

**ГЕНЕТИКА ВА ЎСИМЛИКЛАР ЭКСПЕРИМЕНТАЛ БИОЛОГИЯСИ
ИНСТИТУТИ ҲУЗУРИДАГИ ИЛМИЙ ДАРАЖАЛАР БЕРУВЧИ
DSc.02/30.12.2019.В.53.01. РАҚАМЛИ ИЛМИЙ КЕНГАШ**

**ГЕНЕТИКА ВА ЎСИМЛИКЛАР ЭКСПЕРИМЕНТАЛ БИОЛОГИЯСИ
ИНСТИТУТИ**

МУЛЛАЕВ ДИЛШОД АХМАТОВИЧ

**ЎЗБЕКИСТОН БУҒДОЙ ДАЛАЛАРИДА ТАРҚАЛГАН ЗАНГ
ЗАМБУРУҒЛАРИНИ ПОПУЛЯЦИОН СТРУКТУРАСИНИ ЎРГАНИШ**

03.00.09 – Умумий генетика

**БИОЛОГИЯ ФАНЛАРИ БЎЙИЧА ФАЛСАФА ДОКТОРИ (PhD)
ДИССЕРТАЦИЯСИ АВТОРЕФЕРАТИ**

Тошкент – 2021

Фалсафа доктори (PhD) диссертацияси автореферати мундарижаси

Оглавление автореферата диссертации доктора философии (PhD)

Contents of dissertation abstract of doctor of philosophy (PhD)

Муллаев Дилшод Ахматович Ўзбекистон буғдой далалаларида тарқалган занг замбуруғларини популяцион структурасини ўрганиш	3
Муллаев Дилшод Ахматович Изучение популяционной структуры грибов ржавчины распространённых в пшеничных полях Узбекистана.....	21
Mullaev Dilshod Akhmatovich Study of the population structure of rust fungi in wheat fields of Uzbekistan.....	39
Эълон қилинган ишлар рўйхати Список опубликованных работ List of published works	43

**ГЕНЕТИКА ВА ЎСИМЛИКЛАР ЭКСПЕРИМЕНТАЛ БИОЛОГИЯСИ
ИНСТИТУТИ ХУЗУРИДАГИ ИЛМИЙ ДАРАЖАЛАР БЕРУВЧИ
DSc.02/30.12.2019.B.53.01. РАҚАМЛИ ИЛМИЙ КЕНГАШ**

**ГЕНЕТИКА ВА ЎСИМЛИКЛАР ЭКСПЕРИМЕНТАЛ БИОЛОГИЯСИ
ИНСТИТУТИ**

МУЛЛАЕВ ДИЛШОД АХМАТОВИЧ

**ЎЗБЕКИСТОН БУҒДОЙ ДАЛАЛАРИДА ТАРҚАЛГАН ЗАНГ
ЗАМБУРУҒЛАРИНИ ПОПУЛЯЦИОН СТРУКТУРАСИНИ ЎРГАНИШ**

03.00.09 – Умумий генетика

**БИОЛОГИЯ ФАНЛАРИ БЎЙИЧА ФАЛСАФА ДОКТОРИ (PhD) ДИССЕРТАЦИЯСИ
АВТОРЕФЕРАТИ**

Тошкент – 2021

Фалсафа доктори (PhD) диссертацияси мавзуси Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси ҳузуридаги Олий аттестация комиссиясида B2019.2.PhD/B335 рақами билан рўйхатга олинган.

Диссертация Генетика ва ўсимликлар экспериментал биологияси институтида бажарилган.
Диссертация автореферати уч тилда (ўзбек, рус ва инглиз (резюме)) Илмий кенгашнинг веб-саҳифасида (www.genetika.uz) ва “Ziyonet” Ахборот-таълим порталида (www.ziyonet.uz) жойлаштирилган.

Илмий раҳбар:	Тўрақулов Хуршид Садуллаевич биология фанлари номзоди, катта илмий ходим
Расмий оппонентлар:	Кушанов Фахриддин Неъматуллаевич биология фанлари доктори, катта илмий ходим Гулмуродов Рисқибой Абдиевич қишлоқ хўжалиги фанлари доктори, профессор
Етакчи ташкилот:	Ўсимликларни ҳимоя қилиш илмий-тадқиқот институти

Диссертация ҳимояси Генетика ва ўсимликлар экспериментал биологияси институти ҳузуридаги DSc.02/30.12.2019.B.53.01 рақамли Илмий кенгашнинг 2021 йил «__» _____ куни соат __ даги мажлисида бўлиб ўтади (Манзил: 111226, Тошкент вилояти, Қибрай тумани, Юқори юз. Генетика ва ўсимликлар экспериментал биологияси институти мажлислар зали. Тел.: (+998-71)-264-23-90, факс (+998-71)-264-23-90, e-mail: igebr_anruz@mail.ru).

Диссертация билан Генетика ва ўсимликлар экспериментал биологияси институтининг Ахборот-ресурс марказида танишиш мумкин (__ рақами билан рўйхатга олинган). Манзил: 111226, Тошкент вилояти, Қибрай тумани, Юқори юз. Тел.: (+998-71)-264-23-90.

Диссертация автореферати 2021 йил «__» _____ куни тарқатилди.
(2021 йил «__» _____ даги (__ рақамли реестр баённомаси)

И.Дж.Курбанбаев
Илмий даражалар берувчи илмий кенгаш раиси, б.ф.д., катта илмий ходим

Б.Х.Аманов
Илмий даражалар берувчи илмий кенгаш илмий котиби, б.ф.д., катта илмий ходим

Ш.Юнусханов
Илмий даражалар берувчи илмий кенгаш қошидаги илмий семинар раиси, б.ф.д., профессор

КИРИШ (фалсафа доктори (PhD) диссертацияси аннотацияси)

Диссертация мавзусининг долзарблиги ва зарурати. Дунёда аҳоли сонининг ошиши ғалла хом ашёсига бўлган талабининг ҳам ортишига олиб келмоқда. Бироқ, ғалла экинлари касалликларига қарши янги воситалар яратилганлигига қарамай буғдой далаларини занг замбуруғи билан зарарланиши эпифитотия даражасида сақланиб, ҳосилдорликнинг пасайишига сабаб бўлмоқда. Бу ўринда, ғалла экинлари етиштириладиган ҳудудларда тарқалган занг замбуруғи популяциясининг ўзига хос структурасини баҳолаш ва шу асосда касалликка қарши самарадор чора-тадбирлар ишлаб чиқиш муҳим илмий-амалий аҳамият касб этади.

Жаҳонда ғаллачилик саноати мавжуд бўлган кўпгина давлатларда занг замбуруғларини доимий мониторингини ўтказиш ва ривожланиш тўлқинини назорат қилиш, жумладан, занг касаллиги кўзғатувчиларининг тарқалиши ареалини кузатиш, локал ҳудудлардаги популяцияларининг вирулентлик хусусиятларини аниқлаш, занг касаллигига жавоб берувчи генларнинг самарадорлигини баҳолаш бўйича илмий тадқиқот ишлари олиб борилмоқда. Бу борада буғдой сариқ занг касаллиги чидамли (Үг) генларга вирулентлик динамикаси, генларга патоген вирулентликни намоён қилиш эҳтимоллигининг юқорилиги, сариқ занг замбуруғидан генетик ҳимоя қилишнинг асоси сифатида касалликка қарши иммун тизимига эга янги навларни яратиш устувор йўналишлардан бўлиб, *Puccinia striiformis* f.sp. *tritici* популяциялари вирулентлигини ўзгаришини асослашга алоҳида эътибор берилмоқда.

Ҳозирда республикамызда қишлоқ хўжалиги экинлари ҳосилдорлигини ошириш ва уларни касалликлардан ҳимоя қилишга алоҳида эътибор қаратилди. Бу борада, жумладан, касалликларга чидамли ва юқори ҳосилдор буғдой навлари яратилди ҳамда патогенларига қарши курашишнинг биологик хавфсиз усуллари ишлаб чиқилди. Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегиясида «... қишлоқ хўжалиги ўсимликларини фитопатоген, бошқа зараркунанда организмлардан ҳимоя чораларини ташкил қилиш ҳамда амалиётга жорий қилиш»¹ вазифалари белгилаб берилган. Ушбу вазифаларни амалга оширишда, жумладан, республикамыз буғдой далаларида тарқалган сариқ занг касаллиги ирқларнинг вирулентлик спектрини аниқлаш, унинг популяцион структурасини баҳолаш ва сариқ занг касаллигига чидамли навлар олиш бўйича тавсиялар ишлаб чиқиш муҳим илмий-амалий аҳамият касб этади.

Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 7 февралдаги ПФ-4947-сон «Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегияси тўғрисида»ги, 2018 йилнинг 29 октябридаги ПФ-5394-сон «Қишлоқ хўжалиги соҳасини ислоҳ қилишнинг кўшимча ташкилий чора-тадбирлари тўғрисида»ги ва 2019 йил 23 октябрдаги ПФ-5853-сон «Ўзбекистон Республикаси қишлоқ хўжалигини

¹Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 7 февралдаги «Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегияси тўғрисида»ги ПФ-4947-сон Фармони.

ривожлантиришнинг 2020-2030 йилларга мўлжалланган стратегиясини тасдиқлаш тўғрисида” фармонлари ҳамда мазкур фаолиятга тегишли бошқа меъёрий-ҳуқуқий ҳужжатларда белгиланган вазифаларни амалга оширишга ушбу диссертация тадқиқоти муайян даражада хизмат қилади.

Тадқиқотнинг республика фан ва технологиялари ривожланишининг устувор йўналишларига мослиги. Мазкур тадқиқот республика фан ва технологиялари ривожланишининг V. «Қишлоқ хўжалиги, биотехнология, экология ва атроф-муҳит муҳофазаси» устувор йўналиши доирасида бажарилган.

Муаммонинг ўрганилганлик даражаси. Бошқоқли экинларда занг касаллигини қўзғатувчи замбуруғларнинг физиологик ирқлари мавжудлигини биринчи марта АҚШ да Э. Стекмен ва Ф. Пимейзеллар (1917) *P. graminis* f. sp. *tritici* билан иккита буғдой навини зарарлаш бўйича олиб борган тажрибаларида кўрсатиб беришган. Кейинчалик бу форманинг бошқа ирқлари буғдойнинг махсус танлаб олинган, патогеннинг турли популяциялари билан сунъий зарарланганди ҳар хил инфекция типларини намоён қиладиган 12 та дифференциатор навларининг тўплами ёрдамида аниқланган. Ушбу йўналишда ўтган асрнинг сўнгги йилларида бир қатор хорижлик олимлардан J. Yue (2010), X. Chen (2009), S. Rajaram (2001), R. Singh (2018), C. Wellings (2012), R. McIntosh (2000), R. Johnson (2002) ва бошқалар изланишлар олиб боришган. Дунё бўйича 2007 йилгача *P. graminis* f. sp. *tritici* формасининг тахминан 350 та ирқи аниқланган.

1994 йилдан ҳозирги вақтгача Ўзбекистонда С.Бабоев (2014), Б.Хасанов (2014), Х.Тўрақулов (2012), Р.Гулмуродов (2015), А.Аманов (2000), А.Мейлиев (2019) ва бошқалар томонидан юртимиз ғаллачилигида занг замбуруғларига қарши курашнинг самарали йўллари ишлаб чиқиш, касалликка чидамли бўлган навларни яратиш устида амалий тадқиқотларни олиб бориш ҳамда республикада тарқалган ирқларга нисбатан чидамли бўлган генлар ва генлар комбинацияларини аниқлаш бораси кенг кўламли илмий-амалий тадқиқотлар амалга оширилган. Лекин, республикада бўйича кенг кўламли популяциялар ирқ таркиби ва ирқларнинг вирулентлик хусусиятлари охириги 30 йилда таҳлил қилинмаган. Шунга кўра, буғдойнинг сариқ занг касаллиги ўта ўзгарувчанлиги нуқтаи-назаридан унинг популяцион структураси ва вирулентлик хусусиятлари аниқлаш муҳим илмий-амалий аҳамият эга.

Диссертация тадқиқотининг диссертация бажарилган олий таълим ёки илмий-тадқиқот муассасасининг илмий-тадқиқот ишлари режалари билан боғлиқлиги. Диссертация тадқиқоти Генетика ва ўсимликлар экспериментал биологияси институти илмий-тадқиқот ишлари режасига мувофиқ №ВА-ФА-Ф5-020 “Буғдойнинг УАК популяцияси рекомбинант инбред линиялари ёрдамида сариқ занг касаллигига чидамлиликни ўрганиш” (2017-2020 йй.) мавзусидаги фундаментал лойиҳаси доирасида бажарилган.

Тадқиқотнинг мақсади Ўзбекистон буғдой далаларида тарқалган сариқ занг замбуруғларини вирулентлик хусусиятларини ҳамда ирқ таркибини аниқлаш ва шу асосида популяцион структурасини баҳолашдан иборат.

Тадқиқотнинг вазифалари куйидагилардан иборат:

Республикада тарқалган *Puccinia striiformis* f.sp. *tritici* замбуруғи популяцияларидан йиғиб келиш ва лаборатория шароитида ҳар бир изолятни монопустила шаклида кўпайтириш;

ҳар бир изолятни сариқ занг касаллигига алоқадор генлар мужассамлашган дифференциатор навлар тўплами ҳамда қўшимча изоген линиялар ёрдамида вирулентлик хусусиятини ва ирқ таркибини ўрганиш;

ирқларни идентификациялаб, республикада буғдой далаларида тарқалган сариқ занг касаллигининг популяцион структурасини таҳлил қилиш;

сариқ занг касаллигига чидамли (Yr) генларига маҳаллий ирқларнинг вирулентлик динамикасини ўрганиш;

маҳаллий ирқларнинг вирулентлик спектрини таҳлил қилиш;

маҳаллий ирқларга сариқ занг касаллигига чидамлилик генларининг самарадорлигини аниқлаш;

Тадқиқотнинг объекти сифатида Республика буғдой далалари бўйлаб йиғилган сариқ занг касаллигининг (*Puccinia striiformis* f.sp. *tritici*) изолятлари олинган.

Тадқиқотнинг предмети сариқ занг замбуруғларининг вирулентлиги ўзгарувчанлигини фитопатологик ва статистик таҳлиллари ҳисобланади.

Тадқиқотнинг усуллари. Диссертация тадқиқотида лаборатория, фитопатологик текшириш, солиштирма-морфобиологик, генетик ва статистик усуллардан фойдаланилган.

Тадқиқотнинг илмий янгилиги куйидагилардан иборат:

илк бор сариқ занг касаллигини кўзгатувчи замбуруғларнинг (*Puccinia striiformis* f.sp. *tritici*) 226E185, 199E223, 171E222, 231E223, 175E202, 204E211, 231E187, 227E205, 203E231, 206E215, 199E218, 207E238, 239E242, 207E183, 174E225, 207E217, 203E182, 238E221, 231E223, 206E219, 235E239, 195E216, 205E227 янги ирқлари республикада буғдой далаларида 2019-2020 йиллар мобайнида аниқланган;

сариқ занг касаллигига чидамлилик генлари ҳамда генлар комбинацияларининг маҳаллий ирқларга нисбатан самарали ҳамда самарасизлари аниқланган;

ҳар бир сариқ занг касаллиги (*Puccinia striiformis* f.sp. *tritici*) физиологик ирқларнинг чидамлилик (Yr) генларига нисбатан вирулентлик спектри очиб берилган;

республикада тарқалган сариқ занг замбуруғининг популяциялари таркибига кирувчи маҳаллий ирқларнинг чидамли генларга нисбатан вирулентлик динамикаси аниқланган;

илк бор республикада аниқланган ирқларнинг вирулентлик хусусиятларига кўра бир-бирига боғлиқлиги (ўхшашлиги) асосланган.

Тадқиқотнинг амалий натижалари куйидагилардан иборат:

2019-2020 йилларда республикада буғдой далаларидан тарқалган сариқ занг касаллиги изолятларининг вирулентлик хусусиятларига асосланиб 22 та физиологик ирқи идентификацияланган;

республикада сариқ занг замбуруғи популяциялари таркибига кирувчи ирқларга чидамли деб топилган генлар асосида молекуляр генетик (МАС) ва анъанавий селекция олиб бориш учун тавсиялар ишлаб чиқилган;

сариқ занг касаллигига чидамли (Yr) генларига маҳаллий ирқларнинг вирулентлик динамикаси очиб берилган.

Тадқиқот натижаларининг ишончилиги классик ва замонавий усулларнинг қўлланилганлиги, олинган натижаларни назарий маълумотларга ўзаро мос келиши, амалий натижаларни нуфузли халқаро тадқиқот марказларига жорийлаштирилганлиги, илмий тадқиқот натижаларини республика ҳамда халқаро миқёсдаги конференцияларда муҳокама қилинганлиги ва Олий аттестация комиссияси томонидан тавсия этилган илмий журналларда эълон қилинганлиги билан изоҳланади.

Тадқиқот натижаларининг илмий ва амалий аҳамияти. Тадқиқот натижаларининг илмий аҳамияти сариқ занг касаллигининг (*Puccinia striiformis* f.sp.*tritici*) Ўзбекистонда тарқалган ҳудудларини аниқлаш, касаллик тарқалган ҳудудларда патоген ирқларини идентификация қилиш, касалликнинг популяцион структурасини ўрганиш, ирқларга вирулент ва авирулент генларни ҳамда генлар комбинацияларини таҳлил қилиш, ирқларнинг вирулентлик спектрини, шунингдек, ирқлар вирулентлик хусусиятларининг бир-бирига боғлиқлигини аниқлашда фойдаланилиши билан изоҳланади.

