Спрыгин И. И. Растительный покров Средне-Волжского края. Самара : Гос. изд-во, 1930. 66 с.

Тарасов А. О. Структура растительного покрова Нижнего Поволжья // Бюл. МОИП. Отд. биол. 1940. Т . 96, вып. 4. С. 1–8.

Тарасов А. О. Степная растительность в районе трассы государственной лесной полосы Саратов–Камышин как очаг засорения лесопосадок // Учен. записки Сарат. гос. ун-та им. Н. Г. Чернышевского. 1952. Т. XXIX. С. 299–324.

Тарасов А. О. Основные географические закономерности растительного покрова Саратовской области. Саратов : Изд-во Сарат. ун-та, 1977. 24 с.

Фурсаев А. Д. Естественные леса в пределах трассы государственной лесной полосы Саратов – Камышин // Учен. записки Сарат. гос. ун-та им. Н. Г. Чернышевского. 1952. Т. XXIX. С. 129–182.

Черепанов С. К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). СПб. : Мир и семья, 1995. 992 с.

Шилова И. В. Флора и характерные черты растительности лесостепной части Саратовской области : автореф. дис. … канд. биол. наук. Сыктывкар, 2002. 20 с.

Юннатов А. А. Заложение экологических профилей и пробных площадей // Полевая геоботаника. М. ; Л., 1964. Т. 3. С. 9–36.

УДК 632.531(470.44)

РАСПРОСТРАНЕНИЕ ЗАРАЗИХИ КУМСКОЙ И ЗАРАЗИХИ БЛЕДНОЦВЕТКОВОЙ В ПОСЕВАХ ПОДСОЛНЕЧНИКА И СРЕДИ СОПУТСТВУЮЩИХ СОРНЯКОВ В САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Ю. Е. Сибикеева, С. Ю. Борисов*, М. А. Михайлов**

АгроМаркетСаратов,
410010, Саратов, Осипова, 1, офис 305
**ООО «Пионер Хай-Бред Рус»,*
***ЕвралисСеманс Россия*
E-mail: ysibikeeva@mail.ru

Приведен обзор состояния проблемы в прошлом веке. Изучено распространение заразихи в Саратовской области за последние 12 лет на подсолнечнике и сорных травах в посевах подсолнечника. Показаны зависимость распространенности и интенсивности поражения заразихой от структуры посевных площадей и расширение ее расового и видового состава.

Ключевые слова: Саратовская область, подсолнечник, севооборот, заразиха, распространенность, интенсивность поражения.

DISTRIBUTION OF BROOMRAPE QOM AND BLEDNOCVETKOVOJ IN CROPS OF SUNFLOWER BROOMRAPE AND RELATED WEEDS IN THE SARATOV REGION

Yu. E. Sibikeeva, S. Yu. Borisov, M. A. Michailov

The review of a condition of a problem in the last century is resulted. The distributions broomrape in the Saratov area for last 12 years on sunflower and weeds in sunflower crops was is studied. The dependence of widespread and intensity of severity broomrape from structure of areas under crops and expansion of its racial and specific structure is shown.

Key words: Saratov area, sunflower, crop rotations, broomrape, widespread, broomrape severity.

Согласно публикациям селекционного отдела Саратовской опытной станции за 1914 г. в 80-х гг. XIX в. распространение заразихи на юго-востоке Саратовской области достигало таких масштабов, что приходилось прекращать возделывание подсолнечника (Стебут, 1914). Уже в те годы была определена видовая принадлежность этого паразита (*Orobanche cumana* Wallr.), были выделены образцы подсолнечника, так называемые «зеленки», иммунные к заразихе.

Несмотря на то что к 1924 г. площади под подсолнечником на территории Саратовской и Воронежской областей (1529599 га) не превышали 19% от общей площади посевов, появилась необходимость в маршрутных обследованиях посевов подсолнечника для учета поражения заразихой. А. П. Остапец (1925) выделил морфотипы заразихи – с голубыми и белыми цветками. Им же было доказано влияние предшественника и повторного посева подсолнечника в севообороте на поражение заразихой. Вскоре иммунная «зеленка» вытеснила местные сорта «межеумок» и «скороспелку», но из-за ее повсеместного использования она «потеряла иммунность».

