

УДК 632.4:633.11(470.41)

В.А. Колесар, кандидат биологических наук, и.о. доцента;
А.А. Зиганшин, кандидат сельскохозяйственных наук, и.о. доцента;
Р.И. Сафин, доктор сельскохозяйственных наук, профессор,
ФГБОУ ВО «Казанский государственный аграрный университет»,
(420015, г. Казань, ул. К. Маркса, д.65, radiksaf2@mail.ru)

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ АГРОКЛИМАТИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЙ НА РАЗВИТИЕ БОЛЕЗНЕЙ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ В ПРЕДКАМЬЕ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН

Болезни пшеницы относятся к числу основных биотических стрессовых факторов, оказывающих отрицательное влияние на урожайность яровой пшеницы. Развитие болезней корневой системы, листьев и колоса приводит к существенному снижению не только количества, но и качественных характеристик урожая пшеницы. В последние годы, на территории России, в том числе и в Республике Татарстан, отмечаются значительные климатические изменения, оказывающие воздействие не только на культурные растения, но и на патогены. В работе проанализированы данные за период 1992-2016 гг. по основным метеорологическим показателям, развитию болезней и урожайности яровой пшеницы. Установлено, что за данный период произошло увеличение засушливости климата, особенно в период май-июнь. Отмечается увеличение развития корневых и прикорневых гнилей пшеницы, а также септориоза листьев. Поражение растений ржавчиной и мучнистой росой снижается. Растет распространенность болезней колоса.

***Ключевые слова:** изменения климата, болезни растений, продуктивность, яровая пшеница.*

V.A. Kolesar, Candidate of Biological Sciences, acting as a professor associate;
A.A. Ziganshin, Candidate of Agricultural Sciences, acting as a professor associate;
R.I. Safin, Doctor of Agricultural Sciences, professor,
FSBEI HE 'Kazan State Agricultural University',
(420015, Kazan, Karl Marks Str., 65; radiksaf2@mail.ru)

THE ASSESSMENT OF THE EFFECT OF AGRICULTURAL AND CLIMATE CHANGES ON THE SPREAD OF SPRING WHEAT DISEASES IN THE PREDKAMIE AREA OF THE REPUBLIC OF TATARSTAN

Wheat diseases belong to the principal biotic stress factors that negatively influence on spring wheat productivity. Development of diseases of a root system, leaves and a head result in decrease of both quantitative and qualitative characteristics of wheat harvest. For the last years Russia and the Republic of Tatarstan have seen significant climate changes, having great effect on the crops and on the pathogens. The paper presents the analysis of the data on the main

meteorological indexes, disease development and spread and spring wheat productivity obtained during the period of 1992-2016. It has been determined that during the period the aridity of climate especially in May-June has increases. There is also an increase of root and pre-root rots of wheat, leaf blotch (septoriosi). Plant infection with rust and powdery mildew is reducing, spread of head diseases are increasing.

Keywords: *climate changes, plant diseases, productivity, spring wheat.*

Введение. Предкамье – наиболее увлажненная агропроизводственная зона Республики Татарстан [1]. Одной из основных полевых культур в данной зоне является яровая мягкая пшеница, поэтому увеличение продуктивности культуры остается приоритетной задачей зональной системы земледелия [2]. Среди причин, оказывающих негативное влияние на урожайность яровой пшеницы, особое место занимают абиотические и биотические стрессы. Изменения климатических параметров оказывают выраженное влияние на продуктивность сельскохозяйственных культур [3,4], причем долгосрочный прогноз по урожайности пшеницы для Предкамья Республики Татарстан носит негативный характер [5]. Среди биотических факторов значительную роль в снижении урожаев зерна играют болезни, в первую очередь микозы. Вместе с тем известно, что климатические изменения оказывают влияние на видовой состав патогенов, характер течения болезней и их вредоносность [6,7,8,9]. В связи с этим, изучение характера влияния климатических изменений на развитие основных болезней яровой пшеницы имеет существенное значение для разработки многолетнего прогноза и систем оптимизации фитосанитарной обстановки.

Материалы и методы. Для анализа использовали данные агрометеорологических наблюдений за период 1992-2016 гг. метеостанции Казань-Опорная и метеопункта Казанского ГАУ. Яровую пшеницу выращивали в данный период на опытных полях кафедры Общего земледелия, защиты растений и селекции. Объектом исследований были сорта европейского лесного экотипа селекции ФГБНУ "Московский НИИСХ «Немчиновка» – Люба, МиС и Эстер. Для исключения искажения результатов растения выращивали на фоне без удобрений. Агротехнология возделывания пшеницы – общепринятая для зоны. Учет болезней проводился по общепринятым в фитопатологии методикам. Статистическую обработку данных осуществляли по Б.А. Доспехову (1985) с применением пакета Excel.

