

УДК 633.11 «324»632:631.445.4(470.62)

UDC 633.11 «324»632:631.445.4(470.62)

06.01.00 Агрономия

Agronomy

**ФИТОСАНИТАРНОЕ СОСТОЯНИЕ АГРО-
ЦЕНОЗА ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИ-
ЯХ ДЛИТЕЛЬНОГО СТАЦИОНАРНОГО
ПОЛЕВОГО ОПЫТА НА ЧЕРНОЗЕМЕ ВЫ-
ЩЕЛОЧЕННОМ ЗАПАДНОГО ПРЕДКАВ-
КАЗЬЯ**

**PHYTOSANITARY STATUS OF WHEAT AG-
ROCENOUSE IN CONDITIONS OF LONG-
TERM STATIONARY FIELD EXPERIENCE
ON LEACHED CHERNOZEM IN THE WEST-
ERN CISCAUCASIA**

Пикушова Эмилия Александровна
к.б.н., профессор
SPIN-код: 4142-8425

Pikushova Emilia Alexandrovna
Cand.Biol.Sci., Professor
SPIN-code: 4142-8425

Шадрина Лариса Анатольевна
к.б.н., доцент
SPIN-код: 6086-3230

Shadrina Larisa Anatolyevna
Cand.Biol.Sci., assistant professor,
SPIN-code: 5621-0334

Веретельник Елена Юрьевна
к.б.н, доцент, SPIN-код: 4893-8951
ФГБОУ ВО «Кубанский ГАУ», Краснодар, Россия

Veretelnik Elena Yuryevna
Cand.Biol.Sci., assistant professor,
SPIN-code: 4893-8951
Kuban state agrarian university, Krasnodar, Russia

В результате 12-летних исследований определено влияние факторов управления и контроля на заселенность вредителями и поражение болезнями четырех сортов озимой пшеницы селекции КНИИСХ им. П. П. Лукьяненко с целью оптимизации фактора защиты растений. Количественные характеристики популяций вредителей и болезней существенно зависят от агрофона и погодных предикторов. В течение 8 лет заселенность озимой пшеницы личинками пядицы обыкновенной превышала ЭПВ и защита имела хозяйственное и экономическое значение. Максимальная заселенность колосьев пшеничным трипсом наблюдалась в 2009, 2010, 2013 и 2014 годах и составляла 24,2–35,3 экз/колос, что было основанием для применения инсектицидов. При оптимальных погодных предикторах в 2010, 2011, 2012 и 2013 годах заселенность колосьев личинками пшеничного комарика (без защиты растений) составила от 15,3 до 19,0 экз/колос, что выше ЭПВ. Мониторинг динамики развития заболеваний показал, что состояние популяции возбудителей лимитируются уровнями плодородия и минерального питания и погодными предикторами. Вычленение значения этих показателей в разные периоды развития вредных организмов позволяет оптимизировать проведение оперативных мероприятий при долях влияния фактора защиты растений на урожайность озимой пшеницы от 7 до 42 %

As a result of 12-year research, we define the influence of management and control factors on the population of pests and disease damage of four varieties of winter wheat KNIISH of PP Lukyanenko in order to optimize the plant protection factor. The quantitative characteristics of populations of pests and diseases essentially depend on the agronomist and weather predictors. It has been established that for 8 years the population of winter wheat by the larvae of the piano was higher than the EPO and the protection has been important economic and agro-politic. The maximum population of ears of wheat thrips was observed in 2009, 2010, 2013 and 2014 and amounted to 24.2–35.3 specimens / ear, which was the basis for the use insecticides. With optimal weather predictors in 2010, 2011, 2012 and 2013, the population of ears of larvae of wheat mosquito (without plant protection) was from 15.3 to 19.0 specimens / ear, which is higher than the EPO. Monitoring of the dynamics the development of diseases allowed conclusion that the state of the population of pathogens is limited by the levels of fertility and mineral nutrition and weather predictors. The isolation of the values of these indicators in different periods of development of pests allows to optimize the implementation of operational measures with the contribution of the plant protection factor to the productivity of winter wheat from 7 to 42%

