

А.М. Шпанев, доктор биологических наук, заведующий лабораторией и
заведующий сектором агробиоценологии;
П.В. Лекомцев, кандидат биологических наук, заведующий лабораторией;
А.В. Пасынков, доктор биологических наук, главный научный сотрудник;
Е.Н. Пасынкова, доктор биологических наук, ведущий научный сотрудник,
ФГБНУ Агрофизический научно-исследовательский институт
(195220, Санкт-Петербург, Гражданский проспект, 14;
+7 (812) 534-13-24, ashpanev@mail.ru
e-mail: pasynkova.elena@gmail.com plekomtsev@agrophys.ru
pasynkova.elena@gmail.com)

ФИТОСАНИТАРНАЯ ОБСТАНОВКА В ПОСЕВАХ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ НА СЕВЕРО-ЗАПАДЕ НЕЧЕРНОЗЕМНОЙ ЗОНЫ

По результатам проведенных исследований оценено современное фитосанитарное состояние посевов яровой пшеницы на северо-западе Нечерноземной зоны. Фитосанитарная обстановка характеризуется, как правило, средней степенью засоренности, умеренным поражением листовыми болезнями, слабым повреждением вредными насекомыми. Уточнен видовой состав вредных организмов и виды сорных растений, имеющие экономическое значение при возделывании яровой пшеницы в данном регионе. К последним относятся 7 видов сорных растений, из вредителей – личинки жуков - щелкунов, шведская овсяная муха и злаковые тли, из болезней – мучнистая роса, септориоз, бурая листовая ржавчина. Показаны изменения в фитосанитарной обстановке под влиянием сорта, предшественника, сроков сева и норм высева, минеральных удобрений. Сорта зарубежной селекции более восприимчивы к местным расам возбудителей болезней, что проявляется в более сильном их поражении листовыми болезнями. Выбор предшественника оказывает влияние на засоренность посева яровой пшеницы и повреждаемость всходов проволоочниками. Благоприятным и наиболее востребованным предшественником яровой пшеницы в регионе является картофель, неблагоприятным – многолетние травы. Поздние сроки сева культуры усугубляют ситуацию с фитопатогенами. Усиливается зараженность зерна грибами, вызывающими чернь колоса, плесень и корневые гнили. При заниженных нормах высева яровой пшеницы возрастает засоренность посевов. Под действием минеральных удобрений сорные растения формируют большую фитомассу, усиливается поражение культурных растений листовыми болезнями. Поля, окруженные лесным массивом, значительно

слабее заселяются вредителями, но в большей степени здесь на растениях яровой пшеницы проявляются листовые болезни.

Ключевые слова: яровая пшеница, Северо-Западный регион, фитосанитарный мониторинг, фитосанитарная обстановка, вредные организмы, видовой состав, многолетняя динамика численности, засоренность.

A.M. Shpanev, Doctor of Biological Sciences, head of the laboratory and head of the department of agro biocenology;

P.V. Lekomtsev, Candidate of Biological Sciences, head of the laboratory;

A.V. Pasynkov, Doctor of Biological Sciences, main research associate;

E.N. Pasynkova, Doctor of Biological Sciences, leading research associate;

FSBSI Agrophysical Research Institute

(195220, Saint-Petersburg, Grazhdansky Pr., 14; tel.: +7 (812) 534-13-24; email:

ashpanev@mail.ru; pasynkova.elena@gmail.com; plekomtsev@agrophys.ru;

pasynkova.elena@gmail.com)

THE PHYTO SANITARY SITUATION OF SPRING WHEAT SOWINGS IN THE NORTH-WEST OF NON BLACK EARTH (NECHERNOZEMIE) AREA

The conducted researches estimated a present phyto sanitary situation of spring wheat sowings in the north-west of Non Black earth area. A phyto sanitary situation is usually characterized with an average level of weediness, moderate infection with leaf diseases, and slight damage with pests. The varietal composition of harmful organisms and the species of economic value for spring wheat cultivation have been clarified for the region. They are 7 kinds of weeds, larvae of click beetles, Swedish oats fly and cereal aphids, powdery mildew, septoriosiis, brown leaf rust. The article considers the change of the phyto sanitary situation under the influence of a variety, a forecrop, sowing terms and seeding rates, fertilizing. The varieties of foreign breeding are more susceptible to the local infectants that results in their strong infection with leaf diseases. The choice of a forecrop effects on a weediness of spring wheat and a damage of its sprouts with wireworms. The most favorable and popular forecrop for spring wheat is potatoes, the most unfavorable forecrop are perennial grasses. The late sowing terms of the crop worsen the situation with phyto pathogens. The grain infection with funguses increases that result in a black head, mold and root rot. The reduced sowing rates of spring wheat increase the weediness of spring wheat. Fertilizing promotes the formation of large phyto mass of weeds, increases the infection of plants with leaf diseases. The fields surrounded with forests are more resistant to pests, but less resistant to leaf diseases.

