

ЗЕМЛЯРОБСТВА І РАСЛІНаВОДСТВА

УДК 633.1«324»:632.51(467)

С. В. СОРОКА¹, А. Р. ЦЫГАНОВ², Е. А. ЯКИМОВИЧ¹, Л. И. СОРОКА¹,
Р. В. КОРПАНОВ¹, Н. В. КАБЗАРЬ¹

ТЕНДЕНЦИИ ИЗМЕНЕНИЯ СОРНЫХ ЦЕНОЗОВ В ПОСЕВАХ ОЗИМЫХ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР В УСЛОВИЯХ БЕЛАРУСИ

¹Институт защиты растений

²Президиум НАН Беларуси

(Поступила в редакцию 15.02.2011)

Введение. Первое глубокое научное изучение состояния засоренности агроценозов Беларуси было проведено сотрудниками Института биологии Академии наук БССР и их результаты опубликованы в 1939 г. Второй (1981–1986 гг.) и третий (1996–2009 гг.) туры маршрутного обследования выполняли сотрудники лаборатории гербологии Института защиты растений.

При проведении данных исследований мы ставили цель – получить представление о флористическом разнообразии агрофитоценозов озимых зерновых культур, о структуре и характере доминирования сорного компонента, о численности сорняков, их распределении по территории региона в зависимости от почвенно-климатических условий республики; выявить тенденции формирования ассоциаций сорных растений озимых зерновых культур в республике, что, по нашему мнению, позволит в дальнейшем планировать мероприятия по снижению их вредоносности.

Материалы и методы исследований. Маршрутные обследования сельскохозяйственных культур проводились в хозяйствах республики перед опрыскиванием посевов гербицидами и за 2–3 недели до уборки урожая согласно общепринятым методикам [1, 2]. Маршрут составляли с таким расчетом, чтобы максимально охватить почвенные разности республики. Историю полей, их агротехнические характеристики, перечень мероприятий по уходу за посевами устанавливали путем собеседования с агрономами (фермерами) хозяйств.

Видовой состав сорняков, их численность и встречаемость определяли по методике И. И. Либерштейна, А. М. Туликова, 1980 [3], ботанические названия сорных растений и их принадлежность к семействам – по определителям И. Т. Васильченко, 1979; И. А. Губанова, В. С. Новикова, В. Н. Тихомирова, 1981; Н. А. Майсурына, А. И. Атабекова, 1978; Л. Г. Симонович, В. А. Михайловской, Н. В. Козловской, 1978; С. С. Станкова, В. И. Талиева, 1949; А. В. Фисюнова, 1984 [4–9].

Результаты и их обсуждение. Оценивая ситуацию по засоренности, можно отметить, что видовой состав и численность сорных растений в посевах озимых зерновых культур претерпели существенные изменения. В посевах озимой ржи в 1939 г. исследователями отмечено около 113 видов сорных растений, в посевах озимой пшеницы – 84, при этом доминирующими в посевах озимой ржи были *Elytrigia repens*, *Agrostis alba*, *Rhinanthus major*, *Apera spica-venti*, *Bromus secalinus*, *Centaurea cyanus*, *Convolvulus arvensis*, *Equisetum arvense*, *Tripleurospermum inodorum*, *Rumex acetosella*, *Trifolium arvense*, *Vicia cracca*, *angustifolia*, *hirsuta* и др. (табл. 1), в посевах озимой пшеницы – *Elytrigia repens*, *Apera spica-venti*, *Bromus secalinus*, *Centaurea cyanus*, *Chenopodium album*, *Galeopsis tetrahit*, *Equisetum arvense*, *Raphanus raphanistrum*, *Scleranthus annuus*, *Sonchus arvensis* L., *Spergula arvensis* и др. (табл. 2).

Таблица 1. Общие тенденции в изменении видового состава сорной растительности в посевах озимой ржи (по данным маршрутных обследований перед уборкой)

