

УДК 551.5+632.9

**К АГРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОМУ МОНИТОРИНГУ РАЗВИТИЯ
И РАСПРОСТРАНЕНИЯ БОЛЕЗНЕЙ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР В
СЕВЕРНОМ КАЗАХСТАНЕ**

Канд. геогр. наук

Л.В. Лебедь

Канд. с.-хоз. наук

А.Ф. Савинков

В статье излагаются отдельные методические подходы к оценке и прогнозу распространения грибных болезней зерновых культур в Северном Казахстане на базе гидрометеорологической и экологической информации. Показаны особенности развития и распространения болезней на посевах яровой пшеницы воздушно-капельным путем в условиях континентального климата. Исследования направлены на снижение экологической и фитопатологической безопасности Республики Казахстан.

Утвердившиеся в Казахстане в 80-е годы прошлого столетия интенсивные технологии возделывания зерновых культур предусматривали комплексную систему защиты растений, которая сочетала организационно-хозяйственные, агротехнические, химические мероприятия и позволяла сохранять от 0,15...0,2 до 0,7...1,0 тонн урожая зерна. Грубое нарушение этой технологии в период 1990...2000 гг., когда большинство хозяйственных субъектов не могло правильно организовать работу по сохранению и развитию достигнутых результатов в земледелии, привело к сложной фитосанитарной обстановке на сельскохозяйственных полях в зерносеющих районах Казахстана.

Несоблюдение рекомендованных наукой приемов обработки почвы, слабое освоение севооборотов, снижение объемов применения пестицидов привели к нарастанию численности и вредоносности вредителей, болезней растений и сорняков, с которыми связаны неизбежные потери урожая. В степных районах Казахстана продолжает нарастать численность таких вредителей зерновых, как серая зерновая совка (*Aranea anceps*), гессенская муха (*Mayetiola destructor*), хлебный пилильщик (*Cephus pygmaeus*), вредная черепашка (*Eurygaster integriceps*). Усилилась вредоносность болезней – головни (*Ustilago tritici*), септориоза (*Septoria nodorum*) и других. Также возросла засоренность посевов осотом, овсюгом, повиликой, горчаком ползучим и другими вредоносными растениями [5 и др.].

В последние годы сельскохозяйственными НИИ Казахстана проводятся активные исследования по эффективности нулевой и минимальной обработок почвы, которые направлены на восстановление почвенного плодородия, сохранение влаги в почве, наряду с экономией материальных и финансовых затрат на обработку. При этом в качестве мульчирующего слоя и органического удобрения учеными предлагается максимально использовать растительные остатки, стерню и солому. В этой связи возникает опасность, что широкое внедрение новых технологий будет способствовать массовому распространению вредных организмов, сохраняющихся в почве и растительных остатках [7]. Поэтому в Казахстане, наряду с восстановлением нарушенной системы защиты посевов зерновых культур на базе химических и биологических препаратов, возникла необходимость ее совершенствования с учетом новых технологий обработки почвы.

Также необходимым условием эффективной защиты посевов сельскохозяйственных культур является организация межведомственного многопланового мониторинга за вредными организмами, включая прогноз их развития и распространения. Особая роль при этом отводится мониторингу посевов яровой пшеницы, которая в климатических условиях Северного Казахстана в начале 21-го века остается ведущей зерновой культурой, составляющей 70...80 % в структуре посевов всех зерновых. В последние годы здесь наиболее распространенными и вредоносными болезнями пшеницы являются септориозно-гельминтоспориозная пятнистости, гельминтоспориозная или обыкновенная корневая гниль, стеблевая и бурая ржавчины, пыльная и твердая головни. В годы с благоприятными для патогенов погодными условиями в северных областях Казахстана септориоз и бурая ржавчина охватывают большие территории, принимая характер эпифитотии и вызывая значительное (до 30 % и более) снижение урожая зерна [1, 5, 8].

