

УДК 633.1:632.913

КОМПЛЕКСНАЯ ВРЕДНОСТЬ ВРЕДНЫХ ОРГАНИЗМОВ НА ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЕ В ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

А.М. Шпанев

*Агрофизический НИИ, Санкт-Петербург,
Всероссийский НИИ защиты растений, Санкт-Петербург*

По данным учетов вредных видов и состояния культурных растений на постоянных площадках проведена оценка комплексной вредности вредителей, болезней и сорных растений в посевах яровой пшеницы в Ленинградской области. Определены коэффициенты вредоспособности основных вредных видов, которые используют для научно-обоснованного принятия решений о проведении оперативных защитных мероприятий. Потери урожая от деятельности всего комплекса вредных организмов (без учета корневых гнилей) по среднемноголетним данным фитосанитарного состояния посевов яровой пшеницы составили 7 ц/га, или 18.2%. Наибольшее хозяйственное значение в регионе имеют сорные растения и листовые болезни, в отношении которых в большинстве случаев целесообразно проведение защитных обработок.

Ключевые слова: яровая пшеница, Ленинградская область, фитосанитарная обстановка, комплексная вредность, потери урожая, коэффициенты вредоспособности.

Оценка вредности вредителей, болезней и сорных растений сложная и крайне важная проблема в защите растений, имеющая большое фундаментальное и прикладное значение. Ее решение позволяет установить потери урожая и определить коэффициенты вредоспособности, которые в дальнейшем используются в расчетах критериев проведения защитных мероприятий. При этом только комплексная оценка вредности учитывает взаимодействие влияний вредных видов на формирование урожая,

что позволяет получить точное значение каждого из них и всего комплекса, характерного для агробиоценоза определенной культуры [Зубков, 1989, 1995; Шпанев, 2003, 2005; Зубков и др., 2005]. Оценка комплексной вредности (ОКВ) вредителей, болезней и сорных растений на яровой пшенице в Ленинградской области ранее не проводилась. Однако в перечне разработок по совершенствованию системы защиты культуры в регионе они становятся особенно актуальными.

Методика исследований

Исследования проводились на посевах яровой пшеницы Менъковского филиала АФИ, расположенного в Гатчинском районе Ленинградской области, в период 2010–2014 годов. Посевы яровой пшеницы размещались по основному для данного региона предшественнику – картофелю. Под посев вносились аммиачная селитра из расчета 90 кг д.в./га. Изучали ряд сортов, включенных в Государственный реестр селекционных достижений и допущенных к возделыванию в Северо-Западном регионе. В 2010–2011 гг. это был сорт Красноуфимская 100, в 2012 г. – Эстер, в 2013–2014 гг. – Дарья. Отдельного рассмотрения и ОКВ вредных видов заслуживает 2011 г., когда норма высева яровой пшеницы была занижена в 2 раза.

Согласно методике А.Ф. Зубкова [1981] все учеты вредных видов и состояния культурных растений велись на постоянных учетных площадках 0.1 м², устанавливаемых в фазу всходов яровой пшеницы и находящихся в посевах уборки урожая. Ежегодно использовалось по 48 площадок. Данная методика ОКВ не предполагает учет корневых гнилей в течение вегетации яровой пшеницы путем изъятия растений с постоянных площадок, что не позволяет в полной мере оценивать их вредность. При статистической обработке данных полевых учетов использовались дисперсионный, корреляционный, множественно-регрессионный и детерминационный анализы.

Результаты исследований

Данные многолетних учетов на постоянных площадках позволяют делать обобщения по фитосанитарной обстановке, складывающейся в посевах яровой пшеницы, и по тому, как проходит развитие культуры и за счет каких элементов формируется урожайность.

По нашим данным, при оптимальной норме высева семян густота всходов яровой пшеницы составляет 517–627 шт./м², в фазу кущения на единице площади посева насчитывается от 596 до 729 стеблей/м². Коэффициент кущения обычно составляет 1.1. К уборке урожая общая густота стеблестоя несколько снижается. В 2011 году при заниженной в 2 раза норме высева яровой пшеницы густота всходов составила 288 шт./м², густота стеблей в фазу кущения культуры – 353 шт./м², коэффициент кущения – 1.25.