Тадқиқот натижаларининг амалий аҳамияти занг замбуруғига чидамли истиқболли янги навлар яратиш, ғалла далаларининг фитосанитар ҳолатини яхшилаш ва занг касалликнинг катта иқтисодий зарар келтиришининг олдини олишга хизмат қилиши билан изоҳланади.

Тадқиқот натижаларининг жорий қилиниши. Ўзбекистон буғдой далалаларида тарқалган занг замбуруғларини популяцион структурасини ўрганиш бўйича олинган илмий натижалар асосида:

сариқ занг замбуруғи популяциялари таркибига кирувчи ирқларга авирулент деб топилган генлардан №ФА-А-ҚХ-2018-427 «МАС технологиясининг “генларни пирамидалаш” усулидан фойдаланиб юмшоқ буғдойда асосий биотик ва абиотик стресс факторларга чидамлилик генларини бир генотипга жамлаш ва шу асосда янги линиялар яратиш» мавзусидаги амалий лойиҳада чидамли генларга маҳаллий ирқларнинг вирулентлик динамикасини аниқлашда фойдаланилган (Ўзбекистон Республикаси Фанлар академиясининг 2020 йил 23 декабрдаги 4/1255-2941-сон маълумотномаси). Натижада, молекуляр генетик (МАС) ва анъанавий танлаш асосида сариқ занг касаллигига чидамли линия олиш имконини берган;

Puccinia striiformis f.sp. *tritici* сариқ занг касаллигининг идентификация қилинган маҳаллий 239E242 ирқининг соф культураси Генетика ва ўсимликлар экспериментал биологияси институти “Фитопатоген ва бошқа микроорганизмлар ноёб илмий объекти коллекцияси” фондига топширилган (Ўзбекистон Республикаси Фанлар академиясининг 2021 йил 29 январдаги 4/1255-288-сон маълумотномаси). Натижада, намуна ноёб объектнинг занг

касалликлари коллекцияси фондини бойитган ва республика ҳудудларида тарқалган занг касаллиги ирқлари бўйича маълумотлар базасини шакллантириш имконини берган;

Puccinia striiformis f.sp. *tritici* нинг маҳаллий 239E242 ирқи Жаҳон микроорганизмлар маълумотлар маркази (World Data Center for Microorganism (WDCM)), Патоген Микроорганизмлар Миллий коллекциясининг (Collection of plant pathogenic and other microorganisms) маълумотлар базасига GEPB WDCM №1228-рақами (http://www.wfcc.info/ccinfo/index.php/collection/by_id/1228/) орқали рўйхатдан ўтказилган (Ўзбекистон Республикаси Фанлар Академиясининг 2021 йил 29 январдаги 4/1255-288-сон маълумотномаси). Натижада, жаҳоннинг турли минтақаларида тарқалган сариқ занг касаллигини кўзгатувчи ирқларини тадқиқ қилишда глобал миқёсида фойдаланиш имконини берган;

сарик занг замбуруғининг идентификацияланган ирқлари Қурғоқчил минтақаларда қишлоқ хўжалиги тадқиқотлари халқаро маркази (ICARDA) томонидан турли навлар жойлаштирилган буғдой кўчатзорларининг сариқ занг касаллигига чидамлилигини баҳолашда фойдаланилган (Қурғоқчил минтақаларда қишлоқ хўжалиги тадқиқотлари халқаро марказининг (ICARDA) 2020 йил 10 декабрдаги REF.:0822-сон маълумотномаси). Натижада, ICARDA томонидан яратилган навларни республика минтақасида тарқалган сариқ занг касаллиги ирқларига чидамлилигини аниқлаш ва касалликка қарши курашиш имконини берган;

сарик занг касаллигига чидамлилик генлар ҳамда генлар комбинацияларининг маҳаллий ирқларга нисбатан самарали генлари Қурғоқчил минтақаларда қишлоқ хўжалиги тадқиқотлари халқаро маркази (ICARDA) томонидан буғдой навлари селекциясида фойдаланилган (Қурғоқчил минтақаларда қишлоқ хўжалиги тадқиқотлари халқаро марказининг (ICARDA) 2020 йил 10 декабрдаги REF.:0822-сон маълумотномаси). Натижада, чидамлилик генларидан келгусида сариқ занг касаллигига чидамли буғдой навларини яратишда самарали донорлар танлаш имконини берган.

Тадқиқот натижаларининг апробацияси. Мазкур тадқиқот натижалари 5 та, шу жумладан 3 халқаро ва 2 та республика илмий-амалий анжуманларида муҳокамадан ўтказилган.

Тадқиқот натижаларининг эълон қилинганлиги. Диссертация мавзуси бўйича жами 8 та илмий иши чоп этилган, шулардан, Ўзбекистон Республикаси Олий аттестация комиссияси докторлик диссертациялари асосий илмий натижаларини чоп этиш учун тавсия этилган илмий нашрларда 3 та мақола, жумладан, 2 таси республика ва 1 таси хорижий журналларда нашр этилган.

Диссертациянинг тузилиши ва ҳажми. Диссертация таркиби кириш, 3 та боб, хулоса, фойдаланилган адабиётлар рўйхати ва иловалардан иборат. Диссертациянинг ҳажми 111 бетни ташкил этган.

ДИССЕРТАЦИЯНИНГ АСОСИЙ МАЗМУНИ

Кириш қисмида ўрганилган тадқиқотларнинг долзарблиги ва зарурияти, тадқиқотнинг мақсади ва вазифалари келтирилган, объект ва предметларига маълумот берилган, тадқиқотнинг республика фан ва технологиялари ривожланишининг асосий устувор йўналишларига мослиги, илмий янгилиги ва амалий натижалари баён қилинган, олинган натижаларнинг илмий ва амалий аҳамияти очиб берилган, тадқиқот натижаларини амалиётга жорий қилиш, нашр этилган ишлар ва диссертация тузилиши бўйича маълумотлар келтирилган.

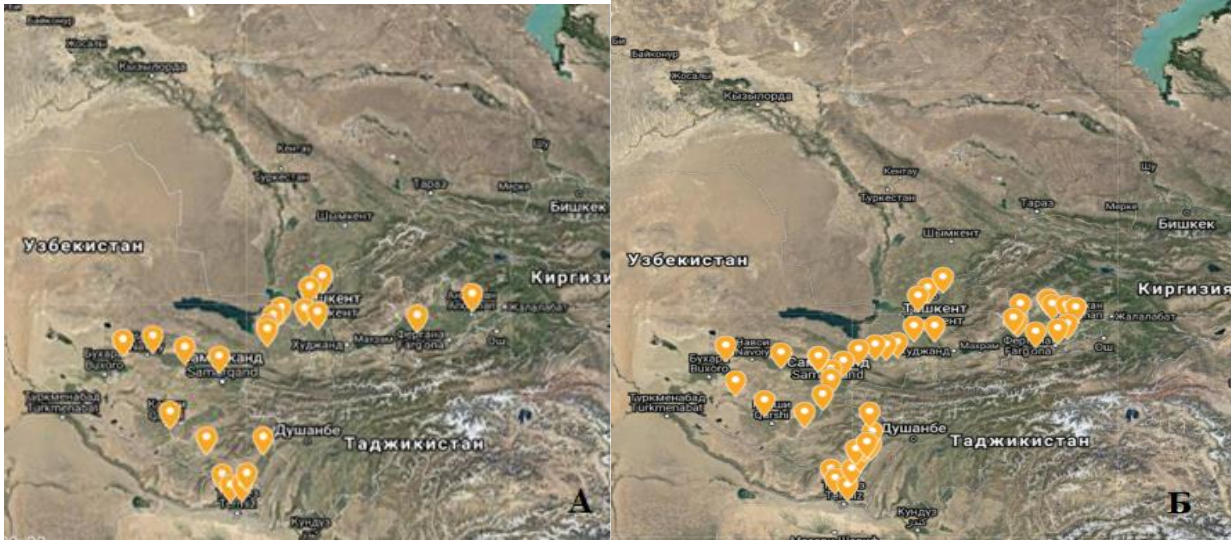
Диссертациянинг «**Сариқ занг касаллиги ва унинг вирулентлик хусусиятлари**» деб номланган биринчи бобида сариқ занг *Puccinia striiformis* f.sp. *tritici* замбуруғининг биологияси, буғдой сариқ занг патогенлари ривожланиши, тарқалишига таъсир қилувчи омиллари, сариқ занг замбуруғларини вирулентлик хусусиятлари ўзгариши, *P. striiformis* f.sp. *tritici* ирқлари, сариқ занг замбуруғлари ирқларини идентификация қилиш бўйича тадқиқот иши юзасидан маҳаллий, МДХ ва чет эл давлатлар адабиётларидан фойдаланган ҳолда маълумотлар шарҳи келтирилган.

Диссертациянинг иккинчи боби «**Тадқиқот ўтказилган жой ва шароити, манбаи ва услублари**» деб номланган. Мазкур бобда занг касаллиги намуналарини йиғиш, кўпайтириш, спораларни сақлаш, Халқаро ва Европа дифференциатор навлар тўпламидан фойдаланган ҳолда сариқ занг касаллиги ирқларини идентификация қилиш, дифференциатор навлар ва изоген линиялар бўйича изолятларни баҳолаш, тадқиқот натижаларининг статистик таҳлиллари бўйича тадқиқотларда фойдаланилган материаллари, услублари ёритилган. Диссертация тадқиқотлари 2019-2020 йиллар мобайнида Ўзбекистон Республикаси Фанлар академиясининг Генетика ва ўсимликлар экспериментал биологияси институтида олиб борилган.

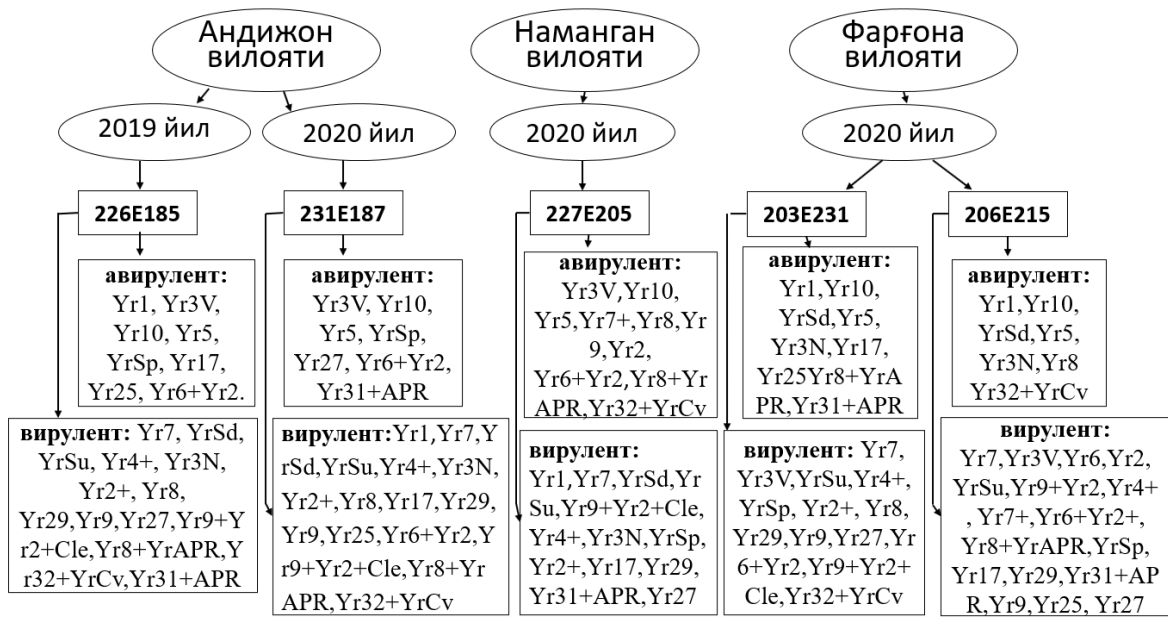
Диссертациянинг учинчи боби «**Ўзбекистон буғдой далаларида тарқалган сариқ занг замбуруғларининг ирқ таркиби ва вирулентлик таҳлили**» деб номланган. Ушбу бобда 2019 йили Республика бўйича сариқ занг касаллигини 20 та изолят, 2020 йили 44 та изоляти (1-расм) намуналари йиғилиб, ирқ таркиби ҳамда вирулентлик хусусияти шунингдек маҳаллий ирқларининг вирулентлик спектри, ирқларнинг вирулентлик хусусиятларининг ўхшашлигига кўра боғлиқлиги, маҳаллий ирқларни дифференциатор навлар ҳамда изоген линиялар генотипида мавжуд бўлган сариқ занг касаллигига чидамлилик генларга нисбатан вирулентлик динамикаси, чидамли генларни маҳаллий ирқларга нисбатан самарадорлиги таҳлил қилинган.

Фарғона водийсининг буғдой далаларидан 2019-2020 йиллар мобайнида йиғилган сариқ занг касаллиги урединоспоралар намуналари Халқаро ва Европа дифференциатор навлар тўплами ҳамда танлаб олинган изоген линиялар ёрдамида вирулентлик хусусияти кўра ирқ формуласи ҳисоблаб топилди. Андижон вилояти Избосган туманида 2019 йилда 226E185, Балиқчи туманида 2020 йил 231E187 ирқи, Наманган вилояти Чуст туманида 2020 йилда 227E205 ирқи, Фарғона вилояти 2020 йил Учкўприк туманида

206E231 ирқи, Олтиариқ ва Данғара туманларида 206E215 ирқлари аниқланди (2-расм).



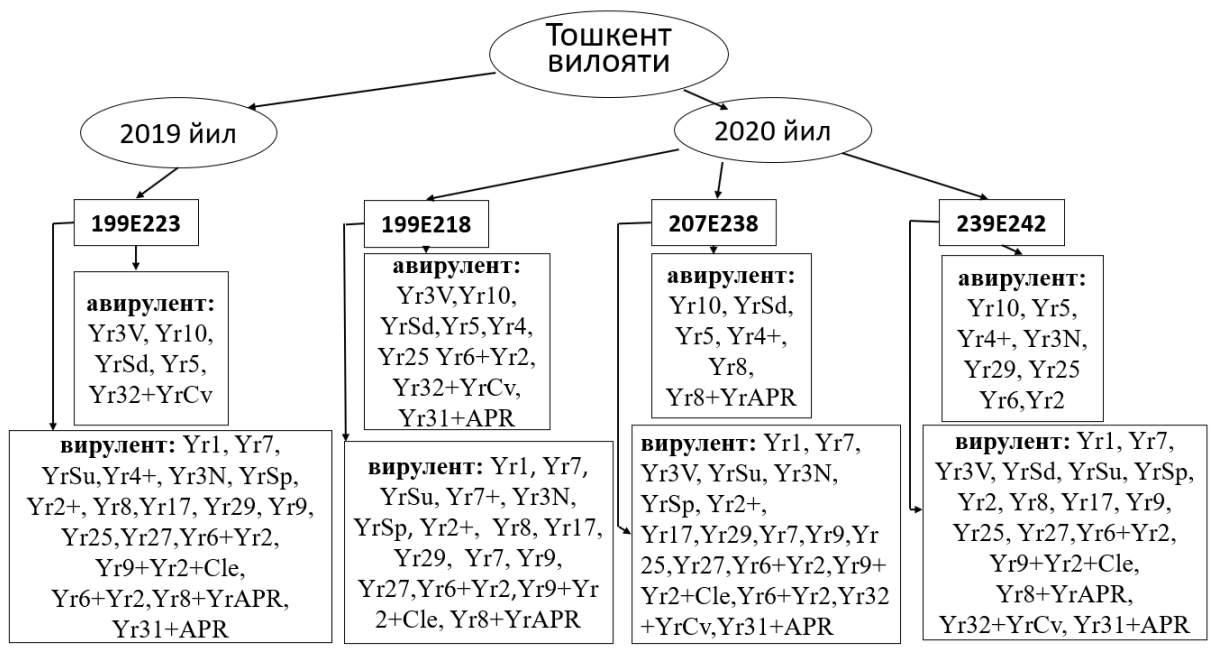
1-расм. 2019 (А)-2020 (Б) йилларда Республикадан сарик занг касаллигининг урединоспоралари намуналари йиғилган жойлар.



2-расм. Фарғона водийсида аниқланган сарик занг касаллиги ирқлари.

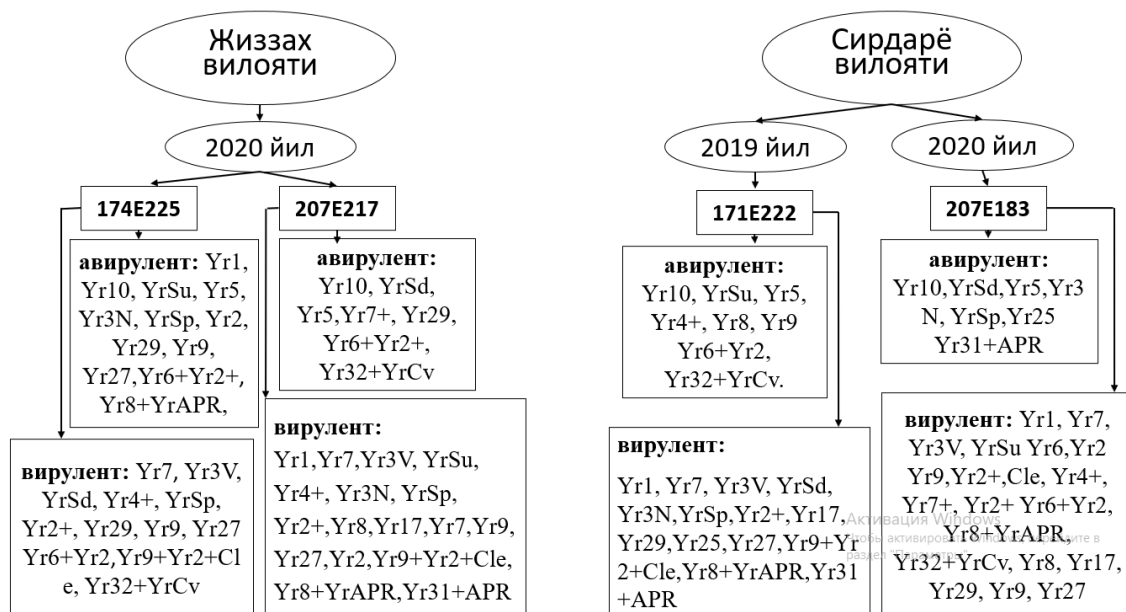
Тошкент вилоятини Чиноз туманида 2019 йил 199E223 ирқи, 2020 йил Зангиота туманида 199E218 ирқи, Янгийўл туманида 207E238 ирқи, Бекобод туманида 239E242 ирқи (3-расм).