Возбудителем септориоза пшеницы являются несовершенные грибы *Septoria nodorum* Berk., *Septoria tritici* Rob. et Desm. и др. Обнаруживается заболевание обычно в виде бурых сероватых пятен на листьях и стебле растения в фазу выхода в трубку. В поздние фазы развития растений поражаются и колосковые пленки. Для заражения растений и дальнейшего развития болезни требуется оптимальная температура воздуха 15...20 °С и наличие капельно-жидкой влаги. Источник заражения – послеуборочные растительные остатки и стерня, иногда семена [6].

Возбудитель бурой ржавчины – гриб *Puccinia recondita* Rob. et Desm. Недобор урожая зерна яровой пшеницы может составлять 10...30 % при про-

явлении болезни в фазе колошение – цветение и до 1...3 % – в более поздний период вегетации. Болезнью поражается верхняя часть листовой пластинки, на которой появляются округлые ржаво-бурые пустулы, состоящие из уредоспор гриба. При благоприятных погодных условиях – температуре воздуха 18...23 °С и наличии капельной жидкой влаги на листьях в течении 4...6 часов, гриб за вегетационный период пшеницы может проходить несколько уредогенераций. В этом случае болезнь приобретает эпифитотийный характер [6]. Массовое распространение болезни, в основном, связано с заносом инфекции воздушными течениями из Северного Кавказа, Поволжья, Западной Сибири и других регионов. Дополнительным ее источником являются посевы озимой пшеницы, а также отдельные виды естественной растительности, на которых возбудитель болезни перезимовывает в виде уредомицелия. Часто посевы яровой пшеницы поражаются бурой ржавчиной и септориозом одновременно с доминированием той или иной болезни в зависимости от погодных условий. По данным Н. Койшибаева умеренное или эпифитотийное развитие болезней наблюдается в годы с атмосферными осадками в июне-июле не менее 100...120 мм и высокими значениями гидротермического коэффициента Т. Селянинова порядка 0,9...1,1 [1].

На распространение болезней, кроме погодных условий, также влияют агротехнические приемы обработки почвы, сроки сева культуры, норма высева семян и другие хозяйственные факторы. При высева яровой пшеницы по паровому предшественнику с применением минеральных удобрений, а также при увеличении нормы высева семян, опасность развития болезней возрастает [8]. Календарные сроки развития септориоза, как инфекции способной сохраняться в почве и на растительных остатках, тесно связаны со сроками посева культуры и дальнейшим развитием растений в вегетационный период. Интенсивность развития бурой ржавчины, как аэрогенной инфекции, со сроками развития растений связана условно. В этом случае на интенсивность развития бурой ржавчины и ее вредоносность больше сказывается степень восприимчивости сорта к болезни. Нужно отметить, что большинство из современных сортов яровой пшеницы, районированных в Северном Казахстане, восприимчивы к бурой ржавчине, а также септориозу и гельминтоспориозу. Это подтверждается опытами с искусственным заражением посевов, выполненным в Научно-исследовательском сельскохозяйственном институте (таблица 1).

О достаточно критической ситуации с распространением грибных болезней зерновых на территории Северного Казахстана в последние годы можно судить по данным таблицы 2.

Таблица 1

Поражаемость (%) растений различных сортов пшеницы возбудителями септориоза и бурой ржавчины. НИСХИ, опытный участок – 2004 год

Сорт	Поражаемость	
	септориоз	бурая ржавчина
Акмола 2	31,7 ± 1,8	62,7 ± 4,8
Омская 18	29,0 ± 2,4	70,5 ± 10,8
Омская 19	31,7 ± 1,9	43,5 ± 8,9
Казахстанская раннеспелая	18,3 ± 3,3	37,1 ± 4,3
Казахстанская 15	30,3 ± 3,7	64,5 ± 11,3
Казахстанская 25	32,2 ± 2,8	27,1 ± 4,3
Карабалыкская 90	30,8 ± 3,5	68,8 ± 7,5
Карабалыкская 92	33,5 ± 2,0	27,7 ± 13,5
Кенжегали	32,5 ± 2,8	79,5 ± 9,5
Кустанайская 52	33,2 ± 3,9	24,8 ± 4,9
Целинная 3с	33,5 ± 3,5	50,8 ± 9,9
Целинная-Юбилейная	28,3 ± 2,9	70,0 ± 7,3
Саратовская 29	39,4 ± 4,4	69,7 ± 6,4
Казахстанская 19	37,4 ± 5,6	68,5 ± 3,4