Результаты. На первом этапе работы были обобщены данные по среднесуточной температуре воздуха, количеству осадков, По данным показателям рассчитывали среднюю за период величина ГТК, коэффициенты вариации показателя и регрессии по годам (табл.

1). Полученные результаты показали, что за последние 25 лет наиболее заметные изменения величину ГТК были для мая и июня. Характер увлажнения в данные месяцы отличался высокой вариабельностью (коэффициент вариации – 59,51-65,28 %), а также устойчивой тенденцией к снижению величины ГТК (отрицательные величины коэффициентов регрессии). Особенно быстрый рост засушливости отмечался для мая. При этом в июле и особенно в августе изменения были также в сторону увеличения аридности, но в несколько меньшей степени.

1. Средняя величина ГТК вегетационного периода яровой пшеницы (1992-2016 гг.)

Показатель	Месяц			
	май	июнь	июль	август
ГТК	1,14	1,26	1,21	1,12
Коэффициент вариации, %	59,51	65,28	44,96	41,59
Коэффициент регрессии	-0,034	-0,022	-0,023	-0,006

Анализ показателей развития основных болезней (табл. 2) показал для корневых гнилей и септориоза листьев невысокую вариабельность и положительные значения регрессии по годам, что свидетельствует о стабильном росте поражения данными микозами растений яровой пшеницы. Для ржавчины и мучнистой росы, напротив, отмечаются максимальные значения коэффициента вариации и отрицательные показатели регрессии, т.е. снижение значимости.

2. Средняя величина развития болезней яровой пшеницы за вегетационный период (1992-2016 гг.)

Показатель	Микоз			
	корневые гнили	бурая листовая ржавчина	мучнистая роса	септориоз листьев
Развитие болезни, %	26,2	14,9	7,3	24,3
Коэффициент вариации, %	27,5	37,9	70,1	13,7
Коэффициент регрессии	0,480	-0,560	-0,644	0,329

Поражение растений пшеницы болезнями колоса (септориозом и «чернью») в опытах отмечалось только в последние 10 лет, что позволяет сделать вывод об определенной зависимости их появления от изменения агроклиматических параметров.

Для оценки зависимости урожайности и развития болезней от величины ГТК был использован корреляционный анализ (табл. 3).

3. Коэффициенты корреляции величины ГТК, урожайности и развития основных болезней

яровой пшеницы (1992-2016 гг.)

Показатель	ГТК			
	май	июнь	июль	август
Урожайность, т/га	0,34*	0,53	0,46	0,40*
Корневые гнили, %	-0,31*	0,05*	-0,45	0,15*
Бурая листовая ржавчина, %	0,25*	0,29*	-0,06*	-0,19*
Настоящая мучнистая роса, %	-0,14*	0,01*	-0,15*	-0,40*
Септориоз листьев, %	-0,17*	-0,42	-0,26*	0,001*

Примечание: * – не достоверно при $P=0,05$.

Результаты оценки показали достоверную положительную корреляцию между значениями ГТК в июне и июле с урожайностью яровой пшеницы. Для корневой гнили отмечалась существенная отрицательная зависимость между ГТК в июле и развитием болезни, а для септориоза – со значениями для июня. Для ржавчины и мучнистой росы достоверных значений не отмечалось. Полученные результаты позволяют сделать вывод о том, что снижение величины ГТК (увеличение засушливости) способствовало увеличению развития септориоза листьев и корневых гнилей.

Выводы. Полученные результаты по анализу тенденций изменения агроклиматических условий позволяют сделать вывод об устойчивой тенденции увеличения засушливости в мае и июне, что способствует росту поражения растений септориозом листьев, корневыми гнилями и болезнями колоса. Для болезней, вызываемых биотрофами (бурая листовая ржавчина и настоящая мучнистая роса), отмечается тенденция стабильного снижения поражения.

