

ЗЕМЛЕДЕЛИЕ И АГРОМЕТЕОРОЛОГИЯ

Известия ТСХА, выпуск 6, 2010 год

УДК [631/635:581.9](470.40/.43)

ФОРМИРОВАНИЕ АГРОФИТОЦЕНОЗОВ ПОЛЕВЫХ КУЛЬТУР В СТЕПНОЙ ЗОНЕ СРЕДНЕГО ПОВОЛЖЬЯ

Д.В. ВОРНИКОВ, Г.И. БАЗДЫРЕВ, А.А. ПАВЛИКОВ

(Кафедра земледелия и агрометеорологии
РГАУ - МСХА имени КА. Тимирязева)

Оценка фитосанитарного состояния посевов в севооборотах в учхозе «Мумовское» показала увеличение обилия и повышение агрессивности сорняков. Депрессия от сорных растений в зерновых культурах достигает 50%. Конкуренция между культурными растениями и сорняками в условиях недостаточной влагообеспеченности возрастает.

Ключевые слова: фитосанитарный потенциал, учет сорняков, вредоносность, сроки прополки, конкуренция, урожай.

Для эффективного управления сорно-полевой растительностью важно анализировать ее видовой состав. Вопросы о флористическом составе сорняков имеют большое теоретическое значение и практическое понимание процессов, происходящих в полевом агрофитоценозе. В зависимости от того, какое многообразие видов встречается в полевом агрофитоценозе, мы можем говорить об устойчивости этого сообщества [1, 9, 14, 15].

Фитосанитарное состояние агроландшафтов России, сложившееся к началу XXI в., справедливо оценивается как сложное и неудовлетворительное. В этой связи формирование агрофитоценозов современного земледелия России требует новой стратегии контроля и учета их фитосанитарного состояния. В первую очередь для этого необходимо применение интегрированного комплекса мероприятий с целью снижения плотности популяций до экономически и эколо-

гически безопасного уровня. [3, 6, 8, 16, 17].

За последние годы потери урожая зерновых, картофеля, технических, овощных, плодово-ягодных и кормовых культур только лишь от сорных растений составили 40,4 млн т, в пересчете на зерновые единицы [2, 10, 11]. Первоочередными задачами в системе регулирования фитосанитарного состояния агрофитоценозов представляются своевременное и качественное выполнение общих агротехнических мероприятий, направленных на повышение культуры земледелия, внедрение достижений селекции и семеноводства, особенно сортов, устойчивых к различным болезням и вредителям.

Цель работы — изучение формирования агрофитоценозов различных культур, выращиваемых в условиях недостаточной влагообеспеченности, неудовлетворительного применения удобрений и средств защиты, но при соблюдении элементов (звеньев) си-

стемы земледелия в течение длительного времени.

Методика

Среднее Поволжье характеризуется резко континентальным засушливым климатом с высокими летними и низкими зимними температурами, непостоянством осадков и тепла по месяцам и годам, стремительными переходами от зимы к весне и лету. Характерными особенностями региона являются недостаточная обеспеченность растений влагой, частые засухи и суховеи. Среднегодовое количество осадков в лесостепи составляет 450-550 мм, в степи — 250-350 мм, а количество испарившейся воды за апрель — октябрь в 2,5-5 раз превышает сумму осадков, выпавших за этот период. В связи с этим основным ограничивающим фактором получения высоких и устойчивых урожаев с.-х. культур является недостаток воды. Накопление, сохранение в почве и рациональное использование растениями влаги зависит от многих факторов, в т.ч. и обработки почвы.

Учебно-опытное хозяйство РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева «Муммовское» было организовано 2 апреля 1949 г. на базе подсобного хозяйства Саратовского завода № 306 в Аткарском районе и существует до настоящего времени. Почва учхоза «Муммовское» — среднemosные обыкновенные черноземы тяжелосуглинистые на лессовидном суглинке. Содержание гумуса в пахотном слое — 4,22%, подвижного фосфора — 52,0 мг/кг, обменного калия — 119,0 мг/кг почвы, рН_{сол} — 5,6.

Для учета и контроля сорных растений проводят оперативное или систематическое обследование полей севооборотов для определения видового состава, их обилия, а также типа засоренности и разрабатывают меры борьбы с ними. По данным систематического обследования хозяйства

на засоренность составляют карты и разрабатывают интегрированную защиту. Оперативное обследование — это определение состояния засоренности полей в определенные периоды и сроки технологии возделывания культур. Обследование полей учхоза «Муммовское» проводили по методике кафедры земледелия и МОД РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева [15].

