



THE SPREAD OF YELLOW RUST DISEASE IN WHEAT AND MEASURES TO COMBAT IT

S.S.Tuxtamishev¹

A.A. Musurmanov²

I.A. Raxmonov³

M.R.Obloqulov⁴

A.Sh. Atabekov⁵

H.Sh. Musurmonov⁶

Gulistan State University

DOI: 10.5281/zenodo.15631299

Article History	Abstract
Received: 11.05.2025 Accepted: 10.06.2025	Today, wheat is one of the most widely cultivated agricultural crops in the world in order to meet the food needs of the world's population. The annual increase in the world's population requires farmers to obtain high and high-quality wheat crops. In all countries where wheat is grown, the largest crop is lost due to fungal diseases, and especially yellow rust disease. For this reason, many phytopathologists are conducting scientific research to study this disease of wheat in depth and develop effective measures to combat it. The article studies the spread and development of yellow rust disease in wheat fields grown in the Syrdarya region of our Republic, as well as the effectiveness of modern fungicides against it. Also, recommendations are given on constant monitoring of the phytosanitary condition of grain fields during the growing season, and on the use of urgent measures to protect the crop in case of a strong spread and development of any disease.

Keywords: Wheat, yellow rust, disease, fungus, spore, fungicide.

This is an open access article under the Attribution 4.0 International (CC BY 4.0) license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.ru>)

¹ Gulistan State University, Syrdaryo, Uzbekistan

² Gulistan State University, Syrdaryo, Uzbekistan

³ Gulistan State University, Syrdaryo, Uzbekistan

⁴ Gulistan State University, Syrdaryo, Uzbekistan

⁵ Gulistan State University, Syrdaryo, Uzbekistan

⁶ Gulistan State University, Syrdaryo, Uzbekistan

БУҒДОЙ ЎСИМЛИГИДА САРИҚ ЗАНГ КАСАЛЛИГИНИ ТАРҚАЛИШИ ВА УНГА ҚАРШИ КУРАШ ЧОРАЛАРИ

KALIT SO'ZLAR/ КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:

Буғдой, сариқ занг, касаллик, замбуруғ, спора, фунгицид

ANNOTATSIYA/ АННОТАЦИЯ

Бугнги кунда дунё аҳолисини озиқ-овқатга бўлган эҳтиёжини қондириш мақсадида буғдой дунёда энг кўп етиштириладиган қишлоқ хўжалик ўсимликларидан бири ҳисобланади. Ер шари аҳолисининг йилдан-йилга кўпайиб бориши деҳқонлардан буғдойдан юқори ва сифатли ҳосил олишни талаб қилади. Барча буғдой ўсимлиги ўстириладиган давлатларда энг катта ҳосил замбуруғлар қўзғатадиган касалликлар ва улар ичида айниқса сариқ занг касаллиги туфайли йўқотилади. Шу сабабдан кўплаб фитопатолог олимлар буғдойнинг ушбу касаллигини чуқур ўрганиш ва унга қарши самарали кураш чоралари ишлаб чиқиш устида илмий изланишлар олиб бормоқда. Мақолада Республикамизнинг Сирдарё вилоятида етиштирилаётган буғдой майдонларида сариқ занг касаллигини тарқалиши, ривожланиши ҳамда унга қарши замонавий фунгицидларни самарадорлиги ўрганилган. Шунингдек, ўсув даврида ғалла далаларининг фитосанитар ҳолатини доимий назорат қилиш, бирорта касалликнинг кучли тарқалиши ва ривожланиши хавфи мавжуд бўлганида эса экинни ҳимоя қилиш бўйича тезкор чора-тадбирларни қўллаш тўғрисида тавсиялар берилган.