Годы проведения маршрутных обследований				
1939 г.	1981–1986 гг.	1996–1998 гг.	2001–2005 гг.	2006–2009 гг.
<i>Elytrigia repens</i>	<i>Elytrigia repens</i>	<i>Elytrigia repens</i>	<i>Elytrigia repens</i>	<i>Elytrigia repens</i>
<i>Agrostis alba</i>	<i>Apera spica-venti</i>	<i>Apera spica-venti</i>	<i>Setaria glauca</i>	<i>Apera spica-venti</i>
<i>Rhinanthus major</i>	<i>Centaurea cyanus</i>	<i>Plantago major</i>	<i>Apera spica-venti</i>	<i>Viola arvensis</i>
<i>Apera spica-venti</i>	<i>Equisetum arvense</i>	<i>Tripleurospermum inodorum</i>	<i>Echinochloa crusgalli</i>	<i>Chenopodium album</i>
<i>Bromus secalinus</i>	<i>Tripleurospermum inodorum</i>	<i>Sonchus arvensis</i>	<i>Euphorbia helioscopia</i>	<i>Tripleurospermum inodorum</i>
<i>Centaurea cyanus</i>	<i>Polygonum convolvulus</i>	<i>Viola arvensis</i>	<i>Tripleurospermum inodorum</i>	<i>Myosotis arvensis</i>
<i>Convolvulus arvensis</i>	<i>Polygonum scabrum</i>	<i>Stellaria media</i>	<i>Viola arvensis</i>	<i>Stellaria media</i>
<i>Equisetum arvense</i>	<i>Cirsium arvense</i>	<i>Myosotis arvensis</i>	<i>Polygonum convolvulus</i>	<i>Plantago major</i>
<i>Tripleurospermum inodorum</i>	<i>Consolida regalis</i>	<i>Chenopodium album</i>	<i>Stellaria media</i>	<i>Sonchus arvensis</i>
<i>Rumex acetosella</i>	<i>Stellaria media</i>	<i>Gnaphalium uliginosum</i>	<i>Melandrium album</i>	<i>Polygonum convolvulus</i>
<i>Trifolium arvense</i>	<i>Bromus mollis</i>	<i>Poa annua</i>	<i>Plantago lanceolata</i>	<i>Echinochloa crusgalli</i>
<i>Vicia cracca, angustifolia, hirsute</i>	<i>Poa annua</i>	<i>Polygonum convolvulus</i>	<i>Gnaphalium uliginosum</i>	<i>Melandrium album</i>
<i>Festuca rubra</i>	<i>Chenopodium album</i>	<i>Melandrium album</i>	<i>Plantago major</i>	<i>Veronica arvensis</i>
<i>Polygonum convolvulus, lapathifolium, hydropiper</i>	<i>Galeopsis tetrahit</i>	<i>Artemisia vulgaris</i>	<i>Setaria viridis</i>	<i>Centaurea cyanus</i>
<i>Raphanus raphanistrum</i>	<i>Capsella bursa-pastoris</i>	<i>Echinochloa crusgalli</i>	<i>Tussilago farfata</i>	<i>Cerastium holosteoides</i>
<i>Agrostemma githago</i>	<i>Raphanus raphanistrum</i>	<i>Veronica arvensis</i>	<i>Artemisia vulgaris</i>	<i>Setaria viridis</i>
<i>Galeopsis tetrahit</i>	<i>Sonchus arvensis</i>	<i>Polygonum aviculare</i>	<i>Carex spp.</i>	<i>Setaria glauca</i>
<i>Ranunculus acris</i>	<i>Spergula arvensis</i>	<i>Erigeron canadensis</i>	<i>Myosotis arvensis</i>	<i>Poa annua</i>
<i>Bromus arvensis</i>	<i>Viola arvensis</i>	<i>Polygonum scabrum</i>	<i>Sonchus arvensis</i>	<i>Erigeron canadensis</i>
<i>Chenopodium album</i>	<i>Thlaspi arvense</i>	<i>Capsella bursa-pastoris</i>	<i>Polygonum aviculare</i>	<i>Polygonum scabrum</i>
<i>Avena strigosa</i>		<i>Centaurea cyanus</i>	<i>Juncus bifonius</i>	<i>Gnaphalium uliginosum</i>
<i>Setaria glauca</i>		<i>Juncus bifonius</i>	<i>Erigeron canadensis</i>	<i>Polygonum aviculare</i>
<i>Euphorbia helioscopia</i>			<i>Sonchus oleraceus</i>	<i>Cirsium arvense</i>
<i>Knautia arvensis</i>			<i>Poa annua</i>	<i>Artemisia vulgaris</i>
<i>Spergula arvensis, maxima</i>			<i>Cirsium arvense</i>	<i>Taraxacum officinale</i>
<i>Lolium temulentum</i>			<i>Veronica arvensis</i>	<i>Spergularia rubra</i>
<i>Scleranthus annuus</i>			<i>Cerastium arvense</i>	<i>Galeopsis tetrahit</i>
<i>Cannabis ruberalis</i>			<i>Chenopodium album</i>	<i>Stachys palustris</i>
<i>Echinochloa crusgalli</i>				<i>Capsella bursapastoris</i>

К 1981–1986 гг. в посевах озимых зерновых культур по сравнению с 1939 г. практически исчез ряд видов сорняков – *Bromus secalinus*, *Agrostemma githago*, *Bromus arvensis*, *Lolium temulentum*, *Vicia hirsuta*, *Cannabis ruberalis*. Аналогична ситуация отмечена О. Е. Кравченко, 2000 [10], когда в условиях Ленинградской области также зафиксировано исчезновение *Agrostemma githago*, *Bromus secalinus*, *Camelina microcarpa*, *Consolida regalis*, *Lolium remotum*, *Lolium temulentum*, *Sinapis alba*.

Почти все отмеченные исчезнувшие сорные растения относятся к специализированным видам. Так, *Agrostemma githago*, *Bromus secalinus*, *Lolium temulentum*, *Agrostis alba*, *Rhinanthus apterus*, *Rhinanthus major*, *Festuca rubra*, *Avena strigosa* являются специализированными сорняками зерновых культур, *Lolium remotum*, *Agrostemma linicola* – специализированными сорняками

льна. Их исчезновение из посевов связано с совершенствованием очистки семян и агротехники, с сокращением посевов льна, а также с изменением структуры посевных площадей в послевоенные годы (сокращение посевов зерновых культур и расширение пропашных), со значительными объемами применения гербицидов группы 2,4-Д, 2М-4Х, симазана и др.

Из группы доминирующих исчез *Equisetum arvense*, что связано с изменением кислотности почвы и увеличением объемов ее известкования в послевоенные годы, но с широким использованием торфа, в качестве компонента органических удобрений, в поля севооборота бел занесен опасный сорняк – *Artemisia vulgaris*.