Урожайность яровой пшеницы по годам исследований изменялась в пределах 24–33 ц/га, густота продуктивного стеблестоя – 322–595 шт./м², число зерен в колосе – 19–23 шт., масса 1000 зерен – 30.8–36.6 г (табл. 1). Детерминационный анализ показал, что урожайность яровой пшеницы определялась главным образом продуктивностью растений (53%) и густотой продуктивного стеблестоя (45%). Значительно меньшее участие в формировании урожая отводилось таким показателям, как масса 1000 зерен (14%) и число зерен в колосе (4%).

Таблица 1. Элементы структуры урожая яровой пшеницы в Ленинградской обл., 2010–2014 гг.

| Признаки | Ед. изм. | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | \bar{x} |
|----------------------------------|--------------------|------|------|------|------|------|-----------|
| Урожайность | ц/га | 31.9 | 23.6 | 26.7 | 36.3 | 33.1 | 30.1 |
| Густота продуктивного стеблестоя | шт./м ² | 488 | 322 | 471 | 595 | 471 | 467 |
| Число зерен в колосе | шт./колос | 19.6 | 19.3 | 19.6 | 19.4 | 23.2 | 20.1 |
| Масса зерна колоса | г/колос | 0.66 | 0.71 | 0.60 | 0.62 | 0.71 | 0.66 |
| Масса 1000 зерен | г | 33.5 | 36.6 | 30.3 | 31.5 | 30.8 | 32.7 |
| Длина колоса | см | 7.2 | 6.7 | 8.1 | 6.6 | 6.7 | 7.1 |
| Высота стебля при уборке | см | 98 | 67 | 100 | 83 | 84 | 88 |

Засоренность посевов яровой пшеницы варьировала в пределах 260–420 экз./м² или 10–15% проективного покрытия в фазу кущения культуры. В 2011 г. под влиянием уменьшенной нормы высева и высокой исходной засоренности поля в посеве насчитывалось 729 экз./м² сорных растений, а проективное покрытие составило 27.5%.

Преобладающей группой сорных растений в посевах яровой пшеницы являлись однолетние двудольные виды. На их долю приходилось (не менее 96% от общей численности) Наиболее высокие показатели численности и встречаемости были присущи мари белой, пастушьей сумке, звездчатке средней. К распространенным видам также относятся торица полевая, дымянка аптечная, пикульники, ярутка полевая и фиалка полевая. Среди многолетних сорных растений по обилию и частоте встречаемости лидировал осот полевой. Значительно меньшей численностью были представлены мята полевая, бодяк щетинистый и пырей ползучий. Средняя плотность многолетников не превышала 10 экз./м² и только в 2011 г. она оказалась равной 26 экз./м².

Из вредителей потенциальную опасность для яровой пшеницы представляют личинки жуков щелкунов, швед-

ские мухи и злаковые тли. Проволочники присутствовали на всех полях, что связано с особенностью предшественника и наличием в севообороте многолетних трав. Однако только в двух случаях уровень заселенности пахотного горизонта превысил ЭПВ равный на зерновых культурах 10–12 экз./м².

Среднемультилетняя поврежденность стеблей яровой пшеницы шведскими мухами составила 1.8%. В 2014 г. (с прохладной погодой мая) доля поврежденных стеблей в посеве возросла до 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. Развитие большой злаковой и обыкновенной злаковой тлей приурочено к более поздним фазам фенологии культуры. В фазу налива зерна этими видами заселяется 2–11% стеблей при численности 1.8–3.5 особи/стебель, или 27–185 экз./м².

Второстепенными фитофагами яровой пшеницы в условиях области являются полосатая хлебная блошка, пьявицы, минирующая муха, листовые пилильщики, обыкновенная зерновая совка. В отношении первых четырех видов на это указывают среднемультилетние значения поврежденности листьев. Полосатой хлебной блошкой повреждалось менее 10% всходов с интенсивностью 5%. Суммарная доля поврежденных листьев всех ярусов личинками пьявиц и минирующих мух не превысила 2%, гусеницами листовых пилильщиков – 1%. Значительно более высокая поврежденность листьев личинками пьявиц и минирующих мух была зафиксирована в 2012 году, когда в непосредственной близости с посевом яровой пшеницы размещались поля многолетних трав. Тогда ими оказалось повреждено 3% флаговых листьев. Слабая поврежденность зерен обыкновенной зерновой совкой в посевах яровой пшеницы обусловлена низкой численностью вредителя в регионе.