Ключевые слова: ОЗИМАЯ ПШЕНИЦА, ПОЛЕВОЙ ОПЫТ, ВРЕДИТЕЛИ, БОЛЕЗНИ, ФИТОСАНИТАРНАЯ ОБСТАНОВКА

Keywords: WINTER WHEAT, FIELD EXPERIENCE, PESTS, DISEASES, PHYTOSANITARY SITUATION

Doi: 10.21515/1990-4665-137-016

Введение

Юг России, в том числе Краснодарский край, характеризуется оптимальными почвенно–климатическими условиями для возделывания большого количества видов сельскохозяйственных культур. Среди них, по посевным площадям, наиболее важной является озимая пшеница, занимающая в различных агроклиматических зонах от 35 до 45 % пашни. Высокая концентрация культуры и погодные предикторы способствуют формированию биоразнообразия вредных организмов с высоким потенциалом размножения и максимальным, в пределах России, количеством генераций. Это обуславливает существенную роль фактора защиты растений как в управлении популяциями вредных организмов, так и сохранении запрограммированных урожаев высокого качества способами оперативной защиты.

Управление вредными организмами в агроценозе озимой пшеницы требует оценки фитосанитарной обстановки на популяционном уровне с учетом биоценологических связей в комплексах вредные организмы — растение хозяин [1]. К факторам управления популяциями вредных организмов относятся: плодородие почвы, сбалансированное минеральное питание растений, способы основной обработки почвы, севооборот и другие. В научной литературе имеются многочисленные публикации по изучению влияния отдельных факторов на определенные виды вредных организмов [5, 8, 11]. Комплексному влиянию нескольких факторов на реализацию потенциала урожайности современных сортов озимой пшеницы и фитосанитарное состояние агроценоза посвящены работы, выполненные в Кубанском ГАУ [4].

Контроль вредных организмов связан со своевременным, оперативным и качественным применением средств защиты растений, о чем свидетельствует большое количество публикаций [7, 10]. При этом важно иметь сведения о долях влияния фактора оперативной защиты при различном

сочетании приемов управления фитосанитарной обстановкой в агроценозе озимой пшеницы, которые представлены по Краснодарскому краю [3].

Изучение этих актуальных вопросов проводится в длительном стационарном полевом опыте Кубанского ГАУ с 1993 года в одиннадцатипольном зернотравянопропашном севообороте.

Цель исследований – определение влияния факторов управления и контроля на заселенность вредителями и поражение болезнями четырех сортов озимой пшеницы селекции КНИИСХ им. П. П. Лукьяненко для оптимизации фактора защиты растений.

Методика. Во второй ротации севооборота с 2004 по 2015 годы изучалось влияние на фитосанитарное состояние агроценозов озимой пшеницы четырех уровней плодородия почвы, систем минерального питания, трех способов основной обработки почвы и четырех систем защиты растений. Для создания планируемых фонов плодородия один раз в ротацию под кукурузу на зерно вносился подстилочный навоз: 200, 400 и 600 т/га с балансом по фосфору. Системы сбалансированного удобрения по NPK включали варианты: без удобрений, минимальная доза – 91 кг/га д.в., средняя доза – 182 кг/га д.в., высокая доза – 364 кг/га д.в. Контролем служили варианты, где культуры возделывались на естественном фоне плодородия и минерального питания без защиты растений. Эти факторы изучались на фоне трех способов основной обработки почвы: поверхностной, рекомендуемой в регионе и отвальной с периодическим (один раз в ротацию) глубоким рыхлением. Системы защиты растений включали варианты: без защиты, применение только гербицидов, биологическая защита от вредителей и болезней, химическая защита от сорной растительности, вредителей и болезней.

Мониторинг состояния популяций возбудителей болезней и вредителей проводился в фазы кущения, выхода в трубку, колошения и молочно-восковой спелости в соответствии с общепринятыми методиками ВИЗР.

В опыте изучается 48 технологий возделывания озимой пшеницы, основанных на сочетании различных уровней четырех факторов. Факториальная схема опыта спроектирована на основе равномерных выборок, содержит 25 % всех возможных вариантов при сохранении ее ортогональности. Все учеты ведутся на 23 вариантах, из которых 22 % без защиты растений, 26 % с применением только гербицидов, 26 % с биологической защитой от вредителей и болезней и 26 % с химической защитой от вредителей, болезней и сорной растительности [28].

В вариантах с фактором защиты растений проводилось опрыскивание опрыскивателем RAU: в фазу кущения гербицидами, в фазу колошения соответственно по вариантам комбинированными составами биологических фунгицидов и инсектицидов, химических пестицидов (гербициды, фунгициды и инсектициды); в фазу молочно-восковой спелости биологическим или химическим инсектицидом (согласно схеме).