Keywords: *spring wheat, north-west region, phyto sanitary monitoring, phyto sanitary situation, pests, varietal composition, long-term dynamics of population, weediness.*

Введение. Яровая пшеница – важная зерновая культура для северо-запада Нечерноземной зоны. В последние годы отмечается повышение спроса на зерно этой культуры в регионе, что еще больше стимулирует сельхозпроизводителей на получение высоких урожаев. Добиться этого можно только с помощью внесения удобрений и проведения всего комплекса защитных мероприятий. Отсюда возникает потребность в точных данных по фитосанитарному состоянию посевов, которые отвечали бы самым современным условиям и тенденциям возделывания яровой пшеницы на северо-западе Нечерноземья.

Материалы и методы. Фитосанитарный мониторинг посевов яровой пшеницы проводили в течение 2010-2014 годов на полях Меньковского филиала Агрофизического НИИ. Все учеты вредных видов были сосредоточены на постоянных площадках 0.1 м^2 , устанавливаемых в фазу всходов культурных растений в количестве не менее 30 штук на поле. Общее количество постоянных площадок составило 238. Вредных и полезных насекомых растительного яруса учитывали кошнями энтомологическим сачком, проводимыми на протяжении всего периода вегетации культуры, начиная с фазы выхода в трубку. Один учет состоял из 6 проб, одна проба – 10 взмахов сачком. Под наблюдениями находились сорта яровой пшеницы отечественной (Красноуфимская 100, Эстер) и зарубежной (Дарья, Тризо) селекции. На протяжении всех лет исследований изучали влияние разных норм азотных удобрений (0, 30, 60, 90, 120, 150, 180 кг д.в./га) в основное внесение на распространение и развитие вредных видов в посевах яровой пшеницы.

Результаты. Состав сорных растений в посевах яровой пшеницы на северо-западе Нечерноземной зоны насчитывает более 50 видов. При этом на единице площади посева присутствует от 8 до 13 видов/ м^2 . К числу массовых, среднеголетних плотность которых превышает 20 экз./м^2 , относятся 7 видов. Это марь белая, звездчатка средняя, пастушья сумка, пикульник обыкновенный, ярутка полевая, фиалка полевая, торица полевая. На отдельных полях высокой численностью выделяются дымянка лекарственная, ромашка непахучая, редька дикая, гречишка вьюнковая и яснотка пурпурная.

Таким образом, преобладающей группой сорных растений в посевах яровой пшеницы являются однолетние двудольные виды. На их долю приходится не менее 96% от общей численности сорняков, что указывает на малолетний тип засоренности посевов. Оставшаяся малая часть принадлежит многолетним сорнякам, среди которых по обилию и частоте встречаемости лидирует осот полевой. В значительно меньшей численности представлены мята полевая и бодяк щетинистый. Средняя плотность многолетних двудольных видов редко превышает 10 экз./м^2 , однако на отдельных полях и небольших участках показатель может достигать и 30 экз./м^2 . Редко случается, что

посевы яровой пшеницы размещаются на полях, сильно засоренных пыреем ползучим. Происходит это в том случае, если в качестве предшественника используются не самые лучшие в фитосанитарном отношении культуры, например, многолетние травы. Тогда же в посеве яровой пшеницы в большей численности можно обнаружить и другие обычно редко встречаемые виды – мать-и-мачеху обыкновенную, одуванчик лекарственный, подорожник большой.

В то же время посевы яровой пшеницы, размещенные по основному предшественнику – картофелю, обычно засорены в средней степени. Это связано с особенностью предшественника, технология возделывания которого предполагает интенсивное проведение защитных мероприятий против сорной растительности. В итоге количественный показатель засоренности посевов яровой пшеницы изменяется в пределах 260-420 экз./м² или 10-15% проективного покрытия в фазу кущения культуры. Именно в этот период достигается полнота присутствия сорных растений в посеве, тогда как в фазу всходов культуры прорастает только 50% сорняков. На некоторых полях можно обнаружить участки с высокой густотой стояния сорных растений, когда их насчитывается 700 экз./м², а проективное покрытие составляет 30%. Часто такие участки находятся в приграничной с лесом зоне.