Начиная с 1981 г. в качестве доминирующих видов сорных растений в посевах озимых зерновых культур встречаются следующие виды: *Elytrigia repens*, *Viola arvensis*, *Tripleurospermum inodora*, *Apera spica-venti*, *Stellaria media*, *Echinochloa crusgalli*, *Chenopodium album*, *Poligonum spp.*, *Poa annua*, *Galeopsis tetrahit*, *Artemisia vulgaris*, *Sonchus arvensis*, *Cirsium arvensis*, *Capsella bursa-pastoris*, *Centaurea cyanus*, *Myosotis arvensis*, *Menta arvensis*, *Veronica arvensis* и др. Таким образом, эти виды можно считать наиболее распространенными и постоянными сорными растениями посевов озимых зерновых культур в республике.

Максимальная численность сорных растений отмечалась в 1981–1986 гг. и составляла 241,0 шт/м². К 1996–2000 гг. засоренность посевов озимых зерновых культур снизилась до 124,2 шт/м² и изменилась как по видовому составу, так и по численности сорняков отдельных видов. Увеличилась доля многолетних сорных растений: *Elytrigia repens*, *Sonchus arvensis*, *Cirsium arvensis*. На достаточно высоком уровне оставалась засоренность видами сорняков, устойчивых к действию гербицидов группы 2,4-Д и 2М-4Х, – *Viola spp.*, *Tripleurospermum inodora*, *Stellaria media*. Возросла доля в общей засоренности однолетних злаковых сорняков – *Apera spica-venti*, *Echinochloa crusgalli*, *Setaria spp.* Снизилась численность видов, чувствительных к данной группе препаратов, – *Chenopodium album*, *Capsella bursa-pastoris* и др.

Начиная с 1996 г. отмечено увеличение доли двулетних сорных растений в посевах озимой пшеницы, в частности *Melandrium album*. Такая же ситуация наблюдалась в посевах озимой ржи и тритикале.

Следует отметить, что в состав сорняков озимых зерновых культур во второй половине XX века вошли некоторые виды – *Taraxacum officinale* и *Artemisia vulgaris*, в прошлом распространенные преимущественно по рудеральным местам.

В 2001–2005 гг. засоренность озимых зерновых культур оставалась на значительно высоком уровне и составляла для озимой пшеницы 92,3 шт/м², для озимой ржи – 137,8, озимой тритикале – 142,3 шт/м². Наблюдалась тенденция к снижению общей засоренности посевов озимой пшеницы и ржи, несколько возросла численность сорняков в посевах озимой тритикале. По сравнению с 1996–2000 гг. в посевах озимой пшеницы доля двудольных и однодольных сорных растений не изменилась и составила 44,6 и 55,4% соответственно, однако изменилось соотношение внутри этих групп. Так, более чем в два раза увеличилась доля однолетних поздних яровых сорных растений (*Echinochloa crusgalli*, *Setaria spp.*), снизилась численность озимых и ранних яровых однолетних видов. Изменилось соотношение в группе многолетних сорных растений: доля корневищных однодольных и двудольных видов, главным образом *Equisetum arvense*, снизилась, а увеличилось количество многолетних корнестержневых и корнеотпрысковых сорных растений (*Stachys palustris*, *Menta arvensis*, *Artemisia vulgaris*, *Sonchus arvensis*, *Cirsium arvensis*, *Vicia cracca* и др.).

Оставалась высокой численность малолетних двудольных сорняков – *Tripleurospermum inodora*, *Stellaria media*, *Chenopodium album*, *Viola spp.*, *Poligonum spp.* Увеличилась доля двулетников.

Анализируя засоренность за 2006–2009 гг., отмечено, что преобладающими сорняками в посевах озимых зерновых культур перед уборкой урожая являются *Elytrigia repens*, *Apera spica-venti*, *Viola spp.*, *Chenopodium album*, *Tripleurospermum inodora*, *Stellaria media*, *Echinochloa crusgalli*, *Poligonum spp.*, *Poa annua*, *Plantago major*, *Melandrium album*, *Sonchus arvensis*, *Galeopsis tetrahit*, *Artemisia vulgaris*, *Capsella bursa-pastoris*, *Centaurea cyanus*, *Myosotis arvensis*, *Menta arvensis*, *Setaria spp.*, *Veronica arvensis* и др. (табл. 3).

В целом можно констатировать, что засоренность посевов значительно снизилась: по сравнению с 1981–1986 гг. – в 5 раз, с 2001–2005 гг. – в 2 раза, причем это было достигнуто главным образом

Т а б л и ц а 2. Общие тенденции в изменении видового состава сорной растительности в посевах озимой пшеницы (по данным маршрутных обследований перед уборкой)