Результаты исследований

Классики русской агрономии В.Р. Вильямс, П.А. Костычев, Н.М. Тулайков, А.Г. Дояренко считали ликвидацию сорной растительности важнейшей задачей культурного земледелия. В отношении сорных растений В.Р. Вильямс отмечал, что борьба с ними должна иметь характер системы, основанной на главных биологических свойствах сорняков.

В настоящее время практически две трети посевных площадей основных с.-х. культур в России засорены в сильной и средней степени. Сложившийся сорный ценоз Среднего Поволжья представлен более 100 видами сорных растений, из них до 15-20% повсеместно распространенных, отличающихся обилием и высокой конкурентоспособностью к культурам.

Характер засоренности обследуемых полей оказался типичным для региона Среднего Поволжья. Из многолетних преобладали: осот полевой (*Sonchus arvensis* L.), бодяк полевой (*Cirsium arvense* L.), вьюнок полевой (*Convolvulus arvensis* L.), латук татарский (*Lactuca tatarica* L.), тысячелистник (*Achillea millefolium* L.); из малолетних — куриное просо (*Echinochloa crusgalli* L.), щирица запрокинутая (*Amaranthus retroflexus* L.), марь белая (*Chenopodium album* L.), ярутка полевая (*Thlaspi arvense* L.), фиалка полевая (*Viola arvensis* L.), горец шероховатый (*Polygonum scabrum* L.), липучка ежевидная (*Lappula echinata* L.), гречишка вьюнковая (*Polygo-*

num convolvulus L.), пикульник ладанниковый (*Galeopsis ladanum* L.).

С большой долей уверенности можно предположить, что поля учхоза «Муммовское» имеют большой потенциальный запас сорных и вегетативных зачатков, что сказалось на реакции появления всходов яровых поздних (щирица запрокинутая и куриное просо) в острозасушливом 2010 г.

Характеристика агрофитоценозов по полям, севооборотам и культурам представлена на диаграммах (рис. 1-6).

Учет засоренности полей залинейного севооборота

В учхозе «Муммовской» разработаны и освоены в производстве три севооборота: кормовой (555 га), тепловский (1311 га) и залинейный (2229 га). Картирование полей проводили по залинейному севообороту. Агротехника для всех приведенных ниже культур типичная для зоны Среднего Поволжья.

Озимая пшеница сорта Саратовская 17 посеяна по предшественнику чистый пар.

Исходная засоренность культуры была следующей: из многолетних преобладали *Convolvulus arvensis*, *Sonchus arvensis*, из малолетних — *Thlaspi arvense*, *Viola arvensis*, *Polygonum scabrum*, *Achillea millefolium*, *Lappula echinata*. Всего сорняков — 47 шт./м², в т.ч. многолетних — 2 нгг./м², однолетних — 45 шт./м².

Озимая рожь сорта Марусенька посеяна по предшественнику чистый пар.

В посевах озимой ржи видовой состав и количество сорняков были незначительны и не превышали порога вредоносности, культура размещалась по чистому пару, в залинейном севообороте. Исходная засоренность культуры была следующей: из многолетников преобладали *Sonchus arvensis*, *Convolvulus arvensis*, из малолетников — *Thlaspi arvense*. Всего сорняков — 6 шт./м², в т.ч. многолетних — 2 шт./м², однолетних — 4 шт./м².

Подсолнечник сорта ЮВС-3 посеян по предшественнику яровые зерновые (овес).