Листовые болезни ежегодно проявлялись в слабой или умеренной степени. Развитие мучнистой росы, септориоза и бурой ржавчины на двух верхних листьях в фазу налива зерна пшеницы составляло 1–5% при распространенности 10–20%. В 2010 году в посеве яровой пшеницы была обнаружена спорынья. Доля склероциев в общей массе зерна составила 0.02%.

Кроме фитофагов, возбудителей болезней и сорных растений в посевах яровой пшеницы ежегодно выявлялись стебли (не более 1%) уничтоженные мышевидными грызунами. ОКВ предваряет принятие модели, соответствующей выявленному составу вредных видов. Основываясь на знаниях их биологии и имеющихся в литературе данных, все вредные объекты подразделены на две группы по оказываемому воздействию на растения.

К первой группе отнесены виды, которые в связи с особенностями и сроками проявления вреда, способны повлиять на все или большинство элементов структуры урожая. Это полосатая хлебная блошка, шведские мухи, сорные растения, спорынья и мышевидные грызуны.

Вредные объекты второй группы способны повлиять на урожайность только путем изменения массы зерновки. К ним относятся личинки пьявиц, минирующей мухи, листового пилильщика, злаковые тли, обыкновенная зерно-

вая совка, листовые болезни.

Первое представление о роли вредных объектов в формировании урожая яровой пшеницы дает анализ корреляционной матрицы. Так, была выявлена отрицательная связь между урожайностью и повреждением стеблей шведскими мухами, личинками пядиц и минирующих мух, поражением листовыми болезнями, численностью и проективным покрытием сорных растений (табл. 2).

По коэффициентам корреляции также просматривается избирательность у вредных видов по отношению к состоянию посева и культурных растений. Например, повреждение стеблей личинками шведских мух а листьями личинками пядиц и минирующих мух чаще наблюдалось на постоянных площадках с изреженным стеблестоем ($r = -0.11, -0.12$ и -0.17). Здесь же отмечались более высокие показатели развития бурой ржавчины ($r = -0.20$). Выявлена отрицательная связь между высотой растений

пшеницы на площадках, развитием мучнистой росы и септориоза ($r = -0.31$ и -0.27).

Искажающее влияние избирательности на показатели вредоносности объектов хорошо известно [Шпанев, Голубев, 2008, 2009]. Согласно методике, оно будет устранено статистическим путем, за счет включения в уравнение множественной регрессии сопутствующих признаков культуры независимых от вредных видов. В качестве таковых для 1 группы объектов выступают густота и высота стеблей в фазу кущения яровой пшеницы, а также общая фитомасса растений при уборке урожая, для 2 группы объектов – густота и высота стеблей культуры в фазу налива зерна и общее число зерен с постоянной площадки.

Последствия процедуры элиминирования избирательности можно видеть в изменении стандартизированных коэффициентов регрессии в сравнении с парными коэффициентами корреляции (табл. 2).

Таблица 2. Характеристика вредных организмов и их влияние на урожайность яровой пшеницы (Ленинградская обл., 2010, 2012–2014)

