

ЎЗБЕКИСТОН ХУДУДИДА ТАРҚАЛГАН САРИҚ ЗАНГ КАСАЛЛИГИНИНГ ПОПУЛЯЦИЯСИ

Х. С. Тўрақулов

Б. Х. Чиниқулов

Т. А. Бозоров

М. Мардонова

С. Исақулов

Генетика ва ўсимликлар экспериментал биологияси институти

АННОТАЦИЯ

Буғдой сариқ занг касаллигининг Республикамиз турли хуудларида тарқалган намуналаридан изолятлар тўпланиб уларнинг ирқлари таркиби ўрганилди. Баҳолаш ишларига кўра, Олинган натижаларга кўра, Фарғона вилояти Учкўприк туманидан 203E231, Тошкент вилояти Чиноз туманидан 199E223, Зангиота туманидан 199E218, Янгийўл туманидан 207E238, Бекобод туманидан 239E242, Жиззах вилоятининг Ғаллаорол туманидан 207E217, Қашқадарё вилояти Китоб туманидан 231E223, Сурхондарё вилояти Денов туманидан 235E239, Олтинсой туманида 195E216 ирқлари аниқланди. Ушбу ирқларнинг умумий вирулентлик даражалари бир бирига яқинлиги, Республика сариқ занг популяциялари орасида катта фарқ йўқлиги ва хилма хиллик даражаси нисбатан паст эканлиги кузатилди

Калит сўзлар: Буғдой, касаллик, сариқ занг, изолят, ирқ, чидамли, чидамсиз, вирулент, авирулент, ген, инокуляция.

WHEAT YELLOW RUST POPULATION IN UZBEKISTAN

ABSTRACT

Isolates were collected from samples of wheat rust cultivating in different regions of the country and their race composition was studied. According to the results of the experiments, 203E231 from Uchkuprik district of Fergana region, 199E223 from Chinaz district of Tashkent region, 199E218 from Zangiota district, 207E238 from Yangiyul district, 239E242 from Bekabad district, 207E217 from Gallaorol district of Jizzakh region, 231E223 from Kitab district of Kashkadarya region, 235E239 from Denov district of Surkhandarya region, 195E216 races were

identified in Altynsay district of Kashkadarya district. It was observed that the general virulence levels of these races were close to each other, there was no significant difference between the yellow rust populations of the Republic, and the level of diversity was relatively low.

КИРИШ

Ўзбекистон мустақилликка эришгач ҳукуратимиз томонидан ўша пайтгача асосан катта валюта захиралари ҳисобидан четдан келтириладиган ва халқимизнинг энг асосий ва сеvimли озиқ овқат манбаи бўлмиш буғдойни республикамиз қишлоқ хўжалигидаги бор имкониятлардан фойдаланиб ўзимизда етиштиришдек одил вазифани ўртага қўйди. Тан олиш лозим ушбу вазифа улкан муваффақият билан амалга оширилди ва Ўзбекистон жуда қисқа фурсат ичида Марказий Осиё давлатлари ичида буғдой дони ҳосилдорлиги бўйича биринчи ўринга чиқиб олди. Бироқ сўнгги икки ўн йилликда дунё ғаллачилигида асосий муаммога айланган ва энг катта иқтисодий зарарни келтираётган сариқ занг касаллиги эпидемиялари [6,7, 12], бизни республикамизни ҳам табиийки четлаб ўтмади ва аксинча ушбу касалликнинг дунёдаги асосий “қайноқ нуқталари”дан бирига айланди. Авваллари республикамизда суғориладиган буғдой далаларининг камлиги туфайли унчалик иқтисодий аҳамиятга эга бўлмаган ва ахён ахёндагина (1968, 1970, 1978, 1982 йиллар), янада аниқроғи деярли 50 йил мобайнида (1960-1999 йилларда) бор йўғи 4 маротаба унчалик сезиларли бўлмаган даражада содир бўлган сариқ занг эпидемияси [1, 2, 3, 5], 1999-2010 йиллар давомида 5 маротаба содир бўлди (1999, 2001, 2005, 2009, 2010 йиллар) ва улкан иқтисодий зарарларга сабабчи бўлди [6]. Дунёнинг машхур занг фитопатолог олимлари ва генетикларининг охириги йиллардаги тадқиқотларига кўра занг касалликларини келтириб чиқарадиган патоген популяциясидаги вирулентлик хусусияти хилма хиллигининг энг юқори даражаси Ғарбий Хитой, Кавказ ва Марказий Осиё [8, 13] худудларидан олинган занг замбуруғи намуналаридан топилган.

Экин майдонларининг асосий қисмини юмшоқ буғдой эгаллаши ва экилаётган навлар орасида, айниқса маҳаллий навлар ичида сариқ занг касаллигига чидамсиз бўлган навлар мавжудлиги ушбу касалликнинг ғалла деҳқончилигига бундан кейин доимо хавф солиб туришини кўрсатади ва мазкур соҳа мутахассисларидан ушбу муаммо устида тадқиқот ишларини янада кучайтиришни талаб этади.

Шу мақсадда ЎзР ФА Генетика ва ЎЭБИда буғдойнинг сариқ занг касаллигининг Республикада тарқалган ирқларини ўрганиш устида доимий тадқиқотлар ўтказиб келинмоқда ва қуйида охириги йилги тадқиқотлар устида таҳлиллар қиламиз.

МАТЕРИАЛ ВА УСЛУБЛАР

Намуналарни йиғиш. Буғдой далалари мониторинги Республика вилоятлари бўйлаб Апрель ва Май ойларида, сариқ занг касаллигининг буғдой далаларида асосий тарқалиш мавсуми даврида ўтказилди. Далада сариқ занг касаллигининг урединиоспоралари намуналари касалланган ўсимлик барглари хаво ўтказувчи қоғоз пакетчаларга жойлаштириш орқали йиғилди. Касалланган барглари хавода куритилиб, кўпайтириш ва инокуляция ишларига қадар $+4$ - $+5$ °C хаво харорати шароитида сақланди [11].

Вирулентлик ва касаллик ирқларини аниқлаш. Буғдой сариқ занг касаллигининг ирқларини Johnson, R., бошқалар услубида [9] Жахон (9 нав) ва Европа (8 нав) сариқ занг касаллигига ирқларини аниқлаш дифференциатор навлари тўплами ёрдамида аниқланди. Бунинг учун ушбу тўплам буғдой намуналари уруғлари 10 см диаметрли тувакчаларга тупроқ, қум ва гумусли аралашмага (3:3:4 нисбатда) 7-8 донадан икки қаптарикда экилди.