2019 йил Сирдарё вилояти Сардоба ва Оқолтин туманларида 177E222 ирқи, 2020 йил Янгиер туманида 207E183 ирқи (4-расм) мавжуд бўлгани қайд этилди.

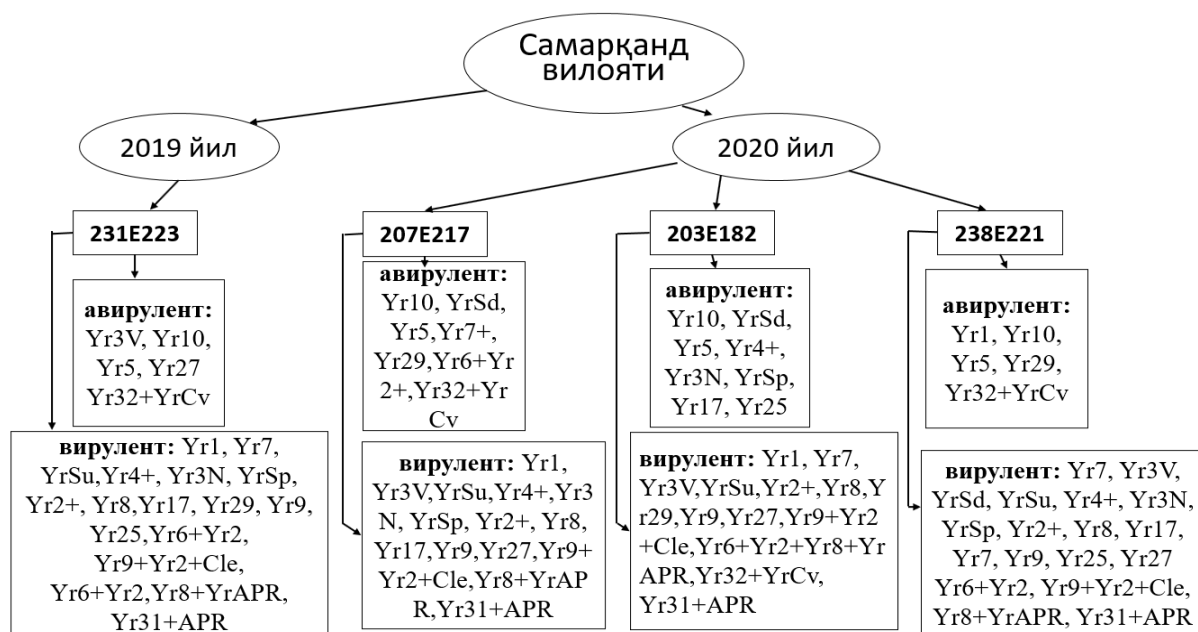


3-расм. Тошкент вилоятида аниқланган сариқ занг касаллиги ирқлари.

Жиззах вилояти 2020 йил Ш.Рашидов туманида 174E225 ирки, Галлаорол туманида 207E217 ирки (4-расм) ва Самарқанд вилояти 2019 йил Оқдарё туманида 231E223 ирки, 2020 йил Булунғур туманида 207E217 ирки, Тайлоқ туманида 203E182, Нарпай туманида 238E221 ирки кузатилгани қайд этилди (5-расм).

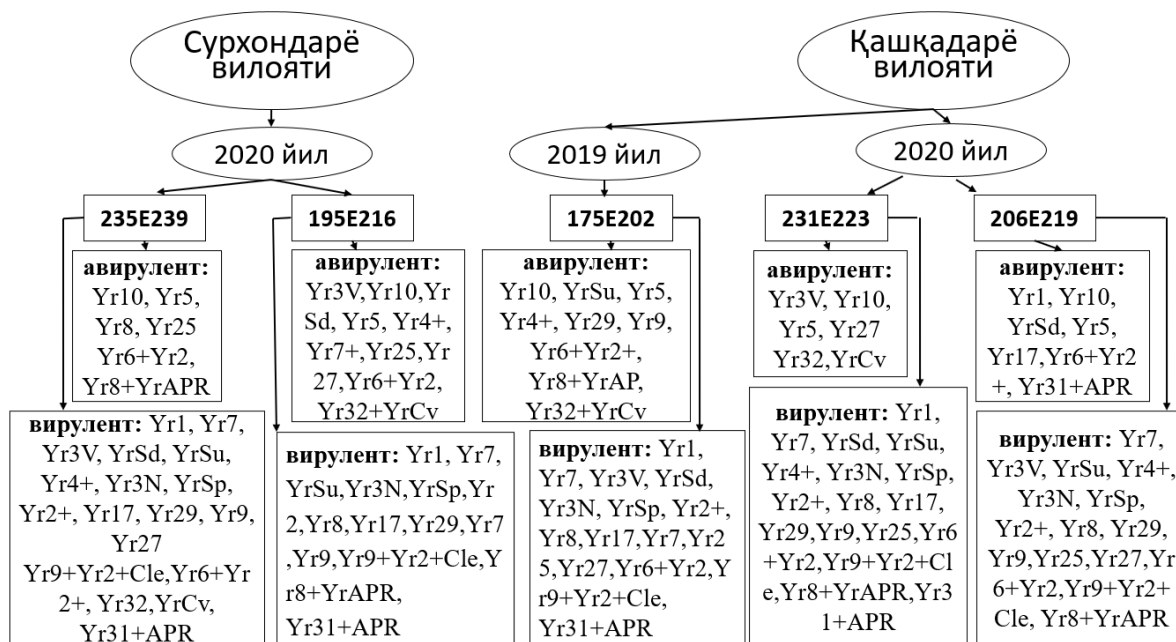


4-расм. Сирдарё ва Жиззах вилоятларида аниқланган сариқ занг касаллиги ирқлари.



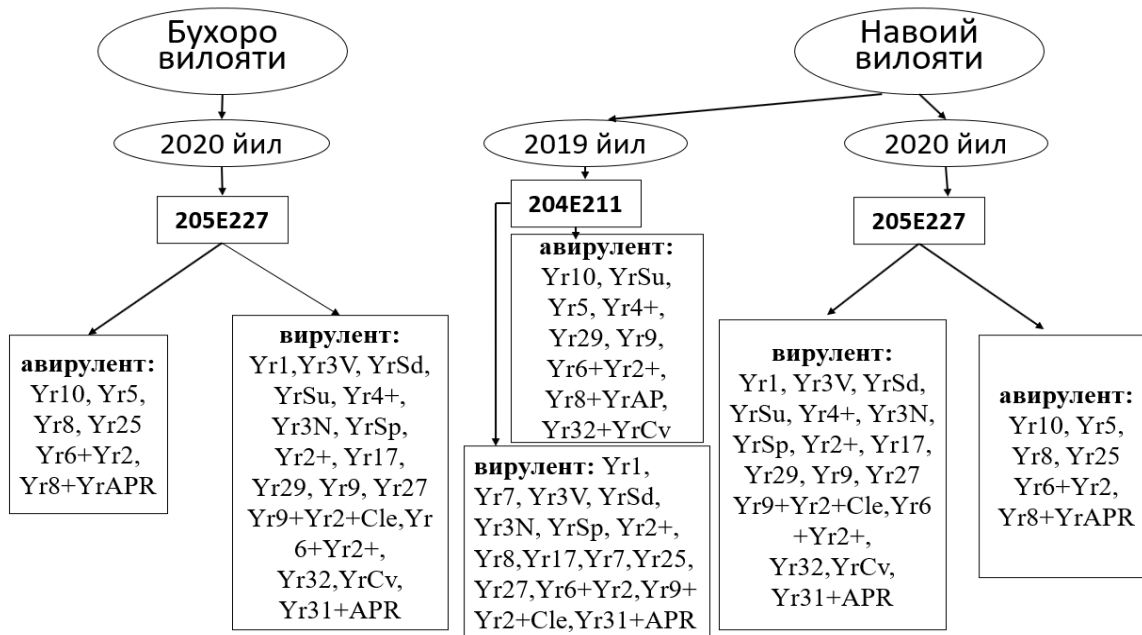
5-расм. Самарқанд вилоятида аниқланган сариқ занг касаллиги ирқлари.

Қашқадарё вилояти Деҳқонобод туманида 2019 йил 175E202 ирқи, 2020 йил Китоб туманида 231E223 ирқи, Косон туманида 206E219 ирқи ҳамда Сурхондарё вилояти 2020 йил Денов туманида 235E239 ирқи, Олтинсой туманида 195E216 ирқлари кузатилди (6-расм).



6-расм. Сурхондарё ва Қашқадарё вилоятларида аниқланган сариқ занг касаллиги ирқлари.

Навоий вилояти Кармана туманида 2019 йил 204E211 ирқи, 2020 йил Қизилтепа туманида 205E227 ирқи ва Бухоро вилояти Қоравулбозор туманида 205E227 ирқлари қайд этилди (7-расм).



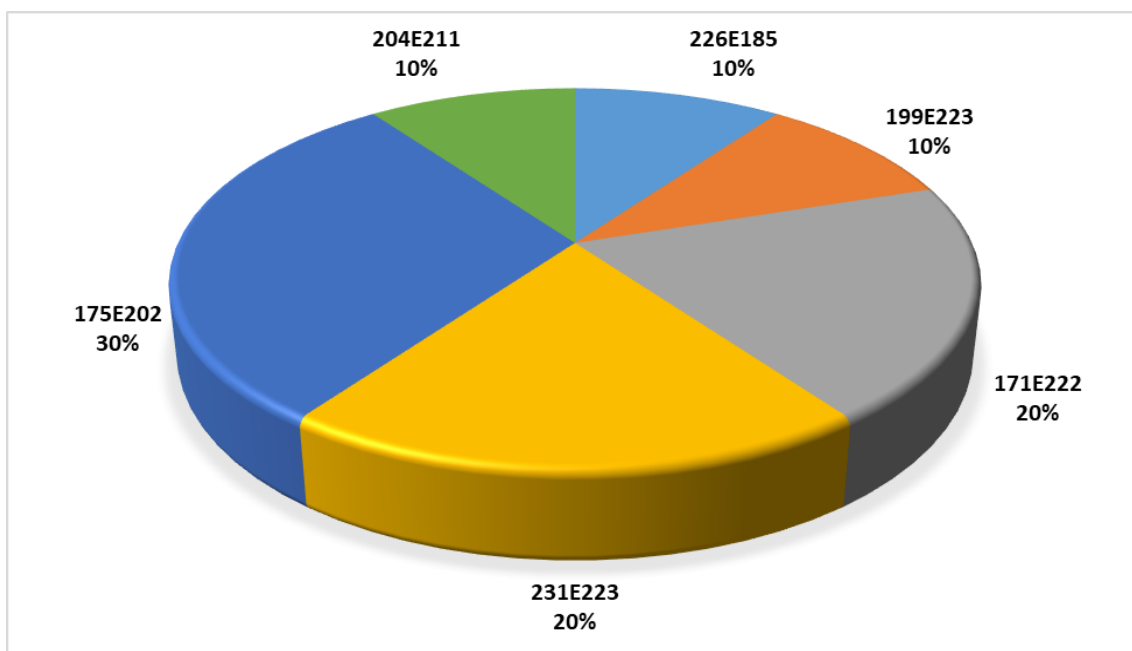
7-расм. Бухоро ва Навоий вилоятларида аниқланган сариқ занг касаллиги ирқлари.

Республикамиз бугдой далаларида тарқалган сариқ занг касаллигининг популяцион таркибида 2019 йил 226E185, 199E223, 177E222, 231E223, 175E202, 204E211, 231E223 ирқлари ва 2020 йилда 231E187, 227E205, 206E231, 206E215, 199E218, 207E238, 239E242, 207E183, 174E225, 207E217, 203E182, 238E221, 231E223, 206E219, 235E239, 195E216, 205E227 ирқлари қайд этилди.

Фарғона вилоятида 2020 йил 206E215 ирқи, Жиззах вилоятини жанубий-ғарбий қисмида ва Самарқанд вилоятини шимолий-шарқий қисмида 2020 йили 207E217 ирқи, Навоий ва Бухоро вилоятларида 205E227 ирқи ушбу минтақаларда доминант ирқлар сифатида кузатилди.

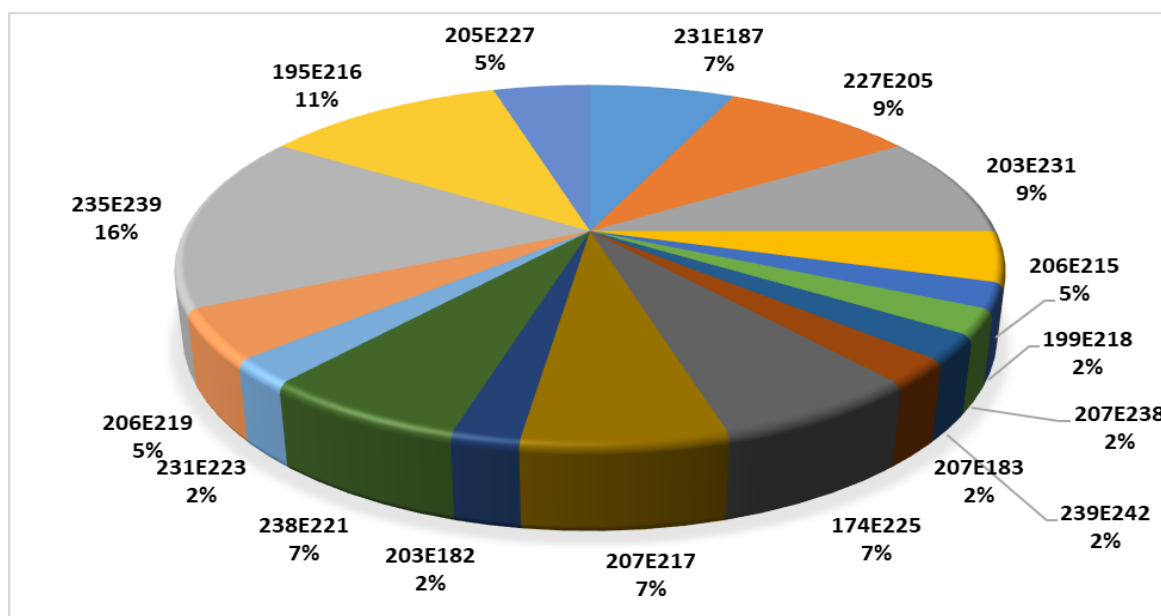
Сариқ занг касаллигининг 2019-2020 йиллардаги популяцион структураси таҳлил қилинди. Республикада 2019 йилда популяцияларини энг кўп қисмини ташкил этган ирқ Қашқадарё вилоятидан аниқланган 175E202 (30%) эканлиги маълум бўлди. 2321E223, 171E222 ирқлари популяцияни ўртача 20% ни ташкил этган. 2019 йилги популяцияни энг кам қисмини (10%) 204E211, 226E185 ва 199E223 ирқлари ташкил этган (8-расм).

2020 йилда сариқ занг касаллигини қўзғатувчи замбуруғларини популяцион структурасида 2019 йилдагига нисбатан юқори хилма-хиллик кузатилди. Буни 2020 йилнинг баҳор фаслида ёғингарчиликнинг кўп бўлиши ва ҳаво ҳароратининг нисбатан паст бўлгани билан изоҳлаш мумкин. 2020 йилги популяциялари таркибини энг кўп қисмини (16%) 235E239 ирқи ташкил этган. 195E216 ирқи 11%, 227E205 ва 203E231 ирқлари 9% популяцион структурани улушини ташкил этди. 231E187, 174E225, 207E217,



8-расм. Ўзбекистон бугдой далаларида сариқ занг замбуруғини 2019 йилдаги популяцион структураси.

238E221 ирқлари 7% ни ҳамда 205E227, 206E215, 206E219 ирқлари 5% ни ташкил этгани маълум бўлди. Сариқ занг замбуруғларини 2020 йилги популяцион структурасини 199E218, 207E238, 239E242, 207E183, 203E182 ва 231E223 ирқлари энг кам қисмини (2%) ташкил этгани аниқланди (9-расм).



9-расм. Ўзбекистон бугдой далаларида сариқ занг замбуруғини 2020 йилдаги популяцион структураси.

Республиканинг турли вилоятлари бугдой далаларидан йиғиб келинган сариқ занг касаллигини маҳаллий ирқларини 17 та Халқаро ва Европа дифференциатор навлари ҳамда вирулентлик хусусиятини янада кенгроқ

ўрганиш учун танлаб олинган 8 та қўшимча изоген линиялар бўйича вирулентлик спектри таҳлил қилинди (10-расм).