Таблица 2

Распространение (%) болезней зерновых культур по административным областям Северного Казахстана в 2002...2004 гг. РГП «Фитосанитария»

Область	2002		2003		2004	
	септориоз	бурая ржавчина	септориоз	бурая ржавчина	септориоз	бурая ржавчина
Акмолинская	57	4	48	5	44	3
Костанайская	30	11	42	2	29	2
Северо-Казахстанская	48	10	52	16	50	5
Павлодарская	41	3	15	0	19	1
Карагандинская	33	10	29	12	30	15

Посевы пшеницы в данном природном регионе поражаются бурой ржавчиной и септориозом практически ежегодно. При этом наибольший процент распространения бурой ржавчины приходится на Костанайскую и Северо-Казахстанскую области (27...32). Распространение септориоза достигает на областном уровне 52...57 % (Акмолинская, Северо-Казахстанская). Менее поражаются грибными болезнями посевы зерновых в Карагандинской и Павлодарской областях. Для отдельных хозяйств и административных районов поражаемость посевов яровой пшеницы септориозом достигает 100 %, бурой ржавчиной 60...70 % в благоприятные по погодным условиям годы, что тре-

бует усиленных мер по защите посевов от грибных болезней как на уровне отдельных хозяйств так и на государственном, в первую очередь путем применения современных химических препаратов. Эффективность использования для защиты растений пестицидов зависит от имеющейся информации о сроках проявления и степени развития болезней, площади распространения, погодных условиях и ожидаемой урожайности яровой пшеницы.

Наличие связей между интенсивностью проявления, площадью распространения грибных болезней и погодными условиями подтверждается результатами ряда исследований, выполненных в Казахстане и за рубежом [1, 3, 4, 8, 9 и др.]. Однако, несмотря на оптимизм исследователей, использование информации о погодных условиях, в особенности среднесрочных и долгосрочных прогнозов погоды для организации защиты растений, на практике ограничено. По мнению авторов статьи, одной из существенных причин не использования полученных связей и уравнений «погода – болезни растений», кроме чисто организационных, является их пространственно-временная неустойчивость. Это связано, прежде всего, с неоднородностью и площадной несопоставимостью статистических выборок, используемых для их построения, не учетом парной корреляции, в особенности между метеорологическими величинами, недостаточной оправдываемостью прогнозов погоды, яркой выраженностью хозяйственных и агрономических факторов распространения болезней, агроландшафтными особенностями территории. По мнению отдельных разработчиков методов прогноза развития болезней сельскохозяйственных культур [8], построить прогностическое уравнение, позволяющее предсказать конечную пораженность культуры бурой ржавчиной, не представляется возможным.

Вместе с тем, продолжая исследования в данном направлении, авторами статьи на основе анализа многолетних материалов за 1985...2004 гг. по распространению и развитию грибных болезней яровой пшеницы во взаимосвязи с динамикой погодных условий в Северном Казахстане были выявлены и уточнены отдельные методические закономерности в их прогнозировании. При исследовании учитывалось то обстоятельство, что динамика развития септориоза и ржавчины выражается сезонностью, а распространение носит характер пульсирующих вспышек.

В частности, детальный анализ результатов срочных наблюдений метеорологических станций в Северном Казахстане показал, что тепла для развития грибных болезней яровой пшеницы в основном достаточно. При этом выявлено, что теплая погода (с температурой воздуха не менее 15 °С для сеп-

ториоза и 18 °С для бурой ржавчины продолжительностью 5...6 часов – достаточной для уредогенерации спор грибов) обеспечивается в тех случаях, когда максимальная за сутки температура воздуха составляет не менее 19 °С и 22 °С соответственно болезням. О распределении количества «теплых» суток для развития грибных болезней в Северном Казахстане в период вегетации яровой пшеницы (май-август) можно судить на примере метеорологических станций Петропавловск на севере зерносеющей зоны и Краснознаменка – на юге (таблица 3). В таблице 3 видно, что для случаев септориоза наибольшее месячное количество «теплых» суток приходится на июль-август и составляет от 23 во влажные за счет атмосферных осадков годы до 28...30 в сухие – с недостатком осадков годы. Для случаев бурой ржавчины месячное количество «теплых» суток в июле-августе составляет от 19 до 28.