В 1913 г. Е. М. Плачек путем отбора вывела сорт Саратовский 169, устойчивый к подсолнечной моли и заразихе. Благодаря этому до середины 30-х гг. прошлого века больших потерь урожая подсолнечника от заразихи и значимого распространения заразихи в Саратовской области не наблюдалось (Минкевич, 1940а.)

В 1912 г. академик В. С. Пустовойт создал новый сорт подсолнечника, устойчивый к заразихе, в то время единственной расы А. К 1926 г. в России прекратили выращивание подсолнечника в ряде областей вследствие первой зафиксированной вспышки заразихи расы В на полях подсолнечника в южных областях Советского Союза.

К 1937 г. площадь посева подсолнечника в Саратовской области составляла 227000 га. В 1935 г. заразиха была обнаружена лишь в Широко-Буеракском (ныне – Вольском) районе. По данным обследования 1937 г., из 110282.5 га обследованных посевов подсолнечника в Саратовской области 48584.1 га оказались пораженными заразихой. Это говорит о том, что и в Саратовской области появилась новая раса (расы) этого паразита, к которой имеющиеся в производстве сорта были восприимчивы. В Воскресенском, Макаровском (Ртищевском), Широко-Буеракском (Вольском) районах наблюдали 100%-ное, в Кистендеевском (Аркадакском), Хвалынском и Балаковском районах – 80–90%-ное, в Самойловском, Красавском (Аткарский) и Ивантеевском районах – 0.2–4%-ное заражение посевных площадей.

Лишь в Баландинском и Казачкинском (оба в Калининском), Екатериновском, Петровском и Салтыковском (Екатериновский) районах заразиха не была обнаружена.

В 1960 г. появилась раса С *O. cumana*, в 1990 г. – расы D и E, а с 1995 г. по 2005 г. – еще три расы F, G и H. Последняя эпифитотийная обстановка сложилась в СССР в начале 1970-х гг., когда появившийся впервые в Молдавии биотип заразихи, названный впоследствии расой С, поразил все бывшие устойчивыми сорта и быстро распространился во всех регионах возделывания подсолнечника. К сожалению, до настоящего времени на территории Саратовской области более не проводилось плановых маршрутных обследований посевов подсолнечника с целью порайонного учета распространения заразихи и изучения ее видового и расового состава. На сегодняшний день не уточнен даже ее видовой состав, не говоря уже об идентификации рас каждого вида заразихи, встречающихся на территории Саратовской области.

Последними исследованиями (Еленевский, 2008) флоры Саратовской области и выявили, кроме заразихи кумской, еще 9 видов заразихи. Определение трех видов требует уточнения. Четыре вида заразихи, встречающиеся в Саратовской области, могут паразитировать на сложноцветных, в том числе и на подсолнечнике.

Новые расы заразихи отмечены в Болгарии, Румынии, Испании, Украине, Турции, Франции и Сербии. Вирулентные физиологические расы паразитов возникают в ходе сопряженной эволюции паразита и хозяина. В ходе сортообновления появляются новые расы, приспосабливающиеся к новым генотипам хозяина. На сегодняшний день известно 8 рас *O. cumana*: A, B, C, D, E, F, G, H. Три последние из них – самые вирулентные. Они обнаружены в Румынии, Испании и Турции (Каталог.., 2014).

Несоблюдение технологии выращивания подсолнечника, а особенно выращивание гибридов, устойчивых к Евролайтингу, без обязательной обработки этим гербицидом да еще при минимальной обработке почвы и в отсутствии системы севооборотов способствует распространению заразихи и по сорным травам, многократно ухудшая ситуацию.

Цель данной работы: изучить изменение распространенности и интенсивности поражения посевов подсолнечника заразихой в различных биоклиматических зонах Саратовской области в зависимости от погодных условий года в системе севооборотов, различающихся по ротации.