| Вредные объекты | Показатели | \bar{x} | $r_{ок}$ | $P_{ок,г}$ |
|--|--|-----------|----------|------------|
| Шведские мухи | поврежденность стеблей, % | 1.8 | -.13 | -.09 |
| Полосатая хлебная блошка | поврежденность листьев, % | 6.6 | .15 | .10 |
| | общая степень повреждения, % | 0.3 | .15 | .10 |
| Пядицы (личинки) | поврежденность флагового листа, % | 1.2 | -.06 | -.03 |
| | общая степень повреждения, % | 0.19 | -.08 | -.03 |
| | поврежденность 1 подфлагового листа, % | 0.3 | -.05 | -.01 |
| | общая степень повреждения, % | 0.03 | -.02 | -.01 |
| Минирующие мухи | поврежденность флагового листа, % | 1.2 | -.08 | -.04 |
| | общая степень повреждения, % | 0.11 | -.06 | -.03 |
| | поврежденность 1 подфлагового листа, % | 0.7 | .13 | .03 |
| | общая степень повреждения, % | 0.04 | .11 | .03 |
| Листовой пилильщик | поврежденность флагового листа, % | 0.4 | .07 | -.03 |
| | общая степень повреждения, % | 0.08 | .08 | -.02 |
| | поврежденность 1 подфлагового листа, % | 0.5 | -.09 | .01 |
| | общая степень повреждения, % | 0.07 | -.03 | .01 |
| Злаковые тли | заселенность стеблей, % | 6.5 | .04 | -.02 |
| | численность, экз./м ² | 8.9 | .11 | -.03 |
| Обыкновенная зерновая совка | поврежденность зерен, % | 0.03 | .07 | .03 |
| | общая степень повреждения, % | 0.01 | .08 | .03 |
| Мышевидные грызуны | уничтожено стеблей, % | 0.8 | .05 | -.12 |
| Мучнистая роса | пораженность флагового листа, % | 16.4 | -.02 | -.12 |
| | развитие, % | 1.8 | -.14 | -.14 |
| | пораженность 1 подфлагового листа, % | 16.5 | .003 | -.12 |
| | развитие, % | 3.1 | -.09 | -.14 |
| Септориоз | пораженность флагового листа, % | 18.7 | -.04 | -.03 |
| | развитие, % | 1.5 | -.08 | -.05 |
| | пораженность 1 подфлагового листа, % | 25.2 | .11 | -.02 |
| | развитие, % | 4.7 | .11 | -.06 |
| Бурая ржавчина | пораженность флагового листа, % | 25.2 | -.02 | -.05 |
| | развитие, % | 1.3 | .03 | -.02 |
| | пораженность 1 подфлагового листа, % | 1.6 | -.11 | -.04 |
| | развитие, % | 0.1 | -.10 | -.04 |
| Спорынья | пораженность зерен, % | 0.01 | -.03 | -.21 |
| Сорные растения всего | густота, экз./м ² | 32.7 | .08 | .03 |
| | проективное покрытие, % | 14.8 | .05 | -.03 |
| Многолетние двудольные сорные растения | густота, экз./м ² | 0.6 | -.08 | -.05 |
| | проективное покрытие, % | 0.4 | -.12 | -.08 |
| Однолетние двудольные сорные растения | густота, экз./м ² | 32.0 | -.03 | -.02 |
| | проективное покрытие, % | 14.4 | -.11 | -.11 |

*Коэффициенты существенны при $P \geq 0.95$. \bar{x} – средняя, $r_{ок}$ и $P_{ок,г}$ – здесь и далее внутригрупповые коэффициенты парной корреляции и частной стандартизированной регрессии, $X_{г}$ – признаки вредных объектов, $X_{л}$ – сопутствующие признаки культуры.

Значение вредных видов окончательно проявляется только по итогам расчета уравнений множественной регрессии, оценивающих комплексную вредоносность. При этом учтенным окажется еще один фактор, способный повлиять на оценки показателей вредоносности, – это возможное взаимодействие между вредными организмами при совместном их влиянии на растения яровой пшеницы.

В итоговые уравнения множественной регрессии включаются только основные вредные виды, характеризующиеся заметным обилием в период исследований и иллюстрирующие на предварительном этапе расчетов устойчивую отрицательную связь с урожайностью культу-

ры. Именно поэтому в уравнении отсутствуют полосатая хлебная блошка, листовая пилильщик и спорынья.

Итак, по результатам ОКВ вредных организмов на яровой пшенице общие потери урожая зерна (без учета корневых гнилей) оказались равными 7.0 ц/га, или 18.2% от потенциальной, рассчитанной по уравнению урожайности в 39 ц/га (табл. 3). Наибольшее хозяйственное значение в регионе имеют листовые болезни и сорные растения, на долю которых приходится 3.2 (8.2%) и 2.7 (7.1%) ц/га потерь урожая. Недобор урожая от деятельности вредных насекомых составляет 0.7 ц/га (1.8%), мышевидных грызунов – 0.2 ц/га (0.6%).