10-расм. Сарик занг *Puccinia striiformis* f.sp. *tritici* касаллиги маҳаллий ирқларини вирулентлик спекторлари.

Таҳлил натижаларига кўра, энг юқори вирулентлик спектрини 199E223 ва 231E223 ирқлари намоён қилди. Ундан кейинги ўринни юқори вирулентлик спектри бўйича 207E238, 238E221 ва 235E239 ирқлари эгаллаган. Кейинги ўринда 231E187, 206E215, 239E215, 207E183 ва 207E2017 ирқлари турганини кўришимиз мумкин. Ўртача вирулентлик спектрига 171E222, 206E219, 203E231, 199E218, 203E182 ва 175E202 ирқлари эга эканлиги кузатилди. Нисбатан паст вирулентлик спектрига эга ирқлар 226E185, 227E205, 195E216, 204E211 ва 205E227 эканлиги қайд этилди. Энг паст вирулентлик спектри 174E225 ирқда кузатилди. Таҳлил натижаларидан Тошкент вилояти, Самарқанд вилояти ва Қашқадарё вилоятларида 2019-2020 йиллар давомида Республика миқёсидаги вирулентлик спектри энг юқори ирқлар кузатилганлигинини кўришимиз мумкин. Республика миқёсидаги энг паст вирулентлик спектрига эга ирқ Жиззах вилоятининг Ш. Рашидов туманида кузатилган. Андижон, Тошкент, Жиззах, Самарқанд ва Сурхондарё вилоятларида аниқланган ирқлар вилоят миқёсида вирулентлик спектрига кўра сезиларли даражада фарқланиши кузатилди. Фарғона, Сирдарё, Қашқадарё, Навоий вилоятларида кузатилган сарик занг касаллиги ирқлари тарқалган вилоят миқёсида вирулентлик спектри бўйича жуда кам даражада фарқланиши қайд этилди.

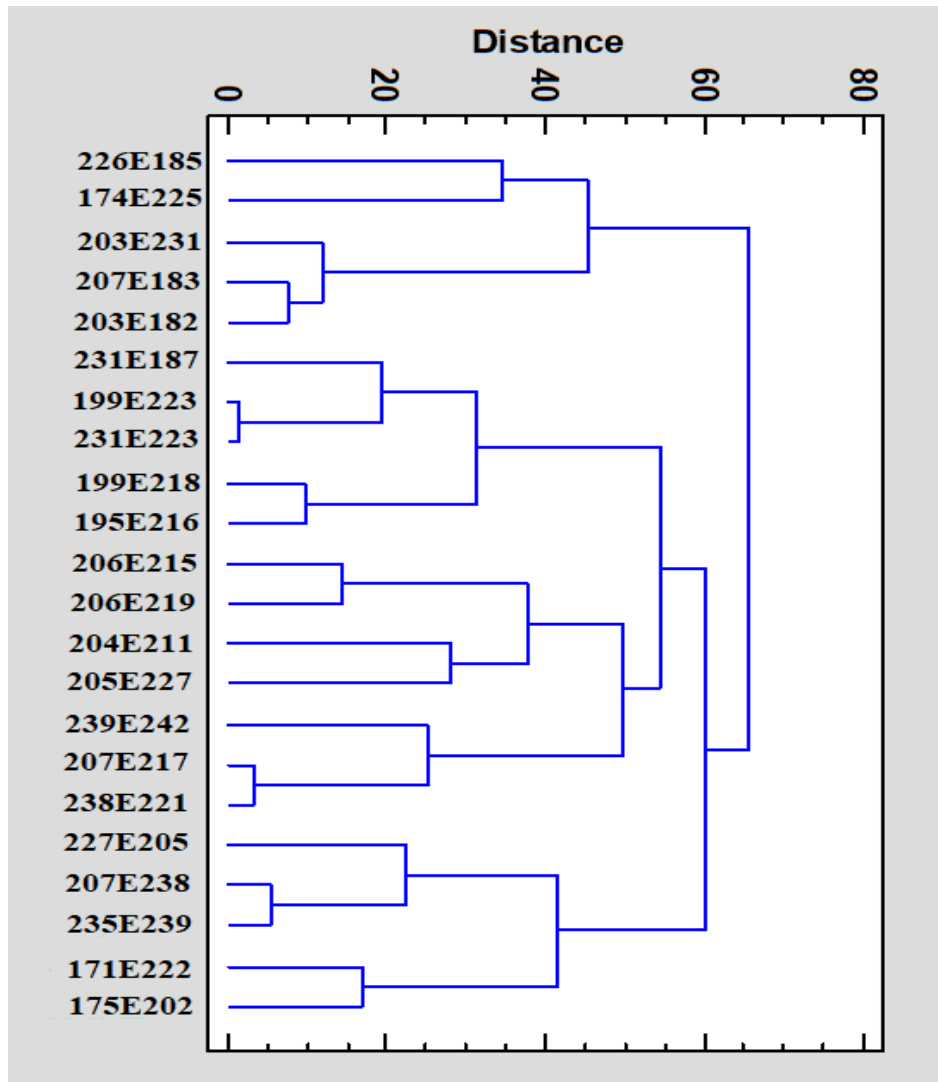
Тадқиқотлар давомида дифференциатор навлар ва изоген линиялар генотипида ўсимликда сарик занг касаллигига жавоб берувчи маълум бўлган генларни самарадорлиги таҳлил қилинди. Таҳлиллар генлар ёки генлар комбинацияларини ҳар бир ирқга нисбатан чидамлилиги асосида олиб борилди. Бунда ирқнинг генга нисбатан вирулент ёки авирулентлигига қараб таҳлил қилинди.

Таҳлил натижалари Республикамизда тарқалган сарик занг касалликларига энг самарали чидамликни Yr10 ва Yr5 генлари намоён

қилганини кўрсатди. Шуни ҳам алоҳида таъкидлаш керакки, Yr10 ва Yr5 генлари барча ирқларга нисбатан иммун ҳолатини намоён қилди. YrSd гени ва Yr32+YrCv генлари комбинациясининг бир хил ўртача самарадорлиги кузатилди. Yr3N, Yr25 генлари ҳамда Yr6+Yr2+ генларнинг битта ўсимлик генотипидаги комбинацияси ўртача паст самарадорлик намоён қилди. Yr3V, Yr4+, Yr8 генлари ва Yr6+Yr2, Yr8+YrAPR, Yr31+APR генларнинг комбинацияларида бир хил ўртача паст самарадорлик қайд этилди. Yr1, Yr7+ генлари бир хилда ва ушбу генлар самарадорлигидан бирмунча фарқланувчи Yr17 гени, шунингдек YrSd, Yr29, Yr9, Yr27 генлари бирмунча паст бўлган самарадорликни намоён қилди.

Маҳаллий ирқларни дифференциатор навлар тўплами ва қўшимча изоген линиялар генотипидаги генлар ҳамда генлар комбинацияларга баҳолаш натижалари шкаласи асосида вирулентлик динамикаси таҳлил қилинди. Yr1 генига 226E185, 174E225, 206E219, 204E211 ирқлари энг паст, 195E216 ирқи эса энг юқори даражада касаллантиргани кузатилди. Yr7 генига 204E211 ирқи энг паст даражада, 199E218 ва 235E239 ирқлари юқори даражада вирулентликни намоён қилди. Yr6+Yr2 генлар комбинациясига паст вирулентлик 227E205, 171E222, 235E239, 195E216 ирқлари ҳамда юқори вирулентлик 207E183 ирқларида қайд этилди. Yr3V генига 226E185 ирқи паст, 175E202 ирқи юқори ҳамда YrSd генига 231E187 ирқи юқори, 199E218 ирқи паст ва Yr8 генига 199E223 нибатан юқори, 174E225 нисбатан паст вирулентлик намоён қилди. YrSu генига 174E225, 175E202 ирқларининг нисбатан паст (6 балл) шунингдек 238E221 ирқининг нисбатан юқори (8-9 балл) вирулентлиги қайд этилди. Yr9+Yr2+Cle генлари комбинациясига маҳаллий ирқлардан 199E223 энг юқори, 231E187, 203E231, 206E215 ва 238E221 энг паст касаллантиргани маълум бўлди. Yr4+ генига 207E238 ирқи паст ҳамда 206E219, 235E239 маҳаллий ирқлари энг юқори даражада касаллантиргани аниқланди. Yr3N генига маҳаллий ирқларнинг вирулентлик динамикаси ўрганилганда қуйидагилар аниқланди: 174E225 энг паст даражада ҳамда 171E222, 238E221 ирқлари энг юқори даражада касаллантирган. Yr8+YrAPR, Yr32+YrCv генлари комбинацияларга маҳаллий ирқларнинг вирулентлик динамикаси таҳлил натижалари кўра Yr8+YrAPR генлари комбинациясини 226E185, 238E221 энг юқори ҳамда 174E225 энг паст, шунингдек, Yr32+YrCv генлари комбинациясини 239E242 ирқи энг паст ва 171E222, 206E219, 204E211 ирқлари энг паст даражада касаллантиргани маълум бўлди. YrSp генга маҳаллий ирқларнинг вирулентлик динамикаси 207E238 ирқи юқори, 207E183 ирқи паст ҳамда Yr17 генига 171E222 юқори, 206E219 паст шунингдек Yr25 генига 199E223 юқори, 207E183 паст ва Yr27 генига 239E242 юқори, 195E216 паст даражада вирулентликни намоён қилган. Yr2 генига маҳаллий ирқлардан 231E187, 203E231, 206E215, 239E242, 203E182, 175E202, 206E219 юқори ва 199E223, 174E225, 207E238, 195E216 лар паст вирулентлиги қайд этилган. Yr29 генига 199E218, 235E239 ирқлари юқори ва 238E221 ирқи паст вирулентликни намоён қилган. Yr31+YrAPR генлари комбинациясига маҳаллий ирқларнинг вирулентлик динамикаси таҳлил қилинганда 203E182 юқори ва 203E231, 206E219 лар паст

даражада касаллантиргани маълум бўлди. Yr9 генига 239E242, 235E239 ирқлари нисбатан энг юқори ҳамда 204E211 ирқи нисбатан энг паст вирулентликни намоён қилди. Yr5 ва Yr10 генларига маҳаллий ирқларнинг ҳаммаси касаллантира олмагани (иммун ҳолати) кузатилди.



11-расм. 17 та дифференциатор навлар ва 8 та изоген линияларидаги вирулентлик хусусиятига асосан *Puccinia striiformis* f. sp. tritici нинг 22 та маҳаллий ирқларнинг вирулентлик хусусиятига кўра ўхшашлигини ифодаловчи дендрограмма.

Маҳаллий физиологик ирқларининг вирулентлик хусусиятига кўра умумий ва фарқли вирулентлик хусусияти бўйича ўхшашлиги таҳлил қилинди. Мазкур тадқиқотда маҳаллий ирқларни бир хил буғдой нав ва линиялар тўпламлари билан синаб кўрдик. Вирулентлик хусусияти маълумотлари бизга умумий ва фарқли вирулентликни, генетик алоқадорликни ва генетик ўзгаришнинг эҳтимолий механизмини очиб беришга ҳамда сарик занг замбуруғи популяцияларини бевосита бир-бири билан солиштириб кўришга имкон берди (11-расм).

Мазкур тадқиқотда синалган сариқ занг замбуруғи ирқлари кўплаб чидамли генларга вирулентликга эга. Кластер таҳлили натижасида ҳосил қилинган дендрограмма икки гуруҳдан иборат бўлиб, ўз навбатида ушбу гуруҳлар ҳам субгуруҳларга бўлинганлигини кўришимиз мумкин.

Биринчи гуруҳ иккинчи гуруҳга нисбатан кичик бўлиб, иккита субгуруҳга бўлинган ва биринчи субгуруҳ 225E185, 174E225 ирқларини, иккинчи субгуруҳ 203E231 ирқи ҳамда 207E183, 203E182 ирқларини бирлаштирган гуруҳчани ўз ичига олган. 225E185, 174E225 ирқлари бир бири билан вирулентлик хусусияти бўйича нисбатан ўртача ўхшашлиги қайд этилди. 207E183, 203E182 ирқларини вирулентлик хусусиятига кўра нисбатан яқинлигини, ўз навбатида ушбу гуруҳча 203E231 ирқи билан ўхшаш эканлигини қайд этилди.

Иккинчи қатта гуруҳ ҳам субгуруҳ, гуруҳчалар, кичик гуруҳларга бўлинганлигини кўришимиз мумкин. Ушбу гуруҳда 199E223 ва 231E223 ирқлари тадқиқотларимиз давомида кузатилган вирулентлик хоссасига кўра, энг яқин ўхшашлик қайд этилди. Бундан ташқари, 207E217, 238E221 ирқлари ўртасида яқин ўхшашлик ҳамда 207E238, 235E239 ирқлари ўртасида нисбатан яқин ўхшашлик кузатилди.

ХУЛОСАЛАР

«Ўзбекистон буғдой далаларида тарқалган занг замбуруғларини популяция структурасини ўрганиш» мавзусидаги диссертация иши бўйича олиб борилган тадқиқотлар асосида қуйидаги хулосалар тақдим этилди:

1. Ўзбекистон Республикаси буғдой далаларида 2019 йили тарқалган сариқ занг замбуруғининг популяциялар таркибида 226E185, 199E223, 171E222, 231E223, 175E202, 204E211 ирқлари мавжудлиги аниқланди.

2. Сариқ занг замбуруғининг 2020 йилги популяцияларида 17 та, яъни 231E187, 227E205, 203E231, 206E215, 199E218, 207E238, 239E242, 207E183, 174E225, 207E217, 203E182, 238E221, 231E223, 206E219, 235E239, 195E216, 205E227 ирқлари аниқланди.

3. Сариқ занг касаллигининг популяция структурасини 2019 йилда энг кўп қисмини ташкил этган ирқ 175E202, энг кам қисмини эса 204E211, 226E185 ва 199E223 ирқлари ташкил этган, шунингдек, 2020 йилда популяция структурасини энг кўп улушини 235E239 ирқи ва 199E218, 207E238, 239E242, 207E183, 203E182, 231E223 ирқлари энг кам улушини ташкил этгани аниқланди.

4. Буғдой сариқ занг замбуруғларининг 2020 йил Фарғона вилоятида 206E215 ирқи, Жиззах вилоятининг жанубий-ғарбий қисмида ва Самарқанд вилоятининг шимолий-шарқий қисмида 207E217 ирқи, Навоий ва Бухоро вилоятларида 205E227 ирқи доминант ирқлар сифатида намоён бўлгани аниқланди.

5. Республикамизда тарқалган сариқ занг замбуруғи популяциялари ирқларига Yr10 ва Yr5 генлари энг юқори самарали ҳамда Yr2+ гени ва Yr9+Yr2+Cle генлари комбинацияси самарасиз эканлиги қайд этилди.

6. Маҳаллий ирқлардан вирулентлик спектри бўйича энг юқори кўрсаткич 199E223 ва 231E223 ирқларида, энг паст кўрсаткич эса 174E225 ирқида кузатилди.

7. Ўзбекистонда тарқалган сариқ занг касаллиги ирқларнинг вирулентлик динамикаси бўйича, Yr9 генига энг юқори вирулентлик (9-9 балл) 239E242 ирқида қайд этилиб, Yr5 ва Yr10 генларини ирқлар касаллантира олмагани (0-0 балл, иммун ҳолати) маълум бўлди.

8. Республикамизда тарқалган сариқ занг касаллиги популяциялари таркибига кирувчи 199E223 ва 231E223 ирқлари вирулентлик хусусиятига кўра энг яқин эканликлари, 207E217 ва 238E221, 207E238 ва 235E239 ирқларининг эса вирулентлик хусусиятлари нисбатан яқинлиги аниқланди.

**НАУЧНЫЙ СОВЕТ ПО ПРИСУЖДЕНИЮ УЧЕНЫХ СТЕПЕНЕЙ
DSc.02/30.12.2019.B.53.01 ПРИ ИНСТИТУТЕ ГЕНЕТИКИ И
ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ БИОЛОГИИ РАСТЕНИЙ
ИНСТИТУТ ГЕНЕТИКИ И ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ
БИОЛОГИИ РАСТЕНИЙ**

МУЛЛАЕВ ДИЛШОД АХМАТОВИЧ

**ИЗУЧЕНИЕ ПОПУЛЯЦИОННОЙ СТРУКТУРЫ ГРИБОВ
РЖАВЧИНЫ РАСПРОСТРАНЁННЫХ В ПШЕНИЧНЫХ ПОЛЯХ
УЗБЕКИСТАНА**

03.00.09 – Общая генетика

**АВТОРЕФЕРАТ ДИССЕРТАЦИИ ДОКТОРА ФИЛОСОФИИ (PhD) ПО
БИОЛОГИЧЕСКИМ НАУКАМ**

Ташкент – 2021

Тема диссертации доктора философии (PhD) по биологическим наукам зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии при Кабинете Министров Республики Узбекистан за № В2019.2.PhD/В335.

Диссертация доктора философии (PhD) выполнена в Институте генетики и экспериментальной биологии растений.

Автореферат диссертации на трех языках (узбекском, русском и английском (резюме)) размещён на веб-странице Научного совета (www.genetika.uz) и Информационно-образовательном портале «ZiyoNet» (www.ziynet.uz).

