N E W S
OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN
SERIES OF AGRICULTURAL SCIENCES
ISSN 2224-526X
Volume 1, Number 55 (2020), 5 – 9 **https://doi.org/10.32014/2020.2224-526X.1**

UDC 633.16: 632.451 (574.2)

S. A. Babkenova, A. T. Babkenov, A. A. Shabdan

LLP "Scientific-production center for grain farming named after A. I. Barayev",
Akmola region, Shortandy village, Kazakhstan.
E-mail: s.babkenova@mail.ru, babkenov64@mail.ru, shabdan.a@bk.ru

DISSEMINATION AND DEVELOPMENT OF SEPTORIOSIS IN SPRING WHEAT, DEPENDING ON WEATHER CONDITIONS IN THE NORTH OF KAZAKHSTAN

Abstract. Wheat is the main product in 53 countries, including in our country. The leading producers of wheat grain in Kazakhstan are Akmola, Kostanay and North Kazakhstan regions. The virulence of previously weakly pathogenic pathogens, for example, spotted wheat leaves caused by many imperfect fungi from the genera Septoria and others, has increased. The purpose of the study is to conduct phytosanitary monitoring of the spread and development of spring wheat septoria and to study the influence of weather conditions on the development of the disease. The technique is generally accepted in phytopathological studies. In 2018, favorable weather conditions were elaborated for the development of Septoria on spring wheat. A high correlation in all studied varieties was observed between the degree of manifestation of the disease and the number of days with precipitation > 1 mm. 2019 was an unfavorable year for the development of septorious spots, the disease was depressed. A close negative correlation was found on all wheat varieties between the degree of development of the disease and the number of days with precipitation > 1 mm. Phytosanitary monitoring of the spread and development of spring wheat septoria is required annual monitoring to conduct a complex of preventive and protective measures to limit them.

Key words: Spring soft wheat, septoria, monitoring, phytopathological assessment.

Introduction. Kazakhstan is one of the largest wheat producers in the world. The climatic conditions in the north are very favorable for growing crops. Grain production has been and remains an important strategic resource and the basic agricultural industry of Kazakhstan [1]. In recent years, the Republic produces annually up to 20-22 million, and exports up to 5-8 million tons of grain. Under favorable weather conditions and high agricultural technology, spring wheat varieties created by breeders yield up to 1.5-2 tons of grain per hectare with a high gluten content [2]. However, the average yield of grain crops does not exceed 10-13 kg/ha, which is due to abiotic and biotic stresses, in particular, diseases that during the years of epiphytotic development reduce the yield to 10-25% or more [3,4]. The phytosanitary situation on wheat crops has changed significantly in recent years, as evidenced by the results of many years of disease monitoring. Significantly more frequent damage to the most harmful diseases (brown, stem rust), sometimes reaching the level of epiphytoties. Virulence of previously weakly pathogenic pathogens, for example, spotting of wheat leaves caused by many imperfect fungi from the genera Septoria and others, has increased. Septoria of leaves and ears for a long period of time remains one of the most common and harmful diseases of spring wheat in all areas of grain production [5,6,7]. The disease manifested itself even in years with severe drought (2003, 2010). Strong development of septoria was observed in 2013 and 2014 (distribution - 100%, intensity 40-60%, and the intensity on the ear - from 10 to 25%) [8]. As a result, there is an increase in the level of biotic stress in wheat agrocenosis, which is facilitated by both climatic changes in nature and anthropogenic impact on biocenoses. The aim of our research was to conduct phytosanitary monitoring of the spread and development of spring wheat septoria and to study the influence of weather conditions on the development of the disease.

Materials and methods. Monitoring the dynamics of the development of diseases was carried out on the production fields of LLP "SPCGF named after A.I. Barayev". Septoria spotting was the main and most

common disease of wheat leaves during the growing season. Examination of spring soft wheat crops for susceptibility to septoria was carried out every 10-12 days from the moment of exit to the tube until the phase of milk ripeness of grain. To account for the spread and development of wheat septoria in the fields diagonally at equal distances, 20 samples of 10 stems each were taken (figure).

