94°C – 2 daqiqa 2. 94°C – 45 soniya 3. 54°C – 45 soniya 4. 72°C – 45 daqiqa

				GCTAGATCGATTGTTG CATTGAG	(2-4-bosqichlar 45 sikl) 5. 72°C – 1 daqiqa
<i>F. graminearum</i> <i>F. culmorum</i>	583 j.n.	<i>Tri3</i>	3A- atsetildezoksiniv ale nol (3A DON)	Tri303F- GATGGCCGCAAGTGG Tri303R- GATGGCCGCAAGTGG	1. 94°C – 2 daqiqa 2. 94°C – 45 soniya 3. 54°C – 45 soniya 4. 72°C – 45 daqiqa (2-4-bosqichlar 45 sikl) 5. 72°C – 1 daqiqa
<i>F. graminearum</i> <i>F. culmorum</i>	863 j.n.	<i>Tri7</i>	15A- atsetildezoksiniv ale nol (15A DON)	Tri315F- CTCGCTGAAGTTGGAC GTAA Tri315R- GTCTATGCTCTCAACG GACAAC	1. 94°C – 2 daqiqa 2. 94°C – 45 soniya 3. 54°C – 45 soniya 4. 72°C – 45 daqiqa (2-4-bosqichlar 45 sikl) 5. 72°C – 1 daqiqa
<i>F. poae</i>	312 j.n.	<i>NIV</i>	Nivalenol (NIV)	Tri13NIV_F- CCAAATCCGAAAACCG CAG Tri13R- TTGAAAGCTCCAATGT CGTG	1. 94°C – 2 daqiqa 2. 94°C – 45 soniya 3. 54°C – 45 soniya 4. 72°C – 45 daqiqa (2-4-bosqichlar 45 sikl) 5. 72°C – 1 daqiqa
<i>F. proliferatum</i> <i>F. verticillioides</i>	183 j.n.	<i>FUM</i>	Fumonizin	FUM1_F- CCATCACAGTGGGACA CAGT FUM1_R- CGTATCGTCAGCATGA TGTA	1. 94°C – 2 daqiqa 2. 94°C – 45 soniya 3. 54°C – 45 soniya 4. 72°C – 45 daqiqa (2-4-bosqichlar 45 sikl) 5. 72°C – 1 daqiqa

Tri3 geni C-15 asetilaza (15-ADON) ishlab chiqarish uchun zarurdir. Tri315F va Tri315R va Tri303F va Tri303R kodli primer juftlari mos ravishda 863 va 583 j.n. DNK fragmentlarini kuchaytiradi, subxemitiplash uchun *tri3* genini ishlab chiqarish uchun ishlatilgan. Ushbu primer to'plamlari uchun PZR, sikl protokollari va amplikonlarni tahlil qilish *tri13* genini kuchaytirish uchun ishlatiladi. Chuningdek, *NIV* genining xemotipini aniqlash uchun *Tri13* ni kuchaytirish uchun 312 j.n. amplikon ishlab chiqaradigan Tri13NIV_F va Tri13R primer juftlari ishlatilgan (1-rasm).