Касаллик урединиоспораларини жонлантириш учун йиғиб келинган ва $+4$ - $+5$ °C хаво харорати шароитида сақланаётган касалланган барглари олиниб, сув билан намланган филтёр қоғоз жойлаштирилган петри идишчаларига жойлаштирилиб, қоронғи мухитда 10-15 соат давомида сақланди. Жонлантирилган урединиоспоралар 10 кунлик ва биринчи барглари тўлиқ очилган буғдой майсаларига Солтрол 170 минерал ёғига аралаштирилган холда сепиш орқали инокуляция қилинди. Инокуляция қилинган намуналар инкубация жараёнини ўтказиш учун $+9$ °Cли хаво харорати ва 100 фоизлик намлик шароитида қоронғилик мухитида 1 сутка давомида қолдирилди. Сўнгра $+16$ - $+18$ °Cли иссиқхонага, 12 соатлик кун узунлигида, 10000 люксли флюоросцент ёруғлиги берувчи лампалар остида намуналар ўститирлди.

Намуналарни баҳолаш. Сариқ занг касаллигига чидамликни майсаларда баҳолаш 14-17 кундан сўнг 0-9 балл асосида баҳоланиб, 0-6 балл авирулентликни, 7-9 балл эса вирулентликни белгилади [11], [12]. Бунда баҳолашнинг аниқлиги чидамсиз намуна ва икки қайтарикдаги баҳолаш натижаларининг мослиги билан текширилиб борилди.

Олинган натижалар ва уларнинг тахлили. Тадқиқотимизда Жанубий минтақадан Сурхондарё вилоятдан, Марказий минтақадан Сирдарё вилоятдан ва нисбатан шимолий ва алоҳида ҳудуд ҳисобланган Фарғона вилоятдан келтирилган изолятлар тажриба мақсади учун танлаб олинди ва ушбу уч минтақа намуналарида касаллик популяцияси фарқлари ўрганилди. Барча изолятлар бутун дунё миқёсида сариқ занг касаллиги ирқларини аниқлашда кенг қўлланиладиган қуйидаги дифференциатор навлар тўпламида инокуляция қилинди ва тахлил қилинди.

Тадқиқотларимизда Тошкент, Фарғона, Жиззах, Сурхондарё ва Қашқадарё вилоятлари буғдой далаларидан сариқ занг касаллигининг йиғилган изолятлари махсус дифференциатор тўпламларда тахлил қилинди. Аввало Фарғона вилоятининг Учкўприк туманидан келтирилган изолятларни ўрганамиз.

Учкўприк туманидан келтирилган изолят дифференциатор навларга нисбатан қуйидагича боҳоланди: Халқаро тўпландан Chinese 166, Lee, Vilmorin 23, Suwon92 x Omar, Clement навларига вирулентликни, Heine's Kolben, Moro, Strubes Dickopf, Triticum spelta навларига авирулентликни намоён қилди. Европа тўпландан Hybrid 46, Reichersberg 42, Heine's Peko, Carstens V, Spalding Prolific, Heines VII навларига вирулентликни, фақатгина Nord Desprez, Compair навларига нисбатан авирулентлик кузатилди (1-жадвал). Натижада ушбу намуна ирқ формуласи **203E231** эканлиги қайд этилди.

1-жадвал.

Фарғона вилояти Учкўприк туманидан (баландлик-407м, N 40.53238, E 070.99706) олинган сариқ занг касаллиги изолянтини баҳолаш натижалари

Халқаро тўпланд	Генлар	Касалланиш даражаси (балл)		Ўнлик даража кийматлари	Вирулент (+), Авирулент (-)	
		1 қайтарик	2 Қайтарик			
1	Chinese 166	Yr1	7	7	1(=2 ⁰)	+
2	Lee	Yr7	7	8	2(=2 ¹)	+
3	Heine's Kolben	Yr6, Yr2	6	6	4(=2 ²)	-
4	Vilmorin 23	Yr3V	7	7	8(=2 ³)	+
5	Moro	Yr10	0	0	16(=2 ⁴)	-
6	Strubes Dickopf	YrSd	5	6	32(=2 ⁵)	-
7	Suwon92 x Omar	YrSu	7	8	64(=2 ⁶)	+

8	Clement	Yr9,Yr2+,Cle	7	7	128(=2 ⁷)	+
9	Triticum spelta	Yr5	0	0	256(=2 ⁸)	-
203						
Европа тўплам						
10	Hybrid 46	Yr4+	7	7	1(=2 ⁰)	+
11	Reichersberg 42	Yr7+	8	7	2(=2 ¹)	+
12	Heine's Peko	Yr6,Yr2+	7	8	4(=2 ²)	+
13	Nord Desprez	Yr3N	6	6	8(=2 ³)	-
14	Compair	Yr8,YrAPR	4	5	16(=2 ⁴)	-
15	Carstens V	Yr32,YrCv	7	7	32(=2 ⁵)	+
16	Spalding Prolific	YrSp	7	8	64(=2 ⁶)	+
17	Heines VII	Yr2+	8	8	128(=2 ⁷)	+
231						
Қўшимча навлар						
1	Yr8 Avocet NIL	Yr8	8	7		+
2	Yr17 Avocet NIL	Yr17	6	6		-
3	Lal Bahodur (Yr29)	Yr29	7	7		+
4	Pastor (Yr31+APR)	Yr31+APR	3	4		-
5	Yr7 Avocet NIL	Yr7	7	7		+
6	Fed4/Kavkaz (Yr9)	Yr9	9	8		+
7	TPI 1295 (Yr25)	Yr25	5	6		-
8	Yr27 Avocet NIL	Yr27	8	7		+
9	Morocco		9	9		+

203E231 ирки Yr7, Yr3V, YrSu, Yr4+, YrSp, Yr2+, Yr8, Yr29, Yr9, Yr27 генларга ва Yr6+Yr2, Yr9+Yr2+Cle, Yr32+YrCv генлар комбинациясига нисбатан вирулентлик шунингдек Yr1, Yr10, YrSd, Yr5, Yr3N, Yr17, Yr25 генларга ва Yr8+YrAPR, Yr31+APR генлар комбинацияларига нисбатан авирулентлик кузатилди.