Survey of wheat crops

The degree of leaf affection with septoria was determined according to the James international scale [9]. Observations of the development of septoria during the growing season were carried out on susceptible varieties Shortandinskaya 2012, Akmola 2 and Asyl sapa. To record the precipitation, temperature and relative humidity, we used a meteorological station. Statistical processing of the data was carried out according to the programs of biometric genetic analysis in crop production and breeding – Agros 2.11.

Results and discussions: The weather conditions of the spring wheat growing season in 2018 were favorable for the development of Septoria. The spread of the disease was 100%, and its intensity reached 46.17% (table 1).

Table 1 – Distribution and development of septoria in spring wheat varieties during the growing season, 2018

Varieties	Septoria spot, %	
	Dissemination	Development
Boot stage		
Shortandinskaya 2012	100	1,28
Akmola 2	100	1,58
Asyl sapa	100	0,85
Ear formation		
Shortandinskaya 2012	100	11,83
Akmola 2	100	19,01
Asyl sapa	100	11,56
Milky-wax-ripeness		
Shortandinskaya 2012	100	46,17
Akmola 2	100	40,97
Asyl sapa	100	42,93

To establish a functional relationship between the degree of development of Septoria in spring wheat and weather elements, a pair correlation analysis was performed. To assess the strength of the correlation coefficient correlation, the Cheddock scale was used. According to the results of the analysis on the variety Shortandinskaya 2012, a very high positive correlation was established between the degree of manifestation of the disease and the number of days with precipitation > 1 mm (r = 0.96) (table 2). An

average correlation was found between the degree of development of septoria with the amount of precipitation (r = 0.67) and the hydrothermal coefficient (r = 0.66). The average daily air temperature had an average negative relationship with the degree of damage to spring wheat with septoria (r = – 0.59).

In Akmola variety 2, a complete relationship was established between the degree of development of the disease and the number of days with precipitation > 1 mm (r = 1.0). No effect on the development of septoria of the remaining studied climatic factors was noted.

As a result of observations on the Asyl sapa variety, a clear dependence of the number of days with precipitations > 1 mm with leaf lesion septoria (r = 0.96) was found. The remaining studied weather factors had an average correlation with the degree of development of the disease.

Table 2 – The value of the correlation coefficient of the degree of developpment of Septoria in spring wheat varieties depending on weather and climate factors, 2018

Varieties	Daily average Temperature air, ° C,	Number of precipitation (mm)	Number of days with precipitation > 1 mm	Hydrothermal coefficient
Shortandinskaya 2012	-0,59	0,67	0,96	0,66
Akmola 2	-0,39	0,48	1,0	0,47
Asyl sapa	-0,57	0,66	0,96	0,64
Average	-0,51	0,60	0,97	0,59

In 2019, during the entire period of plant vegetation, dry, hot weather was observed, which adversely affected the development of Septoria (table 3). The spread of the disease reached 100 percent, and the development was weak - up to 14%.

Table 3 – Distribution and development of septoria in spring wheat varieties during the growing season, 2019

Varieties	Daily average Temperature air, °C	Number of precipitation (mm)	Number of days with precipitation > 1 mm	Hydrothermal coefficient
Akmola 2	0,36	-0,54	-0,72	-0,53
Asyl sapa	0,57	-0,73	-0,87	-0,72
Shortandinskaya 2012	0,52	-0,69	-0,83	-0,68
Average	0,48	-0,65	-0,81	-0,64

Conclusions. Thus, in 2018 there were favorable weather conditions for the development of septoria on spring wheat. A high correlation in all studied varieties was observed between the degree of manifestation of the disease and the number of days with precipitation > 1 mm. 2019 was unfavorable for the development of septorious spots, the disease was depressed. A close negative relationship was found between the degree of disease development and the number of days with precipitation > 1 mm. Phyto-sanitary monitoring of the spread and development of spring wheat septoria requires annual monitoring to conduct a set of preventive and protective measures to limit them.

The work is performed under the grant funding program of the Science Committee at the Ministry of Education and Science of the Republic of Kazakhstan on the project "The role of resistant and tolerant to Septoria wheat species and their cultivation technology in the process of stabilization of phytosanitary condition of agroecosystems " (state registration № 0118PK01030).