Годы проведения маршрутных обследований				
1939 г.	1981–1986 гг.	1996–1998 гг.	2001–2005 гг.	2006–2009 гг.
<i>Elytrigia repens</i>	<i>Elytrigia repens</i>	<i>Elytrigia repens</i>	<i>Elytrigia repens</i>	<i>Elytrigia repens</i>
<i>Apera spica-venti</i>	<i>Poa annua</i>	<i>Viola arvensis</i>	<i>Echinochloa crusgalli</i>	<i>Apera spica-venti</i>
<i>Bromus secalinus</i>	<i>Tripleurospermum inodorum</i>	<i>Apera spica-venti</i>	<i>Stellaria media</i>	<i>Chenopodium album</i>
<i>Centaurea cyanus</i>	<i>Aera spica-venti</i>	<i>Tripleurospermum inodorum</i>	<i>Tripleurospermum inodorum</i>	<i>Echinochloa crusgalli</i>
<i>Chenopodium album</i>	<i>Viola arvensis</i>	<i>Chenopodium album</i>	<i>Viola arvensis</i>	<i>Viola arvensis</i>
<i>Galeopsis tetrahit</i>	<i>Stellaria media</i>	<i>Stellaria media</i>	<i>Euphorbia helioscopia</i>	<i>Galinsoga parviflora</i>
<i>Equisetum arvense</i>	<i>Echinochloa crusgalli</i>	<i>Echinochloa crusgalli</i>	<i>Apera spica-venti</i>	<i>Polygonum convolvulus</i>
<i>Raphanus raphanistrum</i>	<i>Chenopodium album</i>	<i>Gnaphalium uliginosum</i>	<i>Sonchus arvensis</i>	<i>Centaurea cyanus</i>
<i>Scleranthus annuus</i>	<i>Polygonum spp.</i>	<i>Polygonum convolvulus</i>	<i>Polygonum convolvulus</i>	<i>Tripleurospermum inodorum</i>
<i>Sonchus arvensis</i>	<i>Galeopsis spp.</i>	<i>Plantago major</i>	<i>Melandrium album</i>	<i>Stellaria media</i>
<i>Spergula arvensis</i>	<i>Sonchus arvensis</i>	<i>Sonchus arvensis</i>	<i>Setaria glauca</i>	<i>Poa annua</i>
<i>Vicia cracca, angustifolia, hirsuta</i>	<i>Cirsium arvense</i>	<i>Setaria glauca</i>	<i>Euphrasia spp.</i>	<i>Sonchus arvensis</i>
<i>Polygonum convolvulus</i>	<i>Tussilago farfata</i>	<i>Cirsium arvense</i>	<i>Polygonum aviculare</i>	<i>Plantago major</i>
<i>Festuca rubra</i>		<i>Tussilago farfata</i>	<i>Chenopodium album</i>	<i>Melandrium album</i>
<i>Agrostemma githago</i>		<i>Myosotis arvensis</i>	<i>Sonchus oleraceus</i>	<i>Setaria glauca</i>
<i>Lolium temulentum</i>		<i>Poa annua</i>	<i>Cirsium arvense</i>	<i>Veronica arvensis</i>
<i>Setaria glauca</i>		<i>Pleum pratense</i>	<i>Veronica arvensis</i>	<i>Galeopsis tetrahit</i>
<i>Bromus arvensis</i>		<i>Polygonum aviculare</i>	<i>Setaria viridis</i>	<i>Polygonum aviculare</i>
<i>Spergula maxima</i>		<i>Melandrium album</i>	<i>Tussilago farfata</i>	<i>Myosotis arvensis</i>
<i>Avena strigosa</i>		<i>Cerastium holosteoides</i>	<i>Plantago lanceolata</i>	<i>Equisetum arvense</i>
<i>Polygonum hydropiper</i>		<i>Centaurea cyanus</i>	<i>Capsella bursa-pastoris</i>	<i>Taraxacum officinale</i>
<i>Rhinanthus major</i>		<i>Menta arvensis</i>	<i>Centaurea cyanus</i>	<i>Cirsium arvense</i>
<i>Lolium linicola</i>		<i>Capsella bursa-pastoris</i>	<i>Plantago major</i>	<i>Menta arvensis</i>
<i>Rumex acetosella</i>		<i>Erigeron canadensis</i>	<i>Tussilago farfata</i>	<i>Setaria viridis</i>
<i>Daucus carota</i>		<i>Vicia cracca</i>	<i>Digitaria spp.</i>	<i>Cerastium arvense</i>
<i>Poa praensis</i>		<i>Stachys palustris</i>	<i>Juncus bifonius</i>	<i>Polygonum scabrum</i>
<i>Cannabis ruberalis</i>		<i>Taraxacum officinale</i>	<i>Amaranthus retroflexus</i>	<i>Achillea millefolium</i>
<i>Convolvulus arvensis</i>		<i>Galeopsis tetrahit</i>	<i>Myosotis arvensis</i>	<i>Consolida regalis</i>
<i>Galeopsis speciosa</i>		<i>Saponaria officinalis</i>	<i>Achillea millefolium</i>	<i>Artemisia vulgaris</i>
<i>Galeopsis speciosa</i>		<i>Veronica arvensis</i>	<i>Cerastium arvense</i>	<i>Erigeron canadensis</i>

за счет снижения численности многолетних сорных растений (доля двудольных корневищных уменьшилась до 2,7% (3,9% в 1996–1998 гг. и 3,6% в 2001–2005 гг.); двудольных корнеотпрысковых – до 2,5% (в 2001–2005 гг. – 3,9%), однодольных корневищных – до 30,5% (с 42,0–39,8% в предыдущий период). Практически во всех озимых культурах увеличилась доля малолетних двудольных и однодольных сорных растений, в частности *Viola arvensis*, *Apera spica-venti*, *Poa annua*, *Echinochloa crusgalli*, *Chenopodium album*, *Polygonum spp.*, *Galeopsis spp.*

С увеличением посевных площадей под озимый и яровой рапс увеличивается и засоренность им посевов озимых зерновых культур. Если при проведении маршрутного обследования в 1996–1998 гг. и 2001–2005 гг. в посевах озимой пшеницы перед уборкой он практически не встречался, то в 2005–2009 гг. его численность уже в среднем составляла 0,2 шт/м². На отдельных полях в по-

Таблица 3. Изменение засоренности озимых зерновых культур в Беларуси (по данным маршрутного обследования перед уборкой), шт/м²