Таблица 3
Обеспеченность теплом процессов развития септориоза и бурой ржавчины по М Петропавловск (П) и М Краснознаменская (К)

	М	Май		Июнь		Июль		Август	
		1986 г.	1995 г.						
Число суток с максимальной температурой воздуха \geq 19 °С/22 °С	П	7/4	13/6	20/14	23/30	27/17	29/26	24/10	26/19
	К	18/12	17/7	22/19	28/24	30/26	30/28	29/26	29/26

Вместе с тем, для заражения грибом обязательным условием является наличие капельно-жидкой влаги на растении, поступление которой в природных условиях Северного Казахстана обеспечивается в основном за счет атмосферных осадков, рос, редко тумана. При этом грибы развиваются и завершают свою генерацию в том случае, если обеспечивается необходимая температура воздуха 15...20 °С для развития септориоза и 18...23 °С для бурой ржавчины.

Анализ пространственно-временного распределения атмосферных осадков и росы за май-август показал, что в Северном Казахстане в период вегетации яровой пшеницы наблюдается от 50 до 80 суток с дождем при общей сумме выпадающих осадков от 80 до 260 мм (таблица 4). Количество суток с росой, наблюдаемой более северной станцией – Петропавловск, составляет от 40, во влажные за счет атмосферных осадков годы, до 60 – в сухие (таблица 4). Росы приходятся, в основном, на ночное время. В условиях, когда подстилающая поверхность за счет радиационного излучения охлаждается до уровня температуры ниже температуры точки росы обтекающего ее воздуха, роса наблюдается и до захода солнца. Количество росы, образующейся за одну ночь, со-

ставляет в среднем 0,1...0,3 мм слоя воды. Продолжительность рос, наблюдаемых станцией Петропавловск чаще составляет 7...8 часов, в отдельных случаях до 10...11 при среднесуточной относительной влажности воздуха от 56 до 80 %, максимальной дневной температуре воздуха от 10 до 32 и минимальной ночной от 4 до 19 °С. Для «южной» станции Краснознаменка в Акмолинской области количество суток с росой резко уменьшается и составляет 13...15 при среднесуточной относительной влажности воздуха от 47 до 74 %, максимальной дневной температуре 22...29 °С и минимальной ночной от 2 до 13 °С. Продолжительность рос здесь сокращается до 4...5 часов.

Таблица 4

Повторяемость атмосферных явлений, обеспечивающих влажностную среду для развития септориоза (с) и бурой ржавчины (б.р.) по М Петропавловск (П) и М Краснознаменская (К)

Число суток	М	Май		Июнь		Июль		Август	
		1986 г.	1995 г.						
С дождем / из них морозящим	П	20/4	17/0	14/0	13/0	22/8	15/4	23/5	20/4
	К	18/5	20/9	22/4	17/9	16/7	15/8	12/0	11/7
С ночной росой / из них эффективной для (с) / (б.р.)	П	7/0/0	17/0/0	9/3/0	18/0/0	12/6/0	15/4/2	15/0/0	15/2/1
	К	4/0/0	3/0/0	3/0/0	7/0/0	1/0/0	4/1/0	5/1/0	2/1/0

В результате анализа влажностных факторов, определяющих и благоприятствующих развитию грибных болезней, выявлено, что в условиях Северного Казахстана более эффективными являются дожди, особенно морозящие, по сравнению с росами. Это объясняется, в первую очередь, превосходящим числом случаев дождя по сравнению с росой, особенно более «южными» станциями. Также важным является то обстоятельство, что в Северном Казахстане дожди в летний период года выпадают по континентальному типу. Они приходятся в основном на дневные часы, преимущественно обеспеченные теплом для развития патогена. Максимум осадков, в случае выпадения ливневых дождей из конвективной облачности, приходится на послеполуденные часы, а в случае обложных дождей из слоистых облаков – на утренние.