С. А. Бабкенова, А. Т. Бабкенов, А. А. Шабдан

«А. И. Бараева атындағы астық шаруашылығы ғылыми-өндірістік орталығы» ЖШС,
Ақмола облысы, Шортанды кенті, Қазақстан

СОЛТҮСТІК ҚАЗАҚСТАННЫҢ АУА РАЙЫ ЖАҒДАЙЫНА БАЙЛАНЫСТЫ ЖАЗДЫҚ БИДАЙДА СЕПТОРИОЗДЫҢ ТАРАЛУЫ ЖӘНЕ ДАМУЫ

Аннотация. Ауыл шаруашылығы экономиканың маңызды салаларының бірі болып саналады, ол елдің азық-түлік қауіпсіздігін қамтамасыз етеді. Бидай 53 елде, сонымен қатар біздің елде негізгі өнім болып табылады. Қазақстан әлемдегі ең ірі бидай өндірушілердің бірі болып табылады. Солтүстіктегі климаттық

жағдай дәнді дақылдарды өсіру үшін өте қолайлы. Астық өндірісі Қазақстанның ауыл шаруашылығы өндірісінің негізгі саласы, маңызды стратегиялық ресурс болып табылады және солай болып қала береді. Соңғы жылдары республика жыл сайын 20-22 млн.тоннаға дейін астық өндіреді, ал 5-8 млн. тоннаға дейін астық экспорттайды. Ақмола, Қостанай және Солтүстік Қазақстан облыстары Қазақстанда бидай астығының жетекші өндірушілері болып табылады. *Septoria* және т.б. тұқымдастарынан шыққан көптеген жетілдірілмеген саңырауқұлақтар тудыратын, мысалы бидай жапырақтарының дақтары, бұрын әлсіз патогенді болған қоздырғыштардың вирулентілігі өсті. Ұзақ уақыт бойы жапырақтар мен масақтардың септориозы астық өндірісінің барлық аймақтарында жаздық бидайдың кең таралған және зиянды ауруларының бірі болып келеді. Ауру тіпті қатты құрғақшылық жылдары да байқалды. Эпифитотиялық даму жыл сайын байқалады, эпифитотиялық жиілігі – он жылдан бес жыл. Бұл ретте егіннің шығыны 20-дан 45%-ға дейін құрауы мүмкін. Зерттеудің мақсаты – жаздық бидай септориозының таралуы мен дамуына фитосанитарлық мониторинг жүргізу және ауа-райы жағдайының аурудың дамуына әсерін зерттеу. Фитопатологиялық зерттеулерде жалпы қабылданған әдістеме. Аурулардың даму динамикасын бақылау «А.И.Бараев атындағы астық шаруашылығы ғылыми-өндірістік орталығы» ЖШС өндірістік алаңдарында жүргізілді. Вегетациялық кезеңде септориозды дақ бидай жапырақтарының негізгі және кең таралған ауруы болды. Септориоздың дамуын бақылауды Шортандинская 2012, Акмола 2 және Асыл сапа қабылдағыш сорттарда жүргіздік. Жауын-шашынды, температураны және салыстырмалы ылғалдылықты тіркеу үшін метеорологиялық станция пайдаланылды. Келесі көрсеткіштер ескерілді: ауаның орташа тәуліктік температурасы, жауын-шашын мөлшері, жауын-шашын бар күндер саны және гидротермиялық коэффициент. 2018 ж. ауа-райы жағдайы жаздық бидайда септориоздың дамуы үшін қолайлы болды. 2019 жылы өсімдіктердің бүкіл вегетациялық кезеңінде құрғақ, ыстық ауа райы байқалды, бұл септориоздың дамуына теріс әсер етті. Жаздық бидайдағы септориоздың даму деңгейі мен ауа райы элементтерінің арасындағы функционалдық тәуелділікті анықтау үшін жұптық корреляциялық талдау жүргізілді. 2018 жылы аурулардың таралуы 100%-ды құрады, ал оның қарқындылығы 46,17% - ға жетті. Барлық зерттелетін сорттарда аурудың пайда болу дәрежесі мен жауын-шашын бар күндер саны > 1 мм арасында жоғары корреляциялық тәуелділік байқалды. Ауаның орташа тәуліктік температурасы аурудың көріну дәрежесімен орташа теріс байланыста болды. Жауын-шашын мөлшері мен гидротермиялық коэффициент зерттелетін белгімен орташа оң қатынасқа ие болды. 2019 жыл септориозды дақтардың дамуы үшін қолайсыз болды, ауру депрессияда болды. Бидайдың барлық сорттарында аурудың даму дәрежесі мен жауын-шашын бар күндер саны > 1 мм арасында тығыз теріс өзара байланыс анықталды. Орташа тәуліктік ауа температурасы аурудың пайда болу деңгейімен орташа оң байланыс болды. Жауын-шашын мөлшері мен гидротермиялық коэффициент зерттелетін белгімен орташа теріс қатынасқа ие болды. Жаздық бидайдың септориозының таралуы мен дамуына фитосанитариялық мониторинг жүргізу оларды шектеу мақсатындағы профилактикалық және қорғау іс-шаралар кешенін өткізу үшін жыл сайынғы бақылауды талап етеді.