Кейинги изолят Тошкент вилоятининг Чиноз туманидан олиб келинган бўлиб, Халқаро ва Европа тўпламлари дифференциатор навларга ва қўшимча, сарик занг касаллигига жавоб берувчи генлари маълум булган изоген линияларга инокуляция қилиниб, ўсимликни патогенга жавоб реакцияси асосида вирулентлик хусусияти баҳоланди. Ушбу изолят жаҳон тўпламидаги

навлардан Chinese 166, Lee, Heine's Kolben, Suwon92 x Omar, Clement навларига, шунингдек Европа тўпламидаги навлардан Hybrid 46, Reichersberg 42, Heine's Peko, Nord Desprez, Compare, Spalding Prolific, Heines VII Навларига вирулентлик намоён қила олди (2-жадвал).

2-жадвал.

Тошкент вилояти Чиноз туманидан (баландлик-306 м, N41.00390 E068.82621) олинган сариқ занг касаллиги изолянтини баҳолаш натижалари

Халқаро тўплам	Генлар	Касалланиш даражаси (балл)		Ўнлик даража кийматлари	Вирулент (+), Авирулент (-)	
		1 қайтарик	2 қайтарик			
1	Chinese 166	Yr1	7	8	1(=2 ⁰)	+
2	Lee	Yr7	7	7	2(=2 ¹)	+
3	Heine's Kolben	Yr6, Yr2	8	7	4(=2 ²)	+
4	Vilmorin 23	Yr3V	6	5	8(=2 ³)	-
5	Moro	Yr10	0	0	16(=2 ⁴)	-
6	Strubes Dickopf	YrSd	6	6	32(=2 ⁵)	-
7	Suwon92 x Omar	YrSu	8	8	64(=2 ⁶)	+
8	Clement	Yr9, Yr2+, Cle	9	8	128(=2 ⁷)	+
9	Triticum spelta	Yr5	0	0	256(=2 ⁸)	-
199						
Европа тўплам						
10	Hybrid 46	Yr4+	7	8	1(=2 ⁰)	+
11	Reichersberg 42	Yr7+	7	7	2(=2 ¹)	+
12	Heine's Peko	Yr6, Yr2+	8	7	4(=2 ²)	+
13	Nord Desprez	Yr3N	8	8	8(=2 ³)	+
14	Compare	Yr8, YrAPR	7	8	16(=2 ⁴)	+
15	Carstens V	Yr32, YrCv	6	5	32(=2 ⁵)	-
16	Spalding Prolific	YrSp	9	8	64(=2 ⁶)	+
17	Heines VII	Yr2+	7	7	128(=2 ⁷)	+
223						
Қўшимча навлар						
1	Yr8 Avocet NIL	Yr8	9	8		+
2	Yr17 Avocet NIL	Yr17	8	7		+
3	Lal Bahodur (Yr29)	Yr29	7	8		+
4	Pastor	Yr31+APR	8	8		+

	(Yr31+APR)					
5	Yr7 Avocet NIL	Yr7	9	8		+
6	Fed4/Kavkaz (Yr9)	Yr9	8	7		+
7	TPI 1295 (Yr25)	Yr25	9	8		+
8	Yr27 Avocet NIL	Yr27	7	8		+
9	Morocco		9	9		+

Жадвалдан кўришиб турганидек, даража қийматларини кўшиш орқали Тошкент вилояти Чиноз туманидан келтирилган сариқ занг касаллиги (*Puccinia striiformis f.sp. tritici*) намунасининг ирқ формуласи **199E223** эканлиги қайд этилди.

Дифференциатор навлари, кўшимча изоген линиялар боҳолаш натижаларини умумлаштириб сариқ занг касаллигининг маҳаллий 199E223 ирқи Yr3V, Yr10, YrSd, Yr5 генларининг моногенли холатига ҳамда Yr32, YrCv генларининг битта генотип комбинацияларига авирулентликни намоён килди. Моногенли холатида Yr1, Yr7, YrSu, Yr4+, Yr3N, YrSp, Yr2+, Yr8, Yr17, Yr29, Yr9, Yr25, Yr27 генларига ва битта ўсимлик генотип Yr6+Yr2, Yr9+Yr2+Cle, Yr6+Yr2, Yr8+YrAPR, Yr31+APR комбинацияларига вирулентлик кузатилди.

Ушбу вилоятнинг Зангиота туманидан олиб келинган сариқ занг намунаси вирулентлик хусусияти ўрганилганда, халқаро тўпламидаги дифференциатор навлардан Chinese 166, Lee, Heine's Kolben, Suwon92 x Omar, Clement навларини, шунингдек Европа тўпламидаги навлардан Reichersberg 42, Nord Desprez, Compair, Spalding Prolific, Heines VII навларини ҳамда кўшимча линиялардан Yr8 Avocet NIL, Yr17 Avocet NIL, Lal Bahodur (Yr29), Yr7 Avocet NIL, Fed4/Kavkaz (Yr9), Yr27 Avocet NIL ларни ушбу изолят касаллантиргани кузатилди (3-жадвал).

3-жадвал.

Тошкент вилояти Зангиота туманидан (баландлик-361м, N 41.17977, E 069.07796) олинган сариқ занг касаллиги баҳолаш натижалари

Халқаро тўплам	Генлар	Касалланиш даражаси (балл)		Ўнлик даража қиймат-лари	Вирулент (+), Авирулент (-)
		1 қайтариқ	2 қайтариқ		
1	Chinese 166	Yr1	7	7	1(=2°) +

2	Lee	Yr7	8	8	$2(=2^1)$	+
3	Heine's Kolben	Yr6,Yr2	8	7	$4(=2^2)$	+
4	Vilmorin 23	Yr3V	6	6	$8(=2^3)$	-
5	Moro	Yr10	0	0	$16(=2^4)$	-
6	Strubes Dickopf	YrSd	3	4	$32(=2^5)$	-
7	Suwon92 x Omar	YrSu	8	8	$64(=2^6)$	+
8	Clement	Yr9,Yr2+,Cle	7	8	$128(=2^7)$	+
9	Triticum spelta	Yr5	0	0	$256(=2^8)$	-
199						
Европа тўплам						
10	Hybrid 46	Yr4+	6	5	$1(=2^0)$	-
11	Reichersberg 42	Yr7+	7	8	$2(=2^1)$	+
12	Heine's Peko	Yr6,Yr2+	5	4	$4(=2^2)$	-
13	Nord Desprez	Yr3N	7	7	$8(=2^3)$	+
14	Compare	Yr8,YrAPR	8	7	$16(=2^4)$	+
15	Carstens V	Yr32,YrCv	6	6	$32(=2^5)$	-
16	Spalding Prolific	YrSp	8	8	$64(=2^6)$	+
17	Heines VII	Yr2+	7	8	$128(=2^7)$	+
218						
Қўшимча						
1	Yr8 Avocet NIL	Yr8	7	7		+
2	Yr17 Avocet NIL	Yr17	8	7		+
3	Lal Bahodur (Yr29)	Yr29	8	9		+
4	Pastor (Yr31+APR)	Yr31+APR	6	6		-
5	Yr7 Avocet NIL	Yr7	7	8		+
6	Fed4/Kavkaz (Yr9)	Yr9	7	7		+
7	TPI 1295 (Yr25)	Yr25	5	6		-
8	Yr27 Avocet NIL	Yr27	7	7		+
9	Morocco		9	8		+