Научный руководитель

Туракулов Хуршид Садуллаевич
кандидат биологических наук, старший
научный сотрудник

Официальные оппоненты

Кушанов Фахриддин Ньмагуллаевич
доктор биологических наук, старший научный
сотрудник

Гулмуродов Рискибой Абдиевич
доктор сельскохозяйственных наук, профессор

Ведущая организация

**Научно-исследовательский институт защиты
растений**

Защита диссертации состоится «__» _____ 2021 г. в ____ часов на заседании Научного совета DSc.02/30.12.2019.B.53.01 при Институте генетики и экспериментальной биологии растений (Адрес: 111226, Ташкентская область, Кибрайский район, пос. Юкори-юз. Зал заседаний Института генетики и экспериментальной биологии растений Тел. (+998-71)-264-23-90, факс (+998-71)-264-23-90, e-mail: igebr_anruz@mail.ru);

С диссертацией можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре Института генетики и экспериментальной биологии растений (зарегистрирован за номером _____) (Адрес: 111226, Ташкентская область, Кибрайский район, пос. Юкори-юз. тел.: (+998-71)-264-23-90).

Автореферат диссертации разослан «__» _____ 2021 года.
(реестр протокола рассылки № _____ от «__» _____ 2021 года)

И.Дж.Курбанбаев

Председатель Научного совета по присуждению
учёных степеней, д.б.н.,
старший научный сотрудник

Б.Х.Аманов

Ученый секретарь научного совета по присуждению
учёных степеней, д.б.н.,
старший научный сотрудник

Ш.Юнусханов

Председатель научного семинара при Научном
совете по присуждению ученых степеней, д.б.н.,
профессор

ВВЕДЕНИЕ (аннотация диссертации доктора философии (PhD))

Актуальность и востребованность темы диссертации. В мире увеличение численности населения приводит к повышению потребности в зерновых продуктах. Однако, несмотря на создание новых средств против болезней зерновых культур, поражение зерновых полей грибами ржавчины сохраняется до уровня эпифитотия и является причиной снижения урожайности. При этом, оценка специфичной структуры популяции гриба ржавчины, распространенной в зонах зерноводства и на этой основе разработка эффективных мер борьбы против болезни приобретает важное научно-практическое значение.

В мире во многих странах, имеющие зерновую промышленность, проводятся научно-исследовательские работы по проведению постоянного мониторинга грибов ржавчины и контролю волны их развития, в частности, наблюдение за ареалом распространения возбудителей болезни ржавчины, выявление особенностей вирулентности их популяций в локальных зонах, оценка эффективности генов, отвечающие болезни ржавчины. При этом, приоритетным направлением является создание новых сортов с иммунной системой против болезни, в качестве генетической защиты от гриба желтой ржавчины, на основе изучения динамики вирулентности к генам устойчивости (Yr) болезни желтой ржавчины пшеницы и высокой вероятности проявления патогенной вирулентности к генам, особое внимание уделяется обоснованию изменчивости вирулентности популяций *Puccinia striiformis* f.sp. *tritici*.

В настоящее время в нашей республике уделяется особое внимание повышению урожайности сельскохозяйственных культур и их защите от болезней. В этом отношении, в частности созданы болезнеустойчивые и высокоурожайные сорта пшеницы и разработаны биологически безопасные методы борьбы против патогенов. В Стратегии действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан отмечены задачи по «...организации и внедрению в практику мер защиты сельскохозяйственных растений от фитопатогенных и других вредных организмов¹».

При выполнении этих задач важное научно-практическое значение приобретает выявление спектра вирулентности рас болезни желтой ржавчины, распространенные на пшеничных полях нашей республики, оценка их популяционной структуры и разработка рекомендаций по созданию сортов, устойчивых к болезни желтой ржавчины.

Данное диссертационное исследование в определенной степени служит выполнению задач, предусмотренных в Указах Президента Республики Узбекистан №УП – 4947 «О Стратегии действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан» от 7 февраля 2017 года, №УП-5394 «О дополнительных организационных мерах по реформированию

¹Указ Президента Республики Узбекистан «О Стратегии действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан» за № УП-4947 от 7 февраля 2017 г.

сельскохозяйственной отрасли» от 29 октября 2018 года и №УП – 5853 «Об утверждении стратегии развития сельского хозяйства Республики Узбекистан, намеченной на 2020-2030 годы» от 23 октября 2019 года, а также в других нормативно - правовых документах, принятых в данной сфере.

Соответствие исследования приоритетным направлениям развития науки и технологий республики. Данное исследование выполнено в соответствии с приоритетным направлением развития науки и технологий республики - V. «Сельское хозяйство, биотехнология, экология и защита окружающей среды».

Степень изученности проблемы. Впервые, на наличие физиологических рас грибов, возбудителей болезни ржавчины у колосовых культур, показали в США Э. Стекмен и Ф. Пимейзел (1917) в опытах по заражению двух сортов пшеницы с *P. graminis* f. sp. *tritici*. Позже, с помощью специально отобранного набора 12 сортов пшеницы - дифференциаторов, проявляющие разные типы инфекции при искусственном заражении с разными популяциями патогена, были выявлены другие расы этой формы. В этом направлении в последние годы прошлого века ряд зарубежные ученые, как J. Yue (2010), X. Chen (2009), S. Rajaram (2001), R. Singh (2018), C. Wellings (2012), R. McIntosh (2000), R. Johnson (2002 и другие проводили исследования. По миру до 2007 года были выявлены около 350 рас формы *P. graminis* f. sp. *tritici*.

В Узбекистане с 1994 года до настоящего времени со стороны С.Бабоева (2014), Б.Хасанова (2014), Х.Туракулова (2014), Р.Гулмуродова (2025), А.Аманова (2000), А.Мейлиева (2019) и других проведены широкомасштабные научно-прикладные исследования в области разработки эффективных путей борьбы против грибов ржавчины в зерноводстве нашей страны, создания болезнеустойчивых сортов и выявления генов и комбинации генов, устойчивые к распространенным, в нашей республике, расам. Однако, в последние 30 лет по нашей республике в широком масштабе не анализированы расовый состав популяций и особенности вирулентности рас. Исходя из этого, с точки зрения очень сильной изменчивости болезни желтой ржавчины пшеницы, выявление ее популяционной структуры и особенностей вирулентности имеет важное научное и практическое значение.

Связь диссертационного исследования с планами научно - исследовательских работ научно - исследовательского учреждения, где выполнена диссертация. Диссертационное исследование выполнено в рамках плана научно-исследовательских работ фундаментального проекта Института генетики и экспериментальной биологии растений по теме №ВА-ФА-Ф5-020 “Изучение устойчивости к болезни желтой ржавчины с помощью рекомбинантных инбредных линий ГАК популяции пшеницы” (2017-2020 гг.).

Целью исследования является выявление особенностей вирулентности и расового состава грибов желтой ржавчины, распространенные на пшеничных полях Узбекистана, и на этой основе оценка их популяционной

структуры.

Задачи исследования заключаются в следующем:

Сбор популяций гриба *Puccinia striiformis* f.sp. *tritici*, распространенные в нашей республике и в лабораторных условиях размножение каждого изолята в виде монопустилы;

изучение особенности вирулентности и расового состава каждого изолята с помощью набора сортов - дифференциаторов с комплексом генов, связанные с болезнью желтой ржавчины и дополнительных изогенных линий;

идентификация рас и анализ популяционной структуры болезни желтой ржавчины, распространенной на пшеничных полях республики;

изучение динамики вирулентности местных рас на гены устойчивости болезни желтой ржавчины (Yr);

анализ спектра вирулентности местных рас;

определение эффективности генов устойчивости болезни желтой ржавчины к местным расам.

Объектом исследования являются изоляты болезни желтой ржавчины (*Puccinia striiformis* f.sp. *tritici*), собранные по пшеничным полям Республики.

Предмет исследования составляет фитопатологические и статистические анализы изменчивости вирулентности грибов желтой ржавчины.

Методы исследования. В исследованиях диссертации использованы лабораторные методы, методы фитопатологического анализа, сравнительно - морфобиологические, генетические и статистические методы.

Научная новизна исследования заключается в следующем:

Впервые выявлено наличие в течении 2019-2020 годов на пшеничных полях нашей республики новых рас 226E185, 199E223, 171E222, 231E223, 175E202, 204E211, 231E187, 227E205, 203E231, 206E215, 199E218, 207E238, 239E242, 207E183, 174E225, 207E217, 203E182, 238E221, 231E223, 206E219, 235E239, 195E216, 205E227 грибов возбудителей болезни желтой ржавчины (*Puccinia striiformis* f.sp. *tritici*);

выявлены эффективные и неэффективные по отношению к местным расам гены и комбинации генов устойчивости болезни желтой ржавчины;

раскрыт спектр вирулентности каждой физиологической расы болезни желтой ржавчины (*Puccinia striiformis* f.sp. *tritici*) по отношению к генам устойчивости (Yr);

выявлена динамика вирулентности к генам устойчивости местных рас, входящие в состав популяций гриба желтой ржавчины, распространенной в республике;

впервые обоснована взаимосвязь (сходность) выявленных, в нашей республике, рас по особенностям вирулентности.

Практические результаты исследования заключаются в следующем:

на основе особенностей вирулентности изолятов болезни желтой ржавчины, распространенные в 2019-2020гг. на пшеничных полях нашей республики, идентифицированы 22 физиологические расы;

на основе генов, выявленные как устойчивые к расам, входящим в состав популяций гриба желтой ржавчины в республике, разработаны рекомендации по проведению молекулярно - генетической (МАС) и традиционной селекции;

изучена динамика вирулентности местных рас к генам устойчивости (Yr) болезни желтой ржавчины.

Достоверность результатов исследования обосновывается применением классических и современных методов, соответствием полученных результатов с теоретическими данными, внедрением практических результатов в престижные международные исследовательские центры, обсуждением результатов научного исследования в республиканских и международных конференциях и их опубликованием в научных журналах, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией.

Научная и практическая значимость результатов исследования.

Научная значимость результатов исследования обосновывается в использовании при установлении зон распространения болезни желтой ржавчины (*Puccinia striiformis f.sp.tritici*) в Узбекистане, идентификации рас патогена в зонах распространения болезни, изучении популяционной структуры болезни, анализе вирулентности и авирулентности генов и комбинаций генов к выявленным расам, выявлении спектра вирулентности рас, а также взаимосвязи особенностей вирулентности рас.

Практическая значимость результатов исследования обосновывается тем, что они служат созданию новых перспективных сортов с устойчивостью к грибу ржавчины, улучшению фитосанитарного состояния зерновых полей и предотвращению нанесения большого экономического урона болезнью ржавчины.

Внедрение результатов исследования. На основе научных результатов, полученные по изучению популяционной структуры грибов ржавчины, распространенные на пшеничных полях Узбекистана:

гены, выявленные как авирулентные к расам, входящим в состав популяций гриба желтой ржавчины, использованы в прикладном проекте по теме ФА-А-КХ-2018-427–«У мягкой пшеницы с использованием метода “пирамидирование генов” МАС технологии собрать в одном генотипе генов устойчивости к основным биотическим и абиотическим стресс факторам и на этой основе создание новых линий» при определении динамики вирулентности местных рас к генам устойчивости (Справка Академии наук Республики Узбекистан за № 4/1255-2941 от 23 декабря 2020 года). В результате, на основе молекулярно-генетического (МАС) и традиционного отбора дала возможность получить линию, устойчивую к болезни желтой ржавчины;

чистая культура идентифицированной местной расы 239E242 болезни желтой ржавчины *Puccinia striiformis f.sp.tritici* представлена в фонд «Коллекция уникального научного объекта фитопатогенных и других микроорганизмов» института Генетики и экспериментальной биологии растений (Справка Академии наук Республики Узбекистан за №4/1255-288 от

29 января 2021 года). В результате, образец обогатил фонд коллекции болезней ржавчины уникального объекта и дал возможность сформировать базу данных по расам болезни ржавчины, распространенной на территориях республики;

местная раса 239E242 *Puccinia striiformis f.sp.tritici* включена в список базы данных мирового центра данных микроорганизмов (World Data Center for Microorganism (WDCM), Национальной коллекции патогенных микроорганизмов (Collection of plant pathogenic and other microorganisms) через GEPB WDCM за №1228 (http://www.wfcc.info/ccinfo/index.php/collection/by_id/1228/) (Справка Академии наук Республики Узбекистан за №4/1255-288 от 29 января 2021 года). В результате дала возможность использовать в глобальном масштабе при исследовании рас возбудителей болезни желтой ржавчины, распространенной в разных регионах мира;

идентифицированные расы использованы Международным центром сельскохозяйственных исследований в аридных регионах (ICARDA) при оценке устойчивости сортов к болезни желтой ржавчины в питомниках пшеницы (Справка Международного центра сельскохозяйственных исследований в аридных регионах (ICARDA) за № REF.:0822 от 10 декабря 2020 года). В результате дала возможность определить устойчивость сортов, созданные со стороны ICARDA, к расам болезни желтой ржавчины, распространенные на территории республики и проводить борьбу против болезни;

гены устойчивости к болезни желтой ржавчины и выявленные, как эффективные к местным расам комбинации генов использованы в селекционных целях в научном центре ICARDA (Справка International Center for Agricultural Research in the Dry Areas за № 0822 от 10 декабря 2020 года). В результате дала возможность отбирать из генов устойчивости эффективные доноры для создания в будущем устойчивых к болезни желтой ржавчины сортов пшеницы.

Апробация результатов исследования. Результаты данного исследования обсуждены на 5, в том числе на 3 международных и 2 республиканских научно – практических конференциях.

Опубликованность результатов исследования. По теме диссертации опубликованы всего 8 научных работ. Из них в журналах, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией Республики Узбекистан для публикации основных научных результатов докторских диссертаций 3 статьи, в том числе 2 в республиканских и 1 в зарубежных журналах.

Структура и объем диссертации. Структура диссертации состоит из введения, 3 глав, заключения, списка использованной литературы и приложений. Объем диссертации составляет 111 страниц.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во введении приведены актуальность и востребованность проведенных исследований, цель и задачи исследования, даны сведения по ее объекту и предмету, изложены соответствия исследования основным приоритетным направлениям развития науки и технологий республики, научная новизна и практические результаты, раскрыты научная и практическая значимость полученных результатов, приведены сведения по внедрению в практику результатов исследования, опубликованным работам и структуре диссертации.

В первой главе диссертации, озаглавленной **«Болезнь желтой ржавчины и ее вирулентные особенности»**, приведен обзор данных по исследованию биологии гриба желтой ржавчины, факторов, влияющие на развитие, распространение патогенов желтой ржавчины пшеницы, изменению свойств вирулентности грибов желтой ржавчины, расам *P. striiformis* f.sp. *tritici*, идентификации рас грибов желтой ржавчины с использованием литературных источников местных ученых, ученых СНГ и зарубежных стран.

Вторая глава диссертации озаглавлена **«Место и условия проведения, объект и методы исследований»**. В данной главе освещены сведения по сбору, размножению образцов желтой ржавчины, сохранению спор, идентификации рас болезни желтой ржавчины с использованием Международного и Европейского набора сортов дифференциаторов, оценке изолятов по сортам-дифференциаторам и изогенным линиям, материалам и методам, использованные в исследованиях, статистическим анализом результатов исследований. Диссертационное исследование проведено в течение 2019-2020 годов в Институте генетики и экспериментальной биологии растений Академии наук Республики Узбекистан.

Третья глава диссертации озаглавлена **«Расовый состав и анализ вирулентности грибов желтой ржавчины, распространенные на пшеничных полях Узбекистана»**. В этой главе показано, что в 2019 году собраны образцы 20 изолята, а в 2020 году- 44 изолята (Рисунок 1) болезни желтой ржавчины, анализированы их расовый состав и вирулентные свойства, а также спектр вирулентности местных рас, зависимость рас по сходству вирулентных свойств, динамика вирулентности местных рас по отношению генов устойчивости к болезни желтой ржавчины, имеющихся в генотипе сортов-дифференциаторов и изогенных линий, эффективность генов устойчивости по отношению к местным расам.

С помощью Международного и Европейского набора сортов-дифференциаторов и отобранных изогенных линий по свойству вирулентности, рассчитана расовая формула образцов урединиоспор болезни желтой ржавчины, собранные в течение 2019-2020 годов из пшеничных полей Ферганской долины. В Андижанской области в 2019 году в Избосканском районе выявлена раса 226E185, в 2020 году в Баликчинском районе раса 231E187, в Наманганской области в 2020 году в Чустском районе -раса

227E205, в Ферганской области в 2020 году в Учкуприкском районе- раса 206E231, в Олтиарыкском и Дангаринском районах - раса 206E215 (Рисунок 2).