Посевы подсолнечника оказались сильно засоренными, встречались



Рис. 1. Диаграмма учета засоренности озимой пшеницы



Рис. 2. Диаграмма учета засоренности озимой ржи

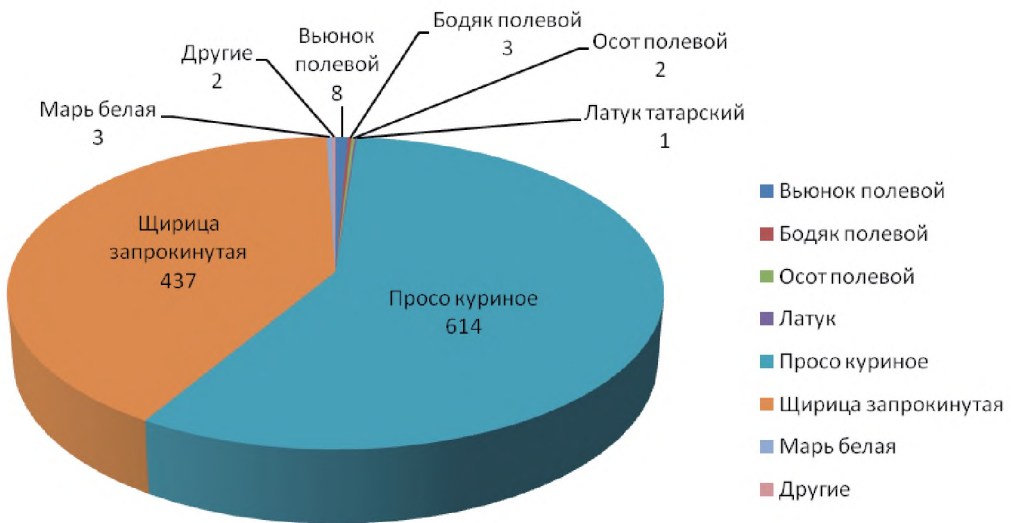


Рис. 3. Диаграмма учета засоренности подсолнечника

различные виды сорняков, из однолетних главными засорителями были *Echinochloa crusgalli* — 614 шт./м² и *Amaranthus retroflexus* — 437 шт./м², также встречались единичные экземпляры *Chenopodium album*. Из многолетних преобладал *Cirsium arvense* — 3 шт./м², *Sonchus arvensis* — 2 шт./м², *Convolvulus arvensis* — 8 шт./м², *Lactu-*

ca tatarica — 1 шт./м². Всего сорняков — 1070 шт./м², в т.ч. многолетних — 13 шт./м², однолетних — 1057 шт./м². Все обнаруженные виды являются особо вредоносными не только для подсолнечника, но и для других культур. Экономический порог вредоносности для подсолнечника 35 шт./м² малолетних и 3-5 шт./м² многолетних.

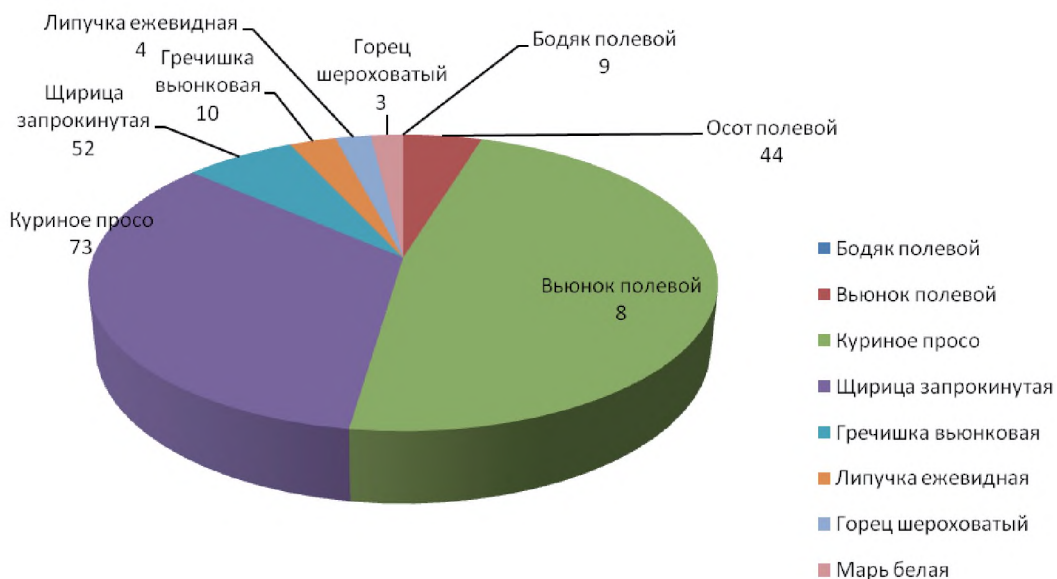


Рис. 4. Диаграмма учета засоренности яровой пшеницы



Рис. 5. Диаграмма учета засоренности ячменя

Фактический уровень засоренности в Яровая пшеница сорта Саратовская 25 раз превышает экономический порог. Саратовская 68 посеяна по предшественнику озимые зерновые (озимая пшеница).