Тошкент вилояти Зангиота туманидан келтирилган сариқ занг касаллиги (*Puccinia striiformis f.sp. tritici*) изолятининг Халқаро ва Европа тўпламлари дифференциатор навларга вирулентлик кайд этилганлари 2.1-жадвалда

кўрсатилган даража қийматларини кўшиш орқали ирқ формуласи **199E218** эканлиги ҳисобланди.

Қўшимча изоген линиялар ва дифференциатор навларини боҳолаш натижаларини умумлаштириб Зангиота туманидан олиб келинган сариқ занг касаллигининг 199E218 ирқи Yr3V, Yr10, YrSd, Yr5, Yr4, Yr25 генларининг моногенли ҳолатида ҳамда Yr6+Yr2, Yr32+YrCv, Yr31+APR генлар комбинацияларига авирулентлик кузатилди. Шу билан бирга Yr1, Yr7, YrSu, Yr7+, Yr3N, YrSp, Yr2+, Yr8, Yr17, Yr29, Yr7, Yr9, Yr27 генларига ҳамда Yr6+Yr2, Yr9+Yr2+Cle, Yr8+YrAPR генлар комбинацияларига вирулентликни намоён қилди.

Тошкент вилоятининг Янгийўл туманидан олиб келинган сариқ занг намунасида баҳолаш ишлари ўтказилганда, халқаро тўпламдан Chinese 166, Lee, Heine's Kolben, Suwon92 x Omar, Clement навларини, шунингдек Европа тўпламидагилардан Reichersberg 42, Nord Desprez, Compair, Spalding Prolific, Heines VII навларини ҳамда қўшимча линиялардан Yr8 Avocet NIL, Yr17 Avocet NIL, Lal Bahodur (Yr29), Yr7 Avocet NIL, Fed4/Kavkaz (Yr9), Yr27 Avocet NIL ларни ушбу изолят касаллантиргани кузатилди (4-жадвал).

4-жадвал.

Тошкент вилояти Янгийўл туманидан (баландлик-328м, N 41.02783, E 068.86272) олинган сариқ занг касаллиги изолятини баҳолаш натижалари

Халқаро тўплам		Генлар	Касалланиш даражаси (балл)		Ўнлик даража қиймат-лари	Вирулент (+), Авирулент (-)
			1 қайтариқ	2 қайтариқ		
1	Chinese 166	Yr1	7	7	1(=2 ⁰)	+
2	Lee	Yr7	7	8	2(=2 ¹)	+
3	Heine's Kolben	Yr6,Yr2	7	7	4(=2 ²)	+
4	Vilmorin 23	Yr3V	8	7	8(=2 ³)	+
5	Moro	Yr10	0	0	16(=2 ⁴)	-
6	Strubes Dickopf	YrSd	6	5	32(=2 ⁵)	-
7	Suwon92 x Omar	YrSu	7	7	64(=2 ⁶)	+
8	Clement	Yr9,Yr2+,Cle	7	8	128(=2 ⁷)	+
9	Triticum spelta	Yr5	0	0	256(=2 ⁸)	-
207						
Европа тўплам						

10	Hybrid 46	Yr4+	0	2	1(=2 ⁰)	-
11	Reichersberg 42	Yr7+	7	7	2(=2 ¹)	+
12	Heine's Peko	Yr6,Yr2+	8	7	4(=2 ²)	+
13	Nord Desprez	Yr3N	7	7	8(=2 ³)	+
14	Compare	Yr8,YrAPR	6	6	16(=2 ⁴)	-
15	Carstens V	Yr32,YrCv	7	8	32(=2 ⁵)	+
16	Spalding Prolific	YrSp	8	7	64(=2 ⁶)	+
17	Heines VII	Yr2+	7	7	128(=2 ⁷)	+
238						
Қўшимча навлар						
1	Yr8 Avocet NIL	Yr8	6	5		-
2	Yr17 Avocet NIL	Yr17	8	7		+
3	Lal Bahodur (Yr29)	Yr29	7	8		+
4	Pastor (Yr31+APR)	Yr31+APR	7	8		+
5	Yr7 Avocet NIL	Yr7	7	7		+
6	Fed4/Kavkaz (Yr9)	Yr9	8	7		+
7	TPI 1295 (Yr25)	Yr25	7	8		+
8	Yr27 Avocet NIL	Yr27	8	8		+
9	Morocco		9	9		+

Сариқ занг касаллигининг Янгийўл туманидан олиб келинган изоляти вирулентлик қайд этилган навларнинг даража қийматларини қўшиш орқали жахон дифференциатор навлар тўпламида «207» ва Европа дифференциатор навлар тўпламида «238» қийматни ташкил қилди. Демак, Тошкент вилоятининг Янгийўл туманидан келтирилган сариқ занг намунаси **207E238** ирки эканлиги қайд этилди.

Тошкент вилоятининг Бекобод туманидан келинган сариқ занг замбуруғи намунасини ирқ таркиби ўрганилди ва ушбу намунани баҳолаш натижаларига кўра Халқаро тўпламидаги навлардан Chinese 166, Lee, Heine's Kolben, Vilmorin 23, Strubes Dickopf, Suwon92 x Omar, Clement ларига, ва Европа тўпламидаги навлардан Reichersberg 42, Compar, Carstens V, Spalding Prolific, Heines VII ларига ва Yr8 Avocet NIL, Yr17 Avocet NIL, Pastor (Yr31+APR), Yr7 Avocet NIL, Fed4/Kavkaz (Yr9), Yr27 Avocet NIL линияларга вирулент эканлиги қайд

қилини (5-жадвал). Ирқ Yr10, Yr5, Yr4+, Yr3N, Yr29, Yr25 генларига ва Yr6, Yr2 генлар комбинациясига авирулентликни шунигдек Yr1, Yr7, Yr3V, YrSd, YrSu, YrSp, Yr2, Yr8, Yr17, Yr9, Yr25, Yr27 генларга ҳамда Yr6+Yr2, Yr9+Yr2+Cle, Yr8+YrAPR, Yr32+YrCv, Yr31+APR генлар комбинацияларига нисбатан вирулентликни намоён қилиб, ўз навбатида **239E242** ирқ формуласига эга ирқ эканлиги қайд этилди.