Таблица 3. Оценка комплексной вредоносности вредных организмов на яровой пшенице (Ленинградская обл., 2010, 2012–2014)

| Вредные организмы | Показатели вредных организмов | Расчетные показатели | | | | | | |
|---|-------------------------------|--|-------------|-------------|-----------|----------|--------------------|-------|
| | | \bar{x}_k | $r_{ok.kL}$ | $b_{ok.kL}$ | b_{x_k} | $B_{\%}$ | $B_{\%} \bar{x}_k$ | |
| 1 группа (X_L – признаки: густота и высота стеблей культуры в фазу кушения, общая фитомасса растений при уборке) | | Частная детерминация ($d_{ok.kL}$) = 0.047 | | | | | | |
| Шведские мухи | поврежденность стеблей, % | 1.8 | –.08 | –.249 | –.45 | –.64 | –1.15 | |
| Многолетние двудольные сорные растения | проективное покрытие, % | 0.4 | –.07 | –.361 | –.14 | –.93 | –.37 | |
| Однолетние двудольные сорные растения | проективное покрытие, % | 14.4 | –.12* | –.180 | –2.59 | –.47 | –6.77 | |
| Мышевидные грызуны | уничтожено стеблей, % | 0.8 | –.11* | –.273 | –.22 | –.71 | –.57 | |
| 2 группа (X_L – признаки: густота и высота стеблей культуры в фазу налива зерна, количество зерен на постоянной площадке) | | Частная детерминация ($d_{ok.kL}$) = 0.010 | | | | | | |
| Пьявицы (личинки) | поврежденность | флагового листа, % | 1.2 | –.04 | –.092 | –.11 | –.24 | –.29 |
| | | 1 подфлагового листа, % | 0.3 | .001 | – | – | – | – |
| Минирующая муха | поврежденность | флагового листа, % | 1.2 | –.04 | –.116 | –.14 | –.30 | –.36 |
| | | 1 подфлагового листа, % | 0.7 | .004 | – | – | – | – |
| Злаковые тли | заселенность стеблей, % | 6.5 | –.02 | –.029 | –.19 | –.07 | –.46 | |
| Мучнистая роса | пораженность | флагового листа, % | 16.4 | –.07* | –.075 | –1.23 | –.19 | –3.12 |
| | | 1 подфлагового листа, % | 16.5 | –.08* | –.060 | –.99 | –.16 | –2.64 |
| Септориоз | пораженность | флагового листа, % | 18.7 | –.02 | –.019 | –.36 | –.05 | –.94 |
| | | 1 подфлагового листа, % | 25.2 | .001 | – | – | – | – |
| Бурая ржавчина | пораженность | флагового листа, % | 25.2 | –.02 | –.023 | –.58 | –.06 | –1.51 |
| | | 1 подфлагового листа, % | 1.6 | .002 | – | – | – | – |
| Комплекс вредных организмов | | | | | 7.0 | | 18.2 | |
| | | | | | ц/га | | % | |

*Коэффициенты существенны при $P \geq 0.95$. \bar{x}_k – средняя, $r_{ok.kL}$ и $b_{ok.kL}$ – внутригрупповые стандартизированный и натуральный коэффициенты регрессии, X_k – признаки вредных объектов, X_L – сопутствующие признаки культуры, $B_{\%}$ – коэффициент вредоспособности, b_{x_k} и $B_{\%} \bar{x}_k$ – абсолютные и относительные потери урожая.

Для основных вредных видов определены коэффициенты вредоспособности, которые включают в расчеты ЭПВ, характеризующие целесообразность применения средств защиты растений. Так, 1% проективного покрытия многолетними двудольными сорными растениями в фазу кушения яровой пшеницы снижает урожай на 0.36 ц/га (0.93%), однолетними двудольными – 0.18 ц/га (0.47%). Вредоносность мучнистой росы, проявляющейся на растениях раньше других листовых болезней, выше чем септориоза и бурой ржавчины. К снижению урожая приводит поражение мучнистой росой не только флагового, но и 1-го подфлагового листа.