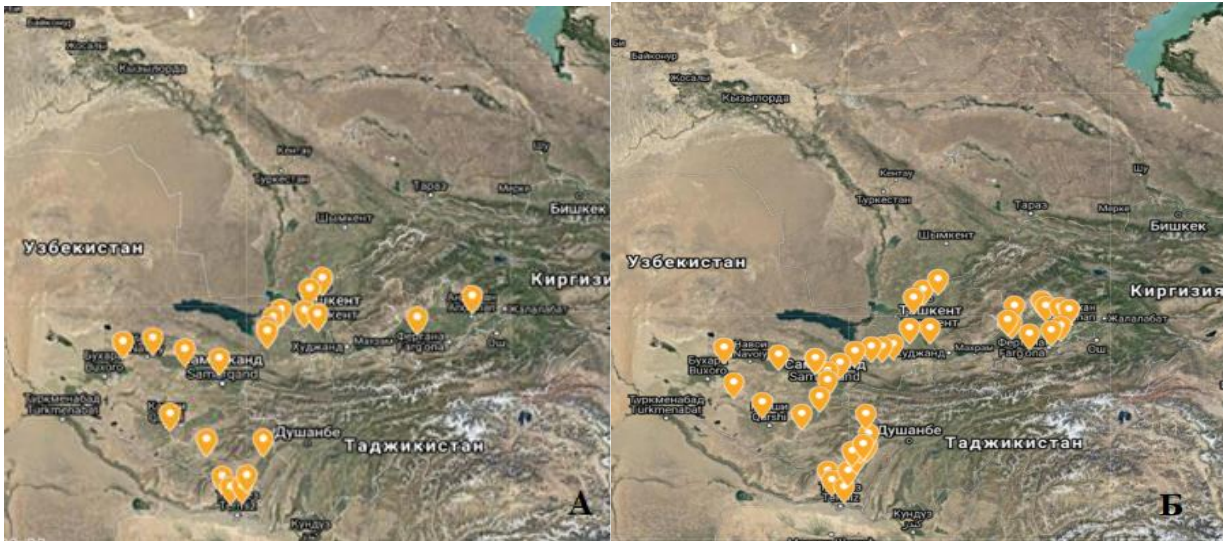


Рисунок 1. Место сбора образцов урединоспор болезни желтой ржавчины в 2019 (А)-2020 (Б) годах.

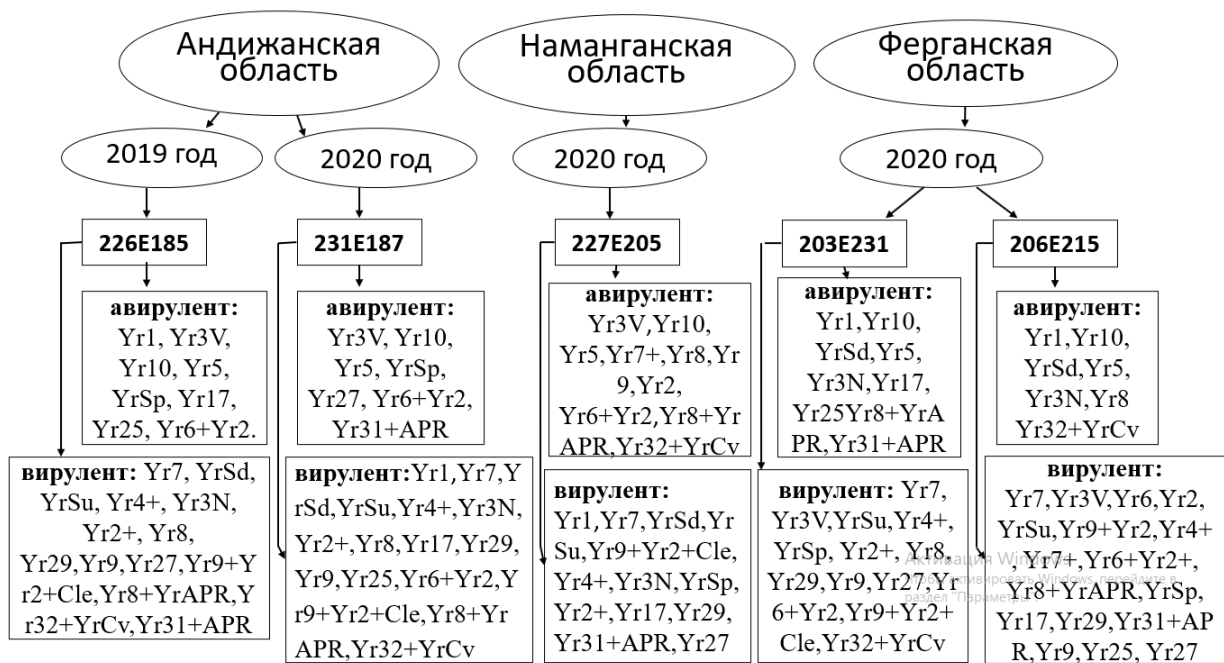


Рисунок 2. Расы болезни желтой ржавчины, выявленные в Ферганской долине.

Отмечено наличие в Ташкентской области в 2019 году в Чиназском районе – раса 199E223, в 2020 году в Занги-атинском районе – раса 199E218,

в Янгиюльском районе – раса 207E238, в Бекабадском районе – раса 239E142 (Рисунок 3).

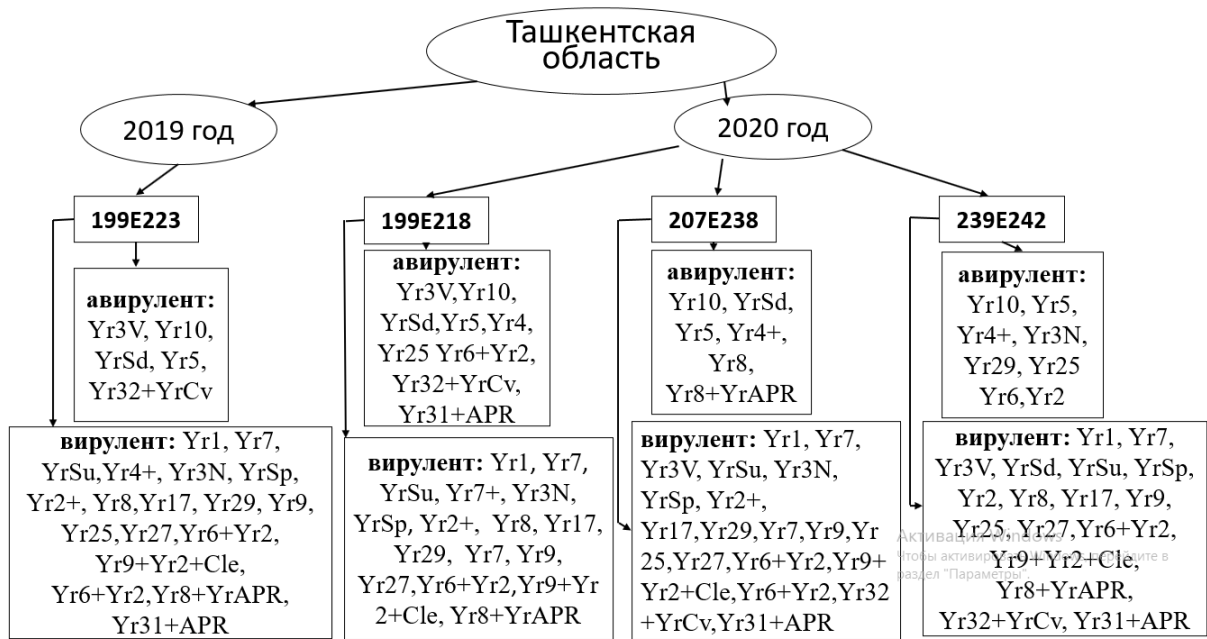


Рисунок 3. Расы болезни желтой ржавчины, выявленные в Ташкентской области.

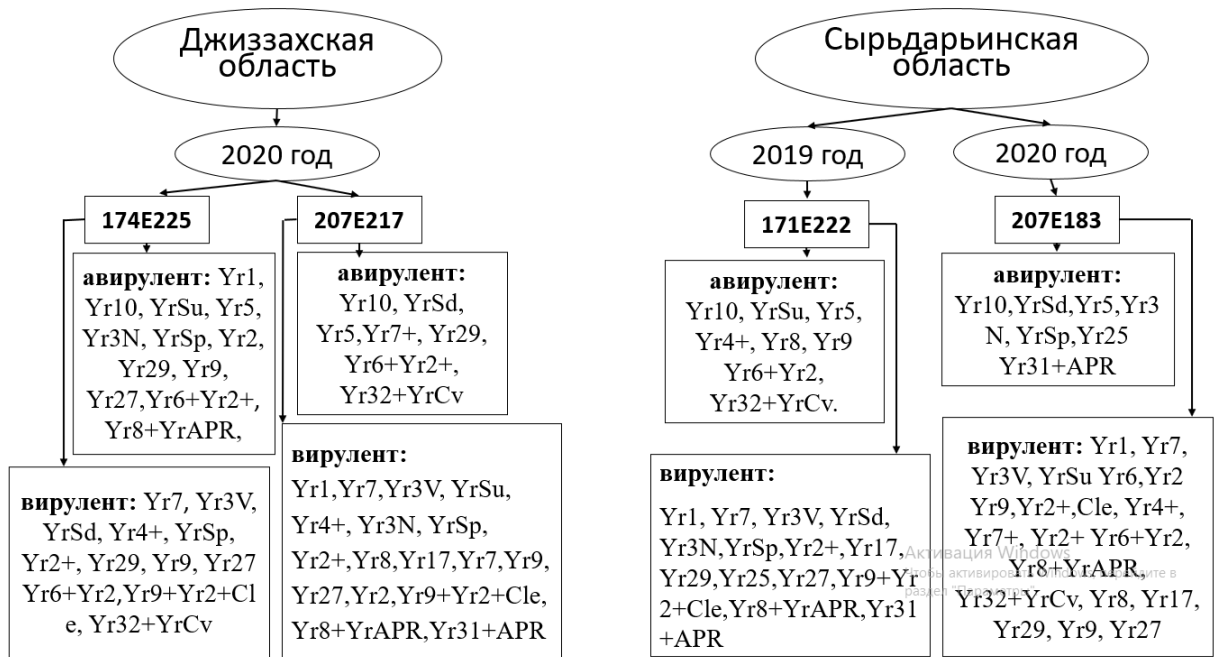


Рисунок 4. Расы болезни желтой ржавчины, выявленные в Сырдарьинской и Джизакской областях.

В Сырдарьинской области в 2019 году в Сардобинском и Околтынском районах – раса 177E222, в 2020 году в Янгиерском районе – раса 207E183 (Рисунок 4).

В Джизакской области в 2020 году в Ш.Рашидовском районе наблюдалось раса 174E255, в Галлааральском районе – раса 207E217 (Рисунок 4) и в Самаркандской области в 2019 году в Акдарьинском районе – раса 231E223, в 2020 году в Булунгурском районе – раса 207E217, в Тайлакском районе – раса 203E182, в Нарпайском районе – раса 238E221 (Рисунок 5).

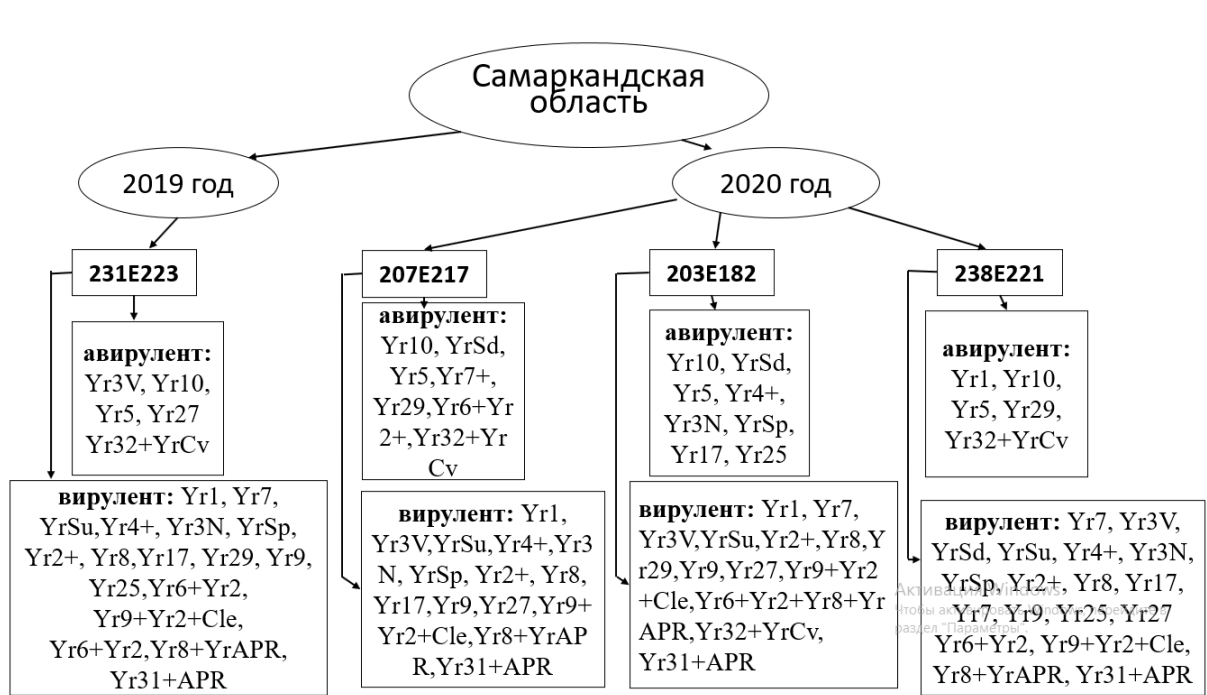


Рисунок 5. Расы болезни желтой ржавчины, выявленные Самаркандской области.

В Кашкадарьинской области в 2019 году в Дехканабадском районе наблюдалось раса 175E202, в 2020 году в Китабском районе – раса 231E223, в Касанском районе – раса 206E219 и в Сурхандарьинской области в 2020 году в Денауском районе – раса 235E239, в Алтынсайском районе – раса 195E216 (Рисунок 6).

В Навоийской области в 2019 году в Карманинском районе отмечена раса 204E211, в 2020 году в Кизилтепинском районе – раса 205E227 и в Коравулбазарском районе Бухарской области – раса 205E227 (Рисунок 7).

В популяционном составе болезни желтой ржавчины, распространенной на пшеничных полях нашей Республики, в 2019 году отмечены расы 226E185, 199E223, 177E222, 231E223, 175E202, 204E211, 231E223 и в 2020 году – расы 231E187, 227E205, 206E231, 206E215, 199E218,

207E238, 239E242, 207E183, 174E225, 207E217, 203E182, 238E221, 231E223, 206E219, 235E239, 195E216, 205E227.

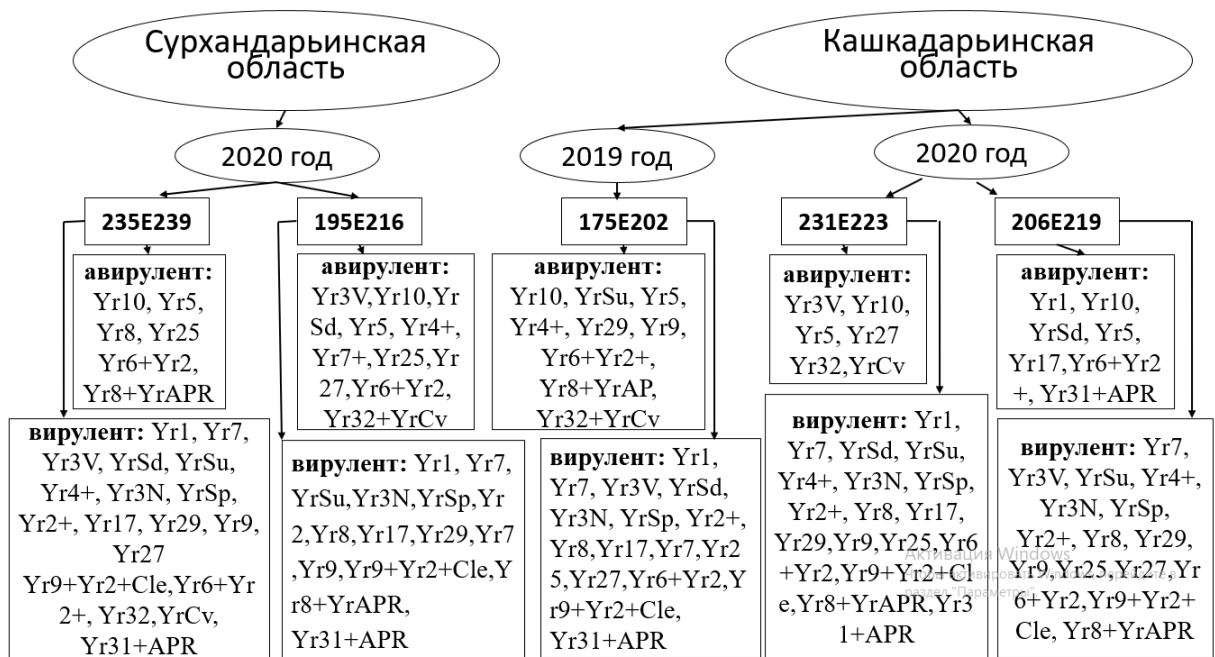


Рисунок 6. Расы болезни желтой ржавчины, выявленные в Сурхандарьинской и Кашкадарьинской областях.