Урожай убирался прямым комбайнированием комбайном Сампо.

Статистическая обработка результатов проводилась методом пошагового регрессионного анализа с определением долей влияния изучаемых факторов на урожайность озимой пшеницы.

Результаты и обсуждения исследований. Двенадцатилетний мониторинг заселенности растений озимой пшеницы вредителями в условиях длительного стационарного полевого опыта позволил выявить, что вредители из класса Insecta были представлены 39 видами, из которых семь имели хозяйственное значение: обыкновенная злаковая тля (*Shizaphis graminum* Rend), полосатая хлебная блошка (*Phyllotreta vittula* Redt), вредная черепашка (*Eurygaster integriceps* Put), пьявица обыкновенная (*Oulema melanopus* L), пшеничный трипс (*Haplothrips tritici* Kurd), желтая галлица (*Cantarinia tritici* Kirby Kr.), оранжевая пшеничная галлица (*Sitodiplosis nosellana* Geht). Максимальная заселенность вредителями значительно колебалась по годам исследований (таблица 1).

Таблица 1 –Максимальная заселенность вредителями озимой пшеницы в условиях стационарного длительного полевого опыта. Опытное поле КубГАУ

Год	Максимальное количество				
	личинок пшеницы обыкновенной, экз/стебель	личинок пшеничного трипса, экз/колос	пшеничного комарика, экз/колос	обыкновенной злаковой тли, экз/колос	личинок вредной черепашки, экз/м ²
2005	0,5	18,7	11,4	1,2	0,15
2006	0,6	22,1	4,9	0,3	0,2
2007	0,6	22,7	–	0,6	2,8
2008	1,7	19,7	–	1,0	1,3
2009	1,9	24,2	8,8	1,1	5,8
2010	1,5	35,3	17,3	1,2	9,7
2011	1,7	12,4	10,2	1,8	4,9
2012	1,2	16,2	19,0	1,5	2,8
2013	2,8	33,0	15,3	3,8	3,0
2014	1,9	28,7	10,4	4,4	1,9
2015	3,1	16,4	11,0	5,6	0,6
	НСР _{0,05} = 0,4	НСР _{0,05} = 3,4	НСР _{0,05} = 2,7	НСР _{0,05} = 0,8	НСР _{0,05} = 1,3

В фазу кущения озимой пшеницы наблюдалось заселение и повреждение листьев имаго полосатой хлебной блошки и имаго клопов вредной черепашки. В фазу колошения продолжают питаться имаго вредной черепашки, вредоносность которых проявляется в частичной или полной белоколосости, начинается заселение колосьев обыкновенной злаковой тлей, пшеничным трипсом, пшеничными комариками. Эти вредители в зависимости от численности, снижают количество урожая от 5 до 25 %. В фазу молочно–восковой спелости на озимой пшенице вредоносны личинки вредной черепашки, снижающие качество зерна.

Мониторинг видового состава и степени поражения растений болезнями позволил установить, что хозяйственно значимым состоянием популяций характеризовались возбудители бурой ржавчины (*Puccinia recondite Rob. et Desm. f. tritici Erikss.*), желтой ржавчины (*Puccinia striiformis West.*), мучнистой росы (*Erisiphe graminis DC. f. tritici Em. Marchal*), относящиеся

к группе биотрофов. Гембиотрофы представлены возбудителями септориоза (*Septoria tritici* Rob.et Desm. – анаморфа, телеоморфа – *Mycosphaerella graminicola* Schrot (Fuckel), пиренофороза (*Pyrenophora tritici-repensis* (Died) Shoem. – телеоморфа; *Drechlera tritici-repensis* – анаморфа), фузариозного ожога (*Monographella nivales* (Schaffnit) Muller. – телеоморфа; *Microdochium nivale* (Fr)sumuells et.Hallet.Syn:*Fusarium nivale* (Fr) Ces – анаморфа).

Состояние популяции возбудителей болезней озимой пшеницы характеризовалось низким, средним и эпифитотийным уровнями развития (таблица 2).