Кириш. Буғдой етиштирадиган давлатлар ичида дунёда Хитой Халқ Республикаси етакчилик қилади ва маълумотларга кўра 2023 йилда 136,9 млн тонна буғдой ҳосили олинган. Ўзбекистон республикаси ҳам буғдой етиштириш ҳамда ундан юқори ҳосил олиш бўйича илғор давлатлар орасида бўлиб 2024 йилги мавсумда 9 млн тоннадан юқори ҳосил етиштирилган. Буғдойдан юқори ҳосил олишнинг омилларидан бири қишлоқ хўжалигида замонавий илғор агротехнологияларни қўллашдан иборат бўлиб, улардан энг муҳимларидан бири ўсимликларни касаллик ва зараркундалардан ҳимоя қилишдир. Буғдойда кўплаб турли хил касалликлар тарқалиб зарар келтирсада, улар ичида занг касаллиги жуда кўп мамлакатларда ҳосилнинг катта қисмини йўқотилишига сабабчи бўлади. Айниқса, ғаллакорларнинг асосий муаммоси сариқ занг касаллиги билан курашиш ҳисобланиб, катта майдонларда экилаётган буғдойларнинг бу касалликка қарши чидамлилиги пастлигидир. Шу сабабдан ҳар йили барча буғдой майдонларига 1 ёки 2 марта баъзи йилларда эса хатто 3 мартагача турли хил фунгицидлар билан ишлов берилмоқда. Натижада ҳосилни сақлаб қолишга кетган ҳаражатлар миқдори ошиб, иқтисодий самарадорликни пасайишига олиб келмоқда.

Буғдойда сариқ занг касаллиги ўсимлик ўсишининг дастлабки даврларида ҳарорат +2-15 °C (36-59 °F) бўлгандан бошлаб кузатилиб, ҳаво ҳарорати +23 °C (73 °C)

бўлганда ҳам зарарини давом эттиради. Бу вақтда намликнинг юқори ҳамда ёғингарчиликнинг кўп бўлиши баргларда занг спораларининг кўпайишига олиб келади ва хатто буғдой бошоғини ҳам зарарлаб ҳосилини 50% дан кўпроғини йўқотилишига сабабчи бўлади [1]. Сарик занг эпифитотияси сабабли 2002 йилда Хитой Халқ Республикасида 13 млн тонна буғдой ҳосили йўқотилган [9]. Хитой Халқ Республикасининг кўп буғдой экиладиган минтақаларида сарик занг ушбу экиннинг энг хавфли касаллиги ҳисобланади ва патогеннинг салбий таъсири ҳар мавсумда 20 млн. гектар майдонда кузатилади [13]. Марказий Осиё давлатларида 1999-2000 йилларда кузатилган сарик занг эпифитотияси таъсирида 20-40% гача нобуд бўлган бўлса, 2003 йилда Австралияда кучли тарқалган сарик занг касаллигига қарши ишлатилган фунгицидлар 40 млн Австралия долларини ташкил этган [11]. 2000 йилда тарқалган сарик занг касаллиги АҚШнинг 20 та штатида буғдой ҳосилига катта зарар келтирган. Шунингдек, сарик занг касаллигини АҚШда аниқланган 137 та ирқидан 59 таси 2000 йилгача, қолганларини ундан кейинги йилларда аниқланган [11]. Эволюция жараёнида занг замбуруғларининг янги экотиплари ривожланиши мумкин. АҚШ нинг бир қатор штатларида охириги йилларда содир бўлаётган сарик занг эпифитотияларини ва касаллик ареали кенгайишини олимлар қўзғатувчи замбуруғ юқори ҳароратга мослашганлиги билан боғлашади. АҚШ да 2000 йилдан бошлаб сарик занг қўзғатувчи замбуруғнинг ўртача 18°C да буғдойни кучли зарарлайдиган популяциялари пайдо бўлган. Сарик занг эпифитотияси 1990 йилларда Марказий Альбетрада (Канада) ҳам кузатилган бўлиб, шу ҳудудда 2005 йилда тажриба майдонларида касаллик туфайли 100% ҳосил йўқотилган, ҳатто айрим туманларда экилган чидамли навларда ҳам ҳосилдорлик 35% гача камайгани аниқланган [11].