Роса же, как атмосферное явление, приходится на ночные часы с пониженными температурами воздуха, чаще ниже оптимального уровня для развития грибов. В этом случае число так называемых «эффективных» рос, которые выпадают в относительно теплые ночи с оптимальной температурой воздуха 15...20 °С для септориоза и 18...23 °С для бурой ржавчины не менее 4...6 часов, отмечается намного меньше. В соответствии с

таблицей 4 число случаев «эффективных» рос для развития септориоза в Северном Казахстане в период вегетации яровой пшеницы составляет всего 6...9 и для бурой ржавчины 1...2 (М Петропавловск). В более южных районах зерновой зоны роса, как влажностный фактор, почти не сказывается на развитии грибных болезней.

Распространение болезней по территории регулируется ветровым режимом. В Северном Казахстане при среднемесячных скоростях ветра 3...5 м/с в июне-августе практически постоянно поддерживаются условия для переноса воздушным путем инфекции бурой ржавчины и септориоза. По сведениям И.П. Фадеевой и Л.Н. Комиссаровой наиболее вероятный занос инфекции бурой ржавчины в Северный Казахстан отмечается при ветрах северного и северо-западного направлений [9]. В связи с активным перемешиванием воздушных масс и эпифитотийным, пульсирующим характером распространения болезней, анализ погодных условий, которые определяют фитосанитарное состояние посевов яровой пшеницы, необходимо выполнять одновременно на достаточно обширной площади с учетом как ближних, так и дальних связей в проявлении болезней.

Авторами статьи на материалах 1991...2003 гг. для Северного Казахстана разработаны зависимости степени возможного распространения септориоза и бурой ржавчины в различные периоды вегетации растений яровой пшеницы от числа суток с дождем (как достаточно лимитирующего фактора среды) и исходного фитосанитарного состояния посевов (таблицы 5...9). В частности, для септориоза, возбудители которого зимуют в почве и растительных остатках, не исключая и семенной материал, исходное фитосанитарное состояние посевов оценивается по степени распространения болезни на август предшествующего года (таблица 5). Для бурой ржавчины исходное состояние оценивается по погоде в июне текущего года, которая определяет условия распространения бурой ржавчины на промежуточном хозяине и его биологическое состояние, а также, косвенно, условия переноса инфекции из прилегающих регионов Казахстана и России (таблица 6). При разработке зависимостей распространения грибных болезней от погодных условий, авторы исходили из наличия достаточно тесной связи между интенсивностью развития патогена и его распространением на площади.

Разработанные зависимости предлагается использовать для оценки и прогноза возможного распространения грибных болезней яровой пшеницы в зерносеющей зоне Северного Казахстана на текущий вегетационный период. Информация носит площадной характер и может практически применяться, как ориентировочная, для более детального маршрутного мониторинга фитосани-

тарного состояния посевов, (учитывающего местные агроландшафтные и агротехнические особенности распространения болезней), который ежегодно проводится РГП «Фитосанитария». Также она может успешно использоваться для организации заблаговременных мероприятий по подготовке техники и ресурсов для защиты посевов яровой пшеницы от болезней, ввозу и перераспределению по территории химических препаратов. По данным М. Койшибаева защитное действие современных химических препаратов из триазоловой группы сохраняется до 20...30 суток. Эффективность их против бурой и стеблевой ржавчин достигает 90...100 %. С учетом урожайности яровой пшеницы, затраты на применение препаратов окупаются в 1,5...2 раза в засушливые годы и в 4...5 раз во влажные за счет атмосферных осадков годы [2]. Исходя из опыта работ по защите посевов зерновых, которые ежегодно проводятся на государственном уровне РГП «Фитосанитария», в первую очередь выполняются мероприятия по защите семенных участков, а также засеянных элитными сортами.