Сорные растения	1996–2000 гг.			2001–2005 гг.			2006–2009 гг.		
	Озимая пшеница	Озимая рожь	Озимая тритикале	Озимая пшеница	Озимая рожь	Озимая тритикале	Озимая пшеница	Озимая рожь	Озимая тритикале
<i>Elytrigia repens</i>	51,2	34,7	52,7	36,3	28,1	43,6	14,6	24,8	16,8
<i>Viola spp.</i>	8,1	7,6	5,2	3,1	5,7	5,4	2,8	6,8	3,9
<i>Tripleurospermum spp.</i>	5,8	11,4	6,2	3,9	6,6	5,0	1,1	4,9	2,9
<i>Apera spica-venti</i>	13,8	9,9	9,3	2,4	7,1	8,2	3,8	7,8	3,9
<i>Stellaria media</i>	4,4	5,0	3,2	4,1	4,1	3,0	1,1	3,5	1,7
<i>Poa annua</i>	1,5	5,6	2,3	0,2	1,3	0,8	1,0	1,0	0,8
<i>Echinochloa crusgalli</i>	7,1	8,9	6,9	6,4	7,0	12,9	3,4	2,4	2,9
<i>Chenopodium album</i>	2,2	4,5	7,6	1,6	1,2	1,2	3,6	5,7	3,5
<i>Polygonum spp.</i>	2,7	6,0	6,1	4,2	7,0	7,7	3,2	4,4	4,8
<i>Galeopsis spp.</i>	0,5	0,5	0,9	0,4	0,6	0,7	0,7	0,6	0,3
<i>Sonchus spp.</i>	3,6	6,6	3,6	4,9	4,7	3,0	1,2	3,5	1,9
<i>Artemisia vulgaris</i>	1,0	2,3	0,9	0,9	2,6	1,1	0,2	0,7	0,3
Всего	124,2	143,4	138,3	92,3	137,8	142,3	47,9	89,6	58,4

севах озимых зерновых численность падалицы *Brassica napus* перед химической прополкой достигает 100–120 шт/м².

С расширением посевных площадей под *Brassica napus* возникает проблема таких сорных видов, как *Galium aparine*, *Viola arvensis* и крестоцветные сорняки (*Thlaspi arvense*, *Capsella bursa-pastoris*). Ассортимент гербицидов в посевах рапса не позволяет полностью решить проблему этих сорных видов, в результате чего их численность перед прополкой возрастает.

Возникает проблема засоренности таким сорняком, как *Galium aparine* L. На отдельных полях в посевах озимых зерновых культур его численность достигает 60 шт/м². Отмечается нарастание численности и распространение *Avena fatua* обыкновенного по всей территории республики.

В последние годы в Брестской и Гродненской областях, особенно в приграничных зонах, наблюдается расширение ареала *Papaver rhoeas* L. Его всходы могут появляться после прополки или на обочинах дорог и полей, образовывать семена и распространяться далее.

В Гомельской и Брестской областях проблемным может стать еще один вид сорных растений – *Ambrosia artemisifolia*. В посевах она встречается редко, многие гербициды ее уничтожают, однако в Украине данный вид массово произрастает на газонах, в парках, на обочинах дорог, около полей, заправок станций.

Было отмечено, что от предшественника в значительной степени зависит не только видовой состав сорняков, но и их численность. Например, в посевах озимой пшеницы, идущих после многолетних трав и зерновых, по сравнению с пропашными численность многих видов сорных растений значительно возрастает: *Elytrigia repens* – в 3,2 и 12,9 раза; *Apera spica-venti* – 12,6 и 16,6; *Tripleurospermum inodora* – 1,6 и 3,1; *Myosotis arvensis* – 3,2 и 3,8 раза, следовательно, возрастает и общая засоренность посевов. Наиболее благоприятным предшественником для озимых зерновых культур, с точки зрения засоренности, можно считать пропашные культуры (кукуруза, ранний картофель), в которых проводится интенсивная защита от сорных растений, поэтому численность большинства доминирующих сорняков в них значительно ниже по сравнению с зерновыми предшественниками, особенно многолетними травами, где для *Elytrigia repens*, *Sonchus arvensis*, *Cirsium arvensis* создаются благоприятные условия (табл. 4).

Анализ показывает, что одной из главных причин изменения агроценоза сорной флоры за последние 30 лет следует считать увеличение в структуре посевных площадей стерневых предшественников (в том числе многолетних трав двух и более лет пользования).

Значительному увеличению засоренности многолетними сорняками в 1995–2000 гг. способствовало систематический отказ во многих хозяйствах или несвоевременное проведение лущения стерни и зяблевой вспашки, использование под все культуры чизельных орудий и минимальной обработки почвы. Зяблевая вспашка в оптимальные сроки выполнялась лишь на 29–34% полей. Объемы предва-

Т а б л и ц а 4. Засоренность озимых зерновых культур в зависимости от предшественника (маршрутное обследование, 2001–2005 гг.)

Культура	Предшественник		
	многолетние травы	зерновые	пропашные
<i>Естественная засоренность, шт/м²</i>			
Озимая рожь	276,7	212,8	174,3
Озимая пшеница	270,3	250,2	149,1
<i>Засоренность пыреем ползучим, стеблей/м²</i>			
Озимая рожь	47,5	20,1	24,5
Озимая пшеница	73,6	42,9	23,1

рительного лущения почвы при осенней подготовке ее под посев многих сельскохозяйственных культур сократились со 100,3% в 1986 г. до 10% в 1997–2000 гг., полупаровой обработки – с 86,4 до 0,1–1,0%. Это способствовало быстрому «внедрению» в поля севооборота многолетних сорняков, в том числе *Artemisia vulgaris*, против которой не были разработаны эффективные меры борьбы.