Литература

1. Система земледелия Республики Татарстан. Инновации на базе традиций / И.Х. Габдрахманов, Д.И. Файзрахманов, А.Р. Валиев, Р.И. Сафин и др. // Ч.1. Общие аспекты системы земледелия. – Казань: Центр инновационных технологий, 2013. – 168 с.
2. Сержанов, И. М. Яровая пшеница в северной части лесостепи Поволжья / И.М. Сержанов, Ф. Ш. Шайхутдинов, Р.Р. – Казань, 2013. – 250 с.
3. Суховеева, О. Э. Региональные проблемы изучения природы и использования природных ресурсов / О.Э. Суховеева // География и природные ресурсы. – 2014. – № 2. – С. 71–77.
4. Anwar, MR. Climate change impact on rainfed wheat in South-Eastern Australia / Anwar MR, O'Leary G, McNeil D, Hossain H, Nelson R // Proceedings of the 13th Australian society of agronomy conference 2006. Field Crop Res. Perth, Western Australia . – 2007. – P.104:139–147.
5. Павлова, В.Н. Глава 6.7. Сельское хозяйство / В.Н. Павлова, Е.Н. Попова, И.О. Попов // Второй оценочный доклад Росгидромета об изменениях климата и их

последствиях на территории Российской Федерации: Под ред. В.М. Катцова и С.М. Семенова. – М.: Росгидромет, 2014. – С. 920-964.

6. Колесников, Л.Е. Влияние природно-климатических факторов на динамику патогенеза возбудителей болезней пшеницы / Л.Е. Колесников, Э.А. Власова, Ю.Р. Колесникова // Доклады Российской Академии сельскохозяйственных наук. – 2009. – №2. – С. 19-22.

7. Левитин, М.М. Микроорганизмы в условиях глобального изменения климата/М.М. Левитин // Сельскохозяйственная биология. – 2015. – Том 50. – № 5. – С. 641-647.

8. Левитин, М.М. Распространение болезней растений в условиях глобального изменения климата / М.М. Левитин // Сельскохозяйственные науки и агропромышленный комплекс на рубеже веков. – 2016. – №3. – С.97-101.

9. West, J. S. Impacts of changing climate and agronomic factors on fusarium ear blight of wheat in the UK / West, J. S., Holdgate, S., Townsend, J. A., Edwards, S. G., Jennings, P., & Fitt, B. D. L. // Fungal Ecology. – 2012. – Vol. 5/ – P. 53–61.

Literature

1. Agricultural system of the Republic of Tatarstan. Innovations on the basis of traditions / I.Kh. Gabdrakhmanov, D.I. Fayzrakhmanov, A.R. Valiev, R.I. Safin, et al // P.1. General aspects of agriculture. – Kazan: Center of innovative technologies, 2013. – 168 p.

2. Serzhanov, I.M. Spring wheat in the northern part of forest-steppe of Povolzhie/ I.M. Serzhanov, F.Sh. Shaykhutdinov. – Kazan, 2013. – 250 p.

3. Sukhoveeva, O.E. Local problems of nature study and use of natural resources// Geography and nature resources. – 2014. – № 2. – С.71–77.

4. Anwar, MR. Climate change impact on rainfed wheat in South-Eastern Australia / Anwar MR, O’Leary G, McNeil D, Hossain H, Nelson R // Proceedings of the 13th Australian society of agronomy conference 2006. Field Crop Res. Perth, Western Australia . – 2007. – P.104:139–147.

5. Pavlova, V.N. Chapter 6.7. Agriculture / V.N. Pavlova, E.N. Popova, I.O. Popov // The second assessing report of Rosgidromet about climate changes and their consequences on the territory of the Russian Federation: Edited by V.V. Katsov, S.M. Semenov. – М.: Росгидромет, 2014. – PP. 920-964.

6. Kolesnikov, L.E. The effect of nature-climate factors on the dynamics of pathogens of wheat / L.E. Kolesnikov, E.A. Vlasova, Yu.R. Kolesnikova // Reports of the Russian Academy of Agriculture. – 2009. – №2. – PP. 19-22.

7. Levitin, M.M. Microorganisms in the conditions of global climate change/M.M. Levitin// Agricultural biology. – 2015. – Volume 50. – № 5. – PP. 641-647.

8. Levitin, M.M. Plant disease spread in the conditions of global climate change / M.M. Levitin // Agricultural sciences and agro industrial complex at the turn of the century. – 2016. – №3. – PP.97-101.

9. West, J. S. Impacts of changing climate and agronomic factors on fusarium ear blight of wheat in the UK / West, J. S., Holdgate, S., Townsend, J. A., Edwards, S. G., Jennings, P., & Fitt, B. D. L. // Fungal Ecology. – 2012. – Vol. 5/ – P. 53–61.