Погодные условия на северо-западе Нечерноземной зоны в меньшей степени определяют засоренность посевов яровой пшеницы, чем исходный запас семян сорных растений в пахотном горизонте и результативность борьбы с сорняками на предшествующей культуре. Наличие необходимого запаса влаги в почве на протяжении большей части вегетационного периода благоприятным образом сказывается на произрастании сорных растений, которые формируют значительную вегетативную массу. Однако на момент проведения уборки урожая в общей фитомассе растений на сорняки приходится не более 15%. К этому времени многие виды успевают закончить вегетацию и в посеве остается от 20 до 60% сорняков в зависимости от их видового состава и погодных условий периода вегетации. При заниженных нормах посева яровой пшеницы усугубляется ситуация с сорными растениями, которые занимают все свободное от культуры пространство и формируют фитомассу, равную 30%.

Возрастает засоренность посевов яровой пшеницы при внесении минеральных удобрений. К примеру, в 2012 г. на вариантах с низкими дозами азотных удобрений в фазу кущения культуры в посеве насчитывалось 399, со средними – 418, а с высокими – 450 экз./м². В то же время под влиянием удобрений повышалась конкурентоспособность культурных растений, что приводило к угнетению и гибели сорняков. К уборке урожая

их численность снижалась в 3,9; 4,9 и 6,5 раза соответственно на вариантах с низкой, средней и высокой обеспеченностью азотными удобрениями.

Состав растительноядных насекомых в посевах яровой пшеницы на северо-западе Нечерноземья представлен большим количеством видов, но только единицы из них способны вызывать потери урожая. К таковым относятся личинки жуков-щелкунов, шведская овсяная муха и злаковые тли. Проволочники присутствуют на большинстве полей, многие из которых имеют уровень заселенности, превышающий ЭПВ, равный 10-12 экз./м². Чаще всего такие ситуации возникают, когда в качестве предшественника для пшеницы используют многолетние травы или картофель, выращиваемый по пласту многолетних трав. Распространение в регионе имеют полосатый, посевной, темный и желтоусый щелкуны.

Поврежденность яровой пшеницы шведской овсяной мухой на протяжении всех лет исследований не превышала 5% стеблестоя. Доля поврежденных стеблей в посеве обычно возрастает в годы с затянутым начальным развитием культуры, которое случается под действием возврата холодов в первой половине мая. Тогда же существенно возрастает доля поврежденных главных побегов. Такая ситуация сложилась в 2014 г., когда поврежденность всходов яровой пшеницы увеличилась более чем в два раза, достигнув 3,6%.

Среди тлей наибольшую опасность для яровой пшеницы в регионе представляет черемухово-злаковая, для которой характерно раннее заселение растений и нанесение вреда в первой половине вегетации культуры. Самки-расселительницы появляются на всходах яровой пшеницы, а в фазу кущения на растениях уже хорошо заметны колонии вредителя. Более высокая численность и продолжительный период питания черемухово-злаковой тли наблюдается во влажные годы. Развитие большой злаковой и обыкновенной злаковой тлей приурочено к более поздним фазам фенологии культуры. По данным многолетних учетов, в фазу налива зерна этими видами заселяется 2-11% стеблей при численности 1,8-3,5 особи/стебель, или 27-185 экз./м². При этом основная часть тлей (87,3%) питается на колосьях, на самом верхнем листе – 9,1, на втором – 3,3, на третьем – 0,1% особей.

Высокой численностью в посеве яровой пшеницы характеризуются хлебный, травяной и полевой клопы. Плотность заселения посевов яровой пшеницы хлебным клопом в фазы молочной и молочно-восковой спелости не превышает 20 экз./10 взм., а суммарная численность травяного и полевого клопов – 10 экз./10 взмахов сачком.

Второстепенными фитофагами яровой пшеницы в условиях региона являются трипсы, пьявицы, цикадки, листовые пилильщики, минирующая муха, обыкновенная зерновая совка.