Түйін сөздер: Жаздық жұмсақ бидай, септориоз, мониторинг, фитопатологиялық бағалау.

С. А. Бабкенова, А. Т. Бабкенов, А. А. Шабдан

ТОО «Научно-производственный центр зернового хозяйства им. А. И. Бараева»,
Акмолинская область, п. Шортанды, Казахстан

РАСПРОСТРАНЕНИЕ И РАЗВИТИЕ СЕПТОРИОЗА НА ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПОГОДНЫХ УСЛОВИЙ НА СЕВЕРЕ КАЗАХСТАНА

Аннотация. Сельское хозяйство считается одной из наиболее важных сфер экономики, которая в значительной степени обеспечивает продовольственную безопасность страны. Пшеница является основным продуктом в 53 странах, в том числе в нашей стране. Казахстан является одним из крупнейших производителей пшеницы в мире. Климатические условия на севере очень благоприятны для выращивания зерновых культур. Производство зерна было и остается важным стратегическим ресурсом, базовой отраслью сельскохозяйственного производства Казахстана. В последние годы республика производит ежегодно до 20-22 млн., а экспортирует до 5-8 млн. тонн зерна. Ведущими производителями зерна пшеницы в Казахстане являются Акмолинская, Костанайская и Северо-Казахстанская области. Возросла вирулентность ранее слабопатогенных возбудителей, например пятнистостей листьев пшеницы, вызываемых многими несовершенными грибами из родов *Septoria* и др. Септориоз листьев и колоса в течение длительного периода времени остается одной из наиболее распространенных и вредоносных болезней яровой пшеницы во всех зонах производства зерна. Заболевание проявлялось даже в годы с жесткой засухой. Энфитотийное развитие отмечается ежегодно, частота эпифитотийного – пять лет из десяти. При этом потери урожая могут составлять от 20 до 45%. Цель исследований – проведение фитосанитарного мониторинга распространения и развития септориоза яровой пшеницы и изучение влияния погодных условий на развитие болезни. Методика –

общепринятая в фитопатологических исследованиях. Наблюдения за динамикой развития болезней осуществляли на производственных полях ТОО «Научно-производственном центре зернового хозяйства имени А. И. Бараева». Септориозная пятнистость была основным и наиболее распространенным заболеванием листьев пшеницы в период вегетации. Наблюдения за развитием септориоза вели на восприимчивых сортах Шортандинская 2012, Акмола 2 и Асыл сапа. Для фиксирования выпадения осадков, температуры и относительной влажности использовали метеорологическую станцию. Учитывались следующие показатели: среднесуточная температура воздуха, количество осадков, количество дней с осадками и гидротермический коэффициент. Погодные условия вегетационного периода яровой пшеницы 2018 г. были благоприятными для развития септориоза. В 2019 году в течение всего периода вегетации растений наблюдалась сухая, жаркая погода, что неблагоприятно сказалось на развитии септориоза. Для установления функциональной зависимости между степенью развития септориозом на яровой пшенице и элементами погоды проводился парный корреляционный анализ. В 2018 году распространение болезней составило 100 %, а ее интенсивность достигала 46,17 %. Высокая корреляционная зависимость на всех изучаемых сортах наблюдалось между степенью проявления болезни и количеством дней с осадками > 1 мм. Среднесуточная температура воздуха имела среднюю отрицательную связь со степенью проявления болезни. Количество осадков и гидротермический коэффициент имели среднюю положительную связь с изучаемым признаком. 2019 год был неблагоприятным для развития септориозных пятнистостей, заболевание находилось в депрессии. Тесная отрицательная взаимосвязь на всех сортах пшеницы обнаружена между степенью развития болезни и количеством дней с осадками > 1 мм. Среднесуточная температура воздуха имела среднюю положительную связь со степенью проявления болезни. Количество осадков и гидротермический коэффициент имели среднюю отрицательную связь с изучаемым признаком. Проведение фитосанитарного мониторинга распространения и развития септориоза яровой пшеницы требует ежегодного наблюдения для проведения комплекса профилактических и защитных мероприятий по их ограничению.