Максимальное поражение растений озимой пшеницы мучнистой росой и фузариозным ожогом наблюдалось в фазы выхода в трубку, колошения; бурой и желтой ржавчинами – в фазы налива зерна и молочно-восковой спелости. Начало эпифитотийного развития септориоза и пиренофороза связано с фазой колошения. Состояние популяций вредителей озимой пшеницы изучалось на двух фонах: естественное плодородие почвы и минеральное питание, без фактора оперативной защиты растений (минимальная заселенность); средние уровни плодородия почвы (содержание гумуса 3,0–3,2 %), минеральных удобрений под все культуры в севообороте, в том числе под озимую пшеницу $N_{60} P_{30} K_{20}$ после пропашных

Таблица 2 – Состояние популяций возбудителей листовых болезней озимой пшеницы в условиях стационарного длительного полевого опыта. Опытное поле КубГАУ

Год	Сорт	Максимальное поражение, %											
		в фазу молочно–восковой спелости				в фазу колошения		в фазу молочно–восковой спелости				в фазу колошения	
		бурой ржавчины		желтой ржавчины		мучнистой росой		септориозом		пиренофорозом		фузариозным ожогом	
		R	P	R	P	R	P	R	P	R	P	R	P
2004	Краснодарская 99	74,8	100	0,0	0,0	1,7	18,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2005	Краснодарская 99	1,5	23,0	0,0	0,0	1,6	6,0	10,3	57,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2006	Краснодарская 99	2,5	10,0	1,2	9,8	2,7	11,0	35,7	100	0,0	0,0	0,0	0,0
	Нота	1,4	15,0	1,4	12,0	2,1	9,9	41,3	100	0,0	0,0	0,0	0,0
2007	Нота	0,0	0,0	0,0	0,0	6,9	93,0	9,5	80,0	0,0	0,0	18,2	100
2008	Нота	0,0	0,0	0,0	0,0	6,4	49,0	1,5	10,0	24,5	100	0,0	0,0
	Фортуна	0,0	0,0	0,0	0,0	7,2	54,0	4,3	42,0	21,5	86,0	0,0	0,0
2009	Фортуна	0,0	0,0	0,8	34,0	8,9	80,0	4,8	56,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2010	Фортуна	0,0	0,0	0,0	0,0	2,4	31,0	6,3	37,0	1,2	17,0	0,0	0,0
2012	Юка	0,0	0,0	0,0	0,0	1,2	30,0	0,0	0,0	20,4	100	0,0	0,0
2013	Юка	50,2	100	0,0	0,0	10,9	50,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2014	Юка	100	100	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	9,0	0,0	0,0	0,0	0,0

предшественников и $N_{45} P_{30} K_{15}$ – после люцерны, без фактора оперативной защиты растений (максимальная заселенность). Состояние растений в этих вариантах обеспечивало разнокачественную кормовую базу для вредителей, что повлияло на степень заселенности. Минимальное количество всех видов выявлено на фоне естественного плодородия почвы и минерального питания. Улучшение условий питания на растениях с оптимальными параметрами метаболизма, способствовало повышению заселенности всеми видами вредителей. При этом абсолютные величины количества особей увеличивались неодинаково по сравнению с естественным фоном. Анализ состояния популяций вредителей по результатам 11-летнего мониторинга позволил также выявить роль погодных предикторов в степени заселения растений.

В фазу выхода в трубку, когда снижается компенсационная способность растений в формировании ассимиляционной поверхности, проявляется значительная вредоносность личинок пшеницы обыкновенной. Состояние популяций вредителя существенно отличалось по годам исследований. Как на естественном фоне плодородия почвы и минерального питания, так и повышенных уровнях этих показателей, численность вредителя зависела от влажности почвы в период летней диапаузы в предшествующий год, влияющей на выживание куколок, температуры и осадков в апреле и начале мая текущего года. При оптимальных погодных периодах в 2008–2015 годах заселенность личинками растений озимой пшеницы была существенно выше по сравнению с предшествующими годами и превышала ЭПВ (0,7 экз/стебель) в 0,9–7 раз. В течение 8 лет из 11 защита озимой пшеницы от личинок пшеницы обыкновенной имела хозяйственное и экономическое значение.

В последнее десятилетие увеличилась вредоносность пшеничного трипса, который концентрируется на озимой пшенице в фазу колошения. Состояние популяции вредителя зависит от температуры в период созре-

вания зерна в предшествующем году, температуры и осадков в зимний и весенний периоды текущего года, температуры воздуха в период дополнительного питания имаго.