В посевах яровой пшеницы встречались различные виды сорняков, из однолетних главными засорителями были *Echinochloa crusgalli* — 73 шт./м², *Amaranthus retroflexus* — 52 шт./м², также встречались *Polygonum convolvulus*, *Lappula echinata* и *Polygonum scabrum*. Из многолетних преобладали *Sonchus arvensis* — 44 шт./м², *Cirsium arvense* — 9 шт./м², *Convolvulus arvensis* — 7 шт./м². Всего сорняков — 203 шт./м², в т.ч. многолетних — 61 шт./м², однолетних — 142 шт./м². Экономический порог вредоносности для яровой пшеницы 15—20 шт./м² малолетних и 1—3 шт./м² многолетних. Фактический уровень засоренности в 10 раз превышает экономический порог вредоносности.

Ячмень сорта Прерия посеян по предшественнику озимые зерновые (озимая пшеница).

В посевах ячменя встречались различные виды сорняков, из однолетних преобладали: *Echinochloa crusgalli* — 120 шт./м², *Lappula echinata* — 8 шт./м², *Galeopsis ladanum* — 8 шт./м², также встречались единичные экземпляры *Amaranthus retro fleocus*, *Trifolium pratense*, *Thlaspi arvense*. Из многолетних встречались

Convolvulus arvensis — 4 шт./м², *Cirsium arvense* — 3 шт./м² и единичные экземпляры *Sonchus arvensis*. Всего сорняков — 183 шт./м², в т.ч. многолетних — 8 шт./м², однолетних — 175 шт./м².

Овес сорта Скакун посеян по предшественнику пропашные (кукуруза).

В посевах овса видовое разнообразие сорных растений было несколько меньше по сравнению с ячменем, но посевы оказались сильно засоренными, встречались различные виды сорняков, из однолетних главными засорителями были *Echinochloa crusgalli* — 147 шт./м² и *Amaranthus retroflexus* — 151 шт./м², также встречались *Chenopodium album*, *Polygonum convolvulus*, *Lappula echinata*. Из многолетних преобладали *Convolvulus arvensis* — 7 шт./м² и *Sonchus arvensis* — 5 шт./м². Всего сорняков — 351 шт./м², в т.ч. многолетних — 12 шт./м², однолетних — 139 шт./м². Экономический порог вредоносности для овса 15-20 шт./м² малолетних и 1—3 шт./м² многолетних. Фактический уровень засоренности более чем в 15 раз превышает экономический порог вредоносности.

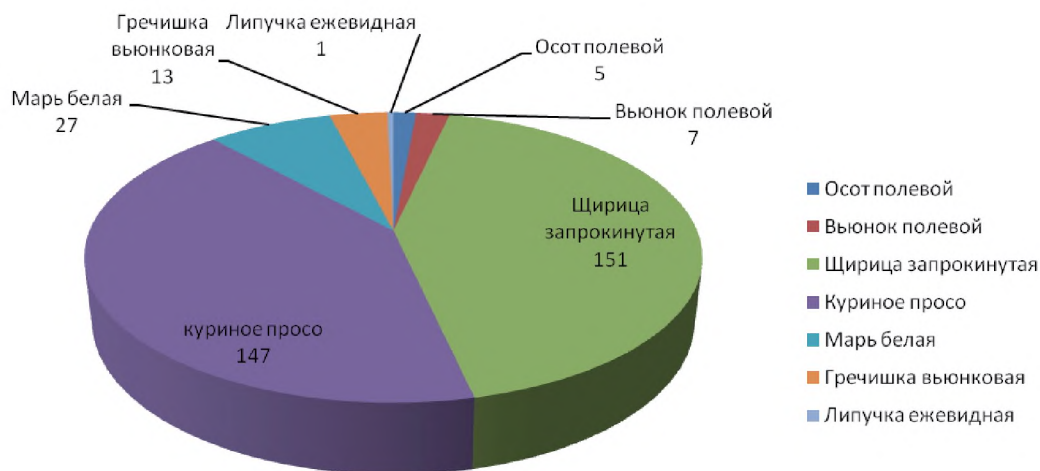


Рис. 6. Диаграмма учета засоренности овса

*Критические периоды
вредоносности сорных растений
в посевах озимой пшеницы*

Обязательным элементом интегрированных систем защиты растений является определение критических периодов и порогов вредоносности сорных растений в каждой конкретной зоне, регионе и т. д., что позволяет более рационально использовать имеющиеся методы борьбы (в т.ч. и химический). Химическая прополка в данном случае применяется как средство оперативного регулирования засоренности до пороговой, когда другие методы исчерпаны.