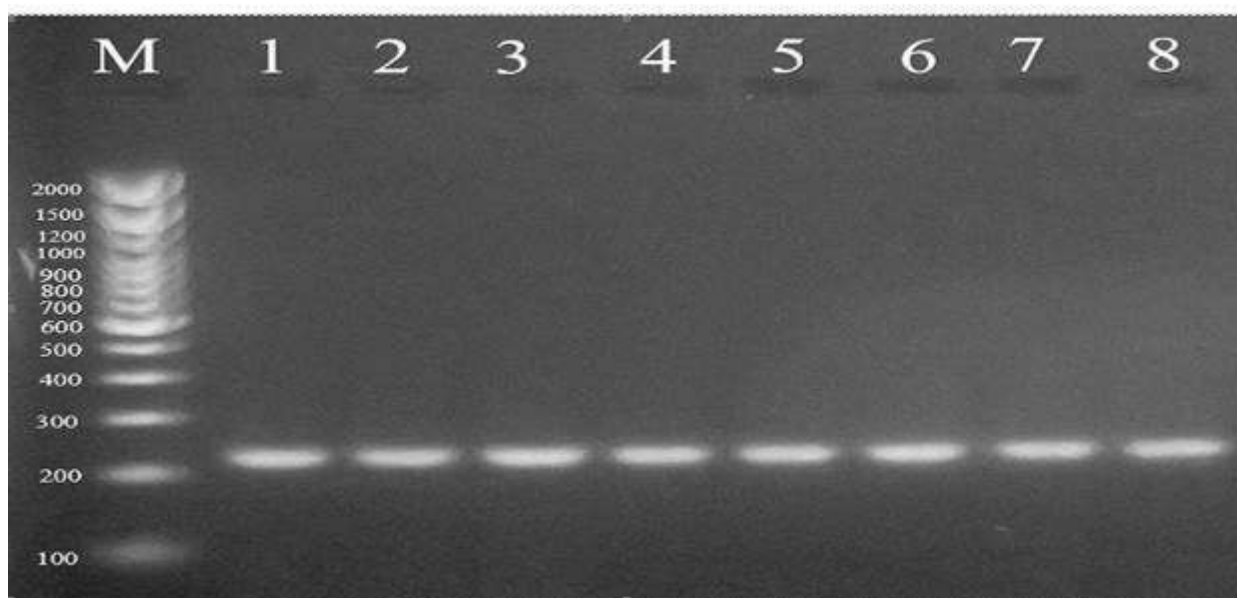
1-rasm. *Tri7* (A) va *Tri13* (B) genlarining diagrammatik tasviri NIV va DON (xemotiplari farqlarni ko'rsatilgan)

TAHLILLAR VA NATIJALAR

Bug'doyni zararlovchi *Fusarium* turkumi turlari tarkibidagi mikotoksinlarini molekulyar biologik o'rganish uchun 19 ta shtammning beshta toksinga spetsifik praymer ishlatildi. *F. graminearum*- AN10, *F. graminearum*-AN11, *F. graminearum*-AN12, *F. graminearum*-AN13, *F. graminearum*-AN14, *F. culmorum*-R93, *F. culmorum*-A78, *F. culmorum*-F88, *F. poae*-AN42, *F. poae*-AN14, *F. poae*-AN15, *F. poae*-AN28, *F. poae*-AN29, *F. poae*-AN30, *F. proliferatum*-AN20, *F. proliferatum*-AN21, *F. proliferatum*-AN22, *F. verticillioides*-AN50 va *F. verticillioides*-AN52 shtammlarining mikotoksinlarining xemotiplari o'rganildi.

F. graminearum- AN10, *F. graminearum*-AN11, *F. graminearum*-AN12, *F. graminearum*-AN13, *F. graminearum*-AN14, *F. culmorum*-R93, *F. culmorum*-A78 *F. culmorum*-F88 trixotetsen toksinlari guruhiga kiruvchi dezoksinivalenol, 3A-atsetildezoksinivalenol va 15A-atsetildezoksinivalenol toksinlariga PZR diagnoztikasi o'tkazildi.

Olib borilgan tajribalarimizda dezoksinivalenol toksinni o'rganish uchun *Tri13* geni fragmentini aniqlash uchun *Tri13_F* va *Tri13_R* spetsifik praymerlari bilan o'tkazilgan *Tri13* geni fragmentini amplifikatsiya qilindi. Dezoksinivalenol mikotoksini *Tri13_F* va *Tri13_R* spetsifik praymerlar bilan PZR o'tkazish va PZR mahsulotlarini elektroforez usuli orqali 2% gelda tahlil qilish natijasida, tegishli o'lchamdagi (spetsifik) amplikonlar (250 j.n uzunligida) 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 namunalarida spetsifik PZR mahsulotlari aniqlandi (2-rasm).