Буғдойнинг занг касалликлари орасида сарик занг Ўзбекистонда барча вилоятларда энг кенг тарқалгани ва энг зарарлисидир, фақат Хоразм воҳаси ва Қорақалпоғистон республикасида ҳозиргача кам учрамоқда. Ўзбекистонда сарик занг буғдойни ялпи ёки локал зарарлаши ҳар 4-5 йилда бир марта қайд этилган [7, 4, 6].

Касаллик қўзғатувчиси аскомицет замбуруғларга мансуб бўлган *Blumeria graminis* f. *tritici* туридир, синоними *Erysiphe graminis* f. sp. *tritici*, анаморфаси *Oidium monilioides*. Бу облигат паразит ғалла экинларида Ғарбий Европа, Шимолий Америка, Кичик Осиё, Шимолий Африка мамлакатларида ва МДХ да учрайди, иқлими сернам ва ярим арид минтақаларда кенг тарқалган, Марказий Осиёнинг барча буғдой далаларида учрайди, жумладан Ўзбекистонда барча вилоятларда ҳар йили қайд этилади [11, 5, 7].

Тадқиқот усуллари. Тадқиқотларимиз Сирдарё вилоятининг бир нечта туманларида экилган буғдой экилган далаларида олиб борилди. Буғдойзорларнинг фитосанитар ҳолатини аниқлаш учун ўтказилган маршрут кузатувлари ВИЗРнинг (Всероссийский научно-исследовательский институт защиты растений) методик

тавсияларига [2] биноан ўтказилди. Ушбу кузатувларни ва дала тажрибаларини ўтказишда буғдой ўсимлигининг ривожланиш босқичлари халқаро макрофенологик ўнлик шкалага биноан аниқланди [20].

Маршрут кузатувларда ҳар 3-10 км масофадаги навбатдаги буғдой даласи текширилди. Бунда буғдой ўсимликларида касаллик мавжудлиги ёки йўқлиги, мавжуд бўлганида касаллик тарқалиши ва ривожланиши даражалари ҳисобга олинди. Бунинг учун ҳар бир дала четидан 20-30 метр ичкарасидан бошлаб, 100-200 м² майдондаги барча ўсимликлар кўздан кечирилди. Касалликнинг тарқалиши ва ривожланишини ҳисобга олиш эса ушбу майдондаги 3-4 нуқтанинг ҳар биридан 10 туп ўсимликда (асосий поялар бўйича) ўтказилди. Буғдойнинг сариқ занг ва қўнғир занг касалликларини ривожланишини ҳисобга олиш учун юқорида кўрсатилган тавсиялар ва услубий кўрсатмаларда [2, 7] келтирилган Маннерс [16] шкаласи, Питерсон ва бошқалар [18] томонидан модификация қилинган Кобб шкаласи ва Джеймс [15] шкалалари қўлланилди.

Касаллик ривожланиши даражасини ҳисобга олиш ўсимликнинг 3-4 та барг ҳосил қилиш босқичида, туплаш даврининг охири – найчалаш даврининг бошида ва бошоқлар ҳосил бўлгандан 6-7 кун ўтгач амалга оширилди ва Гешеле шкаласи бўйича ҳисоблаб чиқилди [3].

Тадқиқот натижалари. Тадқиқотларимиз республика вилоятларида ҳар йили энг катта майдонларда тарқалиб буғдой ҳосилига зарар келтирадиган сариқ занг касаллигини тарқалиши ва ривожланиши устида олиб борилди. Бу касалликнинг зарари унинг пайдо бўлиш даври, тарқалиши, ўсимликнинг зарарланиш даражаси, экилган буғдой навларининг касалликка чидамлилиги ёки чидамсизлиги ҳамда касалликларга қарши фунгицид ишлатилгани ёки ишлатилмаганлиги ҳамда уруғлик донни қанча миқдорда экилганлиги каби факторларга боғлиқ бўлади. Буғдойнинг байроқ барг ҳосил бўлишидан дон тўлиш давригача касалликка чидамсиз бўлган навларда ҳосил йўқотилиши энг юқори даражага етиши кузатилади. Буғдойнинг сариқ занг касаллиги дунёда барча буғдой далаларининг 35% дан кўпроғида тарқалган [19].