В 2011 году снижение заселенности колосьев озимой пшеницы личинками пшеничного трипса ниже ЭПВ (15–20 экз/колос) объясняется выпадением в апреле в сумме 137,7 мм осадков, что вызвало гибель пронимф и нимф. В остальные годы численность личинок была существенно выше по сравнению с 2011 годом. Максимальная заселенность колосьев наблюдалась в 2009, 2010, 2013 и 2014 годах и составляла 24,2–35,3 экз/колос, что было основанием для применения инсектицидов.

Следовательно, мониторинг погодных предикторов позволяет определить состояние популяции пшеничного трипса и оптимизировать проведение защитных мероприятий.

В фазу колошения озимой пшеницы происходит заселение колосьев пшеничными галлицами. Экология вредителей слабо изучена. Установлено, что мониторинг вредителя на посевах озимой пшеницы необходимо проводить от начала фазы колошения в предвечерние часы при условии теплой, безветренной, солнечной погоды. При оптимальных погодных предикторах в 2010, 2011, 2012 и 2013 годах заселённость колосьев личинками (без защиты растений) составила от 15,3 до 19,0 экз/колос, что имело хозяйственное значение в проявлении щуплости зерна.

Максимальная заселенность злаковых тлей проявляется при питании вредителя в фазу налива зерна. Максимальная плодовитость самок наблюдается при температуре 20–25 °С и влажной погоде (без ливневых осадков). В годы исследований во второй – третьей декадах мая увеличению численности вредителя препятствовали температура воздуха (2008, 2009, 2010, 2011, 2012) и ливневые осадки в этот период (2006, 2007, 2008, 2012, 2013, 2015). Это объясняет низкую заселенность колосьев обыкновенной

злаковой тлей, которая в основном не превышала ЭПВ (10–15 экз/колос при заселении более 50 % колосьев).

Таким образом, фаза колошения озимой пшеницы является ответственной в оптимизации принятия решения о проведении защитных мероприятий против личинок пьявицы обыкновенной, имаго вредной черепашки, пшеничного трипса, пшеничных галлиц и злаковых тлей.

Поражение озимой пшеницы листовыми болезнями зависит от степени устойчивости сорта и погодных предикторов, обеспечивающих формирование запаса инфекции в осенний и ранневесенний периоды и развитие возбудителей в наиболее уязвимые фазы растений (колошение, налив зерна).

Мониторинг динамики развития заболеваний на четырех сортах озимой пшеницы селекции КНИИСХ им. П.П. Лукьяненко позволил определить состояние популяций, которое зависело от степени устойчивости сорта. Развитие популяций возбудителей болезней озимой пшеницы лимитировало три фактора: степень устойчивости сорта, уровень плодородия почвы и минерального питания и погодные предикторы.

Из биотрофов наиболее вредоносным заболеванием является бурая ржавчина, которая в результате мониторинга была выявлена в 2004, 2005, 2006, 2013 и 2014 годах. Из них длительное эпифитотийное развитие наблюдалось в 2004 году на восприимчивом сорте Краснодарская 99 и в 2013–2014 годах на средневосприимчивом сорте Юка. Максимальных значений развитие и распространение заболевания достигло на фоне повышенных уровней плодородия почвы и минерального питания. В 2013 и 2014 годах произошло интенсивное заражение растений в фазу налива зерна аэрогенной инфекцией. В 2005 и 2006 годах на восприимчивых сортах Краснодарская 99 и Нота развитие бурой ржавчины лимитировала засушливая погода в сентябре, октябре предшествующего года и в апреле текущего года. Это, а также пониженный температурный режим в апреле (12,8

и 12,6 °С), препятствовало формированию запаса инфекции возбудителя. В фазу колошения погодные предикторы значительно отклонялись от оптимума, что сдержало развитие заболевания.

Таким образом, для своевременного предупреждения вредоносности бурой ржавчины, необходимо вести мониторинг состояния популяций в фазы осеннего и весеннего кущения, начала колошения озимой пшеницы в первую очередь на восприимчивых, средневосприимчивых и среднеустойчивых сортах на повышенных фонах плодородия почвы и минерального питания.

Желтая ржавчина, являясь вредоносным заболеванием озимой пшеницы в условиях Юга России, в течение 2004–2014 годов не имела хозяйственного значения независимо от устойчивости сорта.