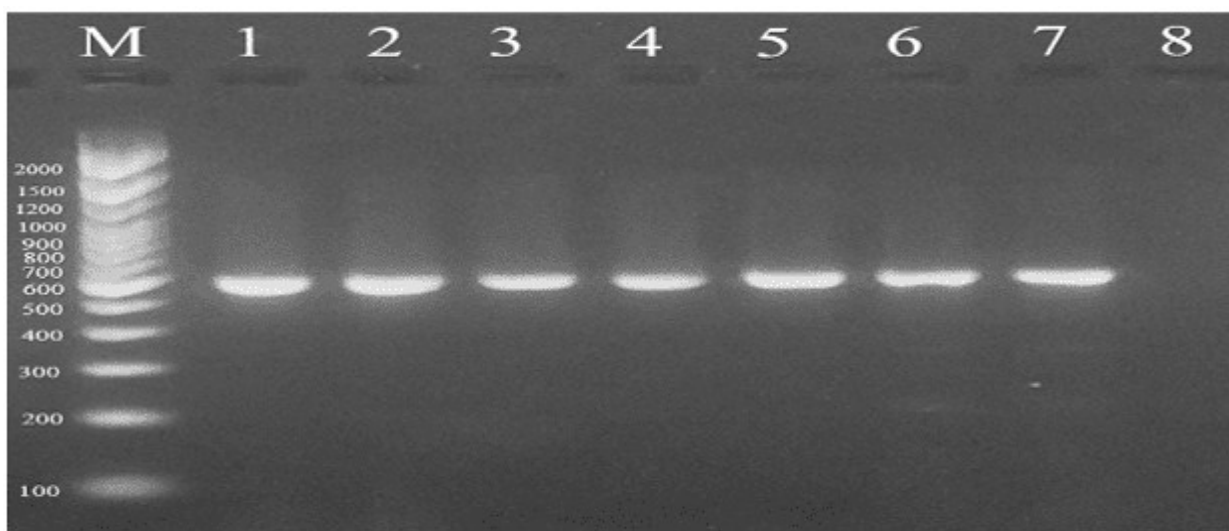


2-rasm. *Tri13* geni fragmentini amplifikatsiya mahsulotlarining elektroforegrammasi.

Izoh: 1) *F. graminearum*- AN10, 2) *F. graminearum*-AN11, 3) *F. graminearum*-AN12, 4) *F. graminearum*-AN13, 5) *F. graminearum*-AN14, 6) *F. culmorum*-R93, 7) *F. culmorum*-A78 8) *F. culmorum*-F88

Demak respublikamizda yumshoq bug‘doyni zararlovchi *F. graminearum*-AN10, *F. graminearum*-AN11, *F. graminearum*-AN12, *F. graminearum*-AN13, *F. graminearum*-AN14, *F. culmorum*-R93, *F. culmorum*-A78 *F. culmorum*-F88 trixotetsen toksinlari guruhiga kiruvchi dezoksinivalenol xemotiplari borligi tasdiqlandi.

3A-atsetildezoksinivalenol xemotipini molekulya biologiya usulda aniqlashda *Tri13* geni fragmentini aniqlash uchun Tri303F va Tri303R spetsifik praymerlari bilan o‘tkazilgan *Tri3* geni fragmentini amplifikatsiya qilindi. 3A-atsetildezoksinivalenol xemotipini Tri315F va Tri315R spetsifik praymerlar bilan PZR o‘tkazildi va PZR mahsulotlarini elektroforez usuli orqali 2% gelda tahlil qilish natijasida, tegishli o‘lchamdagi (spetsifik) amplikonlar (583 j.n uzunligida) 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 namunalarida spetsifik PZR mahsulotlari aniqlandi. 8 namunada esa namunalarida esa spetsifik PZR mahsulotlari aniqlanmadi (3-rasm).



3-rasm. Tri315F va Tri315R spetsifik praymerlar bilan PZR mahsulotining *Tri13* geni fragmentini amplifikatsiya mahsulotlarining elektroforegrammasi.