Материал и методы

Исследования проводили в 2006–2012 гг. путем маршрутных обследований посевов в июне-сентябре в семи биоклиматических микрозонах Саратовской области: I зона – Правобережная северо-западная, районы: Аркадакский, Балашовский, Романовский, Ртищевский, Самойловский и Турковский; II зона – Правобережная центральная, районы: Аткарский, Базарно-Карабулакский, Балтайский, Екатериновский, Калининский, Лысогорский, Новобурасский и Петровский; III зона – Правобережная приволжская, районы: Вольский, Красноармейский, Саратовский, Татищевский и Хвалынский; IV зона – Левобережная приволжская, районы: Марксовский и Энгельсский; V зона – Левобережная северная; районы: Балаковский, Духовницкий, Ивантеевский, Краснопартизанский, Перелюбский и Пугачевский; VI зона – Левобережная юго-восточная, районы: Дергачевский, Ершовский, Озинский, Советский и Федоровский; VII зона – Левобережная южная, районы: Краснокутский, Новоузенский и Питерский, с биоклиматическим потенциалом (БКП) от 110 до 57. (Шашко, 1985). Особое внимание уделяли районам области, где заразиха встречалась при последних обследованиях.

Учет поражения заразихой.

На массиве:

– от 10 до 50 га делали 10 остановок с проверкой по 200 растений подсолнечника, от 50 до 100 га – 15 остановок с проверкой по 300 растений;

– >100 га – 20 остановок по 400 растений.

Производили суммарный подсчет: 1) всех проверенных растений подсолнечника; 2) пораженных растений; 3) цветоносов заразихи на всех пораженных растениях подсолнечника. Вычисляли процент поражения (распространения) и среднее число цветоносов заразихи на 1 пораженное растение – интенсивность поражения (Минкевич, 1940 б.)

Обследование посевов производили в контрастные по погодным условиям годы: 2006 и 2007 гг. – среднезасушливые с гидротермическим коэффициентом (ГТК) 0,6–0,7; 2008 г. – нормальный – ГТК 1,0–1,2; 2009 г. – слабозасушливый – ГТК – 0,8–0,9; 2010 г. – острозасушливый – ГТК менее 0,5; 2011 г. – острозасушливый – ГТК – менее 0,5; 2012 г. – среднезасушливый ГТК 0,6–0,7 (Селянинов, 1928; Агроклиматические…, 1970.)

Результаты и их обсуждение

Распространение и развитие заразихи (рис. 1) зависит от устойчивости того или иного сорта или гибрида, расового состава заразихи в той или иной зоне, зараженности семенами заразихи почвы.

Рис. 1. *Orobanche cumana* Wallr. в посевах подсолнечника

Лучше всего пораженность заразихой заметна в сухие годы на легких почвах в засушливых биоклиматических зонах. По литературным данным, семена заразихи прорастают в почве под влиянием корневых выделений растения-хозяина на несколько миллиметров и вступают в контакт с корнем подсолнечника. Во влажные годы на тяжелых почвах корневые выделения хозяина разбавляются почвенной влагой и прорастание спор заразихи (семян с недифференцированным зародышем) в этом случае затруднено.

Несомненно, большое влияние оказывает технология возделывания подсолнечника: севооборот, глубина вспашки (отвальная или безотвальная), применение гербицидов в посеве подсолнечника и по предшественникам, правильность содержания паров (Пивень, Бушнев, 2009).

Как видно из таблицы, в 2006 и 2007 гг. при обследовании 71529 и 62806 га, соответственно, во всех 7 биоклиматических зонах Саратовской области с БКП от 110 до 57 систематическое поражение заразихой подсолнечника не обнаружено.

Результаты обследования поражения посевов подсолнечника заразихой *O. cumana* в 2006–2012 гг.