Ключевые слова: яровая мягкая пшеница, септориоз, мониторинг, фитопатологическая оценка.

Information about authors:

Babkenova S.A., candidate of agricultural sciences, doctor PhD, LLP “Scientific-production center for grain farming named after A. I. Barayev", Akmola region, Shortandy village, Kazakhstan; s.babkenova@mail.ru; https://orcid.org/0000-0002-3239-5575

Babkenov A.T., candidate of agricultural sciences, doctor PhD, LLP “Scientific-production center for grain farming named after A. I. Barayev", Akmola region, Shortandy village, Kazakhstan; babkenov64@mail.ru; https://orcid.org/0000-0002-2630-6919

Shabdan A.A., master of plant protection and quarantine, LLP “Scientific-Production Center of Grain Farming named after A.I. Barayev”, Akmola region, Shortandy village, Kazakhstan; shabdan.aliya@mail.ru, shabdan.a@bk.ru; https://orcid.org/0000-0001-5250-4196

REFERENCES

[1] Tagayev K.Zh., Morgounov A.I., Yessimbekova M.A., Abugalieya A. I., Bayadilova G. O. (2018) Effect of common bunt infection on agronomic traits and resistance in winter wheat lines // News of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan. Series of agrarian sciences. 47(5): 12-19. https://doi.org/10.32014/2018. 2224-526X.2 (in Eng.).

[2] Bhathal J. S., Loughman R. and Speijers J. (2003) Yield reduction in wheat in relation to leaf disease from yellow (tan) Spot and Septoria nodorum blotch. // Eur. J. Plant Pathol. 109: 435-443. https://doi.org/10.1023/A:1024277420773 [Crossref] [ISI] (in Eng.).

[3] Kojshybaev M.K. (2013) Integrirovannaja zashhita zernovyh kul'tur ot osnovnyh boleznej v Kazahstane // Problemy mikologiii fitopatologii v XXI veke: Mezhdunarodnoj nauch.- prakt. konf., posvjashhennaja 150-letiju so dnja rozhdenija chlena-korrespondenta AN SSSR, professora A.A. Jachevskogo. Sankt – Peterburg. P. 155-157.

[4] Sanin S.S. (2017) Jepidemii boleznej rastenij v uslovijah sovremennogo zemledelija // Jepidemii boleznej rastenij:monitoring, prognoz, kontrol'. Bol'shie Vjazemy, P.20-21.

[5] Nazarova L.N., Korneva L.G., Zhohova T.P., Poljakova T.M., Sanin S.S. (2010) Jepidemiologicheskaja situacija po septoriozu na pshenice v 2001-2009 godah // Zashhita i karantin rastenij. 10: 18-20 (in Russ.).

[6] Pyzhikova G.V., Sanina A.A., Kurahtanova T.I., Davydova E.P., Porodenko V.V., Sanin S.S., Vaseckaja M.N., Chigirjov S.M., Dubynina T.S., Moskvitin J.V., Katukova N.P. (1988) Septoriozy zernovyh kul'tur: metod. ukaz. M. VaSHNIL, P. 15 (in Russ.).

[7] Karakulev V.V., Glinushkin A.P., Solovyh A.A., Rajov A.A. (2013) Monitoring boleznej ozimoj pshenicy po mezoformam rel'efa stepnoj zony Juzhnogo Urala // Izvestija orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 3 (41): 66–72 (in Russ.).

[8] Babkenova S.A., Babkenov A.T. (2017) Harmfulness of septoria and brown rust diseases on the yield of bread wheat cultivars in Akmola region // News of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan. 3: 62-65 (in Russ.).

[9] Otbor ishodnogo materiala dlja sozdanija sortov pshenicy s dlitel'noj ustojchivost'ju k septoriozu: Metodicheskie rekomendacii. M. 2017. P.56 (in Russ.).