5-жадвал.

Тошкент вилояти Бекобод туманидан (баландлик-368м, N40.44484, E069.22336) олинган сариқ занг касаллиги изолянтини баҳолаш натижалари

Халқаро тўпلام	Генлар	Касалланиш даражаси (балл)		Ўнлик даража кийматлари	Вирулент (+), Авирулент (-)	
		1 қайтарик	2 қайтарик			
1	Chinese 166	Yr1	7	8	1(=2 ⁰)	+
2	Lee	Yr7	7	7	2(=2 ¹)	+
3	Heine's Kolben	Yr6, Yr2	7	9	4(=2 ²)	+
4	Vilmorin 23	Yr3V	8	7	8(=2 ³)	+
5	Moro	Yr10	0	0	16(=2 ⁴)	-
6	Strubes Dickopf	YrSd	7	7	32(=2 ⁵)	+
7	Suwon92 x Omar	YrSu	8	7	64(=2 ⁶)	+
8	Clement	Yr9, Yr2+, Cle	7	8	128(=2 ⁷)	+
9	Triticum spelta	Yr5	0	0	256(=2 ⁸)	-
239						
Европа тўпلام						
10	Hybrid 46	Yr4+	4	5	1(=2 ⁰)	-
11	Reichersberg 42	Yr7+	7	7	2(=2 ¹)	+
12	Heine's Peko	Yr6, Yr2+	6	6	4(=2 ²)	-
13	Nord Desprez	Yr3N	6	5	8(=2 ³)	-
14	Compare	Yr8, YrAPR	7	8	16(=2 ⁴)	+
15	Carstens V	Yr32, YrCv	8	8	32(=2 ⁵)	+
16	Spalding Prolific	YrSp	8	9	64(=2 ⁶)	+
17	Heines VII	Yr2+	8	8	128(=2 ⁷)	+
242						
Қўшимча навлар						
1	Yr8 Avocet NIL	Yr8	8	8		+
2	Yr17 Avocet NIL	Yr17	7	8		+

3	Lal Bahodur (Yr29)	Yr29	6	6		-
4	Pastor (Yr31+APR)	Yr31+APR	7	8		+
5	Yr7 Avocet NIL	Yr7	8	7		+
6	Fed4/Kavkaz (Yr9)	Yr9	9	9		+
7	TPI 1295 (Yr25)	Yr25	6	6		-
8	Yr27 Avocet NIL	Yr27	8	9		+
9	Morocco		9	9		+

Халқаро тўплам дифференциатор навларидан фақатгина Moro ва Triticum spelta лар, Европа тўпамидан Hybrid 46, Heine's Peko, Nord Desprez лар, Қўшимча линиялардан Lal Bahodur (Yr29), TPI 1295 (Yr25) лар ушбу изолятга нисбатан чидамликни намоён қила олди.

Олиб борилган тажрибаларимиз давомида Жиззах вилоятининг Ғаллаорол тумани ғалла майдонларидан келтирилган сариқ занг касаллиги изоляти ҳам таҳлил қилинди ва унинг ирқ формуласи ҳисоблаб топилди. Ушбу ирқ Халқаро тўпамдан Chinese 166, Lee, Heine's Kolben, Vilmorin 23, Suwon92 x Omar, Clement навларини, Европа тўпамидан Hybrid 46, Nord Desprez, Compare, Spalding Prolific, Heines VII навларни касаллантири олди ва ирқ формуласи **207E217** эканлиги қайд этилди. Шу билан бирга қўшимча изоген линиялардан Yr8 Avocet NIL, Yr17 Avocet NIL, Pastor (Yr31+APR), Yr7 Avocet NIL, Fed4/Kavkaz (Yr9), TPI 1295 (Yr25), Yr27 Avocet NIL ларга вирулентликни ва Lal Bahodur (Yr29) га авирулентликни намоён қилди (6-жадвал).

6-жадвал.

Жиззах вилояти Ғаллаорол туманидан (баладлик-566м, N 40.01708, E 067.60447) олинган сариқ занг касаллиги изолянтини баҳолаш натижалари

Халқаро тўплам	Генлар	Касалланиш даражаси (балл)		Ўнлик даража қийматлари	Вирулент (+), Авирулент (-)	
		1 қайтарик	2 қайтарик			
1	Chinese 166	Yr1	8	7	1(=2 ⁰)	+
2	Lee	Yr7	8	7	2(=2 ¹)	+
3	Heine's Kolben	Yr6, Yr2	7	7	4(=2 ²)	+
4	Vilmorin 23	Yr3V	7	8	8(=2 ³)	+
5	Moro	Yr10	0	0	16(=2 ⁴)	-

6	Strubes Dickopf	YrSd	5	6	32(=2 ⁵)	-
7	Suwon92 x Omar	YrSu	8	7	64(=2 ⁶)	+
8	Clement	Yr9,Yr2+, Cle	7	7	128(=2 ⁷)	+
9	Triticum spelta	Yr5	0	0	256(=2 ⁸)	-
207						
Европа тўплам						
10	Hybrid 46	Yr4+	7	8	1(=2 ⁰)	+
11	Reichersberg 42	Yr7+	6	6	2(=2 ¹)	-
12	Heine's Peko	Yr6,Yr2+	5	6	4(=2 ²)	-
13	Nord Desprez	Yr3N	8	7	8(=2 ³)	+
14	Compare	Yr8,YrAP R	8	7	16(=2 ⁴)	+
15	Carstens V	Yr32,YrC v	6	6	32(=2 ⁵)	-
16	Spalding Prolific	YrSp	7	7	64(=2 ⁶)	+
17	Heines VII	Yr2+	7	7	128(=2 ⁷)	+
217						
Қўшимча навлар						
1	Yr8 Avocet NIL	Yr8	8	8		+
2	Yr17 Avocet NIL	Yr17	7	7		+
3	Lal Bahodur (Yr29)	Yr29	6	6		-
4	Pastor (Yr31+APR)	Yr31+AP R	8	7		+
5	Yr7 Avocet NIL	Yr7	8	8		+
6	Fed4/Kavkaz (Yr9)	Yr9	9	8		+
7	TPI 1295 (Yr25)	Yr25	7	7		+
8	Yr27 Avocet NIL	Yr27	8	9		+
9	Morocco		9	9		+

