

# ВРЕДНЫЕ ОРГАНИЗМЫ В ПОСЕВАХ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР В ЗОНЕ РАДИОНУКЛИДНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ УРАЛЬСКОГО РЕГИОНА

И.Н. Порсев, Курганская государственная сельскохозяйственная академия им. Т.С. Мальцева

При техногенном загрязнении агробиоценозов важным является изучение особенностей взаимоотношений в системе растение — патоген — внешняя среда. Нами обобщены собственные данные и данные ФГУ ФГТ «Станция защиты растений в Курганской области» о видовом составе, распространенности и вредоносности вредных организмов на сельскохозяйственных культурах в Уральском регионе.

На пшенице в общей сложности выявлено более 30 видов вредных организмов, которые принадлежат к четырем группам экологических эквивалентов, нарушая постоянно или периодически формирование элементов структуры урожая. Густоту продуктивного стеблестоя способны существенно снизить 9 видов, особенно возбудители черного зародыша и корневых гнилей (*Bipolaris sorokiniana*, *Alfarnaria tenuis*), шведские мухи (*Oscinella frit*, *O. pusilla*), хлебная полосатая блошка (*Phyllotreta vittula*). Число зерен в колосе могут снизить 29 видов, массу 1000 зерен — 6. Наиболее вредоносны в период формирования этих элементов структуры урожая многолетние (*Sonchus arvensis*, *Cirsium setosum*, *Convolvulus arvensis*) и малолетние (*Avena fatua*, *Setaria viridis*, *Panicum miliaceum* sp. *ruderales*) сорные растения, а также септориоз (*Septoria nodorum*, *S. tritici*), бурая ржавчина (*Puccinia recondita* f. *tritici*), пыльная головня (*Ustilago tritici*), пшеничный трипс (*Haplothrips tritici*).

Изучение многолетней динамики зараженности семян яровой пшеницы и ячменя показало, что как *A. tenuis*, так и *B. sorokiniana* ежегодно в той или иной степени (от 18 до 50% и от 5 до 18% соответственно) инфицируют семена зерновых культур.

Минимальное заражение семян яровой пшеницы *A. tenuis* и *B. sorokiniana* отмечено в 2002, 2004 гг., когда в период созревания зерна выпало в 1,5—2 раза меньше осадков по сравнению с многолетними данными. Между зараженностью зерна пшеницы и ячменя фитопатогенами отмечена прямая средняя зависимость, свидетельствующая о сопряженности процессов его заражения и заполнения экологических ниш на зерновых. Доминирующим фитопатогеном является *A. tenuis*. Суммарная зараженность семян комплексом фитопатогенов (*A. tenuis*, *B. sorokiniana*,

видами *Fusarium* и *Penicillium*) превышала биологический порог вредности (БПВ) на семенах пшеницы в 2,5—3,0 раза, ячменя — в 1,5—2, овса — в 1,3 раза. Это свидетельствует о необходимости ежегодного оздоровления семян пшеницы и ячменя, а семян овса — периодически по данным их фитозащиты. Выявлено повышенное (в 1,4—3,1 раза) распространение возбудителей пыльной головни в зоне радионуклидного загрязнения Зауралья. Это подтверждает гипотезу о способности вредных организмов К—Кг стратегов (возбудителей корневых гнилей, головневых заболеваний) к повышенной адаптации в зонах радионуклидного загрязнения территорий.

Почва служит многолетним резервуаром фитопатогенов, семян сорняков и других вредных организмов, однако количественная оценка их популяций в зоне проведения наших исследований оставалась практически неизученной. В связи с этим нами, прежде всего, определена заселенность почв возбудителем корневых гнилей (*Bipolaris sorokiniana*), учитывая большую вредность болезни.