Izoh: 1) *F. graminearum*- AN10, 2) *F. graminearum*-AN11, 3) *F. graminearum*-AN12, 4) *F. graminearum*-AN13, 5) *F. graminearum*-AN14, 6) *F. culmorum*-R93, 7) *F. culmorum*-A78 8) *F. culmorum*-F88

15A-atsetildezoksinivalenol toksinni o'rganish uchun esa *Tri3* geni fragmentini aniqlashda Tri315F va Tri315R spetsifik praymerlari bilan o'tkazilgan *Tri13* geni fragmentini amplifikatsiya amalga oshirildi. 15A-atsetildezoksinivalenol mikotoksini Tri315F va Tri315R PZR mahsulotlarini elektroforez usuli orqali 2% gelda tahlil qilish natijasida, tegishli o'lchamdagi (spetsifik) amplikonlar (863 j.n uzunligida) 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 namunalarida spetsifik PZR mahsulotlari aniqlanmadi (4-rasm).

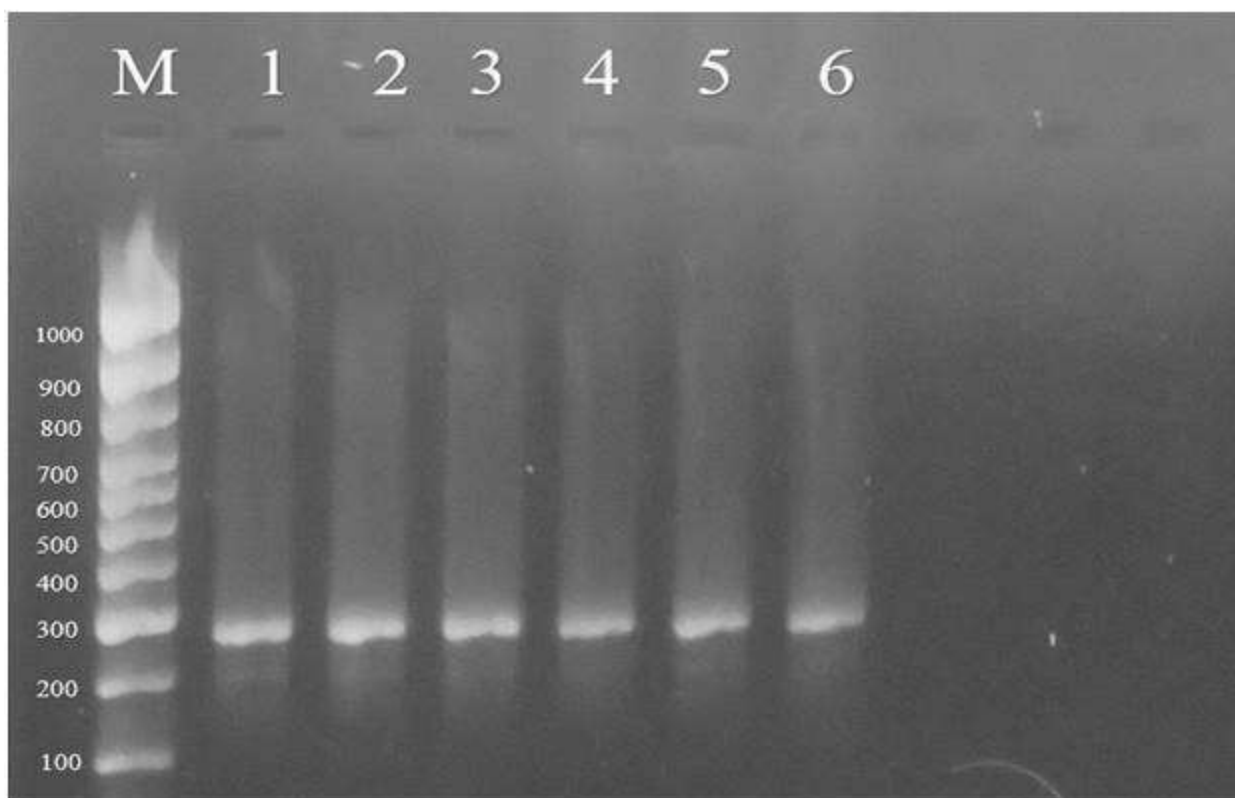


4-rasm. Tri315F va Tri315R spetsifik praymerlar bilan PZR mahsulotining *Tri13* geni fragmentini amplifikatsiya mahsulotlarining elektroforegrammasi.