Год	Ротация, лет	Посевы подсолнечника			Средняя доля пораженных растений, %	Интенсивность поражения, шт.
		обследовано, га	из них заражено			
			га	%		
2006	–	71529	0	0	0±0.00	0±0.00
2007	–	62806	0	0	0±0.00	0±0.00
2008	3	41215	2061	5.0	4.1±0.06	1.0±0.07
2008	4	43465	870	2.0	3.7±0.03	1.0±0.03
2008	5	20446	300	1.0	2.9±0.01	1.0±0.07
Итог 2008		**105126**	**3231**	**3.0**		
2009	3	42188	2954	7.0	7.2±0.42	1.5±0.11
2009	4	44318	1330	3.0	6.4±0.31	1.2±0.06
2009	5	22246	550	2.0	3.1±0.02	1.0±0.02
Итог 2009		**108752**	**4834**	**4.0**		
2010	3	55469	4438	8.0	8.2±0.49	1.5±0.12
2010	4	71701	2868	4.0	7.1±0.42	1.2±0.08
2010	5	24254	785	3.0	4.2±0.05	1.0±0.04
Итог 2010		**151424**	**8091**	**5.0**		

Окончание таблицы

Год	Ротация, лет	Посевы подсолнечника			Средняя доля пораженных растений, %	Интенсивность поражения, шт.
		обследовано, га	из них заражено			
			га	%		
2011	3	68715	6184	9.0	12.5±0.79	2.5±0.23
2011	4	86220	4311	5.0	9.8±0.45	1.5±0.10
2011	5	26318	815	3.0	5.8±0.22	1.2±0.09
Итог 2011		**181253**	**11310**	**6.0**		
2012	3	71300	7843	11.0	8.6±0,57	2.0±0,14
2012	4	106139	7430	7.0	7.8±0,40	1.5±0,11
2012	5	28436	910	3.0	5.5±0,24	1.2±0,08
Итог 2012		**205875**	**16183**	**8.0**		

Однако уже в 2008 г. в Балаковском, Духовницком, Ивантеевском, Пугачевском, Краснопартизанском районах наблюдалось поражение сортов и гибридов подсолнечника, в том числе и устойчивых к местным расам заразихи.

В 2010–2012 гг. наблюдался существенный рост площадей, пораженных заразихой, причем во всех биоклиматических зонах.

Реальное представление о росте площадей подсолнечника, поражённых заразихой, в регионе даёт сравнение процента поражённых площадей в 2008 и 2012 гг. (рис. 2).

Кроме того, наблюдалось расширение распространения заразихи на гибриды подсолнечника, обладающие высокой степенью устойчивости. Это свидетельствует о расширении расового состава паразита.

Немаловажным фактором в распространении заразихи является ротация подсолнечника в севообороте. В ходе обследований выявлено, что распространение и интенсивность поражения возрастают в условиях 3- и 4-польных севооборотов (см. таблицу). Так, при 3-польном средняя доля пораженных растений была от 4.1% (во влажный год) до 12.5% (в острозасушливый), а при 4-польном – от 3.7% (во влажный год) до 9.8% (в острозасушливый). Интенсивность поражения (количество прикреплений заразихи к корням подсолнечника) возрастало с укорочением ротации от 5-польного севооборота с к трехпольному с 1.0–1.2 шт./1 растение до 2.0–2.5 шт./растение, соответственно. Кроме того, наблюдалось распространение заразихи на сорняки в посевах, засоренных по многолетнему корнеотпрысковому типу с преобладанием сложноцветных (рис. 3).

Рис. 2. Характер распространения заразихи в Саратовской области в 2008 г. (*а*) и в 2012 г. (*б*) (оттенками серого цвета показан % пораженных площадей)

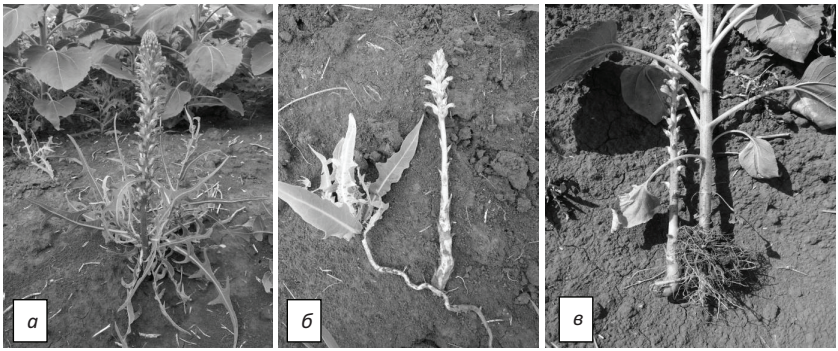

Рис. 3. Различные виды заразихи: *а* – *Orobanche cumana* Wallr. на латуке; *Orobanche pallidiflora* Wimm. et Grab: *б* – на латуке; *в* – на подсолнечнике