Сходным образом проведена ОКВ вредных организмов на яровой пшенице в отдельные годы. Оказалось, что потери урожая от всего комплекса вредных видов варьировали по годам в пределах 8–23%, в том числе от сорной растительности – 4–18%, болезней – 0.1–9.0%, вредителей – 0.1–2.0% (табл. 4). Стабильно высокий вред культуре в регионе причиняли сорные растения. Вред от многолет-

них двудольных сорных растений сильнее всего проявился в 2011 г., когда наблюдались самые высокие показатели их проективного покрытия и коэффициента вредоспособности (табл. 5). При этом потери урожая составили 5.5%. Вредоспособность однолетних видов сорных растений по годам изменялась в пределах 0.37–0.59% снижения урожая от 1% проективного покрытия в фазу кушения яровой пшеницы.

Хозяйственно ощутимые потери урожая от листовых болезней наблюдались только дважды за 5 лет. В комплексе листовых болезней наблюдалось ежегодное перераспределение вклада мучнистой росы, септориоза и бурой ржавчины в формирование урожая яровой пшеницы. Самую стабильную вредоносность имел септориоз, коэффициенты его вредоносности изменялись от –0.06 до –0.21% снижения урожая в пересчете на 1% пораженных флаговых листьев. Потери урожая составляли 1.0–2.2% и только в 2011 г. – 0.1%. Сильный вред от мучнистой росы проявился только в 2014 г., когда недобор урожая от болезни

достиг 7.5%. В годы с благоприятными погодными условиями для развития бурой ржавчины потери урожая пшеницы достигают 7%. Такая ситуация наблюдалась лишь в 2012 году.

По результатам ОКВ вредных организмов проявилась их роль в формировании урожая яровой пшеницы в Ленинградской области. Наибольшее хозяйственное значение здесь имеют сорные растения, в отношении которых в большинстве случаев целесообразно проведение защитных обработок. При этом целевыми объектами гербицидных обработок чаще всего являются однолетние двудольные сорные растения. Реже возникает необходимость в применении средств защиты растений от листовых болезней. Не причиняют существенного вреда яровой пшенице вредные насекомые. Против них не требуется проведение защитных мероприятий.

Определены среднесезонные коэффициенты вредоносности основных вредных видов, которые с учетом данных текущей фитосанитарной обстановки позволяют прогнозировать потери урожая на момент принятия решений о проведении защитных обработок.

Plant Protection News, 2015, 3(85), p. 41 – 45

COMPLEX HARMFULNESS OF PEST ORGANISMS ON SPRING WHEAT IN LENINGRAD REGION

A.M. Shpanev

An assessment of complex harmfulness of pests, diseases and weed plants in crops of spring wheat in the northwest of Russia was carried out after accounting pest species and state of cultural plants on constant plots. Coefficients of harming ability of the main pest species are defined, which can be used for scientifically based operational protective measures. Yield losses of spring wheat from activity of the whole complex of pest organisms (without root rots) was 0.7 t/hectare, or 18.2%, on average. In the Leningrad Region, weed plants and leaf diseases have the greatest economic value, needing usually control measures.

Keywords: spring wheat; Leningrad region; phytosanitary situation; complex harmfulness; yield loss; coefficient of harming ability.

Библиографический список (References)

- Зубков А.Ф. Методические указания по оценке вредоносности комплекса вредных организмов при помощи путевого регрессионного анализа. Л.: 1981. 32 с.
- Зубков А.Ф. Биоценологическая оценка комплексной вредоносности организмов на полевых культурах. / Сельскохозяйственная биология. 1989. N 3. С. 114–123.
- Зубков А.Ф. Агробиоценологическая фитосанитарная диагностика. СПб.: 1995. 386 с.
- Зубков А.Ф., Шпанев А.М., Жуков В.Н. Комплексная вредоносность сорняков, вредителей и болезней культур полевых севооборота юго-востока ЦЧП России. СПб., 2005. 72 с.