Izoh: 1) *F. graminearum*- AN10, 2) *F. graminearum*-AN11, 3) *F. graminearum*-AN12, 4) *F. graminearum*-AN13, 5) *F. graminearum*-AN14, 6) *F. culmorum*-R93, 7) *F. culmorum*-A78 8) *F. culmorum*-F88.

Yumshoq bug‘doyni zararlovchi *F. graminearum*- AN10, *F. graminearum*-AN11, *F. graminearum*-AN12, *F. graminearum*-AN13, *F. graminearum*-AN14, *F. culmorum*-R93, *F. culmorum*-A78 *F. culmorum*-F88 trixotetsen toksinlari guruhiga kiruvchi dezoksinivalenol xemotiplari kuzatilmadi.

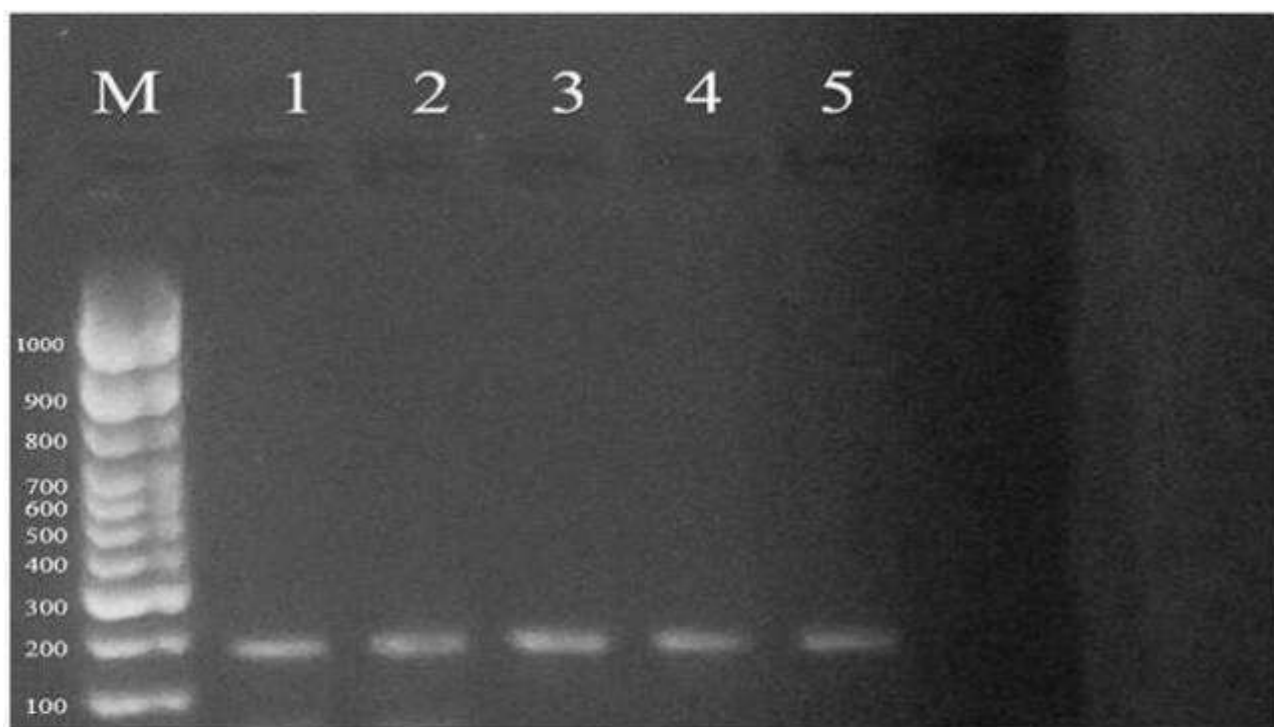
F. poae-AN42, *F. poae*-AN14, *F. poae*-AN15, *F. poae*-AN28, *F. poae*-AN29, *F. poae*-AN30 shtammlari nivalenol toksinni o‘rganish uchun *NIV* geni fragmentini aniqlash uchun spetsifik Tri13NIV_F va Tri13R praymerlari bilan o‘tkazilgan *NIV* geni fragmentini amplifikatsiya qilindi. Nivalenol mikotoksini Tri13NIV_F va Tri13R spetsifik praymerlar bilan PZR o‘tkazish va PZR mahsulotlarini elektroforez usuli orqali 2% gelda tahlil qilish natijasida, tegishli o‘lchamdagi (spetsifik) amplikonlar (312 j.n uzunligida) 1, 2, 3, 4, 5, 6 namunalarida spetsifik PZR mahsulotlari aniqlandi (5-rasm).