На фоне ухудшения технологии обработки почвы низкими были и объемы применения глифосатосодержащих гербицидов – в 1996–2000 гг. объемы их применения не превышали 188 тыс. га. Благодаря увеличению объемов их применения с 629 тыс. га до 1070 тыс. га в 2007 г. и в пределах миллиона гектар с 2004 г. и в последующие годы засоренность посевов всех сельскохозяйственных культур в республике снизилась главным образом за счет снижения численности многолетних корневищных сорных растений, особенно *Elytrigia repens*.

На засоренность посевов озимых зерновых культур в Беларуси оказывали большое влияние и объемы применения гербицидов в период вегетации культур как в осенний, так и весенний периоды.

За последние десять лет произошли изменения в тактике применения гербицидов в посевах озимых зерновых культур: изменился ассортимент гербицидов. Доминирующие объемы в настоящий период занимают гербициды на основе изопротурона, дифлюфеникана, пендиметалина, просульфокарба, флуорохлоридона и их смеси с другими гербицидами. Уменьшился объем применения сульфонилмочевина в чистом виде, однако увеличилось их количество применяемых в смесях с другими гербицидами. Появилась новая группа препаратов – метрибузинсодержащие, относящиеся к несимметричным триазинам, которые в чистом виде и в смеси с гербицидами других групп вносятся на 20,3% площади. Имение ассортимента гербицидов и данные Института защиты растений по обоснованию сроков проведения химических прополок в посевах озимых зерновых культур, которые подтвердили целесообразность их проведения именно в осенний период, позволили 71,1% озимых зерновых культур пропалывать осенью. Так, если в 1987 г. в посевах озимой пшеницы было рекомендовано для применения 29 гербицидов и их них только один в осенний период, то в 2000 г. ассортимент был представлен 43 наименованиями, в том числе 8 – для осеннего внесения, а в 2008 г. из 83 препаратов 30 было разрешено вносить осенью.

В 1999–2000 гг. в среднем посева озимых зерновых культур на 31,9% пропалывались с осени и 68,1% весной. Главным образом применялись гербициды на основе сульфонилмочевин (42,8%), на основе 2,4-Д, 2М-4Х, дикамбы, бентазона, клопиралида (30,7%), значительно уступали им гербициды почвенного и почвенно-ростового действия – 17,6 и 7,4% составляли симм-триазины. Анализ применения гербицидов в посевах озимых зерновых культур за 2007–2009 гг. показал, что посева озимых зерновых культур на 71,7% в среднем пропалывались осенью. Гербициды почвенного и почвенно-ростового действия на основе изопротурона, дифлюфеникана, пендиметалина, просульфокарба, флуорохлоридона применяли на 43,2% площадей, несколько ниже были объемы внесения гербицидов сульфонилмочевинной группы – 25,8%, а также смесей гербицидов сульфонилмочевинной группы с метрибузинами – 19,0%. Площади, на которых применялись гербициды на основе 2,4-Д, 2М-4Х, дикамбы, флорасулама, бентазона, клопиралида, а также их смеси с сульфонилмочевинами и метрибузинсодержащими гербицидами, составляли 11,0%, объемы внесения граминицидов – около 1% (табл. 5).

Т а б л и ц а 5. Изменение ассортимента и сроков применения гербицидов в посевах озимых зерновых культур (по данным ГУ «Главная государственная инспекция по семеноводству, карантину и защите растений), %

Показатель	Объем внесенных гербицидов	
	1999–2000 гг.	2007–2009 гг.
Внесено всего гербицидов,	100	100
в т. ч. внесено осенью	31,9	71,1
внесено весной	68,1	28,9
Из них на основе изопротурона, дифлюфеникана, пендиметалина, просульфокарба, флуорохлоридона и их смеси с др. гербицидами	17,6	43,2
на основе сульфонилмочевин	42,8	25,8
симм-триазины	7,4	0
на основе 2,4-Д, 2М-4Х, дикамбы, флорасулама, хлортолуруна, бентазона, клопиралида	30,7	6,4
смеси сульфонилмочевин с 2,4-Д, 2М-4Х, дикамбой, флорасуламом, хлортолуроном, бентазоном, клопиралидом	1,1	3,3
граминициды и их смеси с другими гербицидами	0,3	1,0
смеси сульфонилмочевин с метрибузинами	0,0	19,0
метрибузины и их смеси с 2,4-Д и 2М-4Х, дикамбой, флорасуламом, хлортолуроном, бентазоном, клопиралидом	0,0	1,3

П р и м е ч а н и е. Средние данные по Могилевской, Гомельской и Гродненской областям.

Заключение. За последние 70 лет в структуре засоренности озимых зерновых культур в республике произошли существенные изменения – в результате антропогенного воздействия наблюдается тенденция к снижению засоренности посевов озимых зерновых культур, а также к изменению диминирования отдельных видов сорняков.