С целью разработки эффективных мер борьбы с сорными растениями необходимо знать не только экономические пороги вредоносности, но и периоды наибольшего отрицательного влияния сорняков, т.е. критические периоды. Длительность критического периода зависит от почвенно-климатических условий, вида культурных растений, конкурентных

взаимоотношений в агроценозе, густоты стояния, соотношения видов, пространственного их распределения и т.д. Для определения вредоносности и критических периодов на опытном поле учхоза «Муммовское» в посевах озимой пшеницы нами проводился мелкоделяночный опыт по определению влияния сроков прополки на урожайность озимой пшеницы. Учетные площадки — 1 м², сроки прополки — 1 мая, 15 мая, 1 июня, 15 июня, 1 июля. Повторность 4-кратная. Контролем служили делянки, на которых сорные и культурные растения росли совместно в течение вегетационного периода. На делянках с прополкой сорняки удаляли в назначенный срок и в течение вегетации их поддерживали в чистом виде. В период полного созревания культуры площадки убирались с последующим определением массы зерна и соломы. Результаты исследования представлены в таблице 1.

Как показывают результаты наших наблюдений, наибольшая вредонос-

Т а б л и ц а 1

Урожайность озимой пшеницы в зависимости от сроков прополки сорняков

Время прополки	Масса зерна (соломы) с 1 м ² по повторностям, г					Эффект, %
	I	II	III	IV	в среднем на 1 м ²	
Контроль	<u>930</u>	<u>894</u>	<u>930</u>	<u>938</u>	<u>923</u>	<u>100</u>
	410	380	402	400	398	100
1 мая	<u>1100</u>	<u>1067</u>	<u>1105</u>	<u>1112</u>	<u>1096</u>	<u>119</u>
	457	452	460	461	458	115
15 мая	<u>1068</u>	<u>1055</u>	<u>1102</u>	<u>1115</u>	<u>1085</u>	<u>117</u>
	455	437	457	467	454	114
1 июня	<u>1088</u>	<u>1070</u>	<u>1092</u>	<u>1090</u>	<u>1081</u>	<u>117</u>
	464	453	467	464	462	116
15 июня	<u>1074</u>	<u>1052</u>	<u>1085</u>	<u>1089</u>	<u>1075</u>	<u>116</u>
	441	430	446	445	441	110
1 июля	<u>1030</u>	<u>1007</u>	<u>1035</u>	<u>1028</u>	<u>1025</u>	<u>111</u>
	432	415	435	430	432	108

НСР₀₅ для зерна

2,77

П р и м е ч а н и е. В числителе — масса соломы, г/м²; в знаменателе — масса зерна, г/м².

ность сорняков приходится на период начала весенних вегетаций до первой декады июня, борьба с ними обеспечила наибольшую прибавку урожая, эффективность прополки составила 16-19%. Критическим периодом в посевах озимой пшеницы в данных условиях оказался период около двух месяцев, с начала весенней вегетации до выхода в трубку. Чем раньше будет проводиться прополка, тем она эффективней.

Вредоносность сорных растений в посевах зерновых

Для изучения вредоносности сорняков в условиях недостаточной обеспеченности влагой нами на производственных посевах полей севооборотов учхоза «Муммовское» были отобраны площадки размером 1 м² по принципу отсутствия сорняков или слабой за-

соренности и сильной засоренности. В период полного созревания зерновых отбирали снопы с площадок размером 1 м² в 4-кратной повторности. Снопы разбирали на содержание массы сорных растений, массы соломы и массы зерна. Результаты представлены в таблице 2. Судя по полученным данным, можно отметить, что вредоносность зависела не столько от обилия сорняков, сколько от их наличия. В посевах озимых сорняков сравнительно было мало, но тем не менее они оказывали существенное влияние на культуру. В посевах озимой пшеницы снижение урожая зерна при сильной засоренности достигло 50%. В вариантах со слабой засоренностью средняя масса зерна со снопа составила 375 г/м², а в вариантах с сильной засоренностью — 184 г, масса сорных растений — 6 и