Сариқ занг буғдойнинг энг зарарли касалликларидан бири ҳисобланади. Бу касалликнинг қўзғатувчиси *Puccinia striiformis*, синоними *Puccinia glumarum* замбуруғи. Касаллик қўзғатувчиси буғдойнинг баргини, баъзан эса бошқа аъзоларини зарарлаб, унинг нафас олишини кучайтириб, пояси ингичка, мўрт бўлиб қолишига ва ривожланиши бузилишига олиб келади. Сариқ занг билан зарарланган буғдойда фотосинтез жараёни секинлашади, илдизи яхши ривожланмайди, бошоқдаги гуллар ва донлар сони камаяди, дон таркибидаги оқсил миқдори пасайиб, буғдой ҳосили йўқотилади.

Кўплаб буғдой етиштирадиган давлатлардаги каби Ўзбекистонда ҳам сариқ зангни буғдой майдонларида кенг тарқалиши ҳар 4 ёки 5 йилда кучли тарқалади, айрим йилларда эса касалликнинг кучли эпифитотияси кузатилади. Сўнгги

йилларда Ўзбекистонда сариқ зангнинг энг кучли тарқалиши 2016 йилда кузатилган бўлиб, ҳаво ҳарорати 1 январдан 26 январгача жуда илиқ бўлган ва ойнинг баъзи кунларида ҳарорат +15-18°C ташкил этган. Кейинги касалликни кенг тарқалиши 2020 йилда кузатилиб буғдой ҳосилига катта зарар келтирган [4].

Бошқа давлатлардаги каби Ўзбекистонда буғдойнинг сариқ занг касаллигини қўзғатувчи замбуруғнинг оралиқ хўжайини бўлган зирк ўсимлигини аҳамияти катта эмас. Бу ҳудудда сариқ занг инфекцияси тоғ ва тоғ олди ҳудудларидаги ғалладошлар оиласига мансуб бўлган бегона ўтларда сақланиб, буғдой майсалари кузда униб чиқгандан сўнг уларни зарарлайди ва ўсимлик тўқимаси ичида қишлаб чиқади. Айниқса куз ойларида ёғингарчиликни меъёридан ошиқ бўлиши, қишнинг илиқ ва баҳорнинг серёғин келиши сариқ занг касаллигини қўзғатувчи замбуруғ учун жуда қулай бўлиб, унинг ривожланиши ва кўпроқ авлод бериши учун яхши шароит яратади. Ўтган 2024 йил куз ойларида ёғингарчиликни кўп бўлиши ҳамда 2025 йилнинг баҳорида ҳам ёғингарчиликни кўп бўлиши ҳисобига сариқ занг ва бошқа аэроген касалликларнинг буғдой майдонларида кенг тарқалиши қайд этилди.

Сариқ занг касаллигини тарқалиши ва ривожланишини кузатиш ишларимиз эрта баҳорда бошланди. Кузатувлар олиб борилган буғдой далаларида сариқ зангнинг тарқалиши ва ривожланиши ҳар хил бўлди (1-жадвал).

1-жадвал

Сирдарё вилояти буғдой далаларида сариқ занг касаллигининг ривожланиши

Туманлар	Далалар сони, дона		Касаллик муайян даражада ривожланиши* кузатилган далалар сони, дона			
	Жами	Касаллик қайд этилган	<1%	1- 5%	5,1- 25%	>25%
Сирдарё вилояти						
Гулистон	19	19	1	4	12	2
Боёвут	20	20	0	4	13	3
Оқолтин	12	12	1	5	4	2
Сирдарё	14	13	0	5	5	3
Мирзаобод	8	7	1	4	1	1

Изоҳ. * - Касаллик ривожланиши эмпирик формула ($R = ab/100$) бўйича ҳисоблаб топилди.