5-rasm. *NIV* geni fragmentini amplifikatsiya mahsulotlarining elektroforegrammasi.

Izoh: 1) *F. poae*-AN42, 2) *F. poae*-AN14, 3) *F. poae*-AN15, 4) *F. poae*-AN28, 5) *F. poae*-AN29, 6) *F. poae*-AN30

Ilmiy tadqiqotlarimiz davomida ajratib olingan *Fusarium* turkumi turlarining *F. proliferatum*-AN20, *F. proliferatum*-AN21, *F. proliferatum*-AN22, *F. verticillioides*-AN50 va *F. verticillioides*-AN52 shtammlarining fumonizin mikotoksinlarining xemotipini o'rganish uchun *FUM* geni fragmentini FUM1_F va FUM1_R praymerlari bilan o'tkazilgan *FUM* geni fragmentini amplifikatsiya qilindi. PZR mahsulotlarini elektroforez usuli orqali 2% gelda tahlil qilish natijasida, tegishli o'lchamdagi (spetsifik) amplikonlar (200 j.n uzunligida) 1, 2, 3, 4, 5 namunalarida barchasida PZR mahsulotlari aniqlandi (6-rasm va 2-jadval).



6-rasm. *FUM* geni fragmentini amplifikatsiya mahsulotlarining elektroforegrammasi.

Izoh: 1) *F. proliferatum*-AN20, 2) *F. proliferatum*-AN21, 3) *F. proliferatum*-AN22, 4) *F. verticillioides*-AN50, 5) *F. verticillioides*-AN52

2-jadval

Respublikamizda yumshoq bug'doyni zararlovchi *Fusarium* turkumi turlari xemotiplarining uchrashi

№	Zamburug' shtammlari	Trixotetsen toksinlari				Fumonizin
		Dezoksi-nivalenol (DON)	3A- atsetil-dezoksi-nivalenol (3A DON)	15A- atsetil-dezoksi-nivalenol (15A DON)	Niva-lenol (NIV)	
1	<i>F. graminearum</i> - AN10	+++	+++	-		
2	<i>F. graminearum</i> -AN11	+++	+++	-		
3	<i>F. graminearum</i> -AN12	+++	+++	-		

4	<i>F. graminearum</i> -AN13	+++	+++	-		
5	<i>F. graminearum</i> -AN14	+++	+++	-		
6	<i>F. culmorum</i> -R93	++	++	-		
7	<i>F. culmorum</i> -A78	++	++	-		
8	<i>F. culmorum</i> -F88	++		-		
9	<i>F. poae</i> -AN42				++	
10	<i>F. poae</i> -AN14				++	
11	<i>F. poae</i> -AN15				++	
12	<i>F. poae</i> -AN28				++	
13	<i>F. poae</i> -AN29				++	
14	<i>F. poae</i> -AN30				++	
15	<i>F. proliferatum</i> -AN20					++
16	<i>F. proliferatum</i> -AN21					++
17	<i>F. proliferatum</i> -AN22					++
18	<i>F. verticillioides</i> -AN50					+++
19	<i>F. verticillioides</i> -AN52					+++