Т а б л и ц а 2

Вредоносность сорных растений в посевах зерновых

Вариант	Масса сорняков с 1 м ² , г	Масса снопа с 1 м ² , г	Масса зерна с 1 м ² , г
<i>Озимая пшеница при слабой засоренности</i>			
1	5,20	1054	412
2	5,20	1044	408
3	5,70	918	356
4	6,21	940	324
В среднем от контроля	5,6	989	375 (100%)
<i>Озимая пшеница при сильной засоренности</i>			
1	54,00	556	200
2	69,10	452	180
3	57,75	406	165
4	55,80	522	190
В среднем от контроля	59,3	484 (48,9%)	184 (49,1%)
<i>Озимая рожь при слабой засоренности</i>			
1	—	1342	508
2	—	1380	544
3	—	1350	526
4	—	1362	530
В среднем от контроля	—	1359	527 (100%)
<i>Озимая рожь при сильной засоренности</i>			
1	25,00	755	289
2	19,00	806	310
3	24,05	623	234
4	22,64	820	314
В среднем от контроля	22,8	751 (55,3%)	287 (54,5%)

Вариант	Масса сорняков с 1 м ² , г	Масса снопа с 1 м ² , г	Масса зерна с 1 м ² , г
<i>Яровая пшеница при слабой засоренности</i>			
1	74,7	328	89
2	42,1	433	105
3	57,0	360	91
4	66,0	289	78
В среднем от контроля	66,0	353	91(100%)
<i>Яровая пшеница при сильной засоренности</i>			
1	213,0	296	72
2	550,0	200	50
3	473,0	228	51
4	312,0	274	66
В среднем от контроля	387	250 (70,8%)	60 (65,9%)
<i>Ячмень при слабой засоренности</i>			
1	33,7	335	120
2	28,7	389	128
3	49,3	320	109
4	51,2	325	100
В среднем от контроля	41	342	114 (100%)
<i>Ячмень при сильной засоренности</i>			
1	272,2	312	72
2	363,0	229	78
3	229,0	304	89
4	225,0	305	90
В среднем от контроля	272	288 (84,1%)	82 (71,9%)
<i>Овес при слабой засоренности</i>			
1	58,7	420	130
2	49,3	416	141
3	54,5	415	136
4	50,5	412	129
В среднем от контроля	54	416	134 (100%)
<i>Овес при сильной засоренности</i>			
1	360	210	98
2	600	168	56
3	435	204	96
4	585	175	66
В среднем от контроля	495	189 (45,4%)	79 (58,9%)

НСР₀₅ для зерна

20,3

59 г и масса снопа — 989 и 484 г соответственно.

Снижение урожая озимой ржи составило 45%. Известно, что рожь обладает самой высокой конкурентной способностью и тем не менее в условиях недостаточной влагообеспеченности сильно страдает от сорняков, даже казалось бы при небольшой мас-

се последних. В посевах яровой пшеницы снижение урожая составило 34%, что свидетельствует о повышении конкурентоспособности по сравнению с озимыми. Одновременно следует отметить более интенсивный рост биологической массы сорных и культурных растений. Даже на сравнительно чистых пло-

Заключение

щадках масса сорных растений составила 60 г/м², а на сильно засоренных — 387 г. Соответственно и масса снопа при слабой засоренности составила 353 г/м², а при сильной — 250 г. Вредоносность сорняков сказалась не только на основной продукции, но и на побочной. Снижение соломы составило 30%.

Ячмень по сравнению со всеми изучаемыми культурами показал самую высокую конкурентоспособность. Снижение урожая при сильной засоренности составило 28%. Следует отметить, что ячмень наиболее сильно страдает от засухи. Урожай даже на сравнительно чистых площадках составил 114 г/м², а на сильно засоренных — 82 г.

При оценке вредоносности сорняков овес занимал промежуточное положение. Снижение урожая составило 41%.

Таким образом, в условиях недостаточной влагообеспеченности возрастает вредоносность сорных растений. Вредоносность сорных растений зависит от видового состава агрофитоценоза и складывающихся условий, в т.ч. и технологий возделывания культур. По способности противостоять в конкуренции к сорнякам в условиях засухи с.-х. культуры можно расположить по убывающей степени в следующем порядке: озимая рожь, озимая пшеница, ячмень, яровая пшеница, овес.