Сариқ занг касаллигини тарқалиши устидаги кузатувларимиз ҳар 8-10 кунда икки марта амалга оширилди. Маршрут кузатувларимиз иккита вилоятнинг бир нечта туманларидаги буғдой майдонларида ўтказилди. Тадқиқот ишлари олиб борилган майдонларнинг баъзиларида бир марта фунгицид билан ишлов берилганлиги аниқланди. Кузатувлар олиб борилган деярли барча буғдой майдонларида сариқ занг

касаллигини турли даражада тарқалганлиги қайд этилди (1-расм). Сарик зангнинг кучли тарқалиши ҳали фунгицидлар билан ишлов берилмаган майдонларда кузатилди. Касалликни кенгроқ тарқалиши Сирдарё вилоятида ўтказилган кузатувларимизда эса сарик занг кучлироқ тарқалиши Боёвут ва Гулистон туманларида аниқланган бўлса, нисбатан камроқ тарқалиши Мирзаобод ва Оқолтин туманларида қайд этилди. Касалликни тарқалишини кейинги ҳисобга олиш ишлари фунгицидлар бир неча марта пуркалгандан кейинги даврга тўғри келди ва бунда буғдой баргларидаги урединопустулалар қотиб қолганлиги аниқланди. Шунингдек, кузатувларимизда сарик занг кучли зарарланган буғдой ўсимлигининг бўйи соғлом ўсимликларга нисбатан пастлиги, зарарланган ўсимликлардаги бошоқлар калталиги ва улар ичидаги донлар кичиклиги кузатилди.



1-расм. Буғдой баргларидаги сарик занг касаллиги

Бошқа қишлоқ хўжалик экинлари каби буғдой ўсимлигининг касалликларига қарши энг самарали кураш чораларидан бири, бу кимёвий кураш чораси ҳисобланади. Шу сабабли касалликка қарши айрим фунгицидларни таъсирини ўрганиш мақсадида Сирдарё вилояти Боёвут туманида сарик занг касаллигининг табиий фонида, буғдойнинг бошоқ чиқариши бошланган пайтида тажриба қўйилди. Экинга фунгицидлар пуркашдан олдин ўсимликларда сарик занг касаллигини тарқалиши 68,4-76,5% ни, ривожланиши эса 1,1-1,5% ни ташкил қилди (3-жадвал). Фунгицидлар пуркалгандан 10 кун ўтгач касалликни қайта ҳисобга олганимизда касалликни тарқалиши, фунгицидлар қўлланилган вариантларда касалликни тарқалиши 12,0-16,0% ни, ривожланиши эса 0,2-0,3% ни ташкил қилди. Орадан 20 кун ўтгандаги ҳисобимизда фунгицидлар қўлланилган майдонларда касалликни тарқалиши 10,0-11,0% ни, ривожланиши эса 0,05-0,15% ни ташкил қилди. Сарик занг касаллигини тарқалиши дориланган майдонларда 30 кундан сўнг бутунлай

тўхтаганлиги қайд этилган бўлса, назорат вариантларда касалликни тарқалиши 10 кундан кейин 96,0% ва 20 кундан кейин 96,8% ҳамда 30 кундан сўнг эса 100% ни ташкил қилиб, унинг ривожланиши 10 кундан сўнг 12,4%, 20 кундан сўнг 16,7% ҳамда 30 кундан кейин эса 29,2% ни ташкил этди (3-жадвал). Вариантларнинг барчасида занг кескин камайиб, ишловдан 10 ва 20 кун сўнгга касаллик «из» миқдорларда учради, 30 кун сўнгга эса мавжуд бўлмади. Назорат вариантыда ўсимликларнинг барглари зарарланиши кузатув охиригача аста-секин кўпайиб борди. Бошоқлар занг билан зарарланиши қайд этилмади.