XULOSA

Tadqiqotlarimiz yakunida respublikamizda bug‘doyni zararlovchi *Fusarium* turkumi turlari tarkibidagi mikotoksinlarini molekulyar biologik o‘rganish uchun 19 ta shtammning beshta toksinga spetsifik praymer bilan molekulyar biologik usullar bilan o‘tkazilgan tajribalarimizda trixotetsen toksinlari guruhiga kiruvchi dezoksinivalenol, 3A-atsetildezoksinivalenol, 15A-atsetildezoksinivalenol hamda nivalenol va fumonizin mikotoksinlari *F. graminearum*- AN10, *F. graminearum*-AN11, *F. graminearum*-AN12, *F. graminearum*-AN13, *F. graminearum*-AN14, *F. culmorum*-R93, *F. culmorum*-A78, *F. culmorum*-F88, *F. poae*-AN42, *F. poae*-AN14, *F. poae*-AN15, *F. poae*-AN28, *F. poae*-AN29, *F. poae*-AN30, *F. proliferatum*-AN20, *F. proliferatum*-AN21, *F. proliferatum*-AN22, *F. verticillioides*-AN50 va *F. verticillioides*-AN52 shtammlarining xemotiplari o‘rganildi. Olingan natijalar yakunida respublikasimizda dezoksinivalenol, 3A-atsetildezoksinivalenol nivalenol va fumonizin mikotoksinlari *Fusarium* turkumi turlari tarkibida borli aniqlandi. *F. graminearum*- AN10, *F. graminearum*-AN11, *F. graminearum*-AN12, *F. graminearum*-AN13, *F. graminearum*-AN14, *F. culmorum*-R93, *F. culmorum*-A78, *F. culmorum*-F88 15A-atsetildezoksinivalenol mikotoksinlari esa uchramasligi isbotlandi.

ADABIYOTLAR

1. Gagkayeva T.Yu., Gavrilova O.P., Levitin M.M., Novojilov K.V. 2011. Fuzarioz zernovyx kultur // Prilozheniye k jurnal'u «Zashchita i karantin rasteniy», 2011, № 5, s. 70-120.
2. Gagkayeva T.Yu., Gavrilova O.P., Orina A.S. 2019. Pervoye obnaruzheniye griba *Fusarium globosum* v mikrobiote zernovyx kultur na territorii Urala i Sibiri // Vestnik zashchity rasteniy, 2019, № 1(99), s. 10-18. [http://doi.org/10.31993/2308-6459-2019-1\(99\)-10-18](http://doi.org/10.31993/2308-6459-2019-1(99)-10-18). Accessed 30.06.2022
3. Leslie J.F., Summerell B.A. The *Fusarium* Laboratory Manual // Ames, Iowa, USA, Blackwell Publishing, 2006. 388 pp.
4. Leslie J.F., Summerell B.A. An overview of *Fusarium*. Pages 1-9 in: Brown D.W., Proctor R.H. (eds.). *Fusarium* // Genomics, molecular and cellular biology. Caister Academic Press, Norfolk, UK, 2013, vii + 182 pp.
5. Refai M., Hassan A., Hamed M. Monograph on the genus *Fusarium* // Cairo, Egypt, 2015, 275 pp.
6. Zhang H., Van der Lee T., Waalwijk C., Chen W.Q., Xu J., Xu J.S., Zhang Y., Feng J. Population analysis of the *Fusarium graminearum* species complex from wheat in China show a shift to more aggressive isolates // PLoS ONE, 2012, vol. 7, No. 2: e31722. doi: 10.1371/journal.pone.0031722.
7. Zhang J., Xia M.C., Xue B.G., Goodwin P.H., Sun R.H., Quan X., Lu W.G., Yang L.R. First report of *Fusarium pseudograminearum* causing root rot on soybean (*Glycine max*) in Henan, China // Plant Disease, 2018, vol. 102, No. 7, p. 1454.