Таблица 4. Потери урожая (%) яровой пшеницы от вредных организмов

| Годы | Сорные растения | Вредители | Листовые болезни | Итого |
|------|-----------------|-----------|------------------|-------|
| 2010 | 3.6 | 1.6 | 2.5 | 7.7 |
| 2011 | 18.2 | 0.2 | 0.1 | 18.5 |
| 2012 | 7.6 | 0.4 | 9.4 | 17.3 |
| 2013 | 7.9 | 0.1 | 1.7 | 9.6 |
| 2014 | 12.4 | 1.9 | 8.8 | 23.1 |

Таблица 5. Коэффициенты вредоносности (В%) основных вредных объектов яровой пшеницы

| Годы | Сорные растения | | Листовые болезни | | |
|------|------------------------|-----------------------|------------------|-----------|----------------|
| | многолетние двудольные | однолетние двудольные | мучнистая роса | септориоз | бурая ржавчина |
| 2010 | -1.63 | -0.37 | -0.80 | -0.06 | -0.18 |
| 2011 | -2.29 | -0.55 | - | -0.21 | - |
| 2012 | -1.89 | -0.51 | -0.11 | -0.08 | -0.08 |
| 2013 | -0.68 | -0.59 | - | -0.09 | -0.12 |
| 2014 | - | -0.45 | -0.19 | -0.14 | -0.30 |

- Шпанев А.М. Оценка потерь урожая озимой пшеницы от комплекса вредных объектов с учетом их совместного влияния. / Современные системы защиты растений от болезней и перспективы использования достижений биотехнологии и геной инженерии. Голицыно. 2003. С. 29.
- Шпанев А.М. Биоценологическая характеристика посевов проса юго-востока ЦЧП. СПб., 2005. 100 с.
- Шпанев А.М., Голубев С.В. Биоценоз озимых зерновых культур (юго-восток ЦЧЗ). СПб., 2008. 284 с.
- Шпанев А.М., Голубев С.В. Биоценоз горохового поля в Каменной Степи (юго-восток ЦЧЗ). СПб., 2009. 147 с.

Translation of Russian References

- Shpanev A.M. Assessment of losses of winter wheat crop from complex of harmful objects taking into account their joint influence. *Sovremennye sistemy zashchity rasteniy ot boleznei i perspektivy ispol'zovaniya dostizhenii biotekhnologii i gennoy inzhenerii*. Golitsyno. 2003. P. 29. (In Russian).
- Shpanev A.M. Biocenotic characteristics of millet crops in the southeast of Central Chernozem stripe. St. Petersburg, 2005. 100 p. (In Russian).
- Shpanev A.M., Golubev S.V. Biocenosis of pea field in the Stone Steppe (southeast of Central Chernozem stripe). St. Petersburg, 2009. 147 p. (In Russian).
- Shpanev A.M., Golubev S.V. Biocenosis of winter grain crops (southeast of Central Chernozem stripe). St. Petersburg, 2008. 284 p. (In Russian).

- Zubkov A.F. Agrobiocenological phytosanitary diagnostics. St. Petersburg: 1995. 386 p. (In Russian).
- Zubkov A.F. Biocenotic assessment of complex harmfulness of organisms on field cultures. *Sel'skokhozyaistvennaya biologiya*. 1989. N 3. P. 114–123. (In Russian).
- Zubkov A.F. Methodical instructions on evaluation of harmfulness of complex of harmful organisms by means of traveling regression analysis. Leningrad: 1981. 32 p. (In Russian).
- Zubkov A.F., Shpanev A.M., Zhukov V.N. Complex harmfulness of weeds, pests and diseases of cultures of field crop rotation in the southeast of Central Chernozem stripe of Russia. St. Petersburg, 2005. 72 p. (In Russian).

Сведения об авторе

Всероссийский НИИ защиты растений, шоссе Подбельского, 3, 196608 Санкт-Петербург – Пушкин, Российская Федерация
Шпанев Александр Михайлович. Зав. сектором, доктор биологических наук, e-mail: ashpanev@mail.ru

Information about the author

All-Russian Institute of Plant Protection, Podbelskogo shosse, 3, 196608, St Petersburg – Pushkin, Russian Federation
Shpanev Aleksandr Mikhailovich. Head of Sector, DSc in Biology, e-mail: ashpanev@mail.ru