Таблица 1. Распространение вредных организмов на посевах яровой пшеницы

Болезнь, вредный организм	Обследованная площадь, тыс. га	Заражено (заселено) вредными организмами	
		Тыс. га	% от общей площади
Семенные инфекции			
Пыльная головня — <i>Ustilago tritici</i> (Pers.) Jens.	372	131	35,2
Твердая головня — <i>Tilletia caries</i> Tul.	287	52	18,1
Наземно-воздушные (листо-стеблевые)			
Бурая ржавчина — <i>Puccinia recondita</i> f. <i>tritici</i> Rob. Ex. Desm.	516	153	29,7
Мучнистая роса — <i>Erysiphe graminis</i> D.C.	252	25	9,9
Септориоз — <i>Septoria nodorum</i> , <i>S. tritici</i> Berk.	236	75	31,8
Хлебная полосатая блошка — <i>Phyllotreta vittula</i> Redt.	254	133	52,4
Стеблевая блошка — <i>Chaetocnema aridula</i> Gyll.	156	48	30,8
Шведские мухи — <i>Oscinella frit</i> , <i>O. pusilla</i> Mg.	116	17	14,7
Злаковые цикадки — <i>Psammotettix striatus</i> L. и др.	21	9	42,9
Злаковые тли — <i>Schizaphis graminum</i> Rond., <i>Sinobion avenae</i> F.	44	9	20,5
Пшеничный трипс — <i>Haplothrips tritici</i> Kurd.			
— имаго	115	47	40,9
— личинки	102	49	48,0
Малолетние сорняки, всего	812	812	100
— овсюг — <i>Avena fatua</i> L.		226	27,8
— щетинник — <i>Setaria viridis</i> L.		168	20,7
— сурепка — <i>Barbarea vulgare</i> R. Br.		119	14,6
— ярутка полевая — <i>Thlaspi arvense</i> L.		132	16,3
— щирицы — <i>Amaranthus retroflexus</i> и др.		105	12,9
Почвенные (корнеклубневые)			
Корневые гнили — <i>Bipolaris Sorokiniana</i> (Sacc.) Shoem.			
— всходы	112	46	41,1
— молочная спелость	68	18	26,5
Многолетние сорняки, всего	916	916	100
— бодяк щетинистый — <i>Cirsium setosum</i> (Willd) Bess.		211	23,0
— осот полевой — <i>Sonchus arvensis</i> L.		420	45,8
— вьюнок полевой — <i>Convolvulus arvensis</i> L.		191	20,9
— молочай лозный — <i>Euphorbia waldsteinii</i> (Sojak) Czer.		72	7,9

Во все годы исследований заселенность почвы под яровой пшеницей превышала верхний параметр порога вредоносности для выщелоченного чернозема (20—40 конидий/г почвы) в 2,2—5,8 раз, а нижний — в 4,4—11,6 раз. В 2001 г. зараженность почвы *Bipolaris sorokiniana* составляла 232 конидии/г почвы, в 2002 г. — 110, в 2003 г. — 172, в 2004 г. — 87, в 2005 г. — 96 и в 2006 г. — 99 конидий/г почвы. Отмечена тенденция снижения (2,4—2,7 раза) заселенности почвы в 2004—2006 гг. по сравнению с 2001 г., обусловленная, очевидно, возрастанием доли относительно устойчивых сортов (Терция, Тулеевская) и фитосанитарных предшественников (пар, зернобобовые).

В почвах агроэкосистем накопился довольно большой запас семян сорняков, который составлял в 2002—2003 гг. от 63 млн до 2144 млн шт/га, значительно превышая порог вредоносности (40 млн семян/га) [Стецов, 2007]. Причем исходный запас семян сорняков в почве перед посевом зависел от степени увлажнения предыдущего весенне-летнего периода.

Более типичный для зоны радионуклидного загрязнения Курганской обл. запас семян сорняков (около 300 млн шт/га) выявлен в 2001 г., когда в весенне-летний период выпало количество осадков, соизмеримое с многолетними данными. Такая ситуация отмечается 7—8 лет из 10.

В увлажненные годы, когда в мае-июне выпала почти двойная норма осадков, происходило интенсивное прорастание семян сорняков, их интенсивный рост и размножение, что привело к увеличению запаса семян сорных растений в почве в 4 раза и более. Такие условия в зоне исследований повторяются каждые 2—3 года из 10.

Определение видового состава семян сорных растений в почве показало, что в их популяции преобладают семена щирцы (46,5%), проса сорнополевого (15%) и овсюга (8%).

На посевах яровой пшеницы в 2001—2004 гг. в течение всей вегетации отмечались вредные организмы из трех групп экологических эквивалентов (табл. 1).