Генотипада сарик занг касаллигига жавоб берувчи генлари маълум булган изоген линиялар ва дифференциатор навларни боҳолаш натижаларини умумлаштириб, 207E217 ирқси Yr1, Yr7, Yr3V, YrSu, Yr4+, Yr3N, YrSp, Yr2+, Yr8, Yr17, Yr7, Yr9, Yr27, Yr25 генларининг моногенли ҳолатида ҳамда Yr9+Yr2+Cle, Yr8+YrAPR, Yr31+APR генларининг битта ўсимликда комбинация ҳолатига вирулентликни шунингдек Yr10, YrSd, Yr5, Yr7+, Yr29

генлари ва Yr6+Yr2+, Yr32+YrCv генлар комбинациясига вирулентликни намоён қилди.

Қашқадарё вилоятининг Китоб туманидан келтирилган намуна дифференциатор навлар ва қўшимча изоген линияларни касаллантира олиш хусусияти баҳоланганда халқаро тўпламдаги Chinese 166, Lee, Heine's Kolben, Strubes Dickopf, Suwon92 x Omar, Clement навларини, шунингдек Европа тўпламидаги навлардан Hybrid 46, Reichersberg 42, Heine's Peko, Nord Desprez, Compair, Spalding Prolific, Heines VII навларини ҳамда қўшимча линиялардан Yr8 Avocet NIL, Yr17 Avocet NIL, Lal Bahodur (Yr29), Pastor (Yr31+APR), Yr7 Avocet NIL, Fed4/Kavkaz (Yr9), TPI 1295 (Yr25) ларни ушбу изолят касаллантиргани кузатилди (7-жадвал). Дифференциатор навлардан касалланганларини даража қиймалари қўшилди. Қўшиш натижаси ушбу изолятни ирқ формуласи **231E223** эканлигини кўрсатди.

7-жадвал.

Қашқадарё вилояти Китоб туманидан (баландлик-713м, N 39.12997, E 066.86510) олинган сариқ занг касаллиги изолянтини баҳолаш натижалари

Халқаро тўплам		Генлар	Касалланиш даражаси (балл)		Ўнлик даража қийматлари	Вирулент (+), Авирулент (-)
			1 қайтарик	2 қайтарик		
1	Chinese 166	Yr1	8	7	1(=2 ⁰)	+
2	Lee	Yr7	7	7	2(=2 ¹)	+
3	Heine's Kolben	Yr6, Yr2	8	7	4(=2 ²)	+
4	Vilmorin 23	Yr3V	5	4	8(=2 ³)	-
5	Moro	Yr10	0	0	16(=2 ⁴)	-
6	Strubes Dickopf	YrSd	7	8	32(=2 ⁵)	+
7	Suwon92 x Omar	YrSu	7	7	64(=2 ⁶)	+
8	Clement	Yr9, Yr2+, Cle	8	7	128(=2 ⁷)	+
9	Triticum spelta	Yr5	0	0	256(=2 ⁸)	-
231						
Европа тўплам						
10	Hybrid 46	Yr4+	7	7	1(=2 ⁰)	+
11	Reichersberg 42	Yr7+	7	8	2(=2 ¹)	+
12	Heine's Peko	Yr6, Yr2+	7	8	4(=2 ²)	+
13	Nord Desprez	Yr3N	8	9	8(=2 ³)	+
14	Compair	Yr8, YrAPR	7	7	16(=2 ⁴)	+

15	Carstens V	Yr32,YrCv	6	6	32(=2 ⁵)	-
16	Spalding Prolific	YrSp	7	7	64(=2 ⁶)	+
17	Heines VII	Yr2+	7	7	128(=2 ⁷)	+
223						
Қўшимча навлар						
1	Yr8 Avocet NIL	Yr8	8	7		+
2	Yr17 Avocet NIL	Yr17	7	8		+
3	Lal Bahodur (Yr29)	Yr29	8	8		+
4	Pastor (Yr31+APR)	Yr31+APR	7	7		+
5	Yr7 Avocet NIL	Yr7	8	7		+
6	Fed4/Kavkaz (Yr9)	Yr9	7	7		+
7	TPI 1295 (Yr25)	Yr25	8	7		+
8	Yr27 Avocet NIL	Yr27	6	6		-
9	Morocco		9	9		+

Халқаро ва Европа дифференциатор навлари шунингдек қўшимча изоген линиялар боҳолаш натижаларини умумлаштириб сариқ занг касаллигининг 231E223 ирқи Yr3V, Yr10, Yr5, Yr27 генларининг моногенли ҳолатига ҳамда Yr32,YrCv генларининг битта генотип комбинациясига авирулентликни намоён қилди. Yr1, Yr7, YrSd, YrSu, Yr4+, Yr3N, YrSp, Yr2+, Yr8, Yr17, Yr29, Yr9, Yr25 генларига ва битта ўсимлик генотип Yr6+Yr2, Yr9+Yr2+Cle, Yr8+YrAPR, Yr31+APR комбинацияларига вирулентлик кузатилди. Бу эса 2019 йил Самарқанд вилояти Оқдарё туманидан келтирилган сариқ занг замбуруғи изоляти билан битта ирқ таркибига мансублигини билдиради. Ўзбекистон ҳудудида шамоллар асосан шимол, шимолий-ғарбдан бўлишини ҳисобга олган ҳолда, 231E223 ирқи Самарқанд вилояти Оқдарё туманидан Қашқадарё вилояти Китоб туманига шамоллар ёрдамида миграция қилгани мумкинлигини тахмин қилишимиз мумкин.

Тадқиқотларимиз давомида Сурхондарё вилоятини Денов ва Олтинсой туманларидан келтирилган изолятлар вирулентлик хусусиятлари ўрганилди.