Видовое разнообразие трипсов включает несколько видов, а общая их численность не настолько велика, чтобы иметь хозяйственное значение. Данные кошений показывают, что плотность заселения посевов яровой пшеницы имаго в фазу колошения составляет 3-5 экз./10 взм. То же положение с пьявицами, из которых присутствует два вида – синяя и красногрудая. Соотношение между видами составляет 75/25%. Личинками пьявиц повреждается обычно не более 1% флаговых листьев с интенсивностью 15-35%. Листья среднего яруса повреждаются значительно реже и слабее. Среднемноголетняя повреждаемость второго, считая сверху, листа составила 0,3%, интенсивность – 17%. Доля поврежденных листьев в посеве возрастает на участках, примыкающих к полям многолетних трав. Здесь личинками пьявиц повреждается 3% флаговых листьев.

Минирующей мухой сильнее повреждается яровая пшеница во влажные годы, когда доля минированных личинками флаговых листьев достигает 3%, а интенсивность повреждения – 20-25%. В годы с засушливым вегетационным периодом доля поврежденных личинками флаговых листьев не превышает 0,5%. При откладке яиц минирующая муха отдает предпочтение флаговым листьям, тогда как 1-й подфлаговый повреждается в 0,6% случаев с интенсивностью 7,1%. То же можно отметить и в отношении листовых пилильщиков, которыми поверхность флагового листа повреждается на 35,9%, 1-го подфлагового – 28,1%. Обычно суммарная доля поврежденных листьев всех ярусов гусеницами листовых пилильщиков не превышает 1%, в редких случаях достигая 2% в посеве.

На полях яровой пшеницы выявлено несколько видов цикадок, пищевая специализация которых ограничена растениями семейства мятликовых. Их суммарная плотность в фазы молочной и молочно-восковой спелости не превышает 10-15 особей/10 взм. сачком.

Низкая численность обыкновенной зерновой совки в посевах яровой пшеницы на северо-западе Нечерноземья объясняет слабую поврежденность зерен вредителем, доля которых не превышает 0,1, интенсивность – 20-30%.

Следует отметить, что поля, окруженные со всех сторон лесом и изолированные тем самым от основных посевных площадей, значительно слабее заселяются всеми вредителями.

Среди полезных представителей энтомофауны наиболее заметна деятельность мух сирфид, которая приходится на период от фазы стеблевания до налива зерна.

Массовое отрождение их личинок совпадает с пиком численности черемухово-злаковой тли, что отмечается в фазу стеблевания. К фазе колошения обилие личинок сирфид стремительно возрастает, достигая 20-25 экз./м². Численность черемухово-злаковой тли, наоборот, снижается, и в фазе цветения большие колонии вредителя обычно редкость. В годы массового размножения черемухово-злаковой тли повышается активность афидиид, которая заметно проявляется и на двух других видах в более поздний период. Паразитированность большой и обыкновенной злаковых тлей на колосьях в фазу налива зерна яровой пшеницы составляет 11% особей.

В травостое яровой пшеницы присутствуют и другие энтомофаги – имаго и личинки кокцинеллид, малашки, мягкотелки, хищные мухи и клопы, паразитические перепончатокрылые. Многочисленны напочвенные хищники, к которым относятся жуужелицы, стафилиниды и пауки.

Видовой состав фитопатогенов на яровой пшенице в условиях северо-запада Нечерноземной зоны составляют возбудители, вызывающие как болезни корневой системы, листьев и стеблей, так и колоса и зерна.

Корневая система повсеместно поражается корневыми гнилями смешанной этиологии, но с преобладанием фузариозной инфекции. По данным учетов, в фазу кущения культуры признаки проявления болезни имели 10-50% растений, развитие болезни по годам не превышало 10%.

На листьях яровой пшеницы ежегодно проявляются мучнистая роса, септориоз и бурая ржавчина. Развитие мучнистой росы на флаговом и первом подфлаговом листьях в фазу налива зерна пшеницы обычно составляет около 1%. При этом доля пораженных листьев в посеве насчитывает 5-15%. Септориоз всегда характеризуется более сильным развитием на 1 подфлаговом листе, но оно обычно не превышает 5% уровня. Доля листовой поверхности, занятая мицелием гриба, изменяется по годам в пределах 20-30%. Флаговый лист поражается реже и в более слабой степени. Отсюда и более слабое развитие болезни, которое в среднем составило 1,2%. Бурая ржавчина по силе проявления на флаговом листе превосходит два предыдущих заболевания, что особенно хорошо заметно во влажные годы. В таких условиях в период налива зерна доля пораженных флаговых листьев может достигать 90% в стеблестое, а развитие – 5%. Обычно эти показатели не превышают 10 и 1% соответственно. В вегетационные периоды с выпадением осадков ниже многолетней нормы и повышенными среднесуточными температурами бурая ржавчина, как и в целом все листовые болезни, имеет более ограниченное распространение и развитие. На полях, защищенных со всех сторон лесным

массивом, фиксируется более сильное поражение яровой пшеницы листовыми болезнями. По септориозу оно может достигать 13, по мучнистой росе – 9%.