Суммарная вредоносность наземно-воздушных (листо-стеблевых) вредных организмов довольно значительная: не выявлено ни одного гектара, свободного от сорных растений, практически все площади заселены комплексом фитофагов и больше половины — листо-стеблевыми инфекциями.

Обобщая результаты фитосанитарного состояния посевов яровой пшеницы в Курганской обл., включая зону радионуклидного загрязнения почвы, мы приходим к выводу, что биотические стрессоры (сорные растения, фитопатогены, фитофаги), заселяя экологические ниши в агроэкосистемах, оказывают значительное отрицательное влияние на формирование урожая на протяжении всей вегетации. Суммарное их отрицательное действие проявляется в нарушении количественных параметров элементов структуры урожая.

**Вредные организмы, нарушающие формирование элементов структуры урожая яровой пшеницы, картофеля и других с/х культур в зоне радионуклидного загрязнения Уральского региона**  
**Harmful organisms breaking the elements' formation of the crop's structure of spring corn, potatoes and other crops in zone with radionuclides pollution in the Ural region.**

**Авторы**

Порсев И.Н.  
 Porsev I.N.

**Резюме**

Soil contamination with <sup>137</sup> Cs and <sup>90</sup> Sr, those contents considerably exceeded limited permissible concentration, affected on phutopathogens through weakened by toxicant effect plants. It is proved that *Puccinia graminis* loose its virulent and aggressive properties in toxic and dangerous matter effects to more considerable extent than *Rhizoctonia solani*, *Helminthosporium sativum* that is determined with different ecological strategies of phytopathogen survival. It is necessary to note the ability of the harmful organisms to adaptation in zones with radionuclides pollution K-Kr strategies are capable to overcome the resistance of the environment raising the vitality of the organism.

Вредные организмы на картофеле насчитывают примерно 35 видовых популяций, принадлежащих к трем эпифитиологическим группам — почвенных или корнеклубневых (54,3%), трансмиссивных (25,7%) и наземно-воздушных или листо-стеблевых (20%).

На картофеле преобладают почвенные (корнеклубневые) вредные организмы: ризоктония (*Rhizoctonia solani*) (22,8% площадей), возбудитель черной ножки (16,9% площадей), многолетние сорняки (79,5% площадей). Из наземно-воздушных (листо-стеблевых) вредных организмов особенно вредоносны фитофтора (*Phytophthora infestans*) и колорадский жук (*Leptinofarsa dlecmelineata*), распространенные соответственно на 45 и 73,8% площадей картофеля.

Нами отмечена активная адаптация почвенных фитопатогенов с признаками К-стратегии жизненного цикла в зоне загрязнения почвы радионуклидами. Адаптация проявлялась в интенсивном формировании у *Rhizoctonia solani*, например, склероций, которые обеспечивают длительную (5 лет) выживаемость популяции фитопатогена в почве. Вследствие этого заражение клубней ризоктониозом в зоне радионуклидного загрязнения намного выше, чем другими болезнями (табл. 2).

**Таблица 2. Поражение клубней картофеля разных сортов болезнями (2005—2006 гг.), %**

Болезнь	Сорт Невский	Сорт Романо	Сорт Каратоп
Парша обыкновенная			
— всего	25,0	43,5	25,0
— более 1/4 поверхности	3,0	3,5	0
Ризоктониоз			
— всего	86,5	60,0	92,0
— склероции более 1/3 поверхности	38,0	18,5	32,0
— ямочная гниль	20,0	5,0	18,5
Кольцевая гниль	20,0	8,5	10,0
Сухая гниль	5,0	1,5	5,0
Мокрая гниль	5,0	0	1,5
Фитофтороз	0	3,5	0

Для сравнения отметим, что формирование склероциев в зонах отсутствия радионуклидного загрязнения в 1,5—2 раза ниже [Шалдыева, Филипова, Коняева, 2006], а развитие болезни, хотя и превышает порог вредоносности, все же не носит характера интенсивной эпифитотии, достигая 92%.

Таким образом, необходимо отметить способность к адаптации в зонах радионуклидного загрязнения территорий вредных организмов К—Кг стратегов (возбудителей корневых гнилей, головневых заболеваний, ризоктониоза), способных преодолевать сопротивление среды за счет повышения жизнеспособностей особей. ■