Из группы биотрофов постоянно в агроценозах озимой пшеницы поражает листья и стебли мучнистая роса. В годы исследований развитие и распространение заболевания только в 2013 году на устойчивом сорте Юка приблизились к ЭПВ (развитие 10 % на 50 % растений). В остальные годы развитие мучнистой росы не имело хозяйственного значения.

Гемибиотрофы в годы исследований были представлены возбудителями септориоза, пиренофороза и фузариозного ожога. Эпифитотийное развитие септориоза в 2005 и 2006 годах на восприимчивом сорте Краснодарская 99 объясняется наличием капельной влаги на листьях в течение мая и первой декады июня и оптимальной температуры. Такие же условия сложились и в 2009 году на среднеустойчивом сорте Фортуна.

Селекция сортов озимой пшеницы к пиренофорозу в КНИИСХ им. П.П. Лукьяненко пока не ведется. Эпифитотийное развитие заболевания произошло в 2007 и 2008 годах на сорте Фортуна и в 2012 году на сорте Юка. Объясняется это наличием оптимальной влажности в травостое, которую обеспечили осадки в конце мая – июня при повышенном фоне температур (дневные 28–30 °С).

В 2007 году на сорте Нота наблюдалось эпифитотийное развитие фузариозного ожога. Заболевание мало изучено в условиях юга России. Объяснить вспышку можно накоплением возбудителя заболевания в предшествующем 2006 году, когда озимая пшеница, находясь длительное время под снегом (в феврале при температуре до $-16,8^{\circ}\text{C}$ выпало 113 мм осадков), в сильной степени поразились снежной плесенью. Следовательно, в годы аналоги, возможно эпифитотийное развитие фузариозного ожога листьев.

Таким образом, постоянный мониторинг состояния возбудителей болезней озимой пшеницы из группы гемибиотрофов позволяет научно обоснованно разработать долгосрочный и краткосрочный прогноз их развития и предупредить вредоносность. Многолетний мониторинг вредителей и возбудителей болезней в агроценозах озимой пшеницы позволяет оптимизировать фактор оперативной защиты растений с высокой хозяйственной и экономической эффективностью и снижением отрицательного воздействия на окружающую среду.

Заключение

1. Многолетний мониторинг состояния популяций вредителей и возбудителей болезней в агроценозе озимой пшеницы позволил установить видовой состав наиболее вредоносных вредителей и болезней и вычленить факторы, влияющие на состояние их популяций. В условиях длительного стационарного полевого опыта КубГАУ определено влияние на количество вредителей и развитие заболеваний четырех факторов: плодородия почвы, системы минерального удобрения, защиты от вредных организмов, способов основной обработки почвы. Установлено существенное увеличение на фоне повышенных уровней плодородия почвы и минерального питания заселения растений вредной черепашкой (*Eurygaster integriceps* Put), пьявицей обыкновенной (*Oulema melanopus* L), пшеничным трипсом (*Haplothrips tritici* Kurd), пшеничными галлицами (*Cantarinia tritici* Kirby Kr),

обыкновенной злаковой тлей (*Shizaphis gramina* Rend), поражения бурой (*Puccinia recondite* Rob. et Desm. f. *tritici* Erikss.), желтой (*Puccinia striiformis* West.) ржавчинами и мучнистой росой (*Erisiphe graminis* DC. f. *tritici* Em. Marchal). Интенсификация технологий возделывание озимой пшеницы оказывала сдерживающее влияние на возбудителей септориоза (*Septoria tritici* Rob. et Desm. – анаморфа, телеоморфа – *Mycosphaerella graminicola* Schrot (Fuckel) и пиренофороза (*Pyrenophora tritici-repensis* (Died) Shoem. – телеоморфа; *Drechlera tritici-repensis* – анаморфа) при средних уровнях развития популяций.

2. На основе мониторинга и анализа погодных предикторов, установлена роль температуры воздуха, влажности воздуха и почвы, осадков на состояние популяций вредителей и возбудителей болезней. Вычленено значение этих показателей в различные периоды развития вредных организмов, которые целесообразно использовать для разработки научно-обоснованных долгосрочных и краткосрочных прогнозов. Это позволяет оптимизировать проведение оперативных защитных мероприятий, что имеет экологическую и экономическую значимость при долях влияния фактора защиты растений на урожайность озимой пшеницы от 7 до 12 %.