В 2011 и 2012 гг. выявлено поражение гибридов технологии Clearfield после применения гербицида Евролайтинг в ранние фазы развития культуры. Так, на посевах гибрида НК Неома, обработанных гербицидом в фазу 4 настоящих листа с нормой расхода 1.0 л/га, распространение паразита достигло 2.5% с интенсивностью 1, при этом фаза цветения наступала во второй – третьей декадах августа вместо июня.

Морфологические исследования материала, полученного в результате обследований, позволяют предположить, что в Саратовской области на посевах подсолнечника имеет распространение не только заразиха подсолнечниковая (*Orobanche cumana* Wallr.), но и заразиха бледноцветковая (*Orobanche pallidiflora* Wimm. et Grab.).

В Саратовской области присутствуют различные морфотипы заразихи, описанные Т. С. Антоновой с соавторами в 2010 г. на примере заразихи кумской (подсолнечниковой). При маршрутных обследованиях встречались многостеблевые формы с множественными адвентивными побегами. Возможно, и заразиха бледноцветковая, как и заразиха кумская, подвержена подобным изменениям.

Эти вопросы требуют дальнейшего изучения и более тщательного ботанического исследования различных форм заразихи, их видовой принадлежности, изучения расового состава каждого вида.

На рис. 4 показана зависимость пораженности и интенсивности поражения от процентного соотношения подсолнечника в структуре посевных площадей. Из него видно, что насыщение севооборотов под-

солнечником ведет к усилению интенсивности поражения и увеличению процента поражения подсолнечника и сорных трав, засоряющих посевы подсолнечника.

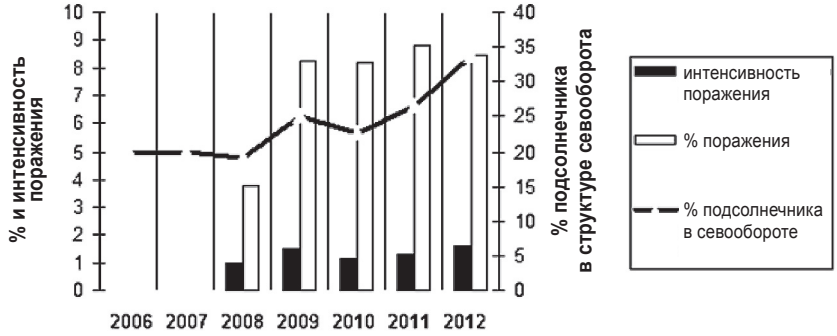

Рис. 4. Зависимость пораженности и интенсивности поражения заразихой от процентного соотношения подсолнечника в структуре посевных площадей

Выводы

В условиях Саратовской области, где биоклиматический потенциал по зонам составляет от 57 до110, даже при пятилетней ротации подсолнечника в севообороте наблюдается рост пораженных заразихой площадей. Учитывая, что в области в силу экономических причин превалирует 3–4-польный севооборот, в последующие годы следует ожидать усиления распространения заразихи и расширения расового состава паразита в регионе.

Список литературы

Антонова Т. С., Арсланова Н. М., Рамазанова С. А., Гутчель С. З., Челюстникова Т. А. Морфотипы заразихи, паразитирующей на подсолнечнике в Ростовской области // Масличные культуры. Науч.-техн. бюл. ВНИИМК. 2010. Вып. 1 (142–143). С. 38–46.

Еленевский А. Г. Конспект флоры Саратовской области. Саратов : ИЦ «Наука», 2008. С. 174–176.

Минкевич И. А. Значение сорта в повышении урожайности подсолнечника // Распространение заразихи подсолнечника в СССР. М. : Сельхозгиз, 1940а. С. 5–9.