Поражение яровой пшеницы листовыми болезнями усиливается под действием вносимых азотных удобрений. Согласно данным 2014 г., на контрольном варианте (N_0) развитие мучнистой росы, септориоза и бурой ржавчины составляло 0,1; 4,2 и 0,04%, тогда как на варианте с самой высокой дозой азотных удобрений (N_{180}) – 25,2; 14,8 и 1,1%. Более того, под влиянием азотных удобрений состав фитопатогенов пополняется темно-бурой пятнистостью. Если на делянках без азотных удобрений данная болезнь не выявлялась, то при внесении N_{30-150} ее развитие составляло 0,3-0,6%, а при N_{180} – 2,9%.

По нашим данным, листовыми болезнями значительно сильнее поражаются зарубежные сорта, особенно немецкой селекции. В своем генотипе они не имеют генов устойчивости к местным расам патогенов. Так, в условиях влажного 2012 года развитие бурой ржавчины на флаговом листе в фазу молочной спелости на немецком сорте Тризо достигло 35, мучнистой росы – 10, септориоза – 5%, тогда как на отечественном сорте Эстер – 10, 2 и 1% соответственно.

Еще одно распространенное заболевание яровой пшеницы в условиях северо-запада Нечерноземья – септориоз колоса. Однако в большей степени оно проявляется только на посевах, где вносились высокие дозы азотных удобрений. Под их влиянием растения формируют излишнюю вегетативную массу, что приводит к полеганию посевов и еще большему поражению колосьев септориозом. Так, по данным 2014 г. на неудобренных вариантах развитие септориоза колоса составляло 2,4%, при дозе N_{30} – 7,9%, N_{60} – 10%, N_{90} – 18,2%, а при N_{180} оно достигло 24,5%.

На зерне яровой пшеницы формируется целый комплекс патогенов, доминируют в котором грибы рода *Alternaria*. Ими заражается ежегодно 35-50% зерен. Такими возбудителями, как *Epicoccum purpurascens* Ehrenb., *Bipolaris sorokiniana* Syn. и разными видами рода *Fusarium* заражается до 10% зерновок. В результате в общей сложности в урожае пшеницы инфицированными оказываются до 60% зерен. С этой группой патогенов ситуация может значительно усугубляться, если растягиваются сроки уборки, смещаясь на сентябрь. Повышаются риски высокой зараженности зерна патогенами, продуцирующими микотоксины. По нашим данным, задержка с уборкой яровой пшеницы на две недели приводит к тому, что общая зараженность зерна грибами достигает 70%. При этом грибы рода *Fusarium* увеличивают свое присутствие в убранном урожае в 5 раз, появляются плесень и серая гниль.

В отдельные годы в посеве яровой пшеницы заметной становится спорынья, образующаяся вместо зерна в колосьях. При этом доля склеротиев в общей массе зерна не превышает 0,02%.

Ежегодно в посевах яровой пшеницы небольшая доля стеблей уничтожается мышевидными грызунами. Таковых обычно насчитывается не более 1%.

Выводы.

В результате проведенных исследований определено, что в современных условиях возделывания яровой пшеницы на северо-западе Нечерноземья складывается вполне благополучная фитосанитарная обстановка. При этом посевы обычно имеют достаточно высокую степень засоренности, периодически случается умеренно сильное поражение растений болезнями.

Ухудшение фитосанитарной обстановки происходит в результате отклонений от принятой технологии возделывания культуры в регионе, когда допускаются более поздние сроки сева и уменьшенные нормы высева. К тем же последствиям приводят посев сортов иностранной селекции, недооценка роли предшественника, высокие дозы азотных удобрений. В таких условиях все более востребованными становятся защитные мероприятия, направленные против сорных растений и болезней, и в исключительных случаях против вредителей.