Таблица 5

Возможное распространение септориоза (%) в Северном Казахстане на 30 июня

Распространение (%) в предшествующем году	Число суток с атмосферными осадками по области за июнь				
	< 9	9,1...11	11,1...13	13,1...15	>15
< 10	≤ 20	≤ 20	≤ 25	≤ 25	≤ 25
11...30	≤ 20	21...30	26...35	26...40	26...45
31...60	≤ 20	21...35	31...50	41...61	46...60
> 60	≤ 25	21...35	36...50	46...60	> 60

Таблица 6

Ожидаемое распространение септориоза (%) в Северном Казахстане на 20 июля

Распространение на 30 июня, (%)	Прогнозируемые атмосферные осадки по области					
	Акмолинская, Павлодарская, Карагандинская			Костанайская, Северо-Казахстанская		
	< нормы	норма	> нормы	< нормы	норма	> нормы
≤ 20	≤ 10	≤ 25	≤ 35	≤ 15	< 30	≤ 35
≤ 25	≤ 10	< 35	≤ 40	≤ 20	< 35	≤ 40
21...30	≤ 15	20...40	30...40	15...20	20...40	30...45
21...35	10...20	20...45	30...55	15...30	20...45	30...55
26...35	10...20	25...45	40...55	20...30	25...45	40...55
26...40	10...20	25...55	40...60	20...30	25...55	40...60
26...45	10...25	25...60	40...60	20...35	25...60	40...60
30...50	15...30	30...60	50...60	25...40	30...60	50...60
35...50	20...30	35...60	≥ 60	30...40	35...60	> 60
41...60	20...35	40...60	≥ 60	30...45	40...60	> 60
45...60	25...35	45...60	> 70	35...45	45...60	> 70
> 60	> 35	> 60	> 70	≥ 45	≥ 60	> 70

Особое значение для эффективной организации защиты посевов может иметь прогностическая информация о распространении септориоза и бурой ржавчины на июль месяц (таблицы 6, 8), полученная на базе месячного прогноза атмосферных осадков на июль, выпуск которого регулярно обеспечивается РГП «Казгидромет». По данным о распространении болезней в августе на поздние фазы развития растений (таблицы 7, 9) можно судить о конечной степени возможного поражения зерна яровой пшеницы патогеном, снижении его товарных и семенных качеств в текущем году, а также возможного распространения болезни на последующий год.

Таблица 7
Возможное распространение септориоза (%) в Северном Казахстане на 10 августа

Распространение на 30 июня (%)	Число суток с атмосферными осадками по области с 1 июля по 10 августа				
	< 13	13...15	15,1...17	17,1...19	>19
≤ 20	≤ 20	≤ 20	≤ 20	≤ 30	20...50
≤ 25	≤ 25	≤ 25	≤ 25	≤ 30	25...50
21...30	20...25	20...25	20...25	20...30	25...55
21...35	20...35	20...30	20...30	20...35	30...60
26...35	25...35	25...30	25...30	25...35	30...60
26...40	25...35	25...35	25...35	25...50	35...80
26...45	25...35	25...35	25...40	25...60	35...80
30...50	25...45	25...45	25...50	25...80	35...80
35...50	30...45	30...45	30...50	30...80	40...80
41...60	35...50	35...50	35...65	35...80	50...80
45...60	35...50	35...50	35...65	35...80	55...80
> 60	> 50	> 50	50...70	60...80	> 80

Таблица 8
Возможное распространение бурой ржавчины (%) в Северном Казахстане на 31 июля

Число суток с осадками за июнь	Число суток с атмосферными осадками по области за июль				Прогнозируемые осадки на июль			
	< 14	14,1...15	15,1...18	> 18	< нормы	норма	> нормы	значительно > нормы
< 11	≤ 15	< 15	≤ 15	≤ 15	≤ 15	≤ 15	≤ 15	≤ 15
11...13	≤ 20	16...30	16...50	21...50	≤ 20	16...30	16...50	21...50
13,1...15	≤ 20	21...50	51...60	21...50	≤ 20	21...50	51...60	21...50
15,1...17	≤ 20	21...50	21...50	21...50	≤ 20	21...50	21...50	21...50
> 17	≤ 20	21...30	21...40	21...40	≤ 20	21...30	21...40	21...40