К 1981–1986 гг. в посевах озимых зерновых культур по сравнению с 1939 г. практически исчез ряд видов сорняков – *Bromus secalinus*, *Agrostemma githago*, *Bromus arvensis*, *Lolium temulentum*, *Cannabis ruberalis*. Почти все отмеченные исчезнувшие сорные растения относятся к специализированным видам, их исчезновение связано с совершенствованием очистки семян и агротехники, с сокращением посевов льна, зерновых культур и расширением пропашных, со значительными объемами применения гербицидов группы 2,4-Д, 2М-4Х, симазина, граминцидов и других. В связи увеличением объемов ее известкования из группы доминирующих исчез *Equisetum arvense*. С широким использованием торфа, в качестве компонента органических удобрений, в поля севооборота бел занесен опасный сорняк – *Artemisia vulgaris*.

За период 2006–2009 гг. по сравнению с 1996–2000 гг., благодаря увеличению объемов применения глифосатсодержащих гербицидов в республике с 629 тыс. га в 2004 г. до 1070 тыс. га в 2007 г. и в пределах миллиона гектар в последующие годы, общая численность сорных растений в посевах озимой пшеницы снизилась в 2,6 раза и составила 47,9 шт/м², озимой ржи – 1,6 раза (89,6 шт/м²), озимой тритикале – 2,4 раза (58,4 шт/м²), что связано со значительным снижением численности многолетних корневищных сорных растений – особенно *Elytrigia repens* L.

В последние годы также изменились сроки внесения, ассортимент и объемы использования гербицидов против однолетних сорняков. В 1999–2000 гг. посевы озимых зерновых культур на 31,9% пропалывались с осени и на 68,1% весной при этом главным образом применялись гербициды на основе сульфонилмочевин (42,8%), а также 2,4-Д, 2М-4Х, дикамбы, бентазона, клопиралида (30,7%), значительно уступали им гербициды почвенного и почвенно-ростового действия – 17,6 и 7,4% составляли симм-триазины. В 2007–2009 гг. уже 71,7% площадей пропалывалось осенью. На 43,2% площадей вносились гербициды почвенного и почвенно-ростового действия на основе изопротурона, дифлюфеникана, пендиметалина, просульфокарба, флуорохлоридона, несколько ниже были объемы внесения гербицидов сульфонилмочевинной группы – 25,8%, а также смесей гербицидов сульфонилмочевинной группы с метрибузинами – 19,0%. Площади, на которых применялись гербициды на основе 2,4-Д, 2М-4Х, дикамбы, флорасулама, бентазона, клопиралида, а также их смеси с сульфонилмочевинами и метрибузинсодержащими гербицидами, составляли 11,0%, объемы внесения граминцидов – около 1%.

В настоящее время преобладающими сорняками в посевах озимых зерновых культур перед уборкой урожая остаются *Elytrigia repens*, *Apera spica-venti*, *Viola spp.*, *Chenopodium album*, *Tripleurospermum inodora*, *Stellaria media*, *Echinochloa crusgalli*, *Poligonum spp.*, *Poa annua*, *Plantago major*, *Melandrium album*, *Sonchus arvensis*, *Galeopsis tetrahit*, *Artemisia vul-garis*, *Capsella bursa-pastoris*, *Centaurea cyanus*, *Myosotis arvensis*, *Menta arvensis*, *Setaria spp.*, *Veronica arvensis* и др.

Практически во всех озимых культурах увеличивается доля *Viola arvensis*, *Apera spica-venti*, *Poa annua*, *Echinochloa crusgalli*, *Chenopodium album*, *Poligonum spp.*, *Galeopsis spp.*

Вызывает озабоченность расширение ареала *Melandrium album*, особенно в посевах озимого рапса, зернобобовых культур, и на полях с поздними сроками вспашки зяби, примерно на 50–60% полей в качестве опасного засорителя представлен озимый рапс – *Brassica napus*, для уничтожения которого приходится дополнительно планировать смеси гербицидов с 2,4-Д, 2М-4Х, дикамбой, с группой сульфонилмочевины и др. Обнадеживает, что, несмотря на расширение ареала в группе доминирующих, пока не везде представлен *Avena fatua*, *Papaver rhoeas*, *Echinochloa crusgalli*.

Для контроля засоренности, наряду с агротехническими мероприятиями, в посевах озимых культур предлагается совершенствование химического метода (в том числе переход на осеннее внесение гербицидов), усиление контроля сорняков в посевах всех культур севооборота и др.

Учитывая, что негативные факторы, способствующие сохранению высокой засоренности (несоблюдение севооборота, возделывание многолетних трав 3 года и более, отказ от лущения стерни и полупаровой обработки, систематическое нарушение сроков зяблевой вспашки, узкий спектр применяемых гербицидов и многие другие антропогенные факторы) сохраняются, считаем, что достигнутые объемы применения глифосатсодержащих гербицидов в республике (не менее 1 млн га) необходимо сохранить на ближайшие 2–3 года, а также сохранить объемы защиты от однолетних сорняков в посевах озимой пшеницы и тритикале до 100%, а озимой ржи увеличить до 80–90%.