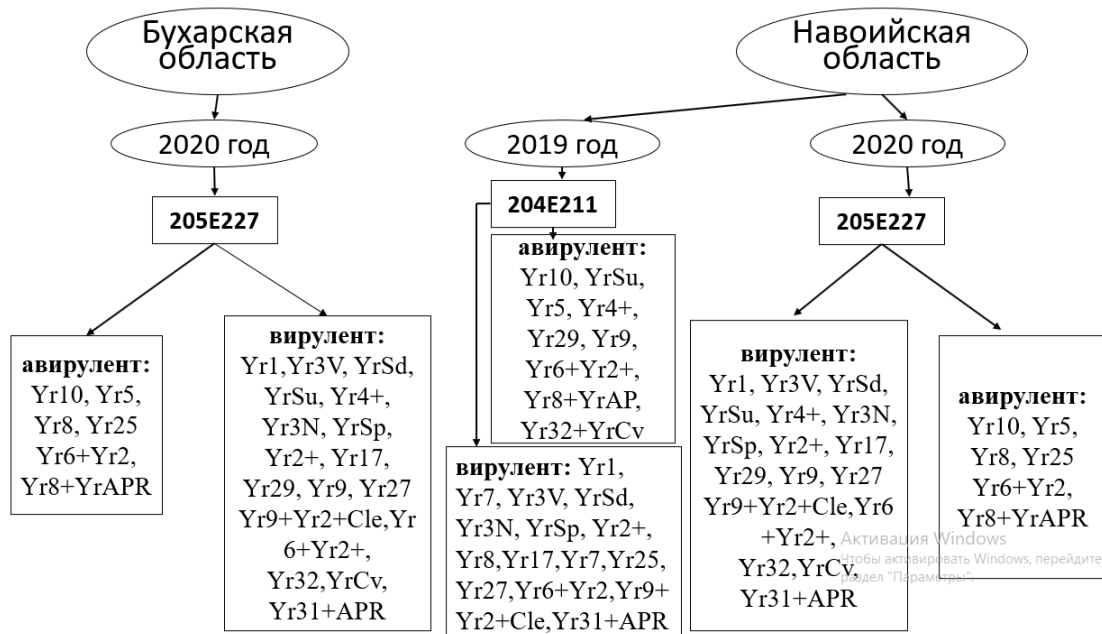


Рисунок 7. Расы болезни желтой ржавчины, выявленные в Бухарской и Навоийской областях.

В 2020 году в Ферганской области в качестве доминантной расы наблюдалась раса 206E215, на юго-западной части Джизакской области и северо-восточной части Самаркандской области – раса 207E217, в Навоийской и Бухарской областях – раса 205E227.

Анализирована популяционная структура болезни желтой ржавчины в 2019-2020 годах. Установлено, что в 2019 году раса 175E202, выявленная в Кашкадарьинской области, составляет самую большую часть (30%) популяций, обнаруженные в Республике. Расы 232E223, 171E222 составили в среднем 20% популяции. Самую меньшую часть (10%) популяции 2019 года составили расы 204E211, 226E185 и 199E223 (Рисунок 8).

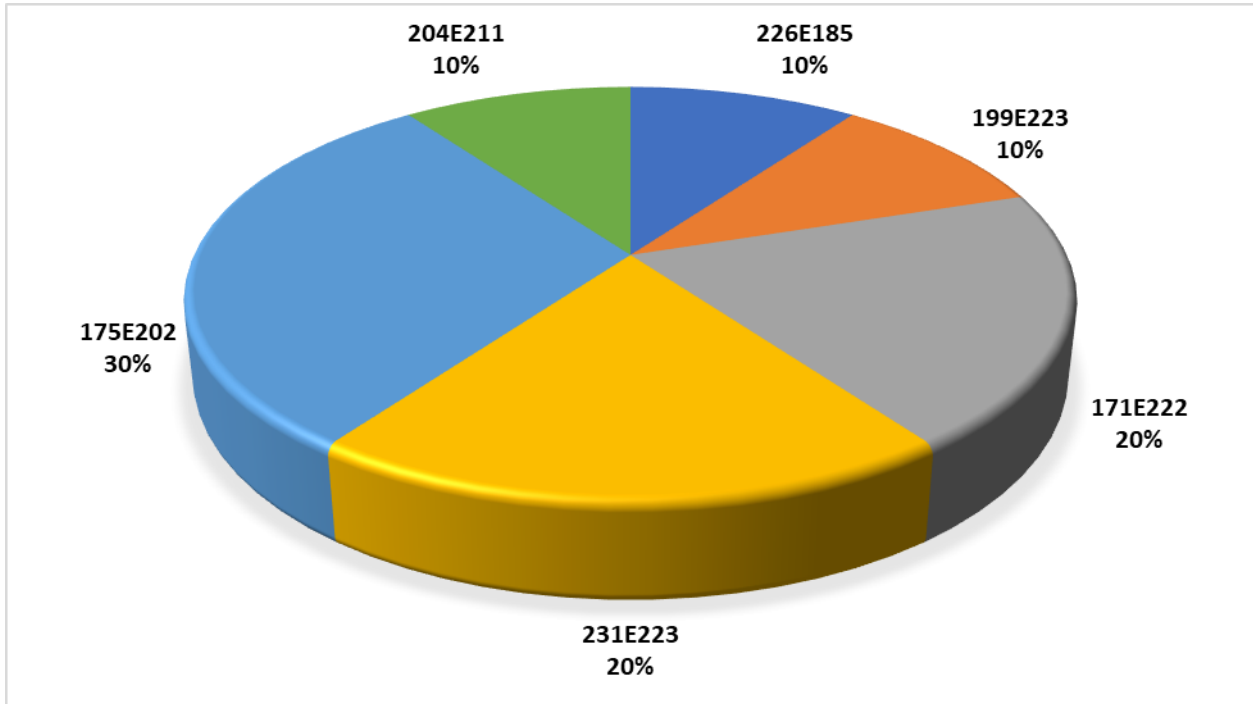


Рисунок 8. Популяционная структура гриба желтой ржавчины 2019 года на пшеничных полях Узбекистана.

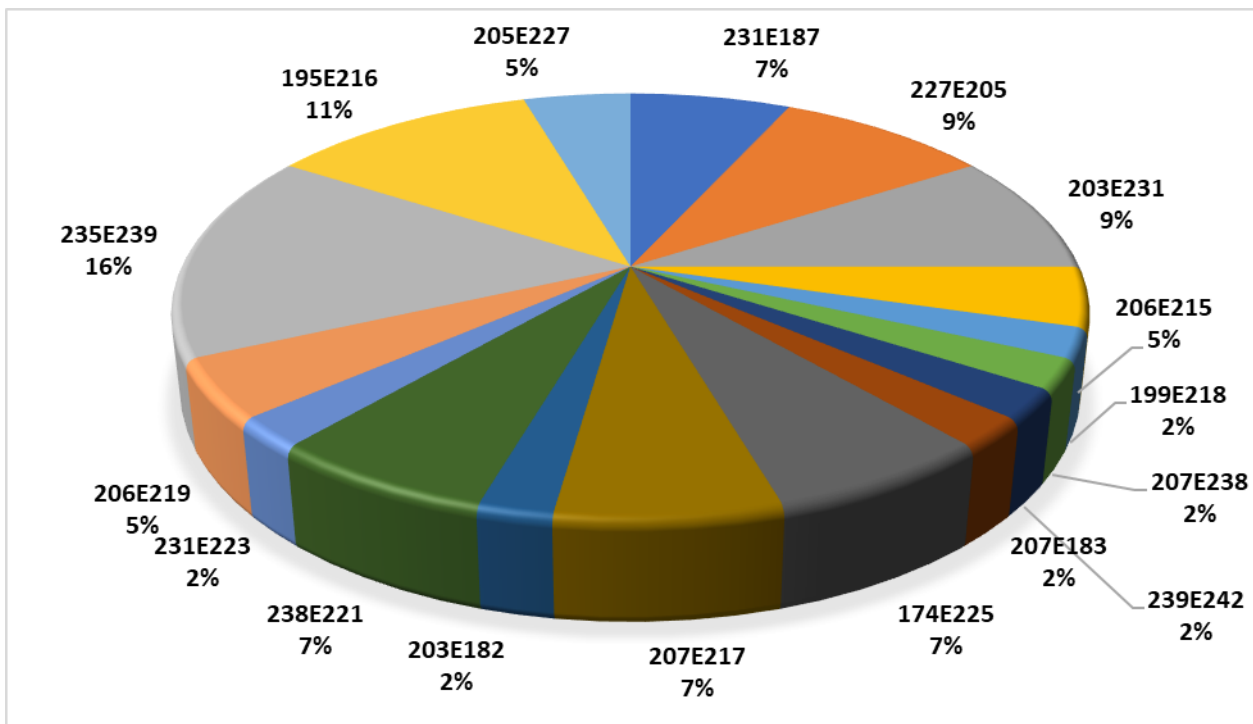


Рисунок 9. Популяционная структура гриба желтой ржавчины 2020 года на пшеничных полях Узбекистана.

По сравнению с 2019 годом, в 2020 году в популяционной структуре грибов возбудителей болезни желтой ржавчины наблюдалось высокое разнообразие. Это можно объяснить частыми осадками и относительно низкой температурой воздуха в весенний период 2020 года. В 2020 году раса 235E239 составила самую большую часть (16%) состава популяций. В популяционной структуре доля расы 195E216 составила 11%, а рас 227E205 и 203E231 – 9%. Расы 231E187, 174E225, 207E217, 238E221 составили 7% и расы 205E227, 206E215, 206E219 – 5%. В популяционной структуре грибов желтой ржавчины 2020 года расы 199E218, 207E238, 239E242, 207E183, 203E182 и 231E223 составили наиболее меньшую (2%) часть (Рисунок 9).

Был анализирован спектр вирулентности местных рас болезни желтой ржавчины, собранные из пшеничных полей разных областей Республики с применением 17 сортов-дифференциаторов Международного и Европейского набора, а также 8 дополнительных изогенных линий, отобранные для еще более широкого изучения свойств вирулентности этих рас (Рисунок 10).

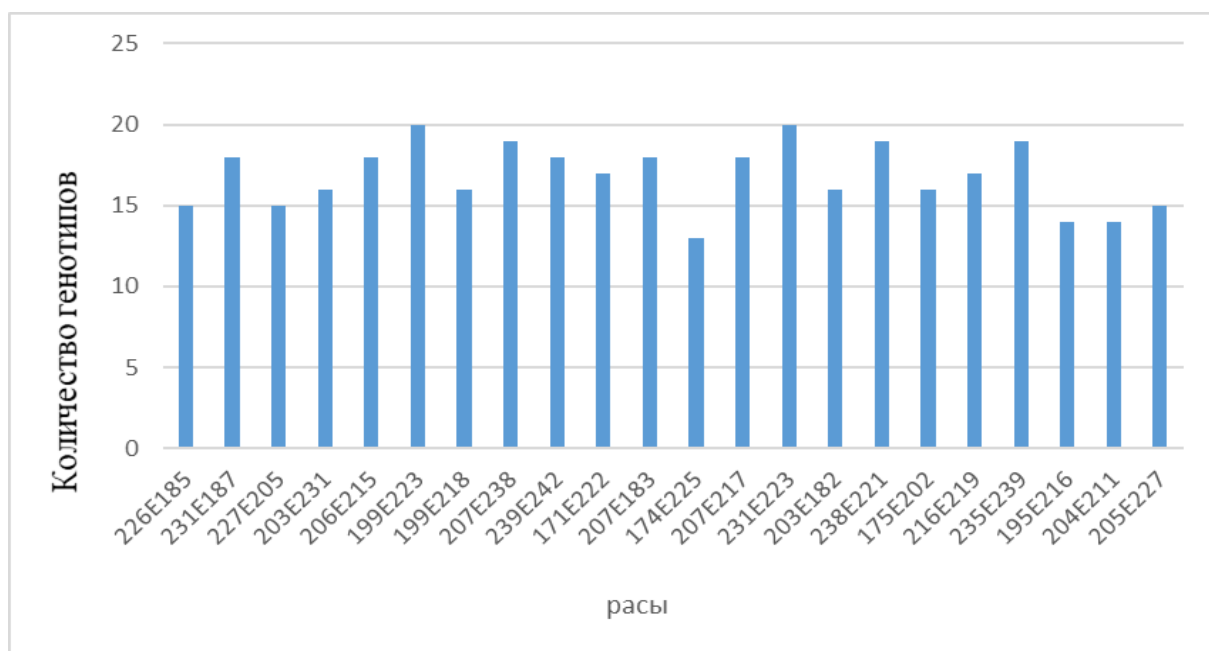


Рисунок 10. Спектры вирулентности местных рас болезни желтой ржавчины *Puccinia Striiformis* f.sp. *tritici*.

По результатам анализа самый высокий спектр вирулентности проявили расы 199E223 и 231E223. Последующие места по спектру высокой вирулентности заняли расы 207E238, 238E221 и 235E239. После них находятся расы 231E187, 206E215, 239E215, 207E183 и 207E207. Спектр средней вирулентности имели расы 171E222, 206E219, 203E231, 199E218, 203E182 и 175E202. Спектр сравнительно низкой вирулентности отмечены у рас 226E185, 227E205, 195E216, 204E211 и 205E227. Спектр самой низкой вирулентности наблюдался у расы 174E225. Из результатов анализа можно увидеть, что в масштабе республики в течение 2019-2020 годов в Ташкентской, Самаркандской и Кашкадарьинской областях наблюдались расы со спектром самой высокой вирулентности. В республиканском

масштабе раса с самым низким спектром вирулентности наблюдалась в Ш. Рашидовском районе Джизакской области. Расы, выявленные в Андижанской, Ташкентской, Джизакской, Самаркандской и Сурхандарьинской областях, по спектрам вирулентности в существенной степени различались в масштабе области. Расы болезни желтой ржавчины, выявленные в Ферганской, Сырдарьинской, Кашкадарьинской, Навоийской областях, различались в наиболее низкой степени по спектру вирулентности в масштабе области.

В течение исследований была анализирована эффективность известных генов устойчивости болезни желтой ржавчины у растений генотипов сортов-дифференциаторов и изогенных линий. Анализы проводились на основе устойчивости генов или комбинаций генов к каждой расе. При этом анализирована вирулентность или авирулентность расы к гену.

Гены Yr10 и Yr5 проявили самую эффективную устойчивость к болезни желтой ржавчины, распространенной в нашей республике. Надо особо подчеркнуть, что гены Yr10 и Yr5 проявили иммунное состояние по отношению ко всем расам. Ген Yr9d и комбинация генов Yr32+ YrCv показали одинаковую среднюю эффективность. Гены Yr3N, Yr25 и комбинация генов Yr6+ Yr2+ проявили низкую эффективность в генотипе растений. По генам Yr3V, Yr4+, Yr8 и комбинациям генов Yr6+ Yr2, Yr8+ YrAPR, Yr31+ APR отмечена одинаковая низкая эффективность в генотипе. Гены Yr1, Yr7+ показали одинаковую эффективность, а гены Yr17, YrSd, Yr29, Yr9, Yr27 проявили относительно низкую эффективность.

Анализирована динамика вирулентности местных рас на основе шкалы результатов их оценки генами и комбинациями генов в генотипе набора сортов дифференциаторов и дополнительных изогенных линий. Отмечено, что к гену Yr1 самой низкой вирулентностью обладают расы 226E185, 174E225, 206E219, 204E211, а наиболее высокую вирулентность имеет раса 195E216. К гену Yr7 самую низкую вирулентность проявила раса 204E211, а самую высокую вирулентность – расы 199E218 и 235E239. Низкая вирулентность к комбинации генов Yr6+ Yr2 отмечены у рас 227E205, 171E222, 235E239, 195E216, а высокая вирулентность у расы 207E183. К гену Yr3V низкую вирулентность проявила раса 226E185, высокую – раса 175E202, к гену YrSd высокую вирулентность показала раса 231E187, низкую – раса 199E218, к гену Yr8 сравнительно высокую вирулентность имела раса 199E223, низкую – раса 174E225. К гену YrSu расы 174E225, 175E202 имели сравнительно низкую (6 баллов) вирулентность, а раса 238E221 – сравнительно высокую вирулентность (8-9 баллов). К комбинации генов Yr9+ Yr2+ Cle из местных рас 199E223 имела самую высокую вирулентность, а расы 231E187, 203E231, 206E215 и 238E221 – самую низкую вирулентность. К гену Yr4+ раса 207E238 имела низкую, а расы 206E219, 235E239 – наиболее высокую вирулентность. При изучении динамики вирулентности местных рас к гену Yr3N выявлено следующее: самую низкую вирулентность имела раса 174E225, а самую высокую – расы 171E222 и 238E221. По результатам анализа динамики вирулентности местных рас к комбинациям

генов Yr8+ YrAPR, Yr32+ YrCv, комбинации генов Yr8+ YrAPR самую высокую вирулентность имеют расы 226E185 и 238E221 и самую низкую –

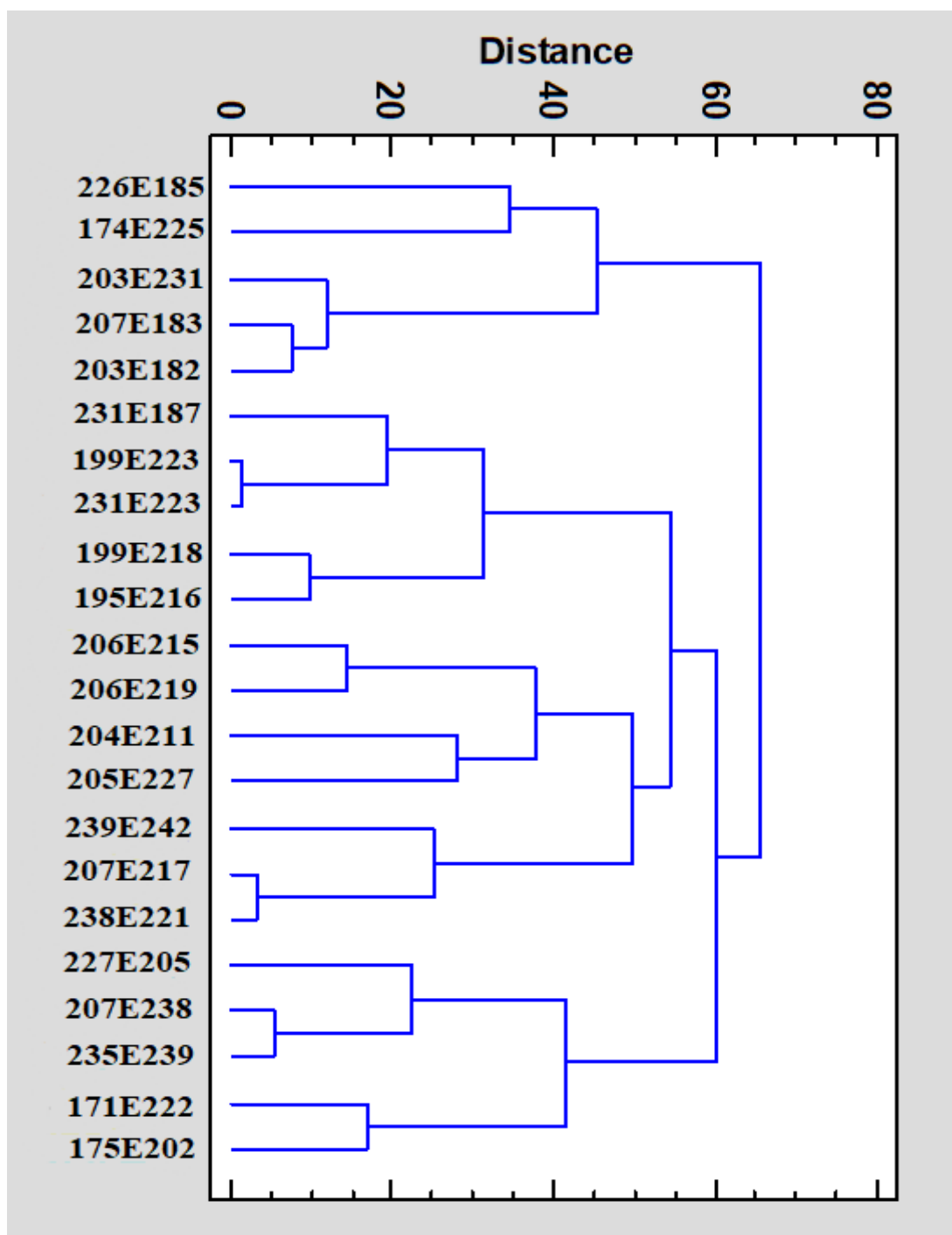


Рисунок 11. Дендрограмма сходства по свойству вирулентности 22 местных рас *Puccinia Striiformis f.sp. tritici* к 17 сортам-дифференциаторам и 8 изогенным линиям.