Денов туманидан йиғиб келинган сариқ занг замбуруғи намунаси Халқаро тўпламдан Chinese 166, Lee, Vilmorin 23, Strubes Dickopf, Suwon92 х

Omar, Clement навларига вирулентликни ва Heine's Kolben, Moro, Triticum spelta навларига авирулентликни намоён қилди. Европа тўпламидан Hybrid 46, Reichersberg 42, Heine's Peko, Nord Desprez, Carstens V, Spalding Prolific, Heines VII навларига вирулентлик ҳамда фақат Compair навига авирулентлик кузатилди. Изоген линиялардан Yr17 Avocet NIL, Lal Bahodur (Yr29), Pastor (Yr31+APR), Yr7 Avocet NIL, Fed4/Kavkaz (Yr9), Yr27 Avocet NIL ларга вирулентлик шунингдек Yr8 Avocet NIL, TPI 1295 (Yr25) линияларига нисбатан авирулентлик кузатилди (8-жадвал). Баҳолаш натижалари изолят ирк формуласи **235E239** эканлигини кўрсатди.

8-жадвал.

Сурхондарё вилояти Денов туманидан (баландлик-540м, N 38. 33192, E 067.90934) олинган сариқ занг касаллиги изолянтини баҳолаш натижалари

Халқаро тўплам	Генлар	Касалланиш даражаси (балл)		Ўнлик даража қийматлари	Вирулент (+), Авирулент (-)	
		1 қайтариқ	2 қайтариқ			
1	Chinese 166	Yr1	7	8	1(=2 ⁰)	+
2	Lee	Yr7	8	8	2(=2 ¹)	+
3	Heine's Kolben	Yr6, Yr2	4	5	4(=2 ²)	-
4	Vilmorin 23	Yr3V	8	7	8(=2 ³)	+
5	Moro	Yr10	0	0	16(=2 ⁴)	-
6	Strubes Dickopf	YrSd	7	7	32(=2 ⁵)	+
7	Suwon92 x Omar	YrSu	8	7	64(=2 ⁶)	+
8	Clement	Yr9, Yr2+, Cle	7	8	128(=2 ⁷)	+
9	Triticum spelta	Yr5	0	0	256(=2 ⁸)	-
235						
Европа тўплам						
10	Hybrid 46	Yr4+	8	8	1(=2 ⁰)	+
11	Reichersberg 42	Yr7+	7	7	2(=2 ¹)	+
12	Heine's Peko	Yr6, Yr2+	8	7	4(=2 ²)	+
13	Nord Desprez	Yr3N	7	7	8(=2 ³)	+
14	Compair	Yr8, YrAPR	6	6	16(=2 ⁴)	-
15	Carstens V	Yr32, YrCv	8	7	32(=2 ⁵)	+
16	Spalding Prolific	YrSp	8	8	64(=2 ⁶)	+
17	Heines VII	Yr2+	7	8	128(=2 ⁷)	+
239						
Қўшимча навлар						

1	Yr8 Avocet NIL	Yr8	4	5		-
2	Yr17 Avocet NIL	Yr17	7	7		+
3	Lal Bahodur (Yr29)	Yr29	9	8		+
4	Pastor (Yr31+APR)	Yr31+APR	8	7		+
5	Yr7 Avocet NIL	Yr7	7	8		+
6	Fed4/Kavkaz (Yr9)	Yr9	9	9		+
7	TPI 1295 (Yr25)	Yr25	6	5		-
8	Yr27 Avocet NIL	Yr27	7	7		+
9	Morocco		9	9		+

Сарик занг касаллигига жавоб берувчи генлари маълум булган изоген линиялар ва дифференциатор навларни баҳолаш натижаларини умумлаштириб, 235E239 ирқи Yr1, Yr7, Yr3V, YrSd, YrSu, Yr4+, Yr3N, YrSp, Yr2+, Yr17, Yr29, Yr9, Yr27 генларининг моногенли ҳолатига ҳамда Yr9+Yr2+Cle, Yr6+Yr2+, Yr32, YrCv, Yr31+APR генларининг битта ўсимликда комбинация ҳолатига вирулентликни намоён килди. Шу билан бирга, Yr10, Yr5, Yr8, Yr25 генларига ва Yr6+Yr2, Yr8+YrAPR генлар комбинацияларига авирулентлик кузатилди.

Ушбу вилоятнинг Олтинсой туманидан олиб келинган изолятни баҳолаш натижаларига кўра ушбу изолят Халқаро тўпламдан Chinese 166, Lee, Suwon92 x Omar, Clement навларини касаллантирганини ҳамда Heine's Kolben, Vilmorin 23, Moro, Strubes Dickopf, Triticum spelta навларни касаллантирмаганини кўришимиз мумкин. Европа тўпамидан эса Nord Desprez, Compair, Spalding Prolific, Heines VII навларни касаллантирганини шунингдек Hybrid 46, Reichersberg 42, Heine's Peko, Carstens V навларини касаллантирмагани маълум бўлди. Кўшимча сифатида олинган линиялардан Yr8 Avocet NIL, Yr17 Avocet NIL, Lal Bahodur (Yr29), Pastor (Yr31+APR), Yr7 Avocet NIL, Fed4/Kavkaz (Yr9) ларни касаллантирганини ва TPI1295 (Yr25), Yr27 Avocet NIL линияларни касаллантирмаганини кўришимиз мумкин (9-жадвал). Дифференциатор навларни касаллантира олган навларни мувофиқ равишда даража қийматларини кўшиш орқали, ушбу изолятни ирқ формуласи **195E216** эканлиги қайд этилди.

9-жадвал.

Сурхондарё вилояти Олтинсой тумани (баладлик-530м, N 38.12002, E 067.71611)