Литература

1. Методические указания по картированию сорных растений в колхозах и совхозах / сост. А. И. Туликов. – М., 1979. – 12 с.
2. Инструкция по определению засоренности полей, многолетних насаждений, культурных сенокосов и пастбищ / подгот. Л. М. Державин [и др.]. – М.: Агропромиздат, 1986. – 16 с.
3. Л и б е р ш т е й н, И. И. Современные методы изучения и картирования засоренности / И. И. Либерштейн, А. М. Туликов // Актуальные вопросы борьбы с сорными растениями. – М., 1980. – С. 54–67.
4. В а с и л ь ч е н к о, И. Т. Определитель сорных растений / И. Т. Васильченко. – Л.: Колос, ЛО, 1979. – 344 с.
5. Г у б а н о в, И. А. Определитель высших растений средней полосы европейской части СССР: пособие для учителей / И. А. Губанов, В. С. Новиков, В. Н. Тихомиров. – М.: Просвещение, 1981. – 287 с.
6. М а й с у р я н, Н. А. Определитель семян и плодов сорных растений / Н. А. Майсурия, А. И. Атабекова. – М.: Колос, 1978. – 288 с.
7. С и м о н о в и ч, Л. Г. Краткий определитель сорных растений Белоруссии / Л. Г. Симонович, В. А. Михайловская, Н. В. Козловская. – Минск: Наука и техника, 1978. – 232 с.
8. С т а н к о в, С. С. Определитель высших растений Европейской части СССР / С. С. Станков, В. И. Талиев. – М.: Сов. наука, 1949. – 1151 с.
9. Ф и с ю н о в, А. В. Справочник по борьбе с сорняками / А. В. Фисюнов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Колос, 1984. – 255 с.
10. К р а в ч е н к о, О. Е. Динамика видового состава сеgetальных сорных растений Ленинградской области за последние сто лет / О. Е. Кравченко // Состояние и развитие гербологии на пороге XXI столетия: материалы второго Всерос. научн.-произв. совещ., Голицыно, 17–20 июля 2000 г. – Голицыно, 2000. – С. 6–12.

S. V. SOROKA, A. R. TSYGANOV, E. A. YAKIMOVICH, L. I. SOROKA,
R. V. KORPANOV, N. V. KABZAR

TENDENCIES OF WEEDY COENOSISES CHANGE IN WINTER GRAIN CROPS

Summary

The dynamics of weed change is shown for the period of 1939–2009. It is stated that at present in Belarus with rather active economic activity directed to weed infestation decrease in a group of dominant species in winter cereals remained the

ones resistant to 2,4-D and 2M-4X weed plant species – *Elytrigia repens*, *Tripleurospermum inodora*, *Poligonum spp.*, *Galeopsis spp.*, *Viola spp.*, *Sonchus arvensis*, *Cirsium arvensis*, *Artemisia spp.*, *Taraxacum spp.*, *Melandrium album*, *Poligonum spp.*, *Stellaria media*, *Myosotis arvensis*, *Spergula sativa*, *Poa annua*, *Apera spica-venti*, *Galium aparine*, *Artemisia vulgare* etc., for the perspective coming the increase of windfallen rape, *Avena fatua*, *Papaver rhoeas*, *Echinochloa crusgalli* infestation is forecasted.

ВЕСЦІ НАЦЫЯНАЛЬНАЙ АКАДЭМІІ НАВУК БЕЛАРУСІ № 2 2011
СЕРЫЯ АГРАРНЫХ НАВУК

УДК:633.1:631.5:631.83

Ф. И. ПРИВАЛОВ¹, И. Г. БРУЙ¹, Л. И. БЕЛЯВСКАЯ¹, Н. В. ШУЛЬГА²

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ НОВЫХ ФОРМ КАЛИЙНЫХ УДОБРЕНИЙ
ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР**

¹Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию

²Институт общей и неорганической химии НАН Беларуси

(Поступила в редакцию 27.10.2010)

Введение. Зерно является важнейшим ресурсом для получения продуктов питания человека и кормов животных. Оно занимает ведущее место в продовольственном фонде мира и в общем объеме продукции растениеводства многих стран составляет более 60% [1]. Объем запасов зерна, остающихся на хранении до следующего урожая, и уровень его производства на душу населения являются основными показателями международной продовольственной безопасности. Негативные тенденции последних лет (рост цен и использование зерна странами-производителями в качестве сырья для получения биотоплива) требуют наращивания собственного зерна, в первую очередь за счет интенсификации земледелия [2].

В решении вопроса валовых сборов, урожайности зерновых культур и улучшения качества продукции важное значение имеет обеспечение растений всеми необходимыми макро- и микроэлементами. При постоянно растущем уровне внесения азота и фосфора в почву роль микроэлементов в обеспечении сбалансированного питания растений заметно возрастает. Их агрохимическое и физиологическое значение многогранно. Являясь составной частью ферментов-катализаторов биологической природы, микроэлементы играют важнейшую роль в регуляции функций клеточного организма и борьбе с грибными и бактериальными болезнями [3].

Геологические особенности формирования кислых дерново-подзолистых и торфяно-болотных почв Беларуси в условиях прохладного влажного климата и медленного накопления органического вещества способствовали вымыванию или, напротив, жесткой фиксации в почве важнейших микроэлементов, дефицит которых подавляет жизнедеятельность растений. Большинство почв северо-западного региона (Беларусь, Литва, Латвия, Эстония) слабо обеспечены доступной медью, марганцем, цинком, бором и молибденом [4].

В последнее время в Беларуси отмечена тенденция к снижению запасов подвижных форм микроэлементов в большинстве почв. Подвижность важнейших биогенных металлов дополнительно снижается при известковании [3].

На сегодняшний день не существует готового ответа на вопрос: в каком количестве и как следует применять те или иные микроудобрения для максимальной отдачи с целью минимизации ущерба, который наносит окружающей среде интенсивное земледелие. В странах Евросоюза норма внесения удобрений жестко регламентирована: количество питательных веществ, внесенных с минеральными и органическими удобрениями не должно превышать их вынос с урожаем [5].