раса 174E225, также, к комбинации генов Yr32+ YrCv раса 239E242 имеет самую высокую, а расы 171E222, 206E219, 204E211 – самую низкую вирулентность. К гену YrSp высокую вирулентность имеет раса 207E238, низкую – раса 207E183, к гену Yr17 высокую вирулентность имеет раса

171E222, низкую – раса 206E219. К гену Yr25 высокую вирулентность имеет раса 199E223, низкую – раса 207E183, к гену Yr27 высокую вирулентность имеет раса 239E242, низкую – раса 195E216. К гену Yr2 из местных рас 231E187, 203E231, 206E215, 239E242, 203E182, 175E202, 206E219 имеют высокую вирулентность, а расы 199E223, 174E225, 207E238, 195E216 – низкую вирулентность. При анализе динамики вирулентности местных рас к комбинации генов Yr31+ YrAPR выявлено что раса 203E182 имеет высокую вирулентность, а расы 203E231 и 206E219 – низкую. К гену Yr9 расы 239E242 и 235E239 имеют самую высокую вирулентность, а раса 204E211 – самую низкую вирулентность. Установлено, что к генам Yr5 и Yr10 все местные расы были вирулентными.

По особенностям вирулентности местных физиологических рас было проанализировано их сходство по общему и отличительному свойству вирулентности. В своих исследованиях мы испытали рас наборами одинаковых сортов и линий пшеницы. Данные по свойству вирулентности дали нам возможность раскрыть общую и отличительную вирулентность, генетическую зависимость, вероятного механизма генетической изменчивости и сравнить популяции гриба друг с другом (Рисунок 11).

Расы гриба желтой ржавчины, испытанные в данном исследовании, имеют вирулентность к большинству генов устойчивости. Можем увидеть, что дендрограмма, представленная в результате кластерного анализа, состоит из двух групп, которые в свою очередь разделяются в субгруппы.

Первая группа по сравнению со второй группой является маленькой, делится на две субгруппы. Первая субгруппа включает расы 225E185 и 174E225, вторая субгруппа включает расу 203E231 и маленькую группу, объединяющую расы 207E183 и 203E182. Отмечено, что расы 225E185 и 174E225 являются сходными по свойству вирулентности. Расы 207E183 и 203E182 по свойству вирулентности имеют относительную близость, в свою очередь эта маленькая группа сходна с расой 203E231.

Можем увидеть, что вторая большая группа также разделяется на субгруппы и маленькие группы. В этой группе по свойству вирулентности расы 199E223 и 231E223 являются самыми сходными. Кроме этого, наблюдалось сходство между расами 207E217 и 238E221, 207E238 и 235E239.

ВЫВОДЫ

На основе проведенных исследований по диссертационной работе по теме «Изучение популяционной структуры грибов ржавчины распространенных в пшеничных полях Узбекистана» представлены следующие выводы:

1. Выявлено наличие рас 226E185, 199E223, 171E222, 231E223, 175E202, 204E211 в популяционном составе гриба желтой ржавчины, распространенной в 2019 году на пшеничных полях Республики Узбекистан.

2. В популяциях гриба желтой ржавчины 2020 года выявлены 17 рас, т.е. 231E187, 227E205, 203E231, 206E215, 199E218, 207E238, 239E242, 207E183, 174E225, 207E217, 203E182, 238E221, 231E223, 206E219, 235E239, 195E216, 205E227.

3. Установлено что самую большую часть популяционной структуры болезни желтой ржавчины в 2019 году составила раса 175E202, а самую меньшую часть - расы 204E211, 226E185 и 199E223, а также, самую большую долю популяционной структуры в 2020 году составила раса 235E239, а самую меньшую долю – расы 199E218, 207E238, 239E242, 207E183, 203E182, 231E223.

4. Выявлено, что в 2020 году в Ферганской области раса 206E215 грибов желтой ржавчины пшеницы, в юго-западной части Джизакской области и северо-восточной части Самаркандской области раса 207E217, в Навоийской и Бухарской областях раса 205E227 проявились как доминантные расы.

5. Отмечено, что к расам популяций гриба желтой ржавчины, распространенной в нашей республике, самую высокую эффективность имеют гены Yr10 и Yr5, а ген Yr2+ и комбинация генов Yr9+ Yr2+ Cle являются неэффективными.

6. Из местных рас по спектру вирулентности самые высокие показатели наблюдаются у рас 199E223 и 231E223, а самый низкий показатель – у расы 174E225.

7. По динамике вирулентности рас болезни желтой ржавчины, распространенной в Узбекистане, самая высокая вирулентность (9-9 баллов) к гену Yr9 отмечена у расы 239E242, расы не поражали генов Yr5 и Yr10 (0,0-баллов, иммунное состояние).

8. Выявлено, что по свойству вирулентности расы 199E223 и 231E223, входящие в состав популяций болезни желтой ржавчины, распространенной в нашей Республике, являются самыми близкими, а свойства вирулентности рас 207E217 и 238E221, 207E238 и 235E239 являются относительно близкими.

**SCIENTIFIC COUNCIL DSc.02/30.12.2019.B.53.01 ON AWARD OF
SCIENTIFIC DEGREES AT THE INSTITUTE OF GENETICS AND PLANT
EXPERIMENTAL BIOLOGY**

**INSTITUTE OF GENETICS AND PLANT EXPERIMENTAL
BIOLOGY**

MULLAEV DILSHOD AKHMATOVICH

**STUDY OF THE POPULATION STRUCTURE OF RUST FUNGI IN
WHEAT FIELDS OF UZBEKISTAN**

03.00.09 – General genetics

**DISSERTATION ABSTRACT OF THE DOCTOR OF PHILOSOPHY
(PhD) ON BIOLOGICAL SCIENCES**

TASHKENT – 2021

The title of doctor of sciences dissertation (PhD) has been registered by the Supreme Attestation Commission at the Cabinet of Ministers of the Republic of Uzbekistan with registration numbers of B2019.2.PhD/B335.

The dissertation has been carried out at the Institute of Genetics and Plant Experimental Biology.

The abstract of dissertation is posted in three languages (Uzbek, Russian, English (resume)) on the webpage of the Scientific Council (www.genetika.uz) and on the website of «ZiyoNet» Information and education portal (www.ziynet.uz)

Scientific consultant: **Torakulov Khurshid Sadullaevich**
Candidate of biological Sciences, senior researcher

Official opponents: **Kushanov Fakhridin Ne'matullayevich**
Doctor of biological Sciences, senior researcher

Gulmurodov Risqiboy Abdiyevich
Doctor of Agricultural Sciences, Professor

Leading organization: **Scientific research institute of plant protection**

The defence of the dissertation will take place on « ___ » _____ 2021 at _____ at the meeting of Scientific council DSc.02/30.12.2019.B.53.01 at the Institute Genetics and Plant Experimental Biology (Address: 111226, Tashkent region, Kibray district, Yuqori-yuz, Conference hall of the palace of the Institute of Genetics and Plant Experimental Biology. Tel.: (+99871) 264-23-90; fax (+99871) 264-23-90; E-mail: igebr_anzur@mail.ru).

Dissertation is registered in Information-resource Centre of Institute of Genetics and Plant Experimental Biology (with registration № ___ where can be familiarized in the Informational Resource Centre. Address:111226, Tashkent region, Kibray district, Yuqori-yuz. Tel.: (+99871) 264-23-90; fax (+99871) 264-23-90.

The abstract of dissertation sent out on « ___ » _____ 2021 y
Protocol at the register № _____ dated « ___ » _____ 2021 y

I.D.Kurbanbayev
Chairman of the Scientific
Council for awarding of the scientific degrees,
Doctor of Biological sciences,

B.Kh.Amanov
Scientific Secretary of the Scientific
Council for awarding of the scientific degrees,
Doctor of Biological sciences,

Sh.Yunushanov
Chairman of the Scientific
Seminar under Scientific Council for
awarding the scientific degrees, Doctor
of Biological sciences, Professor

INTRODUCTION (abstract of PhD thesis)

The purpose of the study: It consists of determining the virulence characteristics and race composition of yellow rust fungi distributed in the wheat fields of Uzbekistan and, on this basis, assessing the population structure.

The object of research isolates of stripe rust disease (*Puccinia striiformis* f. sp. *tritici*) gathered along the country's wheat fields were used.

The scientific novelty of the research are:

initially new races of the stripe rust fungus (*Puccinia striiformis* f.sp. *tritici*) as 226E185, 199E223, 171E222, 231E223, 175E202, 204E211, 231E187, 227E205, 203E231, 206E215, 199E218, 207E238, 239E242, 207E183, 174E225, 207E217, 203E182, 238E221, 231E223, 206E219, 235E239, 195E216, 205E227 were identified in our country's wheat fields within 2019-2020;

yellow rust resistance genes and gene combinations have been identified as effective and ineffective against local races;

Virulence spectrum of each physiologic races of the stripe rust disease (*Puccinia striiformis* f.sp. *tritici*) in respect to resistance (Yr) genes was revealed;

the dynamics of virulence relative to resistant genes of local races belonging to the populations of yellow rust fungi distributed in the republic were determined;

based on the interdependence (similarity) of the races identified in our republic for the first time in terms of virulence characteristics.

Implementation of research results. On the basis of outcomes on study of population structure of rust fungus, wide-spread in wheat fields of Uzbekistan:

Combining genes into resistance to major biotic and abiotic stress factors in soft wheat using the "gene pyramiding" method of MAS technology FA-A-QX-2018-427 on the basis of genes found to be avirulent to races belonging to populations of yellow rust It was used in the practical project "Creation" to determine the dynamics of virulence of local races to resistant genes (Handbook of the Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan dated December 23, 2020 No №4 / 1255-2941). As a result, on the basis of Molecular Genetics (MAS) and conventional selection, the yellow rust-resistant line made it possible to obtain;

Puccinia striiformis f.sp. *tritici* yellow rust disease identified local 239E242 pure culture of the breed was donated to the Institute of Genetics and Experimental Biology of Plants "Collection of a unique scientific object of phytopathogens and other microorganisms" (Reference of the Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan dated January 29, 2021 No. №4 / 1255-288). As a result, the sample enriched the fund of the collection of rust diseases of the unique object and allowed to form a database on the races of rust diseases spread in the regions of the republic;

Puccinia striiformis f.sp. *tritici*'s domestic 239E242 race World Microorganisms Data Center (World Data Center for Microorganism (WDCM)), registered in the database of the National Collection of Pathogens (Collection of plant pathogenic and other microorganisms) by GEPB WDCM №1228 (http://www.wfcc.info/ccinfo/index.php/collection/by_id/1228/) (Reference of the Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan dated January 29, 2021, No. 4

/ 1255-288). The result has made it possible to use it on a global scale in the study of yellow rust pathogen-causing breeds that are prevalent in different regions of the world;

Identified strains of yellow rust fungus Used by the International Center for Agricultural Research in Drought Regions (ICARDA) to assess the resistance of wheat seedlings of different varieties to yellow rust disease (Reference of the International Center for Agricultural Research in Drought Regions (ICARDA) dated December 10, 2020, REF.:0822). As a result, the varieties created by ICARDA were able to determine the resistance to yellow rust disease races prevalent in the region of the republic and to combat the disease;

Effective genes of yellow rust resistance genes and gene combinations against local races used in the selection of wheat varieties by the International Center for Agricultural Research in Arid Regions (ICARDA) (Reference of the International Center for Agricultural Research in Drought Regions (ICARDA) dated December 10, 2020, REF.:0822). As a result, resistance genes have made it possible to select effective donors for the future development of yellow rust-resistant wheat varieties.

The structure and scope of the dissertation. The content of the dissertation consists of an introduction, 3 chapters, a conclusion, a list of references and appendices. The volume of the dissertation is 111 pages.

ЭЪЛОН ҚИЛИНГАН ИШЛАР РЎЙХАТИ

СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ

LIST OF PUBLISHED WORKS

I бўлим (I часть: I Part)

1. Муллаев Д.А., Тўракулов Х.С., Чинникулов Б.Х., Эржигитов Д.Ш. Исоқулов С.М. Буғдой сариқ занг (*Puccinia striiformis* f.sp. *tritica*) касаллигини вирулентлик хусусиятларини Жиззах вилояти шароитида ўрганиш // Хоразм Маъмун Академияси Ахборотномаси. 2020. №9. - Б. 55-58. (03.00.00; №12).

2. Муллаев Д.А., Тўракулов Х.С., Чинникулов Б.Х., Эржигитов Д.Ш. Исоқулов С.М. Буғдой сариқ занг касаллиги ирқини Тошкент вилояти шароитида ўрганиш // O'zbekiston Respublikasi Fanlar Akademiyasini ma'ruzalari. Тошкент, 2020. -№2. - Б. 67-72. (03.00.00; №6).

3. Mullaev D. A., Torakulov K. S., Chinikulov B. K., Erjigitov D. S., Isokulov S. M. Study Of Virulent Characteristics Of Wheat Yellow Rust (*Puccinia Striiformis* F.Sp. *Tritica*) In Uzbekistan // The American Journal of Applied Sciences, (2020).2. (08). - P. 51-59. (№23, SJIF; IF-5,26).

II бўлим (II часть: II Part)

4. Муллаев Д.А. Изучение свойств вирулентности заболевания пшеницы желтой ржавчиной (*Puccinia striiformis* f.sp. *tritica*) в условиях Узбекистана. // Фундаментальные и прикладные научные исследования: актуальные вопросы, достижения и инновации: сборник статей XLIII Международной научно-практической конференции. –Пенза: МЦНС «Наука и Просвещение». –2021. С. 63-65.

5. Муллаев Д.А., Тўракулов Х.С., Чинникулов Б.Х., Эржигитов Д.Ш. Исоқулов С.М. Сариқ занг замбуруғининг (*Puccinia striiformis*) биологияси ва морфологиясини таҳлил қилиш. // Ғўза ва бошқа экинлар генофонди биохилма-хилликларини ўрганиш, ривожлантириш, сақлаш ва самарали фойдаланиш истиқболлари мавзусидаги халқаро илмий анжуман материаллари. Ташкент, 2020 йил 20–21 октябрь. Б.201-203.

6. Муллаев Д.А., Тўракулов Х.С., Чинникулов Б.Х., Эржигитов Д.Ш. Исоқулов С.М. Буғдой сариқ занг (*Puccinia striiformis* f.sp. *tritici*) касаллигининг вирулентлик хусусиятларини Сирдарё вилояти шароитида ўрганиш. // Ғўза ва бошқа экинлар генофонди биохилма-хилликларини ўрганиш, ривожлантириш, сақлаш ва самарали фойдаланиш истиқболлари мавзусидаги халқаро илмий анжуман материаллари. Ташкент, 2020 йил 20–21 октябрь. Б.199-201.

7. Буғдой сариқ занг (*Puccinia striiformis* f.sp. *tritica*) касаллигини вирулентлик хусусиятларини Фарғона вилояти шароитида ўрганиш. // Генетика, геномика ва биотехнологиянинг замонавий муаммолари. Республика илмий анжуманининг тезислар тўплами. Ташкент, 12 август 2020 йил. Б. 220-223.

8. Буғдой сариқ занг *Puccinia striiformis* f. sp. *Tritici* фитопатогени ирқларини ssg праймерлари орқали генотипик фарқларни ўрганиш. // Генетика, геномика ва биотехнологиянинг замонавий муаммолари. Республика илмий анжуманининг тезислар тўплами. Ташкент, 12 август 2020 йил. Б. 102-105.