3-жадвал

Фунгицид билан ҳимояланган ва назорат вариантларида сариқ занг касаллиги ривожланиши динамикаси (Боёвут тумани, 2025 й.)

Тажриба вариантлари	Ўсимликлар сариқ занг билан зарарланиши*, %			
	Фунгицид пуркашгач а	10 кундан сўнг	20 кундан сўнг	30 кундан сўнг
1. Топ Кроп 40%, 0,3 л/га	76,5 / 1,5	16,0 / 0,3	10,0 / 0,05	0,0
2. Дуазол 40%, 0,3 л/га	72,3 / 1,2	12,0 / 0,2	10,0 / 0,05	0,0
3. Альто Супер 0,3 л/га	68,4 / 1,1	14,0 / 0,2	11,0 / 0,15	0,0
4. Назорат	74,3 / 1,5	96,0 / 12,4	96,8 / 16,7	100 / 29,2

Изоҳлар. 1. * - Касрнинг чап томонида касаллик тарқалиши (зарарланган ўсимликлар сони), %; ўнг томонида касаллик баргларида ривожланиши даражаси (Manners, 1950), %. 2. Жадвалдаги рақамлар 15 та (3 қайтариқ x 5 намуна) рақамнинг ўртача қийматларидир.

Биз кузатув олиб борган майдонларнинг деярли барчасида сариқ занг касаллигини турли даражада тарқалиши қайд этилди. Уларни тарқалиши ва ривожланиши буғдой навларининг чидамлилигига қараб ҳар хил даражада бўлганлиги аниқланди.

Хулоса ва тавсиялар. Буғдой етиштириладиган барча давлатлардаги каби Республикамиз буғдойзорларида ҳам сариқ занг касаллигини кенг тарқалиши ва ҳосилга катта зарар келтиришини Сирдарё вилоятининг бир нечта туманларида олиб борган тадқиқотларимизда кузатдик. 2024 йилнинг куз ойлари ва 2025 йилнинг баҳор ойлари серёғин келиши сариқ занг касаллигини кучли тарқалиши ва ривожланишга сабаб бўлди деб ҳисоблаймиз. Касалликни кенг тарқалиши, апрел ойининг иккинчи, учинчи ва май ойининг биринчи декадасида қайд этилди. Касалликларни кучли тарқалиши ва ривожланиши Сирдарё вилоятининг Боёвут туманидаги фермер хўжаликлари буғдойзорларида кузатилди. Касалликларни

буғдой ҳосилига таъсирини ўрганганимизда энг кўп ҳосил сариқ занг касаллиги туфайли йўқотилиши аниқланди.

Тажрибаларимиздан келиб чиқиб, касалликларга чидамли навларни оптимал муддатларда экишни, куз ойининг октябр ва ноябр ойларида ёғингарчилик кўп бўладиган бўлса, кейинги йили баҳорда касалликларни айниқса сариқ занг касаллигини кучайиш эҳтимоли катта эканлиги ҳисобга олиб фунгицидлар заҳирасини яратиш ва эрта баҳорда касалликнинг биринчи белгилари пайдо бўлиши билан самарали фунгицидлар билан ишлов бериш ҳосилни сақлаб қолишига имкон яратади.

Фойдаланилган адабиётлар:

1. Асланов Р., Мусса Эль Джарруди, Мелани Г., Мерин Пеллез-Бартель, Марко Бейер. Желтой ржавчине не нравятся холодные зимы // Журнал патологии растений впервые в сети, №1, С. 538-545.
2. ВИЗР, 1985а. Методические рекомендации по оценке фитосанитарного состояния посевов пшеницы при интенсивных технологиях возделывания. – ВИЗР, Ленинград, 1985, 67 с.
3. Гешеле Э.Э. Основы фитопатологической оценки в селекции растений. Москва: Колос, 1978.- 204 с.
4. Гулмуродов Р.А. Ўзбекистоннинг марказий ва жанубий минтақаларида буғдой касалликлари ва уларга қарши кураш чоралари // қ.х.ф.д. диссертация автореферати, 2017, 26 б.
5. Пересыпкин В.Ф., Тютерев С.Л., Баталова Т.С. Болезни зерновых культур при интенсивных технологиях их возделывания. М.: ВО «Агропромиздат», 1991, 272 с.
6. Тўрақулов Х.С., Бабоев С.К., Гулмуродов Р.А. Буғдойнинг занг касалликлари. Токент, “NAVROZ”, 2015, б.13
7. Хасанов Б.А. Ржавчинные болезни пшеницы в Узбекистане и борьбы с ними. Ташкент, 2007, 96 с.
8. Чумаков А.Е., Захарова Т.И. Вредоносность болезней сельскохозяйственных культур. Москва, «Агропромиздат», 1990.- с. 78-81
9. Wang, M.H., Chen X.M. First report of Oregon grape (*Mahonia aquifolium*) as an alternate host for the wheatstripe rust pathogen (*Puccinia striiformis f. sp. tritici*) under artificial inoculation // Plant Disease, 2013, №97, pp. 838-840.
10. Brar, G.S., Kutcher R.H. Race Characterization of *Puccinia striiformis f. sp. tritici* the Cause of Wheat Stripe Rust, in Saskatchewan and Southern Alberta, Canada and Virulence Comparison with Races from the United States // Plant Disease, 2016, april, pp. 1743-1751.
11. Wellings, C.R., Kandel K.R. Pathogen dynamics associated with historic stripe (yellow) rust epidemics in Australia in 2002 and 2003 // In Proceedings of the 11th

International Cereal Rusts and Powdery Mildews Conference, 2004, Mode of access: <http://www.crpmb.org/icrPMC11/abstracts.htm>.

12. Chen, X.M. Epidemiology and control of stripe rust (*Puccinia striiformis* f. sp. *tritici*) on wheat // Canadian Journal of Plant Pathology, 2005, №27, pp. 312-324.

13. Chen W.Q., Wu L.R., Liu T.G., Xu S.C., Jin S.L., Peng Y.L., Wang B.T. Race dynamics, diversity, and virulence evolution in *Puccinia striiformis* f. sp. *tritici*, the causal agent of wheat stripe rust in China from 2003 to 2007. Plant Disease, 2009, vol. 93, No. 11, pp. 1093-1101.

14. FAO, 2007. Food and Agriculture Organization of United Nations. 2007 (<http://www.fao.org/>).

15. James W.C. An illustrated series of assessment keys for plant diseases: their preparation and usage. Can. Plant Dis. Survey, 1971.-vol.51.-pp. 39-65.

16. Manners J.G. Studies on the physiologic specialization of yellow rust (*Puccinia glumarum* [Schmidt] Erikss. et. Henn.) in Great Britain. Ann. // Appl. Biol., 1950.-vol. 37.-No 2.-pp. 187-214.

17. Patil M.S., Patil A. The rust fungi: systematics, diseases and their management. Part 16 / pages 201-216 in: CABI 2010. Management of fungal plant pathogens. Eds. A. Arya, and A.E. Perelló.

18. Peterson R.F., Campbell A.B., Hannah A.E. A diagrammatic scale for estimating rust intensity on leaves and stems of cereals // Canada J. Res. Sect. C, 1948.-vol. 26.- No 4.- pp. 496-500.

19. Singh R.P., William H.M., Huerta-Espino J., Rosewarne G. 2004. Wheat rust in Asia: meeting the challenges with old and new technologies. In: New directions for a diverse Planet. Proceedings of the 4th International Crop Science Congress, Brisbane, Australia, 26 Sep. 1 – Oct 2004. Regional Inst., Gosford, NSW, Australia (http://www.cropscience.org.au/icsc2004/symposia/3/7/141_singhrp.htm).

20. Zadoks J.C., Chang T.T., Konzak C.F. A decimal code for the growth stages of cereals // Weeds Res, 1974.-vol. 14.-No 6. -pp. 415-421.