олинган сариқ занг касаллиги изолянтини баҳолаш натижалари

Халқаро тўплам		Генлар	Касалланиш даражаси (балл)		Ўнлик даража кийматлари	Вирулент (+), Авирулент (-)
			1 қайтариқ	2 қайтариқ		
1	Chinese 166	Yr1	8	8	1(=2 ⁰)	+
2	Lee	Yr7	7	7	2(=2 ¹)	+
3	Heine's Kolben	Yr6, Yr2	5	4	4(=2 ²)	-
4	Vilmorin 23	Yr3V	4	4	8(=2 ³)	-
5	Moro	Yr10	0	0	16(=2 ⁴)	-
6	Strubes Dickopf	YrSd	6	5	32(=2 ⁵)	-
7	Suwon92 x Omar	YrSu	8	8	64(=2 ⁶)	+
8	Clement	Yr9, Yr2+, Cle	8	7	128(=2 ⁷)	+
9	Triticum spelta	Yr5	0	0	256(=2 ⁸)	-
195						
Европа тўплам						
10	Hybrid 46	Yr4+	3	2	1(=2 ⁰)	-
11	Reichersberg 42	Yr7+	4	4	2(=2 ¹)	-
12	Heine's Peko	Yr6, Yr2+	4	3	4(=2 ²)	-
13	Nord Desprez	Yr3N	7	7	8(=2 ³)	+
14	Compair	Yr8, YrAPR	7	7	16(=2 ⁴)	+
15	Carstens V	Yr32, YrCv	6	5	32(=2 ⁵)	-
16	Spalding Prolific	YrSp	7	8	64(=2 ⁶)	+
17	Heines VII	Yr2+	7	7	128(=2 ⁷)	+
216						
Қўшимча навлар						
1	Yr8 Avocet NIL	Yr8	8	7		+
2	Yr17 Avocet NIL	Yr17	7	7		+
3	Lal Bahodur (Yr29)	Yr29	7	7		+
4	Pastor (Yr31+APR)	Yr31+APR	8	7		+
5	Yr7 Avocet NIL	Yr7	8	8		+
6	Fed4/Kavkaz (Yr9)	Yr9	7	8		+
7	TPI 1295 (Yr25)	Yr25	5	6		-
8	Yr27 Avocet NIL	Yr27	4	3		-
9	Morocco		9	8		+

195E216 ирки сариқ занг касаллиги чидамлилиқ генлари маълум дифференциатор навлар ва изоген линияларни касаллантира олиш хусусиятларини ўрганиш орқали генлар ва генлар комбинцияларига нисбатан вирулентлигига баҳо берилди. Ушбу ирқ Yr1, Yr7, YrSu, Yr3N, YrSp, Yr2+, Yr8, Yr17, Yr29, Yr7, Yr9 генлари ва Yr9,Yr2+,Cle, Yr8,YrAPR, Yr31+APR генлар комбинацияларига вирулент, шунингдек Yr3V, Yr10, YrSd, Yr5, Yr4+, Yr7+, Yr25, Yr27 генлариинг моногенли холатига ва Yr6+Yr2, Yr32+YrCv генлар комбинацияларига авирулент эканлиги кузатилди.

Олинган натижаларга кўра, Фарғона вилояти Учкўприк туманидан **203E231**, Тошкент вилояти Чиноз туманидан **199E223**, Зангиота туманидан **199E218**, Янгийўл туманидан **207E238**, Бекобод туманидан **239E242**, Жиззах вилоятининг Ғаллаорол туманидан **207E217**, Қашқадарё вилояти Китоб туманидан **231E223**, Сурхондарё вилояти Денов туманидан **235E239**, Олтинсой туманида **195E216** ирқлари аниқланди.

ХУЛОСА

Ушбу ирқларнинг умумий вирулентлик даражалари бир бирига яқинлиги, Республика сариқ занг популяциялари орасида катта фарқ йўқлиги ва хилма хиллик даражаси нисбатан паст эканлиги кузатилди. Бундан ташқари Тошкент вилоятининг Чиноз ва Янгийўл туманлари ирқлари деярли бир популяция эканлиги, Жиззах вилоятида аниқланган ирқ Тошкент вилоятига яқинлиги, Қашқадарё ва Сурхондарё ирқлари бошқа вилоят ирқларидан нисбатан фарқ қилиши маълум бўлди.

REFERENCES

1. Койишбоев М. Болезни зерновых культур. – Алма-ата: Бастау, 2002. –367 с.
2. Кратенко В.П., Солотчина Г.Ф., Баженова В.М. “Подрезка-3.1” Изучение внутрипопуляционных процессов у возбудителей ржавчины пшеницы с целью прогнозирования состояния генофонда вирулентности // Отчет за 1987 год (годовой). –Ташкент, 1987. –48 с.
3. Солотчина Г.Ф., Баженова В.М., Якубова Е.В. Тема: “Подрезка-3.1” Изучение внутрипопуляционных процессов у возбудителей ржавчины пшеницы с целью прогнозирования состояния генофонда вирулентности // Отчет о НИР за 1986-1990 гг. (итоговый). –Ташкент, 1990. –90 с.

4. Чкаников Д.И., Коновалова Н.Е., Суздальская М.В., Смирнова Л.А., Куликова Г.Н. Изучение динамики расового состава возбудителей ржавчинных заболеваний зерновых культур на территории СССР// Итоговый отчет за 1976-1980 годы. –Тема № 9.2-179-76 ПК. Ташкент, 1980. –125 с.
5. Шаварина З.Г. Изучение внутрипопуляционных процессов у возбудителей ржавчины пшеницы с целью прогнозирования состояния генофонда вирулентности. –Отчеты о НИР Среднеазиатского НИИ фитопатологии за 1977-1989. Ташкент, 1990. – 94 с.
6. 138. Тўракулов Х.С., Бабоев С.К., Гулмуродов Р.А. Буғдойнинг занг касалликлари. Тошкент-2005. -Б.52.
7. George N Agrios “Plant pathology” 2005. Fifth edition. Elsevier Academic press. Florida, USA. 948 pages
8. Novmøller M. S. and Justesen A. F. 2009. “Rates of evolution in *Puccinia striiformis*”. //12th International Cereals Rusts and Powdery Mildews Conference. October 13-16, 2009. Antalya, Turkey. p-21
9. Johnson, R., Stubbs, R.W., Fuchs, E., and Chamberlian, N.H. 1972. Nomenclature for physiologic races of *Puccinia striiformis* infecting wheat. Trans. Br. Mycol. Soc. 58:475-480.
10. Kolmer J., Chen X., and Jin Y. 2009. Diseases which challenge global wheat production-The wheat rusts. Pages 89-124 in: Wheat, Science and Trade. B. E. Carver, ed. Wiley-Blackwell, Ames, IA.
11. McIntosh, R.A., Wellings, C.R., and Park, R.F. Wheat rusts: an atlas of resistance genes. Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization, Australia, and Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, Netherlands. 1995. –205 p.
12. McNeal F.H., Konzak C.F., Smith E.P., Tate W.S., Russel T.S. A uniform system for recording and processing cereal research data. USDA, ARS, 1971: pp. 34-121
13. Wellings CR (2007) “*Puccinia striiformis* in Australia: a review of the incursion, evolution, and adaptation of stripe rust in the period 1979-2006”. Aust J Agric Res 58:567–575