Формирование агрофитоценозов полевых культур в степной зоне Среднего Поволжья происходит под влиянием метеорологических условий. В агрофитоценозах культурные и сорные растения конкурируют за все факторы жизни растений. В условиях недостаточной влагообеспеченности конкурентные взаимоотношения обостряются. Депрессия урожая составляет 50% и более от потенциального урожая. По конкурентной способности противостоять сорным растениям с.-х. культуры можно расположить в следующем порядке: озимая рожь, озимая пшеница, ячмень, яровая пшеница, овес.

Фактический учет засоренности учхоза «Муммовской» показал, что засоренность колеблется в больших пределах от нескольких сорняков в посевах озимой ржи — 6 шт./м², до 1070 шт./м² на полях подсолнечника.

Борьбу с сорняками необходимо проводить до наступления критических периодов во взаимоотношениях между культурой и сорняками. Это обеспечит максимальный эффект прополки, выраженный в величине прибавки урожая и рентабельности проводимых мероприятий. Соблюдение сроков прополки — наиболее рациональный способ повышения эффективности энергосберегающих и современных технологий возделывания с.-х. культур, выращивание которых возможно только на чистых от сорняков полях.

Библиографический список

1. Агроэкологическая оценка земель, проектирование адаптивно-ландшафтных систем земледелия и агротехнологий. М.: Росинформагроинтех, 2005.
2. Агротехнологии XXI века / Сб. науч.-практ. конф. М.: Изд-во РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева, 2007.
3. Актуальные вопросы борьбы с сорными растениями. М.: Колос, 1980.
4. Баздырев Г.И., Копылов Е.В. Действие противозерозионных приемов обработки почвы на обилие и вредоносность сорного компонента на склоновых землях черноземной зоны // Известия ТСХА. Вып. 4, 2003. С. 7-21.
5. Баздырев Г.И., Павликов М.А. Агроэкологическая и агрономическая эффективность почвозащитных приемов обработки почвы и средств химизации на склоновых землях // Известия ТСХА. Вып. 2, 2004. С. 3-15.

6. Баутин В.М., Глазко В.И. Опыт и проблемы аграрных преобразований в России // Известия ТСХА. Вып. 4, 2009, С. 7-30.
7. Жученко А. А. Ресурсный потенциал производства зерна в России. М.: Изд-во «Агрорус», 2004.
8. Захаренко А.В. Теоретические основы управления сорным компонентом агрофитоценоза в системах земледелия. М.: Изд-во МСХА, 2000.
9. Защита растений от болезней и вредителей. М.: КолосС, 2004.
10. Казаков Г.И., Авраменко Р.В. и др. Земледелие в Среднем Поволжье. М.: Колос, 2008.
11. Казаков Г.И. Обработка почвы в Среднем Поволжье. Самара, 2008.
12. Опыт изучения агроэкосистем в режиме агроэкологических стационаров. Тверь — С.-Пб., 2000.
13. Сафин Р.И. Фитосанитарный мониторинг. Казань, 2004.
14. Система земледелия. М.: КолосС, 2006.
15. Баздырев Г.И., Зотов Л.И. и др. Сорные растения и меры борьбы с ними в современном земледелии. М.: Изд-во МСХА, 2004.
16. Burner H. Unkrautbekämpfung.-jena., 1995.
17. Karch K.,Hintzche E. Aspekte ober verum Kontung und der Unkrautbekämpfung in spezialisierten Fruchtfolgen. Berlin, 1976.

Рецензент — д. с.-х. н. Н.Н. Лазарев

SUMMARY

Phytopsanitary condition evaluation in crop rotation sown area, on a practical training farm “Mummovskoe”, allows to assert that both abundance and infestation with weeds regularly go up. Depression in crops, caused by growing weeds, reaches up to 50%. Competition between crops and weeds, under conditions of insufficient moisture, rises.

Key words: phytopsanitary potential, weed assessment, investigation, injuriousness, time of pulling weeds, competition, yield.

Ворников Дмитрий Васильевич — к. с.-х. н.

Баздырев Геннадий Иванович — д. с.-х. н. Тел. (499) 976-35-21.

Павликов Алексей Аркадьевич — асп. кафедры земледелия и агрометеорологии РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева. Тел. (499) 976-08-51. Эл. почта: PAA31@mail.ru