Литература

1. Зубков А.Ф. (1995) Агробиологическая фитосанитарная диагностика / А. Ф. Зубков // Санкт-Петербург. – Пушкин. -386 с.
2. Малюга Н.Г., Кравцов А.М., Загорулько А.В. и др. (2008) Программа и методика проведения опыта / Агрэкологический мониторинг в земледелии Краснодарского края. Труды Кубанского государственного аграрного университета № 431 (459) (С. 6–13)
3. Пикушова Э.А., Шадрин Л.А., Веретельник Е.Ю. и др. (2014) Влияние фактора защиты растений на урожайность озимой пшеницы на черноземе выщелоченном Западного Предкавказья. Труды Кубанского государственного аграрного университета № 5 (50) (С. 79–86)
4. Пикушова Э.А., Шадрин Л.А., Москалева Н.А. и др. (2015) Мониторинг состояния популяций возбудителей листовых болезней озимой пшеницы на черноземе выщелоченном Центральной зоны Краснодарского края. Труды Кубанского государственного аграрного университета № 56 (С. 145–152)

5. Попов Ю.В. (2012) Интеграция методов защиты зерновых культур. Защита и карантин растений №7 (С. 45–49)
6. Соколов М.С., Торопова Е.Ю., Чулкина В.А. (2007) Общие принципы разработки и реализации фитосанитарных технологий. Вести защиты растений № 2. (С. 25–43)
7. Чулкина В.А., Торопова Е.Ю., Стецов И.Т. и др. (2010) Фитосанитарный мониторинг вредных организмов как методологическая основа для разработки и совершенствования интегрированной защиты растений. Сибирские вестник с.–х. науки № 4 (С. 107–116)
8. Sallam A.A. (2009) Effectiveness of different bio–rational apphed on wheat plants to control cereal aphids
9. J/Plant Diseases and Prot. – Vol. 116, № 6. (P. 283–287)
10. Canhilal R Kutun H Kanat A.D. (2005) Economic threshold for the sunn pest *Eurygaster integriceps* Put. (Hemiptera Scutelliridae on nheat in Southeastern Turkey. J. Agr. And Urb. Entomol. – Vol. 22 3–4. – (P. 191–201).
11. Pimentel D. Zuniga R. Morrison D. (2005) Update on environmental and economic costs associated with alien–invasive species in the USA Ecological Economics. – № 52. – (P. 273–288).

References

1. Zubkov A.F. (1995) Agrobiologicheskaya fitosanitarnaya diagnostika / A. F. Zubkov // Sankt–Peterburg. – Pushkin. –386 s.
2. Malyuga N.G., Kravcov A.M., Zagorul'ko A.V. i dr. (2008) Programma i metoda provedeniya opyta / Agroehkologicheskij monitoring v zemledelii Krasnodarskogo kraja. Trudy Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta № 431 (459) (S. 6–13)
3. Pikushova E.H.A., SHadrina L.A., Veretel'nik E.YU. i dr. (2014) Vliyanie fak-tora zashchity rastenij na urozhajnost' ozimoy pshenicy na chernozeme vyshchelochennom Zapadnogo Predkavkaz'ya. Trudy Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta № 5 (50) (S. 79–86)
4. Pikushova E.H.A., SHadrina L.A., Moskaleva N.A. i dr. (2015) Monitoring so-stoyaniya populyacij vzbuditelej listovyh boleznej ozimoy pshenicy na chernozeme vyshchelochennom Central'noj zony Krasnodarskogo kraja. Trudy Kubanskogo gosudar-stvennogo agrarnogo universiteta № 56 (S. 145–152)
5. Popov YU.V. (2012) Integraciya metodov zashchity zernovyh kul'tur. Zashchita i karantin rastenij №7 (S. 45–49)
6. Sokolov M.S., Toropova E.YU., CHulkina V.A. (2007) Obshchie principy razra-botki i realizacii fitosanitarnyh tekhnologij. Vesti zashchity rastenij № 2. (S. 25–43)
7. CHulkina V.A., Toropova E.YU., Stecov I.T. i dr. (2010) Fitosanitarnyj mo-nitoring vrednyh organizmov kak metodologicheskaya osnova dlya razrabotki i sover-shenstvovantya integrirovannoj zashchity rastenij. Sibirskie vestnik s.–h. nauki № 4 (S. 107–116)