Таблица 9

Распространение бурой ржавчины (%) в Северном Казахстане на 20 августа

Распространение (%) на 30 июля	Число суток с атмосферными осадками по области с 1 по 20 августа				
	< 1	1,1...3	3,1...5	5,1...7	>5
≤ 15	≤ 10	≤ 10	≤ 10	10...15	1...60
< 20	≤ 10	≤ 15	≤ 15	≤ 20	21...60
16...30	≤ 10	11...15	11...30	11...40	16...60
21...30	≤ 10	11...20	11...30	21...40	26...60
21...40	≤ 10	11...20	16...40	16...50	26...60
21...50	≤ 10	11...20	21...50	26...70	26...70
51...60	≤ 15	11...25	26...60	51...100	61...100

Выполняемые исследования в данном направлении способствуют решению задач по снижению экологической и фитопатологической опасности в Республике Казахстан.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Койшибаев М. Болезни зерновых культур. – Алматы, «Бастау». 2002. – 367 с.
2. Койшибаев М. Интегрированная защита яровой пшеницы от основных болезней в Северном Казахстане / 1-я Центрально-Азиатская конференция по пшенице, г. Алматы, 10-13 июня 2003 года. – Алматы, 2003. – С. 349-350.
3. Макарова Л.А., Минкевич И.Н. Погода и болезни культурных растений. – Л.: Гидрометеиздат, 1977. – 142 с.
4. Методические указания по территориальному многолетнему прогнозу болезней растений / Под ред. А.Е. Чумакова и П.С. Удинцова. – М.: Колос, 1971. – 17 с.
5. Обзор распространения вредных и особо опасных организмов сельскохозяйственных культур в 2003 году и прогноз их появления в 2004 году / Под ред. С.С. Хасенова. – Департамент защиты и карантина растений МСХ Р, Астана, 2004. – 69 с.
6. Рекомендации по защите зерновых культур от вредителей, болезней и сорняков в агроландшафтном земледелии Северного Казахстана / Под ред. В.П. Шашкова. – РКП «КазНИИЗХ им. А.И. Бараева» МОН РК, Шортанды, 2001. – 96 с.
7. Сагитов А.О. Почвозащитная система земледелия и проблемы защиты растений // Кн. Развитие идей почвозащитного земледелия в новых со-

цио-экономических условиях / Под ред. Ж.А. Каскарбаева, – РГП НПЗХ им. А.И. Бараева, МСХ РК. – Шортанды, 2003. – С. 250-262.

8. Турапин В.П., Мостовой В.А. Ржавчинные болезни зерновых культур в Республике Казахстан и борьба ними / Республиканская лаборатория прогнозов вредителей и болезней растений МСХ РК. – Алматы, 1995. – 137 с.
9. Фадеева И.П., Л.Н. Комиссарова. Синоптико-метеорологические условия развития ржавчины пшеницы в Северном Казахстане // Труды КазНИГМИ. – 1971. – Вып. 51. – С. 114-120.

Казахский научно-исследовательский институт экологии и климата
Научно-исследовательский сельскохозяйственный институт

СОЛТІСТІК САЗАСТАНДА Д...НДІ ДАСЫЛДАР АУРУЛАРЫНЫҢ
ТАРАЛУЫ Ж...НЕ АГРОМЕТЕОРОЛОГИЯЛЫС МОНИТОРИНГТІ
ДАМУ

Геогр. Ғылымд. канд.

Л.В. Лебедь

Ауыл-шаруа. Ғылымд. канд.

А.Ф. Савинков

Гидрометеорологиялығ ж.,не экологиялығ аҗпараттар негізінде СолтІстік Сазастанда д.,нді даҗылдардыҰ жтҗпалы ауруларыныҰ таралуын болжауҒа ж.,не баҒалауҒа жеке „дiстемелiк т.,сiлдерi келтiрiледi. Континентальдi климат жаҒдайында жаздығ бидайдыҰ егiндiлерiнде аурулардыҰ даму ерекшелiктерi ж.,не олардыҰ ауа арҗылы таралуы кҗрсетiлген. Зерттеулер Сазастан РеспубликасыныҰ экологиялығ ж.,не фитопатологиялығ жауiнсiздiгiн тҗмендетуге баҒытталҒан.